

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA

Área temática:

Mejora del desempeño organizacional

Título:

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA  
ELABORADORA DE TOCINO AHUMADO

Autores:

Alejandro Arellano González

Blanca Carballo Mendivil

Nidia Josefina Ríos Vázquez

Elizabeth González Valenzuela

Ángel Iván Cervantes Salomón

Ramón Adrián Enríquez Cazares

Antonio Caso S/N Col. Villa ITSON CP 85130

Cd. Obregón, Sonora, Tel. 644-410-9000 Ext. 1332

Cd. Obregón, Sonora; a 22 de Octubre de 2009

## RESUMEN

En la presente investigación se describe la situación que presenta una microempresa dedicada a la elaboración de tocino ahumado, con el fin de conocer la eficiencia con que se desempeña en cada una de sus áreas, analizando el desempeño del personal involucrado, así como el estado que presentan sus principales procesos. La empresa bajo estudio pretende trasladar sus instalaciones al complejo de lo que será el “Distrito Internacional de Agronegocios PYME” en Cd. Obregón Sonora, sin embargo a la fecha no se ha realizado una evaluación del impacto de los proyectos de mejora desarrollados durante su preparación para ingresar, por lo cual se estableció la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las condiciones en que opera actualmente la empresa productora de tocino ahumado en sus diferentes procesos productivos, después de dos años de haber desarrollado proyectos de mejora con apoyo del ITSON como estrategia para su incorporación exitosa al DIAPYME?

En el diagnóstico, para el diseño de los instrumentos de evaluación se establecieron los siguientes procesos: planeación, abastecimiento, producción, distribución, inventario, y medición, análisis y mejora. Tras haber analizado, mediante una matriz de limitaciones y causas el impacto entre los procesos, se obtuvo que el proceso planeación, fue el proceso que se obtuvo más baja eficiencia y por lo tanto el más limitante.

Se identificaron los problemas y se generaron propuestas, entre lo más relevante se encontró que la toma de decisiones respecto a cuándo y cuánto producir, se desarrolla de manera empírica ya que no se cuenta con la información estructurada y sistematizada para la realización de los pedidos, donde se propuso implementar un plan maestro de producción y un plan de requerimiento de materiales.

# **EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA**

## **ELABORADORA DE TOCINO AHUMADO**

### **Antecedentes y marco de referencia**

Frente a la situación socioeconómica que vive actualmente la región y en general el Estado de Sonora, el gobierno municipal de Cajeme ha decidido participar activamente en el desarrollo económico y social de la comunidad, por tal motivo propicia un acercamiento con el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) para realizar conjuntamente con el sector productivo acciones concretas que conduzcan a la obtención de impactos significativos en la reconversión económica y social de nuestra región. Como una de las acciones viables se ha considerado el desarrollar el Distrito Internacional de Agronegocios PYME (DIAPyME) que tiene por objetivo integrar y desarrollar a empresas agroindustriales que ofrezcan un producto competitivo en el mercado global en un ecosistema dentro del cual se forme una cadena de valor que incluya desde la comercialización de los productos, su producción y una red de proveeduría con apoyo tecnológico y logístico; en un espacio estratégico diseñado y con apoyos de primer nivel con la finalidad de impulsar su crecimiento (ITSON, 2008).

Desde el 2007, se han reclutado empresarios que tienen el perfil para participar en un proyecto de esta magnitud, ya que el DIAPyME fue conceptualizado para empresarios que buscan mejorar el desempeño de sus empresas con apoyo del Distrito y así participar competitivamente en mercados de alto valor característicos de la sociedad del conocimiento, todo esto con la finalidad de impulsar su crecimiento sostenido en la dinámica global, a través de un espacio estratégicamente diseñado por expertos en la materia y con apoyos de primer nivel.

Entre las empresas emprendedoras en vías de desarrollo reclutadas para ser integradas al DIAPyME, se encuentra la empresa bajo estudio, la cual produce tocino de cerdo ahumado y ha sido sometida a un proceso de mejora a través de proyectos desarrollados desde el año 2007, tal como se reportan en Astorga J. y Munguía J. (2007), Corral A. y Saldaña C. (2007), Encinas C. y Félix A. (2007), asimismo el de Sánchez C. y Reyes J. (2008), lo anterior con apoyo de profesores de ITSON. En ese momento, la empresa se encontraba en una situación compleja para seguir desarrollándose, pues ésta presentaba una problemática en los procesos de la cadena de suministro (abastecimiento, producción y distribución), debido a esto se han implementado desde entonces diversas propuestas para solucionar la problemática detectada en la empresa tales como estudios de tiempo y movimientos, simulación de procesos, estandarización de métodos de trabajo para eliminar trabajos innecesarios y disminuir tiempos de producción.

Además, entre los proyectos desarrollados cabe destacar la implementación de una campaña de seguridad que se implementó para que los trabajadores se desempeñaran con mayor eficiencia y mejores condiciones de trabajo, así como el diseño de una nueva distribución de planta, debido a la limitada infraestructura con la que contaba. Asimismo, se diseñaron nuevas rutas de distribución para optimizar e incrementar la capacidad de entregas, debido a los altos costos generados por las entregas a domicilio, asimismo se propuso un nuevo empaque para el producto buscando protegerlo mejor y el embalaje adecuado para mantenerlo a una temperatura acorde a lo recomendado por la norma correspondiente al tipo de producto.

Sin embargo, a la fecha no se ha realizado una evaluación del impacto de estos proyectos en la empresa, que según Guerra (2003), debe ser la base de todos los esfuerzos venideros, alineándose con aquellos objetivos y expectativas que se valoran, y con las decisiones que deberán tomarse como resultado de la información obtenida de esa evaluación. Es decir, no se ha

sometido a un proceso continuo de recopilación e interpretación de información para valorar las decisiones tomadas durante el proceso de mejora a la cual fue sometida la empresa, durante su preparación para ingresar al DIAPyME. Por lo que se abre un área de oportunidad, para realizar una evaluación de desempeño organizacional, determinando la eficiencia de los diferentes procesos de la organización objeto de estudio y los problemas que están obstaculizando el desarrollo de la misma.

### **Problema**

Con las propuestas que se han implementado en la empresa y basándose en los estándares a cumplir para el ingreso y durante su permanencia en el DIAPyME, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el nivel de desempeño de la empresa en sus principales procesos a dos años de haber recibido apoyo técnico del ITSON?

### **Objetivo**

Determinar el nivel de desempeño de los principales procesos de la empresa después de dos años de haber recibido apoyo técnico del ITSON.

### **Método**

Para alcanzar el objetivo anterior se definió el siguiente procedimiento:

**1. Identificar de los indicadores a ser medidos para la evaluación del desempeño de los procesos clave:** Tomando como referencia el diseño de los procesos de la cadena de suministro a ser evaluados (abastecimiento, producción, distribución, y administración del inventario), planteado por Arellano, Ríos, Carballo y Félix (2008), se identificaron las fases correspondientes

al ciclo de mejora continua planteada por Deming, Planear, Hacer Verificar y Actuar (PHVA), y se definieron indicadores clave que al monitorearlos se pueda conocer el estado actual de dichos procesos, así como su descripción y fórmula. Se consideró además lo establecido por Mondragón (2002) para su correcta definición.

