

1.- DATOS DE LA EMPRESA O INSTITUCION.

Nombre: MAYEKAWA DE MEXICO S.A. DE C.V.

Dirección: Av. de los 50 Metros No. 381 Parque Industrial Civac, 62578 JIUTEPEC, MORELOS

Email: antoniod@mayekawa.com.mx

Teléfono: 777-319-2301

Sector: Industrial **Ramo:** Refrigeración.

Tamaño: Grande

¿QUIENES SOMOS?

Somos una empresa de origen Japones y la evolución que hemos tenido a lo largo de 50 años en México nos ha llevado de iniciar comercializando equipos de compresión, pasando a ser no sólo fabricantes, sino líderes en proyectos de ingeniería en sistemas de refrigeración industrial y de compresión de gases, así como proveer a nuestros clientes de servicios postventa y soporte técnico. Hoy día nuestra planta cuenta con una capacidad de fundición de 5 mil 500 toneladas y una producción de 4 mil 500 compresores recíprocos y tipo tornillo. Además, generamos miles de empleos indirectos y contamos con una plantilla de 300 empleados.

SISTEMA DE GESTION INTEGRAL

ISO 9001:2015

(Sistema de Gestión de calidad)

ISO 14001:2015

(Sistema de Gestión ambiental)

OHSAS 18001:2007

(Sistema de seguridad ocupacional)



NUESTROS PRODUCTOS



Compresor Recíprocante



Compresor Tornillo



Bomba de Aceite

2.- DATOS DEL SISTEMA DE MEJORA EN LA EMPRESA O INSTITUCION

- **Nombre completo:** Daniel Vargas Quiroz
- **Área o departamento:** Coordinador de producción / Sistema de Mejoras (Shoshudan)
- **Teléfono:** 777 565 1991
- **Correo electrónico:** daniel-vargas@mayekawa.com.mx
- **Número total de equipos que en la empresa o institución participante:** 20
- **Número de personas promedio por equipo de la empresa o institución:** 6
- **Porcentaje de la Población total de la empresa, que participa en equipos:** 41%
- **Número promedio de temas resueltos por un equipo, cada año:** 1 temas
- **Tiempo promedio (en días, semanas o meses) de resolución:** 6 meses

- **Sistema de reconocimientos que utiliza la empresa o institución.**

Grupo Mayekawa de México reconoce el esfuerzo de los Equipos de Mejora al brindar un foro para presentación de los proyectos, en el cual se presentan y evalúan. Al concluir los proyectos, se selecciona al equipo que participará en el Foro Global de Grupos de Mejora (**Shoshudan = Actividades en grupos pequeños para mejorar**) el cual tiene como sede la planta Matriz en Japón.

- **Premios:** Se otorga premio en especie (Monedero electrónico) a los primeros Cinco grupos finalistas.

- **Método Empleado en el sistema de Mejoras: PDCA** (Ciclo de Deming).

- **Situación actual y problemas en el sistema de administración de Equipos de Mejora:** Inicialmente el sistema de mejoras (shoshudan) se implementó principalmente con la participación del grupo de producción y ahora se inicia la etapa de integración de grupos STAFF (ingeniería, calidad, mantenimiento y administración).
- Entre los principales retos que afronta el sistema se encuentra la asignación de tiempos por parte de los miembros del equipo para el cumplimiento de reuniones agendadas.

3. DATOS DEL EQUIPO PARTICIPANTE.

- **Nombre del Equipo:** “Los aliados del Ensamble”
- **Facilitador:** Daniel Vargas Quiroz
- **Fecha de establecimiento e inicio de actividades:** 24 de junio del 2019
- **Nombre, escolaridad, antigüedad y puesto/cargo de los integrantes del equipo:** Imagen no.1

Imagen No.1 Equipo “Los Aliados del Ensamble”

