

CREEMOS
EN EL
TALENTO
DE NUESTRA
GENTE

CARTILLA
DE FORMACIÓN
NIVEL 2

Pasos básicos para aplicar la metodología de análisis y solución de problemas (MASP) para el mejoramiento de la sostenibilidad en la empresa.

Contenido

1

Introducción

2

Planear Momento 1

Pág: 2

Selección del tema y conformación del equipo de mejoramiento (EM)

Pág: 2

Oportunidades de mejora ambiental

Pág: 3

Oportunidades de mejora económica

Pág: 4

Oportunidades de mejora social

Pág: 7

Conformación del equipo de mejoramiento

Pág: 11

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento

Pág: 13

3

Planear Momento 2

Pág: 14

Identificar la situación inicial del tema seleccionado

Pág: 14

Indicadores ambientales

Pág: 15

Indicadores económicos

Pág: 15

Indicadores sociales

Pág: 16

Estratificación de la información

Pág: 17

Algunas buenas prácticas en la publicación de gráficos

Pág: 19

Contenido

4 | **Planear Momento 3** Pág: 20

Magnitud del Problema Pág: 20

Tipos de LUP Pág: 20

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento Pág: 22

5 | **Planear Momento 4** Pág: 23

Meta Pág: 23

Características de una meta Pág: 23

Criterios para establecer una meta Pág: 24

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento Pág: 25

6 | **Planear Momento 5** Pág: 26

Análisis de causas Pág: 26

Definición de fenómeno Pág: 26

Análisis de Causa Raíz Pág: 29

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento Pág: 30

7 | **Planear Momento 6** Pág: 31

Plan de acción Pág: 31

Definición Plan de Acción Pág: 32

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento Pág: 33

Contenido

8 Hacer Momento 7 Pág: 34

Implementación del Plan de Acción Pág: 34

Seguimiento al plan de acción Pág: 34

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento Pág: 36

9 Verificar y ajustar Momento 8 Pág: 37

Verificación y Estandarización Pág: 37

Estandarización de acciones y seguimiento Pág: 37

Resultados y aprendizajes Pág: 39

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento Pág: 41

10 Iterar Momento 9 Pág: 42

Nuevo Ciclo Autónomo Pág: 42

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento Pág: 43

11 Bibliografía Pág: 44

Introducción

Recientemente y ante un enfoque cada vez más marcado al cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente, se ha integrado el concepto de productividad sostenible, como una manera de continuar contribuyendo al mejoramiento de la competitividad en los territorios, disminuyendo el impacto generado por la actividad empresarial en el medio ambiente.

Por ello se ha diseñado una metodología de análisis y solución de problemas que busca fortalecer la productividad, competitividad y sostenibilidad de las organizaciones y sus entornos, mediante el incremento de la calidad en productos y servicios, disminución de costos operacionales, entregas más oportunas, disminución de emisiones aéreas, aprovechamiento de los recursos ambientales, mejoramiento en la utilización de insumos, mejores condiciones laborales de los colaboradores e incremento de la motivación de los equipos.

El método de análisis y solución de problemas - MASP es un método o conjunto de actividades realizadas de forma secuencial, que busca instalar capacidades en los equipos de mejoramiento (EM) conformados en las empresas, para la identificación, análisis y solución de cualquier problema u oportunidad de mejora en un proceso de manufactura o servicio.

Este método busca generar impactos a nivel económico, social y ambiental, desarrollando acciones de mejora incremental y/o de innovación en los procesos.

Para los directivos y demás colaboradores de las empresas, este modelo provee elementos que apoyan la toma de decisiones de acuerdo con las necesidades de la empresa, y fortalece desde la gestión directiva en compañía de los colaboradores el apostarle a optimizar los procesos mediante el aprendizaje, diseñando e implementando acciones globales y focales que impulsen el logro de los resultados, y que se constituyan en mecanismos esenciales para el mejoramiento continuo.

MASP se apoya en el ciclo de mejoramiento o "Ruta de Calidad" PHVA, en inglés PDCA (plan, do, check, act), que es una secuencia de actividades que permiten solucionar problemas o llevar a cabo proyectos en cualquier área de trabajo de la organización. Aplicando el ciclo sistemáticamente, se genera un proceso de mejoramiento continuo, por lo cual se constituye en la principal herramienta de trabajo para los EM. Sin embargo, puede ser utilizada por cualquier persona o equipo que tenga un problema que resolver, un proyecto para ejecutar o una meta que cumplir.

El MASP se compone por 9 pasos que deberán ser implementados en el orden respectivo, una vez se cumplen los pasos de forma consecutiva, el ciclo debe iterar nuevamente, con otro problema, una nueva meta o un estándar más alto de lo alcanzado, esto les facilitará a las organizaciones la generación de cultura de mejoramiento.

Paso	Momento	Descripción
Planear	1	Selección del tema y conformación del equipo de mejoramiento
	2	Situación inicial
	3	Magnitud del problema
	4	Meta
	5	Análisis de causas
	6	Plan de acción
Hacer	7	Implementación del plan de acción
Verificar y ajustar	8	Verificación y estandarización
Iterar	9	Nuevo ciclo autónomo

“Kaizen no incluye la compra o instalación de nueva tecnología o nuevas máquinas. Si la compañía mejora el funcionamiento de la máquina a partir de la idea de un empleado, eso es Kaizen; si la compañía sólo mejora el funcionamiento de la máquina por una nueva compra, eso no es Kaizen.”

Kuniaki Kato, experto en productividad entrevistado por enplanta.

PLANEAR – MOMENTO 1

Paso	Momento	Descripción
Planear	1	Selección del tema y conformación del equipo de mejoramiento
	2	Situación inicial
	3	Magnitud del problema
	4	Meta
	5	Análisis de causas
	6	Plan de acción

Selección del tema y conformación del equipo de mejoramiento (EM)

“Llegar juntos es el principio; mantenerse juntos es el progreso; trabajar juntos es el éxito.”

Henry Ford

El primer paso en cualquier proceso de mejoramiento consiste en reconocer que hay algo que mejorar, pues así se crea conciencia sobre la necesidad de implementar un método que permita conseguir esa mejora. Se puede definir un tema en busca de resolver un problema, o para mejorar el desempeño de algo, aunque funcione bien.

La selección de un determinado tema a trabajar debe basarse en razones claras que demuestren el impacto que éste tiene en los clientes, colaboradores, proveedores y en general en todos los procesos de la organización. En este primer paso se sugiere contar con la participación de diferentes puntos de vista en la empresa, además no debe hacerse ningún intento por definir las causas de los problemas o las posibles soluciones, pues se distraerían del objetivo de este paso: Seleccionar el tema y conformación del equipo de mejoramiento. Al seleccionar el tema, el equipo debe estar alineado a esta selección, de tal forma que sus integrantes conozcan la realidad del proceso y en el mejor de los casos la vivan.

Para determinar el tema es importante iniciar con una lluvia de ideas de los múltiples problemas que pueden presentarse en la organización, bien sea de tipo ambiental, económico o social y listarlas según al tipo que pertenezcan.

Algunas herramientas que facilitan esta identificación de problemas se explican a continuación:

Oportunidades de mejora ambiental

El Ecomapa es una herramienta que permite visualizar el desempeño ambiental e identificar las ineficiencias o desperdicios generados por el mal uso del agua, la energía, el aire y los materiales e insumos.

Para realizar un Ecomapa es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Dibujar un mapa con la distribución de la empresa y cada sitio de trabajo en una hoja de papelógrafo. Debe incluir vías, parqueos y edificios cercanos. Para el caso de contar con más de un piso, debe hacerse un mapa de distribución de cada piso con las marcas apropiadas.
2. El espacio interior debe dibujarse a escala de la forma más precisa.
3. Debe incorporarse señalización direccional y otros puntos clave de referencia para facilitar la orientación de las personas en dicho mapa.
4. Marcar los desperdicios que se relacionen con alguna de las siguientes categorías en todas las áreas señaladas en el mapa.

-Agua

-Energía

-Emisiones aéreas

-Residuos sólidos




-Ruido

Para realizar esta marcación se sugieren dos métodos:

- Diferenciar cada categoría por colores utilizando la siguiente conversión: Donde se presenten desperdicios de agua marcar con color azul, desperdicios de energía marcar con color naranja, generación de emisiones aéreas marcar con color amarillo, generación de residuos sólidos marcar con color verde y generación de ruido marcar con color rojo.

- Diferenciar cada categoría por hojas calcantes sobrepuestas una de otra, siendo cada hoja una categoría diferente.

Para realizar las respectivas marcaciones dentro de cada categoría, tenga en cuenta los siguientes símbolos:

Símbolo	Descripción
	Indica la áreas prioritarias donde se requieren acciones inmediatas
	Problemas menores o áreas de menor riesgo
	Monitorear riesgos en potencia para revisión futura

5. Identifique las áreas prioritarias, es decir, las ubicaciones críticas donde se presentan las diferentes problemáticas :


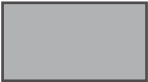
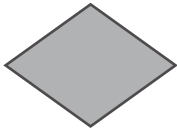
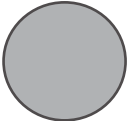
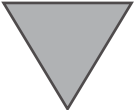



Oportunidades de mejora económica

El flujograma o diagrama de proceso es una herramienta que permite visualizar la secuencia de operaciones, describiendo el flujo de información, de los procesos y los sistemas administrativos y de control.

Para realizar el diagrama de flujo es importante seguir los siguientes pasos:

- 1) Identificar los procesos y actividades de la operación desde que inicia hasta que finaliza.
- 2) Plasmarlos en un diagrama de forma vertical y conectada utilizando la siguiente conversión de acuerdo a la secuencia del proceso de inicio a fin:



Símbolo	Descripción
	Representa el inicio o el fin del diagrama
	Representa la ejecución de una o más actividades o procedimientos
	Representa una decisión a partir de la formulación de una pregunta
	Representa un conector entre actividades dentro de un procedimiento
	Representa el archivo de un documento de forma permanente
	Representa el archivo de un documento de forma temporal
	Representa la conexión entre dos símbolos y la dirección del proceso
	Representa algún dato o información que las personas pueden leer

3) Verificar la secuencia lógica del diagrama realizado según la operación normal del proceso.

Una vez realizado el diagrama, es importante identificar en qué parte de la secuencia del proceso, se presentan desperdicios o mudas. Muda es una palabra en japonés que significa pérdida. Se refiere a todo lo que no agrega valor en la empresa o cualquier cosa que no sea la mínima cantidad de recursos absolutamente esenciales para agregar valor al producto o al servicio que ofrecemos. Éstas se manifiestan en comportamientos generalmente tipificados como esperas, movimientos, inventarios, sobreprocesamiento, defectos, sobreproducción y Transporte (Shingo, 1989).

A continuación, se explica cada una de ellas, para tener un entendimiento más amplio a la hora de detectar problemas u oportunidades de mejora dentro de la empresa.

Muda	Descripción	Posibles causales
Esperas	Cuando personas, equipos o productos esperan a ser procesados y no están añadiendo algún valor al cliente.	Planeación de actividades deficiente, paros por mantenimiento, disponibilidad deficiente de recursos, no interacción entre eslabones de la cadena de valor, información deficiente, disposición (layout) y puesto de trabajo.
Movimientos	Excesivos movimientos de las personas. Excesivos movimientos de datos, decisiones e información.	Excesivos puntos de control o verificaciones, deficiente disposición (layout) y puesto de trabajo, planeación de actividades deficientes.
Inventarios	Almacenamiento de producto terminado, producto en proceso y materias primas lo cual genera altos costos.	Producir más de lo necesario "por si acaso", planeación de actividades deficiente, sistemas de compras deficientes, ausencia de políticas de inventario, no interacción entre eslabones de la cadena de valor, información deficiente.
Sobreprocesamientos	Cuando la etapa del proceso en particular no añade valor al cliente. Desperdicio de recursos.	Procesos no confiables, planeación de actividades deficiente, estándares deficientes en diseño, excesivos puntos de control o verificaciones, actividades que no generan valor, deficiente disposición (layout) y puesto de trabajo, pérdida de insumos y materias primas.
Defectos	Errores durante el proceso ya sea requiriendo reproceso o trabajo adicional, incumplimiento de calidad.	Carencia de puntos de control o verificaciones, carencia de control en entradas del proceso, estándares deficientes, no considerar las diferentes variables que influyen en la calidad del producto.
Sobreproducción	Productos hechos para ningún cliente específico o desarrollo de un producto o servicio que no genera ningún valor adicional.	Producir más de lo necesario "por si acaso", falta de especificaciones de calidad, planeación de actividades deficiente, deficiente análisis de la demanda.
Transporte	Movimiento del producto a varios lugares. Mientras que el producto está en movimiento no está siendo procesado, por lo tanto, no añade valor al cliente.	Deficiente disposición layout y puesto de trabajo, estándares deficientes, subutilización de transportes.