### ***2. Diseñar instrumentos para recolectar información respecto a los procesos a evaluar:***

Tomando como referencia los indicadores planteados anteriormente para cada fase de los procesos de abastecimiento, producción, distribución, y administración del inventario, se diseñó un instrumento apoyándose en lo establecido por Contreras (1996) que plantea la metodología Diagnóstico Empresarial Operativo (DEO), semejante a lo establecido por Montaña (1986), donde ambos plantean como opción a una serie de ítems una respuesta limitada (siempre, casi siempre, casi nunca, nunca) para dar una calificación y sugieren asignar una causa asociada a cada ítem. Se consideraron como posibles causas los procesos planteados por el modelo SCOR (abastecimiento, producción, distribución, administración de inventario). De igual manera, se elaboró un instrumento para el proceso de planeación tomando como referente lo planteado por el Supply-Chain Council (2006), así como la medición, análisis y mejora, establecido por la norma ISO 9001.

### ***3. Validar instrumentos diseñados:***

Una vez diseñado los instrumentos de evaluación, se realizó una prueba piloto aplicándolo al dueño de una de las empresas que se les ha brindado soporte técnico durante el periodo 2007-2009 para su integración al DIAPyME, habilitándolo respecto a su llenado. Este piloteo se realizó para identificar la necesidad de realizar ajustes a los instrumentos antes de su aplicación final.

**4. Aplicar los instrumentos ajustados:** Se aplicaron los instrumentos de evaluación una vez diseñados y validados al gerente de la empresa objeto de estudio, ya que es quien tiene toda la información de lo que sucede cotidianamente ya sea de manera formal o informal, recordando que generalmente es una característica de las empresas pequeñas, de esa manera se pudo rescatar desde su punto de vista y experiencia lo necesario respecto de los diferentes procesos de su organización y con ello se pudo obtener una calificación a cada ítem de cada uno de los seis procesos seleccionados. Para realizar la entrevista se consideró lo establecido por Kendall y Kendall (1991).

**5. Procesar la información obtenida con la aplicación de los instrumentos:** De acuerdo a lo establecido en la metodología DEO, se procesó la información obtenida de la empresa en el formato adaptado, tal como se ilustra en la tabla 1.

**Tabla 1. Formato para procesamiento de la información obtenida**

PROCESO	ITEMS	CALIFICACIÓN					CAUSAS				
		A	B	C	D	P	A	Pr	D	I	M
Planeación											
Abastecimiento											
Producción											
Distribución											
Inventario											
Mejora											
Suma											
% Influencia negativa											
Eficiencia											

A= Siempre  
B= Casi siempre  
C= Casi nunca  
D= Nunca

P = Planeación  
A = Abastecimiento  
Pr = Producción  
D = Distribución  
I = Inventario  
M = Mejora

Para realizar el análisis causal se identificaron las causas en la columna correspondiente de la tabla 1. Esto se realizó como se explica a continuación: en cada pregunta que no tenía como respuesta “siempre” se analizaba la pregunta para determinar las causas (planeación, abastecimiento, producción, distribución, inventario, y mejora) que generaban esa deficiencia y se fue colocando la causa pregunta por pregunta donde lo requería. Posteriormente, se realizó la sumatoria a cada columna para poder determinar el grado de porcentaje de influencia negativa en las causas aplicando la siguiente forma:

$$\% \text{ de Influencia Negativa} = \frac{\text{Causas}}{\Sigma \text{ Causa}}$$

Para poder realizar esta operación se realizó una suma del total de causas que aparecieron entre la causa (planeación, abastecimiento, producción, distribución, inventario y mejora), para identificar el proceso que tenía mayor influencia.

Asimismo, se calculó la eficiencia de cada proceso, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{A + B/2 + C/4 + D/8}{N}$$

Esta operación se llevó a cabo para los seis instrumentos aplicados, determinando las causas para cada pregunta, el porcentaje de influencia negativa y la eficiencia. Posteriormente, se elaboró la matriz de limitaciones y causas (ver tabla 2), en la cual se colocó la información de

porcentajes absolutos y eficiencia obtenida previamente, y se determinó la deficiencia de cada área con su porcentaje relativo, considerando la siguiente fórmula: Deficiencia = 1 – Eficiencia.

**Tabla 2. Matriz de limitaciones y causas**

Eficiencia	Proceso	Porcentajes Absolutos						Deficiencia	Proceso	Porcentajes Relativos					
		P	A	Pr	D	I	M			P	A	Pr	D	I	M
	P								P						
	A								A						
	Pr								Pr						
	D								D						
	I								I						
	M								M						
Suma															
Porcentaje de Influencia Negativa															
Número de Procesos Limitados															
Porcentaje de Influencia Negativa															

Asimismo, se obtuvo el porcentaje relativo con la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje relativo} = (\text{Deficiencia}) (\text{Porcentaje Absoluto})$$

Después de haber realizado los cálculos anteriormente mencionados, se realizó la sumatoria para cada uno de los porcentajes relativos, donde se obtiene el porcentaje de influencia negativa de la siguiente manera:

$$\% \text{ de Influencia Negativa} = \frac{\sum \text{Porcentaje relativo}}{\sum \text{Total Porcentaje relativo}}$$

Enseguida se realizó la sumatoria del número de procesos limitados, donde solamente se contabilizaron las celdas que contenían un valor. Esto se lleva a cabo para poder obtener el porcentaje de influencia negativa como a continuación se menciona:

$$\% \text{ de Influencia Negativa} = \frac{\text{Número de Procesos}}{\sum \text{Total Número de Procesos}}$$

Con los datos obtenidos de la matriz de limitaciones y causas se realizó una representación gráfica, mediante una red, que mostró el comportamiento de cada uno de los criterios en cuanto a la limitación hacia los demás y hacia sí mismos. Aquí se identificaron los criterios limitados y círculos viciosos.

**6. Analizar los resultados obtenidos en la evaluación:** Después de haber obtenido los resultados, estos se presentaron en forma de gráficos mostrando la eficiencia, deficiencia, funciones limitantes y funciones con influencia de cada proceso y posteriormente se hizo una representación de la red de limitaciones y causas.

También se realizó un análisis de la misma para explicar cuáles eran los resultados obtenidos, cómo interpretar la información obtenida y de qué forma se presentará la misma para su mejor comprensión. Posteriormente se obtuvieron las conclusiones de las funciones limitadas y limitantes, según los datos que arrojó la matriz de limitaciones y causas.

**7. Plantear propuestas de solución:** Posteriormente de haber analizado los resultados, se identificaron las posibles causas que lo están del bajo desempeño de la empresa. Esto se realizó tomando el listado de los comentarios y preguntas que no tenían como respuesta “siempre” para identificar las fallas, y posteriormente se definieron los problemas posibles de la organización identificado a partir de dichas fallas para cada proceso. A continuación, se determinaron metas para mejorar la eficiencia de cada área para solucionar estos problemas, definiendo planes de acción para cada cambio propuesto.

## Resultados

- **Indicadores a ser medidos para la evaluación del desempeño de los procesos clave identificados:** A continuación se presentan los indicadores identificados para cada fase de los procesos a ser evaluados: abastecimiento, producción, distribución y administración de inventarios (ver tablas 3-6).

