



**Mejores Prácticas de Gestión
Empresarial para la Agroindustria
de la Palma de Aceite en Colombia**

Mejores Prácticas de Gestión Empresarial para la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia

Publicación de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma, financiada con recursos del Fondo de Fomento Palmero

Jens Mesa Dishington
Presidente Ejecutivo

Mauricio Posso Vacca
Director Unidad de Gestión Comercial Estratégica

Jaime González Triana
Líder de Comercialización Sectorial

Corporación Internacional de Productividad
Felipe Millán Constaín
Ramiro Molina Valencia

Fotografía
Archivo Fedepalma

Coordinación editorial
Yolanda Moreno Muñoz
Esteban Mantilla

Diagramación
Fredy Johan Espitia B.

Impresión
Javegraf

ISBN: 978-958-8616-98-8

Bogotá, Colombia
Mayo de 2018

Contenido

Presentación	6
Introducción	8
Capítulo I	
El World Management Survey (WMS)	12
Capítulo II	
Construcción del mapa de la cadena de valor	20
Capítulo III	
Cálculo del Nivel Sigma	36
Capítulo IV	
Método de análisis y solución de problemas PHVA–DMAIC	54
Capítulo V	
Mejoramiento de la relación con los proveedores	70
Capítulo VI	
Cómo implementar Lean Six Sigma	82
Capítulo VII	
Caso de mejoramiento con DMAIC o PHVA	96

“La productividad consiste en hacer las cosas...
hoy mejor que ayer y mañana mejor que hoy”¹.

¹ Asociación Europea de Centros Nacionales de Productividad. Roma, 1959.

Presentación

Incrementar la productividad en todos los eslabones de la cadena de valor de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia es un imperativo inaplazable, ante el cada vez mayor volumen de exportación de aceites de palma y de palmiste, y la menor protección arancelaria de este sector productivo derivada de los compromisos comerciales establecidos en los múltiples acuerdos de libre comercio que ha suscrito el país en los últimos años.

En general, la productividad de aceite de palma por hectárea y la de mano de obra en Colombia frente a los referentes mundiales, registran un rezago que requiere un mejor desempeño de las empresas que conforman la agroindustria de la palma de aceite.

El mejoramiento de la productividad no es tan solo un asunto de mayores inversiones en labores de riego, fertilización, máquinas y equipos, ni de la incorporación de mejores prácticas agronómicas, en lo cual buena parte de las empresas del sector han venido trabajando, especialmente con el apoyo de Cenipalma; sino que también requiere la adopción e implementación de una serie de mejores prácticas de gestión, que le den soporte a las mejores prácticas agronómicas, así como al uso de los equipos y máquinas.

Si bien existen diversos métodos universalmente aplicables para mejorar el desempeño de las empresas, tales como Gestión de Procesos de Negocio, Manufactura Ágil, Teoría de Restricciones, Six Sigma y Gestión Total de la Calidad- TQM, entre otros; Lean Management (LM) es una de las herramientas con mayor robustez para dar respuesta a este requerimiento. Estudios señalan que LM es la tecnología de gestión más avanzada disponible a nivel internacional y adoptada por empresas del sector en Indonesia y Malasia, como Sime Darby, dando respaldo y sostenibilidad a los más altos estándares de eficiencia alcanzados.

En este contexto, la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma, ha realizado recientemente, con recursos del Fondo de Fomento Palmero y el apoyo técnico de la Corporación Internacional de Productividad, CIP Ltda., una serie de talleres en las ciudades de Barranquilla, Bogotá y Bucaramanga, con la participación de alrededor de 100 personas de los equipos directivos de cerca de 40 empresas

palmicultoras de las zonas Oriental, Norte, Central y Suroccidental, en los cuales se dieron a conocer un conjunto de mejores prácticas de gestión que, bajo el enfoque de Lean Management, pueden contribuir significativamente a optimizar el desempeño de las empresas.

Para ampliar el número de beneficiarios de esta iniciativa, la presente cartilla además de ser la memoria de algunas de las prácticas presentadas en dichos talleres, es una guía para su implementación, en la medida que ha sido complementada con algunos ejemplos propios del sector.

Así, los talleres realizados y esta cartilla son un primer esfuerzo en este fértil y promisorio campo de acción, en el cual la Federación se encuentra comprometida, con la seguridad de que contribuyen a mejorar la productividad de esta agroindustria, con el enfoque correcto y la más sofisticada batería de herramientas de gestión de las cuales se dispone actualmente.

Esta es una cartilla pensada para todas las personas que trabajan en las empresas de cultivo y agregación de valor de la agroindustria de la palma de aceite, pero muy especialmente está dirigida a los directivos de niveles alto y medio, quienes están llamados a liderar la implementación de las mejores prácticas de gestión empresarial que se proponen, con el claro entendimiento de que las prácticas propuestas no solo aplican a las empresas palmeras sino también a los procesos de la propia Federación, lo cual nos compromete doblemente.

Jens Mesa Dishington
Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Introducción

Lean Management (LM) es una de las plataformas de gestión más avanzadas para administrar una empresa, al menor costo, con menor nivel de desperdicios, menor variabilidad, la más alta eficiencia posible y la mayor generación de utilidades. Es buscar la perfección, a riesgo de saber que esta nunca se alcanza.

Consiste en un conjunto de técnicas y herramientas con las cuales las empresas logran optimizar el uso de los activos de los que disponen, esto es, sus equipos, tecnología y especialmente el conocimiento, las habilidades y destrezas de las personas que trabajan en ellas.

Sin embargo, Lean Management es más que un conjunto de técnicas y herramientas; es una manera de trabajar, una disciplina rigurosa, científica, centrada en lograr la calidad total de una empresa u organización, de tal forma que los procesos se diseñen, midan, analicen, mejoren y controlen sistemáticamente, tratándose de procesos de manufactura, servicios, administración, financieros o de otro tipo.

Su implementación requiere la formación de personas que lideran las organizaciones, *ad infinitum* el proceso pues, siempre habrá nuevas oportunidades para optimizar el desempeño de las empresas y las personas.

Esto, a su vez, implica desarrollar la capacidad de la empresa para administrar dicho proceso de manera vertebrada, continua, incremental e incluyente a todos los niveles.

La cartilla que tiene en sus manos es una introducción a Lean Management. Está dirigida tanto a los ejecutivos de las plantaciones y empresas extractoras de aceite de palma, como a los técnicos y gerentes de las mismas, con el propósito que les permita conocer una selección de conceptos, herramientas y prácticas, con las cuales comenzar a adoptar sus principios y recursos.

Dicha batería de herramientas incluye, en el primer capítulo, la presentación de la World Management Survey (WMS), la encuesta que le lleva a “poner los pies en la tierra y la mirada más allá del sol”, esto es, establecer el nivel de avance actual alcanzado

por la organización en las prácticas de Lean Management, lo cual permite a la alta dirección, definir un mapa de ruta para cerrar las brechas de desempeño en los próximos tres y cinco años, hasta alcanzar un nivel propio de las empresas de Clase Mundial.¹

Para conocer de manera más específica el estado actual de la empresa, el segundo capítulo presenta el Mapa de la Cadena de Valor o Value Stream Map (VSM), como la primera y más importante herramienta del Lean Management, toda vez que permite medir y revelar el verdadero nivel de productividad de la empresa, en función del tiempo de ciclo² de sus procesos más representativos. En nuestro caso, puede incluir labores de fertilización, riego, cosecha, transporte, extracción y refinación, principalmente.

La importancia del VSM estriba en que permite revelar el estado actual y proyectar el estado futuro de la empresa, con lo cual se convierte en la matriz generadora de proyectos de mejoramiento y la matriz receptora de las ganancias de productividad alcanzadas.

Como complemento, la medición del Nivel Sigma, que se aborda en un capítulo aparte, permite establecer la variabilidad de los procesos que la empresa realiza y su nivel de conformidad. Se aplica especialmente a los principales procesos en función de los requerimientos de los clientes externos e internos que integran la cadena de valor. Por medio de esta revisión se busca que los procesos estén libres de defectos que el cliente pueda percibir y mejorar la calidad que él espera.

Dada la importancia que tiene para la agroindustria la relación entre los proveedores de fruto de palma y las empresas extractoras de aceite, se presentan en otro capítulo algunas de las rutinas básicas que la empresa Toyota, reconocida como pionera y líder global en el desarrollo de proveedores, implementa para construir relaciones estables y ganadoras para las partes involucradas.

Cómo implementar Lean Management se aborda en otro capítulo, aportando lineamientos útiles para que la alta dirección de las empresas del sector comprenda el mapa

1 Por empresa de Clase Mundial se entiende aquella que ha alcanzado y permanece por largo tiempo en la frontera de la productividad a nivel internacional. La frontera de productividad se define como “El máximo valor que una empresa pueda ofrecer, al vender cierto producto o servicio a determinado precio, mediante el uso de las mejores tecnologías, habilidades, técnicas de gestión e insumos”.

2 Tiempo de ciclo es un indicador dentro de una cadena de valor que mide el tiempo que transcurre desde que un cliente entra en contacto con la empresa hasta cuando esta recoge el último peso de la última factura. Incluye por tanto, el tiempo del ciclo de aprovisionamiento de materia prima e insumos (si se requieren), el tiempo del ciclo de producción, el tiempo del ciclo comercial y el tiempo del ciclo de recaudo de cartera.

de ruta que regularmente han seguido las empresas que han abrazado la filosofía de mejoramiento continuo, indicando las etapas y dimensiones del desarrollo en un periodo de cinco años.

La aplicación de algunas de las anteriores herramientas a una empresa real del sector en Colombia, recientemente intervenida, permite mostrar en el capítulo final, no solo la pertinencia de las mismas sino también, su poder transformador, vistos los impactos generados en los procesos y en términos de beneficios económicos.

Esta cartilla ha sido escrita pensando en que quizá algunos de sus lectores no están familiarizados con los conceptos y herramientas que en ella se abordan; de manera que para animarlos a conocer y aplicar dichas herramientas se usan términos de fácil comprensión, se prescinde de la demostración matemática o estadística de algunos conceptos y se incluyen referencias o aplicaciones al sector, con la seguridad de que al ser familiares para el lector, le permitirán una mejor y más rápida comprensión, y mayor motivación para que proceda a su implementación.

La presente cartilla ha sido elaborada conjuntamente por Ramiro Molina Valencia, Master Black Belt Certificado en Lean Six Sigma y Felipe Millán Constaín, certificado en Productivity Management por el Japan Productivity Center, con el apoyo del equipo de consultores de la Corporación Internacional de Productividad.

Esperamos esta publicación sea de gran utilidad para el sector palmero colombiano.

G. Felipe Millán Constaín

Director Ejecutivo

Corporación Internacional de Productividad, CIP Ltda.



Capítulo I

El World Management Survey (WMS)

“El management es, considerándolo todo,
la más creativa de todas las artes, porque es la que organiza el talento”.
Jean Jacques Servan-Schreiber

¿Qué es el World Management Survey (WMS)?

Constituye la primera base de datos de la actividad industrial, a nivel mundial, dedicada a la investigación sobre prácticas gerenciales. Desde el año 2001 han sido recopiladas más de 20.000 encuestas en 35 países, incluido Colombia.

Entre los hallazgos más relevantes se destaca haber establecido que una mejora en la puntuación de la gestión de una empresa está relacionada con una mejora en distintas medidas de desempeño.

Mejorar las prácticas gerenciales permite obtener mayores resultados de la mano de obra y el capital invertido. Una mejora de un punto en la calidad de la gestión (como la mide el estudio), equivale a un 25 % de aumento de productividad de la mano de obra, y aplica a todas las empresas independientemente del sector, rentabilidad, anteriores aumentos en la productividad y tamaño.

Esto es especialmente importante porque a pesar de que un aumento de un punto en las prácticas de gestión no puede lograrse de la noche a la mañana, es potencialmente menos costoso que el equivalente en mano de obra o capital.

¿Cuál es su origen?

El World Management Survey es una iniciativa conjunta de la London School of Economics, Stanford University y Harvard Business School, que tiene como objetivo investigar acerca de la relación entre las mejores prácticas de gestión de distintas empresas y la productividad. La iniciativa es coordinada por el Centre for Economic Performance y respaldada por los Bancos Centrales, Ministerios de Finanzas y federaciones de empresarios de varios países alrededor del mundo.

¿En qué consiste?

El contenido de la encuesta tiene como subyacente la filosofía y algunas de las mejores prácticas del modelo de gestión conocido como Lean Management, que en la encuesta se denomina Lean Manufacturing (por ser el correspondiente a las empresas de transformación).

Si bien la palabra Lean en lengua inglesa significa “esbelto, ligero, sin grasa”, aplicada a un sistema productivo significa ágil, flexible, es decir, capaz de adaptarse a las necesidades del cliente.

La encuesta es, en sí misma, un mecanismo de autoevaluación sobre el nivel de conocimiento acerca de los pilares distintivos de este modelo de gestión y de su aplicación por parte del presidente, el gerente general o el equipo líder de la empresa.

Lean Management es reconocido como uno de los más grandes aportes del siglo XX a la mejor gestión de las empresas, como quiera que actualmente lo implementan miles y miles de empresas en todo el mundo.

Tiene su origen en el modelo de gestión desarrollado por Taiichi Onho, Shigeo Shingo y Eiji Toyoda¹, de la empresa Toyota, en Japón, entre 1948 y 1975, el cual se dio a conocer al mundo como Toyota Production System y en Occidente como Lean Six Sigma, Lean Enterprise, Lean Manufacturing, Lean Management (en inglés) o Manufactura flexible, Manufactura Esbelta, entre tantos nombres en español.

Entonces, Lean Management es un conjunto de principios, tecnologías y herramientas de gestión que contribuyen al incremento constante de la productividad y rentabilidad de las empresas, mediante la identificación y eliminación de todo tipo de desperdicios (actividades que no agregan valor), con base en el mejoramiento continuo en búsqueda de la perfección.

También puede ser definido como la manera de gestionar el cambio constante, que se fundamenta en un enfoque humanístico, en la confianza y creatividad de cada trabajador y en la promoción del bienestar. Es una filosofía de trabajo, en la cual todas las decisiones se toman en función del largo plazo.

1 Taiichi Onho, llegó a ser Vicepresidente de Manufactura; Shigeo Shingo, Consultor Externo y Eiji Toyoda, miembro de la familia propietaria y alto directivo de la empresa Toyota.

La plataforma de Lean Management está conformada por grandes componentes: la Gerencia Estratégica y el Mejoramiento Productivo y permiten establecer e intervenir los factores determinantes de la rentabilidad y la productividad de la empresa.

Para contribuir a cualificar la Gerencia Estratégica, Lean Management, cuenta con: i) Lean Thinking, que son los conceptos y principios que constituyen la filosofía subyacente en todas las herramientas y, ii) Hoshin Kanri², que contribuye a la definición y el despliegue de la estrategia de las organizaciones, para obtener los más elevados resultados en función de sus agentes de interés.

Por su parte, el Mejoramiento Productivo cuenta con herramientas tales como: i) Gestión de la Rutina Diaria, *Kaizen* o gestión del mejoramiento continuo, ii) Estandarización del trabajo o Standard Work, iii) Gestión matricial de ventas, costos, gastos y capital de trabajo, iv) Lean Accounting o Contabilidad Lean, v) Justo a tiempo, más conocida como *just in time* (JIT) y muchas otras tecnologías y herramientas.

¿Cuál es su alcance?

La visión del WMS es seguir ampliando la base de datos con el debido rigor y cuidado, y con la más alta calidad, lo cual implica tener el mayor número posible de aliados alrededor del mundo, que contribuyan a actualizarla, engrandecerla y a trabajar con los mismos datos.

¿Para quiénes es útil?

WSM es particularmente útil a la alta dirección de las empresas, como quiera que con apenas 18 preguntas, permite establecer el nivel de avance de una empresa en la adopción de las prácticas de gestión propias de Lean Management, con las cuales puede optimizar su desempeño.

2 *Hoshin*: una política, plan, objetivo o brújula. *Kanri*: Administración o control. En suma, Administración por Políticas o Gerencia por Directrices. Desarrollada en Japón en los años 50, *Hoshin Kanri* es una tecnología de gestión avanzada, usada para optimizar la planeación estratégica, incrementando la generación de valor, asegurando el logro y la calidad de las metas propuestas, evitando los riesgos de hacer planeación estratégica en “el aire”, “sin polo a tierra”. La practican empresas como Toyota, Nissan, Hewlett- Packard SAB Miller, Sofasa Renault, Carvajal, entre otras. Es anterior y sirvió de base del desarrollo del *Balanced Scorecard*.

¿Qué permite?

La aplicación de esta encuesta en las empresas palmicultoras del país tiene como propósito que el presidente, el gerente general o equipo líder de la empresa, valore su conocimiento y el nivel actual de aplicación de algunas de las prácticas fundamentales del enfoque Lean Management, para que puedan orientar la empresa hacia el fortalecimiento o la incorporación de aquellas prácticas adicionales que consideren convenientes.

Más específicamente, al permitir conocer el estado actual de la empresa, facilita la definición del plan de mejoramiento o mapa de ruta a corto, mediano y largo plazo (esto es, 1, 3 y 5 años, respectivamente) con el cual la empresa sofisticue su capacidad de gestión.

En el caso de Colombia, la Revista Dinero publicó en 2017 un artículo de Eduardo Lora³ en el cual analiza la respuesta a la encuesta WMS de 170 empresas de tamaño mediano (para estándares internacionales entre 50 y 5.000 empleados), representativas del sector manufacturero colombiano, el cual recomendamos leer, cuya principal conclusión es que el notable rezago en la adopción de tales mejores prácticas, hace que su implementación sea imperativa para las empresas.

La aplicación de la encuesta al grupo de empresas palmicultoras participantes en los Talleres de Mejores Prácticas de Gestión, dio como resultado que en promedio las empresas tienen una calificación de 2,7 sobre 5,0 la cual es claramente insuficiente y distante de las empresas de Clase Mundial.



3 Recuperado de: <http://www.dinero.com/edicion-impresa/opinion/articulo/las-empresas-colombianas-no-saben-manejar-el-talento-eduardo-lora/241663>

Tabla 1. Calificación de la encuesta WMS por parte de las empresas del sector palmero

No.	Mejor práctica	Pregunta	Respuesta (promedio)
Gestión de operaciones			
Se refiere a qué tan eficazmente se han introducido las técnicas modernas de gestión en su empresa: por qué se introdujeron estos procesos modernos, durante cuánto tiempo se han aplicado estas prácticas, cómo están involucrados otros departamentos de la empresa en la implementación de estos procesos.			
1	Introducción de técnicas de Lean Manufacturing	¿Qué tipo de procesos de Lean Manufacturing se han introducido en su empresa?	1,5
2	Justificación de Lean Manufacturing	¿Qué factores llevaron a la adopción de estas prácticas de gestión Lean?	2,1
Monitoreo del desempeño			
Es todo lo relacionado con lo bien que su sistema de monitoreo de desempeño informa de las operaciones del 'día a día' de su empresa y de sus empleados: Cómo se examinan los procesos y las actitudes, qué tan significativas son sus métricas en relación con la frecuencia con que se miden y se revisan, a qué grado la detección de diferentes niveles de rendimiento basado en procesos conduce a procesos adecuados y consecuentes.			
3	La documentación de procesos	¿Cómo son normalmente expuestos y solucionados los problemas?	2,8
4	Seguimiento del desempeño	¿Qué tipo de indicadores usa para hacer el seguimiento al desempeño?	2,3
5	Evaluación del desempeño	¿Cómo revisa los indicadores de desempeño?	2,6
6	Diálogo sobre el desempeño	¿Cómo se estructuran las reuniones de revisión del desempeño?	2,4
7	Gestión de consecuencias	¿Qué pasaría si un plan de seguimiento acordado, durante una de sus reuniones, no ha sido cumplido?	2,9

No.	Mejor práctica	Pregunta	Respuesta (promedio)
Definición de objetivos			
Se refiere a qué tan estrechamente sus objetivos están vinculados a los objetivos generales de la compañía: ¿sus objetivos cubren un conjunto de métricas suficientemente amplio, qué tan fuertes están sus objetivos a corto y largo plazo conectados, qué tan bien desplegados están y son explicados a sus trabajadores?			
8	Tipo de objetivos	¿Qué tipos de objetivos se definen para la empresa?	2,4
9	Interconexión de los objetivos	¿Cuál es la motivación detrás de sus objetivos y cómo se despliegan a los trabajadores individualmente?	3,5
10	Horizonte de tiempo	¿Qué tipo de escala de tiempo es considerada para los objetivos? ¿están los objetivos establecidos independientemente entre sí?	3,0
11	Metas ajustadas	¿Qué tan difícil son sus objetivos? ¿se siente presionado por ellos?	2,4
12	Claridad de objetivos y medición	Si a su personal se le pregunta sobre los objetivos individuales ¿qué dirían?	2,5
Gestión del talento			
Tiene que ver con cómo manejar al personal: en qué medida se enfatiza la gestión de personas dentro de la empresa; qué tan cuidadosas son las políticas de contratación; qué tan estrechamente relacionadas están la remuneración y la promoción con la capacidad y el esfuerzo de sus empleados, Cómo se maneja a los de bajo desempeño y cómo se conserva a los de alto desempeño.			
13	Fomentar una mentalidad de talento	¿Cómo los altos directivos demuestran que la captación y desarrollo del talento es una prioridad en su empresa?	3,9
14	La construcción de una cultura de alto rendimiento	¿Cómo funciona su sistema de valoración / recompensas?	2,3

No.	Mejor práctica	Pregunta	Respuesta (promedio)
15	Haciendo espacio para el talento	Si tuviera un trabajador que pudiera o no hacer su trabajo ¿qué haría la empresa?	3,1
16	Desarrollo del talento	¿Cómo identificar y desarrollar a sus empleados estrella?	2,6
17	Creación de una propuesta de valor diferenciadora para los empleados	¿Qué hace distintivo trabajar en su empresa frente a sus competidores?	2,6
18	Retener el talento	Si usted tiene un empleado estrella que quiere salir ¿qué haría la empresa?	3,0
Suma			2,7

Fuente: elaboración propia

¿Cómo diligenciarla?

