



PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS EN AMBIENTES DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y MANTENIMIENTO DE AERONAVES: DOS APLICACIONES

PRIORITIZATION OF PROBLEMS IN ENVIRONMENTS OF OPERATIONAL SECURITY AND MAINTENANCE OF AIRCRAFTS: TWO APPLICATIONS

rev.ciencia.poder.aéreo.7: 08-19, 2012

Autor
Rafael Pérez Uribe¹

Fecha de recepción: 17 de marzo de 2012
Fechas de aceptación: 31 de julio de 2012

Resumen

Este artículo es uno de los resultados de la investigación formativa en el IMA, como parte del proyecto de investigación titulado “conceptos y herramientas en logística aeronáutica y gerencia de la seguridad aérea”. Se presentan algunos conceptos y dos ejemplos de la utilización de herramientas de soporte estadístico en el caso de datos cualitativos, que hacen parte de una metodología de trabajo para el análisis de problemas, denominada AVP -análisis de vulnerabilidad de procesos- adaptada y desarrollada por el autor desde 1988, en cerca de setenta empresas y en el medio académico y en aplicaciones trabajadas por estudiantes de varias especializaciones en diferentes universidades, así como en la especialización de logística aeronáutica y gerencia de la seguridad aérea en la asignatura de nivelación de estadística en el IMA.

Palabras clave: Vulnerabilidad, procesos, problema, lluvias de ideas, priorización.

Abstract

This article is one of the results of formative research at IMA, as part of the research project entitled “concepts and tools in aeronautical logistics and flight safety management”. It presents some concepts and two examples of the use of statistical support tools in the case of qualitative data, which are part of a methodology for the analysis of problems called AVP-vulnerability analysis process-adapted and developed by the author since 1988, in about seventy companies and in the academia, and the way it was applied by students from various specializations in different universities, including aeronautical logistics specialization and flight safety management in the statistics leveling course at IMA.

Key words: Vulnerability, processes, problem, brainstorming, prioritization.

1. Ph.D. en Ciencias Empresariales, Universidad Nebrija. Msc Universidad Du Quebec a Chicoutimi; Magister en Gestión de Organizaciones, Universidad EAN; Especialista en indicadores de gestión EAN; Administrador de Empresas, UJTL; Profesor IMA y Universidad EAN. Correo electrónico: ripudos@gmail.com



1. Introducción

Obligatoriamente se deben aclarar cuatro conceptos en este escrito: Vulnerabilidad, procesos, problema y dar prioridad o priorización.

“*Vulnerabilidad*” es un suceso o hecho que afecta o podría afectar un proceso o área de trabajo de manera negativa en un momento determinado o que hace un puesto de trabajo débil o susceptible a errores, reprocesos, repeticiones, pérdidas de tiempo o fallas entre otros (Pérez, 2011a). Esto hace que un proceso sea sensible al descontrol y pierda eficiencia afectando directamente los resultados esperados (efectividad del proceso). Los sucesos que afectan o podrían afectar un proceso, lo componen una serie de eventos o hechos que se pueden convertir en “*problemas del proceso*”.

En una situación bajo estas condiciones se debe realizar el análisis de los problemas que devienen de los cambios citados y cómo, secuencialmente de manera permanente, desarrollar acciones que los disminuyan, mitiguen o “*extirpen*” y que los prevenga en un tiempo determinado.

Según Nagles (2004), la gestión por procesos es uno de los elementos fundamentales para enfrentar la transformación y el aprendizaje organizacional. Lo que implica que es necesario tener una profunda comprensión, de cuáles se trabajan en la organización, para lograr acciones proactivas que aseguren la lealtad de los clientes mediante la generación de respuestas sensibles y rápidas a sus expectativas y necesidades. La gestión por procesos desarrolla la capacidad de pensar en forma sistemática acerca de los problemas y las dificultades que puede enfrentar el cliente, con el fin de generar las posibles alternativas de solución, lo que permite movilizar el conocimiento y facilitar el alcance de los resultados esperados por la empresa.

El análisis, diseño y puesta en marcha de los procesos incluye tener en cuenta aspectos como: Orientación al cliente, condiciones adecuadas para trabajar con un buen clima laboral soportado en sistemas de incentivos centrados en el valor y en redes de colaboración y cooperación, así como manejar una cadena productiva integrada de manera sistémica, entre otros.

Un *proceso* es simplemente un conjunto de instrucciones, mediante el cual un área de trabajo realiza su función de la manera más eficiente posible. Estas instrucciones deben ser fijas y replicables, a fin de que el personal se haga más eficiente a través de la experiencia. El desafío que enfrenta una organización consiste en desarrollar procesos eficientes y repetibles que puedan ser implementados a los negocios con eficacia. Una herramienta que contribuye a alcanzar este objetivo, es el modelado de procesos, la cual facilita la visualización de los procesos de negocio actuales, la identificación de cuellos de botella y de las posibles mejoras. (Bruszies y Diaz, 2011). Estos autores afirman además

que un proceso de negocio puede descomponerse en diversos subprocesos, los cuales tienen sus propios atributos y además contribuyen al logro de la meta del proceso principal.

Sin embargo, para asegurar que los procesos cumplan con su función, se debe prever una serie de sucesos que afectan o podrían afectarlos de alguna manera (Velásquez, 2006). Estos sucesos los componen una serie de eventos o hechos que se pueden convertir en “*problemas del proceso*” (Schuurhuis, 2011) o que también se denominan “*problemas a resolver en un área de trabajo*”.

Un problema plantea una situación que debe ser modelada para encontrar la respuesta a una pregunta que se deriva de la misma situación. Pero también, un problema debería permitir derivar preguntas nuevas, pistas e ideas nuevas. En general un problema lo es en la medida en que el sujeto al que se le plantea, dispone de los elementos para comprender la situación que el problema describe y no dispone de un sistema de respuestas totalmente constituido, que le permita responder de manera casi inmediata. Ciertamente, lo que es problema para un individuo puede no serlo para otro, sea porque está totalmente fuera de su alcance o porque para el nivel de conocimiento del individuo, el problema ha dejado de serlo (Educarchile, 2008).

En todo caso, solo existe un problema si una persona percibe una dificultad, una determinada situación que “*es un problema*”. En este sentido, se aprecia que podría ser resuelto inmediatamente por otro y entonces no será percibida como un problema, por este último. Surge, la idea de un obstáculo a superar y el entorno se convierte en un elemento del problema, en particular las condiciones en que se resuelve el mismo.