**Tabla 3. Indicadores de abastecimiento**

	ITEM	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
PLANEAR	Programar recepción de materiales	Nivel de cumplimiento de abastecimiento	La programación de las recepciones de materiales no causan retrasos a producción	$(\text{Mercancías entregadas fuera de tiempo} \times 100) / \text{Total de mercancías entregadas}$
		Tamaño medio de pedido	El plan de abastecimiento está planificado para ir acorde al plan de compras	$\text{Unidades compradas} / \text{numero de pedidos}$
HACER	Recibir Materia Prima	Nivel de cumplimiento de proveedores	El nivel de efectividad en las entregas de mercancía de los proveedores, es conforme a la calendarización de las recepciones	$(\text{Pedidos recibidos fuera de tiempo} \times 100) / \text{Total de pedidos recibidos}$
		Tiempo de despacho en la orden de compra	Tiempo que transcurre entre que se solicita la compra de un material y se despacha al proveedor la orden de compra respectiva.	Tiempo en el que el proveedor recibe la orden – Tiempo en que se comienza a realizar la orden
		Entregas perfectamente recibidas	Los pedidos cumplen con las especificaciones de servicio definidas previamente con el proveedor	$(\text{Pedidos rechazados} \times 100) / \text{Total de ordenes de compra recibidas}$
VERIFICAR	Evaluar cumplimiento de especificaciones	Satisfacción de usuario	Corresponde a una calificación de la calidad del servicio percibida por los clientes internos del área de adquisiciones.	$(\text{Cantidad de quejas} \times 100) / \text{Cantidad total de entregas}$
		Pedido mal realizado	Es cuando el encargado de adquisiciones hace un pedido innecesario (cantidad, tiempo y tipo de material)	$(\text{Cantidad de pedidos mal realizados} \times 100) / \text{Cantidad total de pedidos realizados}$
		Nivel de calidad del producto terminado	El producto terminado al ser sometido a pruebas de calidad, logra satisfacer el sabor, la imagen y la limpieza	$(\text{Productos rechazados} \times 100) / \text{Total de productos terminados}$
ACTUAR	Realizar Acciones de Mejoras	Nivel de cumplimiento de abastecimiento	El departamento de producción no se detiene por causas de abastecimiento, ya que siempre esta en constante monitoreo de los que se produce y lo que se necesita adquirir para no causar algún retraso	$(\text{Mercancías entregadas fuera de tiempo} \times 100) / \text{Total de mercancías entregadas}$

		Tiempo de respuesta a las mejoras	Conforme a las mejoras realizadas al producto, abastecimiento se adapta fácilmente a los nuevos requerimientos	Hora en el que se va a comenzar a operar – Hora en la que se dejó de operar (Set up)
--	--	-----------------------------------	--	--

**Tabla 4. Indicadores de producción**

	ITEM	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
PLANEAR	Elaborar programación y control de la línea de producción	Calidad del producto	Se tiene estandarizado el proceso de producción para todos los productos de tal forma que siempre se elabora de la misma manera sin descuidar la calidad del producto.	Unidades defectuosas / unidades producidas
		Productividad de la administración de los procesos	Los recursos utilizados para la producción se aprovechan adecuadamente sin generar desperdicios o tiempos de ocios.	Valor de la producción(\$) / costo de la los recursos utilizados
		Utilización de la capacidad de producción teórica deseada	Siempre se está monitoreando el sistema de producción, logrando así tener un mejor control de los tiempos y procesos.	Unidades producidas / capacidad de producción teórica
HACER	Realizar la producción	Productividad de la mano de obra	Se cuenta con la cantidad de personal adecuado y bien capacitado evitando con ello que se presenten retrasos en producción.	Unidades producidas / Horas- hombre trabajadas
		Frecuencia de los accidentes	Los procesos con los que se cuenta en la elaboración del producto son seguros evitando con ello que no ocurran accidentes en la empresa.	Número de accidentes / 365 días
		Ausentismo	Los trabajadores con los que cuenta la empresa son responsables ya que cumplen con la hora de llegada y trabajo establecidos.	Horas hombre de ausencia / horas hombre totales
VERIFICAR	Evaluar la calidad del producto y sistema de producción.	Desperdicio	En la empresa se trabaja eficientemente en el área de producción, así evitando la generación de perdidas y/o desperdicios	Unidades de desperdicio / Unidades producidas
		Estado mecánico	La maquinaria siempre se encuentra en perfectas condiciones, obteniéndose con ello funcionamiento adecuado de estas.	Horas de paro por maquina por daño / Horas maquinas trabajadas

		Utilización de la capacidad instalada	Se produce en su totalidad los productos necesarios para satisfacer la demanda	Unidades producidas / Capacidad teórica
ACTUAR	Realizar acciones de mejora al producto y sistema productivo	Capacitación promedio impartida	Se brinda capacitación al personal para mejorar la productividad.	Horas hombre de capacitación / Número de empleados
		Impacto del mantenimiento	Siempre se le realiza un mantenimiento oportuno a toda la maquinaria evitando así desperfectos o fallas en la maquinaria.	Horas de para de la maquinaria / Horas de mantenimiento
		Calidad del producto	Se busca constantemente satisfacer las necesidades del cliente buscando mejorar constantemente el producto	Unidades defectuosas/unidades producidas

**Tabla 5. Indicadores de distribución**

	ITEM	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
PLANEAR	Elaborar plan operativo de distribución	Ventas perdidas	La empresa atiende en su totalidad las peticiones de los clientes para realizar la venta correspondiente	Valor pedido entregado / Total de ventas de la compañía
		Comparativo del transporte (Rentabilidad vs Gasto)	Medir el costo unitario de transportar una unidad respecto al ofrecido por los transportadores del medio	Costo total de transporte propio por unidad / Costo de contratar transporte por unidad
		Costos logísticos	Las rutas de distribución de la empresa se basan en el control de ventas	Costos totales logísticos / Ventas totales de la compañía
HACER	Entregar producto al cliente	Nivel de calidad	Las condiciones en las que se entrega el producto son las indicadas por el cliente	Unidades defectuosas / Unidades entregadas
		Nivel de cumplimiento de entregas al cliente	El servicio de entrega es oportuno cada vez que se le es requerido por algún cliente en las condiciones establecidas	Total de pedidos no entregados a tiempo / Total de pedidos despachados
		Nivel de utilización de los camiones	Al utilizar el equipo de reparto, el camión va cargado a su máximo nivel para no desperdiciar combustible	Capacidad real utilizada / Capacidad real del camión
VERIFICAR	Evaluar la entrega del producto	Satisfacción al cliente	El cliente esta satisfecho con la entrega del producto	Número de quejas de las entregas realizadas / Total de entregas
		Tiempo medio de despacho	Los tiempos de entrega se realizan en el mismo día en el que son solicitados	Sumatoria del tiempo entre pedido y despacho / Número de despachos
		Devoluciones	El cliente esta satisfecho del producto al momento de su entrega sin llegar a presentar queja alguna	Despachos devueltos / Número de despachos

ACTUAR	Definir estrategia de mejora	Costos logísticos	Las rutas de distribución de la empresa están en constante mejora en base al control de ventas	Costos Totales Logísticos / Ventas Totales de la Compañía
		Nivel de cumplimiento de entregas al cliente	Cada vez que se entrega el pedido se busca reducir los tiempos de entrega	Total de pedidos no entregados a tiempo / Total de pedidos despachados