Foto	Nombre	Escolaridad	Antigüedad	Proceso	Area	Rol en el equipo
	David Flores	Preparatoria	4 años	Acabado	Ensamble RG	Lider
	Juan Castañeda	Preparatoria (Nivel tecnico)	11 años	2do. Proceso	Ensamble RG	Sub-lider
	Claudio Salazar	Preparatoria	3 Años	3er. Proceso	Ensamble RG	Integrante
	Cristhian Hernandez	Preparatoria	4 años	1er. Porceso	Ensamble RG	Integrante
	Jonathan Najera	Universidad	2.5 años	Prueba Hidrostatica	Ensamble SC	Integrante
	Raymundo Uriostegui	Secundaria	15 años	Coordinacion	Ensamble RG	Asesor

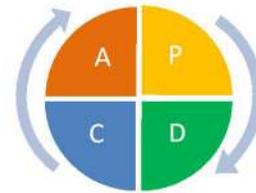
- **Funcionamiento del equipo:** El equipo tuvo reuniones de manera quincenal en sala y línea de producción según fuera el requerimiento de la actividad.
- **Antecedentes y evolución del equipo participante:** El equipo está conformado por integrantes de la línea de producción de ensamble y es la primera vez que trabajan como equipo de Mejora, al inicio de la actividad se generó una lluvia de ideas para seleccionar el tema teniendo mayor interés para el equipo el estudio de desperdicio de material.



4. INFORMACION TECNICA DE LA METODOLOGIA.

- **Metodología empleada:**

PDCA o ciclo de Deming



El nombre del Ciclo PDCA viene de las siglas “Plan, Do, Check, Act”. (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar). También es conocido como Ciclo de mejora continua o Círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor.

Este sistema dicta los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo en forma metódica para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de producto no conforme, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales en procesos productivos o servicios).

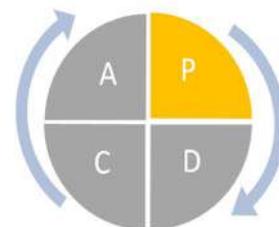
El círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo y así se mantiene vivo el pensamiento de mejora continua.

Etapas del círculo PDCA

Etapas: Planear

Paso 1.- Formar el equipo e identificación del problema.

- Definir a los participantes de la mejora (Equipo Shoshudan)
- Recabar datos para analizar el problema.
- Selección de la oportunidad de mejora.
(Gráfico recomendado, diagrama de Pareto)



Paso 2.- Analizar los datos de la condición actual.

- Definir una meta numérica (Objetivo específico).

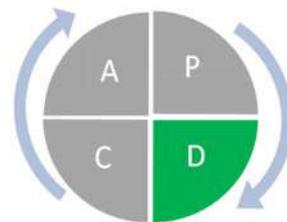
Paso 3 y 4.- Investigación de Causas.

- Plan de trabajo para investigar Causas.
- Definición de causa raíz. (Herramientas recomendadas, Diagrama de Ishikawa, diagrama de interrelaciones, diagrama 5´porques).

Etapa: Hacer

Paso 5.- Desarrollo de las actividades de mejora.

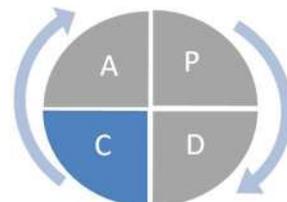
- Definición de las actividades de mejora (diagrama recomendado - 5W2H)
- Plan para realización de actividades de mejora. (diagrama recomendado – Gantt).
- Ejecución de las actividades.
- Eliminar causas reales.



Etapa: Verificar

Paso 6.- Resultado de las actividades.

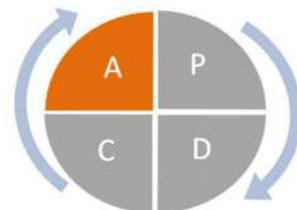
- Confirmar cuantitativamente la efectividad de las acciones tomadas.
- Evaluar el grado de reducción o eliminación del problema.
- Verificar los efectos colaterales de las acciones



Etapa: Actuar

Paso 7.- Nuevo estándar (establecer controles operacionales).

- Implantar las mejores acciones correctivas permanentes.
- Establecer o mejorar los estándares y procedimientos que eliminan la reincidencia de los problemas.
- Dar seguimiento de los resultados una vez aplicados los nuevos estándares (o mejores).