La encuesta puede ser diligenciada de varias maneras: i) en español, en el Anexo 1 de esta cartilla, bajándola en formato Excel, de la página web de Fedepalma y, ii) si se prefiere responderla en inglés, se debe ir directamente a la página web del World Management Survey: www.worldmanagementsurvey.org/

En cualquiera de los formatos, las respuestas se deben marcar con X en el casillero que mejor refleje la opinión del encuestado y la calificación final se podrá observar en la siguiente página. La calificación máxima posible son 90 puntos y el resultado obtenido podrá ser interpretado como un porcentaje de avance alcanzado por la empresa. Así entonces, si por ejemplo, la calificación final es 65 %, quiere decir que ese es el nivel de aprendizaje alcanzado por la empresa.

Si usted está interesado en conocer más sobre el WMS y los estudios realizados, uno de los más recomendados, disponible en el sitio web del WMS, es el titulado 'Informe Manufacturero' (en español) el cual presenta la metodología y analiza los resultados de la encuesta, con base en su aplicación en las empresas de América Latina.

Capítulo II

Construcción del mapa de la cadena de valor

“Todo el tiempo que se está trabajando con el producto se añade a su costo, pero no necesariamente a su valor”

Henry Royce, Cofundador de Rolls Royce

¿Qué es el Mapa de la cadena de valor o Value Stream Mapping (VSM)¹?

Es la primera y más importante herramienta de gestión de Lean Management, en razón que permite establecer el nivel de productividad de una familia de productos de una empresa (razón por la cual se conoce como VSM actual), con base en el cual se define el estado futuro o VSM futuro.

Permite ver lo que realmente sucede en el proceso, mediante la observación directa. Es la fuente del conocimiento de las restricciones reales de una empresa, ya que posibilita visualizar dónde se encuentra el valor y dónde el desperdicio. Obra por tanto, como la matriz generadora de iniciativas de mejoramiento que una vez implementadas permiten realizar el VSM futuro.

En el VSM se asignan indicadores a cada una de las operaciones con el fin de conocer el estado actual, medirlo y poder identificar oportunidades de mejora. Es un documento dinámico que se actualiza en la medida que se va mejorando. El uso del VSM es un viaje interminable.

¿Cuál es su origen?

El VSM lo desarrolló Toyota en los años 60 y lo llamó *Material and Information Flow Mapping*. El nombre de Mapa de la Cadena de Valor o Value Stream Mapping fue propuesto en Estados Unidos.

¹ En lo sucesivo se mencionan de manera indistinta: Mapa de la Cadena de Valor, MCV, Value Stream Mapping o simplemente VSM.

¿Cómo entendemos la cadena de valor?

Es el conjunto de todas las acciones específicas necesarias para entregar un producto o servicio específico a un cliente, a través de las dos tareas críticas de gestión de cualquier negocio:

- » La gestión de la información que va desde la toma de pedidos y la programación detallada hasta la entrega.
- » La transformación física procedente de materias primas a un producto terminado en manos del cliente.

¿Cuál es el propósito del VSM?

“... Por encima de todo, uno de nuestros propósitos más importantes ha sido incrementar la productividad y reducir costos. Para lograr este propósito, ponemos nuestro énfasis en la idea de eliminar todo tipo de actividades y funciones innecesarias en las fábricas. Nuestro enfoque ha sido el de investigar una por una las causas de lo «innecesario» en las operaciones de fabricación e idear métodos para su solución, a menudo mediante ensayo y error...”²

El modelo de gestión con base en el enfoque Lean Management, reconoce que, por regla general, los procesos de las empresas evidencian diferentes niveles de desperdicio y variabilidad.

El despilfarro se define como: “Aquello adicional a la mínima cantidad de equipo, materiales, partes, espacio y tiempo de operario y supervisores, que son completamente esenciales para agregar valor al producto”³. La Tabla 2 ilustra con ejemplos propios de la agroindustria de la palma en Colombia, los ocho desperdicios básicos:



2 Taiichi Ohno, Ex Vicepresidente de Toyota Motor Corporation.

3 Shoichiro Toyoda, Presidente Toyota 1992-1999.

Tabla 2. Tipos de desperdicio que no agregan valor en una empresa

Tipo de desperdicio	Fuentes
Sobreproducción	<p>Producir más y más rápidamente que lo requerido por el siguiente proceso o por el cliente. Es la causa de la mayoría de los otros desperdicios. Ej.: exceso de recolección de fruto que no se alcanza a procesar; pérdida de fruto suelto; y mezcla de aceites para buscar calidad, que luego puede ser rechazada por el cliente por falta del cumplimiento de especificaciones.</p>
Transporte	<p>Movimientos del producto. Mover trabajo en proceso (working in process -WIP) incluso distancias cortas. Mover materiales, partes o producto terminado hacia y desde el almacenamiento. Ej.: cambio en los sitios de entrega del aceite de palma; transporte innecesario de fruto o producto en proceso dentro de la planta; despachar viajes incompletos; y centros de acopio en sitios inadecuados o sin mantenimiento adecuado.</p>
Inventario	<p>Almacenamiento excesivo de materia prima, producto en proceso y producto terminado. Ej.: fruta sin cortar por falta de una adecuada programación de la cosecha; fruto en centros de acopio sin recoger; exceso de producción en tanques; espera de cargue por temperatura de aceite; y carencia de fruto para operar la planta por razones diferentes a la estacionalidad.</p>
Reproceso	<p>Hacer más trabajo que el necesario o repetir trabajos. Prover niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente. Ej.: reprocesos en el cargue y pesaje; reprocesos por humedad; por falta de control en la labor; y mala información sobre pagos, contabilidad, rendimiento, peso promedio, otros.</p>

Tipo de desperdicio	Fuentes
Esperas	Tiempo ocioso del operador o la máquina esperando por información, averías de máquina, material, etc. Clientes esperando información. Ej.: espera de órdenes de cargue; documentos incompletos para autorizar el cargue; vehículos que no cumplen con los requisitos de cargue; e inconsistencias en el peso de la carga recibida y/o despachada.
Correcciones/ Defectos	Reparaciones al producto para cumplir requerimientos del cliente. Repetición o corrección de procesos. Retrabajos en productos y productos devueltos. Ej.: devolución de producto por problemas de calidad; por daños en equipos de planta: bombas, prensas, báscula; falta de buen criterio en el corte: racimos verdes, racimos sobre maduros; mezclas de aceites de palma <i>Elaeis guineensis</i> con alto oleico.
Talento humano	No utilizar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios, bien sea por falta de capacitación, hacerles perder tiempo, ideas, oportunidades de mejoramiento, etc. Ej.: falta de experticia en el despacho; ausencias injustificadas; cargos con perfiles inadecuados.
Movimientos innecesarios	Cualquier movimiento que se realice por parte de los trabajadores que no implique generar valor agregado al producto o servicio. Ej.: personas en la planta y las oficinas subiendo y bajando por documentos, buscando a otras personas; buscando insumos, repuestos; y mala programación de turnos para recolección de fruta.

En consecuencia, con la mentalidad Lean se busca reducir el tiempo de ciclo. “¿Qué está haciendo Toyota hoy? Le pregunté: “Todo lo que estamos haciendo es observar el ciclo de caja desde el momento en que el cliente coloca la orden de pedido, hasta que recibimos el dinero en efectivo. Y lo que hacemos es reducir ese tiempo mediante la eliminación de todos los desperdicios que no agregan valor alguno”⁴.

4 Taiichi Ohno, considerado el creador del Toyota Production System (TPS).

El VSM permite representar gráficamente operaciones de una empresa -de producción o servicio-, por medio de simples íconos y gráficos que muestran la secuencia de los procesos de transformación de materias primas o semielaboradas en un producto terminado y el modo en que se transmite la información entre estos procesos en función de los requerimientos de los clientes⁵.

Por su parte, los flujos de materiales y de información son las dos caras de la misma moneda, así:

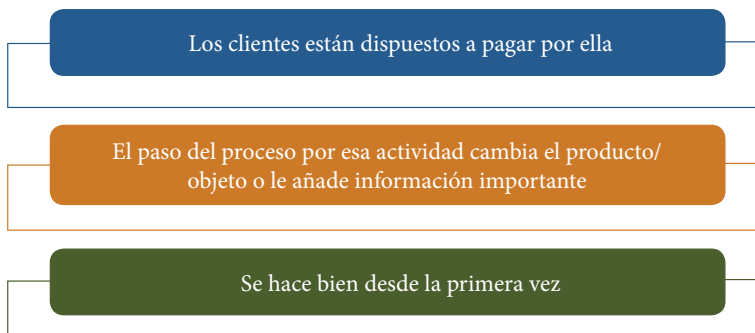
- » Flujo de materiales, abarca desde cuando se reciben las materias primas hasta la entrega final del producto al cliente.
- » Flujo de información, soporta y direcciona el flujo de materiales a través de los procesos u operaciones para su transformación en un producto terminado. Desde cuando el cliente entra en contacto con la empresa (o la empresa con el cliente) para negociar el producto, hasta cuando se cierra el ciclo con el pago de la última factura.

El VSM permite representar gráficamente las operaciones de una empresa, cobrando significancia ya que por medio de esta se establece cuáles actividades agregan valor y cuáles representan desperdicio.

¿Cuándo una actividad en un proceso agrega valor?

La Figura 1 muestra las condiciones que debe cumplir una actividad para agregar valor a un proceso:

Figura 1. Condiciones para que una actividad agregue valor.



5 Proceso: es toda operación que introduce una modificación de forma, composición o estructura para generar un producto o servicio. Es toda actividad o grupo de actividades que emplea un insumo, le agrega valor y lo suministra como producto o servicio a un cliente externo o interno.

Por el contrario, una actividad del proceso no agrega valor, si: i) No es esencial para generar un entregable, ii) No agrega valor al producto final del proceso, iii) incluye defectos, errores, omisiones, alistamiento/ajustes, control/inspección, sobreproducción, procesamiento adicional, inventario, transporte, movimiento, esperas, demoras.

¿Qué permite el VSM?

- » Visualizar y entender, de manera unificada, el mapa general de un proceso.
- » Entender cómo opera un proceso realmente, esto es, cuáles son los pasos y los problemas del mismo, al hacer evidentes las verdaderas causas del desperdicio.
- » Ver las cosas desde el punto de vista del cliente: interno o externo.
- » Evitar los mejoramientos subóptimos, que se dan cuando el enfoque se limita a ciertas áreas.
- » Resaltar la interrelación entre flujos de información y materiales. Ninguna otra herramienta hace esto.
- » Crear un lenguaje común basado en procesos.
- » Enfocarse en los procesos no en el producto.
- » Trabajar con base en hechos y datos, no en corazonadas. Definir las prioridades utilizando datos relacionados con el proceso.
- » Identificar las oportunidades de mejoramiento: complejidad, desperdicio, demoras, ineficiencias, cuellos de botella.
- » Implementar nuevos sistemas de producción; establecer como debe ser el mapa futuro.
- » Establecer el nivel de trabajo en equipo, conocer la carga de trabajo de cada persona y determinar las responsabilidades con base en hechos.
- » Estudiar los tiempos y movimientos, en función de la eliminación del desperdicio.
- » Balancear las líneas. Resolver cuellos de botella. Conocer el tiempo disponible de maquinaria /operación
- » Evaluar el diseño del área: *Layout*
- » Revelar los inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- » Medir la productividad del sistema.

¿Para quién es útil?

El VSM es una herramienta gerencial, toda vez que permite apreciar los sistemas de trabajo de una organización desde una perspectiva macro, con el propósito de alinear la totalidad de la empresa a una cultura centrada en el cliente: Igualmente, es útil para los gerentes de segundo nivel en la medida que la utilicen para optimizar los procesos de los cuales son responsables.

Para los supervisores, trabajadores y demás personas del nivel operativo, el VSM les resulta beneficioso para conocer el estándar actual de trabajo y orientar su mejoramiento de manera asertiva.

¿Qué es el SIPOC?

Es el acrónimo de Suppliers, Inputs, Process, Outputs and Customer (en inglés) o Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Clientes, y es un diagrama que permite caracterizar los procesos, ofreciendo una visión general de los mismos en una sola mirada, que describe la cadena de actividades y entregables. Es un método sencillo pero efectivo para garantizar que todos los agentes de interés estén en sintonía.

El SIPOC proporciona un mapa de proceso de alto nivel, que permite explicarlo rápidamente y proporcionar puntos de referencia comunes para todos los involucrados en el mismo. También ayuda en la identificación de problemas y actividades o áreas que no son necesarias o que agregan poco valor.

Específicamente, el SIPOC describe las cinco componentes básicas del proceso: i) proveedor: quien suministra los insumos o entradas de un proceso, ii) insumos o entradas: materias primas, insumos, información y otros recursos necesarios para realizar un proceso, iii) proceso: son los pasos estructurados que se realizan para convertir las entradas en salidas, iv) productos: son las salidas, esto es, los productos o servicios resultantes del proceso y, v) clientes: los destinatarios de las salidas.

En relación con el VSM, el SIPOC facilita: i) la elaboración del VSM, toda vez que contiene los elementos de cada proceso, ii) lo retroalimenta una vez elaborado para asegurar que esté completo, iii) recoge o refleja los mejoramientos que se implementen en desarrollo de los proyectos identificados por el VSM y, iv) dado que la caracterización de los procesos -el SIPOC-, es muy usado cuando se documentan los Sistemas de Gestión de la serie ISO 9000, RSPO u otros, se integra y complementa sin mayor dificultad la información contenida en los documentos y en el VSM.

¿Cómo se implementa el VSM?

1. **Definir la familia de productos:** una familia de productos es un bien o servicio final o un grupo de productos que pasan a través de procesos similares y equipos comunes, desde “aguas arriba” hasta “aguas abajo”.

Los clientes solo se preocupan por sus productos específicos, no por todos los productos y subproductos del proveedor, así que la definición de la familia de productos permite diferenciar los VSM del portafolio de productos de la empresa.

No obstante, dado que el principal producto de una plantación de palma de aceite es el fruto y el de una planta extractora es el aceite de palma crudo, no hace falta utilizar criterios o una matriz para definir la familia de productos para los cuales se levantará el VSM.

En la medida en que no es necesario mapear todos los productos y subproductos que se derivan tanto de una plantación como de una planta extractora, en razón a que se vuelve demasiado complejo su análisis, en el caso del cultivo, este puede ser: i) la cosecha de fruto ii) el transporte de la misma y, iii) en el caso de la planta de beneficio, la producción de un bache de aceite de palma crudo o aceite de palmiste.

2. **Integrar el Equipo de Trabajo:** aunque el VSM puede ser construido por una sola persona, su realización puede tomarle mucho tiempo, por lo que se recomienda un equipo cuyos miembros y funciones básicas se establecen a continuación:

- » Líder de equipo: es quien coordina las actividades y tiene la capacidad de mantener al equipo enfocado en lograr resultados. Modera las reuniones para la construcción del SIPOC y el VSM; distribuye las responsabilidades entre los miembros del equipo; valida que los resultados reflejen la voz del cliente y el estado futuro deseado; media en los conflictos que se lleguen a presentar en las diferentes reuniones; valida que los entregables se cumplan en el tiempo. El líder selecciona un grupo de tres a cinco personas que conozcan el proceso que se va a mapear, que tengan actitud positiva frente al cambio y mente abierta para observar el proceso.
- » Equipo para muestreo en planta (*Mapping Team*): verifica las actividades del proceso de planta; recolecta información para medir el VSM y construye la base de datos; calcula los indicadores con la información recolectada en la planta, oficinas y en bases de datos; identifica oportunidades de mejora durante las caminatas y en entrevistas con el personal.

- » Trabajadores de cada proceso: personas que aportan con su conocimiento y experiencia de los procesos, en la construcción y análisis del SIPOC y el VSM tanto actual como futuro.
- » Consultor: transfiere el conocimiento y la guía metodológica; da soporte en el procesamiento de información; provee capacitación sobre los diferentes tipos de desperdicio; ayuda a diferenciar las actividades desde la perspectiva del cliente; garantiza que el ejercicio se realice con base en los principios del pensamiento Lean; facilita la clasificación y selección de las familias de productos; enseña los íconos y símbolos estándar para representar el VSM, de manera que se utilice el estándar internacional.

Una vez el equipo seleccionado conozca el procedimiento a seguir, deberá caminar en el campo o en la planta, varias veces a lo largo de toda la cadena de valor, de principio a fin, es decir, de “la puerta de entrada de las materias primas de los proveedores a la puerta de salida de los productos al cliente”, viendo todos los detalles del proceso (observando posibles errores y oportunidades de la operación), usando las 5W: Who, What, When, Where y Why, (Quién, Qué, Cuándo, Dónde y Por qué) para comprender en detalle porqué se hacen las cosas como se hacen actualmente.

3. Identificar los procesos del flujo de materiales

- a. Establecer los procesos del flujo de materiales implica:
 - » Identificar el cliente.
 - » Identificar los procesos, utilizando el SIPOC como guía, si hace falta.
 - » Identificar el proveedor.
 - » Tener en cuenta que el flujo de materiales en la cadena de valor fluye desde el proveedor hasta el cliente.
 - » Establecer los inventarios, categorizados de acuerdo con la ubicación en la cadena de valor: materias primas, trabajo en proceso y producto terminado; cantidad, tiempo de permanencia, área ocupada y valor monetario que representa.
 - » Distinguir entre los movimientos “pull” o “halar”, y “push” o “empujar” dentro del flujo⁶ del proceso.
 - » Incluir todos los controles de los productos recibidos y los controles de calidad.

6 *Pull* o “halado” es cuando el proceso de producción solo se activa con base en una orden de un cliente. Es *push* o “empujado” cuando la empresa produce independientemente de la demanda de los clientes. Por su naturaleza, los procesos de cosecha y extracción de la agroindustria de la palma son *push*, es decir, que generan inventarios.



b. Identificar los procesos del flujo de información

A su turno, establecer los procesos del flujo de información conlleva:





- » Dibujar el flujo de información de derecha a izquierda, representando cada proceso en una caja pequeña.
- » Usar un ícono diferente para cada tipo de información: el flujo de información manual se representa con una flecha recta. La información electrónica se dibuja con una flecha en zigzag
- » Mapear el flujo de la información desde que se recibe una orden de pedido (de cosecha o producción).
- » Documentar la orden de producción y las partes que se relacionan con la misma (por ejemplo, una orden de compra de un insumo requerido para el flujo de materiales).
- » Documentar el sistema para la planificación, elaboración del cronograma y los documentos que lo acompañan.
- » Documentar cómo se comunica con el proveedor y el cliente.

Para el levantamiento de la información correspondiente a los flujos de materiales e información se debe usar la plantilla Excel para captura de datos, en la que se refiere cada una de las actividades de cada uno de los procesos, los cuales se clasifican con base en la guía de la Tabla 3 y se establece el tiempo correspondiente de las mismas.

Tabla 3. Definición de las actividades que conforman un proceso

Nombre	Actividad	Nombre	Actividad
A Acumular 	Acopiar, almacenar, depositar, llenar tanques, arrumar. Corresponde a todos los tipos de inventario: materias primas e insumos, producto en proceso y producto terminado.	CT Tiempo de Ciclo 	Cosecha: cortar fruto, recolectar, levantar, pesar, cargar, descargar, empaçar, Extracción: esterilizar, desfrutar, extraer, prensar, clarificar, Administración: facturar, despachar ⁷ .

⁷ El único transporte que agrega valor para el cliente es el despacho del producto terminado.

Nombre	Actividad	Nombre	Actividad
T Transportar 	Desplazar, enviar, ir, transportar, visitar, recibir, recoger, enviar y recibir e-mails.	CO Otros Cambios 	Alistar, preparar, programar, reunir, ajustar información, reunirse, empacar, solicitar, negociar, actualizar datos, ajustar equipos, entrenar.
OT Otros Tiempos 	Esperar. Generalmente, son esperas involuntarias o exógenas que no dependen del proceso ni del área: comprar, contratar, proveer.	V Verificar 	Inspeccionar, revisar, firmar, verificar, analizar, evaluar, contar, informar, validar, mirar, consultar, aprobar, confirmar, supervisar.

4. **Calcular el Takt⁸ Time:** Es el tiempo que requiere producir un artículo para satisfacer la demanda promedio del cliente. Da una idea de la velocidad a la que se debe producir un proceso. Ayuda a ver cómo está la empresa actualmente y qué necesita mejorar.

También puede ser definido como la frecuencia con la que se debe producir una parte o producto, basado en la tasa de ventas, para satisfacer las necesidades del cliente. Se calcula dividiendo el tiempo de trabajo disponible por turno (W) en unidades (numerador), por la tasa de demanda promedio del cliente por turno (D) en unidades (denominador):

$$\text{Takt Time} = W / D \text{ (expresada en unidades de tiempo).}$$

Ejemplo: La empresa ABC tiene una demanda diaria de 40 piezas y 400 minutos de tiempo para su manufactura. El Takt Time es 10 minutos por pieza producida. En otras palabras, es necesario producir una pieza terminada cada 10 minutos para satisfacer la demanda del cliente.