**Tabla 6. Indicadores de administración de inventario**

	ITEM	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
PLANEAR	Elaborar programación de inventario	Tamaño medio de pedido	Los pedidos que se realizan son los exactos para que producción trabaje	Unidades compradas / Número de pedidos
		Tamaño relativo del stock	El inventario se trabaja bajo un sistema de justo a tiempo para evitar desperdicios	Stock de un material / Stock total (%)
		Utilización de la capacidad instalada	la producción no supera la capacidad que se tiene para almacenaje	Unidades producidas / Capacidad teórica
HACER	Tener control de inventario	Indicador de inmovilización	En algún momento de un pedido grande, inventario puede proporcionar producto para su venta	Inventario inmovilizado / Ventas anuales
		Rotación de materiales	La materia prima utilizada al mes nunca es superior a la que se tiene en inventarios	Materia prima empleada en el mes / Inventario de materia prima
		Rotación de los créditos pasivos	Se realizan 6 pagos anuales a los proveedores 1 cada 2 meses liquidando lo que se les suministro en ese tiempo	(Comparas anuales / saldo promedio de los proveedores) x 360°
VERIFICAR	Evaluar nivel de inventario	Índice de rotación de inventarios	La rotación de inventarios es la adecuada a la proporción entre las ventas y las existencias promedio de las mercancías	Costo de venta / Inventario promedio 360/Rotación de inventario
		Exactitud de inventario	Cuando se realiza un inventario físico siempre concuerda con lo que marca en el sistema	Valor diferido (\$) / Valor total de inventario
ACTUAR	Realizar acciones de mejora	Nivel de inventario	Inventario esta en constante monitoreo, para no tener un excedente en inventario y no generar altos costos	Costo de almacenamiento / Número de unidades almacenadas
		Índice de rotación de	Hacer pedidos más pequeños para	Costo de venta / Inventario

		inventarios	aumentar la rotación de inventario.	promedio 360 / Rotación de inventario
--	--	-------------	-------------------------------------	---

La información presentada en las tablas 3-6 anteriores, se utilizaron como referencia para diseñar los instrumentos que a continuación se presentan, tomando como referencia la metodología de Diagnóstico Empresarial Operativo (DEO).

- ***Instrumentos para recolectar información respecto a los procesos a evaluar diseñados:***

Para diseñar los instrumentos, se definieron ítems relativos a los seis procesos considerados como principales (planeación, abastecimiento, producción, distribución, administración de inventarios, y medición, análisis y mejora, basándose en la descripción y los indicadores planteados anteriormente para que tuviera un orden lógico y coherente.

El instrumento se diseñó en un formato que facilitara la recolección y procesamiento de la información, y que al aplicarlo se obtuviera una respuesta limitada de acuerdo a una escala de likert: Siempre, Casi siempre, Casi nunca, Nunca. En la figura 1, se muestra la parte superior de la encuesta diseñada para aplicarse al empresario, en este caso para evaluar el proceso de producción.



## ENCUESTA DE PRODUCCIÓN

El objetivo de esta encuesta es recabar información que sirva como insumo para realizar un diagnóstico donde se pueda visualizar el valor de la empresa obteniendo la eficacia de cada área. La información proporcionada servirá como referente a la administración del DIAPYME.



**INSTRUCCIONES:** Contestar la encuesta con la mayor objetividad posible, siguiendo la escala de frecuencia que se muestra a continuación.

N	PREGUNTAS	CALIFICACION				Observaciones
		A	B	C	D	
1	Se sigue el mismo procedimiento para la elaboración de cada producto					
2	Se optimizan los recursos que se utilizan en el proceso productivo, logrando así tener un mejor control de los tiempos y procesos					
3	Se monitorean los puntos críticos del sistema de producción, logrando así tener un mejor control de los tiempos y procesos.					

**Figura 1. Diseño de los instrumentos para su aplicación (encuesta de producción)**

De esta manera, se obtuvieron seis instrumentos para evaluar cada uno de los procesos: planeación, abastecimiento, producción, distribución, inventarios y mejora. Algunos de los ítems definidos para dichos instrumento se presentan en la tabla 7 (en promedio cada instrumento se integra de 12 ítems, tres o cuatro por cada fase del PHVA).

**Tabla 7. Ítems definidos para los instrumentos diseñados**

PROCESO	ITEMS
Planeación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se analizan los pedidos de la demanda real del mercado.</li> <li>• Se lleva a cabo un análisis del MPS (plan maestro de producción) para llevar a cabo una determinación de las materias primas a elaborar y/o comprar Fogarty (1998).</li> <li>• Se realiza una verificación sobre cambios existentes en la capacidad de producción, en base a la demanda pronosticada</li> <li>• Se elabora una actualización documentada del MRP (Planificación de requerimiento de Materiales) cada vez que existen cambios en recepciones programadas Fogarty (1998).</li> </ul>

Abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La programación de la recepción de materiales permite cumplir con los requerimientos de producción</li> <li>• Los proveedores cumplen con las entregas programadas</li> <li>• El tiempo en que se realiza la orden de compra es el adecuado para no generar retrasos en producción</li> <li>• La calidad del producto entregado por el proveedor es la indicada por la empresa en sus especificaciones</li> <li>• Se monitorean las necesidades de producción para asegurar abastecimiento en tiempo y forma de lo que necesita producción</li> </ul>
Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se monitorean los puntos críticos del sistema de producción, logrando así tener un mejor control de los tiempos y procesos.</li> <li>• Se cumple con el programa de producción asignado</li> <li>• Se optimizan los recursos que se utilizan en el proceso productivo, logrando así tener un mejor control de los tiempos y procesos</li> <li>• Se tiene un procedimiento estandarizado para la elaboración de cada producto</li> </ul>
Distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa atiende la totalidad de las peticiones de los clientes</li> <li>• Las rutas de distribución de la empresa se basan en los pedidos realizados por los clientes</li> <li>• Las condiciones en las que se entrega el producto son las indicadas por el cliente</li> <li>• Las entregas de los pedidos al cliente son oportunas (tiempo)</li> <li>• Se utiliza la máxima capacidad del camión de reparto</li> </ul>
Inventario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con Inventario suficiente, en caso de aumentos típicos de demanda</li> <li>• La capacidad de almacenaje con la que cuenta la empresa, es utilizada en su totalidad.</li> <li>• Se tiene un control adecuado de los inventarios.</li> <li>• La rotación de inventarios es la adecuada a la proporción entre las ventas y las existencias promedio de las mercancías.</li> <li>• Cuando se realiza un inventario físico concuerda con lo que se tiene registrado.</li> </ul>
Mejora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se lleva a cabo las evaluaciones al sistema de producción para observar el comportamiento de las actividades y el cumplimiento de los requerimientos específicos del producto.</li> <li>• Se evalúa el grado de cumplimiento de los indicadores claves</li> <li>• Se elaboran proyectos de mejora al sistema de producción.</li> </ul>

Es importante mencionar que para asegurar que estos ítems estuvieran relacionados con los indicadores establecidos, se elaboró una tabla relacionando cada ítem como respectivo indicador.