El problema se define como una situación frente a la cual hay que adoptar una actitud, eligiendo una de las siguientes opciones (Educarchile, 2012):

- 1) Dar marcha atrás. Retroceder ante el obstáculo y renunciar a proseguir un itinerario.
- 2) Buscar alguna forma de rodearlo, cambiando de rumbo o eligiendo alguna ruta alternativa u otra forma de locomoción. Es decir, se esquivo el problema en lugar de encararlo.
- 3) Enfrentar el obstáculo y buscar la forma de removerlo del camino, o dejar la ruta despejada para poder proseguir. Es decir, se enfrenta el problema. Enfrentarlo significa analizarlo y buscar la manera de eliminarlo. Esta actitud intelectual se resume en la pregunta que conduce a una respuesta, a través de la cual se espera encontrar la solución.

Entre una lista diversa de clasificaciones, solo se mencionarán dos tipos de problemas siguiendo a Kepner & Tregoe (2011): Problemas de solución inmediata y de solución profunda.

Los problemas de solución inmediata, son problemas que se pueden resolver ya con los recursos actuales, sin autorización de niveles superiores, la solución está a la mano y las actividades de solución se pueden realizar de inmediato. Ejemplos: Cambio

de bombillos que entorpecen la visibilidad; cajas, equipos, herramientas y otros elementos mal colocados que solo es reordenarlos o reubicarlos; redistribución de máquinas y equipos de fácil traslado; pintar y/o delimitar espacios; patios con basura, que solo es recogerla, botarla o venderla por chatarra o reutilizables; redistribución de espacios; resane de paredes o pisos; muchas copias o no reutilización de las usadas por una cara. Se puede suprimir esta y reciclarla para utilizarla en memitos o para borrador; Otros, de la propia realidad de cada empresa y trabajo.

Los problemas de solución profunda, son problemas que se presentan con frecuencia y siempre están ahí, afectando o "minando" los procesos. No se han podido erradicar. Para su solución se requiere hacer un análisis más profundo ubicando las causas que los están generando. Este análisis se debe hacer con los implicados generadores de las posibles causas. En caso que estos generadores rechacen el análisis por diferentes motivos, se debe acudir, por lo general, a una instancia superior para que lidere este proceso. Se recomienda para atacar de manera ordenada la utilización de los conceptos y las herramientas de trabajo apropiadas para erradicar los problemas profundos. Para estos eventos se recomienda utilizar el modelo de AVP² (Análisis de Vulnerabilidad de Procesos) (Pérez, 2011b).

El cuarto concepto en este punto introductorio, es el de dar prioridad, también denominado priorizar o realizar priorización de ítems. En lo que concierne a este artículo, es que a partir de una lista amplia de problemas, documentada por un grupo de personas expertas o que están trabajando en una área determinada, se puedan seleccionar aquellos que impactan más (de manera negativa) a la misión del área en estudio o que afecten o vulnereen procesos que se quieran mejorar.

2. Conceptos Clave

El citado modelo de AVP se circunscribe dentro del ciclo o ruta de Deming³, compuesto por los pasos: Planear, hacer, verificar y actuar (Pérez, 2011c).

A su vez, el primer paso de PLANEAR se desarrolla en un esquema de cuatro pasos. como se observa más adelante. El HACER: es la ejecución del plan de acción y el monitoreo de los resultados de un cambio para asegurar que se han llevado a cabo los mejoramientos y/o verificar si han surgido nuevos problemas. EL VERIFICAR: es el determinar si se lograron los mejoramientos

deseados; medir los resultados empleando la misma clase de datos recopilados en la observación de datos; evaluar efectos colaterales; si el mejoramiento se encuentra en el grado deseado, continuar al próximo paso; si el mejoramiento no es el deseado evaluar desviaciones y solucionar y volver a evaluar resultados / estandarizar los mejoramientos y volver al paso de observación / actualizar los manuales. EL ACTUAR: es la reflexión, la toma de acciones correctivas, la presentación final del proyecto y la estandarización o la garantía que se mantengan las mejoras.

En el PLANEAR, los cuatro pasos para la reducción o erradicación de problemas tienen las siguientes actividades (Ver Figura 1).



Figura 1. En el planear: Cuatro pasos para la reducción de problemas. Fuente: Análisis de vulnerabilidad de procesos – AVP- Pérez (2011d).

A continuación solo se presentará el primer paso de identificación de problemas y sus posibles efectos, por medio de dos aplicaciones académicas, para desglosar los conceptos y herramientas utilizadas.

Se recomienda para atacar de manera ordenada la utilización de los conceptos y las herramientas de trabajo apropiadas descritas en el citado AVP, para erradicar los problemas profundos, el siguiente esquema de fundamentos para análisis de problemas:

- ✓ En primera instancia se debe tomar conciencia de los problemas. De hecho, nunca faltarán problemas en los puestos de trabajo. Aunque las actividades de un proceso sean excelentes, seguramente en el futuro no lo serán y habrá que estudiar el por qué de esto. Aún si pareciera que no hubiese problemas en un proceso, esto no significa que el problema no exista.
- ✓ La vía más fácil de hallar los problemas es observar los propios puestos de trabajo y tratar de solucionarlos por su cuenta, si no afectan otros puestos de trabajo y si las soluciones las puede realizar la propia persona. Si son problemas mayores llevarlos al equipo de trabajo para procesarlos.

2. Para más profundización sugiero estudiar esta ponencia realizada en noviembre de 2011 en el congreso internacional de sostenibilidad corporativa organizado por la Universidad EAN y otras.

3. El profesor Edwards Deming, uno de los precursores del tema de la calidad en el ámbito internacional. Para mayor profundización en su teoría, consulte entre otras referencias: Gitlow H. & Gitlow S. (1989). Como mejorar la calidad y la productividad con el método Deming. Ed. Norma. 0 en Internet: 1) http://galeon.com/henderlabrador/hender_archivos/met_deming.pdf, 2) <http://gicuv.univalle.edu.co/ELMETODO.pdf>, 3) <http://www.euskalit.net/pdf/Calidadtotalmodelos.pdf>, 4) http://www.4shared.com/office/MorW2Gk7/como_administrar_con_el_metodo.html.



- ✓ Definir ítems de control prioritarios. Este punto se refiere básicamente a los problemas sobre los cuales los Equipos deben trabajar.

Se pueden identificar bajo tres puntos clave:

- 1) Puntos clave de control
- 2) Punto de vista de las 5M (Man – [Hombre] – Máquina – Materiales – Métodos y Medidas) y
- 3) Punto de vista de las 3M (Muda: inutilidad, malgasto, despilfarro, pérdidas, desperdicios, daños, destrozos, despojos, derrames. Mura: irregularidades, desigualdades, escabrosidad y dificultad. Muri: extravagancias, algo exorbitado, imposibilidades, sobre trabajos, excesos).

