

Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma-Edición Única

Title	Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma-Edición Única
Authors	José Antonio Jurado Gómez
Afiliación	ITESM
Fecha de publicación	2005-05-01
Downloaded	1-sep-2016 16:54:15
Link to item	http://hdl.handle.net/11285/572437

SELECCIÓN EFECTIVA DE PROYECTOS SEIS SIGMA

Tesis presentada por

JOSÉ ANTONIO JURADO GÓMEZ



**Presentada ante la Dirección Académica de la Universidad Virtual
del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
como requisito parcial para optar al título de**

**MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE
CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

Mayo de 2005

**Maestría en Ciencias con Especialidad en Sistemas de Calidad y
Productividad**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
MONTERREY**

UNIVERSIDAD VIRTUAL

**PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍAS Y
TECNOLOGÍAS**

“Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma”

Tesis presentada por

JOSÉ ANTONIO JURADO GÓMEZ

Aprobada en contenido y estilo por:

M.C. Magda González Flores, asesor.

M.A. Jaime Salvador Portillo González, sinodal.

M.C. Ramón Urbina Trujillo, sinodal.

**Dr. Jorge Alfonso Ramírez Vargas
Director del Programa de Graduados
en Ingenierías y Tecnologías**

A Julio, Emilio y Trinidad.

A mis padres.

A Froylán.

La tierra es solo una pequeña parte de un Universo abrumadoramente hostil, entre más comprensible nos parece el Universo, más sin sentido se nos muestra. Si no hay solaz en los frutos de la investigación existe por lo menos algo de consuelo en la búsqueda misma (...). El Intento por entender el Universo es una de las escasas cosas que eleva la vida humana un poco por encima de la farsa y le da algo de gracia a la tragedia.

Steven Weinberg

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a las facilidades, en tiempo y recursos, proporcionados por Praxair México S. de R. L. de C.V., empresa en la que se ha consolidado mi desarrollo profesional y en la que he encontrado la satisfacción, el aprendizaje y el bienestar que permiten disfrutar de un trabajo, además de la convivencia con individuos valiosos y esforzados, a los que orgullosamente llamo compañeros.

Al Ing. Amado Polo por su apoyo en el inicio de esta empresa.

Al Ing. Jaime Portillo por su soporte y apoyo permanente.

Índice de Contenido

Resumen	2
Índice de Tablas	3
Índice de Figuras	4
I. Introducción	5
1. Identificación del problema	6
2. Hipótesis	6
3. Objetivo	6
4. Justificación	6
5. Alcance	6
6. Metodología de la investigación	6
II. Seis Sigma, ¿la quintaesencia de los sistemas de Calidad?	8
III. La identificación de proyectos	11
IV. Factores críticos en la selección de proyectos	13
1. El Equipo de Trabajo	13
2. Dos tipos de ahorros	15
3. La selección de la mejor área de proyecto	17
4. La selección de Proyectos	23
V. El Proceso de Selección de Proyectos	25
1. Estrategia del Proyecto	26
2. Factibilidad de Proyecto	28
3. Estimación de Ahorros	31
VI. Estudio de campo	32
1. Análisis estadístico	34
2. Correlación	37
VII. Conclusiones	40
Anexo 1	42
Referencias	47
Bibliografía	50

RESUMEN

“SELECCIÓN EFECTIVA DE PROYECTOS SEIS SIGMA”

MAYO DE 2005

JOSÉ ANTONIO JURADO GÓMEZ

**INGENIERO QUÍMICO INDUSTRIAL
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE CALIDAD Y
PRODUCTIVIDAD
INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY**

Dirigida por la Maestra Magda González Flores

Seis Sigma (Six Sigma) es simultáneamente una iniciativa de calidad, una ruta para la mejora continua y una estrategia de negocio. En Seis Sigma, se ha resuelto en la práctica uno de los obstáculos más importantes para la implantación de los sistemas de calidad: el apoyo de la gerencia.

La selección de los mejores proyectos para las iniciativas Seis Sigma, es uno de los pasos más críticos de la metodología. La elección del mejor tema, condiciones, el momento más adecuado y el equipo de trabajo con mayores probabilidades de éxito, es responsabilidad exclusiva del equipo gerencial. Una selección sistemática permite la consideración y ponderación adecuada de los factores que pueden influir en el buen desempeño del proyecto.

La selección de proyectos debe realizarse frecuentemente en juntas de revisión, con muy poca disponibilidad de tiempo. Se propone una estrategia consistente en (1) el diseño de la estrategia del proyecto, (2) la estimación de la factibilidad y (3) la estimación de los ahorros.

La aplicación a un caso real, permite la exploración de las virtudes y defectos de la metodología propuesta, asimismo, permite la exploración de la utilización de herramientas (como la correlación), que permitan la creación de modelos basados en la estrategia de selección, que pronostiquen con baja certidumbre el desempeño final de un proyecto Seis Sigma.

Índice de Tablas

Tabla 1: Fuentes de Oportunidades de Alto Impacto	11
Tabla 2: Características a Evitar en los proyectos Seis Sigma	11
Tabla 3: Barreras para el Éxito de Proyectos	14
Tabla 4: Ahorros Duros en Proyectos Seis Sigma	15
Tabla 5: Ahorros Blandos en Proyectos Seis Sigma	15
Tabla 6: Ejemplos de Ahorros	16
Tabla 7: Selección Oportunista de Proyectos (Ejemplos)	18
Tabla 8: Características de un Buen Proyecto Seis Sigma	24
Tabla 9: Resultados de la Evaluación de Proyectos	32
Tabla 10: Probabilidad de la Factibilidad de Proyectos	36
Tabla 11: Score promedio	36
Tabla 12: Criterios para la Evaluación del Éxito del Proyecto	37
Tabla 13: Resultados de la Evaluación del Éxito de Proyectos	37
Tabla 14: Pronóstico para Nuevos Proyectos	39

Índice de Figuras

Figura 1: Despliegue de Objetivo Estratégico	19
Figura 2: El Proceso de Selección de Proyectos	25
Figura 3: Formato de Estrategia de Proyecto	27
Figura 4: Análisis de Factibilidad para proyectos Seis Sigma	29
Figura 5: Estadística Descriptiva de Score	34
Figura 6: Prueba de Normalidad Variable Score al cuadrado	35
Figura 7: Correlación Score-Suma	39

I. Introducción

La prevención de defectos es uno de los postulados fundamentales del concepto moderno de la calidad: la manera más adecuada de eliminar la presencia de un producto no conforme es evitar su aparición antes de ser procesado.

Una compañía empeñada en lograr ahorros mediante un programa Seis Sigma, buscará reducir los defectos en su aplicación: proyectos no exitosos, proyectos que no capitalizaron ahorros, proyectos que han pasado de mano en mano, etc., que implican desperdicio o reutilización de recursos.

1. Identificación del problema.

La responsabilidad de la selección de los proyectos Seis Sigma recae completamente en el grupo gerencial, esto se debe a que, por un lado cuenta con una visión clara de las prioridades de la empresa, y por el otro, con la información necesaria para identificar las mejores oportunidades pero, ¿por qué no se eligen apropiadamente los proyectos?

Es posible identificar, entre otras, las siguientes causas:

- Presión para alcanzar el cumplimiento y la justificación del programa. Se han invertido recursos en la implantación del programa Seis Sigma: capacitación, infraestructura, software, etc., el grupo gerencial está deseoso de mostrar resultados inmediatos seleccionando, en muchos casos, proyectos sin un análisis cuidadoso.
- La inercia del día con día, así como la tendencia a impulsar proyectos que por alguna razón resultan agradables, atractivos o de gran visibilidad.
- El desconocimiento o mala aplicación de la metodología Seis Sigma. Pretendiendo su aplicación a acciones directas o proyectos con soluciones bien definidas.
- La falta de una aproximación ordenada y sistemática a la selección de proyectos.
- En programas maduros, el decaimiento del interés y patrocinio tanto de la gerencia como del personal participante.

2. Hipótesis

Una estrategia de prevención de defectos bien definida, una selección sistemática de proyectos, la identificación de las mejores condiciones y el momento de aplicación más adecuado, incrementan al máximo las probabilidades de éxito de las iniciativas Seis Sigma y propician una alineación total a las metas y objetivos prioritarios de la empresa.

3. Objetivo

El estudio profundo de los conceptos y metodologías disponibles acerca de la selección de los proyectos Seis Sigma, de manera que se identifiquen los más adecuados para garantizar la capitalización de ahorros y el incremento del nivel Sigma de la operación.

4. Justificación

Por primera vez en la historia de los sistemas industriales, se cuenta con una herramienta capaz de provocar cambios y mejoras con el apoyo total de la alta gerencia. Cada proyecto retrasado o fracasado representa una merma en la voluntad y en la persistencia de la dirección en lograr el desarrollo de un sistema Seis Sigma. Cuando se identifica una oportunidad de mejora, es necesario garantizar el éxito, una selección adecuada maximizará las probabilidades de realización.

5. Alcance

Se pretende desarrollar conceptos y recomendaciones acerca de los factores que influyen en la selección de proyectos. Asimismo, se propone una metodología práctica de selección, aplicable en las juntas de revisión de proyectos con la alta gerencia. Finalmente, se presenta la aplicación de dicha metodología en un caso real. Se desarrollan conclusiones acerca de las áreas señaladas.

6. Metodología de la investigación

La metodología se describe a través de los siguientes pasos:

6.1 Investigación bibliográfica. Recopilación de artículos, tesis, libros y sitios de Internet con datos y temas afines. Las revistas especializadas, Six Sigma Forum, Quality Engineering y Quality Progress constituyen, sin duda, las fuentes más importantes de ideas e información. Desgraciadamente, a excepción de unos pocos artículos, no se ha tratado el tema de la selección de proyectos Seis Sigma, con la profundidad suficiente, dada la importancia de esta fase en el posterior éxito de las iniciativas.

6.2 Desarrollo de una metodología de selección. La metodología desarrollada deberá ser integrada, como una herramienta más a la caja de recursos del programa Seis Sigma de la empresa. En este caso y como en todas las aplicaciones de la metodología, las ideas solo tienen un significado si se traducen en acciones concretas, es por eso, que el desarrollo deberá ser

simplificado al punto de presentarse en forma de una tabla o lista de verificación, de manera que pueda aplicarse con rapidez y eficiencia en las reuniones de selección de proyectos.

6.3 Aplicación a un caso práctico. El ensayo, en un caso real, de la metodología desarrollada, es indispensable. Únicamente de esta forma, podrán ser experimentadas las ventajas y desventajas que la realidad operativa presenta a los responsables de la selección de los proyectos.

6.4 Conclusiones. El aprendizaje obtenido, a partir de la aplicación de la metodología al caso real, será documentado, según el pragmatismo obligado de Seis Sigma en la forma de un listado de "Lecciones Aprendidas", realizado a manera de recomendaciones para su uso cotidiano en la selección de proyectos exitosos.

II. Seis Sigma, ¿la quintaesencia de los sistemas de Calidad?

En las décadas de los años 70 y 80, la calidad de los productos se convirtió en el ariete de penetración de mercados de las grandes corporaciones japonesas. En ningún lugar del mundo se contaba con defensas lo suficientemente poderosas, para contener el avance de los productos japoneses en prácticamente todas las ramas industriales.

En los años 80's, en todo el mundo, fue obligada la revisión de los conceptos y las técnicas que estaban siendo utilizados en Japón, contribuyendo a que sus manufacturas alcanzaran tan alto nivel de calidad.

Para la mayor parte de la comunidad industrial, fue sorprendente encontrar que las estrategias japonesas estaban basadas, en buena medida, en soluciones técnicas y científicas desarrolladas en los Estados Unidos en la primera mitad del siglo 20. Se revaloró el trabajo de Walter Shewhart, de W. Edwards Deming, de Joseph Juran, además de Philip B. Crosby, y A. V. Feigenbaum además, se descubrió en Occidente a Kaoru Ishikawa y Genichi Taguchi.

En Europa (1987), en particular en Gran Bretaña, Francia y Alemania se desarrolló la serie de estándares de calidad ISO-9000 (actualmente en su revisión 2000). La norma ISO-9000 ha sido utilizada con mayor o menor éxito, por corporaciones de todo el mundo como un modelo para sus sistemas de calidad y como un elemento de competencia en los mercados internacionales; a pesar de que su gran difusión, su efectividad en la producción de bienes de calidad ha sido dura y consistentemente cuestionada.