Paso 8.- Conclusiones y Reflexión de aprendizaje.

- Resumir y hacer evaluación cuantitativa de los resultados obtenidos.
- Comparar la Objetivo específico vs resultado obtenido.
- Evaluar el impacto económico.
- Reflexión sobre el desarrollo y aprendizaje.

GLOSARIO

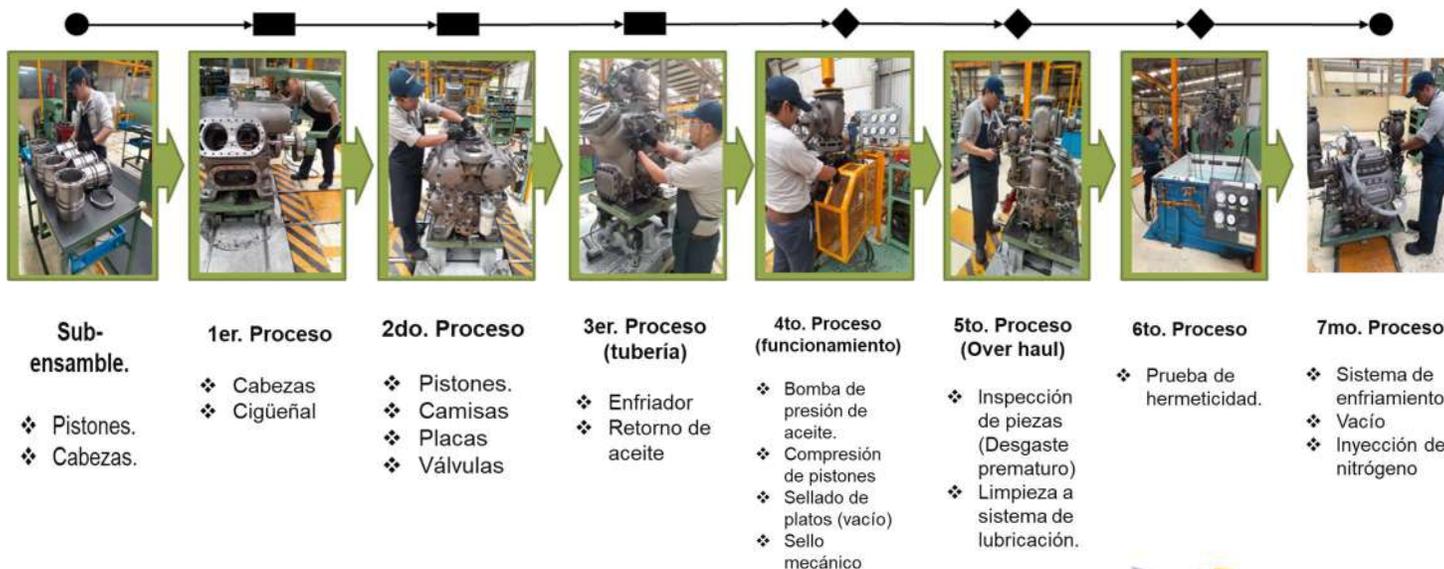
SHOSHUDAN	Nombre del sistema de mejoras interno "Grupos pequeños para Mejorar"
Ensamble RG	Área de ensamble para compresor tipo reciprocante.
STAFF	Personal Técnico de apoyo a la línea de producción (ingeniería, calidad, mantenimiento y administración).
Tubería	Proceso de ensamble que consiste en la colocación de tubería necesaria en el compresor.
Estándar	Medida o característica del modelo o normalizada.
PDCA	Sistema de mejora continua (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).
Diagrama de Ishikawa	Herramienta grafica que permite visualizar las causas de un determinado problema y da orden a la lluvia de ideas.
Diagrama de interrelaciones	Diagrama que presenta la relación entre los factores/problemas y permite identificar las mayores causas entre los factores relacionados.
Grafico de Pareto	Herramienta estadística que organiza los factores en orden descendente y permite priorizarlos.
Tema	Asunto o materia de la que trata el desarrollo de la mejora.
OJT	Sistema de capacitación y validación a operadores en los procesos productivos. (Capacitación en el área de trabajo)
Gantt	Diagrama que expone el tiempo previsto para cada actividad y es útil para hacer seguimiento de las mismas.
5W2H	Método para planificación de actividades que plantea preguntas decisivas para hacer mas efectivas las actividades resultantes.
Lado succión	Lado del compresor por el cual recibe la carga de Gas.
Lado descarga	Lado del compresor por el cual hace la salida del gas comprimido.