Para dicha identificación de oportunidades de mejora, se recomienda utilizar el método de observación, esto puede realizarlo directamente en el Gemba según el flujo de proceso definido anteriormente o realizar videos que serán analizados posteriormente.



Oportunidades de mejora social

La encuesta de satisfacción de trabajadores es una herramienta que permite identificar el nivel de aceptación de los colaboradores en lo referente a las condiciones físicas y emocionales bajo las cuales laboran en la organización.

Para aplicar la encuesta se debe tener en cuenta que el encuestador es quien dirige la aplicación de la encuesta y el encuestado es quien la diligencia de acuerdo a su percepción personal, además de los siguientes puntos:

- No aplicar la encuesta a gerentes ni administradores
- Se recomienda aplicar la encuesta a todos los colaboradores de la empresa, en caso de que no se posible, aplicarla a un mínimo de 15 personas. Para empresas de más de 150 colaboradores utilizar una muestra del 10%.
- Seleccionar colaboradores de diferentes áreas, edad y sexo para aplicar la encuesta y realizar un listado con dichas personas para aplicarla nuevamente al finalizar el proceso de mejora.
- La encuesta es anónima, es decir, los encuestados no deben ingresar su nombre en la encuesta.
- Los encuestados deben recibir instrucciones y explicaciones sobre la encuesta haciendo énfasis en el lado positivo de que la empresa quiere mejorar y esta es la razón para la encuesta.
- El encuestado debe aplicar la siguiente encuesta.

Campo para ser completado por el encuestador

Una copia de esta página debe ser completada por el encuestador para cada grupo de encuestados

Nombre de la empresa*:

Fecha de realización de la entrevista __/__/__

ENCUESTA SCORE PARA TRABAJADORES PARTE 1: ALGUNAS PREGUNTAS SOBRE UD

a) Sexo: Masculino () Femenino ()

b) Función: Trabajador de la planta () Supervisor () Gerente () Administrativo () Otro:

c) Departamento / unidad de trabajo (si aplica): _____

d) ¿Cuánto tiempo ha trabajado para esta empresa? _____

e) ¿Recibe Ud. su pago como un salario fijo (por semana, quincena o mes)?	SI		NO		
f) ¿Recibe usted su pago de acuerdo a las piezas que produce (destajo)?					
¿Cómo calificaría los siguientes puntos en su lugar de trabajo? Por favor marque un cuadro por pregunta	1	2	3	4	5
1. ¿Hay posibilidad de discutir problemas relacionados con el trabajo o ideas de mejora con compañeros de trabajo?					
2. ¿Hay la posibilidad de usar un sistema de comunicación interna como un buzón de sugerencias, por ejemplo?					
3. Como empleado, ¿Ud. ha jugado un papel en resolver problemas relativos al trabajo?					
4. ¿Ha participado en reuniones con uno o más superiores para solucionar problemas de trabajo o generar mejoras?					
5. ¿Sintió que sus ideas y opiniones son valoradas por sus superiores?					
6. ¿Sintió que se promueve el trabajo en equipo en su empresa?					
7. ¿Ha recibido formación en temas de seguridad y salud?					
8. ¿Se sintió a salvo de acoso, abuso o intimidación?					
9. ¿Se sintió a salvo de molestias o no ha sido intimidado en su sitio de trabajo a causa de su religión, raza, orientación sexual o creencias?					
10. ¿Ha recibido pagos adicionales o bonos como recompensa por cumplir metas o por buen desempeño (no incluye pago por tiempo extra)?					
11. ¿Ha sentido que gustaría quedarse en esta empresa a largo plazo?					



	1	2	3	4	5
12. ¿Se ha sentido Ud. motivado para trabajar duro?					
13. ¿Ha recibido formación de un superior o técnico sobre cómo hacer sus labores de trabajo?					
14. ¿Ha sentido que la forma en que hace su trabajo es eficiente y productiva?					
15. ¿Su trabajo se le ha hecho más fácil debido a la organización del área de trabajo?					
16. ¿Cómo califica la forma en que se mueven o almacenan las materias primas?					
17. ¿Cómo califica la iluminación en su estación de trabajo?					
18. ¿Cómo califica la temperatura en la que trabaja?					
19. ¿Cómo califica calidad del aire en su sitio de trabajo?					
20. ¿Cómo califica los niveles de ruido y vibración?					
21. ¿Los equipos de protección personal están accesibles y son adecuados?					
22. ¿Cómo califica la oportunidad que tiene para tomar descansos durante el tiempo de trabajo (servicios, tomar agua o hacer uso de sus horas de lactancia)?					
23. ¿Cómo califica la cantidad que se le paga incluyendo cualquier contribución en especie (comida, transporte, etc.)?					
24. ¿Cómo califica su horario de trabajo?					
25. ¿Cómo califica su posibilidad de pedir permisos en caso de enfermedad o ausencia justificada?					
26. ¿Cómo califica su acceso a agua fresca bebible en las horas de trabajo?					
27. ¿Cómo califica las instalaciones sanitarias de la empresa?					
28. ¿Cómo califica los vestidores de la empresa?					
29. ¿Cómo califica el comedor o instalaciones para comer de la empresa?					
PARA EL ENCUESTADOR: cuente el número de marcas por columna					

Encuesta desarrollada por la organización Internacional del Trabajo - OIT

- El encuestador debe verificar que se hayan marcado todas las respuestas
- Se debe recopilar los resultados alcanzados e identificar las mayores oportunidades de mejora para la empresa

Una vez identificadas las oportunidades de mejora en la empresa en términos ambientales, económicos y sociales, es necesario priorizarlas para seleccionar la que se abordará con el actual ciclo de mejoramiento. Para ello se recomienda el uso de la matriz de priorización y selección del tema, esta matriz permite aplicar una evaluación a cada oportunidad de mejora, calificando el impacto que esta tiene para la empresa, la urgencia de ser abordada, la tendencia a seguirse presentando y la factibilidad para abordarla.

Esta calificación se da en una escala de 1, 3 o 5, siendo 5 el puntaje más crítico a partir de la percepción de las personas que la elaboran y 1 el puntaje menos crítico. Finalmente se multiplican los factores y la oportunidad de mejora con mayor puntaje corresponderá al tema de mayor interés para ser desarrollado como lo muestra el siguiente ejemplo:

Matriz de priorización y selección del tema

Empresa : Familia Marulanda

Fecha de análisis: XXXX

Ítem	Categoría	Subcategoría	Tema	Área o proceso	Defectos	Movimientos	Transportes	Esperas	Inventarios	Sobreproducción	Sobreprocesamiento	Impacto	Urgencia	Tendencia	Factibilidad	Puntaje total	
1	Ambiental	Agua	1.1 consumo de agua	Cocina y baño		X		X			X	5	3	3	3	135	
		Energía	1.2 consumo de energía	Habitaciones y cocina	X	X	X			X		5	3	5	3	225	
		Emisiones Aéreas	1.3														0
		Residuos sólidos	1.4 Generación de residuos no peligrosos	Estudio							X	X	3	1	3	3	27
		Ruido	1.5														0
2	Calidad	Productividad	2.1													0	
		Calidad	2.2													0	
		Costos	2.3 Costo de transportes	Casa - trabajo		X	X					X	3	3	3	3	81
		Entregas	2.4														0
3	Inventarios	Motivación	3.1													0	
		Puestos de trabajo	3.2													0	
		Seguridad	3.3													0	

Observaciones:

Convenciones

IMPACTO: 1- No impacta significativamente, 3- Impacta nivel interno, 5 - El impacto percibido por el cliente URGENCIA: 1- Puede esperar, 3- Lo más pronto posible, 5 - Solución inmediata TENDENCIA: 1- No empeorará, 3- Empeorará en el mediano plazo, 5 - Está empeorando FACTIBILIDAD: 1- No se cuenta con el conocimiento y/o es de alto costo, 3- Se cuenta con conocimiento medio y/o es de bajo costo, 5 - Se sabe a profundidad del tema y es de bajo costo.

Realizado por: xxxx

Validado por: xxxx

Es importante diligenciar todos los campos del formato para un adecuado entendimiento del tema. En el ejemplo anterior el tema seleccionado es el consumo de energía, ya que fue el que obtuvo una mayor puntaje en la matriz aplicada luego de asignar una calificación según el impacto, urgencia, tendencia y factibilidad, sin embargo, existen otras herramientas para priorizar el tema, una de ellas el benchmarking, el cual consiste en identificar indicadores ambientales, económicos y sociales en cualquier tipo de organización que haya sido referente de excelencia para así identificar las brechas de desempeño que tiene la empresa con respecto a organizaciones homologas; lo importante en este paso es que exista una razón lógica para la selección del tema a trabajar.

Elegir la herramienta o el mecanismo para encontrar el tema a trabajar, es una elección discrecional. Cualquiera que esta sea, es de vital importancia el apoyo de la dirección y de los mandos medios en éste paso inicial del MASP, ya que es el punto de partida para el logro de los objetivos de éste equipo. La gerencia y/o los mandos medios, deben estar de acuerdo con el equipo en el problema seleccionado, dado que es clave que el tema seleccionado esté alineado con los objetivos de la empresa a corto, mediano o largo plazo, para que los resultados del programa aporten al cumplimiento de las metas globales de la organización. Mediante un ejercicio de reducción de costos de energía en la casa de la familia Marulanda se ejemplificará la importancia de la selección del problema.

Conformación del equipo de mejoramiento

Una vez se haya seleccionado el tema a trabajar de forma delimitada, es necesario conformar el equipo que va a trabajar dicho tema. Un EM es un grupo de entre 4 y 6 personas que se reúnen para desarrollar actividades de mejoramiento enfocadas. Por ello, también se les conoce como equipos de mejoramiento, conformados por "personas de la compañía que tienen un problema, de interés común, con el objetivo de encontrar y recomendar soluciones o alternativas de mejoramiento." ¹ Por lo anterior, suele estar conformado voluntariamente por personas que trabajan directamente en el área o proceso de la empresa que será intervenido y además de algunos roles o profesiones diferentes con el ánimo de abordar el problema y sus soluciones desde diferentes puntos de vista, este equipo interdisciplinario es el más recomendado para este caso.

NOTA: Es importante asignar un nombre al equipo de mejoramiento, esto busca generar apropiación y sentido de pertenencia sobre la actividad de mejoramiento.

Para facilitar la labor del equipo EM, se sugiere crear roles entre sus integrantes, para garantizar que las actividades se cumplan a cabalidad. Se sugiere:

¹ ECHAVARRÍA, Santiago. Nuestro proceso de mejoramiento. Proyección 21. 1995.