- **Información obtenida con la aplicación de los instrumentos procesada:** Se aplicaron los instrumentos ajustados según los resultados del piloteo de validación, obteniendo información que se vació en el formato de la tabla 1, y fue procesada siguiendo lo establecido en la metodología DEO, obteniéndose los siguientes resultados.

**Análisis factorial y causal.** La identificación de las causas, se realizó con base en un análisis y criterio de las posibles causas para cada pregunta, obteniendo así el porcentaje de influencia y la eficiencia para cada proceso. Los resultados obtenidos se muestran a continuación en la tabla 8).

**Tabla 8. Porcentaje de influencia negativa de cada proceso estudiado**

Proceso	Influencia negativa (%)						Eficiencia
	P	A	Pr	D	I	M	(%)
Planeación	57	0	7	14	0	21	35
Abastecimiento	28.5	28.5	0	0	0	43	75
Producción	31	7.5	23	7.5	0	31	71.15
Distribución	23	5	23	39	5	5	68.18
Administración de inventarios	5	0	0	0	5	0	94.44
Medición, análisis y mejora	33	10	19	5	0	33	34.61

P = Planeación  
A = Abastecimiento  
Pr = Producción  
D = Distribución  
I = Inventario  
M = Mejora

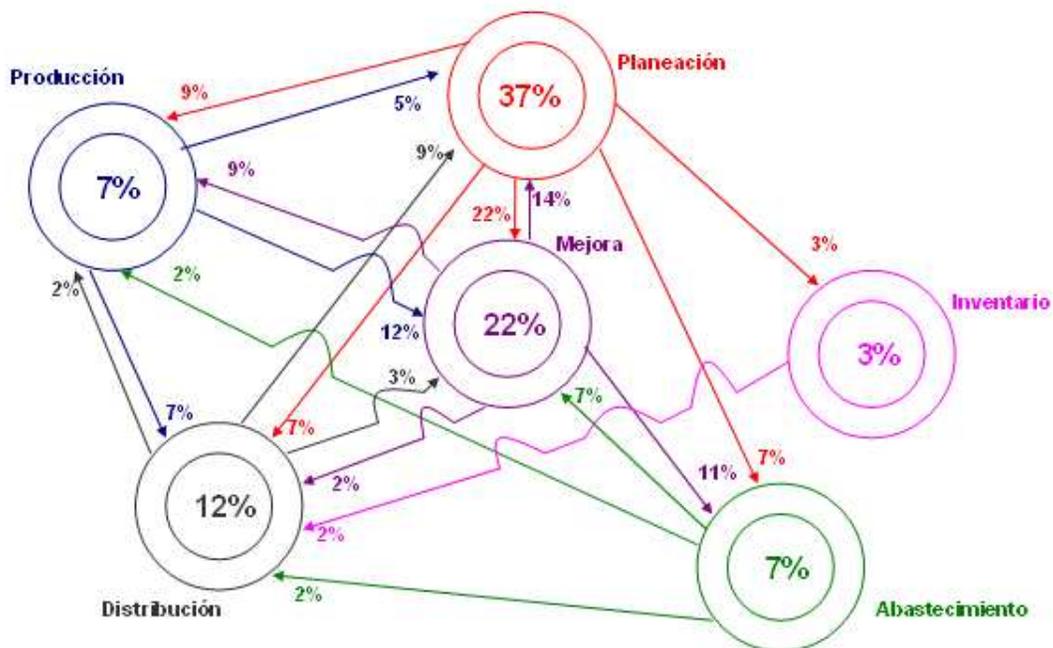
**Matriz de limitaciones y causas:** En la siguiente tabla 9, se muestra el porcentaje de influencia que tiene cada proceso sobre los demás, así como el número de procesos que limitan y su descripción. De igual manera, se observa el porcentaje de influencia negativa limitante que representa el porcentaje que está limitando a ese proceso.

**Tabla 9. Matriz de limitaciones y causas aplicada**

<b>Porcentajes Absolutos</b>	<b>Porcentajes Relativos</b>
------------------------------	------------------------------

Eficiencia	Proceso	P	A	Pr	D	I	M	Deficiencia	Proceso	P	A	Pr	D	I	M
0,35	P	0,57	0	0,07	0,14	0	0,21	0,65	P	0,37	0	0,05	0,09	0	0,14
0,75	A	0,29	0,29	0	0	0	0,43	0,25	A	0,07	0,07	0	0	0	0,11
0,7115	Pr	0,31	0,08	0,23	0,08	0	0,31	0,2885	Pr	0,09	0,02	0,07	0,02	0	0,09
0,6818	D	0,23	0,05	0,23	0,39	0,05	0,05	0,3182	D	0,07	0,02	0,07	0,12	0,02	0,02
0,9444	I	0,5	0	0	0	0,5	0	0,0556	I	0,03	0	0	0	0,03	0
0,3461	M	0,33	0,1	0,19	0,05	0	0,33	0,6539	M	0,22	0,07	0,12	0,03	0	0,22
Suma										0,85	0,17	0,31	0,27	0,04	0,57
Porcentaje de Influencia Negativa										38,4	7,88	14	12,2	1,98	25,6
Número de Procesos Limitadas										6	4	4	4	2	5
Porcentaje de Influencia Negativa										24	16	16	16	8	20

**Red de limitaciones y causas:** Esta red es una representación gráfica de la matriz de limitaciones y causas con porcentajes relativos, los cuales especifican el grado de influencia negativo que tiene un criterio sobre otro, así como sobre sí mismo (figura 2).

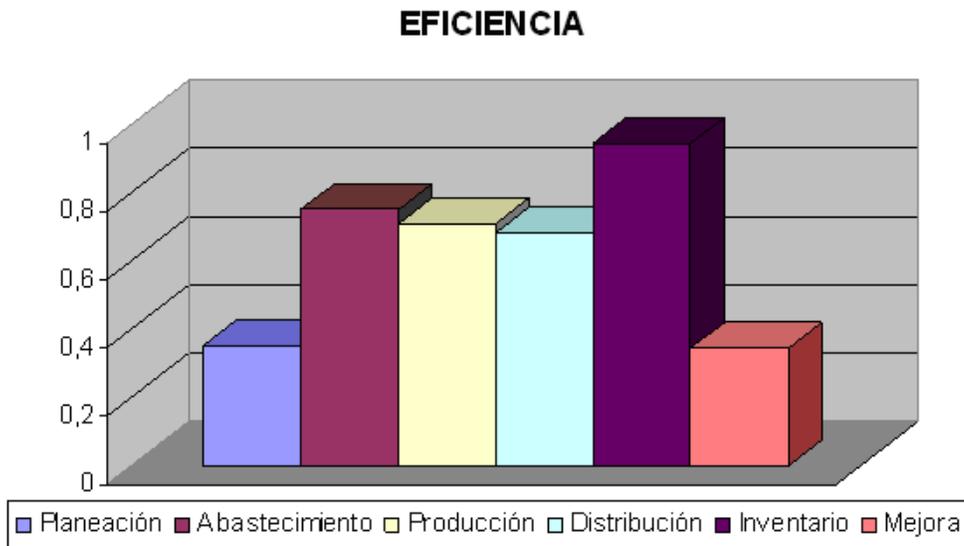


### ***Figura 2. Red de limitaciones y causas***

La figura 2 da una perspectiva más clara de la cantidad de procesos que afectan a otros o que son influenciados por los demás, se aprecia como el proceso de planeación limita a todos los demás, así como que los diferentes procesos se limitan a sí mismos, el único proceso que limita a inventario es planeación. También en esta figura se determinó el proceso limitado, el cual es planeación, ya que recibe un 38.4% de influencia negativa.

