

¿SON LAS HERRAMIENTAS DEL TPM Y PMI UN APOYO REAL PARA LA REDUCCIÓN DE COSTES OPERATIVOS EN LAS ORGANIZACIONES?

ISSN 2219-6722
ISSNE 2222-2707

JESUS DAVID ARGUETA MORENO

RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN:

La presente investigación de corte exploratorio, tiene a bien sensibilizar a la comunidad, científica, estudiantil y empresarial, entorno a las muchas bondades a nivel de reducción de costes operativos, que la articulación de las herramientas del Total Productive Maintenance (TPM) (a nivel de las prácticas de mantenimiento preventivo y correctivo), junto con las practicas universales del Project Management Institute (PMI), tiene a bien gestar en todas las organizaciones que les apliquen, independientemente de los entornos donde se implementen. Mediante la revisión de la evidencia empírica y teórica de estas.

A lo largo, de este análisis, se escudriño un sinnúmero de elementos que documentan la potencialidad de las herramientas del TPM y PMI, las cuales pueden ser aplicadas por cualquier unidad de gestión empresarial, independientemente del rubro, procesos o funciones que esta desarrolle.

Por otro lado, es imperativo mencionar, que tras recorrer los insumos teóricos y evaluar varios casos de aplicación del mantenimiento preventivo y correctivo, a lo largo del contexto latinoamericano, es importante el denotar que el mantenimiento preventivo y correctivo tiene la potencialidad de reducir los costos de operación de manera significativa.

Palabras Clave: Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Riesgo, Incertidumbre.

¿SON LAS HERRAMIENTAS DEL TPM Y PMI UN APOYO REAL PARA LA REDUCCIÓN DE COSTES OPERATIVOS EN LAS ORGANIZACIONES?

ISSN 2219-6722
ISSNE 2222-2707

JESUS DAVID ARGUETA MORENO

ABSTRACT:

This exploratory analysis, presents an overall view of the many benefits in terms of costs that the Total Productive Maintenance (TPM) tools in articulation with the Project Management Institute (PMI) practices, trigger along different organizational environments.

Throughout, this analysis, it is imperative to mention, that a rigorous compilation of theoretical and empirical literature is reviewed, with the purpose of creating a culture and continence among the academic and corporate individuals (project stakeholders) who are on the pursuit of higher performance results and lower operational costs. On the other hand, it is imperative to mention that after covering the theoretical inputs and evaluate various cases of application of preventive and corrective maintenance, throughout the Latin American business environment, it is important to note that the preventive and corrective maintenance tasks, have a great potential to reduce the operation costs, as much as the Scope Creep Consequences.

Keywords: Preventive Maintenance, Corrective Maintenance, Risk, Uncertainty.

Introducción:

El alto empirismo vigente en las gestiones operativas de las organizaciones contemporáneas, llama a la academia, al estudio de los fenómenos que impactan sobre los activos fijos y no fijos de las instituciones públicas y privadas, para efecto de gestionar a nivel básico, las dificultades en el corto, mediano y largo plazo que les atañen. Señalando que es vital la erradicación del empirismo y sus derivados (incertidumbre) de manera total o parcial, ante la alta propensión de estos a alterar la planeación estratégica de los proyectos, al corto, mediano y largo plazo. Considerando a las empresas contemporáneas, como aquellas organizaciones que compiten en el mercado actual, con insumos, recursos y mecanismos diversos, a fin de subsistir en el ámbito de negocios local o quizá internacional (Bernal, 2013).

Por otro lado, es válido señalar, que al encontrarse una organización en una mala posición productiva o de liquidez, esta deberá de estar consciente de que el primer paso a seguir es la aplicación de prácticas estándares de automatización de sus procesos, que conlleven a la mecanización de procesos y definición de protocolos de trabajo, que puedan mitigar el nivel de empirismo en el rendimiento de organizacional (Robbins & Judge, 2009); es allí donde entran en acción las practicas del TPM y PMI, para intentar revertir estas condiciones, las cuales se basan en el hecho de que toda iniciativa institucional, departamental, o especifica de una unidad/isla de trabajo debe de ser visualizada como única y no permanente, dado que las practicas del TPM, así como las PMI, basan su gestión en el supuesto, de que todo proyecto representa un esfuerzo singular, con un marco temporal y de recursos finitos (PMI, 2013).

Cabe mencionar, que pese a que ambas herramientas (tanto las practicas del TPM, como las propuestas por el PMI) son por excelencia mecanismos de planeación, control, seguimiento, y ejecución de origen cuantitativo, en este análisis, se procurara entrelazar ambas, de forma tal que estos insumos nos permitan inferir sobre la efectividad de sus resultados, obtenidos con la implementación de las buenas practicas del TPM y PMBOK²⁸.

Por lo expuesto con anterioridad, se destaca la necesidad de validar la universalidad de las herramientas y protocolos del TPM y PMI en el contexto regional (a nivel teórico y empírico) y local (a nivel cualitativo), así como en la articulación directa de estas practica (a nivel cualitativo), para efecto de optimizar la mejora continua del rendimiento organizacional o institucional de las distintas iniciativas de gestión, orientadas a la producción de bienes y servicios de manera comercial.

Planteamiento y Enunciado del Problema:

La presente investigación tiene a bien demostrar a través de un recorrido teórico y empírico de los modelos de implementación de las practicas del TPM y PMI, que ambas herramientas no son ajenas para las organizaciones empresariales de Latino América y que su utilización conlleva a la obtención de resultados positivos para la reducción de costos de operaciones a estas asociaciones.

Por lo tanto, ante el fuerte desconocimiento existente entre la masa crítica científica, empresarial y estudiantil respecto a las potencialidades latentes de la articulación entre las prácticas del TPM y PMI en el contexto latino americano, se procura levantar la evidencia empírica y teórica atinente, de forma tal que se puedan construir argumentos científicos válidos, capaces de probar que esta relación es efectiva en el ámbito productivo Latino Americano.

²⁸ PMBOK es un libro que tipifica las prácticas universalmente aceptadas de la gestión integral de proyectos, formuladas por expertos del Project Management Institute (PMI).

Justificación:

La presente investigación, tiene a bien documentar la importancia de la aplicación de las 7 buenas prácticas del mantenimiento preventivo y correctivo, a lo largo de los distintos escenarios de producción. Procurando con el desarrollo de este trabajo, la sensibilización de estudiantes, académicos y empresarios entorno a estas prácticas.