Rol	Descripción	Funciones usuales
Líder de equipo de mejoramiento	Responsable de cumplir con la metodología y lograr resultados. Será el principal responsable de que las reuniones del equipo se realicen y será el principal canal de comunicación con la gerencia.	Debe asegurar el cumplimiento de cada uno de los roles; Preparar la reunión con anticipación; Debe planear y recomendar entrenamientos que estén alineados con el logro de los objetivos del equipo; Hacer seguimiento al avance del cronograma del ciclo de mejoramiento y asegurar el cumplimiento de cada actividad allí descrita; Reportarle a la gerencia.
Gestor de productividad	Responsable de la ingeniería en el ciclo de mejoramiento y garantizar el incremento de la productividad a partir del tema seleccionado.	Preparar las herramientas necesarias para el desarrollo metodológico como eco-mapas, diagrama de flujos, gráficos generales, cuadros de control, etc; Fijar objetivos y metas de productividad; Identificar buenas prácticas de productividad que puedan ser implementadas en la empresa.
Gestor económico	Responsable de garantizar los resultados económicos de la empresa a partir del monitoreo constante de los indicadores definidos.	Asegurar la actualización mensual de los indicadores ambientales, sociales y de productividad que se definan en el ciclo de mejoramiento; Rastrear acerca de los costos incurridos y los beneficios recibidos por el programa; Medir el impacto generado por el desarrollo metodológico en los colaboradores de la empresa, clientes, proveedores y demás comunidad.
Gestor ambiental	Analiza situaciones y propone acciones que reduzcan el impacto ambiental con respecto al tema abordado, garantizando la seguridad de todos los empleados y de los procesos y productos de la empresa.	Garantizar los requerimientos de cumplimiento de todos los reglamentos y leyes ambientales aplicables; Conseguir información acerca de peligros físicos, impactos ambientales y alternativas eco-amigables que puedan generar durante la implementación y así mismo realizar una vigilancia tecnológica en lo referente a la buenas prácticas ambientales en otras empresas similares.
Gestor social	Garantizar el bienestar de los colaboradores de la empresa y promover su participación en el ciclo de mejoramiento.	Desarrollar programas de entrenamiento asociados al ciclo de mejoramiento a ejecutar; Definir perfiles que estarán involucrados en el proceso de mejoramiento; Integrar el programa a los sistemas internos que tenga la empresa; Establecer indicadores que midan el impacto en la empresa en términos de motivación, ergonomía, etc.

Lo anterior no implica que los integrantes se dediquen únicamente a desempeñar sus roles, todos los integrantes de los equipos de mejoramiento tienen la misma responsabilidad de aplicar y apropiar la metodología dispuesta para el ciclo de mejoramiento.

Equipo de mejoramiento

Empresa:

Nombre del equipo:

Nombre	Cédula	Cargo	Teléfono-celular	e-mail	Nivel de estudio	Rol	Estado
Nombres y apellidos	# de identificación	en la empresa	donde se puede contactar	personal o empresa	nivel de escolaridad	Rol dentro del equipo de mejoramiento	Estado dentro del equipo de mejoramiento

Una vez seleccionado el EM, es importante caracterizarlo mediante sus datos personales y así mismo llevar un registro del estado (activo o inactivo) de cada integrante, con esto se lleva control de las personas que han participado en el proyecto y los cambios que haya sufrido el EM en el tiempo. Es necesario que cada integrante del equipo sea formado en la metodología independiente del momento en que se vincule a dicho equipo.

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento

- Analizar la cadena de valor de la empresa e identificar las diferentes oportunidades de mejora en la misma.
- Reunirse de manera periódica para el desarrollo del proyecto
- Asignar un líder responsable del proyecto de inicio a fin.
- Realizar un análisis de las problemáticas ambientales, sociales y económicas de la empresa.

Para superar este paso el equipo de mejoramiento debe conocer con certeza la respuesta a la pregunta:

¿Qué problema debo solucionar?

PLANEAR – MOMENTO 2

Paso	Momento	Descripción
Planear	1	Selección del tema y conformación del equipo de mejoramiento
	2	Situación inicial
	3	Magnitud del problema
	4	Meta
	5	Análisis de causas
	6	Plan de acción

Identificar la situación inicial del tema seleccionado

Los problemas son tesoros”.

Decenas de integrantes de equipos Kaizen en Medellín.

La identificación de la situación inicial del tema u oportunidad de mejora detectada y seleccionada en el paso anterior, parte de reconocer la existencia real del problema de forma concreta y caracterizada en la empresa, para más adelante poder dimensionar su tamaño y conocer sus causas. Para ello es necesario medir el impacto que dicho tema representa en el proceso mediante variables específicas de éste en forma de indicador, que no necesariamente se encuentran en unidades monetarias, sino que responden a atributos particulares del proceso en el cual se está trabajando. Se considera que un buen indicador debe contar con las siguientes características:

- **Disponibilidad:** la información para la construcción del indicador debe estar disponible y sin restricción para obtenerla. De igual forma las mediciones históricas deben ser recuperables en el tiempo.
- **Funcional:** el indicador debe ser de fácil interpretación y debe expresar información útil para tomar decisiones sobre éste.
- **Especificidad:** la medición debe ser exclusiva del fenómeno que se busca medir, por lo tanto sus variables deben ser determinadas en el marco del fenómeno.
- **Confiable:** los datos utilizados para la construcción de la medición deben ser de fuentes confiables y verificables.
- **Periodicidad:** la medición del indicador debe estar definida en un marco temporal regular, se recomienda que sea de manera mensual.

Dada la necesidad que las empresas tienen en medir la efectividad de los proyectos de mejora, se medirán diferentes variables asociadas a este de acuerdo al tipo que corresponda, bien sea ambiental, económico o social.



Indicadores ambientales

Este tipo de indicadores permitirán identificar el impacto que los procesos de la empresa tienen frente al medio ambiente, lo cual permitirá tomar decisiones e implementar acciones en pro de lograr una sostenibilidad eficiente y así mismo, la optimización de los recursos naturales.

Los siguientes son algunos ejemplos de indicadores ambientales que deben ser gestionados y monitoreados de forma paralela con los indicadores propios del proceso para garantizar una real sostenibilidad en la empresa.

Tipo	Descripción	Ejemplo de indicadores
Energía	Estos indicadores miden el consumo energético, uso de energías alternativas, etc, generados por la empresa en su etapa productiva.	Cantidad Kwh / Unidad métrica del producto (para empresas manufactureras) Cantidad Kwh / Número de trabajadores promedio (para empresas de servicios)
Agua	Estos indicadores miden el consumo de agua, calidad del agua, etc, generados por la empresa en su etapa productiva.	Volumen / Unidad métrica del producto (para empresas manufactureras) Volumen / Número de trabajadores promedio (para empresas de servicios)
Aire	Estos indicadores miden las emisiones aéreas generadas por la empresa en su etapa productiva, como el dióxido de carbono CO2.	Toneladas de emisiones / Unidad métrica del producto (para empresas manufactureras) Toneladas de emisiones / Número de trabajadores (para empresas de servicios)
Residuos sólidos	Estos indicadores miden la cantidad de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales generados en la etapa productiva de la empresa.	Kilogramos de residuos peligrosos y/o no peligrosos / Unidad métrica del producto (para empresas manufactureras) Kilogramos de residuos peligrosos y/o no peligrosos / Número de trabajadores promedio (para empresas de servicios)
Ruido	Este indicador mide el nivel de ruido no deseado en el ambiente dentro de la etapa productiva de la empresa.	Cantidad de decibeles (dB) / área de trabajo

Indicadores económicos

Los indicadores económicos dentro de un proyecto de mejora, se relacionan con los indicadores de productividad los cuales a su vez responden a la generación de valor de la empresa, aquí se define utilizar una clasificación estándar a nivel mundial como lo es PQCDMS - Production, Quality, Cost, Delivery, Safety, Morale (Venkatesh, 2005), propuesto por Toyota y ajustado a las necesidades de medición de las empresas.

Los siguientes son algunos ejemplos de indicadores para medir la productividad en la empresa en su clasificación de Productividad, Calidad, Costo y Entrega, los indicadores de Seguridad y Motivación se explicarán dentro de los indicadores sociales.

Tipo	Descripción	Ejemplo de indicadores
P	Indicadores que ayudan a identificar el nivel de eficiencia que exista al elaborar un producto o prestar un servicio, mide variables asociadas a la eficiencia de los recursos, los tiempos de ciclo y la capacidad del proceso.	Tiempo de producción o prestación de un servicio / unidad producida o servicio prestado. Unidades producidas o servicios prestados / periodo de tiempo.
Q	Miden el nivel de cumplimiento de las especificaciones establecidas para una determinada actividad y los efectos de su incumplimiento.	Cantidad de quejas asociadas a calidad del producto o servicio / total quejas recibidas en el mes. Unidades producidas o servicios no conformes / Unidades producidas o servicios prestados.
C	Indicadores que miden del costo de fabricación de un producto o de prestación de un servicio teniendo en cuenta los costos inherentes a la mala planificación del proceso. Se pueden representar en costos de inventarios, costos de mantenimiento, costos de materias primas, etc.	Costo total de la operación mensual / cantidad de unidades producidas o servicios prestados. Costo de la materia prima / unidad producida o servicio prestado.
D	Indicadores que miden el nivel de cumplimiento en las entregas de los productos o servicios como el nivel de servicio, las entregas perfectas, los agotados, etc.	Número de pedidos entregados / Número de pedidos solicitados. Unidades no disponibles / Unidades demandadas.

Indicadores sociales

Los indicadores sociales dentro de un proyecto de mejora son aquellos relacionados a la medición del impacto del proyecto sobre los colaboradores de la empresa, clientes, proveedores y comunidad en general.

Tipo	Descripción	Ejemplo de indicadores
S	Indicadores que miden la seguridad y salud en el trabajo de los colaboradores. Evidencian las consecuencias de los actos y de las condiciones inseguras.	Accidentes laborales / mes. Incidentes laborales / mes.
M	Indicadores asociados a la motivación de los colaboradores mediante la medición del clima laboral.	Horas de ausentismo / (jornada laboral*total de trabajadores). Cantidad de colaboradores retirados / mes. Puntaje de encuesta de clima laboral aplicada / Puntaje máximo del formato de la encuesta.



Estratificación de la información

En este paso se trata de identificar el problema en su totalidad lo cual solo es posible conociendo información relativa a él, real, veraz, actualizada y comprensible para el equipo de mejoramiento. Primero habrá que revisar si la empresa cuenta con información. Generalmente esta información proviene de históricos y para ello se recomienda tomar información de al menos tres meses anteriores. En algunos casos las empresas no cuentan con estos históricos ya que no realizan o no han realizado mediciones al respecto; en estos casos es necesario comenzar a medir las variables que corresponden al tema seleccionado y será necesario enseñar al equipo a levantar los datos, comprenderlos y producir información útil, para ello se recomienda recoger información de al menos un mes.

Una vez establecido el indicador que responderá por el proyecto de mejora, se realizará la respectiva medición y se tomará esta como el valor inicial o situación inicial del tema o la oportunidad de mejora seleccionada. Este valor se estratificará o clasificará de acuerdo a sus tipos de ocurrencia o modos de fallo. Esta estratificación se podrá cascadear o desglosar las veces que se considere necesario para encontrar y entender el problema en su totalidad, se sugiere estratificar mínimo dos veces, esta cantidad esta sujeta a la oportunidad de mejora misma. Además, es muy útil representar la información gráficamente para facilitar su comprensión y posterior análisis.