5. CASO EXITOSO

A) Introducción

El caso exitoso ha sido realizado en el periodo de junio a noviembre del año 2019, aplicando el sistema de mejora PDCA por personal de producción de la línea de ensamble RG (Imagen No.2). Nuestro caso lleva por título “**Optimizar el uso de materiales en la línea de producción**” que se elige para mejorar Productividad.

Imagen No.2 ENSAMBLE DE COMPRESOR TIPO RECIPROCANTE (RG)



PLANEAR



Conformando el equipo.

Elementos de la primera reunión:

- **Nombre al equipo:**
- **Horarios y días de reunión:** primera y tercera semana del mes 14:00 horas)
- **Capacitación en método estándar:** PDCA
- **Selección del tema:** Productividad

Equipo: “LOS ALIADOS DEL ENSAMBLE”



B) Identificación de la problemática (selección de la oportunidad de mejora)

Para la selección del área de oportunidad se hacen propuestas por cada miembro del equipo y votación final, siendo elegido el **proceso de tubería** (Imagen No.3). En el cual se identifica desperdicio de material al hacer los cortes estándar de tubo para colocar el enfriador de aceite en los compresores tipo M.

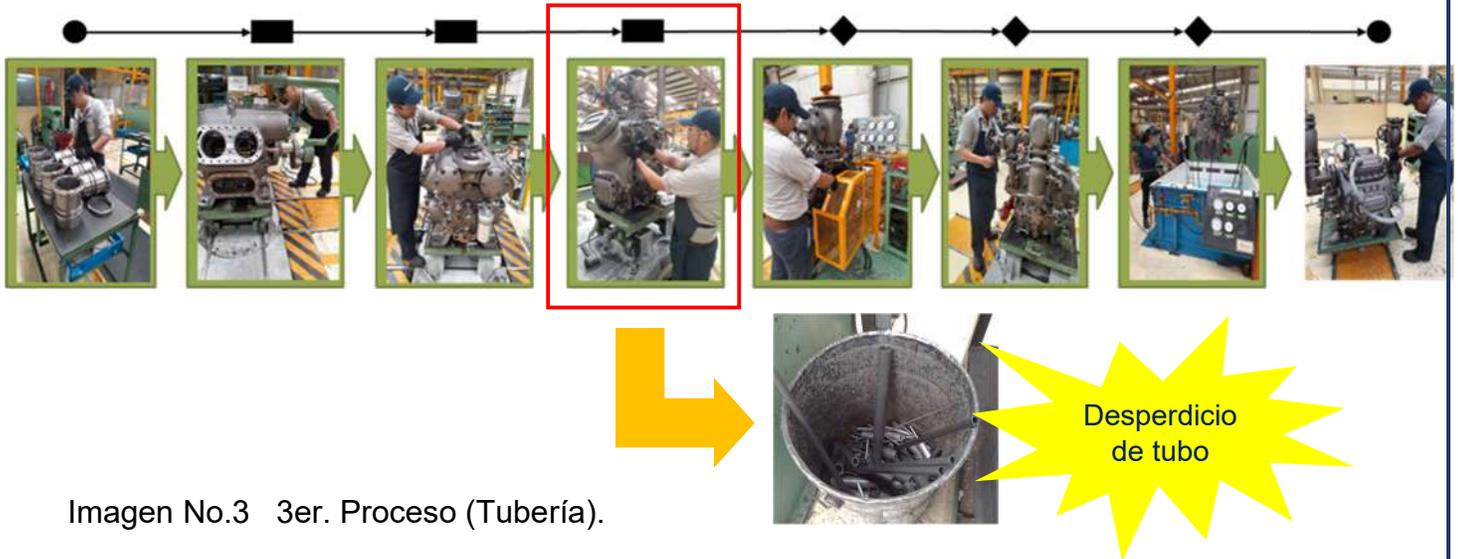
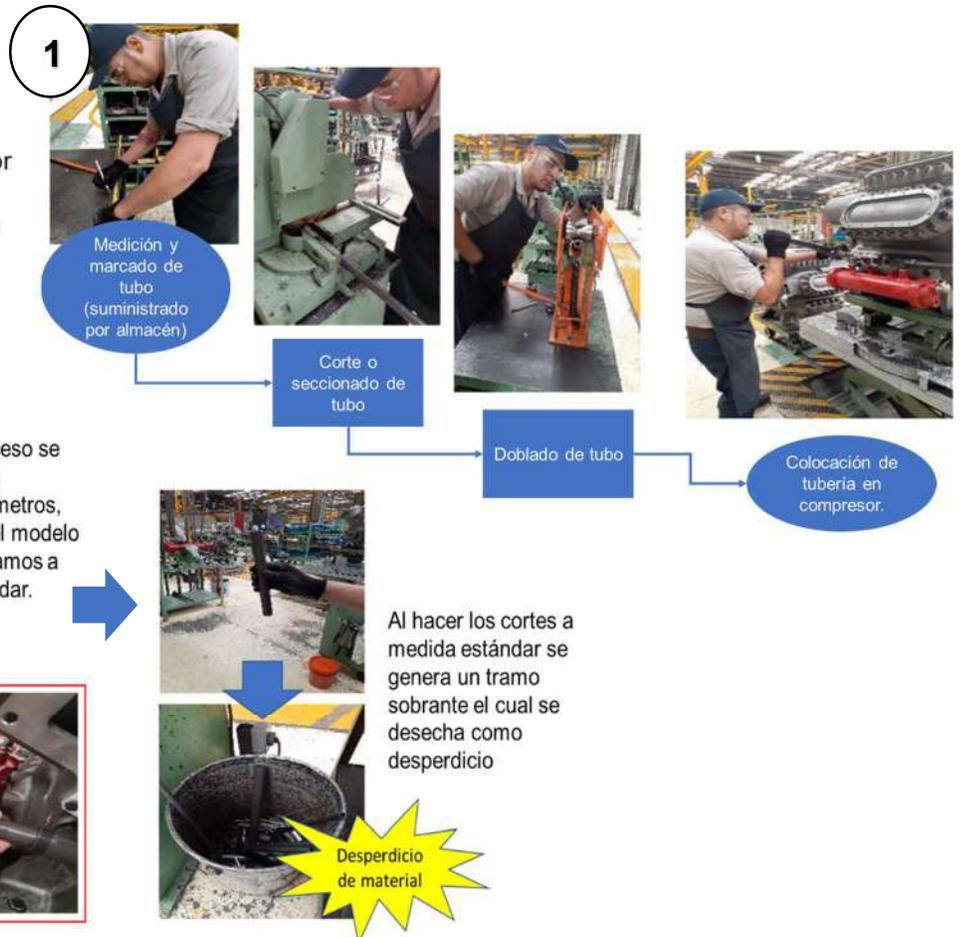


Imagen No.3 3er. Proceso (Tubería).

Explicación breve del proceso de tubería:

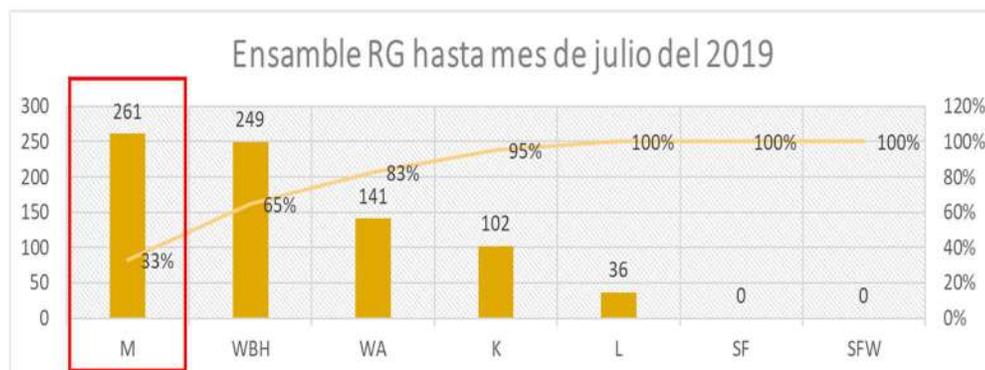
3er. Proceso (tubería)