- ***Resultados obtenidos en la evaluación analizados:*** Después de procesar la información de acuerdo a lo establecido por el DEO con un enfoque de procesos, se construyeron las gráficas de las figuras 2-6 para facilitar el análisis de los resultados obtenidos: eficiencias, deficiencias y porcentaje de influencia de los diferentes procesos con una red de limitaciones y causas que ayudan a la comprensión de los mismos y a tomar una decisión con respecto a la situación actual de los diferentes procesos de la organización.

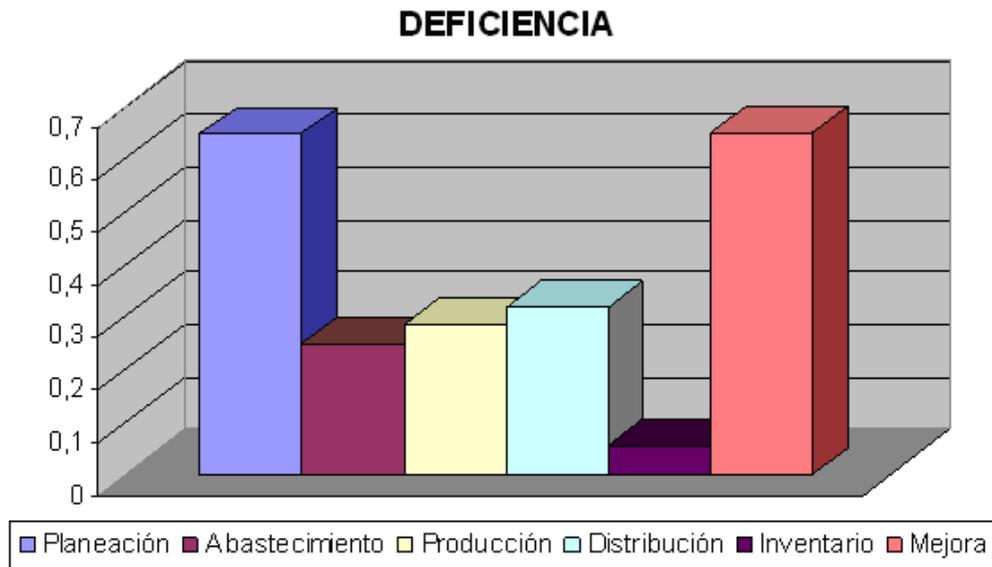
**Eficiencia:** En la figura 3 se muestra los porcentajes de eficiencia de los diferentes procesos estudiados. En ella se indica el proceso de mayor eficiencia, siendo éste el proceso de inventario con 94.44% de eficiencia, siguiéndole abastecimiento con una eficiencia del 75%, en el proceso de producción con una eficiencia del 71.15%, en distribución con una eficiencia del 68.18%, en planeación con una eficiencia del 35% y el proceso con menor eficiencia es el de medición, análisis y mejora con 34.61% de eficiencia.



***Figura 3. Porcentaje de eficiencia de los procesos analizados***

En la figura 3 mostrada anteriormente se puede visualizar de una manera más clara el nivel de desempeño de la organización, donde a simple vista se observa que los procesos de planeación, y medición, análisis y mejora son los que tienen un mayor porcentaje de deficiencia como se explica a continuación.

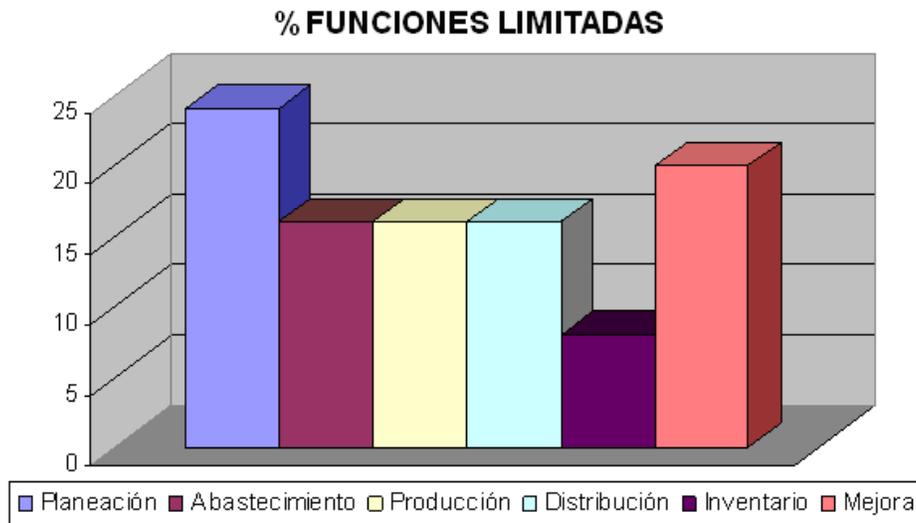
**Deficiencia:** En la siguiente la gráfica de la figura 4, se representa el porcentaje de deficiencia de los diferentes procesos analizados para ver el criterio que no está cumpliendo con el objetivo.



**Figura 4. Porcentaje de deficiencia de los procesos analizados**

En la anterior figura 4 se ilustra el porcentaje de deficiencia, de lo cual resultó que el proceso con mayor deficiencia es el de medición, análisis y mejora con 65.39%, siguiéndole el proceso de planeación con 65% de deficiencia, en el proceso de distribución con una deficiencia de 31.82%, en producción con una deficiencia de 28.85%, en abastecimiento con 25% y el proceso con menor deficiencia es inventario con 5.56%.

**Procesos limitados:** En la siguiente gráfica de la figura 5 se presentan los porcentajes de procesos limitados por los diferentes procesos, resultando más limitado el de planeación con un 24%, seguido por el de medición, análisis y mejora con un 20%, en el proceso de abastecimiento, producción y distribución con un porcentaje del 16%, y el proceso menos limitado es inventario con 8%.

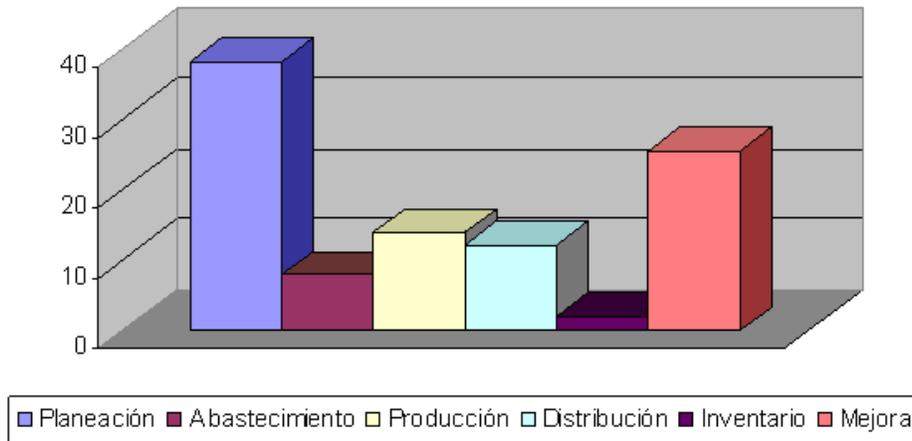


**Figura 5. Porcentaje de procesos limitados**

Como se puede observar en la figura 5 anterior, la planeación es el proceso más limitado, es por ello que se ven afectados los demás procesos, ya que de una buena planeación depende el funcionamiento del resto de los procesos y por consecuencia, el proceso de medición, análisis y mejora es uno de los más afectados debido a que no se pueden implementar acciones de mejora si no se tiene una planeación formal.