A continuación, se destaca la relevancia de esta investigación, en torno a 4 eslabones fundamentales: Relevancia Social, Conveniencia, Utilidad Metodológica y Valor Teórico de la Investigación.

- *Relevancia Social:* Se destaca que este análisis, tiene a bien estimular la cultura de mantenimiento preventivo y correctivo, dado que independientemente del sector o área de conocimiento, este insumo es de enorme utilidad y aplicabilidad. Señalando que las 8 practicas fundamentales que el TPM, como sus siglas en ingles lo externalan, son decisivas al momento de intentar mantener la simbiosis entre la depreciación y cuidado del equipo de la empresa (activos de las organizaciones) versus la mitigación de los costos de operación.
- *Conveniencia:* La conveniencia de esta investigación, parte del supuesto de que toda incertidumbre a nivel organizacional, representa un desconocimiento para la empresa/institución, situación que genera la posibilidad de que un riesgo se pueda materializar, implicando que estos fenómenos se reproduzcan y que en el caso de se concreten, estos se puedan: aceptar, mitigar, evitar o transferir. Siendo esta investigación, el análisis pionero entre las buenas prácticas de la administración de proyectos propuestos por el Project Management Institute (PMI) y las buenas prácticas de Seichi Nakajima (Nakajima, Introduction to Total Productive Maintenance, 1988).
- *Utilidad Metodológica:* Con el desarrollo de este trabajo, se da paso al análisis científico de la articulación potencial entre las buenas prácticas universales de la administración de proyectos y la aplicación de las herramientas del TPM., de las cuales existe evidencia teórica y empírica, que son capaces de reducir de manera significativa los costos en la gestión operativa de los proyectos.
- *Valor Teórico:* La presente investigación, tiene a bien construir un nivel de literatura científica, capaz de documentar las bondades del TPM y su articulación con las buenas prácticas de la administración integral de proyectos, propuestas por el PMI. Al definir con exactitud, aquellos puntos de convergencia, donde ambos elementos convergen.

Pregunta General de Investigación:

En qué medida la Aplicación de las Buenas Practicas propuestas por el PMI y los 7 Pilares del TPM se articulan para reducir los costos operativos de distintas organizaciones Latino Americana.

Preguntas Específicas de Investigación:

- ¿Cuáles son las prácticas del TPM más comunes entre las organizaciones contemporáneas?
- ¿Cuáles son las prácticas del PMI más comunes entre las organizaciones contemporáneas?
- ¿Cuáles son las prácticas del PMI que se articulan directamente con los 7 Pilares del TPM en las organizaciones empresariales contemporáneas?
- ¿Qué elementos condicionan el uso de las prácticas articuladas del TPM y PMI, a favor de la reducción de los costos de operación en las empresas contemporáneas?

Objetivo General:

Conocer la medida en que los costos operativos son mediados por la articulación entre las Buenas Prácticas propuestas por el PMI y los 7 Pilares del TPM.

Objetivos Específicos de Investigación:

- Definir a través de un recorrido teórico y empírico, las prácticas del TPM, que son comúnmente utilizadas, por las organizaciones empresariales contemporáneas, para mitigar los riesgos operativos.
- Definir a través de un recorrido teórico y empírico, las prácticas del PMI, que son comúnmente utilizadas, por las organizaciones empresariales contemporáneas, para mitigar los riesgos operativos.
- Describir los puntos en común, donde convergen las prácticas del TPM y PMI, en las organizaciones empresariales contemporáneas que les han documentado y utilizado con éxito.
- Definir los riesgos/factores que son mediados por las distintas articulaciones entre las prácticas del TPM y PMI, sobre las organizaciones empresariales contemporáneas.

Introducción:

Sin lugar a dudas, que son admirables los esfuerzos del Project Management Institute (PMI), al hilvanar (en menos de dos décadas) un conjunto de procesos, capaces de planificar, controlar, ejecutar, seguir y cerrar proyectos de cualquier índole, independientemente del sector, alcance, tiempo y costo. Destacando en este evolucionar del PMI, el desarrollo de varias guías de gestión, en las cuales se tipifican las 47 buenas prácticas y 10 áreas de conocimiento en las cuales se enmarcan las herramientas universales de Planificación, seguimiento, ejecución, control y cierre de proyectos (PMI, 2013).

De la misma forma, se resalta la manera en como los 7 Pilares del TPM, han evolucionado y se han convertido en elementos fundamentales de distintos programas de especialización en optimización de la calidad y mejora continua (Nakajima, Introduction to Total Productive Maintenance, 1988).

Sin embargo, el PMI en el último volumen de su guía de administración de proyectos, no previó la crítica que se le hace permanente al hecho de que sus 47 procesos, no contemplan el desarrollo de propuestas sostenibles/permanentes en el tiempo, debido a la definición universal que ellos mismos le otorgan al concepto de un proyecto: describiéndole como un evento en el cual se fusionan un conjunto de esfuerzos colectivos, que conllevan a un entregable(s)/resultado(s) único(s), en un marco temporal definido (el cual tiene un inicio y un fin) y que a su vez contempla recursos finitos. Limitando el uso de estas prácticas a objetivos y periodos de tiempo también específicos, en lugar de fundamentarlo como una cultura colectiva, en la cual se puedan aplicar de manera permanente herramientas universales. Con el tiempo, las autoridades del PMI reconocieron esta crítica y definieron que los proyectos se pueden agrupar en programas, los cuales si son recurrentes y estos a su vez pueden encapsularse en portafolios, los cuales son mecanismos que pueden reproducirse en periodos de tiempo indeterminado. De forma tal que al surgir los portafolios, el PMI considero oportuno adherir varios modelos de optimización operacional y de reducción de costos, entre los cuales destacan algunas prácticas del TPM.

Sin embargo, pese a los esfuerzos anteriores, en la actualidad surge otra crítica y está más acentuada, en la cual se manifiesta que en la guía del PMBOK o la guía general de procesos administrativos de proyectos, no se define con exactitud la precedencia de varios procesos y planes de gestión, a nivel de las 10 áreas

de conocimiento, una vez elaborados los documentos de: Project Charter, así como un Project Plan, cuya precedencia aún no está bien esclarecida, debido a que todos ellos se articulan en distintas maneras a largo del ciclo de vida del proyecto, entendiendo que la precedencia de las actividades y entregables en los mismos puede ser superpuesta, paralela o secuencial (PMI, 2013). Tal es el caso del Plan de Gestión de Riesgo, así como el del Plan de Gestión de Calidad, de los cuales la guía no especifica de manera puntual, su inicio y conclusión.