De lo que trata entonces la metodología Lean es de optimizar el Takt Time, esto es, reducir el tiempo de ciclo, lo cual incrementa la rotación de los activos de la empresa y con ello su productividad y rentabilidad. El comportamiento del Ciclo de Conversión de Caja-CC, la Productividad del Capital de Trabajo y el Flujo de Caja Operacional, entre otros deriva, al final del día, de la gestión del Takt Time o VSM.

⁸ 'Takt' es un palabra en alemán que significa reloj, compás, ritmo de la música, la batuta de un director.

Así, el Takt Time es un indicador de lo que es realmente capaz de hacer la empresa, razón por la cual debe ser gestionado por el presidente o gerente general y en consecuencia, es un indicador que debe hacer parte de los KPIs- *Key Performance Indicators* o Indicadores Clave de Desempeño del Presidente o Gerente, que se recogen en el Tablero de Control o Balanced Scorecard de la compañía.

5. Construir las cajas de procesos y de datos

Una caja de procesos es un recuadro que contiene el nombre del proceso y el número de personas que trabajan en él, debajo de la cual se dibuja un cuadro de datos (Figura 2). En un proceso típico se observa la siguiente información para registrar en el cuadro de datos:

- » El tiempo de trabajo disponible por turno en cada proceso (en segundos o minutos, según se defina).
- » La información del tiempo de actividad de las máquinas.
- » El Tamaño del Lote (TL) de producción.
- » El Tiempo del Ciclo, que es el tiempo que tarda cada parte o unidad que sale al final de cada proceso, el cual es diferente del Tiempo Total del Ciclo que corresponde al que tarda una pieza o unidad en moverse por todos los pasos del proceso.
- » A medida que avanza el flujo de material del producto, hay lugares donde se acumula inventario. Estos puntos son importantes para dibujar en el mapa porque dicen dónde se detiene el flujo. Se utiliza un ícono de “triángulo de advertencia” para capturar la ubicación y la cantidad de inventario. (Si el mismo inventario se acumula en más de una ubicación entre dos procesos, se dibuja un triángulo para cada ubicación).

Figura 2. Caja de proceso y caja de datos

<p>Caja de Proceso No. personas</p>
<p>Caja de Datos TC: Tiempo de Ciclo OT: Otros tiempos A: Inventario V: Verificación CO: Alistamientos (<i>Changeover</i>)</p>

6. Adicionar la línea de tiempo en el VSM

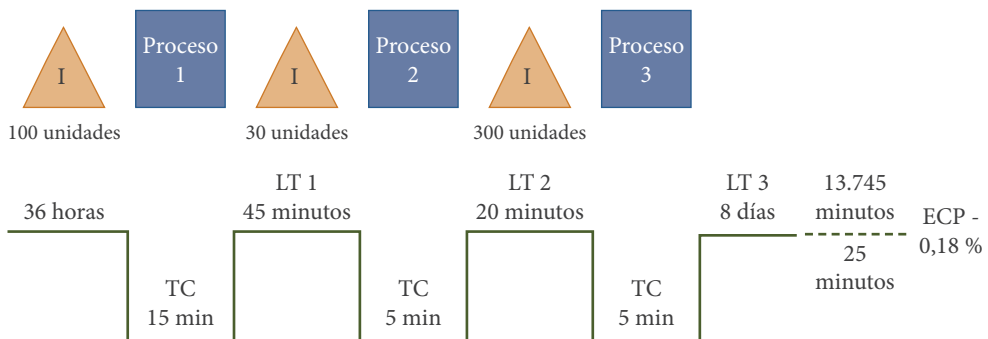
Consiste en añadir una línea de tiempo del proceso y los triángulos del inventario para revelar el tiempo de producción, el tiempo de valor añadido y por diferencia, el tiempo desperdiciado.

Al sumar los datos de “las cimas” de la línea de tiempo, los cuales incluyen el tiempo de producción en cada proceso y cada triángulo de inventario, se obtiene el valor estimado del tiempo general de producción del proceso de la cadena de valor.

Al sumar los tiempos de “los valles” de la línea de tiempo, también llamado TC o Tiempo de Ciclo, se conoce el tiempo en el cual se agrega valor.

Para el mapeo del flujo de valor se utilizan segundos, minutos u horas, como unidad de tiempo para tiempos de ciclo, tiempos de toma y tiempos de trabajo disponibles.

Figura 3. Ilustración de un VSM para un proceso



Eficiencia del Ciclo de Proceso (ECP) es un indicador que resulta de relacionar el tiempo que agrega valor o TC (Tiempo de Ciclo) sobre el Tiempo o Ciclo Total el cual incluye los tiempos que agregan valor y los que no agregan valor.

Por regla general, el tiempo en el cual se agrega valor es muy bajo: 0,... 1, 2, 3 % del tiempo total. Es excepcional encontrar una empresa con un ECP alto.

En consecuencia, ECP es un indicador de la eficiencia con la que un proceso utiliza el capital de la organización a la hora de crear valor para los clientes. Aquellos procesos con un elevado porcentaje de ECP generarán resultados para los clientes (en términos de bienes o servicios) con una cantidad mínima de despilfarro. En cambio, en los procesos con un ECP bajo abunda el despilfarro, lo cual, en modo alguno, añade valor a los clientes.

Para el caso que ilustra la Figura 3, se obtiene que la ECP se calcula como:

$$\frac{\text{Tiempo que Agrega Valor}}{\text{Tiempo que Agrega Valor} + \text{Tiempo que NO Agrega Valor}}$$

7. Construcción del VSM Futuro

Con base en la información levantada en el formato de Excel, el equipo de trabajo deberá revisar una a una las actividades de cada proceso, estableciendo si agrega valor o no agrega valor y si es necesaria o no, con base en lo cual, como lo sugiere la Figura 4, se podrán eliminar, minimizar, vender al cliente u optimizar las actividades. Esta matriz llamada ventana del valor corresponde al nivel básico de utilización del VSM.⁹

Figura 4. Ventana de valor

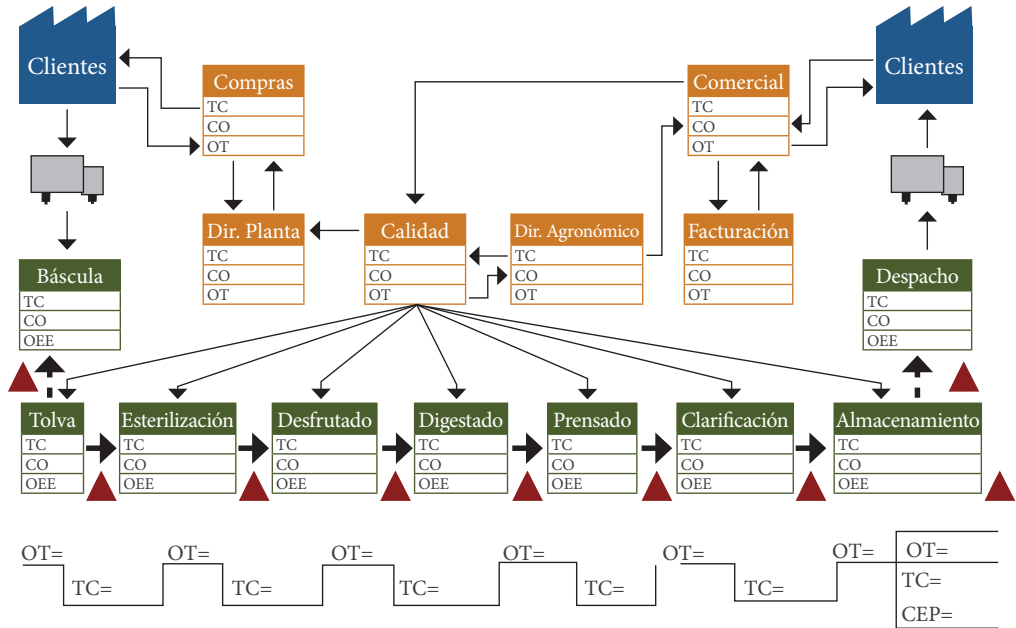
		¿La actividad agrega valor?	
		SI	NO
¿Es necesaria?	SI	MEJORAR	MINIMIZAR
	NO	VENDER AL CLIENTE	ELIMINAR

Salvo las actividades que se pueden eliminar porque no agregan valor y no son necesarias, las demás posibles acciones son: minimizar, vender al cliente y mejorar. Minimizar aquellas actividades que son necesarias pero no generan valor, por ejemplo, llevar la contabilidad de una empresa; vender al cliente actividades que no son necesarias pero agregan valor, como ejemplo, calidad por encima de un parámetro de mercado; mejorar todas aquellas actividades que son necesarias y agregan valor, como la entrega en tiempos y condiciones acordadas con el cliente. Todas estas actividades requieren ser filtradas para concentrar el esfuerzo en las más relevantes. Para ello, se sugiere clasificar las iniciativas por criterios de impacto y complejidad.

⁹ En un nivel intermedio y avanzado del VSM se miden y gestionan, entre otros, el flujo de documentos, personas, equipos y costos.

Aplicación práctica: en desarrollo de los talleres realizados en las diferentes ciudades, se construyó la estructura del VSM del proceso de extracción de aceite de palma crudo (CPO) (Figura 5), con la anotación de que por lo general, varía de una empresa a otra.

Figura 5. VSM del proceso de extracción de CPO



Fuente: Elaboración propia, con base en los talleres.



142

2

CHATEAU

Capítulo III

Cálculo del Nivel Sigma

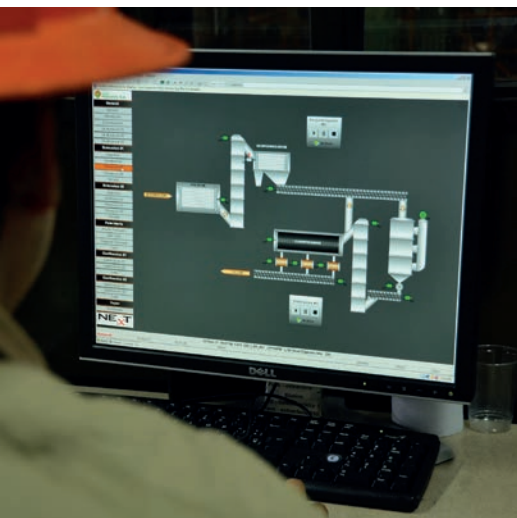
“El esfuerzo continuo -no la fuerza o la inteligencia- es la llave para desbloquear nuestro potencial”

Winston Churchill

¿De qué se trata el Nivel Sigma?

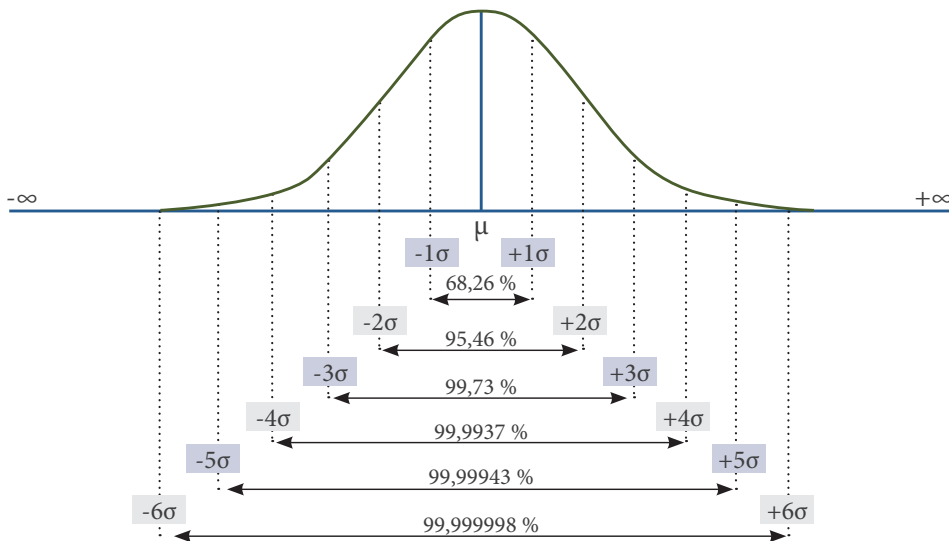
Es una medida estadística (designada con la letra griega σ) que permite apreciar el nivel de desempeño de un proceso en relación con las especificaciones del cliente, nivel que está determinado por la desviación estándar o variabilidad del proceso y el cumplimiento de dichas especificaciones.

Valores bajos de Nivel Sigma indican que gran parte de los datos del proceso se encuentran por fuera de los límites de especificación, es decir, no cumplen con los requisitos del cliente; por el contrario, valores altos de Nivel Sigma implican un menor número de defectos o inconformidades y por ende un mejor rendimiento del proceso. La Figura 6 ilustra la relación entre Nivel Sigma y niveles de desempeño de un proceso.



Pasar de un desempeño de 3σ a 6σ significa pasar de un rendimiento de 99,73 %, generando 66.800 Defectos por Millón de Oportunidades (DPMO) a un rendimiento de 99,999998 %, generando 3,4 DPMO. Esto quiere decir que indicadores de desempeño de procesos en una empresa con valores de cumplimiento al 99 % no son suficientes. La excelencia y la mejora en la productividad llevan consigo “elevar la vara,” medir los procesos en términos de Nivel Sigma, ser más exigentes para alcanzar mejores rendimientos de fruto de palma y de aceite de palma, que al final se traducen en mayores márgenes de utilidad para las empresas palmeras.

Figura 6. Relación entre niveles sigma y niveles de desempeño de un proceso.



¿Cuáles son las variables críticas para la calidad de un proceso?

Se conocen por su sigla CTQ (críticas para la calidad). Se generan en el proceso de levantamiento de la Voz del Cliente (VOC). Estas variables pueden ser externas: directamente relacionadas con el cliente o consumidor (CTC) o que se relacionan con alguna entidad gubernamental (CTG); e internas, cuando por análisis de causalidad se determinan en el proceso que se desea mejorar (CTP) o particularmente en el proceso de manufactura/logístico/administrativo/transaccional (CTP/CTD) o que afectan el clima laboral (CTE).

En otras palabras, el cálculo del Nivel Sigma revela la productividad de los procesos y finalmente, la competitividad de la empresa, toda vez que representa los costos de No- Calidad o improductividad asociados a la facturación o ventas.

Así, en una empresa cuyos procesos se encuentren en nivel 3σ, se observan 66.807 defectos por millón de oportunidades, lo cual significa que el proceso es eficiente o capaz en un 93,3 % y en consecuencia, los costos de No-calidad pueden comprometer entre un 25 a 40 % de las ventas totales, lo cual hace que la empresa tenga un bajo estándar de competitividad. Cuando la empresa tiene un nivel de 2σ simplemente ya no es competitiva. La excelencia operacional corresponde al nivel 6σ.

Tabla 4. Relación Nivel Sigma y Nivel Competitivo

Nivel Sigma	Defectos por Millón de Oportunidades - DPMO	Eficiencia	Costos No calidad	Comentarios
1	690.000	31 %		
2	308.538	69 %	40 %	La empresa no es competitiva
3	66.807	93,3 %	25-40 %	Bajo nivel de competitividad
4	6.210	99,38 %	15-25 %	Nivel típico
5	233	99,977 %	5-15 %	Muy buen nivel de competitividad
6	3,4	99,999966 %	<3 %	Empresas de Clase Mundial.

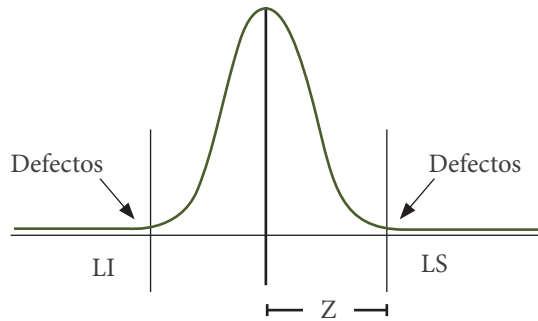
¿Cómo calcular el Nivel Sigma de un Proceso?

La mayoría de los procesos siguen una distribución de probabilidad normal, con una distribución de frecuencia que sigue la campana de Gauss, y con una probabilidad de que algunos valores queden por fuera de los límites de especificación o “probabilidad de defecto”.

El proceso será más confiable en cuanto la campana que lo describe sea más centrada, más estrecha y más alta respecto a los límites. Una campana ancha, achatada y descentrada implica grandes probabilidades de defectos.

De forma gráfica, como lo muestra la Figura 7, el área bajo la curva que queda por fuera de la zona marcada por los límites de especificación, inferior y superior, es la probabilidad de defecto. En las tablas de distribución normal se encuentra una relación entre esta área y la distancia Z, definida como: $Z = (LS - \mu)/\sigma$; donde Z: Nivel Sigma; μ : media o promedio y σ : desviación estándar típica:

Figura 7. Representación de la probabilidad de defecto en un proceso con distribución normal.



Para calcular el Nivel Sigma de un proceso se deben seguir los pasos descritos a continuación:

1. Seleccionar el proceso a evaluar y la(s) variable(s) CTQ (Críticas para la Calidad) sobre la(s) que se determinará la conformidad del proceso.
2. Definir con el cliente los límites de especificación inferior y superior (LI, LS; las siglas aparecen también como LEI y LES).
3. Tomar una muestra de la variable. La muestra debe ser representativa y aleatoria.
4. Confirmar que el proceso sigue la distribución normal, realizando el histograma o la prueba de normalidad.
5. Calcular los índices: DPMO (Defectos por Millón de Oportunidades), DPO (Defectos por Oportunidad) y Desempeño (Yield).
6. Buscar el Nivel Sigma (valor de Z) en la tabla de la distribución normal.
7. Analizar el resultado para el proceso y la variable estudiada.

A continuación se desarrollan cada uno de los pasos:

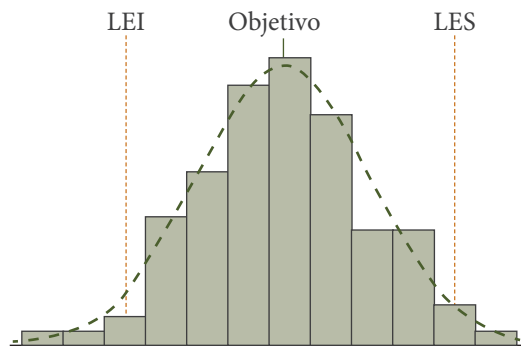
1. Seleccionar el proceso a evaluar y la(s) variable(s), CTQ (Críticas para la Calidad) sobre la(s) que se determinará la conformidad del proceso.

Implica estudiar la voz del cliente (VOC) para identificar los aspectos o atributos de mayor valoración para el cliente y que requieren mantenerse bajo control en altos niveles de desempeño o en altos niveles sigma. Estos aspectos deberán ser medibles, cuantificables en el proceso o en el producto y se deben definir, en conjunto con el cliente, los valores de aceptación o rechazo o en otras palabras, los límites de especificación superior e inferior.

Regularmente se definen dos límites: el superior (LES) y el inferior (LEI), que se encuentran equidistantes con el valor medio esperado. A manera de ejemplo, en el caso de la agroindustria de la palma de aceite podría establecerse con un cliente un rango de conformidad de acidez para recibir los despachos entre 2,5 y 3,5 AGL, estableciéndose estos dos valores como los límites inferior (LEI) y superior (LES) y con estos parámetros y los valores de una muestra representativa de despachos, establecer el Nivel Sigma de calidad del aceite de palma que vende esa planta de beneficio a dicho cliente.

Cuando la variable evaluada en el proceso, producto o servicio se encuentra por fuera o incumple con los límites de especificación, se considera que hay un defecto. Si un defecto puede presentarse en diferentes partes del producto o etapas de proceso, esto se conoce como oportunidades de defecto. Lo que aplica también cuando se mide más de una variable en un mismo producto, servicio o proceso.

Figura 8. Límites de especificación para una variable



2. Tomar una muestra de la variable. La muestra debe ser representativa y aleatoria.
 - » **Tamaño de la muestra:** debe ser mayor o igual a 30 datos para variables numéricas¹, 100 o más datos para variables categóricas².
 - » **Representativa:** debe representar a la población, diferentes turnos u horarios, operarios, tipos de producto o partes del producto.

1 Variables numéricas o continuas: pueden medirse sobre la escala de un instrumento y generar múltiplos o submúltiplos; por ejemplo, temperatura, peso, longitud, tiempo, longitud de onda, AGL en aceite de palma.

2 Variables categóricas o discretas: derivadas de un conteo, nominales o categóricas (color de ojos; método A, B, C,...), binarias sin valores para el rango (masculino, femenino), binarias con rango de importancia (bueno, malo; a tiempo, atrasado), ordinales dentro de una escala preestablecida (día de la semana; proporciones).

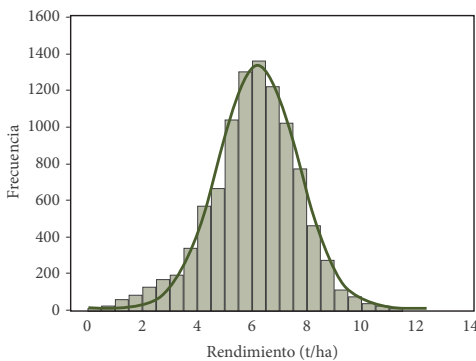
- » **Aleatoria:** puede utilizar *software* estadístico o Excel para generar aleatoriamente el número de producto o lote que se debe medir.