Continuando con el ejemplo donde la familia Marulanda desea disminuir el consumo de energía en su hogar, se toma como indicador principal el Costo de energía / Mes, obteniendo la siguiente información de los últimos de 7 meses:

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Promedio
Energía	\$32.573,00	\$40.587,00	\$45.063,00	\$51.758,00	\$60.015,00	\$60.882,00	\$72.612,00	\$51.927,14
Kwh	78,00	97,19	107,91	123,94	143,71	145,79	173,88	124,35

En este caso se toma como situación inicial el promedio equivalente a \$51.927. A partir de este dato, se realiza la primera estratificación y cascadeo basado en el ecomapa que se realiza inicialmente donde se identifican las áreas en que se concentra el mayor consumo de energía. Para efectos de este ejercicio, se establece que los consumos de energía se dan principalmente por el refrigerador, la iluminación, la lavadora, el equipo de sonido y el TV y computador mediante una ponderación de acuerdo a su consumo como se muestra a continuación:

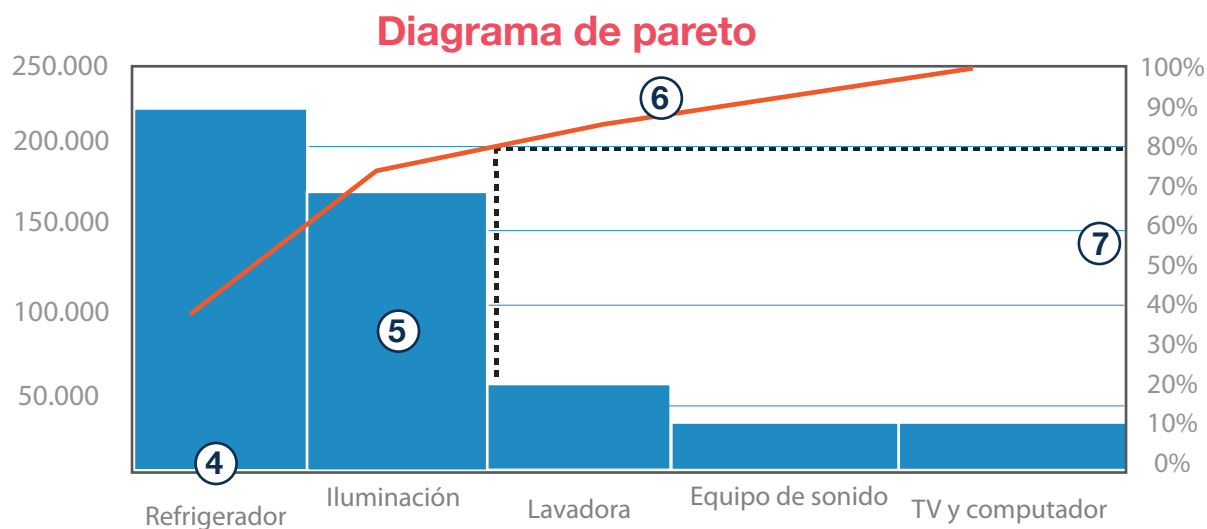
Items	Costo	% Participación
Refrigerador	22.329	43%
Iluminación	16.617	32%
Lavadora	5.712	11%
Equipo de sonido	3.635	7%
TV y computador	3.635	7%

Note que durante el análisis ha sido posible centrar la información en problemáticas más específicas, de esta forma los análisis posteriores que se realicen tendrán un alcance más delimitado y por ende serán de mayor calidad. Para problemas cuya complejidad lo requiera, puede utilizar otros criterios de priorización como la Ley de Pareto, ponderaciones, entre otros.

Para la construcción de un diagrama de Pareto se requiere que la información a analizar se encuentre representada por diferentes factores con su respectiva frecuencia, de la siguiente manera:

	①	②	③
Factor	Frecuencia	% Relativo	% Acumulado
Refrigerador	22.329	43%	43%
Iluminación	16.617	32%	75%
Lavadora	5.712	11%	86%
Equipo de sonido	3.635	7%	93%
TV y computador	3.635	7%	100%

1. Inicialmente deben identificarse los factores y sus frecuencias correspondientes de forma descendente, lo que indica que se posicionan en la tabla de mayor a menor frecuencia.
2. Calcular el porcentaje relativo de cada frecuencia con respecto al total, dividiendo cada valor sobre el total y representándolo porcentualmente.
3. Calcular el porcentaje de forma acumulada sumando acumulativamente los porcentajes relativos para cada factor.



1. Ahora para graficar, inicialmente se posicionan los factores en el eje horizontal.
2. Graficar cada frecuencia individualmente en el orden previamente establecido y considerando el eje vertical del lado izquierdo como escala.
3. Graficar una línea de tendencia que represente el porcentaje acumulado y considerando el eje vertical del lado derecho como escala.
4. Ubicar el 80% en el eje de % (vertical derecho), trazar una línea horizontal y donde cruce con la línea de % de frecuencias acumuladas, proyectar una línea hasta el eje horizontal.

El principio de Pareto indica que el 20% de las causas, resuelven el 80% del problema. Para la información analizada, los factores vitales (foco de trabajo) son Refrigerador e Iluminación por acumular hasta el 80% de la frecuencia reflejada desde la línea punteada vertical hacia la izquierda, por otro lado, los factores triviales que representan el 20% restante, son Lavadora, Equipo de sonido y TV y computador, reflejados desde la línea punteada vertical hacia la derecha.

Algunas buenas prácticas en la publicación de gráficos

- Levante y suministre información eficaz, confiable y oportuna.
- Asigne responsables para la realizar las mediciones y el monitoreo y análisis de indicadores.
- Rotule los ejes de tal forma que sea entendible qué miden estos.
- Utilice el gráfico adecuado para la situación, considerando si lo que quiere representar es una tendencia histórica o una magnitud porcentual.
- Defina la periodicidad del gráfico, indicando a qué periodo de tiempo corresponde.
- Ponga un título a su gráfico, recuerde que estos deben hablar por si solos.
- Utilice colores y distinciones claras entre las categorías de sus gráficos, además de tamaños legibles. Recuerde que son una herramienta de análisis.

Para superar este paso, el equipo de mejoramiento debe conocer con certeza la respuesta a las preguntas:

¿En qué situación se encuentra el problema en mi empresa?, ¿A qué línea, producto, servicio, referencia, componente, tarea o segmentación pertenece y qué cantidad representa sobre el total?

PLANEAR – MOMENTO 3

Paso	Momento	Descripción
Planear	1	Selección del tema y conformación del equipo de mejoramiento
	2	Situación inicial
	3	Magnitud del problema
	4	Meta
	5	Análisis de causas
	6	Plan de acción

Magnitud del Problema

“Lo que no se define, no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre.”

Lord William Thompson Kelvin, físico y matemático irlandés del siglo XIX.

Conocer la magnitud del impacto del tema definido en el proyecto de mejoramiento es comprender a profundidad el problema para la empresa. La magnitud del problema se refiere a la definición descriptiva de la oportunidad de mejora, es decir, de lo arrojado en la última estratificación realizada en el punto anterior. Esta descripción se realiza de manera visual por medio de diagramas, fotografías o Lecciones de un punto que permitan entender la dimensión del problema.

Tipos de LUP

La Lección de un Punto - LUP, es una herramienta que busca generar un aprendizaje o compartir un conocimiento de una situación en particular. Estas pueden ser de 3 tipos:

- **Conocimientos básicos:** Comunica un conocimiento puntual de utilidad en una situación específica, evidenciando cómo se debe hacer o qué se debe tener en cuenta.
- **Ejemplos de problemas:** Comunica una situación problemática de una manera gráfica, con el objetivo de que los demás colaboradores de la empresa lo comprendan y se promueva la búsqueda de soluciones.
- **Mejoras implementadas:** Comunica los cambios realizados sobre un proceso o actividad, resaltando los momentos de verdad para su éxito en la aplicación y con lo cual se espera una mejora en la productividad, calidad o condiciones de trabajo.

Es importante que cada LUP cuente con el registro de formadores y formados con dicha LUP para llevar trazabilidad de la socialización de la misma, esto genera apropiación y evidencia transferencia de conocimiento. Las LUPs más utilizadas en esta etapa del proceso corresponden a las LUPs de principio de funcionamiento y LUPs de mecanismos de falla.



LUP Principio de funcionamiento: Muestra el modo de operación del objeto de análisis, en este caso se analiza el principio de funcionamiento de una bombilla, siendo la iluminación uno de los factores vitales del consumo de energía

LUP de mecanismo de falla: Muestra el modo como se genera el problema dentro de los factores vitales, es decir, la forma como se genera el desperdicio. Para el caso de la familia Marulanda, se evidencia la forma como se está desperdiciando energía con el refrigerador abierto y la iluminación encendida.

Lección de un punto

Equipo de mejoramiento: Familia Marulanda
Nombre de la lup: Principio de funcionamiento

al encender el siche cerramos el circuito electrico que permite el paso de la luz

La energía pasa por el borne de ahí a los conductores y llega a un filamento de tungsteno, el cual se calienta hasta el punto de incandescencia hasta que empieza a emitir calor.

40 W	60 W	75 W	100 W
450 LUMENS	800 LUMENS	1100 LUMENS	1600 LUMENS

realizado por _____

validado por: _____

CONOCIMIENTOS BÁSICOS

EJEMPLOS DE PROBLEMAS

MEJORAS IMPLEMENTADAS

Lección de un punto

Equipo de mejoramiento: Familia Marulanda
Nombre de la lup: Mecanismos de falla

Las luces permanecen encendidas

El refrigerador permanece abierto

realizado por _____

validado por: _____

CONOCIMIENTOS BÁSICOS

EJEMPLOS DE PROBLEMAS

MEJORAS IMPLEMENTADAS

Los problemas que se identifican, en su mayoría tienen una relación con el estado de resultados de la empresa, esta información es importante considerarla, dado que el objetivo del proyecto debe estar enfocado en la disminución de los costos operativos mediante la eliminación de pérdidas o desperdicios. Para este caso, el promedio de valor de la energía de la factura de enero a julio es de \$51.927. Se puede notar que para los meses de enero la facturación de energía era de \$32.573 y para febrero era de 40.587, lo que indica que se incurrió en un sobrecosto en el consumo de energía dado que históricamente ésta ha presentado este comportamiento, esto nos permite inferir que el valor correspondiente a la pérdida es la diferencia entre el valor de la factura inicial y el que representa el sobrecosto, en este caso entre el valor de enero y febrero equivalente a \$8.014.

En este momento se cuantifica económicamente la pérdida identificada en la situación inicial, lo cual permite evidenciar lo que le cuesta a la empresa el problema que se está abordando y para el caso de la familia Marulanda lo que están pagando adicional por energía. Para facilitar la obtención de esta información es necesario validar con anticipación el sistema de costos o la forma de costeo con que cuenta la empresa, ya que esta información debe ser veraz y confiable.

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento

- Basarse en hechos y datos.
- Estratificar la información hasta encontrar lo más específico posible.
- Trabajar de la mano con el encargado de costos en la empresa, para cuantificar económicamente las pérdidas o desperdicios generados en el proceso.
- Socializar las LUPs con todas las personas involucradas en los temas desarrollados.
- Llevar trazabilidad de cada LUP socializada como herramienta de formación.
- Hacer un buen uso de la gestión visual sin saturar los puestos de trabajo.

Para superar este paso el equipo de mejoramiento debe conocer con certeza la respuesta a la pregunta:

¿Cuál es la importancia o impacto del problema en mi empresa?



PLANEAR – MOMENTO 4

Paso	Momento	Descripción
Planear	1	Selección del tema y conformación del equipo de mejoramiento
	2	Situación inicial
	3	Magnitud del problema
	4	Meta
	5	Análisis de causas
	6	Plan de acción

Meta

*“Para mejorar hay que medir. No se puede mejorar lo que no se puede administrar.
No se puede administrar lo que no se puede entender.
No se puede entender lo que no se puede medir.
No se puede medir lo que no se puede definir.”*

Santiago Echavarría Escobar, Director del Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia – CTA².

Una vez se conoce completamente la magnitud del problema, el equipo de mejoramiento debe ponerse una meta que pueda lograr dentro del tiempo previsto para desarrollar el proyecto de mejora en la empresa. Este será el “motor” que mueva al equipo, pues permite dirigir los esfuerzos hacia su cumplimiento y mantiene la motivación durante el proceso. La meta es el punto central entre la situación inicial y la situación ideal. Su establecimiento y los avances hacia ella, permiten comparar el “antes” y “después” de un proyecto de mejora, evidenciando las mejoras obtenidas.

Características de una meta

- **S: Específica (Specific)**, es una cifra clara que se quiere lograr, sabiendo por qué se espera lograr.
- **M: Medible (Mesurable)**, relacionada con un indicador que debe definirse para poder controlar la evolución de la misma.
- **A: Alcanzable (Attainable)**, acorde con el reconocimiento de los datos del pasado y de las posibilidades (capacidades del equipo, recursos) que se considera que se puede lograr en el período de tiempo establecido.
- **R: Retadora (Relavant)**, con el fin de que genere la motivación y esfuerzo del equipo para su logro.
- **T: Temporal (Timely)**, definida para un período de tiempo en el que ésta se logrará. Se pueden establecer pequeñas metas para controlar el logro de la meta final.



²ECHAVARRÍA, Santiago. Nuestro proceso de mejoramiento. Proyección 21. 1995. P 24.