La iniciativa Seis Sigma (SS), es la respuesta de la industria norteamericana a la renovada agresividad de los años 90, de las corporaciones de las economías de Oriente: Japón, los cuatro "Tigres", Corea del Sur, Taiwán, Singapur, Hong-Kong, además de Tailandia, Malasia, Indonesia, Vietnam y más recientemente, a los temibles países-continente: China y la India. Otro factor, es la consolidación de la Unión Europea que venciendo grandes obstáculos: nacionalismos arcaicos, diferencias culturales y étnicas, economías dispares y diversidad lingüística, han logrado la conformación de un bloque económico, capaz de equipararse a Norteamérica en su influencia sobre la economía mundial. La lucha por los mercados internacionales tradicionalmente difícil, se ha vuelto, si esto es posible, aún más despiadada, en función directa a las facilidades de comunicación, transporte y a la posibilidad de retiro y colocación instantánea de capitales vía Internet.

Una respuesta que parece resumir las ventajas y superar las desventajas de los sistemas y filosofías de calidad previas.

Seis Sigma parece contenerlo todo:

- Es simultáneamente una iniciativa de calidad, una ruta para mejora continua y una estrategia de negocio.
- Contiene elementos importantes de la filosofía Deming:

- Reducir la variabilidad en el diseño y en el proceso para mejorar la calidad de los productos (Diseño para Six Sigma, DFSS y DMAIC).
- Lograr la reducción de la variabilidad mediante un ciclo, consistente en Revisar-Planear-Hacer-Verificar (Check-Plan-Do-Verify-Check) que, traducido en términos Seis Sigma se transforma en Definir, Analizar, Medir, Controlar (Define-Measure-Analyze-Improve-Control, o DMAIC).
- De los 14 puntos:
 - Punto 4: “Dejar de tomar decisiones únicamente en función a los costos”; la metodología SS solicita la identificación, análisis, resolución y control de cualquier tipo de causas contribuyentes al problema.
 - Punto 5: “Mejorar constantemente y para siempre”, la meta en SS es producir el 99.99966 % de productos que cumplan o excedan las especificaciones acordadas.
 - Punto 9: “Optimizar los esfuerzos de los equipos”, SS utiliza como medio de desarrollo al equipo de trabajo, grupo de personas responsables de la realización de las tareas de los proyectos.
- La influencia de la filosofía de Deming es patente en el Diseño para Seis Sigma (DFSS), ya que se prefiere iniciar las mejoras requeridas a partir de una hoja en blanco e innovar las soluciones, en lugar de modificar lo ya existente.
- De la trilogía de Juran:
 - La mejora de la calidad. La filosofía de Juran dirige los esfuerzos a la mejora de lo existente, los proyectos SS dirigen sus esfuerzos, primero a la medición de los problemas “que duelen”, que son relevantes para los objetivos de la empresa y, de la gerencia.
- El uso intensivo de técnicas estadísticas, desde los gráficos de control (Shewhart), hasta el Diseño de Experimentos (DOE), análisis de varianza, etc.
- SS fue diseñada con un fuerte enfoque en los proyectos, los cuales son desarrollados con la ayuda de una metodología altamente estructurada y bien definida, el seguimiento de la cual es enfatizado por toda la organización. Debido a esto, SS puede ser adoptado de manera natural por empresas con ISO-9000, ISO-14000 y QS-9000.

Pero sobre todo, SS ha resuelto con éxito lo que al mismo tiempo es un obstáculo y una condición fundamental de las filosofías y sistemas de calidad: conseguir y afianzar el apoyo de la alta gerencia; esto se logra identificando problemas o mejoras significativas, resolviéndolas en el menor tiempo posible, utilizando la

metodología definida y trazando los resultados con ahorros constantes y sonantes, validados por la parte financiera de la organización.

La culminación exitosa de los proyectos SS, depende de una serie de factores encadenados entre sí: la identificación de oportunidades, la selección de proyectos, la selección del líder adecuado, la selección del mejor equipo de trabajo, la selección de herramientas, etc.

En particular, la selección apropiada de los proyectos es crítica, el responsable, deberá asegurarse de obtener la mayor probabilidad de éxito, decidir la mejor opción, alcanzable en el menor tiempo, y con el mejor equipo; esta es una tarea complicada, por lo que es necesario estudiarla, sistematizarla y agregarla como un elemento más a la caja de herramientas de SS.

III. La identificación de proyectos.

Las ideas de proyecto provienen de múltiples fuentes: revisiones de los procesos, inspecciones de clientes y empleados, sugerencias, estudios de benchmarking y extensiones de proyectos existentes. A la mayoría de las empresas les es difícil encontrar la manera de encontrar proyectos de alto impacto. Algunas fuentes se presentan en la Tabla 1.

<i>TABLA 1 Fuentes de Oportunidades de Alto Impacto</i>	
“La Fábrica Oculta”	Fuentes de desperdicio como tiempo extra y reclamaciones por garantía.
Productos con gran demanda, requieren incremento de capacidad	Alto volumen de producción. Pequeñas mejoras producen grandes impactos.
Problemas que deben ser resueltos para alcanzar el plan anual de operación	Problemas mayores con clientes o ambientales con alto impacto financiero.
Costos altos con impacto en el presupuesto	Determinar el área o áreas donde existen fugas de dinero.

Tomada de: *Dealing With the Achille’s Heel of Six Sigma Initiatives*: R. D. Snee; **Quality Progress**; Marzo 2001; p. 66-72

Colectivamente, las ideas se enfocan en las fuentes mas importantes de desperdicio (como la “Fábrica Oculta”, donde el retrabajo y el desperdicio tienen lugar), problemas mayores (clientes y el medio ambiente), oportunidades de negocio (limitaciones de capacidad en mercados totalmente vendidos), e identificación de los lugares en los que los recursos económicos son aplicados. Los presupuestos y los estudios del costo de la calidad son buenas fuentes de identificación de oportunidades.

Las características de proyectos a evitar, o al menos a refinar, se resumen en la Tabla 2. Para alcanzar el éxito, los objetivos deben de ser muy claros, esta claridad generalmente se refleja en los métricos de desempeño asociados con el proyecto. Los métricos deben tener definiciones operacionales y una línea base además de un rendimiento físicamente alcanzable. En el caso de proyectos no relacionados con la manufactura, el métrico de desempeño más útil es la calidad (exactitud, falta de terminación, tamaño de lote erróneo).

Los proyectos deben estar enlazados de laguna manera a la línea base (bottom line), el objetivo económico prioritario de la empresa. El alcance del proyecto deberá incluir mejoras alcanzables en un período de tres a seis meses. Un alcance no relista, es probablemente la causa mas común de fracaso de proyectos. Los proyectos que no están conectados a los objetivos de los negocios o que presentan varios objetivos requieren mayor definición o refinamiento.

<i>TABLA 2 Características a evitar en los Proyectos Seis Sigma</i>
Objetivos difusos
Métricos pobres
No enlazados a finanzas
Alcance demasiado amplio
No conectado con el plan estratégico anual
Solución identificada
Demasiados objetivos

Tomada de: *Dealing With the Achille’s Heel of Six Sigma Initiatives*: R. D. Snee; **Quality Progress**; Marzo 2001; p. 66-72

Los proyectos con una solución identificada, deben ser desarrollados por un gerente de proyecto o redefinidos para omitir la solución especificada a favor de permitir a la metodología SS a identificar la mejor alternativa.

IV. Factores críticos en la selección de proyectos.

1. El equipo de trabajo.

Un proyecto puede ser adecuado para la organización y aún ser un fracaso debido a que no se le asignó el personal adecuado, esto incluye, al Black Belt (BB), al Green Belt (GB), al "Champion", "Sponsor" o "Process Owner" (PO), los miembros del equipo y el grupo de soporte funcional. El PO debe de estar dispuesto a ayudar al equipo a obtener los recursos necesarios, derrumbar barreras para el éxito, así como revisar el proyecto semanalmente para mantenerlo enfocado, de esta forma y en corto tiempo, el BB o el GB obtendrán el respeto de los grupos de trabajo y será posible utilizar la metodología Seis Sigma para mejorar los procesos y las habilidades de liderazgo requeridas para dirigir el cumplimiento de las tareas asignadas a los equipos.

Es importante, que el equipo gerencial a la cabeza de la organización revise los proyectos mensualmente, al menos los que están retrasados en el programa por cualquier razón, haciendo énfasis en la eliminación de barreras y dejando de lado la aplicación de simple presión sobre los grupos de trabajo.

Es indispensable que los BB/GB cuenten con tiempo suficiente para trabajar en el proyecto. Para BB es recomendable una asignación de tiempo completo o, al menos, estar en posición de destinar el 80% de su tiempo a proyectos prioritarios, de manera similar, los GB deberán destinar alrededor del 25% de su tiempo en el desarrollo de los proyectos.

El equipo que trabaja con el BB/GB deberá ser pequeño, no mayor a cuatro o seis miembros, a medida que el número de miembros se incrementa, se incrementa también la dificultad de conciliar agendas y llegar a acuerdos y conclusiones. Los miembros del equipo se caracterizarán por contar tanto con el conocimiento como con la experiencia en el proceso bajo estudio y, gracias a su ubicación o facilidades de comunicación, poder reunirse fácilmente, cuando sea necesario, con el BB/GB. El BB y el equipo llaman e integran a expertos y a especialistas cuando sea necesario, de acuerdo a la complejidad de las tareas, responsabilizándolos de acciones bien definidas y programadas. Los equipos pueden funcionar mejor, si los miembros son elegidos por el BB/GB, con la asesoría del PO y en acuerdo con la gerencia de línea de cada uno de los prospectos.

Algo que frecuentemente subestiman los equipos de trabajo, es la participación de los grupos funcionales: informática, recursos humanos, ingeniería, investigación y desarrollo, compras y, de una manera crítica finanzas. Estas áreas proporcionan recursos, datos y experiencia, necesarios para que un proyecto sea exitoso. Muchos proyectos han fracasado debido a que este soporte ha fallado por alguna razón.

Si el equipo determina que es necesaria la participación de alguna área funcional, es necesario preparar de manera anticipada, un resumen de proyecto, simplificando conceptos técnicos y resaltando los objetivos económicos y, en especial, la participación y objetivos concretos del especialista en cuestión.

La colaboración de Finanzas merece una mención aparte: se recomienda integrar siempre y desde las primeras fases del proyecto, a un especialista de esta área, denominado "Analista Financiero" (Financial Analyst, FA), ya que constituye una

pieza clave en la determinación de la estrategia de cálculo y en el reporte y validación mensual de los ahorros (la razón de ser del programa).

Se propone la siguiente estrategia de integración:

- Acuerdo del PO con el responsable del área de finanzas acerca de la participación estrategia de los FA en los equipos de proyecto: información financiera, asesoría en el cálculo, lógica de los supuestos de ahorro.
- Plan de integración, realizado por el BB/GB, identificación de objetivos, explicación simplificada, beneficios esperados (evitar términos técnicos complejos). Existen dos condiciones, aparentemente contradictorias en la participación de un FA en un proyecto Seis Sigma:
 - La necesidad de una colaboración intensa e incondicional en la identificación y validación de los ahorros alcanzados y:
 - La ética de trabajo, que obliga a evitar el reporte de ahorros, si estos no alcanzan las condiciones necesarias para su validación.

El BB/GB deberá sensibilizar al equipo de trabajo acerca de estas condiciones y trabajar de cerca con el FA en la búsqueda de acuerdos en la valoración económica.

- Participación concisa y programada, pero constante y comprometida en reuniones de avance de proyecto.

Adicionalmente, es crítica la implantación apropiada del plan de control y que sea posible mantener las mejoras producidas por el proyecto a través del tiempo.

Las barreras para el éxito de un proyecto se resumen en la Tabla 3. El común denominador es su relación con la gerencia, es notorio nuevamente, que la llave a una mejora Seis Sigma exitosa es el involucramiento activo y el soporte de esta.

<i>TABLA 3</i>	<i>Barreras para el éxito de Proyectos</i>
Equipos no soportados por la gerencia.	
No se ha identificado el PO	
El PO no es visible	
El PO no se reúne con el BB/GB/Equipo	
Revisión gerencial escasa o inexistente	
Alcance del proyecto demasiado grande.	
BB/GB y equipo sin tiempo para el proyecto.	
Objetivos del proyecto sin importancia para la organización.	
Medición del éxito poco clara o muy compleja.	
Equipo muy grande.	
Equipo sin entrenamiento, sin involucramiento, sin conocimientos.	