Se debe observar y tener una idea clara de lo que está pasando en los puestos de trabajo. Esto significa entender qué tipo de inconveniencias o anormalidades hay, a fin de buscar la forma de actuar, principalmente sobre los ítems de control anteriores. Es básico que el problema real sea claramente identificado, estudiado y estratificado (dónde, cuándo, bajo qué condiciones y cómo se están dando los factores del problema).

Es clave en este paso trabajar en equipo, lo que da la oportunidad a los miembros es utilizar su sentido común para escoger un problema y pensar juntos como un cuerpo. En este ambiente, la vía en que cada cual observe algún problema y lo resuelva solo, no prevalece. El sentido común de todos y el uso que le den en grupo es lo que más pesa en estos casos.

Las otras dos herramientas personales que requerirá cada miembro del Equipo de Trabajo son: prestar atención y agudizar la sensibilidad con respecto a lo que está pasando en los puestos de trabajo para capturar los cambios importantes.

3. Herramientas de Compilación y Análisis de Problemas.

Algunas de las más utilizadas son:

3.1 Técnica de Grupo Nominal (TNG)

Según Asmas & James (2005), la TNG, fue originalmente desarrollada por Ven and Delbecq (1971), para facilitar la generación de ideas al mismo tiempo que se motiva la participación para el mejoramiento de la calidad (Fox, 1989). Tiene por lo menos cuatro etapas: En la primera (elicitation⁴), de manera individual cada participante escribe las ideas y las presenta al grupo. La segunda etapa, la de selección, es donde el grupo se reúne y cada integrante pone a consideración sus ideas para ponerlas en común y evaluarlas para utilidad del proyecto o la situación entre manos. En la tercera etapa, por medio de la discusión e interacción, una idea o una combinación de ellas se seleccionan, y de acá se estructura un plan para desarrollar la idea más promisoría. La cuarta etapa es el desarrollo del plan.

4. Palabra en inglés que significa en español "sonsacamiento". Yo la llamaría "selección individual de ideas".

Es un proceso en el cual los resultados de los esfuerzos individuales se combinan y se revisa si las personas han trabajado realmente juntos en equipo. La TGN se ha referido a una técnica de agrupamiento de esfuerzos individuales y se ha empleado en la identificación de problemas y en comunicación organizacional. Provee insumos e ideas al grupo, desde las percepciones y constructos individuales para entender y gerenciar diferentes hechos. Es una técnica estructurada para la resolución de problemas y generación de ideas, donde los individuos se reúnen y se combinan de una forma no amenazante, cara a cara al grupo. Situación que maximiza la participación creativa en la solución de problemas en equipo.

Asegura, por medio del compromiso activo de un moderador, un equilibrio de los insumos de todos los participantes, aprovechando el conocimiento y experiencia de cada persona. En contraste con la utilización de los grupos interactivos, proporciona un entorno en el que los individuos al principio trabajan solos y más tarde las contribuciones de cada individuo son agrupadas entre otros actores presentes. La TGN puede ser contrastada con las técnicas de grupo focal y método Delphi.

La TGN se utiliza directamente para "capturar" las ideas de los participantes de un grupo de la utilización del brainstorming⁵, para organizarlas de manera visible, lo que los norteamericanos llaman "flipchart" (papelógrafos o un sitio para copiar las ideas del grupo) o lo alemanes denominan Metaplan y para priorizarlas la técnica de calificación relativa (TCR) desarrollada por Pérez (2010).

3.2 Brainstorming⁶

Se sugiere utilizarla para listar los problemas que están afectando un proceso, un área o determinada situación. Es una libre discusión de ideas entre varias personas. Para un buen funcionamiento se deben seguir las siguientes reglas:

- 1) Cada persona debe hablar y emitir su opinión.
- 2) Las ideas deben generar una reacción en cadena.
- 3) Es conveniente nombrar un moderador y una persona que resuma las ideas.
- 4) El moderador de una sesión de brainstorming debe:
 - a. Dar a cada miembro la oportunidad de hablar.
 - b. Limitar cortesmente a las personas que hablan mucho.
 - c. Motivar a las personas a hablar.
 - d. Limitar argumentos y/ o defensas sobre problemas que afecten un área o que desvíen el tema central.
 - e. Concluir ideas con ayuda de los miembros.
- 5) Para la participación real de todos los miembros de una sesión de brainstorming, se debe tener interés en el tema.
- 6) Generar libre discusión: es permitir que cada uno piense, hable libremente; nunca oponerse y / o contradecir lo que diga otra persona (Pérez, 1992).

5. Lluvia de ideas

6. Traducido al español, "lluvia, tormenta o tempestad de ideas"

3.3 Flipchart

Existen varias Formas de Flip chart (FP):

3.3.1 Primera Forma de FP

El moderador representa en un sitio visible (tablero) un problema, de un grupo organizado en líneas; el cual muestra las experiencia y conocimiento de una problemática de parte de cada integrante del mismo. El moderador pregunta a los integrantes qué tipo de problema o causa del mismo, está sucediendo en un área o proceso de trabajo y lo va anotando en un sitio visible por todos. Otra manera es que cada integrante escribe ideas en un papel y se lo entrega al moderador, quien a su vez lo va escribiendo en el tablero (Figura 2).



Figura 2. Primera forma de FP. Fuente: Propuesta por Pérez Uribe (2009^a, p. 27).

3.3.2 Segunda forma de FP utilizando POST-IT®⁷ y/o papelitos

En “post-it”, memitos y/o papelitos con cinta pegante (u otro sistema para pegarlos en un sitio visible al grupo), cada integrante del equipo escribe su idea. Una idea por papelito y se va pegando en el sitio seleccionado, donde se puedan observar todas las ideas de los integrantes en conjunto. La forma de representación corresponde a la Figura 3.

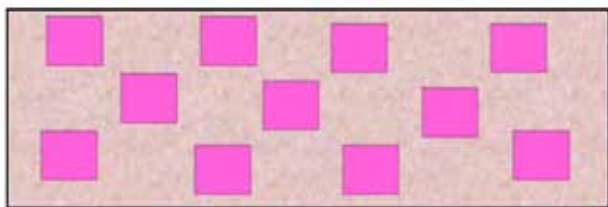


Figura 3. Segunda forma de FP. Fuente: Propuesta por Pérez Uribe (2009b, p.27).

Este método es ventajoso, puesto que le permite al moderador unir ideas, una encima de otra, permitiendo que todas queden reunidas y reflejen la participación de cada integrante en el ejercicio; para posteriormente organizarlas y analizarlas.

3.4 Diagrama de Afinidad

Utilizando primero el FLIPCHART y los datos que se compilan con esta metodología, este diagrama facilita agrupar ideas por temas afines. De esta manera, se recopilan los datos de manera

fácil y consistente para facilitar el análisis de la información (Figura 4).