Es por lo expuesto con anterioridad, que es de enorme importancia que al evaluar a las prácticas del PMI y TPM en conjunto, para entender a plenitud, los riesgos que conlleva la no aplicación de estas prácticas, así como los costos ocultos, en los que incurren las organizaciones contemporáneas, al omitir el uso de estas prácticas articuladas.

Fundamentación Teórica

En este apartado, se definen elementos que sustentan teórica y empíricamente la concepción de modelos, procesos y buenas prácticas que abonan al estímulo productivo de las empresas contemporáneas, destacando también que una empresa contemporánea es aquella empresa que independientemente del momento de su creación, esta continua subsistiendo en el mercado, intentando competir con sus similares, a través de la captura de herramientas tecnológicas y administrativas recientes (Druker, 2003).

Manifestando que en este componente, se procurara alinear la aplicación de los pilares del TPM con las 47 prácticas del PMI, a través de la captura de vivencias empresariales registradas en instancias académicas, de forma tal que estas experiencias, permitan inferir sobre la existencia de una articulación exitosa y efectiva entre ambas orientaciones, a nivel de ahorro en costes operativos.

A continuación se presentaran teóricamente ambos conceptos, sus dimensiones orígenes, para luego presentar la evidencia empírica que les entrelaza y define como dos herramientas esenciales para la mitigación de costos operativos en la actualidad.

Iniciando con un recorrido teórico y empírico, sobre los apartados que contemplan la practicas TPM en primera instancia para luego describir a los 47 procesos del PMI, en la guía del PMBOK.

Como nace y evoluciona el “Total Productive Maintenance”:

El Mantenimiento Preventivo Total o como sus siglas en la lengua inglesa lo definen: Total Productive Maintenance (TPM), es una conglomerado de buenas prácticas, que aglutinan, a distintas herramientas a nivel de la adecuada gestión, control y monitoreo de la infraestructura, equipo/maquinaria y elementos de propiedad de la empresa (Capital Humano, patentes. Etc.); que agregan valor a la producción de bienes/servicios de la misma, de forma tal que todos sus activos (tangibles e intangibles) de la organización, sean virtualmente salvaguardados, con el objetivo de que estos se encuentren en su estado óptimo de su capacidad potencial o instalada, de manera tal que la institución pueda atender a sus compromisos de demanda de manera flexible, en el tiempo correspondiente (Takahashi & Osada, Total Productive Maintenance, 1990).

De manera puntual, es importante el mencionar que el principal precursor de todas las practicas contempladas por el TPM, fue el industrial Seiichi Nakajima, quien define este concepto, en primera instancia como un abordaje sistémico, que procura el pleno entendimiento de la calidad a través del optimo mantenimiento de las capacidades del equipo/instalaciones/activos, a fin de mantener los estándares de calidad de manera sostenible en el tiempo, a un nivel mínimo de costos por reparación, calibración o subutilización (Nakajima, Introduction to Total Productive Maintenance, 1988).

El industrial Seiichi Nakajima, enuncia que la necesidad de la creación de las practicas TPM tiene sus orígenes, a partir de la conclusión de la segunda guerra mundial, a finales de la década de 1940's, dada

la creciente problemática de la industria manufacturera Japonesa, en aquel entonces. Donde las grandes corporaciones japonesas, se vieron en la necesidad de importar gran parte de su maquinaria a los Estados Unidos de Norte América y ante esta fuerte necesidad de importar, surgían de manera inmediata nuevos requisitos para mantener a estos equipos a su capacidad plena, a largar su vida útil, de manera tal que estos acontecimientos permitan a la capacidad productiva de la organización, contar con estándares de calidad homogénea, así como el extender los ciclos de depreciación de estos activos (Nakajima, TPM Development Program , 1989).

Una vez evaluado el fenómeno, analizado el contexto de la problemática y planteados los pilares de gestión del TPM para solventar estas anomalías, Nakajima establece un vínculo con las primeras dos empresas locales (japonesas) donde las buenas prácticas del TPM se aprovecharon a nivel experimental y rindieron sus frutos: La Nippondenso Co y la Empresa Automotriz Toyota Motors (Fredendall, Patterson, & WJ Kennedy, 1997). A finales de las décadas de 1970 y 1980, se documentaron y socializaron ambos casos con la comunidad científica y empresarial, donde se generaron distintos aportes a nivel teórico sobre el fenómeno de:

La Efectividad General del Equipo (EGE), la cual lleva a la siguiente ecuación:

EGE = Disponibilidad del Equipo (DE) * Rendimiento de Equipo (RE) * Tasa de Calidad de los Productos (TCP)

Cabe destacar que para inicios de la década de 1990, renombradas empresas europeas empezaban a asimilar la metodología e indicadores de las buenas practicas del TPM, entre las cuales figuraban empresas de la talla de VOLVO, entre otras, documentando también en el Japón a las 800 empresas utilizando la misma disciplina (Johansson, 1996). Otras investigaciones demostraron que el auge del TPM era una realidad y que en efecto estaba siendo utilizado por distintas razones como ser su capacidad para mejorar la calidad en los bienes/servicios producidos (Takahashi, Maintenance Oriented Management via Total Participation: TPM, 1981), optimización la efectividad entre cada uno de los procesos de producción de bienes/servicios (Robinson, 1995), prolonga los ciclos de vida del equipo/maquinaria/instalaciones, minimiza los tiempos “muertos” o subutilizados por fallas en la maquinaria (Hennoch, 1988), versatilidad/flexibilidad en la producción de bienes/servicios, entre otros (Kuhmonen & Lakso, 1983).

Fases Generales para la Efectiva Implementación del TPM

Por lo expuesto con anterioridad, es válido aseverar que la herramienta TPM, al ser un compendio homologado de buenas prácticas que se centran en el mantenimiento y prolongación de los ciclos de vida de la infraestructura, equipo, maquinaria, patentes, etc. de una organización, es imperativo señalar que su aplicación se efectúa a través de 12 pasos, encasillados en 3 fases generales: Etapa Inicial, Etapa Implantación y Etapa de Consolidación. Revisar la Figura No 1 a continuación.

Figura No 1: Pasos/Etapas para la Implementación del TPM



Fuente: Factor clave de la gestión de los recursos humanos en las organizaciones del siglo XX, 2009, Armando Carnejo, Nómadas: Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas

Paso de para el establecimiento de una norma TPM:

Paso No 1 Compromiso de la Alta Gerencia:

El termino conocido como “Compromiso” sin lugar a dudas que presenta una enorme gama de interpretaciones, según distintos psicólogos, gerentes, empresarios, académicos, etc., sin embargo una de las concepciones más aceptadas sobre este el termino es la postulada por Stephen Robbins, al señalar que, esta es el grado en que un empleado se identifica con una entidad en particular, a fin de mantener una relación más estrecha con la misma (Robbins & Judge, 2009).