Adaptada de: *Dealing With the Achille's Heel of Six Sigma Initiatives*: R. D. Snee; *Quality Progress*; Marzo 2001; p. 66-72

2. Dos tipos de ahorros.

Los proyectos SS son categorizados por el tipo de problema y por la clasificación de los ahorros en los que los beneficios han sido alcanzados. Existen dos grupos de ahorros de SS: ahorros duros (línea base) y ahorros suaves.

- Los ahorros duros pueden ser encontrados mediante el análisis financiero de los costos anuales y buscando maneras de reducir gastos y desviaciones del presupuesto. Cambios con incrementos en los rendimientos, pueden ser observados en proyectos que afectan la cantidad de producto vendido. Los ahorros duros se pueden clasificar a su vez, en reducción de costos y mejora de rendimiento (Tabla 4).

<i>TABLA 4 Ahorros Duros en Proyectos Seis Sigma</i>	
Tipo de Ahorros	Definición
Reducción de Costos	Disminución del gasto con relación al gasto en la línea base de los años anteriores
Mejora en el rendimiento	Incremento de la capacidad de producción de cualquier proyecto por encima del nivel de la línea base para alcanzar demandas mas altas de suministro. Esto es realizado sin recursos de capital. El cálculo de ahorros está basado en la producción obtenida por arriba de la línea base multiplicada por la ganancia (gross margin).

Tomada de: *The Project Selection Process*; Ronald D. Snee, William F. Rodebaugh Jr.; *Quality Progress*; Septiembre 2002; p. 78-80

- Los ahorros blandos consisten en la reducción de la cantidad de efectivo bloqueado como inventario y pueden estar relacionadas con la disminución de la aplicación futura de capital. Los ahorros blandos impactan los presupuestos de capital y los requerimientos corporativos de flujo de efectivo. Las categorías de ahorros blandos son: mejora en el flujo de efectivo, el “cost avoidance” y al “capital avoidance”. La Tabla 5 resume el concepto:

<i>TABLA 5 Ahorros Blandos en Proyectos Seis Sigma</i>	
Tipo de Ahorros	Definición
Mejora en el flujo de efectivo	Reducción de la cantidad de efectivo detenido como inventario, recepciones tardías o pagos a corto plazo.
Cost avoidance	Eliminar o diferir gastos futuros. Estos gastos nunca ocurrieron por lo que no existe línea base de gastos.
Capital avoidance	Eliminar o diferir gastos de capital. Este capital puede ser específicamente presupuestado para el año o puede ser parte del plan de capital.

Tomada de: *The Project Selection Process*; Ronald D. Snee, William F. Rodebaugh Jr.; *Quality Progress*; Septiembre 2002; p. 78-80

Los ahorros blandos son difíciles de clasificar, cuantificar y observar, algunos ejemplos se detallan en la Tabla 6. En general, la estimación de los ahorros blandos es una tarea que deberá ser confiada a un especialista (FA), debido a la complejidad técnica y a la facilidad de interpretaciones erróneas derivadas de conceptos económicos abstractos.

TABLA 6		Ejemplos de Ahorros	
Área del Proyecto	Tipo de Proyecto	Definición	Tipo de Ahorros
Incremento de capacidad debido a incremento en las ventas	Incremento de Producción	Incremento de la capacidad de producción por encima de la línea base.	Incremento en los dividendos (BLANDOS).
		Cumplir con las demandas futuras con el mismo equipo	Difiere inversión (BLANDOS).
Mejora en la Calidad y en la satisfacción del Cliente	Calidad	Incremento en los niveles de control de proceso (C_p/C_{pk})	Reducción de costos o ahorros no identificables (DUROS).
	Suministro a tiempo	Mejorar el cumplimiento de la orden	Ahorros no cuantificables (BLANDOS).
Reducción de Costos	Materias Primas	Sustitución de materias primas por materiales de menor precio o mayor rendimiento.	Reducción de Costos (DUROS).
	Rendimiento	Incremento en el rendimiento del producto final.	Reducción de Costos (DUROS).
	Insumos	Reducción en el costo de Insumos.	Reducción de Costos (DUROS).
	Mantenimiento	Reducción de costos de mantenimiento debido a una menor utilización de partes de repuesto	Reducción de Costos (DUROS).
Mejora en el Flujo de Efectivo	Efectivo/Inventario	Reducción de niveles de inventario o mejora en los procesos de recepción	Mejora en flujo de efectivo (BLANDOS).
	Investigación y Desarrollo/Laboratorio	Tiempo de ciclo de desarrollo y eficiencia del laboratorio	Evita costos (BLANDOS.)

Adaptada de: *The Project Selection Process*; Ronald D. Snee, William F. Rodebaugh Jr.; *Quality Progress*; Septiembre 2002; p. 78-80

3. La selección de la mejor área de proyecto.

Después de reconocer las diferentes categorías de ahorros, es importante enlazarlas a las áreas mayores de proyectos SS. Algunas ligas son realizadas fácilmente, otras pueden caer en varias categorías y otras mas pueden no tener ahorros notables, ni duros ni blandos. Un grupo de proyectos puede incluir el incremento de capacidad debido a incrementos en ventas, mejoras en la calidad, mejorar la satisfacción del cliente, reducir los costos o incrementar el flujo de efectivo.

No existe un tipo específico de proyectos para cada área pero, en general, puede considerarse que:

- El área de incremento de capacidad consiste en proyectos de incremento de producción.
- El área de mejora de calidad y de la satisfacción del cliente consta de proyectos de calidad y de suministro oportuno.
- Las áreas con más proyectos en reducción de costos, son las de materias primas, de mejora de rendimientos, de incremento de utilidades y de mantenimiento.
- Un incremento en el flujo de efectivo puede derivar en proyectos de reducción de inventario, mejora de eficiencias y de investigación y desarrollo.

La calidad de los proyectos Seis Sigma es la diferencia entre iniciativas exitosas y las iniciativas que fracasan. Durante el primer año de un despliegue Seis Sigma, el número de proyectos posibles siempre excede al número de GB y BB disponibles para manejarlos. Sin embargo, en los años siguientes, la calidad e impacto de los proyectos en el negocio disminuye, a menos que la gerencia establezca una manera más estratégica de selección.

La mayoría de los despliegues Seis Sigma evolucionan desde la demostración del potencial, hasta la madurez a través de tres etapas:

- Demostración de potencial para el éxito.
- Impacto en la mejora estratégica.
- Impacto en la transformación estratégica.

De manera paralela, la selección de proyectos evoluciona en la manera en la que se realiza su identificación, se reconocen tres fases:

- Fase 1: Selección oportunística de proyectos.
- Fase 2: Creación de una reserva de proyectos.
- Fase 3: Enlace a imperativos estratégicos.
- Fase 4: Creación de un sistema de mejora organizacional.

A continuación se desarrolla cada una de las fases mencionadas:

Fase 1. Selección oportunista de proyectos

Cuando despegue una nueva iniciativa SS, la primera meta es crear expectativa mediante la demostración de potencial para el éxito. Es crítico que la primera ola demuestre todo lo que se puede lograr, siguiendo correctamente la metodología. Es sencillo encontrar áreas para la mejora:

○	Reducir el costo de transporte
○	Incrementar la capacidad de producción y reducir el desperdicio
○	Mejorar los márgenes para partes de repuesto
○	Reducir el retrabajo
○	Reducir la variabilidad y tiempo muerto
○	Reducir inventarios de producto terminado
○	Eliminar gastos por almacenamiento
○	Eliminar conceptos no cobrables
○	Crear estándares de diseño
○	Reducir el tiempo de cambio de ciclo
○	Agilizar el proceso de compras
○	Mejorar la administración de los registros del personal

Adaptado de : *Selecting Six Sigma Projects That Matter*; Thomas Bertels, George Patterson; *ASQ Six Sigma Forum Magazine*; Noviembre 2003; p. 13-15

Durante esta fase, el equipo gerencial utiliza la lluvia de ideas como herramienta para identificar proyectos que actualmente afectan el negocio. Esta forma de selección, tiende a identificar proyectos de manera dispersa a todo lo largo y ancho de la organización, estos pueden o no estar ligados a los objetivos estratégicos. Esta aproximación tiende a encontrar proyectos grandes y pesados y a ignorar áreas de proceso claves, limitando la aplicación de la iniciativa a ciertas áreas.

A pesar de estas limitaciones, la mayoría de los proyectos logran trascender en el negocio y muestran que la iniciativa Seis Sigma puede ser de impacto. El problema es que, aunque esta aproximación puede operar bien en los primeros meses, no es sostenible en el largo plazo, los resultados de estos proyectos tienden a declinar, forzando al equipo gerencial a buscar un programa de mejora más poderoso.

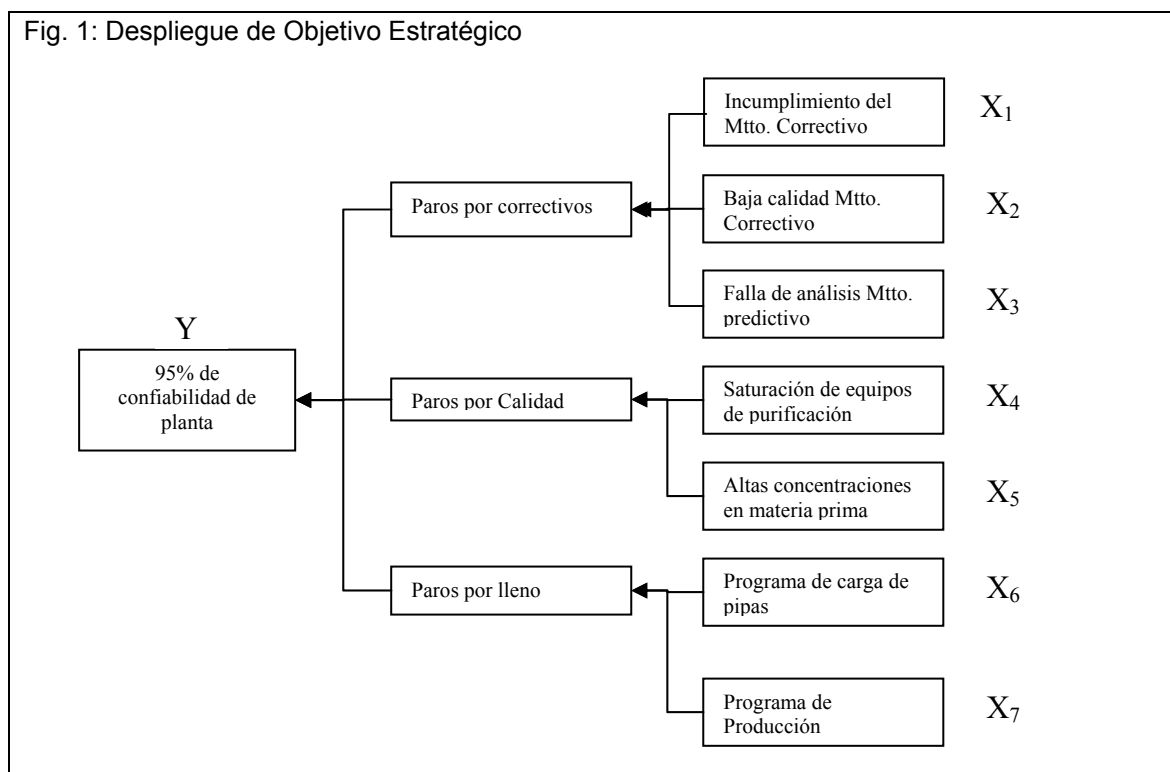
Fase 2. Creación de una reserva de Proyectos.

Las organizaciones exitosas se mueven rápidamente a esta fase. La reserva de proyectos contiene una colección de proyectos listos para ser tomados por un BB inmediatamente después de que se complete una asignación y esté listo para tomar otra. En esta fase, los proyectos suelen ser del tipo “oportunistas” en su mayoría, han sido identificados en un número que excede al de los BB/GB entrenados en un área determinada, obligando al equipo directivo a dosificar su asignación de una manera caso arbitraria. Los nuevos proyectos son entregados a BB/GB y equipos de trabajo a medida que los proyectos asignados son completados.