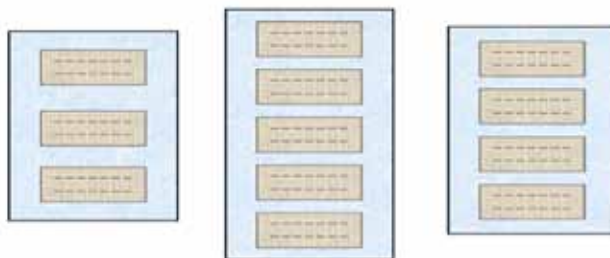


Figura 4. Diagrama de afinidad. Fuente: Propuesta por Pérez Uribe (2009c, p. 26)

Ejemplo: En reunión con el coordinador, utilizando lluvia de ideas y flipchart, se identificaron los siguientes problemas: no se cumplen órdenes, pérdida de proceso de materiales, dualidad de mandos, pérdida de tiempo, repeticiones de trabajo, discusiones en la planta, bajo rendimiento, mala calidad, pérdida de clientes, uso inadecuado de materiales, no control de retales, control deficiente del rendimiento de máquinas, mala programación, falla en los procedimientos, accidentes de trabajo, subutilización de la maquinaria, incumplimiento de los programas, rechazos, amontonamientos, sobrecostos, muchas horas extras, pérdida de información y materiales.

Con esta lista (Ver Tabla 1), se agrupan los temas afines por ítems. Para este ejemplo, los ítems generales seleccionados por el grupo fueron:

Tabla 1. Ejemplo de diagrama de afinidad

ADMINISTRACIÓN	Pérdida de tiempo
	Discusiones en planta
	Pérdida de clientes
	Muchas horas extras
OPERATIVOS	Mala calidad
	Uso inadecuado de materiales
	No control de retales
	Control deficiente de máquina
	Subutilización de equipos
OPERATIVOS/ ADMINISTRATIVOS	Rechazos
	Amontonamiento de material
	Pérdidas por procesos de materiales
	No cumplimiento órdenes
	Dualidad de mando
	Repeticiones de trabajo
	Bajo rendimiento
	Mala programación
	Fallas de procedimientos
	Accidentes de trabajo
Incumplimiento de programas	
Pérdida de información	
Sobrecostos	

Fuente: Propuesta por Pérez Uribe (2009d, p. 27)

7. Marca de 3M.

A cada categoría bautizada y seleccionada por el grupo, de acuerdo a su conocimiento y experiencia, se les aplicaría las técnicas para priorizar (votación, TCR, M3PC y/o M4P) que se explicarán más adelante.

3.4.1 TCR (Técnica de Calificación Relativa)

Se basa en la calificación que le dan los miembros de un equipo a una determinada variable. Se pueden utilizar diferentes escalas de Lickert (de 1 a 5 o de 1 a 10). Si utilizamos la escala 1 a 10: (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10). Las calificaciones que se acerquen a 1 tienen menor grado, peso, magnitud y/o frecuencia de repetición. Las calificaciones que se acerquen a 10 tienen mayor grado, peso, magnitud y/o frecuencia de repetición (Perez, 2009).

3.4.2 Matriz Pérez para priorizar problemas (M4P⁸)

Una de las aplicaciones de la TCR se observa en la M4P. El objeto de esta matriz es dar prioridad a un listado de problemas que afectan el desarrollo de un proceso o de un área de trabajo.

1) Se manejan dos variables:

- IP = Intensidad del Problema. Frecuencia de repetición. Se debería ajustar a la necesidad del equipo de trabajo que realiza el análisis de acuerdo a criterios unificados de la realidad de cada empresa (Tabla 2).
- ECM = Efecto en el Cumplimiento de la Misión y/o IEP = Impacto en el Proceso (Tabla 3).

Tabla 2. Intensidad del problema en M4P

Muy alto (7.5 – 10.0) =	Frecuente - repetidamente - a menudo ocurre
Alto (5.0 – 7.5) =	Algunas veces ocurre y es probable que exista o se dé.
Medio (2.5 – 5.0) =	Remoto, pero podría ocurrir
Bajo (1.0 – 2.5) =	Es improbable que se presente - tiende a cero

Fuente: Propuesta por Pérez Uribe (1995a).

Tabla 3. Efecto en el cumplimiento de la misión (ECM) y/o impacto en el proceso (IEP) en M4P

Catastrófico = (7.5 – 10.0)	Podría parar el proceso o no cumplirse la Misión esperada. Esto afecta a toda la empresa.
Severo = (5.0 – 7.5)	Afecta el proceso de manera contundente. Hay demoras considerables. El cumplimiento de la misión se ve mermado. Afecta a otras áreas de trabajo en la empresa.
Medio = (2.5 – 5.0)	Afecta a una parte del proceso pero se cumple con la Misión. Solo afecta a nuestra área de trabajo.
Bajo = (1.0 – 2.5)	Afecta alguna actividad puntual o algún paso del proceso y parte de la misión.

Fuente: Propuesta por Pérez Uribe (1995b).

8. Desarrollada para el Periódico el Universal en Cartagena- Colombia en 1995 y utilizada en cerca de 70 procesos de consultoría en empresas ubicadas en Colombia tanto nacionales, como extranjeras y más de 60 cursos de especialización en diferentes institutos de educación y universidades en Colombia.

2) Pasos para su utilización

- Utilizando brainstorming, FLIP CHART, Diagrama de afinidad y teniendo en cuenta las dos variables IP y ECM/IEP, los miembros de un equipo califican los problemas de acuerdo a su conocimiento, experiencia y ojalá con documentos para sustentar su concepto dando una nota en escala de 1 a 10 de acuerdo a los criterios explicados anteriormente de IP vs ECM/IEP.
- Una vez calificadas las variables o ítems de análisis, se pasan al listado de la hoja resumen de problemas calificados (realícelo en Excel o en algún paquete estadístico) (Ver Tabla 4).
- Los valores de IP y ECM/IEP se utilizan para graficar el diagrama de dispersión. El total resultado de multiplicar los valores de IP * ECM/IEP. Sirve para graficar el diagrama de Pareto.

Tabla 4. Hoja resumen de problemas M4P

HOJA DE RESUMEN DE PROBLEMAS M4P CALIFICADOS (ESCALA DE 1 A 10)			
No.	IDENTIFICACIÓN	IP	ECM/IEP

Fuente: Propuesta por Pérez Uribe (1995c).

Con estas calificaciones puede realizar un análisis de dispersión (manejarlo con Excel) (Figura 5), de tal forma que se ubiquen los ítems de manera prioritaria y seleccionar aquellos que se encuentren en el cuadrante superior derecho como los más importantes, para que sirvan de base, a fin de estructurar un plan de acción de mejoramiento o profundizar su análisis en lo que respecta al hallazgo de sus causas, con herramientas como diagrama de Ishikawa⁹, diagrama de Pareto¹⁰ y M3PC¹¹.