Sin lugar a dudas que el nivel de compromiso y afinidad de la alta gerencia con los distintos proyectos/iniciativas de mejora en la organización, han demostrado ser elementos decisivos para el éxito o fracaso (en la implementación/desarrollo) de los mismos. Al considerar que más haya de asegurar el flujo de los recursos necesarios para que este se desarrolle, el seguimiento y control de los procesos de gestión es más riguroso y efectivo, al generarse presiones de distinta índole para que estas actividades se desarrollen (Ivancevich & Konopaske, 2006).

Así mismo, al articular el termino de compromiso con la metodología TPM, se menciona que para la plena implementación de los 7 pilares fundamentales del TPM, es de enorme importancia que se asignen los roles, funciones y recursos correspondientes, para que los involucrados en estas propuestas de mantenimiento, se desenvuelvan con propiedad y de manera sincronizada, en vista que TPM requiere del pleno involucramiento de todas las unidades de la organización.

Paso No 2 Campaña de Difusión del Método:

Una vez que se han firmado acuerdos, a nivel gerencial y funcional en la organización, para que se apliquen las medidas TPM, es de enorme importancia que se puedan sensibilizar a todos y cada uno de los “stakeholders”/ involucrados en los proyectos organizacionales, de forma tal, que más allá de un mandato gerencial, se logren compartir y transmitir los valores, objetivos y beneficios que traerán las propuestas a la misma, a fin de generar una conciencia crítica sobre el empleado, que le permita detectar por qué estarán efectuando las iniciativas y su impacto en el “todo” de la organización (Argueta & Martel, 2014).

Paso No 3 Definición del Comité/ Grupo encargada de llevar a cabo la iniciativa:

Una vez sensibilizadas todas las unidades y empleados involucrados en la(s) iniciativas, es de enorme importancia que se defina el organigrama de las personas encargadas de encaminar las propuestas, así como el diseño de los perfiles, roles y funciones de estos, con el objetivo de burocratizar el trabajo, bajo la premisa de que esta gestión automatizara el actuar de cada uno de los miembros del equipo(s) participante(s) (Weber, 1968).

Paso No 4 Definición Metas y Políticas BASICAS de cada Resultado Esperado:

La guía universal de administración de proyectos, denominada PMBOK, señala que para todo objetivo planteado, es necesario descomponerlo en sub-entregables, actividades y tareas, de forma tal, que se puedan detectar todos los elementos necesarios en materia de tiempo y recursos, para el pleno desarrollo de los objetivos/entregables esperados, a nivel de una herramienta denominada: Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) (PMI, 2013). Por lo tanto la asignación y descomposición de las metas y resultados esperados, es esencial para el pleno entendimiento de cuando, donde, como y en base a qué elementos, deberán de esperarse los logros en cada uno de los proyectos (PMI, 2013).

Paso No 5 Definición del Plan Piloto:

El paso número cinco, se centra en el desarrollo formal de la estrategia y cuan recurrente será su aplicación en el caso de que esta resulte efectiva para la organización. Es así que el Plan Piloto, tiene la obligación primera de compilar todos los elementos abordados en los primeros cuatro pasos, el cual deberá de ser avalado por los empleados claves en cada uno de los equipos de trabajo participantes, recalcando que a nivel del PMBOK, a este documento se le denomina Plan Integral cv del Proyecto (PP), marcando el cierre de la fase inicial de las propuestas del proyecto en el ciclo TPM de todo proyecto (PMI, 2013).

Paso No 6 Inicio de la Implantación:

El paso número seis, marca el inicio de la segunda fase del ciclo de vida del todo proyecto TPM, a nivel del desarrollo de las actividades, tareas y procesos, previamente identificados. Uno de los puntos centrales en esta fase, se basa en el control y seguimiento a los indicadores clave antes mapeados. Es en este paso es donde se le da luz verde a los gestores de proyecto TPM, que estarán encaminando las distintas iniciativas de ahorro de costos y extensión al ciclo de vida de los distintos activos, sobre los cuales recaerá el proyecto, los programas y eventualmente el portafolio (PMI, 2013).

Paso No 7 Gestión del Kobetsu-Kaisen:

El paso/procedimiento número siete, contempla los elementos cíclicos de la detección de causalidades

a los riesgos latentes y manifiestos, los cuales se irán de manera puntual, en la medida en que el método del Mantenimiento Productivo Total (TPM), lo permita. Señalando que esta metodología, es ideada por el Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) como un sistema destinado a lograr la eliminación de las seis grandes pérdidas de los equipos y acompañar la metodología de producción Justo a Tiempo /“Just in Time (JIT)”, la cual tiene como objetivos primordiales la eliminación sistemática de desperdicios.

De igual forma, la herramienta Kobetsu-Kaisen (mejoras por enfoque/objetivos específicos), se destaca por utilizar la nómina de Wilfredo Pareto, del 80-20, en la cual se ataca al 20% de los problemas que generan la mayor cantidad anomalías, costos y desperfectos (Katila, 2000). Así mismo esta práctica se complementa con otros métodos como ser:

- Jishu Hozen (Mantenimiento Autónomo).
- Mantenimiento Progresivo (KAISEN).
- Hinshitsu Hozen (Mantenimiento de Calidad).
- Mantenimiento Preventivo.

Paso No 8 Mantenimiento Autónomo:

El paso número ocho, tiene a bien, considerar la sostenibilidad en el desarrollo de las practicas TPM en las distintas iniciativas previamente fijadas, de forma tal, que cada unidad/departamento en la organización, tenga la capacidad de monitorear las condiciones de su equipo, instalaciones, patentes, etc. a fin de simplificar las funciones de mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, a la unidad TPM formalmente nombrada para el monitoreo de estas tareas, permitiéndoles ejecutar y enfocarse en puntos más relevantes de la gestión del TPM y demás practicas organizaciones que optimicen el uso de recursos (Morales, 2004).

Paso No 9 Eficacia del Equipo:

La etapa No Nueve en la aplicación de todo modelo TPM, es esencialmente atinente a elementos certificables de la norma ISO, tomando en consideración elementos internacionales de calidad e inocuidad.