Fase 3. Enlace a Imperativos Estratégicos

Una vez que la alta gerencia observa el impacto de los proyectos individuales y desarrolla un buen entendimiento de cómo funciona la metodología SS, siempre reconoce la necesidad de una aproximación estratégica a la selección de proyectos, que ligue de mejor forma los proyectos, a los objetivos críticos y metas del negocio.

Esta fase inicia con la utilización de una estrategia de negocio definida para identificar la dirección y los puntos focales. La gerencia identifica y evalúa el desempeño en las áreas críticas de proceso, necesarias para ejecutar los imperativos estratégicos. El resultado es una serie de direccionamientos que muestran métricos clave, en la salida del proceso, así como sus motivadores directos. En la Fig. 1 se presenta el despliegue de un objetivo estratégico, identificado como “80% de utilización efectiva”, se observan tres áreas contribuyentes: Utilización de Equipo”, “Tiempo de Ciclo” y “Rendimiento”, cada una de las cuales podría ser motivo de un proyecto o bien, de acuerdo a la complejidad y/o tamaño de la operación, cada una de las causas contribuyentes, designadas en la figura como X₁ a X₇, podrían ser resueltas por siete proyectos individuales.



Adaptado de: *Selecting Six Sigma Projects That Matter*; Thomas Bertels, George Patterson; **ASQ Six Sigma Forum Magazine**; Noviembre 2003; p. 13-15

Estos diagramas llevan a la gerencia a seleccionar proyectos mediante áreas clave de proceso, esto formará conglomerados de proyectos, enfocados cada uno de ellos a la mejora de un número limitado de salidas clave. Mediante la selección de proyectos en cada conglomerado, las organizaciones pueden resolver los problemas de desempeño, que obstaculizan los imperativos estratégicos. Los diagramas sirven también como cimiento para una aplicación

efectiva de la estrategia de identificación de las áreas más atractivas de ahorro, tales como el CT-Flowdown.

De nueva cuenta, esta aproximación opera bien por un período limitado pero generalmente no es adecuada para un tiempo largo. Una razón es que se tiene un número limitado de áreas clave estratégicas que enfocar. Si una organización despliega una iniciativa Seis Sigma, probablemente tendrá un mejor balance entre recursos y proyectos, si estos recursos son direccionados únicamente a proyectos estratégicos. Un inconveniente, es que este sistema puede limitar seriamente la exposición de toda organización a la metodología Seis Sigma, debido a que únicamente será aplicado en aquellas áreas consideradas prioritarias, críticas o estratégicas. Adicionalmente, si los diagramas no están suficientemente detallados, los proyectos tienden a ser muy grandes y requerirán trabajo de definición adicional para ser desarrollados, por lo que la utilidad real de este método tiene límites.

La administración estratégica de procesos está basada en la premisa de que los negocios compiten con procesos que están enlazados en sistemas integrados. Para crear un sistema integrado, la alta gerencia requiere eliminar una visión individual de los procesos para observar los enlaces y relaciones entre ellos. La administración estratégica de procesos describe una aproximación de negocio en la que los objetivos estratégicos están ligados a los procesos que, constituyen un sistema integrado. Los dueños de los procesos son responsables de establecer las metas, monitorear el desempeño de acuerdo a los objetivos del negocio y de los clientes e identificar proyectos que mejoren significativamente el desempeño. Los ejecutivos monitorean y administran los sistemas integrados de procesos y son cuidadosos en no mejorar, involuntariamente, un proceso a expensas de otro. Mediante la construcción de un sistema integrado, la organización identifica puntos de avance críticos para la mejora del desempeño de procesos individuales así como el de la organización en general. El enfoque de sistemas en la selección de proyectos, significa la identificación de áreas clave para la mejora por razones estratégicas y el direccionamiento de los enlaces que los soportan.

Fase 4. Creación de un sistema de mejora organizacional

A medida que pasan los años, el portafolio de proyectos cambia para incluir insumos, materias primas e inventarios. Estos proyectos tienen beneficios, pero no tienen alta prioridad, como los proyectos previos de producción y rendimiento. Los ahorros del programa de Seis Sigma se pueden ser consistentes y continuos en su impacto, a través de herramientas avanzadas de selección de proyectos, como son los estudios de rendimiento en las etapas del proceso (rolled throughput yield) y el benchmarking de insumos. El número de proyectos completados, también se incrementa a medida que los BB se vuelven más capaces en el desarrollo de proyectos múltiples.

Una compañía típica mostrará, en el proceso de maduración de una iniciativa SS las siguientes tendencias:

1. El número de proyectos de BB permanece estable
2. El número de proyectos de GB se incrementa
3. Los proyectos de incremento disminuyen en número cada año.

4. Los proyectos de insumos permanecen constantes debido a los altos costos de energía eléctrica.
5. Se incrementan los proyectos de calidad cada año debido al entendimiento de la relación entre la reducción de los costos de la mala calidad y el incremento en el nivel de ejecución del proyecto.

Algunos de estos proyectos no sería realizados si el programa SS no fuera parte del plan de negocios real. Los proyectos de incremento de producción regresarán en el futuro, a medida que se desarrollen nuevos productos y cambien las expectativas del mercado. Un conocimiento acelerado de estos cambios, seguido por una igualmente acelerada culminación de proyectos, resultará en beneficios a través de los años. Algunos de los proyectos de calidad no solo mejorarán la relación entre el cliente y el proveedor también incrementarán el valor actual del producto, lo que puede afectar de manera positiva el gross margin de la empresa. Desde luego, existen otras iniciativas de mejora además de SS, compitiendo por los recursos y la atención de la gerencia; la meta a largo plazo será la combinación de todas las iniciativas, en un sistema general de mejora, con SS como una parte integral del sistema y los sistemas administrativos de soporte. Tal aproximación transforma, la mejora en una rutina administrativa al igual que cualquier otro proceso gerencial. Es necesario reconocer que, una vez implantada, SS es una parte integral del trabajo:

- La mejora y el crecimiento ocurren proyecto por proyecto.
- Un proyecto es un problema con una solución programada.
- Los proyectos se originan en muchas diferentes fuentes pero deben ser manejados por un sistema común.
- Los proyectos deben estar enlazados a necesidades estratégicas y prioridades de la organización.
- Una lista de proyectos debe recibir una revisión continua, asesoría y evaluación.
- Una administración efectiva de proyectos es necesaria para el éxito.
- Un enfoque combinado entre control y mejora es esencial. El rendimiento del proceso se deteriora después de la mejora si no hay suficiente enfoque en el control.

El portafolio de mejoras de la organización incluirá generalmente una mezcla de proyectos en tres categorías principales:

1. Proyectos con solución conocida, como proyectos de capital
2. Proyectos SS donde el problema no tiene una solución conocida.
3. Otras iniciativas de mejora, como ISO 9000 o un nuevo sistema de desempeño gerencial.

Un plan anual de mejora de la organización será una mezcla de estos tres tipos de iniciativas e incluirá proyectos relacionados con áreas como productividad, mejora, generación de efectivo, crecimiento en los rendimientos y aprendizaje y mejora organizacional.

La continuidad del éxito de una iniciativa SS depende de un cambio y maduración permanente de la selección de proyectos. La selección de proyectos se desarrolla a medida que SS y la mejora en general se encuentren completamente

integrados en la forma en que la compañía realiza negocios. El reconocimiento de la necesidad de administrar la selección de proyectos como un proceso en desarrollo continuo, incluyendo la revisión trimestral, por la alta gerencia es crítica para el éxito del proceso de mejora de la organización.

4. La selección de Proyectos.

Se considera a la selección de proyectos, como el elemento más crítico del despliegue Seis Sigma.

La finalidad de Seis Sigma es la realización de proyectos de mejora mediante la resolución de problemas.

Típicamente, los problemas se presentan en dos categorías:

- Los de solución conocida. Son considerados “solo hacerlos”, los beneficios son directos, deberán ser desarrollados y completados por un gerente de proyecto, con la asignación proporcional y ponderada de un presupuesto y recursos y con un programa de terminación definido.
- Los de solución desconocida. Son resueltos mediante la metodología Seis Sigma y completados por BB o GB y un equipo de trabajo en busca de la solución más óptima. El equipo determina un pronóstico de beneficios, que determinarán la posible aplicación de recursos para aplicar la solución.

Cada proyecto SS, debe de enlazarse claramente a las prioridades del negocio, reflejadas en los planes estratégico y anual. Las áreas de proyecto incluyen: reducción del desperdicio, incremento de capacidad y un uso más eficiente de materias primas o la mejora del rendimiento. Mejoras en la satisfacción del cliente, tales como entrega a tiempo y reducción de defectos también constituyen buenos proyectos.

Cuando estos proyectos se enlazan claramente a las prioridades del negocio, es posible detectar un impacto financiero en la línea base (Bottom Line), es decir, en los resultados económicos de la empresa. Existe un gran interés en completar los proyectos en el menor tiempo posible porque benefician la operación de la organización; toma entre tres y seis meses completar un proyecto. Aquellos con mayor duración, pueden tener un alcance demasiado grande o pueden carecer de suficientes recursos, lo que dificulta su culminación.

Las características más importantes de un buen proyecto Six Sigma, se presentan a continuación, el enlace a prioridades, el tiempo de proyecto y la visibilidad son factores claves, al final se resumen en la Tabla 8:

El proyecto está claramente enlazado a las prioridades del negocio. Los proyectos deben ser ligados a las prioridades de negocio tal y como están reflejadas en los planes estratégicos y de operación anual, es también apropiado incluir proyectos que definan problemas críticos que deberán de ser resueltos para que la organización sea exitosa el siguiente año.

El problema es de gran importancia para la organización. Un proyecto debe representar un punto de cambio en términos de grandes mejoras tanto en el rendimiento de los procesos (mayores de 50% por ejemplo), y en resultados base altamente significativos (se considera adecuado entre \$80,000 y \$250,000). La determinación del impacto de un proyecto es responsabilidad de la parte financiera de la empresa, trabajando en cooperación con el Green/Black Belt y el Process Owner.

La solución del problema tiene una duración razonable. Los proyectos deberán ser realizables en el período de 3 a 6 meses, esto se debe a que las organizaciones pierden interés típicamente en no más de 6 meses (transferencia de personal, cambio de prioridades). En el caso de proyectos con duración de 8 a 12 meses, pueden ser divididos en subproyectos de menor duración, conducidos secuencial o simultáneamente.

El proyecto tiene claramente definidas mediciones cuantitativas de éxito. Asimismo, deberán existir mediciones claras y cuantitativas de éxito, la importancia del proyecto para la organización debe ser evidente y el proyecto deberá tener el soporte y la aprobación de la gerencia.

La importancia del proyecto es clara para la organización. Los últimos tres requerimientos aseguran que toda la organización pueda observar la importancia del proyecto, se provean los recursos y el soporte y se eliminen las barreras para el éxito. La gente apoyará mejor un proyecto, si se hace notoria la importancia que este tiene para la organización.

El proyecto cuenta con el apoyo y aprobación de la gerencia. La gerencia se asegura de demostrar la importancia del proyecto, resaltando el seguimiento, interés y visibilidad ante los diferentes equipos de trabajo.

<i>TABLA 8</i>	<i>Características de un buen Proyecto Seis Sigma</i>
El proyecto está claramente enlazado a las prioridades del negocio.	Está enlazado a los planes estratégicos de operación anuales.
El problema es de gran importancia para la organización.	Representa una gran mejora en el rendimiento del proceso (mayor al 50% por ejemplo). Representa una gran mejora financiera (entre \$80,000 y \$250,000 usd el año).
La solución al problema tiene una duración razonable (entre tres y seis meses).	El apoyo para un proyecto siempre disminuye después de de seis meses. El alcance del proyecto es demasiado grande para un problema común.
El proyecto tiene claramente definidas mediciones cuantitativas de éxito.	La línea base, las metas y las posibilidades están bien definidas.
La importancia del proyecto es clara para la organización.	Un proyecto será mejor soportado si es comprendido y es visiblemente importante.
El proyecto cuenta con el apoyo y aprobación de la gerencia.	El apoyo es necesario para obtener recursos, eliminar barreras y sustentar el proyecto.