**Influencia negativa:** En la siguiente figura 6 se presenta el porcentaje de influencia negativa sobre los procesos analizados, estableciendo los procesos limitantes en cuanto al buen desempeño de los demás procesos. Se muestra el porcentaje de funciones con influencia, siendo así planeación la de mayor influencia con un 38.4%, seguido de medición, análisis y mejora con un 25.6%, el proceso de producción con 14%, en el proceso de distribución con 12.2%, en abastecimiento con 7.88%, y el proceso con menor porcentaje de influencia es inventario con 1.98%.

### % INFLUENCIA NEGATIVA



**Figura 6. Porcentaje de funciones con influencia de los procesos analizados**

Como se puede observar en la figura 6 anterior, el proceso con mayor influencia es planeación sobre los demás procesos y es la que se encuentra más limitada, es por ello que el porcentaje de eficiencia en algunos procesos es bajo.

Por último, con esta evaluación se identificaron fallas en cada uno de los procesos, que se lista en la tabla 10, que además muestra el porcentaje de influencia limitante de dichos procesos.

**Tabla 10. Fallas identificadas en los procesos estudiados**

Proceso y % de influencia	Fallas
Planeación (38.4%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dirección no analiza la demanda de cada uno de los productos.</li> <li>No se cuenta con el programa MPS (plan maestro de producción).</li> <li>No se cuenta con el programa MPR (plan de requerimiento de materiales).</li> <li>Constantemente se redefinen las rutas de distribución.</li> </ul>
Mejora (25.6%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se tiene establecido planes de evaluación periódicos en las diferentes áreas.</li> <li>No se tienen definidos los indicadores claves para cerciorarse de su cumplimiento.</li> <li>No se cuenta con una variación en las actividades de producción.</li> <li>No se elaboran proyectos de mejora para las diferentes áreas.</li> </ul>

Producción (14%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se desperdicia considerablemente materiales.</li> <li>• No se lleva un control de los tiempos y procesos de producción.</li> <li>• El personal en ocasiones no utiliza equipo de seguridad.</li> <li>• El ausentismo afecta a producción.</li> <li>• No se cuenta con cursos de capacitación establecidos.</li> <li>• No se da mantenimiento periódico a las maquinas</li> </ul>
Distribución (12.2%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las rutas de distribución son muy cambiantes.</li> <li>• No se tienen rutas definidas.</li> <li>• En ocasiones se entrega parte del pedido y después el resto.</li> <li>• En las entregas se da un poco de más de preferencia a los clientes que se encuentran cerca de la empresa.</li> <li>• En ocasiones no se utiliza al máximo la capacidad del equipo de reparto.</li> </ul>
Abastecimiento (7.88%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varía el ancho del corte del tocino.</li> <li>• En ocasiones, el proveedor no cumple con las entregas a tiempo.</li> <li>• Debido a la gran variedad de proveedores el tocino no es del mismo tipo.</li> </ul>
Inventario (1.98%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se lleva un control de inventarios.</li> <li>• No se realiza inventario físico para cerciorarse de lo que se tiene en la empresa.</li> </ul>

Las fallas que se presentan en la tabla 10 para cada uno de los procesos, se identificaron mediante la aplicación de los instrumentos, para las respuestas con grado de satisfacción de: casi siempre, casi nunca y nunca (calificaciones B, C y D). Cabe señalar que la mayoría de estas fallas detectadas se deben más a factores humanos que a condiciones tecnológicas o de maquinaria.

De igual manera, a partir de las fallas identificadas se definieron los problemas que presenta la organización, agrupando aquellas consideradas como relevantes para dicho problema (ver tabla 11).

***Tabla 11. Identificación de problemas a partir de las fallas detectadas***

Fallas	Problemas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se cuenta con el programa MPS (plan maestro de producción).</li> <li>• No se cuenta con el programa MPR (plan de requerimiento de materiales).</li> </ul>	La toma de decisiones respecto cuando y cuanto producir se desarrolla de manera empírica, ya que no se cuenta con la información estructurada y sistematizada para la realización de los pedidos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se tiene establecido planes de evaluación periódicos en las</li> </ul>	La organización no tiene un enfoque hacia la

<p>diferentes áreas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se cuenta con una variación en las actividades de producción.</li> <li>• No se elaboran proyectos de mejora para las diferentes áreas.</li> </ul>	<p>mejora continua de sus productos y procesos, solo desarrolla proyectos de mejora esporádicamente</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En las entregas se dan más preferencia a los clientes que se encuentran cerca de la empresa.</li> <li>• En ocasiones no se utiliza al máximo la capacidad del equipo de reparto.</li> <li>• Las rutas de distribución son muy cambiantes.</li> <li>• No se tienen rutas definidas.</li> <li>• En ocasiones se entrega parte del pedido y después el resto.</li> <li>• Constantemente se redefinen las rutas de distribución.</li> <li>• Dirección no analiza la demanda de cada uno de los productos.</li> </ul>	<p>El servicio de entrega de pedidos no es eficiente.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se tienen definidos los indicadores claves para cerciorarse de su cumplimiento.</li> </ul>	<p>Deficiencia en el monitoreo y control de las variables del proceso.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal en ocasiones no utiliza equipo de seguridad.</li> </ul>	<p>En el área de producción no se tienen las condiciones necesarias en cuanto a equipo de seguridad.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se cuenta con cursos de capacitación establecidos.</li> <li>• El ausentismo afecta a producción.</li> <li>• No se lleva un control de los tiempos y procesos de producción.</li> <li>• No se da mantenimiento periódico a las maquinas.</li> <li>• Se desperdicia considerablemente materiales.</li> <li>• En ocasiones, el proveedor no cumple con las entregas a tiempo.</li> <li>• No se lleva un control de inventarios.</li> <li>• No se realiza inventario físico para cerciorarse de lo que se tiene en la empresa.</li> </ul>	<p>Producción en ocasiones no cumple con la demanda</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varía el ancho del corte del tocino.</li> <li>• Debido a la gran variedad de proveedores el tocino no es del mismo tipo.</li> </ul>	<p>Varía la calidad del producto.</p>

Como resultado del análisis de los procesos se identificaron las áreas de oportunidad que de atenderse se verá reflejado en la mejora del sistema, por lo cual se fijaron iniciativas y planes de acción para mejorar el desempeño de la organización. En la tabla 12 se muestra un ejemplo para uno de metas para los problemas establecidos anteriormente.