9. Kaoru Ishikawa, padre de los círculos de calidad y promotor del control total de la calidad a lo largo y ancho de la empresa: Modelo Japonés del control total de la calidad.

10. Wilfredo Pareto, economista de comienzos del siglo XX. Desarrolló el enfoque del 20/80 o ABC, que permite concentrar la atención en los ítems pocos o focos vitales.

11. Matriz Pérez para priorizar causas. Desarrollada por el autor de este artículo y utilizada como complemento al diagrama de ISHIKAWA o de causa y efecto para priorizar causas de un evento.

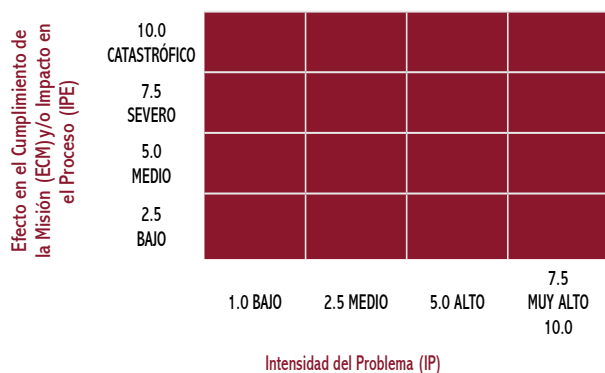


Figura 5. Diagrama de dispersión M4P. Fuente: Propuesta por Pérez Uribe (1995d).

En el siguiente ejemplo, se observa como los ítems: 30, 29, 18, 19, 31, 32, 33, 25, 34 y 28 son los más prioritarios o con mayores calificaciones que a la luz de M4P son los de muy alta frecuencia de repetición y más catastróficos para el cumplimiento de la misión, en el sentido de que podrían parar el proceso analizado o afectar de manera negativa, para el no cumplimiento de la Misión esperada. Estos ítems afectan de manera negativa a toda la empresa (Figura 6). Habrá que concentrarse de manera prioritaria en ubicar las causas de los problemas 29 y 30, para desarrollar actividades en un tiempo determinado; las cuales permiten atacar las causas que los están originando.

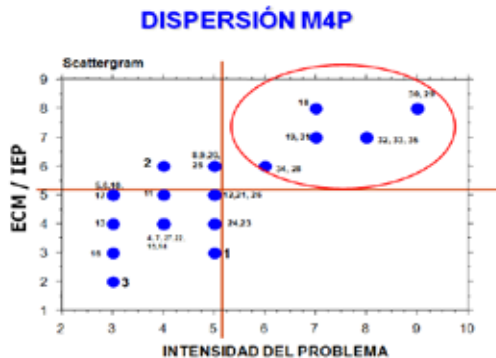


Figura 6. Ejemplo Diagrama de dispersión M4P. Fuente: Propuesta por Pérez-Uribe (1995e).

4. Dos Aplicaciones

4.1 Identificación de Problemas en Seguridad Operacional

Es importante aclarar que el primer paso para la resolución de problemas, es poseer conciencia, y ganas de querer actuar, al tener presente que en la organización se presentan fallos y aspectos por mejorar al realizar el trabajo. Así mismo y posterior a este paso, debe haber la participación de los funcionarios en el área a trabajar, quienes deben ser ampliamente conocedores de los

inconvenientes presentados. Por tal motivo, para la identificación, análisis y resolución de problemas en los en el proceso de seguridad operacional, se eligió el punto de vista de las 5M (Man – (Hombre) – Máquina – Materiales – Métodos y Medidas) y se desarrolla como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Selección de problemas según el punto de vista de las 5M

Punto de vista de la 5M	Definición del problema
Man – Hombre:	<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia de calidad: El personal de la unidad no tramita los informes de riesgo operacional. • Cumplimiento de los estándares: El personal de contratistas no usa los elementos de protección. • Actitud hacia el trabajo: El personal de la unidad no asiste a la reunión de tripulantes.
	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Los soldados bomberos no han realizado el entrenamiento en manejo de residuos. ➢ Falta de capacitación para el personal que realiza trabajos en altura.
	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones: La oficina es muy pequeña y tiene alto nivel de ruido para la secretaria y quienes laboran allí.
Maquinaria y equipos:	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenaje: No se cuenta con una bodega para guardar los elementos de protección personal. <ul style="list-style-type: none"> ➢ Automatización: Los OSOS de los grupos tienen otro cargo principal y el de seguridad es adicional.
Materiales:	<ul style="list-style-type: none"> • Inventarios: Déficit de presupuesto para elementos de protección personal.
Métodos:	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte: No se tramitan los formatos estipulados para el transporte de mercancías peligrosas. <ul style="list-style-type: none"> ➢ Equipos operativos: Los soldados bomberos no tienen linternas para movilizarse por la rampa en la noche.
Medidas:	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas y computación: Falta de recursos para la elaboración de volantes impresos con sensibilización.

Fuente: Sarmiento y García (2012).

Posteriormente se realiza el listado y la agrupación de los problemas comunes, mediante la observación previa detallada, con el propósito de dar pleno entendimientos a la problemática presentada a fin de tomar el camino más apropiado. Empleando el sentido común, la experiencia y el conocimiento del personal que va a colaborar; presente en las áreas de trabajo, se hizo empleo de la lluvia de ideas para el planteamiento de la problemática actual en el Proceso de Seguridad Operacional (Ver Tabla 6).

Con el resultado de los problemas obtenidos, se clasifican en tres grandes grupos en el siguiente diagrama de afinidad, con el fin que el comité idóneo en cada área, trabaje de manera eficaz y eficiente (Ver Tabla 7).



Tabla 6. Organización de problemas

PROCESO DE SEGURIDAD OPERACIONAL: listado de problemas
Déficit de presupuesto para elementos de protección personal
Falta de capacitación para el personal que realiza trabajos en altura
El personal de la unidad no tramita los informes de riesgo operacional
Los soldados bomberos no tienen linternas para movilizarse por la rampa en la noche
No se tramitan los formatos estipulados para el transporte de mercancías peligrosas
El personal de contratistas no usa los elementos de protección
El personal de la unidad no asiste a la reunión de tripulantes
Los OSOS de los grupos tienen otro cargo principal y el de seguridad es adicional
La oficina es muy pequeña y tiene mucho ruido para la secretaria
No se cuenta con una bodega para guardar los elementos de protección personal
Falta de recursos para la elaboración de volantes impresos con sensibilización
Los soldados bomberos no han realizado el entrenamiento en manejo de residuos

Fuente: Sarmiento y García (2012).