Tomado de: *Dealing With the Achilles' Heel of Six Sigma Initiatives*; Ronald D. Snee; **Quality Progress**; Marzo 2001; p. 66-72

V. El proceso de selección de proyectos

Las reuniones con el Sponsor (generalmente algún miembro del equipo directivo), deben ser breves, efectivas y trascendentes para el programa Seis Sigma. No hay tiempo que perder, generalmente no se cuentan más que con unos cuantos minutos de análisis para la evaluación de propuestas, por lo que estas deberán ser preparadas y evaluadas muy cuidadosamente y con suficiente anticipación. La documentación eje consiste en:

- Estrategia de Proyecto
- Factibilidad de Proyecto
- Estimación de Ahorros

Es indispensable contar con el soporte completo para profundizar en la información detallada del proyecto, si esto es necesario, tal información pudiera incluir (pero no estar restringida) a balances financieros, cédulas de costos, cotizaciones de equipo mayor requerido, estimaciones detalladas de proyecto, etc.

Fig. 2: El proceso de Selección de Proyectos.



1. Estrategia de proyecto

Una vez identificada la oportunidad de proyecto, será necesario clarificar los parámetros iniciales, de tal manera que el planteamiento sea, a la vez sencillo y significativo para los responsables de la selección:

- 1.1 Nombre preliminar del proyecto. Deberá ser corto, conciso y, al mismo tiempo describir la mejora u optimización deseada sin mencionar explícitamente alguna posible solución.
- 1.2 ¿Qué sabemos? Enlistar la información del proyecto disponible en el momento de la evaluación, si es necesario clarificarla, validarla o aumentar el volumen de datos, señalarlo en la tercera columna indicando el responsable de la acción así como la fecha límite de realización.
- 1.3 ¿Qué queremos? De manera similar, listar las mejoras que se desea alcanzar, las aclaraciones o comentarios que apliquen, podrán ser documentados en la tercera columna.
- 1.4 Defecto. El motivo específico de estudio y resolución del proyecto, se recomienda utilizar como enunciado: 1 defecto = cualquier
- 1.5 Objetivo del Proyecto. Utilizando como soporte los puntos anteriores, enunciar con claridad el objetivo, indicando el nivel de mejoría (si los datos disponibles lo permiten), y evitando, al igual que el título, mencionar alguna de las posibles soluciones.
- 1.6 Métrico principal y sistema de medición. Identificar con claridad el parámetro que servirá de medición del avance del proyecto, indicar también en que ubicaciones, físicas o virtuales en donde se tomarán los datos requeridos.
- 1.7 Entregables. Como será documentado el resultado final del proyecto,: en forma de listado de recomendaciones, tablas de resultados, etc. Señalar en la tercera columna, responsables y fechas de terminación.
- 1.8 Equipo. Nombrar al equipo del proyecto, incluir GB/BB, PO, Sponsor, expertos, personal externo, etc.

Fig. 3 Formato de Estrategia de Proyecto

<i>Praxair México, S. de R.L. de C.V.</i>		Fecha
<i>Área del Proyecto</i>		
Nombre preliminar del proyecto		Comentarios/compromisos/ fechas de entrega
¿Qué sabemos?		
¿Qué queremos?		
Defecto		
Objetivo del proyecto		
Métrico principal y sistema de medición		
Entregables		
Equipo		
Nombre del Proyecto		Pag. _de _
<i>Bussines Confidential</i>		

2. Factibilidad de Proyecto.

Se aplica una lista de verificación de doce conceptos con el objeto de puntualizar las principales fortalezas y carencias para el arranque y desempeño del proyecto:

5.2.1 Enlace directo a objetivos críticos.

5.2.2 Enlace directo a KPI's (índices de productividad) o de incremento de capacidad.

5.2.3 La causa o causas probables (x) o su intensidad de aplicación son desconocidas.

5.2.4 Métricos definidos.

5.2.5 Disponibilidad de los datos.

5.2.6 Se cuenta con un pronóstico inicial de los ahorros potenciales/nivel de ahorros potenciales.

5.2.7 La realización del proyecto requiere inversión.

5.2.8 Facilidad de validación.

5.2.9 Se cuenta con personal experto en el proceso.

5.2.10 Se cuenta con Black/Green Belts en el área.

5.2.11 Meses de proyecto (hasta reporte de ahorros).

5.2.12 Relación del Process Owner con el proceso.

A continuación se propone un formato para el análisis de la factibilidad de proyectos, se incluyen los doce conceptos recomendados arriba, para la detección de las áreas fuertes y débiles de las propuestas.

Cada concepto será evaluado con la tabla de calificación anexa, mediante escala del 0 al 3 que será asignado según el criterio del grupo gerencial. Es necesario documentar, en la última columna, las recomendaciones necesarias para mejorar la calificación, o si existen dudas o se requieren aclaraciones.

El proyecto en análisis se declara Factible si:

- El Score total es mayor a 32 puntos.
- El Score total está entre 25 y 32 puntos, pero no será asignado si no se cumplen las Acciones Recomendadas a satisfacción del equipo gerencial (3° columna).

El proyecto se declara No Factible si obtiene menos de 25 puntos.

El formato ha sido diseñado para ser utilizado en las juntas de avance del programa Seis Sigma, para ser completado en un tiempo muy reducido, agilizando la selección e incrementando la calidad de las decisiones en la asignación de recursos a las diferentes iniciativas.

Fig. 4 Formado de Análisis de Factibilidad para proyectos Seis Sigma

PRAXAIR		
ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE PROPUESTAS PARA PROYECTOS SEIS SIGMA		
Proyecto:		
Process Owner:		
Sponsor:		
<p>Se han establecido las siguientes preguntas para la evaluación de la factibilidad del proyecto. La información disponible servirá como base para analizar la probabilidad que tiene el proyecto para alcanzar los requisitos especificados. Todas las respuestas con baja calificación deberán ser documentadas en la columna de Acciones Recomendadas.</p>		
Score	Preguntas	Acciones Recomendadas
	1. Enlace directo a objetivos críticos	
	2. Enlace directo a KPI's y/o índices de productividad o incremento de capacidad	
	3. La causa o causas probables (x) o su intensidad de aplicación son desconocidas.	
	4. Métricos definidos	
	5. Disponibilidad de los datos	
	6. Se cuenta con un pronóstico inicial de los ahorros	
	7. La realización del proyecto requiere inversión	
	8. Facilidad de validación	
	9. Se cuenta con personal experto en el proceso	
	10. Se cuenta con Black/Green Belts en el área	
	11. Meses de proyecto (hasta reporte de ahorros)	
	12. Relación del Process Owner con el proceso	
	Total	
	Factible	Score mayor o igual a 32 puntos, asignar el proyecto a un equipo de trabajo.
	Factible	Score entre 25 y 32 puntos, antes de asignar el proyecto realizar las acciones recomendadas.
	No Factible	Score menor o igual a 25 puntos no asignar recursos al proyecto
Comentarios:	<hr/> <hr/> <hr/>	
Realizado por:	(Nombre/Puesto/Fecha)	
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma

Calificación de Preguntas	0	1	2	3
1. Alineación a objetivos críticos	Alineación indirecta	Alguna alineación directa	Fuerte alineación	Alineación fuerte y directa
2. Enlace directo a KPI's y/o índices de productividad.	Relación indirecta	Alguna relación directa	Fuerte relación	Relación fuerte y directa
3. La causa o causas probables (x) o su intensidad de aplicación son desconocidas.	Son conocidas	Se tienen algunos indicios	Se tienen indicios	Se desconoce completamente la solución
4. Métricos definidos	No definidos o muy complejos	No definidos y poca complejidad	Medianamente definidos y poca complejidad	Completamente definidos o poca complejidad
5. Disponibilidad de los datos	No disponibles	Algunos datos disponibles	Datos disponibles en otra área	Disponibilidad completa de datos
6. Se cuenta con un pronóstico inicial de los ahorros	No	Datos gruesos, alta incertidumbre	Datos gruesos, baja incertidumbre	Baja incertidumbre
7. La realización del proyecto requiere inversión	Solicitud especial de inversión	Solicitud especial o presupuesto.	Baja inversión (presupuesto)	No
8. Facilidad de validación	Gran dificultad	Mediana dificultad	Baja dificultad	Validación directa
9. Se cuenta con personal experto en el proceso	No	Algún conocimiento	Mayor conocimiento	Personal experto o asesoría experta
10. Se cuenta con Black/Green Belts en el área	No			Si
11. Tiempo total del proyecto (hasta inicio de ahorros)	Mas de 1 año	Entre 9 y 12 meses	Entre 3 y 9 meses	Menor de 3 meses
12. Relación del Process Owner con el proceso	Sin relación	Relación indirecta	Alguna relación	Relación directa

3. Estimación de Ahorros.

La estimación preliminar de ahorros, es de suma importancia para una correcta evaluación de la factibilidad de proyecto, por otra parte, en esta etapa inicial los datos pueden no ser muy claros, o peor aún, pueden ser poco confiables, demasiado generales o que no correspondan exactamente al problema a resolver, algunas recomendaciones útiles:

- Preparar un archivo único o un resumen con el menor número de conceptos posible.
- Evitar, hasta donde sea posible, información técnica, si es absolutamente indispensable, explicar el concepto mediante una breve presentación paralela.
- Someter la evaluación a la revisión de un experto del área de contraloría, contabilidad o finanzas.
- Buscar la comparación de los ahorros o beneficios con promedios o totalizados históricos del semestre o año anterior.
- De preferencia, evitar el cálculo de ahorros mediante simuladores o procedimientos técnicamente muy sofisticados, esto dificulta la comprensión de los conceptos en el análisis financiero y en el análisis de la dirección.
- Desconfiar de los ahorros millonarios, si los montos superan los usd \$200,000 por proyecto, es probable, que sean revisados incluso por la dirección general; proceder con extrema cautela.
- Ser optimista y entusiasta en la explicación de proyectos con estimados prometedores, pero mantener en todo momento los pies en la tierra en cuanto a la validez de la información.
- Estar preparado, para aceptar el rechazo o el retraso en la aceptación del proyecto por razones prácticas, comerciales o estratégicas.

VI. Estudio de Campo

Se aplicó a cada uno de los 32 proyectos activos en los que el autor ha participado como BB, la lista de verificación de Factibilidad de Proyecto, con los resultados que aparecen en la Tabla no. 1. En cada caso, las evaluaciones fueron realizadas directamente por el responsable del proyecto (Green Belt) :

TABLA 9 Resultados de la Evaluación de Proyectos			
No.	Título de Proyecto	Score	Clasificación
1	Administración del tiempo extra en Gases Industriales (79)	21	NO FACTIBLE
2	Alcanzar la máxima producción de O2 en Lavisa IV (84)	27	FACTIBLE CON COMENTARIOS
3	Alcanzar la Producción de 40,000 scfh de H2 en planta AHMSA (SC 089) (90)	27	FACTIBLE CON COMENTARIOS
4	Alcanzar la producción de diseño (300 MTD) en planta CO2 Monterrey 2 (82)	27	FACTIBLE CON COMENTARIOS
5	Análisis de Causas de paros en plantas estándar zona Norte (3086)	34	FACTIBLE
6	Automatización de Estaciones de Llenado y Análisis de Pipas (357)	10	NO FACTIBLE
7	CO2 Quality Improvement (SC 081) (2582)	16	NO FACTIBLE
8	Consignación de refacciones para plantas Bulk (78)	19	NO FACTIBLE
9	Frecuencia óptima de limpieza a impelentes de los BLAC's de planta T-1100 (85)	24	NO FACTIBLE
10	Intercambiador de Producto LO2/LN2 (89)	27	FACTIBLE CON COMENTARIOS
11	Intercambio de producto entre las líneas de 10 (86)	28	FACTIBLE CON COMENTARIOS
12	Maximización del aire en planta Zacatenco, futuros líquidos (3596)	23	NO FACTIBLE
13	Medición de Gases en Clientes por Tuberías (76)	30	FACTIBLE CON COMENTARIOS
14	Operación óptima de los procesos de secado y deodorización en planta 2 USN (SC 121) (81)	33	FACTIBLE
15	Optimización del Llenado de Jumbos Zona Centro (3571)	31	FACTIBLE CON COMENTARIOS
16	Optimización del Llenado de Jumbos Zona Norte (3570)	31	FACTIBLE CON COMENTARIOS
17	Optimización de Costos de Materiales Confinados (80)	13	NO FACTIBLE
18	Optimización de la Demanda y Consumo de Energía en la Planta CO2 Morelos (3422)	31	FACTIBLE CON COMENTARIOS
19	Optimización de la producción de Oxígeno gas en planta Atlax (83)	29	FACTIBLE CON COMENTARIOS
20	Optimización de venteos y consumos en Hielo Seco (3094)	25	NO FACTIBLE
21	Optimización del consumo de LN2 en la Planta de Rectificadores en Tijuana BCN (SC 097) (88)	31	FACTIBLE CON COMENTARIOS
22	Optimización del Consumo Energético Unitario de Planta Minatitlán CO2 (247)	33	FACTIBLE
23	Optimizar el proceso para LO2 (Líquido Oxígeno) en Tamsa (345)	21	NO FACTIBLE
24	Optimizar el sistema de bombeo LO2 (264)	26	FACTIBLE CON COMENTARIOS

Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma

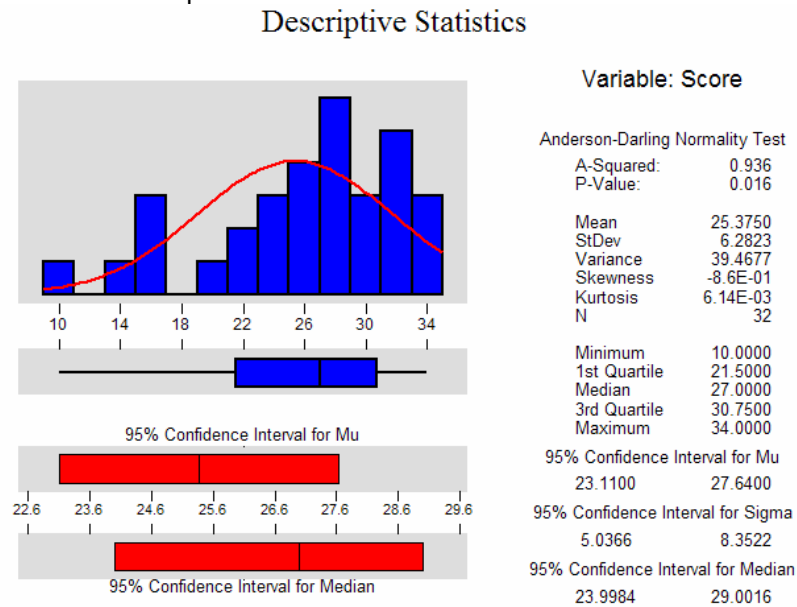
No.	Título de Proyecto	Score	Clasificación
25	Optimizar la operación de la columna de la planta T-100 de Coatzacoalcos para incrementar la producción de GN2 (3556)	26	NO FACTIBLE
26	Optimizar la Producción de LN2 del LMPL-2 de la planta El Chapo (91)	26	NO FACTIBLE
27	Prepurificador T-1100 (87)	30	FACTIBLE CON COMENTARIOS
28	Recuperación y optimización de venteos de CO2 en las plantas de Salamanca (SC 123) (71)	23	NO FACTIBLE
29	Reducción de Mantenimiento Correctivo (308)	15	NO FACTIBLE
30	Reducción de paros en plantas estándar (74)	32	FACTIBLE
31	Reducción en la facturación de Energía Eléctrica en los Boosters de planta Monterrey de CO2 (3423)	26	NO FACTIBLE
32	Validación de medidores de flujo volumétricos en plantas de Gases Industriales (77)	15	NO FACTIBLE

1. Análisis Estadístico.

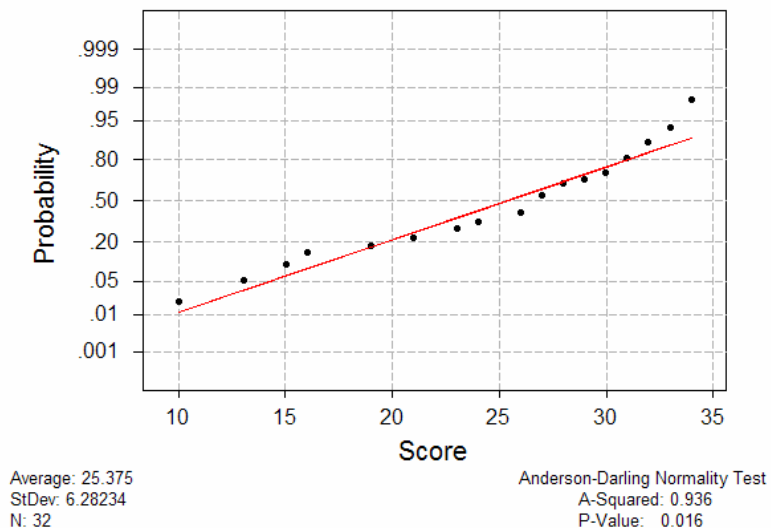
El análisis de los resultados, se realizó utilizando Microsoft Excel[®] v. 2003 así como Minitab[®] (versión 13.1).

La variable "Score" representa los resultados obtenidos en la evaluación de factibilidad de los proyectos considerados. Inicialmente se obtiene un resumen gráfico de la estadística descriptiva:

Figura 5: Estadística Descriptiva de Score



Normal Probability Plot

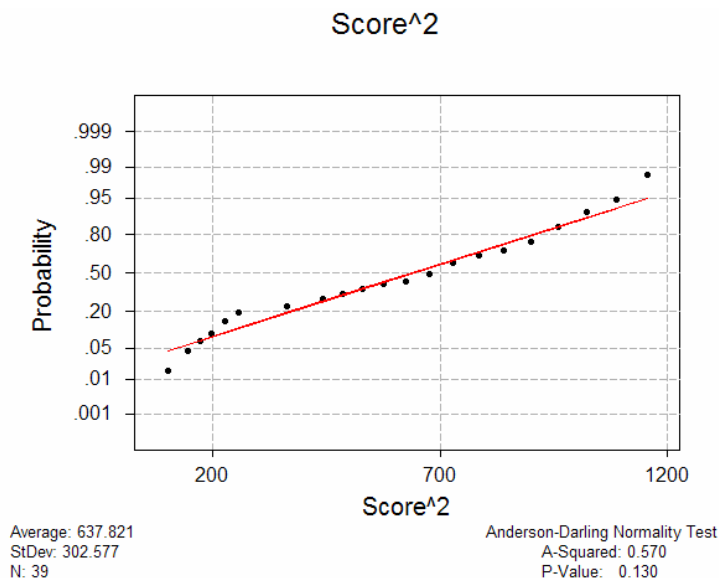


Observaciones:

- En la prueba de normalidad de Anderson-Darling, el P-Value es de 0.016, es decir, para valores de α de hasta 0.016 los datos son normales. Es decir, para un valor común de α de 0.05 los datos obtenidos no siguen una distribución normal.
- La desviación estándar representa el 24.75 % de la media, y el 26.17 % del rango de los datos. La diferencia entre la media y la mediana baja, 1.625, es decir el 6.4% del valor de la media.
- El valor negativo de la tendencia (Skewness) sugiere que el valor de la mediana pudiera ser utilizado como una mejor medida de tendencia central ya que los datos aparecen cargados hacia la derecha.
- La Kurtosis negativa indica una distribución de los datos mas plana, con respecto a la curva normal, es decir una mayor dispersión de los resultados.

Como se ha observa arriba, los resultados directos no siguen una distribución normal, sin embargo, al transformarlos elevándolos al cuadrado se ajustan mejor a una distribución normal:

Figura 6: Prueba de Normalidad Variable Store al cuadrado.



H_0 ; Los datos son normales

H_1 ; Los datos no son normales

P-Value = 0.13 > 0.05 (los datos son normales hasta un valor de $\alpha = 0.13$)

Los datos muestran normalidad.

Gracias a esto, es posible estimar la probabilidad de éxito (factibilidad) de un proyecto a través del resultado o Score obtenido a partir de la aplicación de la hoja de Análisis de Factibilidad:

Store	Score ²	Z	Probabilidad	Comentarios
36	1296	2.1178	0.0170	Probabilidad de obtener un Score de 36 puntos
32	1024	1.1794	0.1191	Probabilidad de obtener un Score mayor a 32 puntos
25	625	-0.197	0.5781	Probabilidad de obtener un Score mayor a 25 puntos
<25	625	-0.197	0.4218	Probabilidad de obtener un Score menor de 25 puntos (Proyecto no Factible)
>25	625	-0.197	0.5781	Probabilidad de obtener un Score mayor de 25 puntos (Proyecto Factible)

En la Tabla 11 se clasifican las preguntas en función del promedio obtenido en la evaluación de los 32 proyectos activos, se muestran en orden ascendente según el Score.

Pregunta número	Score promedio	Comentarios/Conclusiones
11. Meses de proyecto	1.4375	- La estimación de la duración de los proyectos está siendo sobredimensionada. - Equipos poco facultados o no existe interés genuino del Process Owner.
3. La causa o causas probables (x) o su intensidad de aplicación son desconocidas.	1.6563	- Preponderancia de proyectos oportunistas. - Denota deficiente supervisión y/o baja eficiencia en las operaciones. - Se están utilizando los proyectos para resolver problemas operativos rutinarios.
6. Se cuenta con un pronóstico inicial de los ahorros potenciales/nivel de ahorros potenciales	1.7188	- No existen datos o, datos poco confiables. - Pobre trabajo de definición.
8. La realización del proyecto no requiere inversión	1.7500	- Se ha descuidado la actualización/adequación de los procesos. - Se están utilizando los proyectos para remediar problemas de mantenimiento.
9. Facilidad de validación	1.9375	- No se cuenta con el involucramiento del área financiera.
7. El pronóstico validado es de usd \$80,000/año o superior	1.9688	- Los proyectos están diseminados, probable agrupación y consolidación o utilización de sistema de réplicas.
5. Disponibilidad de los datos	2.1563	- Algunos datos no están disponibles o no se encuentran en el área del proyecto.
12. Relación del Process Owner con el proceso	2.2188	- Se están asignando proyectos fuera del área de influencia del PO.
10. Se cuenta con personal experto en el proceso	2.4063	- Algunos proyectos han sido asignados a personal no involucrado en el área del proyecto.
4. Métricos definidos	2.5625	- Oportunidades en la clarificación de los métricos del proyecto
2. Enlace directo a KPI's y/o índices de productividad o incremento de capacidad	2.5938	- Visión clara acerca de las prioridades
1. Alineación a objetivos críticos	2.9688	- Buena alineación a objetivos críticos.

A partir de esta clasificación se pueden determinar las áreas de mejora potencial en la selección de iniciativas Seis Sigma; en el primer bloque se agrupan las preguntas que no han sobrepasado el 70% del Score máximo, en el segundo, aquellas con calificaciones entre 70 y 90%, mientras que, en el último las (la) preguntas con máxima puntuación.

2. Correlación.

Con la finalidad de obtener una calificación relativa de los resultados de los proyectos, se diseñó la siguiente ponderación basada en tres diferentes índices de avance:

Índice de Avance	Fracaso	Éxito	Criterio
Documentación	0	20	Grado de avance en la documentación del proyecto, se considera cubierto si el proyecto se encuentra en las fases de Controlar o Realize
Tiempo de Proyecto	0	30	Tiempo en que el proyecto ha estado activo, se asignan los 30 puntos si el proyecto se encuentra en Controlar o Realize
Validación de Ahorros	0	50	Se otorgan los 50 puntos únicamente si en el proyecto se han reportado ahorros debidamente validados.
Suma	0	100	La suma de los tres índices pretende ser una medida relativa del éxito del proyecto.