Pasos No 10 y 11 Establecimiento del Sistema a nivel operacional y ambiental:

En las etapas diez y once, se definen los protocolos operacionales específicos, para las distintas iniciativas de optimización que se requieren, así mismo se aseguran los planes de gestión ambiental y seguridad laboral, para cada uno de los interesados/stakeholders del proyecto.

Paso No 12 Implementación del TPM:

En el último paso, se desenvuelven los siete pilares de gestión o buenas prácticas del TPM, sobre la(s) áreas afectadas (s) de la organización, con el fin último de optimizar el uso de sus activos, a largar su vida útil, mejorando su capacidad instalada potencial y regularizando los costos por mantenimiento y reparación de los activos en la misma.

Pilares/Buenas Practicas del TPM

En este apartado, se enuncian los siete pilares clave, para las reformas del TPM, que conforman las prácticas generales de gestión, adoptadas por Seiichi Nakajima a mediados de la década de 1960's oficialmente, revisar listado a continuación:

Tabla No 1 Pilares/ Practicas Básicas del TPM

Pilar del TPM	Breve Explicación del mismo
1. MEJORAS ENFOCADAS O KOBETSU KAISEN	Mejora gradual y continua
2. MANTENIMIENTO AUTÓNOMO O JISHU HOZEN	Cada departamento es responsable del mantenimiento y cuidado de su equipo
3. MANTENIMIENTO PLANIFICADO O PROGRESIVO	Cada uno de los activos tiene una curva de depreciación y este debe de ser sustituido cuando su ciclo de vida cumpla ciertos características
4. MANTENIMIENTO DE CALIDAD O HINSHITSU HOZEN	El mantenimiento optimo del equipo, maquinaria, ayuda a que estos estén bien calibrados y faciliten servicios/productos con los estándares deseados.
5. PREVENCIÓN DEL MANTENIMIENTO	El mantenimiento del equipo debe de ser recurrente, de manera preventiva y no correctiva, para evitar tiempos muertos de trabajo
6. MANTENIMIENTO EN ÁREAS ADMINISTRATIVAS	Todas las áreas de trabajo, deberán de contar con protocolos específicos de TPM, independientemente de su naturaleza
7. ENTRENAMIENTO Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE OPERACIÓN	Se debe de sensibilizar y preparar al empleado entorno a sus funciones y roles en dentro de los proyectos/planes TPM

Fuente: Interpretación personal de documento Belén Muñoz, 2009, Implantación de la Dinámica TPM en una línea de pintura de fabricación de vehículos, Universidad Carlos III de Madrid, proyecto de tesis.

El TPM en el contexto Latino Americano:

En este apartado, se enuncian distintos casos, sobre los cuales las 7 practicas demostraron ser efectivas, a nivel de su implementación e impacto, de manera puntual, a nivel de la reducción de sus costos, plasmando experiencias varias, de organizaciones radicadas en el contexto latinoamericano.

A continuación, se tipifican algunos casos enuncian lo expuesto anteriormente:

En el contexto Argentino y Uruguayo, de manera particular en el área de Rio de la Plata, se efectuó un análisis vinculado a la pérdida de calidad y ventas sobre 85 empresas, considerando que la pérdida de calidad es el factor más crítico para la supervivencia organizacional contemporánea (Juran, 1992), el cual cuenta con un sin número de orígenes, dentro de los cuales destaca el TPM y este a su vez denota que, 3 de sus 7 pilares principales, estimulan este fenómeno, como ser: La falta de Mantenimiento Planificado, así como de Prevención del Mantenimiento, acentuado por la Falta de Personal Capacitado para liderar y ejecutar estas iniciativas (Flynn, Schroeder, & Sakakibara, 1995) . En este análisis se develo que pese al hecho de que en el ámbito de la producción de alto rendimiento de bienes y servicios, existan enormes brechas a nivel de la calidad, estas se ven acentuadas cuando, mas haya de manifestarse perdidas visibles, se cuantifican costos ocultos que inciden en la caída de los estándares de calidad y demanda del producto o servicio, por lo cual es imperativo contar con protocolos de gestión bien definidos, así como del fortalecimiento de una cultura de mantenimiento, control y seguimiento del rendimiento del equipo a fin de generar evaluaciones preventivas y/o correctivas periódicas que no esperan a que las varianzas en los patrones de la calidad se presenten (Bello-Pintado & Merino, 2013).

Por otro lado se da el caso en el contexto brasileño donde las practicas TPM han sido puestas a prueba y categorizadas según su impacto a nivel de costos y gestión de la calidad en la organización, como lo menciona en su estudio Marcela Rodríguez, sobre una masa crítica de 55 empresas de distintos sectores, radicadas en el estado de Sao Paulo, quien define a estas tres tipologías de la siguiente manera: *Primera* categoría: La categoría de aquellos que han logrado estructurar y automatizar procesos, a fin de consolidar la implementación de la metodología TPM y afianzar la cultura misma, en cada departamento y equipo de trabajo existente en la empresa. *Segunda* Categoría, donde existen algunas empresas/organizaciones,

que se consideran como entidades comprometidas con el uso de las practicas TPM, sin embargo estas aún no cuentan con la división de los roles/funciones para que estas se apliquen de la mejor manera o siquiera, se desarrolle el adecuado monitoreo/seguimiento al cumplimiento de las practicas básicas del TPM y finalmente la *tercera* categoría, recae en aquellas empresas que utilizaron de manera efectiva las practicas TPM y generaron un impacto lo suficientemente efectivo como para certificarse en esta categoría, sin embargo, es de enorme importancia el hecho que luego de certificarse, la intensidad, con la cual se le dio seguimiento a las practicas TPM, así como al monitoreo de sus prácticas gradualmente se contrajo (Rodriguez, 2006).

Otro elemento que respalda la efectividad en la aplicación de las practicas TPM en la región latino americana son los modelos costarricenses de “Diseño de un Programa de Mantenimiento Preventivo basado en la Hoja de Trabajo del RCM para Microsoft Access” y el “Diseño de un Sistema de Autoconsumo de Gas Licuado de Petróleo (gas lp) para la Flotilla de Vehículos de Gasolina”, utilizadas por aquellas empresas ubicadas en la ciudad de Cartago, donde se aplicaron únicamente la mitad de los pilares de básicos de gestión del TPM, como ser: Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento de Calidad y Entrenamiento y Desarrollo de Habilidades de Operación y se obtuvo una reducción de alrededor del 8% de los costos operativos de mantenimiento correctivo en las organizaciones privadas y públicas que le aplicaron (Arias, 2006).