**Tabla 12. Iniciativas definidas para eliminar los problemas identificados**

Iniciativas	Problemas
Implementar un MPS y MRP	No se cuenta con programas para la realización de los pedidos.
Mantener un programa de mejora continua.	Dirección esporádicamente tiene proyectos.
Hacer un plan de distribución	No se entregan los pedidos en el tiempo y cantidad establecidos.
Instalar un sistema de monitoreo y control en las maquinas, las cuales serán procesadas a través de computadora.	Deficiencia en el monitoreo y control de las variables del proceso.
Implementar un plan de acción de utilizar el equipo de seguridad.	En el área de producción no se tienen las condiciones necesarias en cuanto a equipo de seguridad.
Implementar estrategias de motivación al personal.	Producción en ocasiones no cumple con la demanda
El producto adquirido por el proveedor sea de una granja certificada.	Varía la calidad del producto.

Asimismo, para realizar las iniciativas establecidas fue necesario establecer planes de acción, en los cuales se definieron las acciones a llevar a cabo en un tiempo y lugar determinado, asignando un responsable y colaboradores. De igual manera, se estableció una alternativa a lo planteado, y la manera en que se tendría el control de los proyectos de mejora.

A continuación, en la tabla 13 se muestra uno de los planes de acción propuestos, describiendo también cada detalle de la propuesta de implementación de un Programa Maestro de Producción (MPS) y un Plan de requerimientos de Materiales (MRP) apoyándose en lo establecido por Fogarty (1998).

**Tabla 13. Plan de acción para la implementación de un MPS y MRP**

PROBLEMA:
-----------

La toma de decisiones respecto cuando y cuanto producir se desarrolla de manera empírica, ya que no se cuenta con la información estructurada y sistematizada para la realización de los pedidos.	
PROPUESTA: Implementar un MPS y MRP	ACTIVIDADES A REALIZAR <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer en Excel la tabla del MPS y MRP para cada producto.</li> <li>2. Determinar las políticas de pedido y tiempos de entrega.</li> <li>3. Verificar periódicamente de acuerdo a una política establecida lo que se tiene en inventario de producto terminado e insumos.</li> <li>4. Pronosticar la demanda de los clientes.</li> <li>5. En base a la demanda real realizar el cálculo del MPS y MRP.</li> </ol>
RESPONSABLE	Dirección
LUGAR	Oficina del encargado de compras
COLABORACION	Personal de apoyo del DIAPYME
ALTERNATIVA	La dirección se encarga de coordinar las personas a su cargo
CONTROL	Tener registros de las compras y existencias en inventario.

### Conclusiones y Recomendaciones

Realizar una evaluación de los procesos organizacionales no es una tarea fácil, a pesar que existen diversas herramientas de diagnóstico, las que se revisaron en la literatura están diseñadas bajo un enfoque funcional tradicional, sin embargo, la flexibilidad que ofrece la metodología de diagnóstico empresarial operativo, permitió adaptar la herramienta de un enfoque por funciones a uno por procesos, ajustándose a las nuevas exigencias planteadas a las organizaciones de hoy en día.

Al hacer un diseño y un análisis de manera profesional, los resultados de una evaluación de este tipo, se obtendrán resultados que orientarán la toma de decisiones con respecto al objetivo

que se busca. Es importante también fundamentar la selección o el diseño del instrumento que se utilice para la obtención de información, el cual debe ser validado por un experto.

En general, es importante la realización de este tipo de evaluaciones en cualquier empresa, ya que permite a definir la situación en que se encuentra para proponer soluciones a las áreas de oportunidad que se detecten. En particular, la metodología que se estableció para este proyecto permitió obtener resultados relevantes para la administración del DIAPyME, ya que podrá ser aplicada al momento que una empresa solicite ingreso al mismo, obteniendo así la situación que prevalece y de igual manera, puede ser aplicado nuevamente al término del proceso de intervención por el cual se someten a dichas empresas para que éstas cumplan con los criterios de aceptación del mismo.

Asimismo, se recomienda la aplicación de la herramienta diseñada de manera periódica en la empresa bajo estudio, para así medir el impacto de los proyectos de mejora planteados y de esta manera, cerrar las brechas encontradas con respecto a su operación, ya sea dentro o fuera del DIAPyME.

Respecto a los resultados de la evaluación en la empresa, es conveniente darle un seguimiento a los procesos de planeación, y medición, análisis y mejora, realizando los proyectos propuestos o estructurar otros que aborden la problemática identificada.

### **Bibliografía:**

- Arellano, A., Carballo, B. (2008). Configuración productiva para empresas integradoras del Distrito Internacional de Agronegocios PYME. *Scientia et Technica*. Año XIV, No 38, página 293-296.
- Arellano, A., Carballo, B. y Ríos, N. (2009). Arquitectura de procesos de la cadena logística para empresas a integrarse al Distrito Internacional de Agronegocios PYME. Manuscrito en preparación.

- Astorga J. y Munguía J. (2007) “Documentación del proceso de logística de distribución de una empresa elaboradora de tocino de cerdo ahumado”. Tesis Licenciatura. Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora, México.
- Contreras, (1996). Instituto Politécnico Nacional, 1996. Diplomado en Ingeniería industrial, Departamento de impresos ITSON, Cd. Obregón, Sonora.
- Corral A. y Saldaña C. (2007) “Diseño de planta e implementación de acciones de mejora a una empresa elaboradora de tocino de cerdo ahumado, basado en los estándares requeridos para situarse en el Distrito Internacional de Agronegocios PYME”. Tesis Licenciatura. Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora, México.
- Encinas C. y Félix A. (2007). Determinación de requerimientos del sistema de distribución de las empresas a integrarse en el distrito internacional de agronegocios PYME, acorde a su modelo de organización. Tesis Licenciatura. Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora, México.
- Fogarty, D. (1998). Administración de la producción e inventarios. México: Editorial Continental.
- Guerra, I (2003a). Key Competencies Required of Performance Improvement Professionals. Performance Improvement Quarterly. 16 (1).
- Guerra, I. (2003b). Asking and answering the right questions: Collecting relevant and useful data. Performance Improvement, 42(10), 24-28.
- Guerra, I. (2003c). Identifying and tracking key performance indicators. ASTD Links Retrieved February 8, 2006, from [http://www1.astd.org/news\\_letter/October03/Links/Practice\\_Identifying.html](http://www1.astd.org/news_letter/October03/Links/Practice_Identifying.html)
- ISO 9001 (2000). Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- ITSON (2008) “Distrito Agroindustrial PYME”. Tomado de (27/ene/2009) <http://www.itson.mx/paip/>
- Kaizen, (2005). Como desarrollar el enfoque de procesos. <http://www.gestiopolis.com/canales5/ger/gksa/61.htm>
- Kendall E. & Kendall E. J. (1991). Análisis y diseño de sistemas. México DF. Editorial Prentice Hall hispanoamericana.
- Mondragón, A. (2002). ¿Qué es un indicador? <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/economicas/indicadores.pdf>
- Montaña, A. (1990). Diagnóstico industrial. Controles gráficos de dirección. Editorial Trillas
- Sánchez C. y Reyes J. (2008) “Implementación de Mejoras al proceso de distribución en una empresa de productos cárnicos”. Tesis Licenciatura. Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora, México.
- Supply-Chain Council (2006). Supply-Chain Operations Reference-model. Scor Overview 8.0. Extraído el 03 de Marzo de 2008 desde: <http://www.supply-chain.org>