Si ya se tiene un sistema de muestreo en el proceso, asegúrese de que cumpla con las condiciones de representatividad y aleatoriedad.

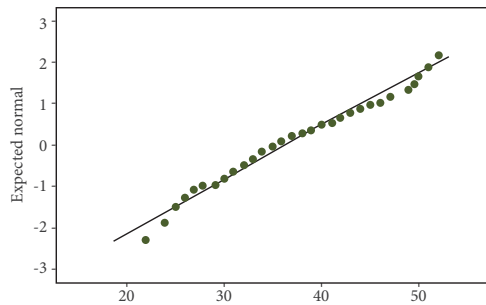
3. Confirmar que el proceso sigue la distribución normal, realizando el histograma o la prueba de normalidad.

La primera verificación de normalidad es gráfica, para lo cual se debe realizar el histograma y las estadísticas descriptivas. Si no hay seguridad sobre la normalidad del proceso se puede realizar una prueba de normalidad con un *software* estadístico. En la Figura 9 se presenta el histograma de un proceso normal y la prueba resultante de un *software* estadístico.

Figura 9. Prueba de normalidad



Histograma
Debe tener la forma de la campana de Gauss, puede presentar algún tipo de desplazamiento



Prueba de normalidad
Los datos deben seguir la línea para que se consideren de distribución normal

4. Calcular los índices: DPMO (Defectos por Millón de Oportunidades), DPO (Defectos por Oportunidad) y Desempeño (Yield).

Oportunidad de Defecto: se refiere a cada circunstancia en la cual el proceso o producto tiene la oportunidad de no cumplir las especificaciones. Puede haber más de una oportunidad de defecto en una unidad; por ejemplo, si un producto tiene cuatro componentes y cada componente tiene tres oportunidades de defecto, el producto tiene 12 oportunidades de defecto o de no cumplimiento.

DPO – Defectos por Oportunidad: se refiere al número de Defectos dividido por el número de Oportunidades de Defecto. Así:

$$DPO = \frac{D}{U \times O} = \frac{\text{Número de Defectos en la muestra}}{\text{Tamaño de muestra} + \text{Oportunidad de Defecto por unidad}}$$

Por ejemplo: Si hay 20 errores en 100 servicios, teniendo 12 oportunidades de defecto por servicio, el DPO es $20/(100 \times 12) = 0,0167$

DPMO – Defectos por Millón de Oportunidades: es igual al DPO multiplicado por 1 millón. En el ejemplo al multiplicar 0,0167 por un millón, se tienen 16.700 DPMO (un proceso 6 sigma tiene 3,4 DPMO).

Desempeño (Yield): es el nivel de cumplimiento del proceso o de la variable medida. Se calcula como $(1 - DPO) = 0,9833$ para el ejemplo o en porcentaje 98,33 %.

5. Buscar el Nivel Sigma (valor de Z) en la tabla de la distribución normal.

Bien sea haciendo uso del Desempeño (Yield) o de los DPMO, en las tablas se busca el valor equivalente del Nivel Sigma del proceso. En el ejemplo el Nivel Sigma es de 3,6.

En Excel se puede calcular el Nivel Sigma con la función: $= (DISTR.NORM.ESTAND. INV(\text{Desempeño}) + 1,5)$.

Si se quiere calcular el Nivel Sigma de un conjunto de procesos o macroproceso, se debe antes calcular el RTY - Rolled Throughput Yield (Desempeño Agregado) que es el producto de los desempeños individuales o de cada etapa del proceso y este buscarlo en la tabla de la distribución normal.



En la Tabla 5 se presenta la distribución normal y su relación con los niveles de desempeño de un proceso y Nivel Sigma.

Tabla 5. Conversión a Nivel Sigma

Abridged Process Sigma Conversion Table						
<i>Long-Term Yield</i>	<i>Process Sigma</i>	<i>Defects Per 1,000,000</i>	<i>Defects Per 100,000</i>	<i>Defects Per 10,000</i>	<i>Defects Per 1,000</i>	<i>Defects Per 100</i>
99.99966%	6.0	3.4	0.34	0.034	0.0034	0.00034
99.9995%	5.9	5	0.5	0.05	0.005	0.0005
99.9992%	5.8	8	0.8	0.08	0.008	0.0008
99.9990%	5.7	10	1	0.1	0.01	0.001
99.9980%	5.6	20	2	0.2	0.02	0.002
99.9970%	5.5	30	3	0.3	0.03	0.003
99.9960%	5.4	40	4	0.4	0.04	0.004
99.9930%	5.3	70	7	0.7	0.07	0.007
99.9900%	5.2	100	10	1.0	0.1	0.01
99.9850%	5.1	150	15	1.5	0.15	0.015
99.9770%	5.0	230	23	2.3	0.23	0.023
99.9670%	4.9	330	33	3.3	0.33	0.033
99.9520%	4.8	480	48	4.8	0.48	0.048
99.9302%	4.7	680	68	6.8	0.68	0.068
99.9040%	4.6	960	96	9.6	0.96	0.096
99.8650%	4.5	1,350	135	13.5	1.35	0.135
99.8140%	4.4	1,860	186	18.6	1.86	0.186
99.7450%	4.3	2,550	255	25.5	2.55	0.255
99.6540%	4.2	3,460	346	34.6	3.46	0.346
99.5340%	4.1	4,660	466	46.6	4.66	0.466
99.3790%	4.0	6,210	621	62.1	6.21	0.621
99.1810%	3.9	8,190	819	81.9	8.19	0.819
98.930%	3.8	10,700	1,070	107	10.7	1.07
98.610%	3.7	13,900	1,390	139	13.9	1.39
98.220%	3.6	17,800	1,780	178	17.8	1.78
97.730%	3.5	22,700	2,270	227	22.7	2.27
97.130%	3.4	28,700	2,870	287	28.7	2.87
96.410%	3.3	35,900	3,590	359	35.9	3.59
95.540%	3.2	44,600	4,460	446	44.6	4.46
94.520%	3.1	54,800	5,480	548	54.8	5.48
93.320%	3.0	66,800	6,680	668	66.8	6.68
91.920%	2.9	80,800	8,080	808	80.8	8.08
90.320%	2.8	96,800	9,680	968	96.8	9.68
88.50%	2.7	115,000	11,500	1,150	115	11.5
86.50%	2.6	135,000	13,500	1,350	135	13.5
84.20%	2.5	158,000	15,800	1,580	158	15.8
81.60%	2.4	184,000	18,400	1,840	184	18.4
78.80%	2.3	212,000	21,200	2,120	212	21.2
75.80%	2.2	242,000	24,200	2,420	242	24.2
72.60%	2.1	274,000	27,400	2,740	274	27.4
69.20%	2.0	308,000	30,800	3,080	308	30.8
65.60%	1.9	344,000	34,400	3,440	344	34.4
61.80%	1.8	382,000	38,200	3,820	382	38.2
58.00%	1.7	420,000	42,000	4,200	420	42
54.00%	1.6	460,000	46,000	4,600	460	46
50%	1.5	500,000	50,000	5,000	500	50
46%	1.4	540,000	54,000	5,400	540	54
43%	1.3	570,000	57,000	5,700	570	57
39%	1.2	610,000	61,000	6,100	610	61
35%	1.1	650,000	65,000	6,500	650	65
31%	1.0	690,000	69,000	6,900	690	69
28%	0.9	720,000	72,000	7,200	720	72
25%	0.8	750,000	75,000	7,500	750	75
22%	0.7	780,000	78,000	7,800	780	78
19%	0.6	810,000	81,000	8,100	810	81
16%	0.5	840,000	84,000	8,400	840	84
14%	0.4	860,000	86,000	8,600	860	86
12%	0.3	880,000	88,000	8,800	880	88
10%	0.2	900,000	90,000	9,000	900	90
8%	0.1	920,000	92,000	9,200	920	92

Fuente: GOAL/QPC, Six Sigma Academy, 2002

6. Analizar el resultado para el proceso y la variable estudiada.

Evalúe los tipos de variaciones en el proceso que son generadores de los defectos, identifique los tipos de defectos principales y ejecute el plan de acción para elevar los niveles de desempeño del proceso.

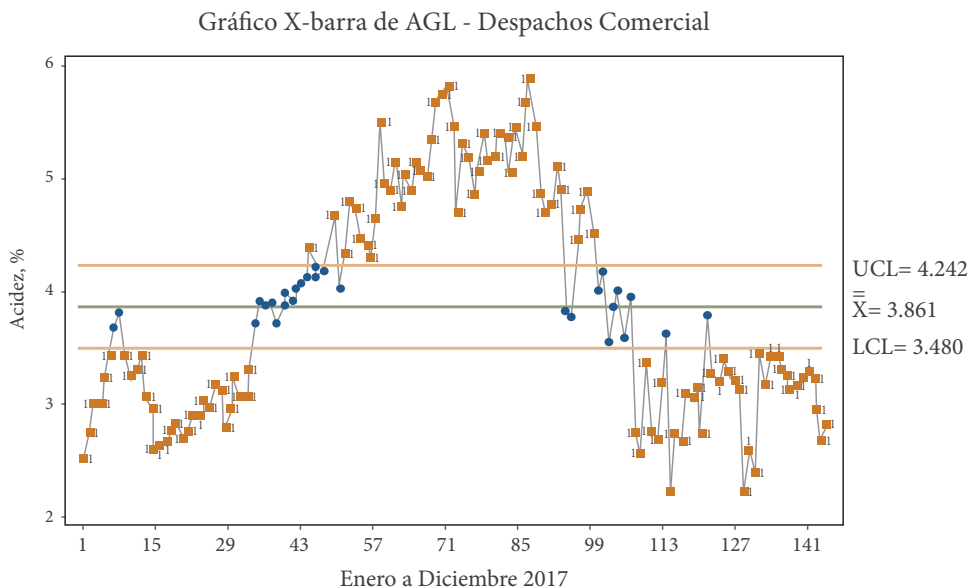
Aplicación a una empresa representativa de la agroindustria

Con el ánimo de aplicar esta metodología a algunos de los procesos que son tradicionales en la producción de aceite de palma en una planta de beneficio, se realizaron dos ejercicios: i) medición del nivel sigma y ii) medición de la eficiencia de los equipos de la planta.

Medición del Nivel Sigma

La primera práctica se concentró en la evaluación de la calidad (acidez) del aceite comercial despachado durante el periodo enero a diciembre de 2017, con base en los datos disponibles para el parámetro Ácido Graso Libre—AGL, cuya especificación máxima en Colombia es 4,0 %. En Malasia hay empresas con nivel 1.5. Se calculó Nivel Sigma y DPMO mediante el uso de una plantilla de Excel. El perfil de esta característica (AGL) en el periodo evaluado, enero a diciembre de 2017, se muestra a continuación:

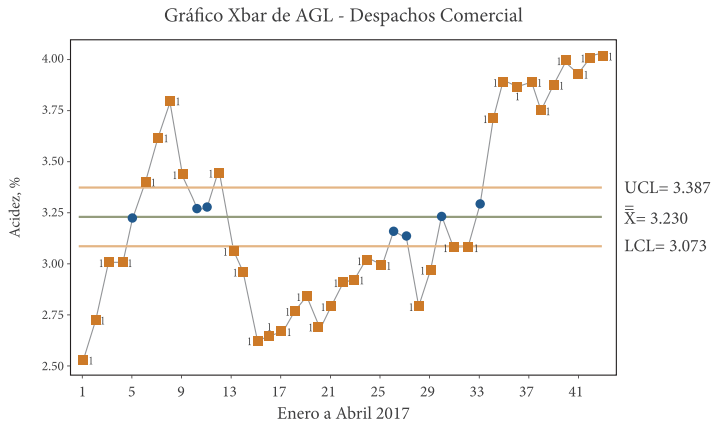
Figura 10. Perfil de AGL de aceite de palma despachado



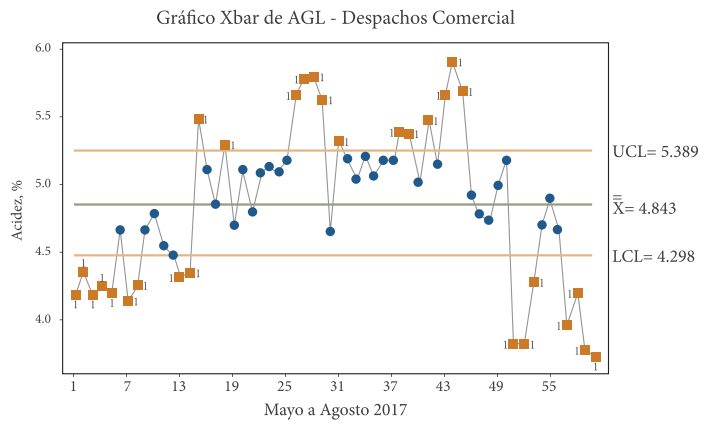
Tests are performed with unequal sample sizes

Los despachos, por cuatrimestre, lucen como se muestra a continuación:

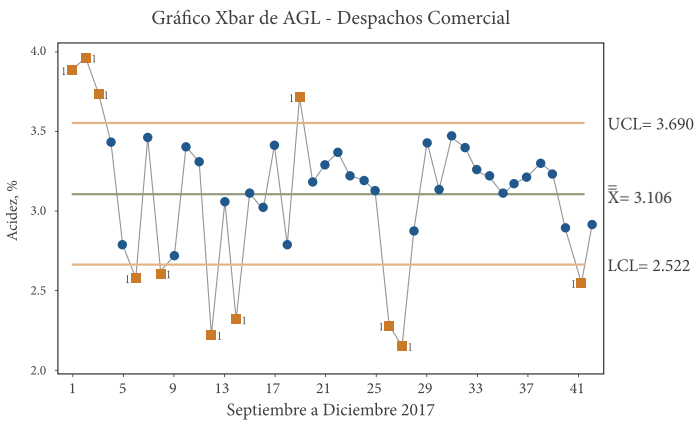
Figura 11. Perfil de AGL del aceite de palma despachado, por cuatrimestre 2017



Tests are performed with unequal sample sizes



Tests are performed with unequal sample sizes



Tests are performed with unequal sample sizes

El resumen comparativo permite apreciar lo expuesto en la Tabla 6:

Tabla 6. Perfil de AGL de aceite de palma despachado, por cuatrimestre 2017

Parámetro	Ene-Dic 2017	Ene-Abr 2017	May-Ago 2017	Sep-Dic 2017
AGL Promedio	3.8605	3.2336	4.8340	3.1038
Nivel Sigma	1.65	3.21	0.01	3.59
DPMO	442,106	43,250	932,424	18,155

De esta tabla podemos inferir lo siguiente:

- » Al comparar el primer y tercer cuatrimestre, sus promedios de AGL, Nivel Sigma y DPMO son similares.
- » Se practicó una prueba de hipótesis la cual permite concluir que no hay diferencia estadística significativa en el Nivel Sigma entre el primer y el tercer cuatrimestre de 2017.

Un proyecto de mejoramiento para este proceso podría consistir en mejorar el nivel de conformidad del segundo cuatrimestre para elevar su Nivel Sigma y reducir los DPMO.

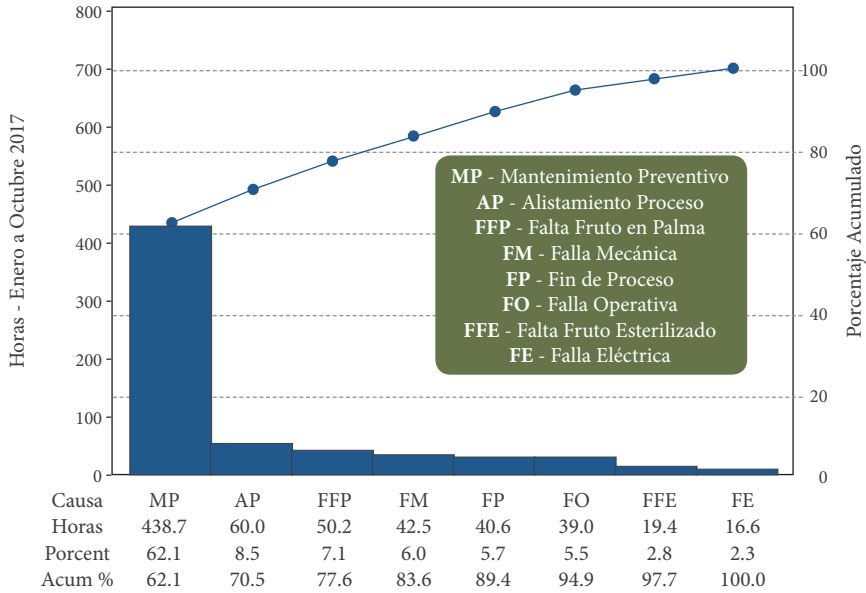
Dado que los resultados históricos de dicho cuatrimestre tienen una implicación económica para esta empresa por el alto nivel de AGL, el beneficio del proyecto será la reducción de penalidades o el mejoramiento del precio del producto terminado para sus clientes que permita un margen de utilidad mayor.

Medición de la eficiencia de los equipos de la planta

La segunda evaluación práctica se refiere al esquema de medición del mantenimiento de la planta. Con base en los datos disponibles para el periodo enero a octubre de 2017, se aprecia el siguiente perfil del tiempo de paradas programadas y aleatorias:

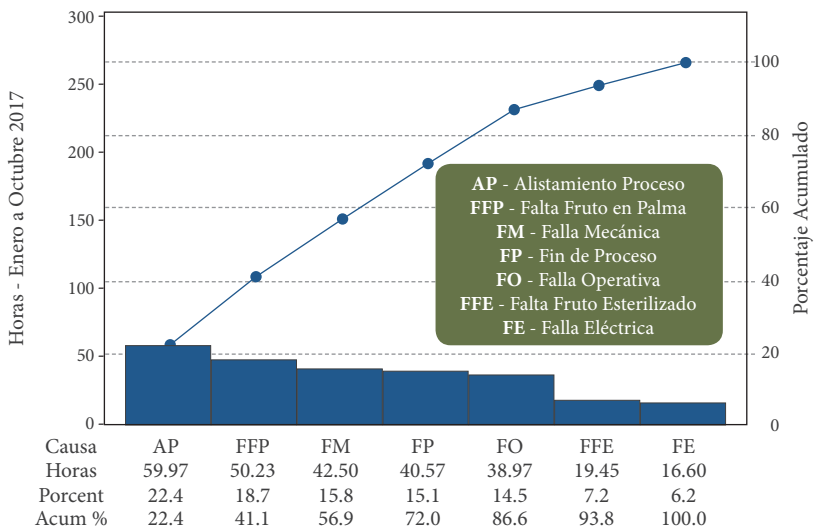


Figura 12. Pareto del Tiempo Perdido en Operación con todas las causas posibles (Enero a Octubre 2017)



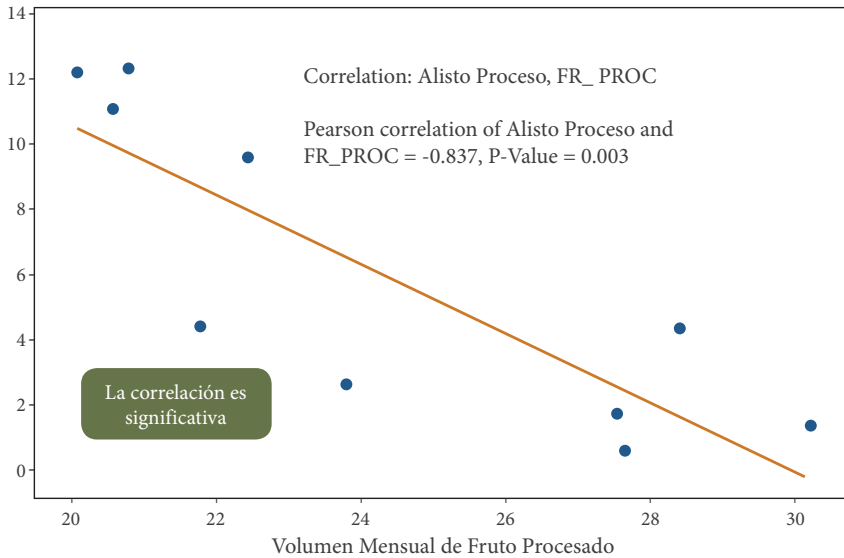
La separación de causas aleatorias y Mantenimiento Preventivo (tiempo programado), permite obtener el perfil que se muestra en el siguiente diagrama de Pareto:

Figura 13. Tiempo Perdido en Operación sin mantenimiento preventivo (enero a octubre 2017)



El Alistamiento de Proceso (AP) constituye la mayor causa de tiempo perdido aleatorio y muestra una correlación estadística significativa que se aprecia en la Figura 14 cuando se le compara con el volumen de fruto procesado en el mismo periodo enero/octubre:

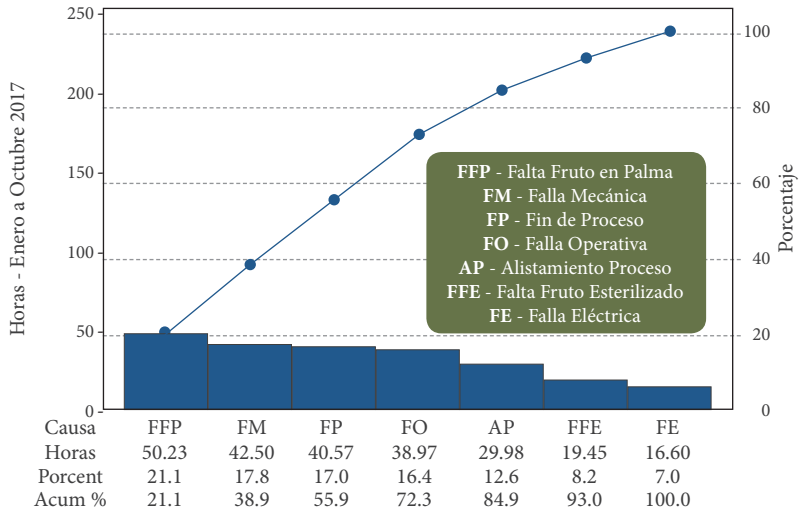
Figura 14. Correlación entre Tiempo Alistamiento y Fruto Procesado, enero/octubre 2017



Con base en el análisis de la figura anterior, el tiempo de alistamiento de proceso podría reducirse en 50 % para obtener aumento en la disponibilidad para procesar un mayor volumen de fruto, especialmente en periodos de mayor volumen de cosecha.