Al aplicar los índices de avance a algunos de los proyectos ya en desarrollo y ponderar los resultados para cada uno de los tres índices propuestos, se obtiene la siguiente tabulación:

No.	Título de Proyecto	Resultado del proyecto por fase	Resultado del proyecto por duración	Resultado por validación de ahorros	Suma
1	Administración del tiempo extra en Gases Industriales (79)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
2	Alcanzar la máxima producción de O2 en Lavisa IV (84)	Éxito	Éxito	Éxito	100.0%
3	Alcanzar la Producción de 40,000 scfh de H2 en planta AHMSA (SC 089) (90)	Éxito	Éxito	Éxito	100.0%
4	Alcanzar la producción de diseño (300 MTD) en planta CO2 Monterrey 2 (82)	Éxito	Éxito	Éxito	100.0%
5	Análisis de Causas de paros en plantas estándar zona Norte (3086)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
6	Automatización de Estaciones de Llenado y Análisis de Pipas (357)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
7	CO2 Quality Improvement (SC 081) (2582)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
8	Consignación de refacciones para plantas Bulk (78)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
9	Frecuencia óptima de limpieza a impelentes de los BLAC's de planta T-1100 (85)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
10	Intercambiador de Producto LO2/LN2 (89)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
11	Intercambio de producto entre las líneas de 10 (86)	Éxito	Éxito	Éxito	100.0%
12	Maximización del aire en planta Zacatenco, futuros líquidos (3596)	Fracaso	Éxito	Fracaso	30.0%
13	Medición de Gases en Clientes por Tuberías (76)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%

Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma

No.	Título de Proyecto	Resultado del proyecto por fase	Resultado del proyecto por duración	Resultado por validación de ahorros	Suma
14	Operación óptima de los procesos de secado y deodorización en planta 2 USN (SC 121) (81)	Éxito	Éxito	Éxito	100.0%
15	Optimización del Llenado de Jumbos Zona Centro (3571)	Fracaso	Éxito	Fracaso	30.0%
16	Optimización del Llenado de Jumbos Zona Norte (3570)	Fracaso	Éxito	Fracaso	30.0%
17	Optimización de Costos de Materiales Confinados (80)	Éxito	Éxito	Éxito	100.0%
18	Optimización de la Demanda y Consumo de Energía en la Planta CO2 Morelos (3422)	Éxito	Éxito	Éxito	100.0%
19	Optimización de la producción de Oxígeno gas en planta Atlax (83)	Éxito	Fracaso	Éxito	70.0%
20	Optimización de venteos y consumos en Hielo Seco (3094)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
21	Optimización del consumo de LN2 en la Planta de Rectificadores en Tijuana BCN (SC 097) (88)	Éxito	Éxito	Éxito	100.0%
22	Optimización del Consumo Energético Unitario de Planta Minatitlán CO2 (247)	Éxito	Éxito	Éxito	100.0%
23	Optimizar el proceso para LO2 (Líquido Oxígeno) en Tamsa (345)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
24	Optimizar el sistema de bombeo LO2 (264)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
25	Optimizar la operación de la columna de la planta T-100 de Coatzacoalcos para incrementar la producción de GN2 (3556)	Fracaso	Éxito	Fracaso	30.0%
26	Optimizar la Producción de LN2 del LMPL-2 de la planta El Chapo (91)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
27	Prepurificador T-1100 (87)	Éxito	Éxito	Éxito	100.0%
28	Recuperación y optimización de venteos de CO2 en las plantas de Salamanca (SC 123) (71)	Éxito	Fracaso	Fracaso	20.0%
29	Reducción de Mantenimiento Correctivo (308)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
30	Reducción de paros en plantas estándar (74)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%
31	Reducción en la facturación de Energía Eléctrica en los Boosters de planta Monterrey de CO2 (3423)	Fracaso	Éxito	Fracaso	30.0%
32	Validación de medidores de flujo volumétricos en plantas de Gases Industriales (77)	Fracaso	Fracaso	Fracaso	0.0%

Se realizó una correlación entre Score (total en Factibilidad), contra Suma (Suma de los índices de éxito de los proyectos):

Regression Analysis: Suma versus Score_

The regression equation is

$$\text{Suma} = -27.9 + 2.63 \text{ Score}_-$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-27.86	31.43	-0.89	0.383
Score_	2.631	1.206	2.18	0.037

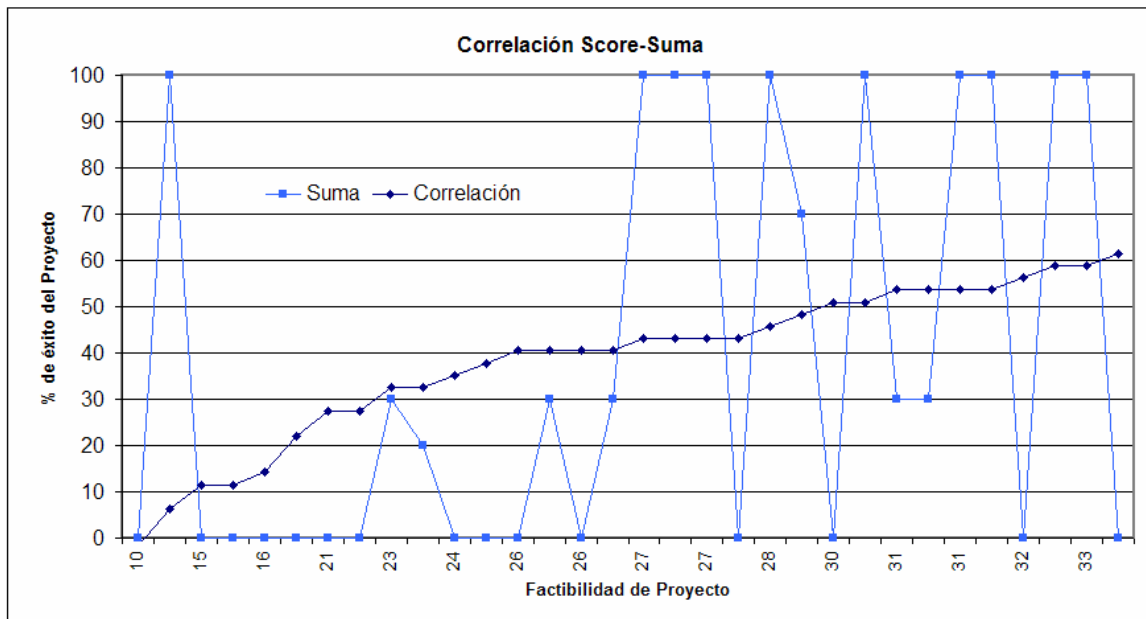
S = 42.15 R-Sq = 13.7% R-Sq(adj) = 10.8%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	8453	8453	4.76	0.037
Residual Error	30	53297	1777		
Total	31	61750			

Se observa un coeficiente de regresión muy bajo (10.8%), la causa se puede inferir al graficar Score (x) contra Suma (y):

Figura 7: Correlación Score-Suma



A continuación, se aplicó la correlación obtenida a 6 propuestas de nuevos proyectos (previa evaluación de factibilidad), obteniéndose los resultados que se observan en la Tabla 13:

TABLA 14 Pronóstico para Nuevos Proyectos			
Título de Proyecto	Score	Clasificación	Pronóstico % de éxito
Reducción de la temperatura de entrada de aire de proceso planta T-200 Zacatenco	19	NO FACTIBLE	22.07
Reducción de costos del consumo de agua en Planta CO ₂ Minatitlán	22	NO FACTIBLE	29.96
Consolidación y negociación de refacciones de mantenimiento de equipo mayor	15	NO FACTIBLE	11.55
Mejora de los KPI de plantas estándar LAVISA, Saint Gobain, Syntex y Beisa	29	FACTIBLE CON COMENTARIOS	48.37
Aplicación de contratos corporativos a la compra de refacciones en Bulk México	14	NO FACTIBLE	8.92
Reactivación de Operaciones en Planta CO ₂ Quimir	30	FACTIBLE CON COMENTARIOS	51.00

VII. Conclusiones.

El grupo gerencial es el principal responsable de la adecuada selección de los proyectos Seis Sigma, debido a que cuenta con la información, la autoridad y el conocimiento necesarios para seleccionar e impulsar las mejores iniciativas.

La participación del grupo gerencial es, asimismo, clave en la determinación del momento estratégico más adecuado ya sea por las posibilidades de inversión (si esta se requiere), por motivos comerciales, de disponibilidad de personal o incluso por factores políticos, económicos o sociales.

Una selección sistemática permite una ponderación menos subjetiva de la posibilidad de que una iniciativa sea exitosa, esta aproximación debe ser realizada rápida y eficientemente, la mayoría de las veces en el marco de breves juntas de revisión.

La estrategia de selección propuesta, consiste en la evaluación de las iniciativas de proyecto en tres dimensiones: (1) estrategia de proyecto, (2) factibilidad de proyecto y (3) estimación de ahorros.

La primera dimensión de evaluación permite la identificación y definición exacta del problema a resolver, mediante las preguntas ¿qué sabemos? y ¿qué queremos?, se pretende enfocar al grupo gerencial en los aspectos más importantes de la definición y determinar con claridad el defecto a eliminar así como el objetivo del proyecto. La identificación del métrico y del sistema de medición señalan al equipo gerencial, la ruta que será seguida para el seguimiento y evaluación de los avances y la culminación del proyecto. Se solicita la definición del entregable que el grupo gerencial espera del proyecto, esto es, la documentación final que representará en su conjunto a la iniciativa, Por último, es necesario una definición, preliminar por necesidad, del equipo de trabajo.

La segunda dimensión es la estimación de la factibilidad, el grado de subjetividad es alto aún, sin embargo, un beneficio inmediato es la calificación de cada uno de los doce puntos por parte del equipo gerencial, esto equivale a la revisión, paso a paso de una lista de verificación. Esta revisión lleva a cada uno de los participantes a realizar una reflexión y evaluación particular de cada uno de los puntos considerados. Esta fase tiene además la virtud de despertar y dirigir la parte subjetiva de la evaluación, es decir, la consideración de intangibles como la sensibilidad del mercado, la situación particular del área, la carga de trabajo de los participantes, así como experiencias previas con iniciativas similares en el área particular, en otras localidades, empresas o mercados.

La tercera dimensión, en la práctica, quedará frecuentemente en calidad de entregable ya que es poco probable contar en el planteamiento inicial del proyecto con los elementos necesarios para una buena estimación, sin embargo, la definición inicial del proyecto no puede considerarse finalizada sin cubrir esta parte, aún a riesgo de retrasar el inicio del proyecto.

Es posible estimar la probabilidad de alcanzar un buen Score para un nuevo proyecto. Para los 32 proyectos considerados, la probabilidad de ser clasificado como no factible es de 0.5781, es decir, de mantenerse las condiciones actuales, un nuevo proyecto, tiene una baja probabilidad de ser factible, de apenas 0.1191, para las condiciones actuales.

Los posibles causales de la baja probabilidad de una evaluación exitosa han sido señalados en la Tabla 11, el equipo gerencial deberá buscar estrategias para mejorar el rendimiento en las preguntas con bajo promedio, buscando la

causa raíz en cada baja calificación y aplicando la metodología Seis Sigma a cada caso. La implantación de estas estrategias, puede constituir un proyecto en sí, que será desarrollado de acuerdo al alcance y profundidad determinado por el análisis.

Se propone la extensión y conclusión del estudio de regresión entre la factibilidad (Score) y la ponderación del éxito de proyecto (Tabla 14), ya que en este estudio resultó poco representativa con un coeficiente de regresión muy bajo (apenas 10.8%), se recomienda la selección de una muestra representativa de un mayor universo de proyectos y un seguimiento y evaluación a largo plazo. Un modelo matemático bien ajustado, puede ser una valiosa herramienta para pronosticar el éxito o el fracaso de los proyectos en función de la evaluación inicial de la factibilidad.

Anexo I.