Tabla 7. Diagrama de afinidad de problemas en seguridad operacional

OPERATIVAS	FALTA DE RECURSOS	SUPERVISIÓN
El personal de la unidad no tramita los informes de riesgo operacional	Déficit de presupuesto para elementos de protección personal	No se tramitan los formatos estipulados para el transporte de mercancías peligrosas
Los OSOS de los grupos tienen otro cargo principal y el de seguridad es adicional	Los soldados bomberos no tienen linternas para movilizarse por la rampa en la noche	El personal de contratistas no usa los elementos de protección
Falta de capacitación para el personal que realiza trabajos en altura	La oficina es muy pequeña y tiene mucho ruido para la secretaria	El personal de la unidad no asiste a la reunión de tripulantes
Los soldados bomberos no han realizado el entrenamiento en manejo de residuos	No se cuenta con una bodega para guardar los elementos de protección personal	
	Falta de recursos para la elaboración de volantes impresos con sensibilización	

Fuente: Sarmiento y García (2012).

Empleando la Técnica de Calificación Relativa (TCR), mediante la M4P, se tiene como resultado la Tabla 8.

Ya teniendo la asignación de valores a cada uno de los problemas, se llevan los datos a una matriz de dispersión para visualizar y realizar un correcto análisis de los problemas y así saber cuáles son las prioridades al momento de resolverlos. Las diagonales que demarcan los cuadrantes resultan del promedio aritmético simple de $X = IP = 5,75$ y $Y = IEP = 4,25$ (Ver Figura 7).

Tabla 8. M4P para problemas en seguridad operacional

PROCESO DE SEGURIDAD OPERACIONAL				
No	ÍTEM	INTENSIDAD DEL PROBLEMA (IP)	IMPACTO EN EL PROCESO (IEP)	TOTAL (IP*IEP)
1	Déficit de presupuesto para elementos de protección personal	6	10	60
2	Falta de capacitación para el personal que realiza trabajos en altura	3	4	12
3	El personal de la unidad no tramita los informes de riesgo operacional	7	10	70
4	Los soldados bomberos no tienen linternas para movilizarse por la rampa en la noche	10	2	20
5	No se tramitan los formatos estipulados para el transporte de mercancías peligrosas	10	2	20
6	El personal de contratistas no usa los elementos de protección	3	4	12
7	El personal de la unidad no asiste a la reunión de tripulantes	4	2	8
8	Los osos de los grupos tienen otro cargo principal y el de seguridad es adicional	3	3	9
9	La oficina es muy pequeña y tiene mucho ruido para la secretaria	10	4	40
10	No se cuenta con una bodega para guardar los elementos de protección personal	7	4	28
11	Falta de recursos para la elaboración de volantes impresos con sensibilización	4	4	16
12	Los soldados bomberos no han realizado el entrenamiento en manejo de residuos	2	2	4
		X= 5,75	Y= 4,25	

Fuente: Sarmiento y García (2012).

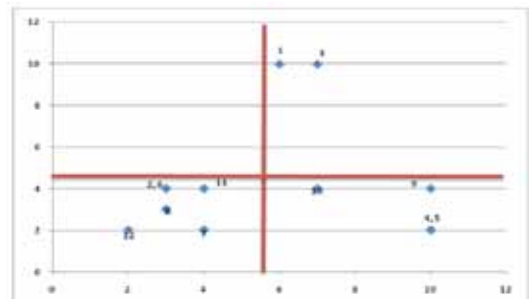


Figura 7. Matriz de dispersión para la M4P en seguridad operacional.

Fuente: Sarmiento y García (2012).

Además, se puede apoyar el análisis anterior con el enfoque de Pareto que ubica el 20/80 o los pocos o focos vitales, también de manera gráfica (Ver Figura 8). En este caso, el 80 % de los problemas están concentrados en cuatro de ellos, denotando que el principal es que el personal de la unidad no tramita los informes de riesgo operacional. En este sentido, el equipo de trabajo se deberá concentrar en observar por un tiempo las causas que lo están originando, para proponer un plan de acción para erradicarlas.

Así mismo, los problemas 2, 6, 8, 9, 10, 11, se atacarían de manera secundaria y en un último plano, después de solucionar los problemas anteriormente mencionados, se podría entrar a trabajar en 4, 5, 7, 12 respectivamente de acuerdo a las necesidades y prioridades de la Fuerza Aérea Colombiana en este caso.

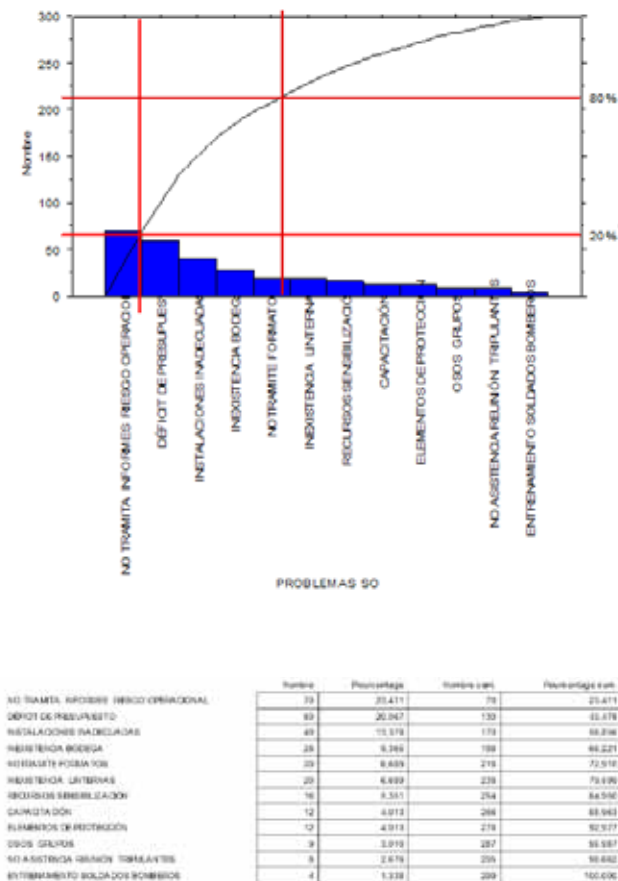


Figura 8. Diagrama de Pareto para la M4P en seguridad operacional. Fuente: Generado por el autor sobre el trabajo de Sarmiento y García (2012).

4.2 Identificación de problemas: Retrasos en el cumplimiento del mantenimiento programado

Como resultado de una lluvia de ideas, de las 5M y la M4P, respecto al tema se presentó el siguiente análisis:

Al desarrollar la información en el programa Statview, por Diagrama de Dispersión (Nube de Puntos), se obtiene los siguientes resultados (Ver Figura 9).

Al correr la información en el programa Statview, por diagrama de Pareto, se obtiene la Tabla 10 y la Figura 10.