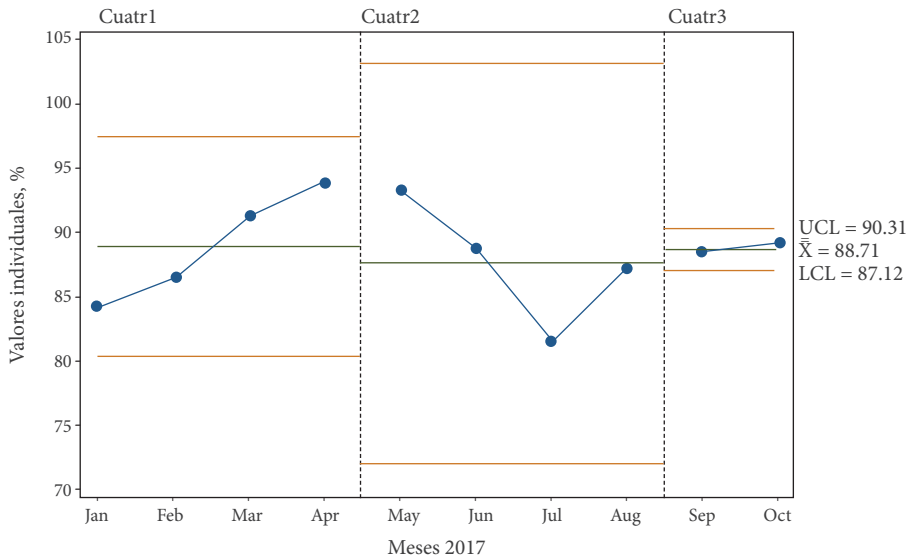
Cuando el Tiempo de Alistamiento se reduce en 50 %, pasa a ser la quinta causa de tiempo perdido aleatorio en la operación. Esta simulación se muestra en el Diagrama de Pareto que aparece a continuación:

Figura 15. Simulación del Tiempo Perdido en Operación sin mantenimiento y alistamiento reducido 50 %



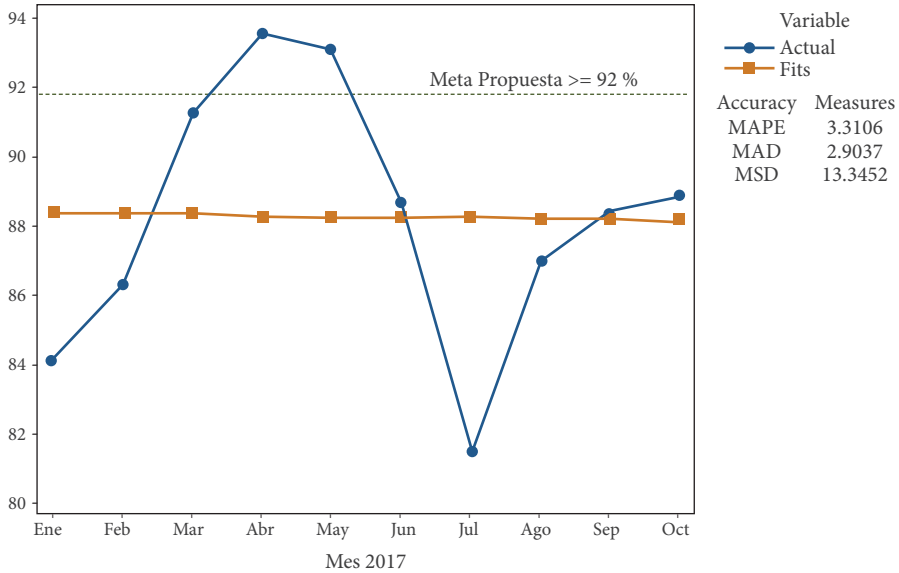
De otro lado, el perfil de la Eficiencia medida como proporción del tiempo de prensado en relación con las horas programadas, por cuatrimestre, con base en los datos de enero a octubre 2017, se muestra a continuación:

Figura 16. Eficiencia en planta de beneficio por cuatrimestres 2017



Los datos obtenidos muestran que en los meses de abril y mayo de 2017 se alcanzaron valores de eficiencia superiores a 92 %. Además, no se aprecia una tendencia especial en los valores de eficiencia, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura 17. Análisis de tendencia para eficiencia (%)



Con base en el análisis presentado, se propone desarrollar un proyecto de mejoramiento que lleve a mantener la Eficiencia de Operación por encima de 92 % en forma consistente como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 7. Eficiencia de la operación de enero a octubre de 2017.

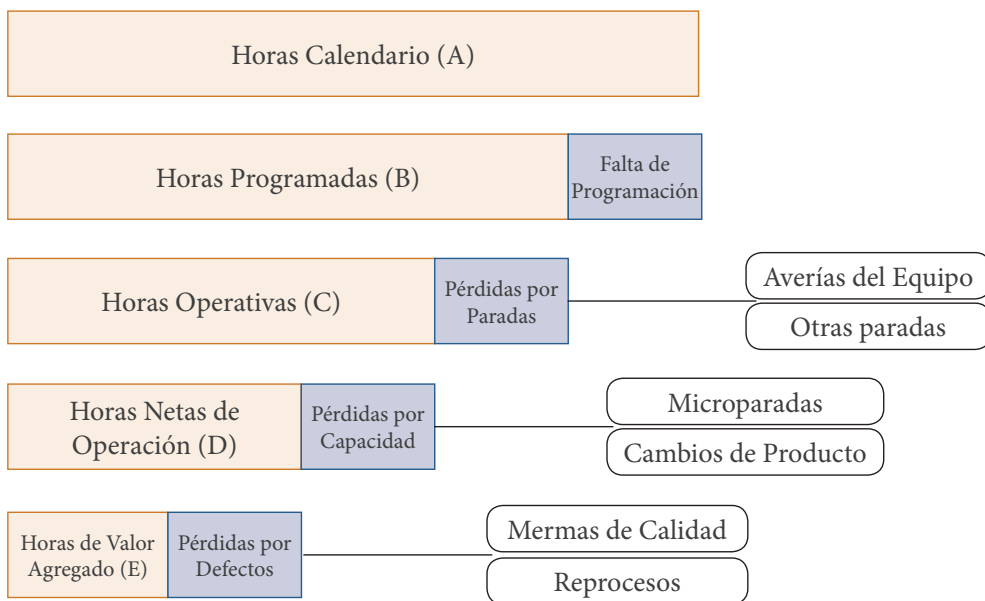
Meses 2017	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Total
Programado, hrs.	554	587	700	634	720	672	660	624	536	508	6195
Prensado, hrs.	466	507	639	594	671	596	537	543	474	452	5479
Eficiencia, %	84,1	86,4	91,3	93,7	93,2	88,7	81,4	87,0	88,4	89,0	88,4

Con los resultados registrados en este periodo, la propuesta equivale a obtener 264 horas anuales adicionales de operación efectiva. Es importante tener presente que un proceso que no se mejora tiende a derrumbarse a medida que pasa el tiempo.

Finalmente, para entender mejor los resultados obtenidos de la operación, se propone la adopción del parámetro OEE³ como medida de la eficiencia global de operación, integrando a la medición actual de eficiencia las de disponibilidad y calidad:

$$OEE = C/B \times D/C \times E/D$$

Figura 18. Cálculo de Eficiencia General de los Equipos



El parámetro de comparación con operación de clase mundial es 85 % de OEE.

Dado que la agroindustria de la palma de aceite es intensiva en mano de obra (esta representa alrededor del 40 % de los costos de producción de una tonelada de aceite), es recomendable complementar el OEE con el OHE (Overall Human Effectiveness) o Eficiencia Laboral General, que también permite establecer el efecto combinado de los tres factores que afectan el desempeño: disponibilidad, eficiencia y calidad del desempeño de las personas en el trabajo.

3 OEE: *Overall Equipment Effectiveness* o Eficiencia General de los Equipos (EGE), también llamada Eficiencia Global de los Procesos (EGP), es equivalente al indicador de Eficiencia Real de Producción (ERP) en planta de beneficio, propuesto por Cenipalma en su Boletín Técnico No. 33 de julio de 2013, bajo el título: Modelo para Medición de Eficiencia Real de Producción y Administración Integrada de Información en Planta de Beneficio.

Para ello, se elabora un listado de todas las posibles fuentes de paradas en el trabajo y se identifican aquellas relacionadas directamente con las personas, con lo cual se procede a la medición del tiempo que comprometen y la implementación de medidas que reduzcan tales factores: ausentismo, paradas innecesarias, rotación, “reunionitis”, “presentismo⁴”, errores humanos que afectan la calidad de los productos, reprocesos, quejas, reclamos, devoluciones, etc.

4 El presentismo ha sido reconocido como una de las principales causas de la baja productividad de las personas. Se refiere al hecho que si bien las personas asisten al trabajo, no agregan mayor valor o no funcionan plenamente, por razones como: estar enfermos o sentirse enfermos, excusarse de hacer ciertas tareas, u otra condición médica que puede reducir la productividad individual en un tercio o más, con lo cual resulta ser un problema más costoso que su “contraparte enemiga” de la productividad: el ausentismo.



Capítulo IV

Método de análisis y solución de problemas PHVA–DMAIC

“El mayor desperdicio en las empresas
es el desperdicio del talento de las personas”.

*Taiichi Ohno*¹

Cualquiera que sea la actividad a la que se dedique una empresa u organización, todo cuanto realiza en sus operaciones del día a día, es combinar los factores de producción llamados 6Ms: i) materias primas, ii) máquinas y equipos, iii) mano de obra, iv) mediciones, v) método de trabajo y, vi) medio ambiente.

Toda combinación se realiza en función de una meta: procesar tantas toneladas de fruto para obtener tanta cantidad de aceite de palma crudo, con tales atributos de calidad, en tanto tiempo y a tal costo objetivo.

Lo anterior permite entender que cumplir metas es el propósito de la administración, considerando que hay tres tipos:

- i. Metas para mantener el estándar de desempeño actual, lo que significa sostener el nivel de eficiencia alcanzado antes o recuperarlo si se hubiere perdido.
- ii. Metas para mejorar el estándar actual, lo cual implica optimizar el desempeño de los elementos que configuran las 6Ms actuales, esto es, sin cambiarlos.
- iii. Metas para innovar o cambiar lo que acontece cuando se realiza un cambio sustancial en, al menos, uno de los seis factores de producción, como pueden ser la sustitución de una materia prima por otra más eficiente y menos costosa; la incorporación de un cambio tecnológico relevante en las máquinas y equipos; o el entrenamiento de las personas relacionadas con el proceso, al punto que cambian la manera de trabajar.

¹ Considerado el Fundador del Sistema de Producción de Toyota más conocido como *Toyota Production System- TPS*

Así que las metas bien pueden ser para resolver problemas internos crónicos que se presenten o para aprovechar las oportunidades externas representadas en tecnología, mercado, materiales, etc.

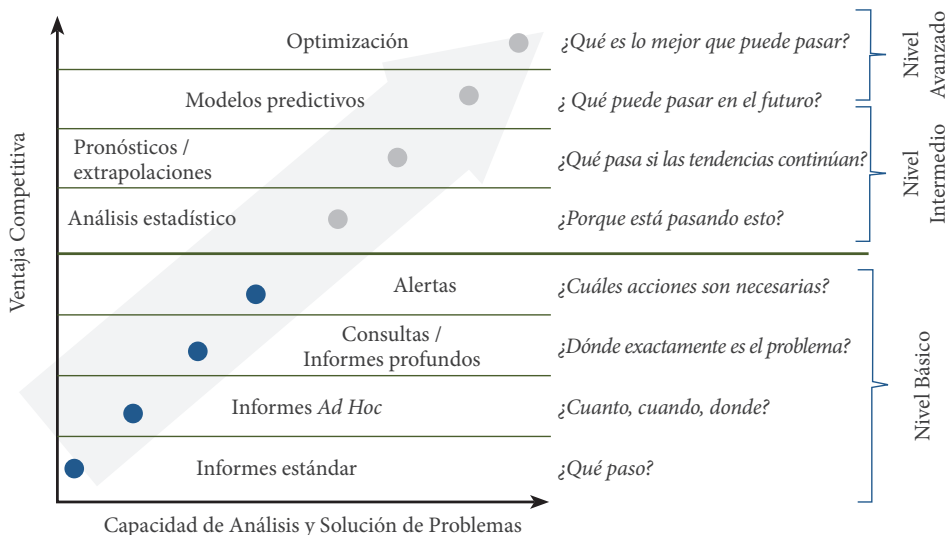
Sin embargo, al combinar tales factores de producción hay, por supuesto, muchos aciertos pero también se suelen cometer errores, pues, al realizar las tareas y actividades que hacen parte de los procesos, se hacen cientos, miles y finalmente millones de conexiones entre las 6Ms, en cuestión de minutos o horas; conexiones que siempre son realizadas con un nivel “x” de excelencia y un nivel “y” de ineficiencia.

En este orden de ideas, la “materia prima” de quienes toman decisiones son los problemas. Tanto los relacionados con la posibilidad de hacer aún mejor lo que ya se hace bien, como en reducir o neutralizar el impacto de los niveles “y” de ineficiencia.

Un problema se define entonces como una meta por alcanzar. Los problemas surgen cuando las combinaciones de las 6Ms no conducen al logro de las metas en los términos esperados. En consecuencia, si no hay metas que cumplir, no hay algo que gerenciar.

Así es que el propósito de la gestión es aprender a analizar y solucionar problemas, y a ese respecto, la secuencia que se muestra en la Figura 19, permite diferenciar claramente tres niveles o estadios de desarrollo: básico, intermedio o avanzado.

Figura 19. Niveles de capacidad de análisis y solución de problemas



Carecer de la habilidad para gestionar los problemas, es quizás, la mayor fuente de ineficiencia operacional y pérdida de oportunidades estratégicas para las empresas.

El PHVA: Planear, Hacer, Verificar y Actuar es la aplicación, del método científico al mundo de las organizaciones. Este implica: i) plantear una pregunta o hipótesis, ii) observar el fenómeno, iii) proponer y realizar experimentos, iv) desentrañar la causa raíz de los problemas, o lo que es igual, establecer la ley que rige el comportamiento del fenómeno, que a su vez significa conocer la causa y efectos de los procesos y v) aprender a “manipular” dicha ley o relación causa- efecto, de manera que su comportamiento o desempeño se pueda reproducir bajo condiciones controladas, esto es, estandarizar.

Planear no es más que proponer una hipótesis. Observar un problema es analizar el fenómeno en busca de la causa raíz. Ejecutar un plan de acción es realizar experimentos que no sabemos si van a funcionar, es ir aprendiendo a aislar la causa de los problemas mediante prueba y error, hasta establecer los factores que hacen predecible su comportamiento.

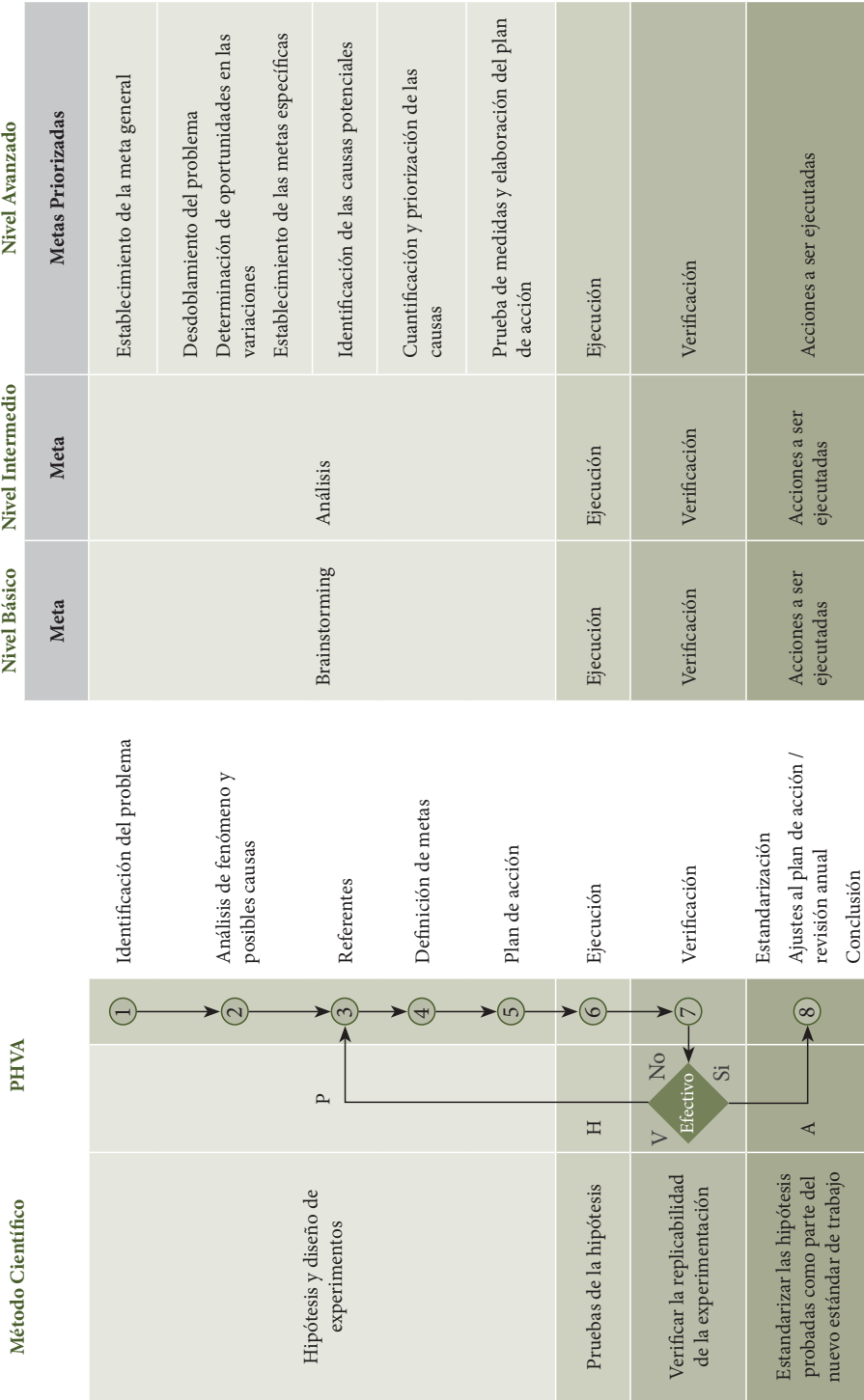
En consecuencia, el dominio del método científico aplicado mediante el PHVA, sirve para que las empresas creen ventajas dinámicas, siendo posible diferenciar tres niveles de aplicación, que se ilustran en la Figura 19, los cuales se encuentran en perfecta correspondencia con los tres niveles referidos anteriormente.

La mayoría de las empresas son gestionadas en un nivel básico de análisis y solución de problemas; en otras palabras, los resuelven con base en “lluvia de ideas” o “brainstorming”. Este nivel de capacidad es insuficiente para reducir los costos de No-calidad, así como para aprovechar las oportunidades de mejoramiento e innovación que se generan en los procesos y, por consiguiente, la empresa puede no ser competitiva, dado que su Nivel Sigma tiende a ser bajo.

Unas pocas empresas se encuentran en el nivel intermedio, en el cual usan herramientas de estadística descriptiva para analizar y solucionar los problemas. Es decir, han logrado transformar los problemas de “palabras” a “hechos y datos” que le quitan el ruido a los problemas (los matices de la percepción y la comunicación humana) y los convierten en alfanuméricos, en “problemas matemáticos”.

En un nivel más avanzado se encuentran las empresas con la capacidad para desentrañar las leyes que rigen los procesos, con lo cual no solo pueden manipular las relaciones causa y efecto sino que pueden predecir su comportamiento, incluso en el largo plazo. Por lo tanto, quienes logran dominar esta capacidad construyen una ventaja competitiva difícil de igualar por parte de otras empresas. En estas empresas el nivel sigma es alto normalmente gestionado y mejorado por personas con formación de niveles Green y Black Belt (Cinturones verde y negro en Lean Six Sigma).

Figura 20. Niveles de aplicación del DMAIC o PHVA



Para entender más profundamente el rol de los líderes y empleados de la empresa en la solución de problemas llevando a cabo los proyectos con la metodología propuesta, en el recuadro siguiente se resume uno de los análisis más reveladores del TPS (*Toyota Production System*)².

La esencia del TPS no era la aplicación rigurosa de métodos y prácticas establecidos sino la aplicación disciplinada del método científico a todo lo que sucedía en la planta.