Aseverando que los tres contextos, denotan que al aplicar de manera integral los pilares del TPM, su impacto económico es significativo y más allá de eso, fortalece a una cultura empresarial que persigue la mejora continua.

Practicas Integrales de Administración de Proyectos

La administración de proyectos ha evolucionado de manera secuencial, a lo largo del tiempo, destacando en este documento los hitos a lo largo de su evolución, entre los más acentuados figuran:

A inicios de la década de 1940's, la historia de la administración científica de proyectos, tuvo sus orígenes a partir de las distintas necesidades militares de la segunda guerra mundial donde las potencias en conflicto tuvieron que buscar la forma de manejar una logística muy compleja, que en ese momento era uno de los elementos más importantes para ganar la guerra. Destacándose el coordinador de la armada aérea de los Estados Unidos de Norte América, el general Bernard Schriever, con los proyectos “Thor”, “Atlas” y “Minuteman”, los cuales fueron considerados como los primeros planes integrales de proyectos, dada su estructura y modelo de trabajo.

1950's, Peter Norden, el Director General del laboratorio de investigación de IBM, encontró una relación entre la asignación de recursos a un proyecto de desarrollo e investigación y el tiempo de desarrollo del trabajo que se debe completar, denominada hoy en día en el argot de la guía del PMI como la “ruta crítica” (PMI, 2013).

1970's Las sociedades de administración de proyectos comenzaron a promover foros profesionales con el fin de comunicar y expandir la disciplina, a través de revistas, conferencias y seminarios, se genera el concepto de Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) (SJR, 2016).

1980's Se funda el PMI (Project Management Institute, fundado en 1969 en Filadelfia) y luego el APM (Association for Project Management) desarrollando programas, con la idea de verificar si en el ámbito profesional, la gente cumplía con los estándares que la administración profesional de proyectos (QRP, 2016).

1980's y 1990's Otras organizaciones siguieron misma idea de normalizar y estandarizar que el PMI y así crearon su propio cuerpo de conocimiento, como es el caso del Project in Controlled Environments también llamado PRINCE 2 (International, 2016), que lanzó su propio programa de certificación y su propio BOK, el cual fue acogido en varios países de Europa (Austria, Francia, Alemania, Suiza y Holanda).

En 1998, el IPMA (Internacional Project Management Association) creó sus propias versiones en francés, inglés y alemán con el propósito de armonizar los requisitos de las distintas organizaciones de Administración de Proyectos.

Finalmente a inicios del nuevo milenio, se desarrolla la primera guía integral de Administración de Proyectos, denominada PMBOK, la cual representa una compilación de procesos que concentran en 5 grupos fundamentales:

- Grupos de Procesos de Planeación.
- Grupos de Procesos de Ejecución
- Grupos de Procesos de Control
- Grupos de Procesos de Seguimiento
- Grupos de Cierre.

Los cuales a su vez se articulan con 9 áreas del conocimiento, atinente a cada uno de los capítulos que componen el Plan Integral del Proyecto, conocido en la lengua inglesa como “Project Plan”. Señalando que se han elaborado 5 guías a la fecha, dentro de las cuales han surgido cambios sobre los varios procesos procesos/buenas prácticas.

De igual forma es de enorme importancia el mencionar que la administración integral de proyectos se fundamenta en practicas universales que se estan actualizando conforme las realidades mundiales de gestión de proyectos evolucionan y lo requieren, con soluciones generales para cualquier anomalía, en cualquier rubro o ambito de trabajo, señalando que precisamente, de estos ajustes en alusión, es de donde provienen las ediciones de cada guia de administración de proyectos, quienes estan por lanzar la 6ta edición. Otro elementos valido a mencionar es que no es necesario cumplir con todos los procesos de gestión de proyectos tipificados en la guia denominada PMBOK, para que estos se puedan certificar con la norma 21500, dado que puede solamente una organización cumplir con el 75% de estos, para llegar a entrar en la categoria de certificable.

Mas haya de identificar las bondades y fortalezas de las practicas integrales de la administración de proyectos, es de enorme importancia situar estas en el marco de un modelo teorico, sobre el cual se fundamenta, como ser la Teoria de Sistemas, cuyo principal ponente es el biologo Robert Bertalanffy, el cual define, que cualquier proyecto esta conformado por 3 eslabones: Entradas(Requerimientos de Información, Información), Procesos y Salidas/Resultados, el cual propone tambien a la universalidad de los procesos de la guia del PMBOK (Casale, 1999).

El éxito de las prácticas del PMBOK en el contexto Latino Americano:

Seria insolito hablar de las practicas del PMBOK de manera aislada, debido a que estas practicas se extienden a lo largo del urbe mundial, sobre 192, donde tiene presencia directa sobre los mismos, al contar con capitulos/sedes especiales, donde los expertos en las tematicas de Administración de Proyectos, pueden acceder a certificar sus practicas y/o conocimientos, al mismo tiempo que se actualizan de manera recurrente. De igual manera, al contar un pais con un capitulo del PMI, es valido certificar la ejecucion de los proyectos mismos que alli se ejecuten (España, 2014). Es por lo anterior, que mencionar una sola vivencia o caso de éxito, no seria productivo para el caso de este analisis, debido a que mundialmente, circula la guia de las practicas universales de administración de proyectos, con la cual se pueden encaminar iniciativas de cualquier alcance, sector o area de conocimiento (PMI, 2013).

No obstante al hacer mención que dentro de los entregables mas acentuados, que se han elaborado en el marco de las practicas del PMI, se identifican: El desarrollo del Hotel Abul Arab en la ciudad de Dubai, asi como el caso del Ministerio de Obras Públicas de Chile, quien construye cuatro estadios nuevos según las normas FIFA y siguiendo los lineamientos de la Guía del PMBOK en tiempo récord, para el mundial femenino sub-20 para el año 2008. Al igual que la empresa Volkswagen en México, quienes en su producción de componentes para el auto Jetta, utilizan las técnicas de dirección de proyectos

basados en la Guía del PMBOK y con un director de proyectos PMP, aseguraron así sus resultados dentro del presupuesto millonario y de su POA para los años 2014 y 2015. Finalmente, resalta el caso de la represa Guri en Venezuela. La cual se encaminó en las direcciones de proyectos del PMI, quienes retornan resultados positivos en un proyecto de energía muy importante para Venezuela, terminando 15 días antes de lo planificado, dentro del presupuesto, reduciendo significativamente la dependencia del petróleo, entre otros (America-Latina, 2016).