Tabla de resultados de Factibilidad de Proyecto

Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma

No.	1. Alineación a objetivos críticos	2. Enlace directo a KPI's y/o índices de productividad o incremento de capacidad	3. La causa o causas probables (x) o su intensidad de aplicación son desconocidas.	4. Métricos definidos	5. Disponibilidad de los datos	6. Se cuenta con un pronóstico inicial de los ahorros potenciales/nivel de ahorros potenciales	7. El pronóstico validado es de usd \$80,000/año o superior	8. La realización del proyecto no requiere inversión	9. Facilidad de validación	10. Se cuenta con personal experto en el proceso	11. Meses de proyecto	12. Relación del Process Owner con el proceso	Score
1	4	2	4	2	3	1	4	4	2	2	1	4	33
2	4	4	1	4	4	2	4	1	4	4	3	4	39
3	4	4	4	4	4	3	1	3	3	4	1	4	39
4	4	4	1	4	4	3	4	2	3	4	2	4	39
5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	46
6	3	1	1	3	3	1	1	1	1	2	2	3	22
7	4	2	4	4	1	1	1	3	1	1	2	4	28
8	4	2	3	3	2	1	2	4	3	2	2	3	31
9	4	4	1	3	2	3	4	2	3	4	2	4	36
10	4	4	1	3	4	4	4	1	4	4	2	4	39
11	4	4	1	3	4	3	4	1	4	4	4	4	40
12	4	4	4	3	3	1	3	1	3	3	2	4	35
13	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	4	3	42
14	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	2	45
15	4	4	4	4	3	4	4	2	4	4	2	4	43

Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma

No.	1. Alineación a objetivos críticos	2. Enlace directo a KPI's y/o índices de productividad o incremento de capacidad	3. La causa o causas probables (x) o su intensidad de aplicación son desconocidas.	4. Métricos definidos	5. Disponibilidad de los datos	6. Se cuenta con un pronóstico inicial de los ahorros potenciales/nivel de ahorros potenciales	7. El pronóstico validado es de usd \$80,000/año o superior	8. La realización del proyecto no requiere inversión	9. Facilidad de validación	10. Se cuenta con personal experto en el proceso	11. Meses de proyecto	12. Relación del Process Owner con el proceso	Score
16	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	2	4	43
17	4	2	1	3	2	2	1	4	2	2	1	1	25
18	4	4	2	4	3	4	5	4	2	4	4	3	43
19	4	4	4	4	3	3	4	3	2	4	2	4	41
20	4	3	2	4	4	4	3	3	3	2	3	2	37
21	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	3	4	43
22	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	45
23	4	4	2	4	3	2	2	2	2	4	1	3	33
24	4	4	1	4	4	4	3	1	4	4	1	4	38
25	4	4	3	4	4	1	3	4	3	4	2	2	38
26	4	4	1	4	4	3	2	4	3	4	2	3	38
27	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	42
28	4	4	4	3	2	3	3	3	2	2	4	1	35
29	4	3	4	2	2	1	1	4	1	3	1	1	27

Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma

No.	1. Alineación a objetivos críticos	2. Enlace directo a KPI's y/o índices de productividad o incremento de capacidad	3. La causa o causas probables (x) o su intensidad de aplicación son desconocidas.	4. Métricos definidos	5. Disponibilidad de los datos	6. Se cuenta con un pronóstico inicial de los ahorros potenciales/nivel de ahorros potenciales	7. El pronóstico validado es de usd \$80,000/año o superior	8. La realización del proyecto no requiere inversión	9. Facilidad de validación	10. Se cuenta con personal experto en el proceso	11. Meses de proyecto	12. Relación del Process Owner con el proceso	Score
30	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	44
31	4	4	1	4	4	3	3	4	3	2	2	4	38
32	4	4	3	2	2	1	1	3	1	4	1	1	27
33	4	4	4	3	3	1	2	2	2	2	2	2	31
34	4	3	1	4	3	4	3	1	3	2	3	3	34
35	4	2	3	2	3	1	1	4	2	2	1	2	27
36	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	1	1	24
37	4	4	4	4	3	4	2	3	3	4	3	3	41
38	4	2	1	2	3	1	2	4	1	2	2	2	26
39	4	4	4	4	3	5	4	1	4	2	3	4	42
30	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	44
31	4	4	1	4	4	3	3	4	3	2	2	4	38
32	4	4	3	2	2	1	1	3	1	4	1	1	27
33	4	4	4	3	3	1	2	2	2	2	2	2	31
34	4	3	1	4	3	4	3	1	3	2	3	3	34

Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma

No.	1. Alineación a objetivos críticos	2. Enlace directo a KPI's y/o índices de productividad o incremento de capacidad	3. La causa o causas probables (x) o su intensidad de aplicación son desconocidas.	4. Métricos definidos	5. Disponibilidad de los datos	6. Se cuenta con un pronóstico inicial de los ahorros potenciales/nivel de ahorros potenciales	7. El pronóstico validado es de usd \$80,000/año o superior	8. La realización del proyecto no requiere inversión	9. Facilidad de validación	10. Se cuenta con personal experto en el proceso	11. Meses de proyecto	12. Relación del Process Owner con el proceso	Score
35	4	2	3	2	3	1	1	4	2	2	1	2	27
36	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	1	1	24
37	4	4	4	4	3	4	2	3	3	4	3	3	41
38	4	2	1	2	3	1	2	4	1	2	2	2	26
39	4	4	4	4	3	5	4	1	4	2	3	4	42
35	4	2	3	2	3	1	1	4	2	2	1	2	27
36	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	1	1	24
37	4	4	4	4	3	4	2	3	3	4	3	3	41
38	4	2	1	2	3	1	2	4	1	2	2	2	26
39	4	4	4	4	3	5	4	1	4	2	3	4	42

Referencias.

Revistas

- (1) *Questing for Quality*; Port O., Carey J., **Business Week**, International Special Issue, Mc Graw Hill, EU; Dic.2, 1991; p. 18-20
- (2) *The Evolution of Six Sigma*; Hahn G.J. , Doganaksoy N., Hoerl R., **Quality Engineering**, vol. 12, núm. 3, p. 31
- (3) *Despliegue de Seis Sigma para fortalecer la Implementación de la Norma ISO 9001*; Garza K., Acosta E., ITESM, <http://6sigma.mty.itesm.mx/Publicaciones/articulos.htm>
- (4) *Dealing With the Achille's Heel Of Six Sigma Initiatives*: Ronald D. Snee; **Quality Progress**; Marzo 2001; p. 66-72
- (5) *The Project Selection Process*; Ronald D. Snee, William F. Rodebaugh Jr.; **Quality Progress**; Septiembre 2002; p. 78-80
- (6) *Selecting Six Sigma Projects That Matter*, Thomas Bertels, George Patterson; **ASQ Six Sigma Forum Magazine**; Noviembre 2003; p. 13-15
- (7) *The Value of a Good Checklist*: Dan Houston; **Software Quality Profesional**; Marzo 2004; 6, 2; ProQuest; p. 17-26
- (8) *Use Customer Feedback To Choose Six Sigma Projects*; Anders P. Fundin; **ASQ Six Sigma Forum Magazine**; Noviembre 2003; p. 17-21
- (9) *Six Sigma Program Success Factors*; Mark Goldstein; **ASQ Six Sigma Forum Magazine**; Noviembre 2003; p. 36-45
- (10) *Observations about the Success and Evolution of Six Sigma at Seagate*; Howard T. Fuller; **Quality Engineering**; Vol. 12, núm. 3, 2000, p. 311-315
- (11) *Drive Balridge Level Performance*; George Byrne, Bob Norris; **ASQ Six Sigma Forum Magazine**; Mayo 2003; p. 13-21
- (12) *How to Scope DMAIC Projects*; Donald P. Lynch; **Quality Progress**; Enero 2003, p. 37-41
- (13) *What Makes Us Work?*, Exclusive Interview with 12 Six Sigma Projects; Alan Harrison; **One Six Sigma**; http://www.onesixsigma.com/lit/white_paper/a_harrison_wp1.pdf
- (14) *Selecting Winning Projects*; Thomas Pyzdek; Quality Digest; <http://www.qualitydigest.com/aug00/html/sixsigma.html>
- (15) *Selecting Six Sigma Projects*; Thomas Pyzdek; Quality Digest; <http://www.qualitydigest.com/sept00/html/sixsigma.html>
- (16) *Where Has All The Magic Gone?*; Brian Swayne; **ASQ Six Sigma Forum Magazine**; Mayo 2003; p. 22-27
- (17) *The Project Pipeline*; Mike Carnell; **ASQ Six Sigma Forum Magazine**; Mayo 2002; p. 28-32
- (18) *Selling Six Sigma To Upper Management*; George H. Watson; **ASQ Six Sigma Forum Magazine**; Mayo 2002; p. 26-37

- (19) The Evolution of Six Sigma; *Jim Folaron*; **ASQ Six Sigma Forum Magazine**; Agosto 2003; p. 38-44
- (20) 5 Steps to Success; *Donald P. Lynch, Elaine T. Cloutier*; **ASQ Six Sigma Forum Magazine**; Febrero 2003; p. 27-33
- (21) A Discussion of Strategies for Six Sigma Implementation; *Doug Sanders, Cheryl Hild*; **Quality Engineering**; Vol. 12, núm. 3, 2000, p. 303-309
- (22) Six Sigma Project Selection: Don't Follow – “Ready, Fire, Aim!”; *Ed Jackenthal*; **Staffing.com**; http://www.staffing.org/articles/EdJackenthal_arco0007ej.asp
- (23) Six Sigma Project Selection Criteria – An Objective Method for Identifying Key Six Sigma Business Improvement Projects; *Teri Savage, Dipti Gupta*; PriorArt database; <http://www.priorartdatabase.com/IPCOM/000010092/>

Sitios de Internet

- (1) American Society for Quality; <http://www.asq.org>
- (2) ASQ/ Six Sigma Forum; <http://www.asq.org/perl/index.pl?g=sixsigma>
- (3) Free Six Sigma Stuff ; <http://www.freesixsigmastuff.com/#x>
- (4) Sociedad Six Sigma Mexicana; <http://www.socsigmamex.com/>
- (5) Quality Digest; <http://www.qualitydigest.com/sept00/html/sixsigma.html>
- (6) Staffing.com; http://www.staffing.org/articles/EdJackenthal_arco0007ej.asp
- (7) PriorArt database; <http://www.priorartdatabase.com/IPCOM/000010092/>
- (8) OneSixSigma.com; http://www.onesixsigma.com/lit/white_paper/a_harrison_wp1.pdf
- (9) Thomas Pyzdek; www.pyzdek.com
- (10) *Wikipedia the Free Encyclopedia*. [www://en.wikipedia.org/wiki/East_Asian_Tigers](http://en.wikipedia.org/wiki/East_Asian_Tigers)

Tesis

- (1) [Modelo para el Desarrollo de la Fase de Reconocimiento Previa al DMAIC de Seis Sigma](#); *Luís Roberto Ramírez Yáñez*; **ITESM**; 2002
- (2) [Herramientas Estructuradas Para la Definición de Proyectos de SEIS SIGMA Aplicable a la PYME](#); *Juan Pablo Nigenda Álvarez*; **Itesm**; Mayo 2004
- (3) [Desarrollo de un Modelo Que Integre los Aspectos de la Estrategia SEIS SIGMA a los Requerimientos de la Norma ISO-9000-2000](#); *Omar Feliciano Paván Romero*; **ITESM**; Mayo 2004

Selección Efectiva de Proyectos Seis Sigma

- (4) [Adecuación de Conceptos y Herramientas Estadísticas para la Metodología DMAIC del Enfoque Seis Sigma para su Uso en la Industria Química](#); *Martha Jiménez Zambrano*; **ITESM**; Mayo de 2004
- (5) [Guía de Implementación de Act. ISO 9000 y Seis Sigma, para que sean Aplicadas en Forma Integral en Empresas de Manufactura](#); *Xochiquetzal González López*; **ITESM**; Mayo 2004
- (6) [Control Probabilística de Proyectos con Base en la Administración de Contingencias](#); *Alejandro Galindo Montero*; **ITESM**; 2000
- (7) [Modelo Guía para la Implementación de Proyectos de Reingeniería o Automatización en Empresas de Manufactura](#); *Víctor Hugo Vázquez Bretón*; **ITESM**; Diciembre 2003

Bibliografía

- (1) **Six Sigma**; *Mikel Harry, Richard Schroeder*, 1° Ed., Currency, N.Y., 2000
- (2) **Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods**; *Forrest W. Breyfogle III*, 2° Ed., John Wiley & Sons, N.J., 2003
- (3) **Six Sigma Project Management**, Jeffrey N. Lowenthal, Quality Press 1° Ed. N.J., 2003
- (4) **Six Sigma Team Pocket Guide**, Mary Federico, Renee Beaty, Mc Graw-Hill 1° Ed., , N.Y. 2001
- (5) **The Six Sigma Handbook**, Thomas Pyzdek, McGraw-Hill 1° Ed. N.Y. 1999.
- (6) **The Management and Control of Quality**; Evans J.R., Lindsay W.M.; Thompson Learning; EU; 5° ed.: 2002, cap. 3, p. 90-111; p. 132-138
- (7) **Six Sigma Simplified**; Arthur J., Life Star, EU, 2000, p. 23,24
- (8) **The First Three Minutes**; Weinberg S. Bantam Books, N. Y. 1877, p. 32
- (9) **Física, Filosofía y Teología**; Barbour I.G. el all, Edamex, México, 2003, cap. 1. p. 32