Lo que TPS había hecho era crear una “comunidad de científicos” que continuamente realizaban experimentos sobre el proceso de producción (“*Si realizamos los siguientes cambios específicos, esperamos lograr este resultado específico*”). Cualquier método es tratado como una contramedida, no como una solución. En este contexto, el propósito de la estandarización, no es hacer cumplir la disciplina, sino permitir la experimentación -no se puede probar con precisión una hipótesis de mejora si no se tiene estabilidad en el sistema que se está experimentando. Las cuatro reglas básicas de esta comunidad científica son tácitas, no explícitas. Se aprenden a través de una versión del diálogo socrático donde los supervisores y gerentes hacen preguntas que permiten a los trabajadores descubrir reglas como resultado de la resolución de problemas.

Las cuatro reglas del TPS:

Regla 1: Todo trabajo deberá ser altamente especificado en cuanto al contenido, secuencia, tiempo y resultado.

Regla 2: Cada relación entre el cliente y el proveedor debe ser directa, y debe haber una forma clara de decidir “sí o no” respecto de las solicitudes y las respuestas.

Regla 3: El camino para cada producto y servicio debe ser simple y directo (flujo).

Regla 4: Cualquier mejora debe hacerse de acuerdo con el método científico al nivel más bajo posible en la organización.

2 Resumen del artículo escrito por Steven Spear y Kent Bowen de la HBS- Harvard Business School, Publicado en 1999 en HBR – Harvard Business Review, titulado: *Decoding the DNA of the Toyota Production System*. (Decodificando el ADN del Sistema de Producción de Toyota-TPS).

sabes que se está haciendo correctamente?; ¿Cómo sabes que el resultado está libre de defectos?; ¿Qué haces si tienes un problema?

“El hecho de que el método científico esté tan arraigado en Toyota explica por qué el alto grado de especificación y estructura en la compañía no promueve el ambiente de mando y control que uno podría esperar. De hecho, al observar a la gente haciendo su trabajo y ayudando a diseñar los procesos de producción, aprendimos que el sistema realmente estimula a los trabajadores y gerentes a participar en el tipo de experimentación que es ampliamente reconocido como la piedra angular de una organización de aprendizaje. Eso es lo que distingue a Toyota de todas las demás compañías que estudiamos”.

¿En qué consiste el PHVA-DMAIC? El método PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) también conocido como el Ciclo Deming³, para el análisis y solución de problemas, permite a través del análisis basado en hechos y datos, alcanzar las metas propuestas de la organización. El método PHVA activa el gerenciamiento científico en la organización. Su principal beneficio es que permite crear, aprender, investigar y difundir conocimiento y con ello optimizar el desempeño de la organización. Es la manera correcta de realizar la verdadera Gestión del Conocimiento.

Su potencial está ligado con el nivel de liderazgo y profundidad en el análisis e investigación para el fortalecimiento o generación de conocimiento técnico y gerencial.

El DMAIC (Definir-Medir-Analizar-Implementar-Controlar, acrónimo de *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*, en inglés, sigue la misma metodología y es equivalente al PHVA, tal como se presenta en la Tabla 8.

3 Se denomina Ciclo Deming, en honor a Edwards Deming, (1900-1993), quien es conocido como el padre del movimiento mundial por la calidad, quien estructuró el PHVA con base en los aportes de Walter Shewhart, (1891-1967) padre del control estadístico de la calidad.

Tabla 8. Homologación de las fases metodológicas del PHVA y el DMAIC:

PHVA		DMAIC	
P	Definición de la meta o del problema	D	Definición de metas o proyectos de mejoramiento
			Estructuración de proyectos: objetivos, equipo de trabajo, alcance, restricciones, riesgos.
			VOC: Voz del Cliente, stakeholders
			SIPOC: Descripción del proceso
	Análisis del fenómeno	M	Definición de CTQ: Indicadores Críticos de Calidad
			Evaluación del sistema de medición
			Medición: estratificación y análisis de datos.
	Análisis de proceso	A	Análisis de capacidad de proceso
			Mapa de proceso
			Análisis de variaciones
			FMEA y análisis de causa y efecto
			Definición del plan de acción
	Plan de acción		
H	Hacer	I	Implementar - Mejorar
V	Verificar	C	Controlar, estandarizar
A	Actuar – Mantener, estandarizar		

Las principales fases del PHVA-DMAIC i) Definición de la meta del proyecto de mejoramiento o innovación, ii) Análisis de fenómeno, iii) Análisis de proceso, iv) Definición del plan de mejoramiento, v) Ejecución, vi) Verificación y vii) Estandarización, y se describen a continuación:

Definición de la meta: implica acotar el problema y establecer el objetivo cuantitativo a lograr, como puede ser, a manera de ejemplo, reducir el sobre costo de los insumos de producción, de COP 1.000 por unidad a COP 850 por unidad.

Para ello, se debe realizar el análisis histórico de los indicadores principales que determinan los resultados esperados con la mejora o la innovación, determinar la línea base, los niveles de variabilidad actuales y el establecimiento de la meta general a ser alcanzada.

Análisis de fenómeno: consiste en estratificar el problema en sus principales componentes y establecer las prioridades o metas específicas a ser resueltas. La estratificación, que por regla general se hace con Pareto, se puede realizar tanto desde el punto de vista de la estructura del problema: tipo de insumos, cantidad comprada, cantidad utilizada, nivel de inventarios, frecuencia de la compra, lugar donde se compra, tipo de proveedores, características del producto de cada proveedor, entre tantos otros factores, como del flujo del proceso que genera el problema (etapas del proceso en las que se presenta el problema). Los problemas menores priorizados como resultado de esta fase, deben tener metas y responsables.

Análisis de proceso: Se refiere a la identificación de las causas que generan el problema, es decir, todo aquello que impide que el resultado actual corresponda al resultado esperado o valor meta. En este análisis deben participar las personas que tengan más conocimiento técnico sobre el problema y debe ser acompañado del análisis estadístico de datos, así como de herramientas básicas, intermedias y avanzadas, de análisis estadístico: Diagrama de afinidad; diagrama de causa – efecto o Ishikawa; diagrama de flujo; Value Stream Mapping- VSM; hojas de verificación y chequeo; histogramas; gráficas de control; diagramas de dispersión; análisis de correlación; análisis de regresión; cálculo de nivel sigma; entre otras herramientas que dependiendo de la naturaleza del análisis se pueden utilizar.

Plan de acción: Es la definición de las actividades o acciones, responsables y los plazos de ejecución para solucionar las causas identificadas en el análisis. Es importante validar la viabilidad de las acciones evitando interferir negativamente en otros procesos. En este punto deben clasificarse las acciones por su impacto en el resultado final, considerando la facilidad en su ejecución y la disponibilidad de recursos para su implementación.

El plan de Acción generalmente se elabora con la herramienta conocida como 5W 2H: que es el acrónimo de: What, Why, Who, When, Where, How y How much esto es, qué acciones se van a realizar; por qué; quién las va a realizar; cuándo; dónde las va a realizar; cómo se van a realizar y cuánto cuesta realizarlas.

Por ejemplo, reducir el sobre costo de los insumos de producción, de COP 1.000 unidad a COP 850 unidad, implica haber definido que tal ahorro se va lograr mediante la cotización con nuevos posibles proveedores, la negociación de los precios, el cambio de embalaje y la reducción de las especificaciones técnicas del producto, siendo esta la contribución del área de compras para que la empresa sea competitiva en los productos involucrados. El tiempo para lograr tal meta son tres meses gestionando desde la sede principal de la empresa. Esta iniciativa no tiene costo.

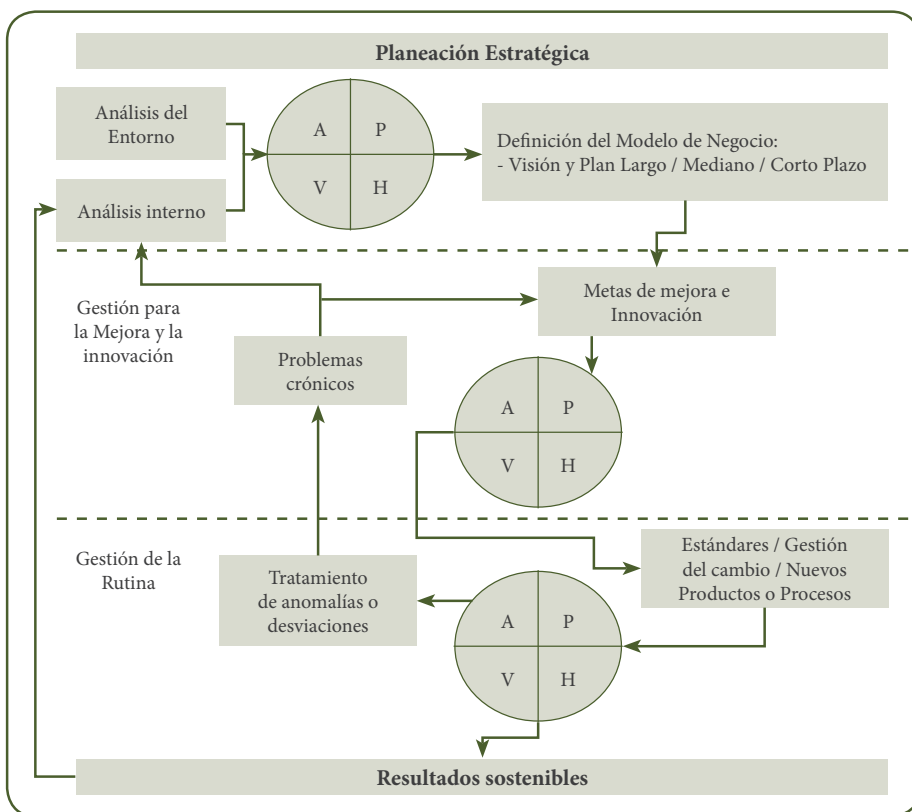
Ejecución: Es el momento de llevar a cabo lo que se planeó, bloqueando las causas que impiden el logro de la meta, siguiendo el plan detallado en actividades y plazos.

Verificación: Consiste en la validación de los resultados obtenidos frente a las metas esperadas, mediante el seguimiento permanente a la aplicación del método y la ejecución de las acciones dentro de los plazos definidos. Para la verificación, los líderes de metas / proyectos deberán presentar sus resultados en plenarios de seguimiento gerencial.

Estandarización: Es la gestión del cambio en la operación para lograr resultados sostenibles, actualizando o modificando estándares, políticas, procedimientos, así como formando a los directamente responsables de que el cambio se logre.

Para que el PHVA funcione como un sistema de gestión, debe aplicarse de manera continua en los tres procesos gerenciales básicos en la organización: Planeación estratégica, gestión para mejorar e innovar y la gestión de la rutina o estandarización, tal como se presenta en la Figura 21.

Figura 21. Método PHVA aplicado de forma sistémica





La Tabla 9 permite establecer el nivel de avance de una empresa en el dominio del PHVA – DMAIC, con base en el tipo de herramientas que usa, de tal manera que si la mayoría de las herramientas que una empresa utiliza regularmente en el análisis y solución de problemas corresponden a la primera columna, se puede predicar que la empresa se encuentra en un nivel básico; mientras que las que se han apropiado de buena cantidad de las herramientas de la columna central, se encuentran en un nivel intermedio y finalmente, la que dominan y aplican con regularidad, una cantidad significativa de las herramientas referidas en la columna final, corresponden a empresas avanzadas.

La batería de más de 80 herramientas de gestión que se presenta, hace parte de la plataforma de Lean Management antes referida. Dicha batería es algo así como las materias o créditos que un estudiante debe alcanzar para aplicar a un título. La primera columna representa la primaria; la segunda el bachillerato y la tercera la universidad.

Lo correcto sería que las empresas acrediten todos los cursos del nivel anterior para pasar al siguiente; sin embargo, en la vida real, la mayoría de las empresas y la agroindustria de la palma en Colombia no es la excepción, se saltan unas materias y se adelantan en otras, lo cual muchas veces genera que las herramientas avanzadas no sean sostenibles en la medida que cuentan con una buena fundamentación.

En un capítulo adelante se mostrará cómo los tres niveles corresponden a la formación de cinturones amarillo, verde y negro en Lean Six Sigma.

Tabla 9. Herramientas de análisis y solución de problemas por niveles

No.	Herramienta o Tecnología	Marque X	No.	Herramienta o Tecnología	Marque X	No.	Herramienta o Tecnología	Marque X
1	5S		29	Diseño de Experimentos - DOE		57	Gestión de la Innovación: Kakapu	X
2	Análisis de Cinco Porqués		30	Planeación de Ventas y Operaciones: S&OP		58	Reducción de Inventario - JIT: Just In Time	
3	Diagrama de Pareto		31	Células de Manufactura		59	Despliegue y Mejoramiento de los Procesos e Indicadores	
4	Diagrama de Causa-Efecto - Ishikawa		32	Polivalencia de los Operarios		60	Sistema de Fabricación Flexible	
5	Histograma		33	Programa de Empoderamiento de las Personas / Nemawashi		61	Supermercado Lean	
6	Gráficas de Control		34	Kanban / Lotes Pequeños		62	Pull System	
7	Diagrama de Dispersión		35	Eficiencia Global de Equipos - OEE		63	Gestión Matricial de Ventas, Costos y Gastos	
8	Diagrama de Spaghetti		36	Cambios Rápidos (SMED)		64	Cambios Rápidos con un Solo Toque - OTED	

No.	Herramienta o Tecnología	Marque X
9	Diagrama de Afinidad	
10	Flujo de Proceso: Tiempo - Trabajo - Movimientos	
11	Flujo de Materiales y Balance de Línea	
12	Análisis de Proceso: Cuellos de Botella / Restricciones / Capacidad de Proceso	
13	Cálculo de Nivel Sigma	
14	Medición del Tiempo de Ciclo Productivo	
15	Nivel de Carga o de Utilización de Equipos	

No.	Herramienta o Tecnología	Marque X
37	Las Seis Grandes Pérdidas	
38	Gerencia Visual	
39	MUDA / MURA / MURI	
40	Trabajo Estandarizado - Standard Work	
41	VSM - Mapas de la Cadena de Valor y Análisis de Valor	
42	Jidoka - Paradas para Corrección de Defectos	
43	Poka-Yoke / Sistemas para Prevenir Errores	

No.	Herramienta o Tecnología	Marque X
65	Contabilidad Lean - Lean Accounting	
66	Alineamiento Estratégico - Hoshin Kanri	
67	Takt Time: Ritmo del Proceso	
68	Programación Dinámica	
69	Análisis de Modos de Fallas y sus Efectos - FMEA	
70	Producción Nivelada - Heijunka	
71	Personalización Masiva	

No.	Herramienta o Tecnología	Marque X
16	Análisis de Costos de No-Calidad	
17	Control Estadístico de Procesos - SPC	
18	SIPOC: Caracterización de Proveedor-Insumos-Proceso-Salidas-Cliente	
19	Análisis de Afectados/Interesados/Implicados - Stakeholders	
20	VOC: Voz del Cliente; CTQ: Critical To Quality	
21	KPI: Indicadores Clave de Desempeño	
22	Kaizen: Proyectos de Mejoramiento Continuo con PHVA	

No.	Herramienta o Tecnología	Marque X
44	QFD: Despliegue de la Función de Calidad	
45	Mapas Mentales	
46	Entrenamiento en el sitio de trabajo OJT: On the Job training-	
47	Diagnóstico del Desempeño Operacional - DDO	
48	Metas SMART (Específicas, Medibles, Alcanzables, Relevantes, Relacionadas con Tiempo)	
49	Identificación de Patrones en los Datos	
50	Análisis de Normalidad	

No.	Herramienta o Tecnología	Marque X
72	Flujo de Una Pieza: One Piece Flow	
73	Costos Objetivo - Target Costing	
74	Control de Calidad Cero	
75	Análisis del Sistema de Medición - Measurement System Analysis (MSA)	
76	Superficies de Respuesta	
77	Informe A3	
78	Referenciación o Benchmarking	

No.	Herramienta o Tecnología	Marque X
23	Elaboración de Project Charter	
24	Círculos de Calidad / Grupos de Mejoramiento	
25	Gestión de Inventarios ABC	
26	Gemba / Genchi Genbutsu	
27	Estandarización Básica	
28	Ajustes externos SMED: Single-Minute Exchange of Die	
No.	Herramienta o Tecnología	Marque X
51	Pruebas de Hipótesis	
52	Análisis de Regresión	
53	Tableros de Control y Monitoreo	
54	Estandarización, Documentación y Entrenamiento (Operacional y Gerencial)	
55	Evaluación del Riesgo y Monitoreo de Acciones	
56	Realización de Muestreo	
No.	Herramienta o Tecnología	Marque X
79	Mantenimiento Productivo Total - TPM	
80	Optimización Rutas de Entrega y Aprovisionamiento / Milk Run	
81	Ley de Little	
82	Otro:	
83	Otro:	
84	Otro:	





Capítulo V

Mejoramiento de la relación con los proveedores

No puede existir un equipo triunfador ni buenas relaciones con los proveedores y clientes, donde la alta dirección de la empresa cliente no haya invertido en construir y mantener relaciones sociales a través de la organización.

¿Cuál es el propósito de fortalecer las relaciones con proveedores?

Aportar a la construcción de un modelo que permita mejorar las relaciones entre las empresas que conforman los diferentes eslabones de la cadena de valor de la palma de aceite, de manera que pueda ser utilizado para la elaboración de planes de acción, enfocados en:

- » Garantizar el cumplimiento de los requerimientos de calidad, productividad, oportunidad y servicio, por parte de los proveedores y los Núcleos Palmeros.
- » Identificar, seleccionar y priorizar un portafolio de iniciativas de mejoramiento que contribuyan a incrementar la productividad y a consolidar las relaciones productivas.
- » Reducir los costos de la cadena de abastecimiento de las empresas principales, así como de las empresas proveedoras.
- » Contribuir para que las empresas avancen hacia modelos sofisticados de relacionamiento cliente-proveedor.

¿Cuál es su origen?

Las empresas japonesas son reconocidas por haber sido las primeras en desarrollar modelos de articulación de largo plazo con sus proveedores. Toyota es el ejemplo emblemático por haber construido y mantenido hasta hoy, una ventaja competitiva dinámica basada en su modelo de relacionamiento con los proveedores.

En términos generales, es posible diferenciar cinco etapas o niveles en la relación empresa-clientes-proveedores.

En el nivel cinco la relación es simplemente comercial, básica o primaria. Se limita a “tú me vendes yo te pago”. En este nivel no hace falta que las partes se conozcan. Los niveles siguientes se describen en la Tabla 10 e ilustran un proceso incremental de relacionamiento cada vez más sofisticado y profundo, con la anotación que en el nivel uno una de las empresas desaparece porque se fusiona, es absorbida o pasa a ser controlada por la otra empresa.

Las ocho mejores prácticas que se describen a continuación, generalmente se observan en los niveles 4, 3 y 2 de la siguiente tabla.



Tabla 10. Etapas del desarrollo de la relación con proveedores

	Relación comercial primaria	Acuerdo Comercial	Red formal	Alianza Estratégica / Ecosistema	Fusiones y Adquisiciones
	5	4	3	2	1
Metas	Proveerse en el mercado abierto de bienes y servicios sin ninguna perspectiva de relación a largo plazo	Acceder a una capacidad específica de provisión de bienes y servicios, de fácil acceso, a través de un contrato con un tercero	Asegurar de manera estable la provisión de bienes y servicios sin que ello implique exclusividad	Crear valor a través de la articulación eficiente de actividades en el marco de una visión compartida	Asumir la propiedad de otra empresa, sus capacidades, talentos y recursos
Características		Mínima colaboración	Compromiso de largo plazo (pero finito)	Compromiso de largo plazo	Arreglo permanente, legalmente vinculante
		Metas específicas	Relación recíproca	Cada compañía mantiene sus operaciones y continúa existiendo aparte	
		Compromiso finito	Estrategia Compartida	Inversiones conjuntas	Una organización cede el control a otra (en la mayoría de los casos)
		Precio Competitivo. Reducción de Costos	Información y comunicación compartida	Aliado o socio Estratégico	
	Calidad; Flexibilidad; Entrega a Tiempo; Pago Oportuno	Asistencia Técnica; Entrenamiento	Abastecimiento corporativo		

Las ocho rutinas clave de Toyota para mejorar su relación con los proveedores

El desarrollo de la relación empresa-clientes-proveedores se da mediante la implementación de rutinas que permiten generar, acumular y aplicar nuevo conocimiento sobre una base sistemática de aprendizaje.

Una rutina de aprendizaje es un camino regular de interacciones, una práctica o actividad recurrente entre las empresas que permite transferir, recombinar o crear conocimiento especializado.

El modelo de rutina de aprendizaje se afianza en una red de producción que involucra no solo un eficiente sistema al interior de la empresa cliente, sino que tiene directa injerencia en las compañías proveedoras con las que se relaciona y a las cuales coordina en todas las actividades de su cadena de valor.

Primera rutina: Selección de proveedores

Con el fin de disminuir los riesgos a los que se exponen las empresas cliente, una forma idónea de relacionamiento y desarrollo de proveedores, es realizar un proceso de selección de proveedores que les garantice a las empresas cliente y a los proveedores que ambos cumplirán con los objetivos trazados por estas. En este sentido, la Tabla 11 da cuenta de cuatro trampas que se pueden evitar con la optimización del proceso de selección.