Por lo expuesto con anterioridad, es válido inferir que al contar con 5 versiones del PMBOK, las cuales son traducidas en más de 6 lenguas distintas, demuestra que su aplicabilidad es bastante amplia y que su efectividad sobre la reducción de costos y optimización de la calidad, también lo es (PMI, 2013).

El éxito de las prácticas del PMBOK y TPM en el contexto Latino Americano:

Luego de explorar, algunas vivencias entre las prácticas del TPM, en combinación con las de los 47 procesos del PMBOK, se destaca el análisis de la Universidad Metodista de Brasil junto con la Universidad de Sao Paulo, encaminado por Andressa Sasi y Andre Zago, quienes evaluaron más de 100 empresas, orientadas a la manufactura en el Brasil, demostraron que el TPM, puede no solamente aplicarse a un solo proyecto organizacional, sino que también a programas, así como a portafolios de programas y proyectos. Por otro lado, se destaca ambas prácticas son más fáciles de articular, sobre nuevos productos a manufacturar/procesar (Sassi & Zago, 2008).

De igual manera se menciona el análisis global de Claude Laport, en su informe de Ecole de Technologie Supérieure, quien se especializa en fijar nuevos estándares de calidad a nivel ISO, que la articulación de ambas prácticas agiliza, es sin lugar a dudas un ítem de generación de valor a considerar, el cual estimula la constancia en el cumplimiento de las buenas prácticas en empresas de pequeña y mediana escala, constatando que el alcance de estas prácticas es ilimitado e indiferente al tamaño de la organización (Laport, 2007).

Las cuales se amparan en el fortalecimiento de una calidad total sostenible en sus productos/servicios. Donde se genera más valor a la oferta de los servicios/productos, al unir estas prácticas con el “Total Flow Management”/Gestión Total de los Procesos Operativos (TFM), el “Total Service Management”/Gestión de Servicio Total (TSM) y el “Total Human Management”/Administración Total del Recurso Humano, favor revisar la figura No 2 a continuación (Shingo, 1987).

Figura No 2 Creación de Valor y Reducción de Costos de Operación a través de la articulación de varias buenas prácticas



Fuente: S. Shingo, 1987, The sayings of Shingeo Shingo: Key Strategies for plant improvement, Productivity Press.

METODOLOGÍA:

La presente investigación de corte exploratorio, tiene a bien diagnosticar las condiciones sobre las cuales se mitiga, transfiere, evita o acepta el riesgo operativo en las organizaciones empresariales contemporáneas, validando la universalidad de las practicas TPM, entrelazadas con los 47 procesos propuestos por el PMI y los puntos de articulación entre ambas para reducir los costos operativos, a través del levantamiento de evidencia empírica y teórica que sustenten esta necesidad de pesquisa (Hernandez, 2015).

Cabe mencionar que se procedió a explicar de manera puntual, a cada uno de las prácticas en gestión (PMBOK y TPM), evaluando sus componentes, evolución y modelos teóricos sobre los cuales estas emanan, para luego identificar la evidencia empírica que sustenta la efectividad de cada practica de manera aislada y luego de manera mancomunada en el ámbito empresarial latino americano.

Otro componente a destacar en el marco metodológico de esta pesquisa, se encuentra en el análisis de los insumos teóricos y empíricos levantados, en el cual se destaca, que la técnica de revisión de esta pesquisa, apremia de manera puntual, la articulación inmediata de las practicas universales de la administración integral de proyectos, las cuales pueden operar de manera conjunta con los pilares de gestión del TPM, con el fin reducir costes y fortalecer culturas de trabajo sostenibles en el tiempo.

Resultados:

Luego de escudriñar el sustento teórico y empírico, que sustenta el hecho de que existe una efectiva articulación, entre las buenas practicas del PMI y los pilares fundamentales del TPM, es válido inferir que no todas las prácticas tipificadas en la guía integral de administración de proyectos se entrelazan con los protocolos del TPM. Señalando que los 47 procesos que describe y tipifica la guía del PMBOK (Administración de Proyectos), se agrupan en 5 grandes grupos de procesos, de los cuales 2 de ellos no encajan directamente con estas prácticas (grupo de procesos de Inicio y el grupo de procesos de Cierre) y los otros 3 restantes no encajan con estos a plenitud.

Otro elemento a resaltar en el marco de los compromisos de este análisis parte del hecho que en América Latina las practicas universales de la Administración de proyectos si se estudian, abordan y aplican, no obstante, la certificación de sus entregables/resultados, prácticas y personal es un aun un punto débil, en el accionar de los grupos de procesos de planificación, control y seguimiento (a nivel de las practicas del PMBOK), al no documentar, la aplicación de estas buenas prácticas, para futuros análisis y puntos de comparación en el rendimiento del equipo gestor del proyecto. De igual forma a nivel de los pilares del TPM, a través de la compilación de evidencia empírica, se ha constado que las organizaciones empresariales en el contexto latino americano, si están siguiendo los lineamientos de mantenimiento preventivo y correctivo total, en su afán de extenderse a nuevos mercados y sobrevivir en los mercados vigentes, acentuando los pilares de:

- Administración de la calidad en el mantenimiento.
- Educación y Entrenamiento.
- Mantenimiento Autónomo del equipo.
- Mantenimiento Planeado

Por otro lado, es imperativo mencionar, que la aplicación misma de los pilares del TPM, a nivel del contexto latino americano y específicamente del hondureño, es aún una meta por cumplir, dado que la cultura organizacional en las empresas locales, no tienen bien arraigado el concepto de mantenimiento preventivo y correctivo, como una costumbre, habito o cultura de trabajo. Denotando que luego del levantamiento de la información a través de las entrevistas semi-estructuradas, las practicas del TPM mejor asimiladas y aceptadas por el ámbito empresarial local fueron:

- Administración de la calidad en el mantenimiento.
- Educación y Entrenamiento.

Por otro lado, es curioso mencionar que la aplicación de las practicas del TPM en el caso de América Latina, tienen la particularidad de que ambas deberían de fortalecer una cultura de TPM más sólida, dado que en los procesos de adiestramiento y gestión de la calidad, se procura que un asociado asimile esta idiosincrasia de trabajo a un ritmo más acelerado, situación que llama a la reflexión a los gerentes y directores de estas instituciones, sobre los niveles de efectividad de estas actividades, con acarrear costes ocultos para la empresa.

Finalmente, otro de los elementos que cabe destacar en este análisis, yace en la detección del punto principal de articulación entre ambas prácticas (TPM y prácticas PMBOK), como ser la búsqueda de la inocuidad y la sostenibilidad de la calidad total (Total Quality Management).