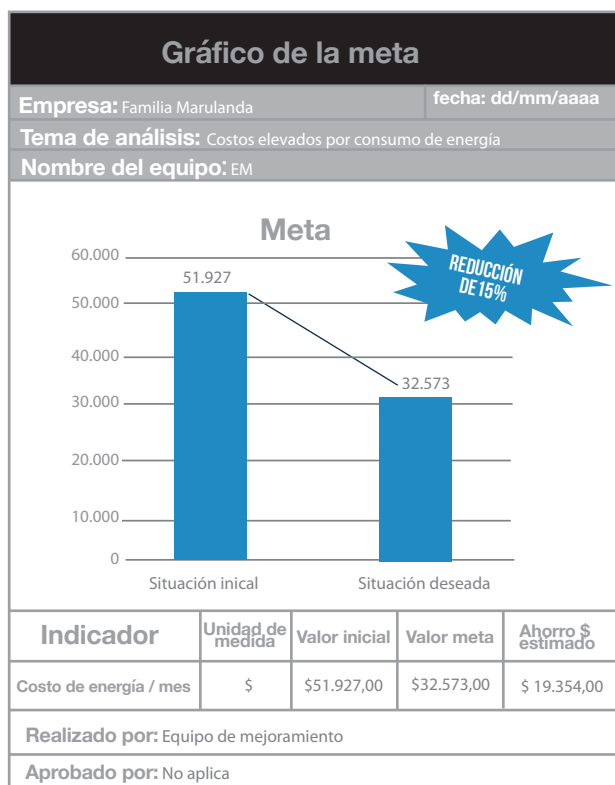
Si el problema es la situación inicial, la meta será la situación ideal. Es importante que la meta esté directamente relacionada con el tema seleccionado y el indicador establecido.

Criterios para establecer una meta

- Comparación o Benchmark con los resultados alcanzados por otras industrias locales y mundiales que sean del mismo sector económico o que cuenten con procesos de características similares.
- Referenciando uno de los mejores valores alcanzados históricamente, es decir, volver a una condición anterior más beneficiosa que la actual.
- De acuerdo a los objetivos globales de la empresa bien sea por políticas internas hacia el cumplimiento de alguna norma.

Si bien la meta se espera cumplir en un periodo de tiempo determinado, es necesario monitorear el valor del indicador de manera mensual, de esa forma se identifica el estado de dicho indicador frente a la meta establecida y se pueden realizar ajustes oportunos en caso de no ir encontrado lo esperado. De igual forma, si detecta que su meta fue mal planteada porque excede los límites del proceso o ésta no es lo suficientemente ambiciosa, puede replantearla, siempre y cuando sustente un incremento sustancial en la mejora.

Para el ejercicio de la familia Marulanda que desea disminuir el consumo de energía en su hogar, se establece como meta disminuir el costo de energía pasando de \$51.927 a \$32.573 equivalente a un ahorro del 37% en el costo de la energía.



Para definir la meta, en este caso se consideró el comportamiento que el costo de la energía presentó entre los meses de enero y julio según la cuenta de servicios públicos, encontrando que el valor más bajo alcanzado es el equivalente al mes de enero con un valor de \$32.573. Se tiene previsto que la disminución del 37% en el costo de energía, se vea reflejado en la factura del mes de septiembre.

Note que en este caso la meta se establece con respecto al indicador de resultados, no obstante, es claro que el objetivo del trabajo de mejoramiento es la reducción de la pérdida y como consecuencia de esto, varía el indicador.

La gerencia de la empresa debe apoyar el EM en el establecimiento de su meta, ayudándoles a ver sus debilidades y fortalezas para poder alcanzarla y tener claridad en cuanto a los recursos necesarios para su cumplimiento. El EM por su parte, debe definir su meta consciente de la magnitud del problema, con las características ya mencionadas y reconocer, en comunicación con la gerencia, sus debilidades y fortalezas, así como la responsable utilización de los recursos necesarios para lograrla.



Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento

- Trazarse metas ambiciosas pero alcanzables.
- Graficar la meta haciendo explícita la línea de tendencia y el porcentaje que se pretende mejorar para generar mejor entendimiento de dicha meta.
- Indicar el tiempo en el que se tiene proyectado el cumplimiento de la meta.
- Expresar la meta en las mismas unidades del indicador establecido.
- Cuantificar económicamente el valor ahorrado proyectado con el alcance de la meta.

Para superar este paso el equipo de mejoramiento debe conocer con certeza la respuesta a la pregunta:

¿Cuál es nuestra meta y en cuánto tiempo debemos alcanzarla?

PLANEAR – MOMENTO 5

Paso	Momento	Descripción
Planear	1	Selección del tema y conformación del equipo de mejoramiento
	2	Situación inicial
	3	Magnitud del problema
	4	Meta
	5	Análisis de causas
	6	Plan de acción

Análisis de causas

“Prueba es de mejoramiento conocer los defectos que antes no conocíamos.”

Lucio Anneo Séneca, Filósofo, político, orador y escritor romano.

Continuando con la fase de PLANEAR del ciclo PHVA, este paso busca hallar la causa raíz del problema para atacarla. En esta búsqueda se descubren causas secundarias y terciarias que serán eliminadas directamente o como consecuencia del desarrollo de la metodología. Un buen análisis de causas garantiza que las acciones que se definan a partir de cada causa, generen mejoras que aportan a alcanzar la meta, e incluso, más allá, permite la optimización de los recursos requeridos para la definición y ejecución del plan de acción, los dos próximos pasos de la metodología. Este paso, como todos los anteriores y los siguientes, se soporta en actividades realizadas en equipo con la participación de todos como fundamento.

Definición de fenómeno

Inicialmente se debe entender el problema identificado como un fenómeno que ocurre en unas condiciones específicas, para ello se requiere definir ¿Qué está sucediendo?, ¿Cuándo está pasando?, ¿Dónde está sucediendo?, ¿Quién lo está ocasionando?, ¿Cuál es la tendencia? y ¿Cómo se manifiesta? Para dar respuesta a estas preguntas se sugiere el uso de la herramienta 5W+1H, la cual permite describir dicho fenómeno y así acotar el problema en una mayor medida, permitiendo evidenciar la situación específica de cada una de las variables encontradas al final de la estratificación realizada anteriormente.

Continuando con el ejercicio de la familia Marulanda, se define el fenómeno mediante la herramienta sugerida, para el consumo de energía por cada modo de falla encontrado en el proceso de estratificación, es decir, las variables que arroja el diagrama de Pareto correspondientes al consumo de energía por refrigerador y consumo de energía por iluminación.



Análisis 5 w + 1 h	
FECHA: dd/mm/aaaa	
¿QUÉ? En que cosa o producto evidencio el problema	Alto consumo de energía por refrigerador
¿CUÁNDO? Momento en el que sucede el problema	Cuando se abre el refrigerador
¿DÓNDE? Dónde observó el problema: Línea, máquina, en qué parte del trabajo o material lo observó	En el ítem de consumo de energía de la factura de servicios públicos
¿QUIÉN? El problema está relacionado con habilidades de las personas o no depende de ellas	Depende de todos los habitantes de la casa
¿CUÁL? Cuál tendencia (patrón) tiene el problema es esta tendencia es aleatoria o hay un patrón Crece o decrece	En los últimos 6 meses se ha incrementado el consumo
¿CÓMO? Cómo es el cambio del estado óptimo al actualCuál es el GAP	En promedio el valor de consumo de energía por refrigerador aumentó \$ 8.452 con respecto al inicio del semestre
FENÓMENO:	Se presenta un alto consumo de energía por el refrigerador, esto se evidencia cuando llega la factura de servicios públicos, en los últimos 6 meses se ha incrementado el valor de consumo de energía en \$8.452 con respecto al inicio del semestre lo cual depende de todos los habitantes de la casa.
	Elaborado Por:
	Aprobado Por:

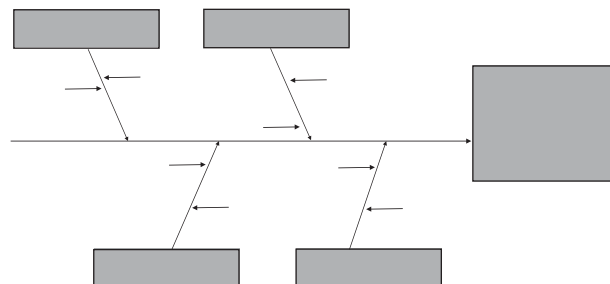
Cabe resaltar que al identificar de manera correcta el fenómeno de cada variable, se facilita mucho más la identificación de la causa raíz y así existe mayor probabilidad de alcanzar la meta propuesta. Así, para cada fenómeno habrá un análisis de causa raíz correspondiente.

El análisis de causa raíz es un concepto ampliamente estudiado a nivel mundial y que cuenta con numerosas herramientas para ser realizado. Dependiendo de la naturaleza del problema y la calidad de la información con la que se cuente será más indicado el uso de una herramienta u otra. Para el desarrollo del proyecto de mejora se sugiere la utilización de dos herramientas principalmente: Diagrama Causa-Efecto (Espina de pescado, Ishikawa) y los 5 Por qué.

Análisis 5 w + 1 h	
FECHA: dd/mm/aaaa	
¿QUÉ? En que cosa o producto evidencio el problema	Alto consumo de energía por iluminación
¿CUÁNDO? Momento en el que sucede el problema	Cuando se encienden los bombillos
¿DÓNDE? Dónde observó el problema: Línea, máquina, en qué parte del trabajo o material lo observó	En el ítem de consumo de energía de la factura de servicios públicos
¿QUIÉN? El problema está relacionado con habilidades de las personas o no depende de ellas	Depende de todos los habitantes de la casa
¿CUÁL? Cuál tendencia (patrón) tiene el problema es esta tendencia es aleatoria o hay un patrón Crece o decrece	En los últimos 6 meses se ha incrementado el consumo
¿CÓMO? Cómo es el cambio del estado óptimo al actualCuál es el GAP	En promedio el valor de consumo de energía \$19.354 en el actual semestre con respecto al inicio del semestre
FENÓMENO:	se presenta un alto consumo de energía por iluminación, esto se evidencia cuando llega la factura de servicios públicos, en los últimos 6 meses se ha incrementado el valor de consumo de energía en \$6.289 con respecto al inicio del semestre lo cual depende de todos los habitantes de la casa.
	Elaborado Por:
	Aprobado Por:

El Diagrama Causa Efecto es una herramienta gráfica consistente en el dibujo de una línea horizontal o espina central de la cual se desprenden líneas oblicuas, que a su vez, se despliegan en más; estas espinas son las posibles causas. La espina central, termina en una cabeza, que para nuestro caso es el fenómeno.

La representación busca relacionar el fenómeno con las causas que lo producen: cada una de las espinas es una posible causa que a su vez tiene otras espinas representando así causas secundarias relacionadas. En general, las espinas o posibles causas principales se definen a partir de las denominadas 5 M.



Empiece escribiendo el fenómeno en la cabeza, denominando 5 espinas con las 5 M. Para identificar claramente una causa es necesario establecer relaciones causa-efecto lo que permite visualizar que el problema es efecto de una causa y esta causa a su vez es efecto de otra. Las 5 M son:

Método: Procedimientos, estándares y formas de llevar a cabo las actividades.

Mano de Obra: Personas, competencias, habilidades, experiencia y en general, su relación con el problema en análisis.

Máquina o equipos: Puesta a punto, diseño y mantenimiento.

Medio Ambiente: Temperatura, iluminación, ruido, suciedad, bienestar, entre otros.

Material: Especificaciones técnicas del material (materia prima o insumo) y cómo los procesos le afectan.

También es posible realizar el análisis con diferentes M, o definiendo otras categorías. La importancia del análisis recae en segmentar según diferentes dimensiones las posibles causales del fenómeno analizado, no importa el orden en que se ubiquen las espinas, esto no representa importancia, lo importante es que todas ellas sean tenidas en cuenta en el análisis. Las espinas más pequeñas, pueden ser causas secundarias.

Un diagrama de espina de pescado válido siempre se construye en grupo utilizando la lluvia de ideas con el fin de analizar e incluir los diferentes puntos de vista de los participantes y considerar esta información con base en los diferentes datos reales que sean necesarios y no en percepciones.

En ese mismo orden, se toman las causas detectadas en el análisis causa efecto y se ahonda en ellas, para esto se sugiere la herramienta 5 Por qué. Esta consiste en indagar de forma intensiva, es decir, de hacerse preguntas como ¿Por qué?, tal como lo hacen los niños cuando inician a explorar el mundo, para averiguar por qué suceden las cosas. De esta forma la respuesta a cada ¿Por qué? Será un "porque..." y así este se convertirá en un nuevo ¿Por qué? deben proponerse hacerlo 5 veces por causa. Por ejemplo:

- ¿Por qué Pedro tiene un ojo vendado? Porque se accidentó ayer cuando serraba y una viruta se fue a su ojo.
- ¿Por qué una viruta se fue a su ojo? Porque no contaba con gafas de seguridad.
- ¿Por qué no tenía sus gafas? Porque la evaluación de riesgo de su lugar de trabajo no indicaba necesidad de gafas.
- ¿Y por qué estas gafas no están en la evaluación de riesgo? Porque la última se hizo hace dos años y para ese entonces el proceso de Carlos no necesitaba una sierra, por lo tanto no se necesitaban gafas.