Tabla 9. M4P para retrasos en el cumplimiento del mantenimiento programado

No	Descripción	Punto de vista de las 5m	IP	IEP	Total (IP*IEP)
1	Falta de personal disponible para inspecciones	Mano de obra	7,5	4	30
2	Niveles de pericia inadecuados para las tareas	Mano de obra	3	6	18
3	Falta de compromiso	Mano de obra	5	4	20
4	Ausencias imprevistas	Mano de obra	3	3	9
5	Corrupción	Mano de obra	2,5	9	22,5
6	Diferencias entre individuos y conflictos	Mano de obra	2,5	1,5	3,75
7	Desmotivación	Mano de obra	4	4	16
8	Estilos de mando y liderazgo inadecuados	Mano de obra	2	6	12
9	Falta de repuestos	Material	5	5	25
10	Material defectuoso	Material	1	6	6
11	Repuestos incompatibles	Material	2	4	8
12	Baja disponibilidad de elementos	Material	4	6	24
13	Tiempos de respuesta muy altos	Material	7	4	28
14	Asignación inadecuada de tareas	Medio ambiente y método	1	6	6
15	No cumplimiento de los procedimientos establecidos	Medio ambiente y método	5	8	40
16	Clasificación inadecuada de repuestos y suministros	Medio ambiente y método	2	2	4
17	Malas prácticas en el manejo y almacenamiento de materiales	Medio ambiente y método	2	5	10
18	Falta de planeación y coordinación entre partes involucradas	Medio ambiente y método	5	4	20
19	Procedimientos o Manuales desactualizados	Medio ambiente y método	6	8	48
20	Condiciones meteorológicas adversas	Medio ambiente y método	4	4	16
21	Equipos y herramientas descalibrados	Máquinas y equipos	4	3	12
22	Baja disponibilidad de herramientas especiales	Máquinas y equipos	2	3	6
23	Equipos obsoletos	Máquinas y equipos	4	4	16
24	Subutilización de capacidades de los equipos	Máquinas y equipos	2	2	4
25	Mala estructuración y programación del mantenimiento programado en SAP	Medidas	6	6	36
26	Incorporación de datos errados a los sistemas de control	Medidas	4	6	24
27	Falta, desconocimiento o mala interpretación de estándares	Medidas	4	7	28

Fuente: Leal, et al (2012).



Tabla 10. Pareto para retrasos en el cumplimiento del mantenimiento programado

Tabla de Pareto - Problemas				
Nombre: columna 2	Nombre	Porcentaje	Nombre cum.	Porcentaje cum.
Procedimientos o manuales desactualizados	48	9.756	48	9.756
No cumplimiento de los procedimientos establecidos	40	8.130	88	17.886
Mala estructuración y programación del mantenimiento pro...	36	7.317	124	25.203
Falta de personal disponible para inspecciones	30	6.098	154	31.301
Falta, desconocimiento o mala interpretación de estándares	28	5.691	182	36.992
Tiempos de respuesta muy altos	28	5.691	210	42.683
Falta de respuestas	25	5.081	235	47.764
Incorporación de datos herrados a los sistemas de control	24	4.878	259	52.642
Baja disponibilidad de elementos	24	4.878	283	57.520
Corrupción	22	4.472	305	61.992
Falta de compromiso	20	4.065	325	66.057
Falta de planeación y coordinación entre partes involucradas	20	4.065	345	70.122
Niveles de pericia inadecuados para las tareas	18	3.656	363	73.780
Codiciones metereológicas adversas	16	3.252	379	77.033
Equipos obsoletos	16	3.252	395	80.285
Desmotivación	16	3.252	411	83.537
Estilos de mandos y liderazgo inadecuados	12	2.439	423	85.976
Equipos y herramientas descalibrados	12	2.439	435	88.415
Malas practicas en el manejo y almacenamiento de materiales	10	2.033	445	90.447
Ausencias imprevistas	9	1.829	454	92.276
Respuestas incompatibles	8	1.626	462	93.902
Asignación inadecuada de tareas	6	1.220	468	95.122
Baja disponibilidad de herramientas especiales	6	1.220	474	96.341
Material defectuoso	6	1.220	480	97.561
Clasificación inadecuada de repuestos y suministros	4	.813	484	98.374
subutilización de capacidades de los equipos	4	.813	488	99.187
Diferencias entre individuos y conflictos	4	.813	492	100.000

Fuente: Leal, et al (2012) con el programa STATVIEW.

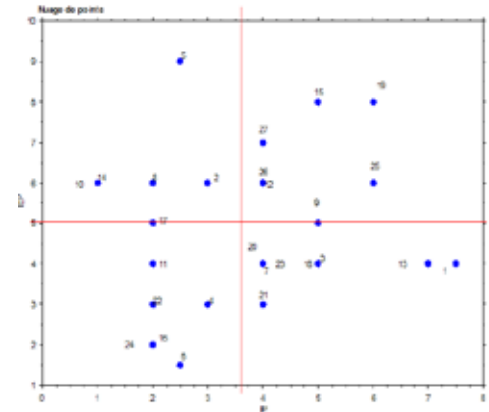


Figura 9. Diagrama de dispersión en retrasos en el cumplimiento del mantenimiento programado. Fuente: Leal, et al (2012).

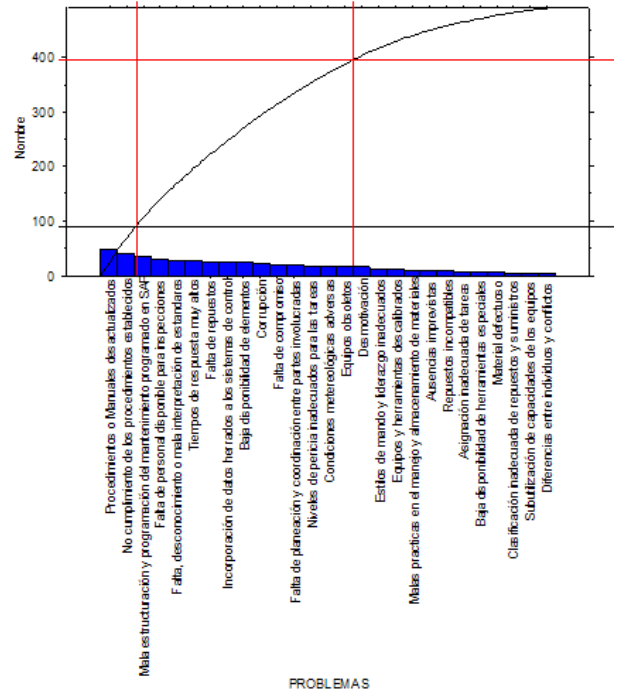


Figura 10. Diagrama de pareto en retrasos en el cumplimiento del mantenimiento programado. Fuente: Leal, et al (2012) con programa STATVIEW.