Tabla 11. Las cuatro trampas que se evitan con un proceso efectivo de selección de proveedores

No.	Trampa	Descripción
1	La vinculación de un asociado no probado	Dado que en la mayoría de las veces, las alianzas proporcionan una ruta más directa al crecimiento que lo que el simple desarrollo interno de capacidades permitiría, muchos ejecutivos automáticamente llegan a la conclusión de que una red de proveedores es la estrategia adecuada para sus organizaciones, sin tener en cuenta las bondades y problemas que puede traer un aliado. Por tanto, es necesario evitar alianzas por razones equivocadas, así como estar atento a la manera como se articularán los objetivos que la asociación debe lograr.

No.	Trampa	Descripción
2	No articulación con los objetivos de la empresa cliente	Antes de <<perseguir>> una alianza y firmar acuerdos, es necesario evaluar si los objetivos de las empresas han sido articulados y contextualizados en la estrategia de crecimiento conjunta.
3	La incompatibilidad del aliado pasa desapercibida (hasta cuando ya es demasiado tarde)	A la hora de elegir aliados es importante seleccionarlos no solamente obedeciendo a criterios exclusivamente financieros; por lo que es necesario que exista compatibilidad en aspectos críticos como: tamaño de la empresa, estrategia, cultura, mecanismos de gobierno, colaboración y confianza en el otro.
4	La Alianza refuerza las debilidades	Las alianzas funcionan mejor cuando cada participante adquiere capacidades deseadas de la otra organización. Idealmente, la transferencia de valor debería ser proporcional para cada una de las partes, de manera que cada lado perciba que el beneficio es mayor a su inversión. Esto no quiere decir que las alianzas no se realicen entre organizaciones de distintos tamaños o estabilidad; de hecho asociaciones entre organizaciones diferentes son a menudo exitosas en la medida en que logran el fortalecimiento de cada uno sin afectar al otro. Sin embargo, es necesario otorgarle la debida importancia a la relación de dar y tomar, así como la importancia de seleccionar el socio adecuado.

Segunda rutina: Equipos de apoyo técnico

Este equipo está conformado por un grupo de expertos y consultores con alto nivel de experticia en operaciones, con el fin de asistir en la resolución de problemas operativos tanto al interior de la compañía principal como a los proveedores de esta. A este grupo se le asigna la tarea de apoyar el logro de los distintos planes de desarrollo de la empresa en productividad, reducciones de inventarios y mejoras de calidad, entre otros.

El número de consultores se calcula según el número de plantas y de proveedores, (en el caso Toyota, cada consultor tiene a su cargo dos plantas y aproximadamente 10 proveedores).

Al solicitar la asistencia, cualquiera de los proveedores puede recibir apoyo de un grupo de consultores, una vez al mes, durante varios meses del año, dependiendo de la naturaleza de los problemas a intervenir.

La asistencia de este grupo de expertos no causa honorarios para los proveedores que son intervenidos; en compensación, estos se comprometen a compartirlos con otros proveedores, al terminar la intervención.

Resultados:

- » Un valioso laboratorio de aprendizaje para todos los proveedores comprometidos con la mejora de sus operaciones.
- » Una selección de experiencias significativas,
- » Un proceso para crear confianza entre los proveedores y enseñar sus estándares o mejores prácticas a otros.

Tercera rutina: Asociación de proveedores

Promueve la mutua lealtad y el intercambio de información técnica relevante entre los proveedores y entre estos y la empresa cliente.

Fortalece el mutuo desarrollo entre los miembros de la alianza y facilita socializar buenas prácticas mediante diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje, como las siguientes:

- » Visitas a plantas de excelencia que implementen mejores prácticas.
- » Asambleas generales que facilitan el intercambio de información entre los miembros de un mismo rango.
- » Comités que agrupan proveedores que suministran el mismo producto.
- » Equipos de calidad que se involucran en diferentes actividades para cualificar la capacidad de los miembros de la red.
- » Comités deportivos diseñados para facilitar la interacción social de los miembros.
- » Conferencia anual de gestión de la productividad.

En caso de ser conveniente, la asociación puede ser organizada por zonas o regiones ya que para los proveedores puede ser importante la proximidad geográfica, entre ellos y con la planta. La vinculación a la asociación de los distintos proveedores debe ser voluntaria.

El objetivo de organizar encuentros regulares según el rango al interior de la asociación, es proporcionar y obtener información relevante para y de los proveedores. Deben convertirse en oportunidades valiosas de intercambio de información entre los miembros.

Una interacción más frecuente se puede dar entre comités que compartan temas específicos (PC, RSPO, costos, control de calidad, seguridad, etc.) o por comités de proveedores que participan y aportan en un momento común, dentro de todo el proceso de producción.

Los comités de productividad se encargan de: i) reconocer el mejor equipo del año, ii) apoyar grupos específicos que deseen realizar investigaciones en tema estratégicos, iii) ofrecer entrenamiento básico para los miembros de la asociación, iv) organizar visitas a plantas con mejores prácticas que garantizan la excelencia, v) organizar la Conferencia Anual sobre Gestión de la Productividad en la cual los proveedores exponen experiencias significativas en diferentes categorías.

Cuarta rutina: Equipos de aprendizaje voluntario

Están conformados por personas de las empresas proveedoras y de la empresa cliente, que trabajan en procesos similares, con el propósito de ayudarse los unos a los otros, con miras a realizar mejoras significativas en la productividad y la calidad, trabajando de manera independiente.

Cada círculo puede estar conformado por un número de entre 6 a 8 proveedores, muchos de los cuales trabajan en procesos de producción similares. Casi siempre estos equipos están compuestos por operarios, supervisores, gerentes de plantas, sus asistentes o los jefes de sección.

Entre los criterios de conformación se encuentran la proximidad geográfica y la pertenencia a un mismo proceso.

Se espera que dentro del grupo se encuentre alguna persona familiarizada y con suficiente experiencia con el método de producción de la compañía cliente, de la que se espera ejerza el liderazgo en el apoyo.

Estos grupos son reorganizados cada uno, dos o tres años, con la idea de crear nuevos estímulos a sus actividades y mantener la diversidad de ideas.

Cada año este grupo se reúne con los consultores asignados por la empresa cliente con el fin de:

- » Establecer el proyecto del año
- » Ayudarse entre sí para incrementar la productividad en áreas de interés común
- » Reducir tiempos muertos.

Luego de que se establece el tema en el que se va a trabajar, se define un calendario de rotación de visitas entre las empresas proveedoras participantes, con el fin de examinar el proceso en cuestión y desarrollar o identificar sugerencias de desarrollo para el mejoramiento.

El grupo deberá observar cada proyecto a través de cuatro fases en un periodo de cuatro meses:

- » Inspección preliminar
- » Diagnóstico y experimentación
- » Presentación
- » Acompañamiento y evaluación.

Es importante hacer un registro del proceso en sus diferentes etapas, especialmente en las iniciales, con el fin de que algunos líderes de otras compañías de proveedores, así como los consultores de la empresa cliente, puedan realizar sugerencias para mejorar el proceso.

Esto a su vez le permitirá a la empresa cliente comprender mejor la forma como los proveedores aprenden, enriqueciendo no solo el acumulado de aprendizajes sino introduciendo nuevas ideas y aplicaciones al sistema general de producción de la compañía cliente.

Al finalizar el año estos círculos pueden compartir las experiencias adquiridas, en un congreso donde este conocimiento sea aprovechado por otros proveedores y por el personal de la empresa cliente. Este es el tipo de conocimiento que se genera y se transmite valorando la acción y la práctica.

Quinta rutina: Equipos de solución de problemas

Estos equipos son diseñados con el fin de brindar conocimiento que contribuya a la solución de problemas inesperados, en los cuales es difícil establecer la causa, comprometiendo la producción de algún proveedor asociado.

En estos casos el equipo de análisis y solución, el cual puede incluir colaboradores de varias áreas de la empresa cliente, así como miembros de los proveedores, acude para ofrecer colectivamente su conocimiento, con el fin de esclarecer la situación y encaminar la solución al problema.

En algunos casos, puede ocurrir que el conocimiento necesario para dar con alguna solución lo tiene algún proveedor no afectado, siendo necesario que la empresa cliente se convierta en mediadora de la transferencia de dicho conocimiento.

Cuando la calidad y productividad de algún proveedor es significativamente inferior a las de otros proveedores, el área de la empresa cliente que coordina estos equipos se encarga de organizar una serie de visitas a la mejor planta del mismo grupo, con el fin de intercambiar conocimientos y mejorar las prácticas del proveedor con dificultades, y así estimular la productividad del Núcleo Palmero a largo plazo.

Sexta rutina: Transferencia de empleados interfirmas

La transferencia de empleados de una empresa proveedora o cliente a otra, ha demostrado ser un mecanismo importante para la transferencia de conocimiento y para la conservación de la filosofía del sistema Lean Management.

Algunas de estas transferencias son de carácter permanente, usualmente en los cargos directivos, pero puede ser de forma temporal en otros niveles, en donde la experiencia y experticia de algún proveedor/cliente puede ser aprovechada mediante este intercambio.

Otro caso donde este intercambio puede ser importante es cuando se da el cambio entre plantas de diferentes regiones.

Pese a que los proveedores pueden refutar esta metodología argumentando su derecho a reusarse a aceptar a una persona sugerida por la empresa cliente, lo cierto es que dada la importancia de esta como cliente, hace que el proveedor receptor acepte las razones para interesarse por este tipo de transferencia.



Séptima rutina: Vinculación de nuevos aliados

Mediante la realización de un correcto proceso de selección de asociados, la alianza puede sentar las bases para una colaboración exitosa y eficaz, además de garantizar un intercambio aterrizado y fructífero de capacidades entre las empresas de manera que alcancen mayores habilidades competitivas.

Las alianzas exitosas entienden que los problemas de integración pueden ser compensados mediante la realización de un buen análisis de oportunidades y una rigurosa selección de los asociados.

Es importante destacar que las alianzas en sus dinámicas deben jugar con sus fortalezas y evitar en sus estrategias de crecimiento, lleguen a ser excesivamente dependientes de las actuaciones o compromisos de un solo asociado.

Dentro de las estrategias para la realización de un proceso estructurado para la identificación de nuevas oportunidades de crecimiento, a través de la vinculación de un nuevo asociado es importante:

- a. Realizar entrevistas internas y externas para definir las ventajas competitivas de la empresa cliente y del candidato a vincularse.
- b. Evaluar la oferta de productos.
- c. Evaluar la demanda de nuevos mercados por explorar según el eslabón.
- d. Priorizar las oportunidades más prometedoras a través de un sistema de puntuación objetivo.
- e. Evaluar el potencial de crecimiento en contraste con las capacidades básicas de la empresa cliente y del candidato asociado.

Octava rutina: Monitoreo y retroalimentación

Con el fin de generar mecanismos de monitoreo y retroalimentación, se identifican los proveedores que implementan nuevos conocimientos y tecnologías y cuáles no, y con base en ello, la empresa cliente empuja a sus proveedores a aprender e implementar nuevos conocimientos mediante mecanismos que estimulen la competencia.

La empresa cliente sistemáticamente ofrece retroalimentaciones a los proveedores en sus procesos en diferentes áreas, con el fin de animarlos a mejorar su productividad y calidad mediante nuevas prácticas. De esta forma los proveedores son motivados para la implementación de nuevas metodologías que les reporten mejoras en su desempeño.

En ocasiones las retroalimentaciones, que están a cargo de un área de la empresa cliente, incluyen ejercicios más detallados directamente en las plantas, mediante auditorías que permitan monitorear la implementación de un nuevo proceso. .

Después de que la empresa cliente ofrece alguna instrucción a un proveedor, a través del área de productividad/calidad o del grupo de consultoría, la empresa cliente se encarga de documentar los cambios realizados por el proveedor, asegurándose que sean implementados, de manera que el esfuerzo de la empresa cliente sea correspondido con mejores resultados.



Capítulo VI

Cómo implementar Lean Six Sigma

Si bien el resultado final del mejoramiento puede ser asombrosamente simple, el proceso para conseguirlo, es todo lo contrario, porque la articulación de docenas de cosas para trabajar juntos puede abrumar hasta al innovador más experimentado.
Anthony Scott D. The First Mile

Lean Six Sigma (LSS) o Lean Management es la manera de gestionar el cambio constante. Se funda en un enfoque humanístico, en la confianza y creatividad de cada trabajador y en la promoción del bienestar para todos los agentes de interés.

Es una filosofía de trabajo con la cual todas las decisiones se toman en función del largo plazo.

Lean Management no se obsesiona con las cifras trimestrales. A la hora de tomar decisiones pone la mira de 15 a 20 años adelante.

En consecuencia, no trata sobre cosas sino sobre personas y cómo estas trabajan eficientemente. A diferencia de la rígida jerarquía, en Lean Management los líderes animan a su equipo de trabajo de diversas maneras. Esto significa que los objetivos se alcanzan gracias a la colaboración de todos y no a partir de unas directrices gerenciales impuestas. Se toman el tiempo para estudiar, crear consenso y luego implementar rápidamente.



Las empresas con experiencia en implementación de tecnologías como Just in Time (JIT) o Justo a Tiempo y Mantenimiento Productivo Total (TPM) necesitan al menos tres años para implementar Lean Management con éxito. Sin experiencia previa tardan no menos de cinco años. Las empresas con menos de 500 empleados tardarán menos tiempo.

Lo que quieren los clientes, la identificación y eliminación de desperdicios y la variabilidad son los temas centrales de Lean Management. La existencia de mudas o desperdicios y la variabilidad en los procesos y en todos los niveles de la organización, surgen porque hay exceso de recursos.

Es un proceso dinámico y en constante mejora, dependiendo de la comprensión y participación de todos los empleados; quienes deben ser entrenados para identificar y eliminar el desperdicio de su trabajo.

A medida que las organizaciones adoptan y despliegan Lean Management, pasan por cinco etapas (Tabla 12) y diez ejes de madurez (Tabla 13).

Tabla 12. Etapas de madurez en la adopción y desarrollo de Lean Management

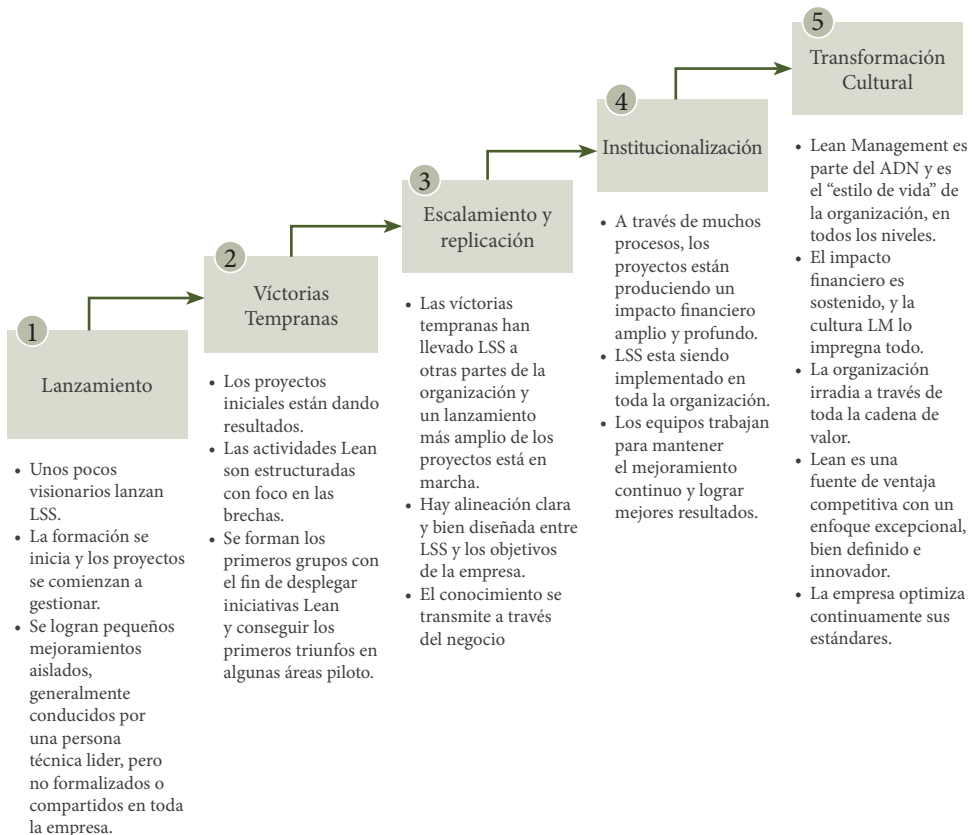


Tabla 13. Ejes que fortalecen el Sistema de Gestión Lean de la empresa

		1		2		3		4		5	
		Inicio		Victorias tempranas		Escalamiento y Replicación		Institucionalización		Transformación Cultural	
10	Cambio de cultura									ADN de la empresa	
9	Método + Herramientas					Mapas, Metas, Objetivos		DFS, Lean		IT, I+D+i	
8	Estrategia			Excel, Estadístico		Seguimiento de proyectos		Proyectos de inversión		Brechas completamente cerradas	
7	Gestión de TICs			Básica		Intermedio		Gestión del portafolio		Estrategia & Portafolio	
5	Gestión información	Anecdóticos		Reducción de costos		Consistencia		Avanzada		Clase mundial	
5	Impacto Financiero	Ad hoc		"Mangos bajitos"		Se copia el éxito		Validación		Impacto en el valor de la empresa	
4	Gestión de proyectos	"Apagar incendios"		Mas creyentes		Desarrollo de Carrera		Pipeline de ideas		Evaluación formalizada	
3	Participación	Pocos involucrados		Externa - YB		Externa GB Personalizada		Retención de talentos		Mayoría	
2	Formación	Externa		Validado / Aceptado		En toda la empresa		Interna BB e-learning		Interna BB Especializada	
1	Liderazgo	1 o 2 Visionarios		Validado / Aceptado		En toda la empresa		Esperado		Arraigado	
		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
		3-9 meses		6-18 meses		12-36 meses		24-48+ meses			

El propósito del modelo es ayudar a los practicantes de Lean Management a liderar su implementación en la empresa, toda vez que permite:

- » Realizar comparaciones en relación con patrones más amplios y profundos experimentados por otras organizaciones.
- » Evaluar en el despliegue de las metas, las fortalezas y las brechas de desempeño de las diferentes áreas.
- » Señalar las etapas específicas que se deben cumplir para cerrar las brechas y avanzar hacia la siguiente etapa de su viaje Lean Management.
- » Comunicar el progreso a los equipos y a los demás agentes de interés de la empresa, para obtener apoyo y avanzar en el esfuerzo de mejora continua.

Este modelo está diseñado como una guía general, no como una hoja de ruta prescriptiva para la implementación de Lean Management.

Primera etapa: Lanzamiento

Lean Management puede surgir como una iniciativa de la alta dirección o de las áreas de operaciones. Generalmente es más rápida y exitosa cuando surge e involucra la alta dirección.

El comienzo suele darse con la ayuda de un consultor externo y/o una entidad de formación, quienes pueden establecer los impactos potenciales sobre las operaciones comerciales, los ingresos, los costos y la cultura de la empresa.

Así, inician las sesiones para entrenar, al menos, un grupo de cinturones amarillos, verdes y/o negros (*yellow, green, black belts*) en LSS, que dirigirán los proyectos iniciales. Generalmente, se nombra como Director de Lean Management a un alto ejecutivo, cuya tarea es asegurar el despliegue exitoso del proceso. En los lanzamientos de abajo hacia arriba, puede no haber tanta participación de altos ejecutivos.

Uno de los mayores desafíos de esta fase es asegurar que el equipo inicial que ejecuta el programa tenga el apoyo necesario en la organización y asegurar la selección apropiada de los proyectos iniciales, con el fin de impulsar éxitos en el siguiente nivel.

Este nivel suele durar entre tres y nueve meses. La empresa pasa al siguiente nivel cuando se completa la formación inicial y se está llevando a cabo el primer conjunto de proyectos, aunque todavía estos no hayan terminado.

En esta etapa se activan los primeros cinco ejes:

1. Liderazgo: Los visionarios iniciales necesitan impulsar la adopción de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba.
2. Entrenamiento: Contratación de entrenadores externos para la formación de cinturones amarillos, verdes y negros.
3. Personas: Algunos pocos son creyentes impulsores. El resto de las personas son, en su mayoría, escépticas.
4. Selección de proyectos: Por lo general, un buen diagnóstico proporciona enfoque; pero hay que evitar “generar expectativas excesivas”.
5. Impacto financiero: Ejemplos *ad hoc* (“para esto”) o puntuales sin proyectos terminados

Resultados: Con el tiempo esta etapa es tan solo una evidencia anecdótica del inicio del programa, en razón de que se carece de proyectos de mejoramiento concluidos.



Segunda etapa: Victorias tempranas

En este nivel, los proyectos iniciales están bien encaminados y muchos han sido concluidos. Las mejoras ya han demostrado impactos financieros y de otro tipo importantes, así que el apoyo que se dio al equipo inicial está siendo validado por los primeros resultados.

Esta es una etapa crítica para “mostrar” dónde es importante que los primeros éxitos se hagan visibles para que el resto de la organización pueda ver el impacto real. Aquí es donde la ambigüedad y la incertidumbre sobre el impacto potencial de LSS son reemplazadas por casos reales con mejoras probadas que enfrentaron problemas relevantes de la empresa y fueron abordados con la aplicación exitosa de Lean Management.

Mayores desafíos: Asegurar que los proyectos se completen en un tiempo razonable y que tengan un impacto financiero significativo en el negocio.