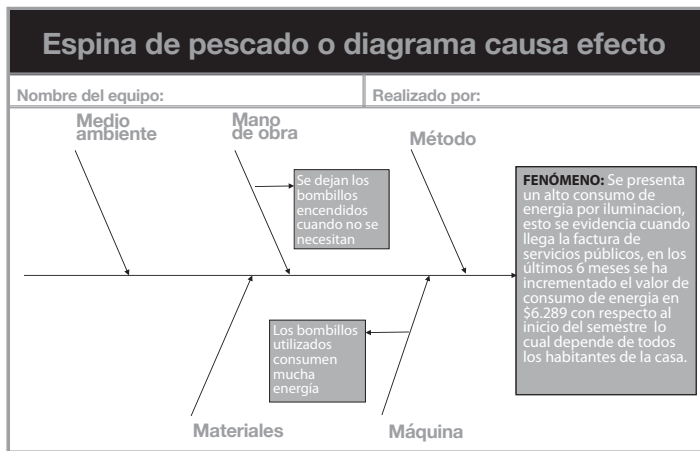
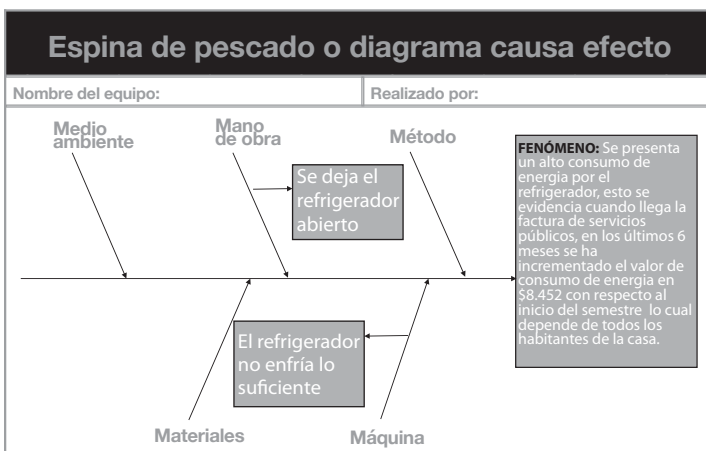
Al hacer el análisis el equipo debe asegurarse de ir cada vez más al fondo de la causa y seguirse cuestionando hasta el punto en que la respuesta corresponda a un asunto que no está en las manos de la empresa. En el anterior ejemplo solo bastaron 4 por qué, y se puede determinar que la acción correctiva es hacer una nueva evaluación de riesgo donde se establezca la necesidad de usar gafas de seguridad en el proceso en cuestión, además de conservar auditorías constantes del puesto de trabajo. De esta forma se elimina la causa raíz del problema.



Análisis de Causa Raíz

Para finalizar con el análisis de los dos fenómenos del ejercicio de consumo de energía, se decide aplicar las herramientas Diagrama Causa Efecto y 5 Por Qué de la siguiente manera:

Del análisis de espina de pescado realizado para el fenómeno de consumo de energía por refrigerador, se concluye que, desde el aspecto “Mano de Obra”, los habitantes de la casa dejan el refrigerador abierto, además se encontró que el refrigerador no enfría lo suficiente, lo que genera un desperdicio de energía. No obstante, aún es necesario ahondar más en la información. Para ello se realiza un análisis 5 Por Qué a cada causa del diagrama.



Realizando el primer análisis de las causas que generan los fenómenos encontrados, se procede a preguntarse hasta 5 veces Por Qué sucede como se evidencia a continuación.

Análisis 5 por qué						
Nombre del equipo:			FECHA: dd/mm/aaaa			
	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5	Acciones o contramedidas
Mano de obra	Se deja el refrigerador abierto	Los habitantes de la casa no pallean lo que se debe sacar o guardar en el refrigerador	No son conscientes de los costos que la mala planeación les genera	Nunca han evaluado el costo que esto genera		Evaluar los costos que genera el hecho de dejar el refrigerador abierto y asumir conciencia para evitarlo
Máquina	El refrigerador no enfría lo suficiente	La temperatura interna no es la ideal	Hay transferencia de calor	Empaques de cierre del refrigerador se encuentran dañados		Cambiar empaques de cierre
Elaborado por:						
Aprobado por:						

Análisis 5 por qué						
Nombre del equipo:			FECHA: dd/mm/aaaa			
	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5	Acciones o contramedidas
Mano de obra	Se dejan los bombillos encendidos cuando no se necesitan	A los habitantes de la casa se les olvida apagar los bombillos cuando no los necesitan	No son conscientes de los costos que esto implica	Nunca han evaluado el costo que esto genera		Evaluar los costos que genera el hecho de dejar los bombillos encendidos y asumir conciencia para evitarlo
Máquina	Los bombillos utilizados consumen mucha energía	Son poco eficientes	Producen mas emisión de CO2 c y generan casi un 80% mas de consumo con respecto a otras alternativas			Sustituir las bombillas tradicionales por luces incandescentes o halogenas que generan menos consumo energetico
Elaborado por:						
Aprobado por:						

Al analizar las causas raíz del fenómeno del consumo energético por el refrigerador, se concluye que las causas raíz que está generando el alto consumo de energía es: La familia Marulanda no ha evaluado el costo que implica dejar el refrigerador abierto y así mismo los empaques de cierre de dicho refrigerador se encuentran dañados por lo cual se genera transferencia de calor.

Note que para ambos casos no fue necesario desarrollar todas las dimensiones o "M". Esto depende de la naturaleza del problema. Es importante que se analice la situación para identificar si se deben utilizar o no.

En algunos casos es posible detectar causas que son restricciones, de tal forma que no pueden ser abordadas durante la ejecución del proyecto de mejora. De igual forma, uno de los propósitos de la metodología es brindar soluciones rápidas, contundentes y de bajo costo, es por esto que se sugiere priorizar causas en caso de que sea necesario, analizando el impacto, la complejidad, el costo y plazo para ser resuelta.

Para complementar este análisis, es necesario acercarse al Gemba (lugar de trabajo) y verificar mediante hechos y datos las hipótesis (presunciones, suposiciones) con las cuales se completaron los análisis. Igualmente revisando información documental que posea la empresa, y si es necesario, recurrir a otras instancias de la organización. Este ejercicio facilita en gran manera el siguiente paso de la metodología: Definir el plan de acción.

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento

- Definir el fenómeno para cada modo de fallo estratificado, esto para entender como se presenta el problema.
- Analizar las causas del fenómeno definido, no del tema seleccionada ya que no contiene la especificación del problema.
- Entender el problema como una oportunidad de mejora y no como señalamientos personales.
- Contar con un equipo interdisciplinario que tengan diferentes perspectivas del problema para identificar las causas que lo provocan.
- Analizar las causas del problema en pro de mejorar el mismo y con completa libertad de expresar el punto de vista, sin sentir ningún tipo de sesgo.

Para superar este paso el equipo de mejoramiento debe conocer con certeza la respuesta a la pregunta:

¿Cuáles son las causas raíz que generan el problema?



PLANEAR – MOMENTO 6

Paso	Momento	Descripción
Planear	1	Selección del tema y conformación del equipo de mejoramiento
	2	Situación inicial
	3	Magnitud del problema
	4	Meta
	5	Análisis de causas
	6	Plan de acción

Plan de acción

“Lo que conduce y arrastra al mundo no son las máquinas, sino las ideas.”

Víctor Hugo, poeta, dramaturgo y escritor romántico francés del siglo XIX

Conociendo las causas del problema, el equipo se enfocará únicamente en resolverlas a partir de un conjunto de acciones (contramedidas) muy específicas que constituirán su plan de acción. Es el momento de planear las acciones concretas que conduzcan a eliminar o minimizar las causas raíz o principales.

Un buen plan de acción se basa en la corrección o prevención de las causas del problema, asignando actividades necesarias para ello, los responsables de ejecutarlas, los recursos precisos para ello, los datos que se requieren para controlar su avance (indicadores) y un calendario o cronograma. Para ello se sugiere la utilización de la herramienta 5W+2H, que de igual forma cuenta con múltiples usos, para el caso del proyecto de mejora, se emplea para establecer el plan de acción. Es un documento donde el equipo debe responderse las siguientes preguntas:

- **Cuál:** Relacionar la causa encontrada en el análisis.
- **Qué:** Acción (contramedida) a realizar.
- **Dónde:** Lugar donde se ejecutará la acción.
- **Quién:** Responsable.
- **Cómo:** Método, la forma en que se va a ejecutar la acción.
- **Cuánto:** Presupuesto o recursos.
- **Cuándo:** Fecha programada para ejecutar la acción. Se anota la fecha planeada (Plan) y luego, la de realización (Real).

Es importante que las acciones que se estipulen en el plan de acción sean consecuencia directa de la identificación de causas, es decir, que responda directamente a la causa raíz, Además es importante tener presente el alcance del EM para implementarlas.

Definición Plan de Acción

Identificadas las causas del problema, se genera una contramedida o solución, que dé respuesta directa e inmediata a la causa raíz encontrada. Estas contramedidas deben responder a ¿Qué se va a hacer? ¿Cómo se va a hacer? ¿Quién es el responsable? ¿Cuál es la causa que se quiere solucionar? ¿Dónde se va a hacer? ¿Cuánto cuesta hacerlo? ¿Cuándo se va a hacer? Si es posible responder estas preguntas, se puede contar con un plan claro para contrarrestar las oportunidades de mejora identificadas y lograr la meta establecida. El plan de acción debe ser socializado con la gerencia, de manera que se aprueben las acciones propuestas y se faciliten los recursos necesarios para dicha implementación.

También considere que una acción puede ser un conjunto de actividades que toman tiempo, plantee fechas coherentes y considere posibles contingencias y restricciones.

El plan propuesto para el ejercicio de consumo de energía se describe en el formato 5W+2H, llamado así por las preguntas orientadoras con las que se desea dar solución al problema.

5w + 2h plan de accion y seguimiento																			
CUAL	QUÉ	DÓNDE	QUIEN	CÓMO	CUÁNTO	CUÁNDO								% de cumplimiento			Observaciones		
						P/R	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 8/12	Fecha 2		Fecha 3	Fecha 4
Los bombillos tradicionales producen más emisiones de CO2 y generan casi un 85% mas de consumo energetico con respecto a otras alternativas	Sustituir las bombillas tradicionales por lucen incandescentes o halogenas que generan menos consumo energetico	En todas las partes de la casa	El jefe del hogar	Se reemplazarán los bombillos tradicionales de las 2 habitaciones, la sala, la cocina y el baño de la casa por bombillos ahorradores	\$20.000	Plan									50				Se compraron e instalaron la mitad de los ahorradores de energía
						Real													
Los habitantes nunca han evaluado el costo que les genera el dejar los bombillos encendidos	Evaluar los costos que genera el hecho de dejar los bombillos encendidos y evitarlo	En la casa	El jefe del hogar	Se reunirá a todos los habitantes de casa y se sensibilizarán en el consumo de energía, evidenciando el incremento económico del gasto por estos conceptos	\$0	Plan									100				Ejecutado
						Real													
Los habitantes no son conscientes de los costos que la mala planeación de apertura del refrigerador les genera	Evaluar los costos que genera el hecho de dejar el refrigerador abierto y asumir conciencia para evitarlo	En la casa	El jefe del hogar	Comprar un empaque de cierre para el refrigerador y cambiarlo	\$35.000	Plan									100				Ejecutado
						Real													

Realizado por:
Aprobado por:

Es importante que el formato este debidamente diligenciado y sea de conocimiento público por lo menos con las personas que estarán involucradas tanto en su ejecución como las que se verán impactadas con la solución, esto para generar mayor involucramiento del personal hacia el logro de los objetivos y mayor apropiación de los procesos de mejoramiento.