Conclusiones:

Luego de la exploración teórica y empírica de las practicas TPM y del PMBOK, es de enorme importancia señalar que ambas persiguen la calidad total sostenible, así como una reducción significativa en los costos de operación.

No obstante, es importante el recalcar, que no todas las prácticas de PMBOK se entrelazan con los pilares del TPM, para conseguir la reducción de costes o la obtención de una calidad sostenible en el tiempo. Por otro lado, se destaca la universalidad de la articulación de ambas prácticas, cuya unión devela que esta combinación, es efectiva en cualquier ámbito de trabajo.

Finalmente, es de enorme importancia, el señalar que en la articulación del TPM y las practicas del PMI, predominan en las organizaciones las practicas básicas del TPM en su aplicación, debido a que estas persiguen elementos más fijos/constantes en el tiempo, en lugar de objetivos puntuales y específicos que no se gestionan de manera recurrente (tal cual se define en la administración integral de proyectos).

Agradecimientos/Acknowledgements:

Se agradece al Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (IIES-UNAH), por crear estos espacios científicos, para compartir hallazgos científicos y pensamientos sustentados, que fortalecen la cultura investigativa de la Educación Superior en el país.

BIBLIOGRAFÍA

- America-Latina, P. (5 de Mayo de 2016). *Portal del Oficial del PMI* . Obtenido de Sub apartado de Conocimientos y casos America Latina: <https://americalatina.pmi.org/latam/KnowledgeCenter/CaseStudies.aspx>
- Argueta, J., & Martel, J. (2014). Es la Comunicación en la Empresa una Competencia que debe Desarrollarse. *Economía y Administración*, 15-53.
- Arias, J. (2006). *Instituto Tecnológico de Costa Rica* . Cartago, Costa Rica: INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL , PRAIXAR de Costa Rica.
- Bello-Pintado, A., & Merino, A. (2013). Determinants of the use of quality management practices in Latin America: The case of Argentina and Uruguay. *Total Quality Management*, Routledge.
- Bernal, C. (2013). *Análisis de Marketing, Gestión y Estrategia de las Empresas actuales*. Mexico: G y C Consultores.
- Casale, A. (1999). *Teoría de Sistemas, Haken, Proginone, Atlan y el Instituto de Santa Fe* . Mexico D.F.: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
- Druker, P. (2003). *La Gerencia de Empresas*. Barcelona, España: EDHASA.
- España, C.-P. (2014). *Estadísticas Generales del PMI en España y el mundo*. Madrid, España: PMI.
- Flynn, B., Schroeder, R., & Sakakibara, S. (1995). Relationship between JIT and TQM: Practices and performance. *Academy of Management Journal*, 38, 1325–1360.
- Fredendall, L., Patterson, J., & WJ Kennedy. (1997). Maintenance: Modeling its Strategic Impact. *Journal of Managerial Issues*, 440-448.
- Hennoch, B. (1988) . A Strategic Model for Reliability and Availability in automatic manufacturing. *International Journal of Advance Manufacturing*, Vol 3 No 5.
- Hernandez, R. (2015). *Metodología de la Investigación 6ta Edición*. Mexico D.F.: Mc Grawhill.
- International, Q. (27 de 04 de 2016). *Portal Principal PRINCE 2*. Obtenido de <http://www.qrpinternational.es/index/prince-2/what-is-prince2>
- Ivancevich, J., & Konopaske, R. (2006). *Comportamiento Organizacional*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Johansson, B. (1996). TPM- One way to increase competitiveness , examples from a medium size company . *IVF-Skrift 96849*, pg 16.
- Juran, J. (1992). *Juran on quality by design: The new steps for planning quality into goods and services*. New York, NY: Free Press.
- Katila, P. (2000). *Applying Total Productive Maintenance: Principles in Flexible Manufacturing Systems*. Dinamarca: Lulea Tekniska Universite.
- Kuhmonen, M., & Lakso, T. (1983). *Utilización and its improvement potential of both flexible manufacturing systems*. NC, US: Lapeeranta Technical University.
- Laport, C. (2007). *The Application of International Standards in Very Small Enterprises* . Ottawa, Canada: Ecole de Technologia Superieure.

- Morales, A. (2004). *Dirección y Administración Integrada de Personas*. Madrid España: McGraw Hill.
- Muñoz, B. (2009). *Implantación de la Dinámica TPM en una línea de pintura de fabricación de vehículos*. Madrid, España: Universidad Carlos III.
- Nakajima, S. (1988). Introduction to Total Productive Maintenance. *TPM Integration*, 1-121.
- Nakajima, S. (1989). TPM Development Program . *Productivity Press*, 44.
- PMI. (2013). *PMBOK 5ta Edición: Guía Integral de Administración de Proyectos*. Mexico: Prentice Hall.
- QRP. (27 de 04 de 2016). *Enlace con el Portal Principal del PMI y Prince 2*. Obtenido de <http://www.qrpinternational.es/index/pmp/what-is-pmp>
- Robbins, S., & Judge, T. (2009). *Comportamiento Organizacional*. D.F. Mexico: Pearson Editorial.
- Robinson, C. (1995). Implementing TPM: The North American Portland Experience. *Productivity Press*, 66-82.
- Rodriguez, M. (2006). Analysis of the fall of TPM in companies. *3rd Brazilian Congress on Manufacturing Engineering* (págs. 276–279). Sao Paulo, Brasil: Journal of Materials Processing Technology.
- Sassi, A., & Zago, A. (2008). Portfolio management and new product development implementation: A case study in a manufacturing firm. *International Journal of Quality & Reliability Management*, ISSN: 0265-671X.
- Shingo, S. (1987). The Sayings of Shigeo Shingo : Key Strategies for Plant Improvement. *Productivity Press*, ISBN 0-915299-15-1.
- SJR. (28 de 04 de 2016). *Portal Oficial del Ranking Scimago*. Obtenido de <http://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=19696&tip=sid>
- Takahashi, Y. (1981). Maintenance Oriented Management via Total Participation: TPM. *Terotechnology*, 79-88.
- Takahashi, Y., & Osada, T. (1990). Total Productive Maintenance. *Asian Productivity Organization*, ISBN 92-833-1109-4.
- Weber, M. (1968). *Economía y sociedad. Esbozo de sociología comprensiva*. Nueva York, US: Free Press.
- Zacapa, T. (2005). Diseño de un modelo para la medición del capital. *Revista UNMSM*, 8, 33-41. Perú.