Duración y siguiente nivel: Las empresas típicas se mantienen en este nivel entre 6 y 18 meses. Una compañía pasa al siguiente nivel de madurez cuando los éxitos iniciales han llevado a las otras áreas de la compañía a adoptar Lean Management.

En esta etapa se añade la gestión de un nuevo eje: *software* basado en las herramientas estadísticas para los cinturones amarillos, verdes y negros.

Tercera etapa: Escalamiento y replicación

En este nivel, la empresa ha experimentado un sólido éxito desde el despliegue inicial, y otras áreas de la compañía “están comprando” Lean Management.

Esta es la etapa donde el esfuerzo de LSS realmente escala a través de la empresa y logra *momentum*. Varias olas o programas de entrenamiento están en progreso en diferentes áreas de la compañía. Los proyectos se están llevando a cabo en múltiples áreas: divisiones, plantas y unidades de la organización.

Mayores desafíos: Tienen relación con la necesidad de asegurar que la metodología se aplique consistentemente en otras áreas de la empresa y que el impacto financiero y los resultados sean replicados. Es importante contar con un líder fuerte que asegure el despliegue de Lean Management, la coherencia de la metodología y los resultados en la empresa.

Duración y próximo nivel: Este proceso de escalamiento y replicación suele durar entre uno y tres años. La empresa pasa al siguiente nivel cuando los resultados financieros son significativos en las diferentes áreas y el impacto financiero agregado se está reportando a nivel de toda la compañía.

En cuanto a los ejes, en este nivel se agrega el relacionado con la madurez de la estrategia y al efecto, se crean mapas estratégicos para asegurar que la masa de proyectos en marcha esté alineada con las prioridades corporativas.

Cuarta etapa: Institucionalización

En este nivel, no solo se replica el éxito de otras áreas sino el éxito dentro de cada área de la empresa.

Hay suficiente impacto financiero de los proyectos en cada área, para ser comparado entre las áreas de la empresa, en relación con el impacto promedio de cada proyecto, el tiempo de ciclo promedio, el impacto total, etc. En consecuencia, se puede afirmar que los procesos LSS se han institucionalizado en toda la empresa.

Mayores desafíos: Para establecer un proceso consistente para la implementación, se debe lograr eficiencia en actividades tales como la selección y calificación de proyectos, aprobaciones, medición y validación de impactos financieros, hojas de ruta de ejecución de proyectos, informes, capacitación de cinturones amarillos, verdes y negros.



Esto debe ser perseguido mientras se controla la variación en las diferentes áreas de la empresa extendiéndose, por ejemplo, de la fabricación a las áreas del flujo de información.

Duración y próximo nivel: El proceso de institucionalización puede durar entre dos y cuatro años o más. El progreso de la compañía al siguiente nivel después de varios años de la adopción de LSS lleva gradualmente a que todas las partes de la empresa se embeban en la metodología.

Finalmente, en esta etapa comienza la gestión más allá del método, con apoyo de metodologías como Design for Six Sigma (Diseño de Seis Sigma, DfSS), Lean, Kaizen, etc., las cuales forman parte también del Sistema de Gestión.

Quinta etapa: Transformación cultural

En este nivel, la compañía ha tenido éxito sostenido durante un largo periodo. Lean Management está incrustado en el ADN de la empresa. “es la forma en que hacemos las cosas” y se practica verdaderamente. Las metodologías Lean se aplican no solo a los proyectos LSS y por personas entrenadas en LSS, sino a lo largo de todos los procesos. También se aplica a la “empresa extendida” -clientes, vendedores, cadena de distribución y cadena de suministro- para beneficio mutuo. La cultura está orientada a datos, procesos y métricas y se centra en el impacto financiero. Toda la organización opera al más alto nivel de desempeño.

Mayores desafíos: Continuar manteniendo Lean Management fresco e innovar en las nuevas áreas donde se puede aplicar, ya que la empresa pasa inevitablemente por ciclos naturales de crecimiento, amenazas, adquisiciones, etc.

Duración y próximo nivel: No hay punto final o duración en este nivel.

Finalmente, a manera de síntesis, se presentan de forma agrupada los diez ejes antes referidos.

Tabla 14. Los 10 ejes del modelo

Liderazgo y soporte	<ul style="list-style-type: none"> • La Alta Dirección ejerce el liderazgo de LSS en todas las unidades de negocio, geografías y divisiones. 	Informes	<ul style="list-style-type: none"> • La comparación de los resultados de cada área se realiza rutinariamente. Se presentan los resultados agregados de toda la empresa.
Entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se entrena a gran escala. Generalmente, con Master BB en LSS propios como entrenadores; E-learning se utiliza para el escalamiento 	Software	<ul style="list-style-type: none"> • Hay gestión integrada del portafolio y las estrategias en toda la empresa; Se remplazan las aplicaciones heredadas por proveedores.
Personas	<ul style="list-style-type: none"> • Las personas formadas inicialmente como BB en LSS han sido retenidas, con mejores perspectivas de carrera y posiciones en la organización. 	Madurez de la estrategia	<ul style="list-style-type: none"> • Se cierra completamente el circuito de despliegue de la estrategia a los objetivos, los proyectos, los resultados de la organización.

<p>Selección de proyectos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hay un proceso formal de generación / evaluación de ideas para asegurar el flujo continuo de proyectos significativos; no más “frutos bajitos”. 	<p>Más allá de DMAIC / PHVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El espíritu de LSS se está aplicando en todas las iniciativas y proyectos y actividades - nuevos productos, proyectos de TI.
<p>Impacto Financiero</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hay controles estrictos para garantizar la validación de los resultados; las mediciones incluyen el impacto en los ingresos. 	<p>Cambio de cultura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toda la organización opera al más alto nivel de desempeño. LSS está incrustado en la cultura; Se extiende a clientes, vendedores, cadena de suministro, cadena de distribución.

¿Quiénes son los *yellow, green y black belts*?

Los programas de formación en Lean Six Sigma tienen como objetivo contribuir a mejorar el desempeño de las empresas, mediante el desarrollo de la capacidad analítica de las personas para resolver problemas complejos y alcanzar metas desafiantes, bajo el liderazgo de la alta gerencia.

Su nombre se basa en que existe semejanza entre los niveles de experiencia adquiridos en las artes marciales y en las artes gerenciales, donde el avance en la habilidad y experiencia se da por medio de cinturones de diferentes colores: amarillo, verde y negro. Esta idea fue llevada a los programas Lean Six Sigma, de tal manera que a medida que se aumenta la capacidad de análisis, cambia el color del cinturón.

Los profesionales son entrenados en el uso de herramientas analíticas (no solo de estadística), indispensables para resolver problemas crónicos y lograr metas desafiantes. Son, por lo tanto, agentes de cambio dentro de la empresa, siempre dispuestos a “aprender por medio de resultados”.

La Figura 22 ilustra el tiempo de entrenamiento requerido para la formación en cada nivel y el número de proyectos que el candidato debe realizar para ser certificado en el nivel correspondiente. En verdad el tiempo requerido para la formación en cada nivel varía de una escuela (universidad, firma de consultoría o empresa) a otra. Para el nivel *yellow*, por ejemplo, algunos programas ofrecen 3 días mientras que otros una semana. Para el nivel *green*, hay programas de una semana, otros de dos e inclusive más. Con el nivel *black belt*, también existen programas de dos a tres semanas y hasta cuatro o más.

En lo que sí hay consenso es en la necesidad de que el candidato de cualquier nivel solo puede ser certificado si logra realizar, al menos, un proyecto exitoso, cumpliendo los requisitos que más adelante se describen, entendiendo que a mayor nivel de formación el nivel de complejidad de los problemas y el impacto que su solución representa, deriva en una mayor ganancia para la empresa.

Figura 22. Niveles de cinturón Lean Six Sigma



Un buen programa de formación debe:

- » Contribuir a solucionar los mayores problemas y las principales “brechas” de la empresa.
- » Estar basado en el acompañamiento individual para asegurar la implementación exitosa del proyecto de cada participante y no solamente en un curso de entrenamiento.
- » Combinar la utilización de herramientas analíticas (Estadística) con otro tipo de herramientas de ingeniería de sistemas, confiabilidad, etc., y calidad del raciocinio utilizado.



Para ello, es conveniente tener presente, como lo ilustra la Tabla 14, las funciones que cada nivel de la empresa debe cumplir en el programa:

Tabla 15. Funciones por niveles en la empresa

	Entrenamiento	Presidente	Directores	Gerentes	Todos blanco	Amarillo	Verde	Negro	Master BB
		Ejecutivo	Champion	Dueño	Cinturones				
		Lean Management: 8 horas			8	40	40	120	240
1	Impulsan LSS como estrategia	✓	✓	✓					
2	Aseguran recursos	✓	✓	✓					
3	Aprueban proyectos	✓	✓	✓					
4	Dan guía a los equipos			✓				✓	✓
5	Dan recursos y eliminan barreras	✓	✓	✓					
6	Identifican y seleccionan proyectos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Conocen la filosofía y los principios	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Generan ideas de mejora	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	Generan y participan en mejoras	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	Dominan herramientas básicas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	Dominan herramientas Lean					✓	✓	✓	✓
12	Dominan herramientas SS						✓	✓	✓
13	Dominan especialidades LSS								✓

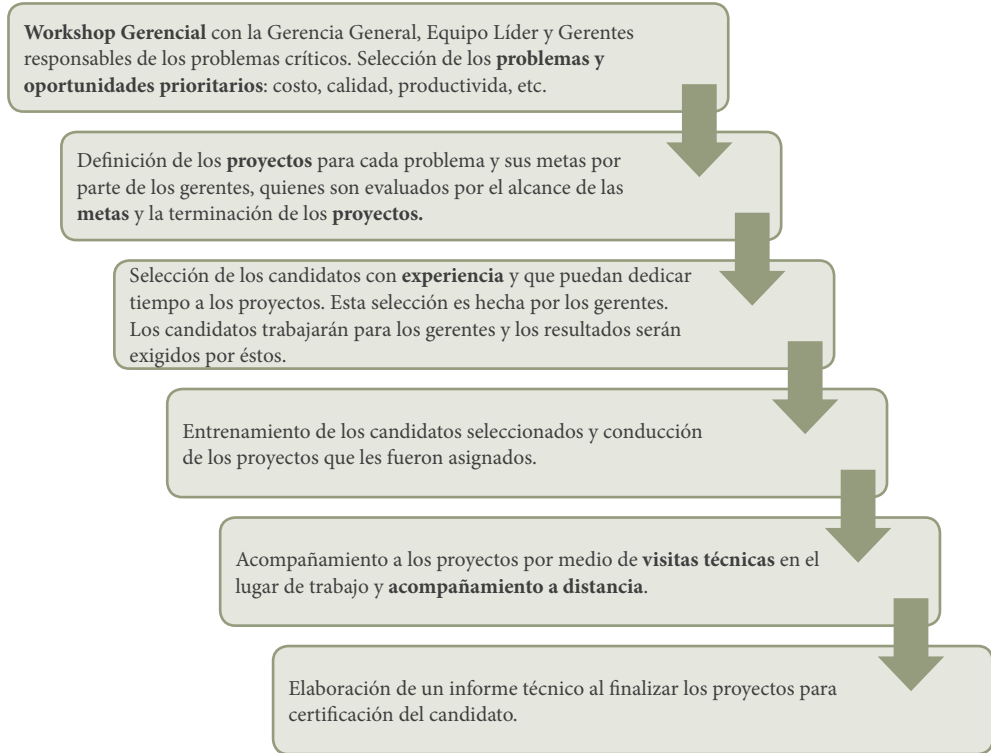


Los programas de formación Lean Six Sigma incluyen la certificación de los candidatos como *yellow*, *green* o *black belt*, siempre que cumpla con los siguientes requisitos:

- » Asistencia mínima al 80 % de las sesiones de formación y acompañamiento.
- » Implementación de, al menos, un proyecto exitoso de mejoramiento.
- » Cumplimiento riguroso de la metodología del DMAIC o PHVA y desarrollo del plan de control para demostrar sostenibilidad del mejoramiento conseguido.
- » Sustentación del cumplimiento de la meta y desarrollo del plan de control para demostrar sostenibilidad del mejoramiento conseguido.
- » Valoración del impacto del proyecto por su contribución económica al mejoramiento.
- » Evaluación del candidato por parte del instructor y por el o los gerentes responsables del candidato, de acuerdo con los criterios definidos.
- » Los certificados son emitidos por la firma que impartió la formación, conjuntamente con la empresa. El candidato también puede certificarse internacionalmente.

En resumen, se recomienda seguir la siguiente secuencia de actividades en la implementación de un Programa Lean Six Sigma.

Figura 23. Secuencia de actividades de un programa Lean Six Sigma





Capítulo VII

Caso de mejoramiento con DMAIC o PHVA

A cambiar solo se aprende
cambiando.

¿En qué consistió?

Este caso fue documentado en el desarrollo de la intervención de la Corporación Internacional de Productividad, en una empresa cultivadora y extractora de aceite de palma, representativa del sector en Colombia, entre los años 2014 y 2015. Si bien por razones de confidencialidad se omite el nombre de la empresa, la información y los valores referidos son reales y están documentados.

¿Cuál fue el propósito del Proyecto?

Contribuir a consolidar la capacidad de mejoramiento de la empresa, mediante la incorporación de un conjunto de tecnologías y herramientas de gestión propias de Lean Six Sigma, con base en las cuales se optimice sustancialmente el desempeño operacional de la empresa, en tanto que es condición para incrementar y sostener su rentabilidad.

¿Cuál fue el Plan de Mejoramiento?

Con base en un taller con la alta dirección acerca de los principales problemas operacionales que afectan el desempeño de la empresa, se propuso un plan de mejoramiento a 3, 2 y 1 años, derivado de la aplicación del World Management Survey visto en el Capítulo primero y se priorizaron las acciones de mejora a implementar durante los primeros nueve meses. La fase de implementación de corto plazo se centró en la formulación y desarrollo de ocho proyectos asociados a los procesos claves de la organización, que apuntan a la reducción de costos, el mejoramiento de la calidad, seguridad y medio ambiente.

Para el desarrollo de los proyectos, los líderes de los procesos fueron entrenados para la aplicación de un conjunto básico de herramientas del nivel *yellow belt* en Lean Six Sigma.

En la implementación del programa de mejoramiento participaron 15 personas de diferentes áreas de la empresa.

Herramientas de LSS implementadas y sus resultados

- a. **Método DMAIC o PHVA para el mejoramiento:** Este método permite, a través del análisis basado en hechos y datos, alcanzar las metas propuestas de la organización, y activa el gerenciamiento científico en esta. Su principal beneficio es que posibilita crear, aprender, investigar y difundir conocimiento.

¿Cuáles fueron los resultados? i) Líderes de proyectos capacitados en método DMAIC o PHVA para el mejoramiento, ii) Acompañamiento a los líderes en la aplicación del método en cada uno de sus proyectos y iii) Informes de seguimiento de los proyectos de mejoramiento, iv) Definición de metas críticas a desarrollar como proyecto de mejoramiento, tomando como base el direccionamiento estratégico de la empresa, los objetivos desplegados de la función de calidad, los resultados esperados de cada proceso y las variaciones en los indicadores de gestión en relación con las metas o estándares definidos en la organización.

Los proyectos de mejoramiento se definieron con el equipo directivo de la empresa y el líder de cada proyecto es responsable de su formulación y desarrollo (Tabla 16).

- b. **Estandarización de procesos:** esta herramienta tiene como objetivo establecer los parámetros que debe seguir un proceso, de tal manera que todas las personas trabajen cumpliendo con los criterios, operaciones y métricas definidas, para que puedan lograr procesos controlados dentro de los rangos o metas esperadas.

Con esta metodología se priorizan los procesos a intervenir, se definen los estándares técnicos de proceso y se revisan o escriben los procedimientos operativos estándar que describen el proceso. Se implementa la metodología para el entrenamiento en el puesto de trabajo y el diagnóstico de trabajo operacional o validación del cumplimiento de estándares. Un nivel avanzado implica mayor profundidad en el control de procesos por medio de herramientas estadísticas.

¿Cuáles fueron los resultados? i) Procesos críticos priorizados y, ii) Capacitación a líder de proceso en metodología de estandarización (teórico).

Tabla 16. Proyectos Implementados

No.	Proceso	Nombre del proyecto	Fecha inicio	Fecha fin	Indicador de impacto	Unidad	Línea base	Meta
1	Cosecha	Optimización del costo y calidad de la cosecha	01-feb	31-dic	Costo cosecha de fruta siembra 2010	\$/t	85.750	65.000
2	Riego	Optimización del costo de riego y uso de agua	01-feb	31-dic	Rendimiento en Ha por jornal (gravedad)	Ha/jornal	1,33	3,00
3	Sanidad	Disminuir los niveles de incidencia sin generar impacto económico	01-feb	31-dic	Costo de tratamiento de palmas enfermas	\$/palma	4.207	3.203
4	Extracción	Incrementar la eficiencia de la extracción de aceite de palma y de palmiste	02-feb	31-dic	Eficiencia de extracción	%	94,1	94,5
5	Extracción	Incrementar la confiabilidad del mantenimiento de la planta extractora, garantizando un control de costos	01-feb	31-dic	Disponibilidad de la planta extractora	%	SD*	85 %
6	Gestión HSE	Disminuir la accidentalidad para Extractora y plantación	01-feb	31-dic	Tasa de accidentalidad por LTC en la planta extractora	Índice	1,75	1,59
7	Gestión HSE	Cumplir siembra y mantenimiento del plan de compensación	02-feb	02-feb año siguiente	Número de Ha compensadas + Número de Ha aprobadas para ser compensadas	Ha	32	827
8	Abastecimiento y distribución	Estandarizar proceso de abastecimiento y distribución de la extractora	02-feb	15-dic	Nivel de estandarización de la operación logística para abastecimiento de la planta extractora con fruto propio	%	50	100

LTC: siglas en inglés de "Long Term Care" que se refiere a los accidentes incapacitantes.

SD = Sin Dato: Debido a un cambio en el método de medición, no se tiene el valor de la disponibilidad total de la planta al inicio del proyecto.

La empresa cuenta con un nuevo estándar de análisis financiero, una herramienta para la definición de metas con base en un simulador del desempeño operacional, un nuevo estándar para la autoevaluación del nivel de sofisticación de su sistema de gestión, un mapa de batalla a 3, 2 y 1 años, consistente en una selección de herramientas que aplicadas de manera convergente permitirán incrementar sustancialmente su capacidad de gestión y la productividad.

En desarrollo de las herramientas y proyectos seleccionados hasta la fecha se observan, entre otros, los siguientes cambios o mejoras: 15 personas capacitadas y que se encuentran trabajando con la metodología DMAIC o PHVA y las herramientas para estandarizar, la conformación del equipo de apoyo para el acompañamiento metodológico a los líderes de los proyectos de mejoramiento, nuevos indicadores para los procesos (Tabla 17), con metas que buscan superar los presupuestos establecidos, cuatro personas con bases metodológicas sobre la estandarización de procesos y mejores análisis, propuestas y actitud proactiva por parte de los líderes de proceso.



Tabla 17. Impacto de la implementación de las metodologías en la empresa

No.	Proceso	Nombre del proyecto	Impacto
1.	Cosecha	Optimización del costo y calidad de la cosecha	\$ 500.000.000 por mejora en el rendimiento
2.	Riego	Optimización del costo de riego y aprovechamiento del agua	Rendimiento riego por aspersión de 10 a 15 ha/jornal
3.	Sanidad	Disminuir los niveles de incidencia sin generar impacto económico	\$ 66.559.931 por disminución de incidencia, disminución de costos de tratamiento
4.	Extracción	Incrementar la eficiencia de extracción de aceite de palma y de palmiste	Recuperación de 170 t/CPO Ahorro por \$ 288.000.000 al año
5.	Extracción	Incrementar la confiabilidad del mantenimiento de la planta extractora, garantizando un control de costos	Plan de mejoramiento administrativo, sin resultados cuantitativos al finalizar el proyecto.
6.	Gestión HSE	Disminuir la accidentalidad para extractora y plantación	Disminución de la tasa de accidentalidad en plantación en 14 % y en extractora en 9 %
7.	Gestión HSE	Cumplir siembra y mantenimiento del plan de compensación	Disminución del riesgo de sanciones con las corporaciones regionales
8.	Abastecimiento y distribución	Estandarizar proceso de abastecimiento y distribución de la extractora	100 % de tiempos estandarizados

Esta publicación es propiedad de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma, por tanto, ninguna parte del material ni su contenido, ni ninguna copia del mismo puede ser alterada en forma alguna, transmitida, copiada o distribuida a terceros sin el consentimiento expreso de la Federación. Al realizar la presente publicación, la Federación ha confiado en la información proveniente de fuentes públicas o fuentes debidamente publicadas. Contiene recomendaciones o sugerencias que profesionalmente resultan adecuadas e idóneas con base en el estado actual de la técnica, los estudios científicos, así como las investigaciones propias adelantadas. A menos que esté expresamente indicado, no se ha utilizado en esta publicación información sujeta a confidencialidad ni información privilegiada o aquella que pueda significar incumplimiento a la legislación sobre derechos de autor. La información contenida en esta publicación es de carácter estrictamente referencial y así debe ser tomada y está ajustada a las normas nacionales de competencia, Código de Ética y Buen Gobierno de la Federación, respetando en todo momento la libre participación de las empresas en el mercado, el bienestar de los consumidores y la eficiencia económica.



Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma

Calle 98 No. 70-91, piso 14.

Tel: (57-1) 313 86 00

www.fedepalma.org

Bogotá D.C., Colombia