Al establecer el plan de acción, es importante también establecer indicadores que monitoreen el cumplimiento de ejecución de dicho plan y en la medida de lo posible, indicadores que monitoreen el impacto de cada una de las contramedidas sobre el problema que se desea solucionar.



Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento

- Establecer acciones coherentes con las causas raíz identificadas.
- Asignar responsables para la implementación de cada una de las acciones, independiente de las personas que participarán en la misma.
- Socializar el plan con la gerencia antes de su implementación.
- No perder el foco de la meta que se pretende alcanzar al momento de establecer el plan de acción.
- Analizar el alcance y la factibilidad de cada una de las acciones a implementar.
- Abordar acciones de bajo costo como principio en un proceso de mejoramiento.

Para superar este paso el equipo de mejoramiento debe conocer con certeza la respuesta a la pregunta:

¿Qué actividades debemos hacer para solucionar el problema, quiénes y cuándo?

HACER – MOMENTO 7

Paso	Momento	Descripción
Hacer	7	Implementación de plan de acción

Implementación del Plan de Acción

“Sostenibilidad es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas.”

Reporte de 1987 “Nuestro Futuro en Común”, Conferencia de Stockholm sobre el Medio Ambiente Humano

Ahora es el momento de ejecutar las acciones planeadas con el fin de atacar las causas que generan el problema. Este paso es el que causa mayores satisfacciones al EM, debido a que los resultados se hacen evidentes y se aprende con facilidad y en la práctica, algo que suele ser difícil en las empresas: definir y actualizar indicadores, así como tomar decisiones con base en ellos. Sin duda, una valiosa herramienta para la continuidad del mejoramiento y para todas las actividades de la empresa. Recuerde que los buenos resultados obtenidos pueden ser producto de acciones correctivas y no preventivas; si esto es así, el problema seguirá latente o podrá desencadenarse mientras que no se apliquen acciones preventivas sobre las causas raíz.




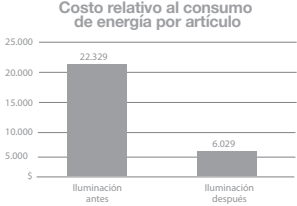
Es muy valioso para promover el mejoramiento, calcular y visibilizar el efecto inmaterial que el proceso genera: mejoramiento en las relaciones laborales, trabajo en equipo, clima organizaciones. Es necesario destacar los resultados positivos alternos que suelen sobrevenir junto con los planeados, es decir, no previstos; a menudo se logran reducir los accidentes laborales, reducir las horas extra, mantener el lugar de trabajo limpio y organizado, generar empleos nuevos, entre otros.

Seguimiento al plan de acción

En este mismo paso se ejecuta y verifica al mismo tiempo la efectividad de las acciones. Ambas fases del proyecto de mejora son dependientes. Si el resultado de la verificación indica que ha habido una mejora significativa, se debe estandarizar, es decir, pasar al siguiente paso; si por el contrario no se ha logrado ningún cambio, es necesario regresar y revisar los pasos de la metodología ya ejecutados para realizar los ajustes que se consideren pertinentes.

Una acción puede ser desglosada en diferentes actividades en un periodo de tiempo, por lo que se sugiere realizar un seguimiento semanal a cada una de ellas. Esto se hace con el fin de llevar un control más certero de la ejecución y así monitorear la efectividad de las acciones de forma individual.



Seguimiento a contramedidas									
Tema:									
Causa	Contramedida	Resultado	Ajustes						
Los bombillos tradicionales producen más emisiones de CO2 y generan casi un 85% más de consumo energético con respecto a otras alternativas	Sustituir las bombillas tradicionales por luces incandescentes o halógenas que generan menos consumo energético		Se compraron la totalidad de las bombillas						
Antes	Después	Gráfico de evolución							
 Incandescente 60 W	 Fluorescente 10 W	<p>Con el cambio de bombillas se logra una disminución de consumo del 83% en iluminación, expresado en el siguiente gráfico</p>  <table border="1"> <caption>Costo relativo al consumo de energía por artículo</caption> <thead> <tr> <th>Situación</th> <th>Costo relativo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Iluminación antes</td> <td>22.329</td> </tr> <tr> <td>Iluminación después</td> <td>6.029</td> </tr> </tbody> </table>		Situación	Costo relativo	Iluminación antes	22.329	Iluminación después	6.029
Situación	Costo relativo								
Iluminación antes	22.329								
Iluminación después	6.029								
Realizado por:									
Aprobado por:									

En este caso, para la causa raíz asociada al uso de bombillos tradicionales, se definió el cambio de las bombillas de la casa. Para esto se cambiaron todas las luminarias de la casa obteniendo una mejora del 83% sobre el consumo de energía por iluminación. Recordemos que el consumo de energía por iluminación correspondía al 43% del consumo de energía total de la casa, con esta contramedida específica se logró una reducción de \$16.300 del total del ítem de energía incluido en la factura de servicios públicos; si revisamos la meta planteada es lograr una reducción de \$19.354 para la cual solo con la implementación de esta contramedida logramos alcanzar dicha meta en un 84%.

Para realizar seguimiento al plan de acción se sugiere tener presente tomar las fotografías del antes y después de cada una de las situaciones que se van a intervenir, esto con el objetivo de hacer evidente la mejora alcanzada, recuerde tomar las fotografías siempre desde el mismo ángulo. En caso de que las situaciones específicas no puedan ser registradas en una fotografía, describa de manera gráfica y específica dicha situación.

Para hacer seguimiento no basta solo con evidenciar la implementación de cada contramedida, sino también la evolución mensual del indicador con respecto a la meta establecida, es importante graficar estos datos mensuales como herramienta de gestión visual de la información.

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento

- Comunicar los resultados parciales y totales a la gerencia y a los colaboradores
- No desmotivarse si no resulta lo que esperan.
- Celebrar los pequeños logros, para motivarse a continuar.
- Mantener las reuniones periódicas del equipo en la etapa de la implementación.
- Ser muy riguroso con el cumplimiento del cronograma establecido.
- Registrar el porcentaje de cumplimiento de cada contramedida en las reuniones de seguimiento.
- Evidenciar de forma creativa ante toda la empresa, los cambios cualitativos y cuantitativos alcanzados a lo largo del proyecto de mejora.

Para superar este paso el equipo de mejoramiento debe conocer con certeza la respuesta a las preguntas:

¿Desarrollamos todo el plan de acción? ¿Fue efectivo?

VERIFICAR Y AJUSTAR – MOMENTO 8

Paso	Momento	Descripción
Verificar y ajustar	8	Verificación y estandarización

Verificación y Estandarización

“Somos lo que repetidamente hacemos. La excelencia no es un acto, sino un hábito.”

Aristóteles, Filósofo, lógico y científico griego del siglo IV.

Momento de crear lo necesario para mantener las mejoras conseguidas e instruir a quienes corresponda sobre cómo hacer las cosas bien – hasta encontrar otra forma mejor –, evitando que se repitan los errores del pasado o las causas de los problemas solucionados.

Estandarizar se refiere a definir una forma “estándar” de hacer las cosas, es decir, es asegurar que las actividades siempre se realicen de la misma forma, de acuerdo a una norma o procedimiento previamente establecido y probado, de acuerdo con las acciones del plan de acción que tuvieron éxito (mejoras) tras su ejecución. En otras palabras, se busca que las acciones que tuvieron resultados positivos, se conviertan en la nueva forma de trabajar o por lo menos hasta encontrar otra forma mejor.

Estandarización de acciones y seguimiento.

La estandarización incluye la documentación por cualquier medio o soporte del estándar definido, de manera que se convierta en una manera clara para dar inducción y/o formación y reentrenamiento a los correspondientes trabajadores. De igual manera incluye la definición de parámetros claros para que el personal encargado los aplique, en forma de políticas, protocolos, reglas, procedimientos o instrucciones. Por ello, es un conjunto de elementos y no solo uno, que preservan en know – how (saber cómo, en inglés) y la experiencia de la empresa. La forma en la cual esta estandarización se documenta variará entre procesos. Dependiendo de la contramedida que se implemente, se debe analizar si ésta generará un nuevo estándar y posteriormente qué tipo de herramienta de estandarización se utilizarán. Ellas pueden ser:

- **Documentos impresos como cuadernillos manuales o instructivos.** Se recomienda el uso de textos y gráficos.

- **Listas de chequeo:** También conocidas por su traducción en inglés check list, son formatos que permiten mejorar labores que requieren verificación de múltiples elementos, como una orden de pedido con múltiples productos, un listado de puntos de lubricación para maquinaria, un expediente que contenga varios documentos importantes, para tener puntos de control que eviten reprocesos o inconsistencias. Es importante que al diseñar su lista de chequeo garantice que esta contiene únicamente la información necesaria. Para hacer una lista de chequeo, pregúntense ¿Qué información requiero para monitorear, controlar y ver los resultados de mi proceso?
- **Diagramas de flujo:** flujogramas publicados en lugares visibles de la empresa como una representación gráfica que muestra la secuencia de un proceso. En un diagrama de flujo se distingue cada paso del proceso usando un símbolo correspondiente y una breve descripción de la actividad que se desarrolla en dicho paso.
- **LUP:** Lecciones de un punto publicadas cerca de la labor a estandarizar como efectivas herramientas de enseñanza - aprendizaje para fortalecer y transmitir los conocimientos y las habilidades de una manera fácil y rápida. La calidad gráfica no importa siempre y cuando cumpla su objetivo informativo; así, puede ser un dibujo hecho a mano, un sofisticado diseño o una foto. En cualquier caso, debe ser el EM quien las elabore por sus propios medios, para afianzar su conocimiento al empoderarse de las herramientas y dándoles vida. También recuerde llevar la trazabilidad de las personas que son entrenadas con la LUP.
- **Tableros de control que evidencien la información crítica para todos.**
- **Señalización** que evidencie los lugares para cada cosa, los lugares de tránsito, los utensilios o equipos a utilizar en ciertos puestos de trabajo, etc.
- **Poka – yoke:** "A prueba de errores". Se enfoca en dos aspectos fundamentales: la predicción o reconocimiento de que un defecto está a punto de ocurrir y la emisión de una advertencia al empleado, para lograr la detección e impedimento del error. Su idea principal es crear un proceso donde los errores sean imposibles de trascender de un proceso a otro, y para ello se apoya en herramientas visuales y barreras físicas, por lo cual su uso es básico para la gestión visual. Las piezas elaboradas tipo poka yoke suelen ser sencillas, creativas y de bajo costo, y varían de acuerdo con la necesidad de cada empresa.

La estandarización no es lo mismo que el estándar. Lo primero es un proceso en donde se crea, se instruye a los empleados y se apropia el estándar definido. La estandarización se da cuando se convierte en el comportamiento regular, para lo cual se necesita un proceso de adaptación y socialización del estándar.

Comuníquese a todos los directamente influenciados por el estándar sobre sus modificaciones y cómo esto beneficiará al equipo de trabajo, además realice un seguimiento dado que el verdadero reto es que se aplique y sostenga, para ello se debe acompañar conjuntamente de los indicadores dado que un comportamiento positivo de ellos es un indicio de que los estándares funcionan. Continuando con el ejercicio de consumo de energía, se decide realizar una LUP que muestre las condiciones que fueron mejoradas y cómo se deben mantener de ahora en adelante.

Las soluciones establecidas para este problema son: el reemplazo de bombillos tradicionales por ahorradores y el reemplazo en los empaques de la nevera. Además, se define ubicar una LUP de conocimientos básicos sobre buenas prácticas ambientales en los sitios críticos de la casa, con el fin de generar conciencia en todos los habitantes de la misma.



Lección de un punto

Equipo de mejoramiento: XXX

Nombre de la lup: Mejoras implementadas para el alto consumo

Consumo

100% **Antes** = 20% **Después**

realizado por	
validado por:	

CONOCIMIENTOS BÁSICOS
 EJEMPLOS DE PROBLEMAS
 MEJORAS IMPLEMENTADAS

Resultados y aprendizajes

Los resultados del proyecto de mejora se pueden evidenciar de manera cuantitativa y de manera cualitativa. Los resultados cualitativos se perciben principalmente en la calidad de vida de los colaboradores de la organización, un proceso no se considera mejorado si no impacta directamente el personal en lo referente a las condiciones del puesto de trabajo y el clima laboral.