De acuerdo con lo anterior, se puede determinar que los factores de mayor relevancia y que deben ser atacados con mayor urgencia son: Procedimientos o manuales desactualizados y No cumplimiento de los procedimientos establecidos. En este sentido, el equipo de trabajo se deberá concentrar en observar por un tiempo las causas que los están originando, con el objetivo de proponer un plan de acción para erradicarlas.

5. Conclusiones y aportes a la teoría gerencial

Esta metodología para la toma de decisiones y resolución de problemas, agrupa conceptos y herramientas que se han venido utilizando en diferentes enfoques como; Control total de la calidad, Kaizen, Teoría de las restricciones, Six sigma, Lean manufacturing y Mantenimiento total de la productividad, entre otros.

Se puede utilizar, como se afirmó en este escrito tanto para anticiparse a las vulnerabilidades propias de un proceso frente a las desviaciones con respecto a las metas o estándares planteados, como para la prevención y resolución de problemas

en un área de trabajo. Se puede utilizar en paralelo con otros enfoques o herramientas que se estén trabajando en una organización sin importar el tipo de objeto social o “negocio”.

Integra conceptos que se utilizan para el desarrollo del trabajo en equipo, maneja diagramas para análisis, priorización de datos y toma de decisiones; a fin de resolver conflictos.

De hecho en estos casos aplicados a seguridad operacional y mantenimiento de aeronaves se demuestra la versatilidad y potencia del método, frente a los resultados de prevención que pretende deja planteados.



Referencias

- Asmus, C. L. & James, K. (2005). Nominal Group Technique, Social Loafing, and Group Creative Project Quality. *Creativity Research Journal*, Vol. 17, No. 4, pp. 349–354 Copyright © 2005 by Lawrence Erlbaum Associates, Inc. En: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&hid=104&sid=d07de168-8427-4789-b80a-cc5a6862f669%40sessionmgr112>. Recuperado en marzo de 2012.
- Bruszies, C. J. y Díaz, H. B. (2011). Optimización de los procesos de negocios mediante la aplicación del modelo de procesos OMEGA. *Informe final de investigación*. Universidad EAN - Vicerrectoría de Investigación. Grupo de investigación en gerencia de las grandes, pequeñas y medianas empresas (G3PYMES). Bogotá, Colombia.
- Deming, E. (2011). *El método Deming en la práctica*. En: http://books.google.com/books?id=d9WL4BMVHi8C&pg=PA287&hl=es&source=gbs_to_c_r&cad=4#v=onepage&q&f=false. P.287 a 298. Recuperado en agosto 1 de 2011.
- Educarchile (2008). *Pasos a considerar en la resolución de problemas*. En: <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?GUID=8859f2ff-556f-42fa-81a3-4bc54bcd801&ID=181701>. Recuperado en marzo de 2012.
- _____. *¿Qué es un problema?* En: http://www.educarchile.cl/Portal.herramientas/nuestros_sitios/7mm/sitio/respuesta1.htm. Recuperado en marzo de 2012.
- Fernández Romero, A. (2011). Creatividad e innovación en empresas y organizaciones. En: http://books.google.com/books?id=MrRXgJXfICM&pg=PA82&dq=Kepner+y+Tregoe&hl=es&ei=o942Tv00K8aCtgfsylGUDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=Kepner%20y%20Tregoe&f=false. Recuperado en agosto 1 de 2011.
- Ishikawa, K. (1982). *Guide to Quality Control*. Asian Productivity Organization (APO). JUSE Press Ltd. Tokyo.
- Kepner y Tregoe (2011). *¿Qué es un problema?*. Disponible en <http://www.kepner-tregoe.com/PDFs/articles/Quality-of-Problem-Management-ITIL.pdf>, recuperado en junio de 2011.
- Leal Ruiz, J. E. García Mesa, J. A. Rodríguez Pirateque, J. E. y Bogotá Durán, C. G. (2012). M4P para retrasos en el cumplimiento del mantenimiento programado. Trabajo presentado en la asignatura de nivelación de estadística aplicada en la especialización de Logística Aeronáutica versión XIII al profesor Rafael Pérez Uribe. IMA-FAC. Marzo.
- Nagles, N. (2004). Gestión por procesos: una estrategia para direccionar el cambio y el aprendizaje organizacional. *Revista Escuela de Administración de Negocios* No. 50. Enero – Abril. págs. 90 – 97.
- Pérez Uribe, R. (1992). Círculos de Calidad: Una Herramienta en Calidad Total: Manual para su Implementación, Desarrollo y Mantenimiento. Aeroimpresores de Colombia, Ltda.
- _____. (1995). Proceso de consultoría en el Periódico *El Universal*. Cartagena-Colombia. Como socio consultor con la firma Asingec Ltda.
- _____. (2008). Ce que vous devez savoir du PDCA (Plan, do, check, act). Université Du Québec a Chicoutimi. Volume 17, no. 2 de la *Revue Organisations et territoires*. Eté 2008. P. 82-88. ISSN 1493-8871. EN: http://www.uqac.ca/revueot/articles.php?date=Ete_2008.
- _____. (2009). Notas de clase: guía académica para nivelación en estadística aplicada para las especializaciones en logística aeronáutica y gerencia de la seguridad aérea. Agosto. Instituto Militar Aeronáutico Institución Universitaria - "Capitan Jose Edmundo Sandoval".
- _____. (2010). Gerencia Estratégica Corporativa. Instituto Militar Aeronáutico-IMA- FAC. Bogotá, D.C.
- _____. (Noviembre, 2011). AVP: Un modelo para análisis de vulnerabilidad de procesos. Ponencia presentada en el *Congreso Internacional sobre Sostenibilidad Corporativa*. Universidad EAN, Universidad de Nebrija, Universidad Mariano Galvéz y University of the Incarnate Word. Bogotá. Sesiones paralelas (mesa 3). En: http://kuage.ean.edu.co/congresos/sostenibilidad2011/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=54&lang=es
- Sarmiento Ramírez A. R. y García Ospina J. C. (2012). Trabajo presentado en la asignatura de nivelación de estadística aplicada en la *Especialización de Logística Aeronáutica versión XIII*, al profesor Rafael Pérez Uribe. Marzo. IMA-FAC
- Schuurhuis, B. (2011). Measuring the Quality of Problem Management in an ITIL Environment. EN: <http://www.kepner-tregoe.com/PDFs/articles/Quality-of-Problem-Management-ITIL.pdf>. Recuperado en agosto 15 de 2011.
- Velásquez Contreras, A. (Septiembre – diciembre, 2006). Diseño de organizaciones para la creación de conocimiento. *Revista EAN* No.58, pp. 5-26.