Uno de los pilares en que se sostiene el éxito de los procesos de mejoramiento continuo, es el reconocimiento a las personas que hacen posible las mejoras. No escatime en exaltarlos públicamente con argumentos, proporcionarles dádivas e invertir en el personal todo o parte de los beneficios o ganancias logradas con el proyecto de mejora. Lo anterior no solo motivará a todo el personal a involucrarse en procesos de mejoramiento, sino que será una inspiración para generar ideas de mejora,

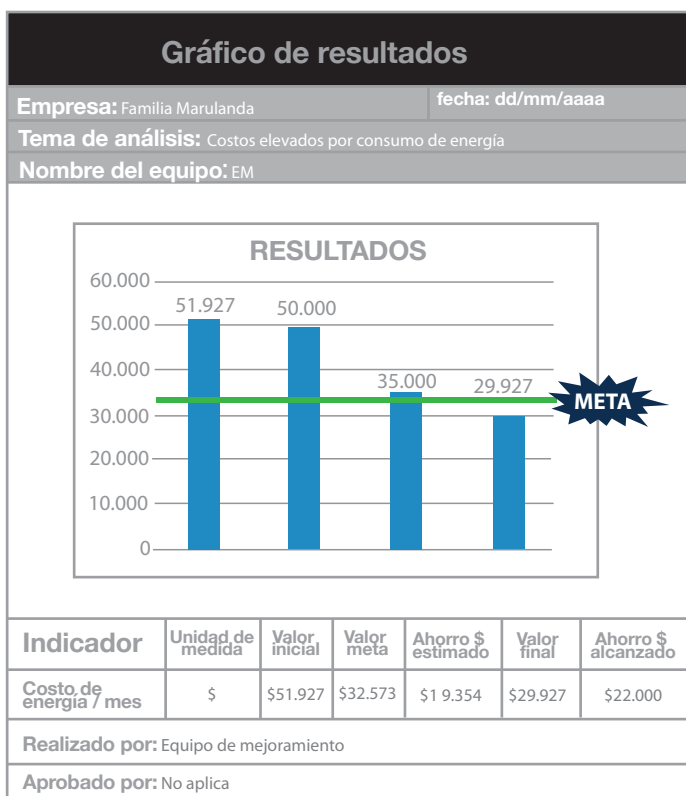
especialmente para los trabajadores que nunca participan. El más valioso recurso de cualquier empresa, son los cerebros que trabajan en ella y los logros deben compartirse con los colaboradores por eso debe ser el principal foco de la mejora.

Es importante no dejar de lado a los clientes, proveedores, entre otros interesados, ya que directa o indirectamente también se verán impactados por ser parte de la cadena, comparta el desarrollo del proyecto de mejora y los resultados alcanzados con ellos, en la medida de lo posible hágalos partícipes de las opciones de mejora que se implementarán, ya que en conjunto podrán identificar las causas desde la fuente que las genera y podrán evitar pasar el problema de una parte de la cadena a otra.

Otro de los resultados cualitativos que debe ser analizado es el impacto ambiental, ya que, en la mayoría de los casos, los problemas abordados tienen un efecto sobre la energía, el aire, el agua y los residuos sólidos utilizados en el proceso. El ruido también es una variable de impacto ambiental y social, que no solo impacta los colaboradores de la empresa sino también la comunidad en general vecina a la organización. Estos resultados pueden ser analizados desde la perspectiva de la degradación de los recursos naturales y de igual forma desde el ahorro económico que la optimización de dichos recursos en el proceso pueda generar para la organización.

Los resultados cuantitativos son aquellas variaciones entre el dato del indicador establecido inicialmente y el dato del indicador alcanzado luego de la ejecución del proyecto de mejora. Estos resultados deben estar acompañados del ahorro económico logrado con dicha variación.

Para el caso de consumo de energía se revisa la cuenta de servicios del mes de octubre, momento en que se finaliza la implementación del plan de acción, se verifica su comportamiento en el tiempo y se analiza el cumplimiento de la meta.



Esto indica que los análisis fueron asertivos y efectivamente fue posible reducir el costo por consumo de energía, de hecho, sobrepasarlo con respecto a la meta. Ahora, para que el resultado sea sostenible, debe promover el cumplimiento de los estándares establecidos y continuar monitoreando el indicador de consumo de energía para la toma de decisiones, bien sea para futuras mejoras sobre el valor alcanzado con el actual proyecto de mejora o para realizar ajustes en alguna variación del indicador.

Finalmente se deben verificar los resultados económicos del proyecto de mejora, identificando cuáles de los ahorros alcanzados son potenciales y cuales reales, es decir, cuales ahorros impactan directamente la factura de servicios públicos para el caso de la familia Marulanda, específicamente el costo de energía y cuales ahorros que, aunque no se vean reflejados inmediatamente, podrían generar un ahorro en algún momento bien sea por un factor interno o

externo. De esta forma es posible estimar el beneficio obtenido por el proyecto de mejora.

Los ahorros alcanzados se clasifican entre periódicos y no periódicos y de igual forma las inversiones realizadas para la ejecución del plan, lo cual como se había indicado inicialmente se espera que sea mínima.

Los ahorros periódicos son aquellos que son percibidos por la empresa en periodos de tiempo repetitivos, para el caso de la familia Marulanda son los ahorros percibidos en el momento de pagar la factura de servicios públicos cada mes.

Los ahorros no periódicos, son aquellos ahorros que se perciben una única vez ya que se obtienen por algo específico como lo es la venta de algún artículo que ya no se necesita, etc.

RESULTADOS ECONÓMICOS				
Ahorros				
Item ahorro periodico	Ahorro \$	Item ahorro no periodico	Ahorro \$	Ahorro anual
1. Disminución de costo por consumo de energía	22.000	0	22.000	264.000
				0
Inversión total anual				0
Inversión				
Item inversión periodico	Inversión \$	Item inversión no periodico	Inversión \$	Inversión anual
1.		1. Bombillos ahorradores	\$ 20.000	\$ 20.000
2.		2. Empaque refrigerador	\$ 35.000	\$ 35.000
Inversión total anual				\$ 55.000
Realizado por:				
Aprobado por:				

Es importante documentar y socializar el proyecto de mejora, las dificultades encontradas, las buenas prácticas implementadas y los factores éxito que facilitaron el logro de la meta, esto para garantizar el éxito de futuros proyectos de mejora en la empresa. De igual forma se los resultados que se obtuvieron para tomar decisiones futuras; en otras palabras, si es necesario continuar con el mismo problema y/o proyecto o comenzar con otro; en cualquier caso, se debe iterar el ciclo PHVA nuevamente. La documentación sirve también para elaborar un informe final sobre lo realizado y los resultados obtenidos, incluyendo los problemas pendientes para resolver en la próxima iteración.

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento

- Participar todo el equipo en la elaboración de los estándares.
- Tener presente la calidad, la seguridad y la productividad al momento de establecer estándares.
- Realizar estándares simples que sean de fácil apropiación por los colaboradores.
- Socializar los estándares establecidos con todos los colaboradores de la empresa y realizar auditorías de cumplimiento de estándares hasta que se convierta en hábito.
- Verificar el cumplimiento de la meta con respecto al indicador y a los ahorros económicos generados.
- Socializar con los colaboradores los resultados alcanzados con el proyecto de mejora
- Gestionar y realizar los reconocimientos públicos a las personas involucradas en el proyecto de mejora y a todos quienes hicieron posible los resultados alcanzados
- Realizar retroalimentación de lo que salió y no salió tan bien durante el proyecto de mejora y documentarlo, así será mas sencillo abordar réplicas del proyecto.

Para superar este paso el equipo de mejoramiento debe conocer con certeza la respuesta a las preguntas:

¿Qué resultados cualitativos y cuantitativos se alcanzaron con el proyecto de mejora? ¿Qué salió bien y no tan bien durante el proyecto y como se puede mejorar en proyectos futuros?

ITERAR – MOMENTO 9

Paso	Momento	Descripción
Iterar	9	Nuevo ciclo autónomo

Nuevo Ciclo Autónomo

“Deseo que el Kaizen nunca termine”.

Masaaki Imai, teórico contemporáneo fundador del Instituto Kaizen.

Es tiempo de volver a empezar con una meta o estándar más alto y seguir haciéndolo continuamente, un buen programa de mejoramiento debe brindar las herramientas para que las mejoras se sostengan en el tiempo y así avanzar continuamente, para ello es necesario dejar evidencias en el camino, estas son los estándares.

Una vez se haya concluido el primer ciclo de mejoramiento, se pueden trabajar nuevamente en dos posibles escenarios donde se asegure que se cuenta con estándares previamente definidos; en un primer escenario es necesario hacer seguimiento al trabajo desarrollado y con base en los logros establecer una nueva meta, esta vez más retadora, lo que implica un nivel de exigencia mayor del equipo de mejoramiento y permite dar inicio a un nuevo proyecto de mejora enfocando un nuevo reto.

Igualmente se podría plantear otro escenario donde también es posible que se pueda proceder a revisar el segundo tema de relevancia definido en el proyecto anterior en el momento de la priorización, y de tal manera comenzar a trabajarse en el nuevo tema de interés, para esto se debe ir de nuevo al momento 1.

Se debe tener en cuenta que, al iniciar el primer proyecto de mejora, en el momento 1 (selección del tema y conformación del equipo) se realizó una priorización de temas a trabajar, si bien se eligió solo uno de ellos, teniendo en cuenta que era de mayor impacto y urgencia para la organización, a la hora de volver a empezar es necesario revisar cuál es el siguiente tema en la lista y comenzar de nuevo un proyecto sobre él, o si se considera necesario, se aplica nuevamente la matriz de priorización ya que en ocasiones las prioridades cambian con el tiempo.

Además, también puede ser de gran importancia evaluar el tema trabajado en el primer proyecto de mejora, es necesario verificar cómo se encuentra la nueva situación inicial una vez validados los resultados obtenidos y los estándares definidos, y a partir de ello se establece un nuevo proyecto para mejorar aún más los respectivos indicadores.

La importancia de este momento 9, radica en la misma naturaleza de todo el ciclo de mejoramiento, el cual es continuo y por tanto en constante cambio de estado. En este sentido, en el ciclo PHVA luego de la etapa del actuar se debe iniciar nuevamente con el planear.

Lo anterior con el fin de asegurar que los esfuerzos del primer proyecto de mejor sean sostenibles y la metodología haya sido apropiada por el equipo de mejoramiento.

El objetivo primordial de volver a iniciar el ciclo de mejoramiento continuo en un proceso es generar cultura de mejora en los ambientes de trabajo, es decir ésta es la mejor forma y estilo de promover la cultura en los integrantes de una empresa.

Se pueden usar exactamente todas las herramientas y formatos de apoyo utilizados en cada uno de los pasos, ya que como su nombre lo dice vamos a re-aplicar la metodología a un nuevo tema que será desarrollado.

Algunas buenas prácticas del equipo de mejoramiento

- Entender el estado actual del anterior proyecto de mejora.
- Definir temas acordes con las problemáticas de la empresa.
- Conformar nuevos equipos de mejoramiento liderados por integrantes de otros equipos anteriores que ya conozcan la metodología y hayan apropiado un proyecto de mejora.
- Promover la generación de cultura en la empresa y la participación de los colaboradores en actividades de mejoramiento en la empresa.

Para superar este paso el equipo EM debe conocer con certeza la respuesta a las preguntas:

¿Cuál es mi nuevo tema por trabajar?, ¿Cómo voy a medir la situación inicial de mi nuevo tema a trabajar?, ¿De dónde obtendré la información para el nuevo tema a trabajar?

BIBLIOGRAFÍA

Shingo, S. (1989). A study of the Toyota Production System. Tokyo Japan: Productivity Press.
Venkatesh, J. (2005). An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM). The Plant Maintenance Resource Center, 17–18.

Yepes Callejas, E. R., & Echavarria Escobar, S. J. (2008). MONITOR: medición con indicadores para una alta productividad. Corporación Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia.

Asian Productivity Organization. (2006). Manual de Productividad verde

**CREEMOS
EN EL
TALENTO
DE NUESTRA
GENTE**



Alcaldía de Medellín
Cuenta con vos