- ❖ Colocación de tubería para Enfriador de aceite
- ❖ Colocación de tubería para Retorno de aceite.

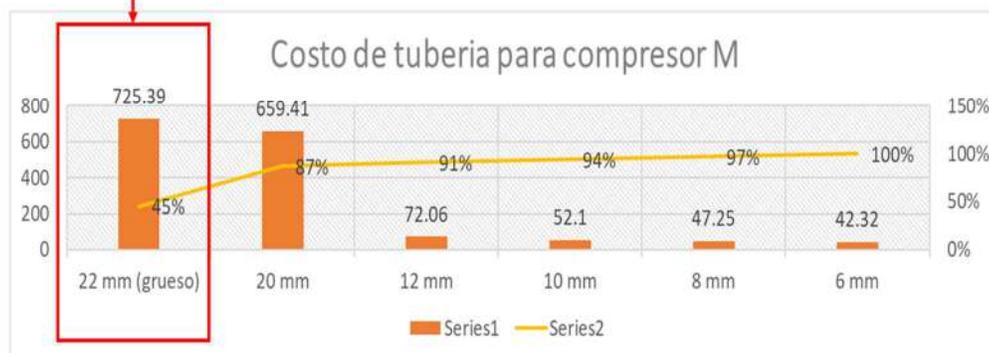


En el 3er. Proceso se coloca tubo de diferentes Diámetros, dependiendo el modelo se corta por tramos a medidas estándar.

¿Dónde debemos aplicar la Mejora?



Conclusión: El compresor que mas se ha ensamblado en 2019 es el tipo “M” y por costo de tubería debemos aplicar la mejora en el tubo de **22.0 mm de diámetro.**



c) Analizar los datos de la situación actual

En esta etapa el equipo observa la operación, registra datos generados en el proceso y busca entender de manera cuantificable la razón de la selección del tema, así como establecer el Objetivo específico.

¿Como es el proceso de corte y colocación de tubo diámetro de 22.0 mm?

- 1) Desde almacén se suministra el tramo de tubo con medida de 275.0 mm y se corta a medida estándar de 40.0 mm. En este proceso se genera un tramo de material de desperdicio de 35.0 mm. (Imagen no.4)
- 2) Se hace el doblado de tubo conforme al lado donde se colocará como conexión (succión o descarga del compresor).
- 3) Hacemos una prueba física de acoplamiento, marcado de material excedente y se realiza un segundo corte para establecer el acoplamiento correcto entre monoblock y enfriador de aceite.

Imagen no.4 (proceso de corte a tubo de 22.0 mm)

Condicion anterior de uso del tubo 22.0 mm (grosso)

Largo total del tubo	275 cm	6
corte actual	40 cm	

No. De cortes útiles por tubo.

275.0 cm

Tubo completo 275 cm
Corte estándar para enfriador de aceite 40 cm

40.0 cm

En la situación actual este corte de tubo va como **desperdicio**.

35.0 cm

Resumen: En la condicion actual de corte se desperdician 35.0 cm (13%) del tubo de 22.0 mm grosso que se utiliza en los compresores tipo M.

Costo del desperdicio (Tubos de 22.0 mm grosso)

Produccion de compresor M en 2019	261	equipos
No. De tubos	87	piezas
Cm desperdiciados de tubo	3045	cm.
No. De tubos desperdiciados	11	piezas
Costo por tubo	725.39	pesos
costo total de desperdicio en 2019.	8032	pesos

Definir el Objetivo Especifico

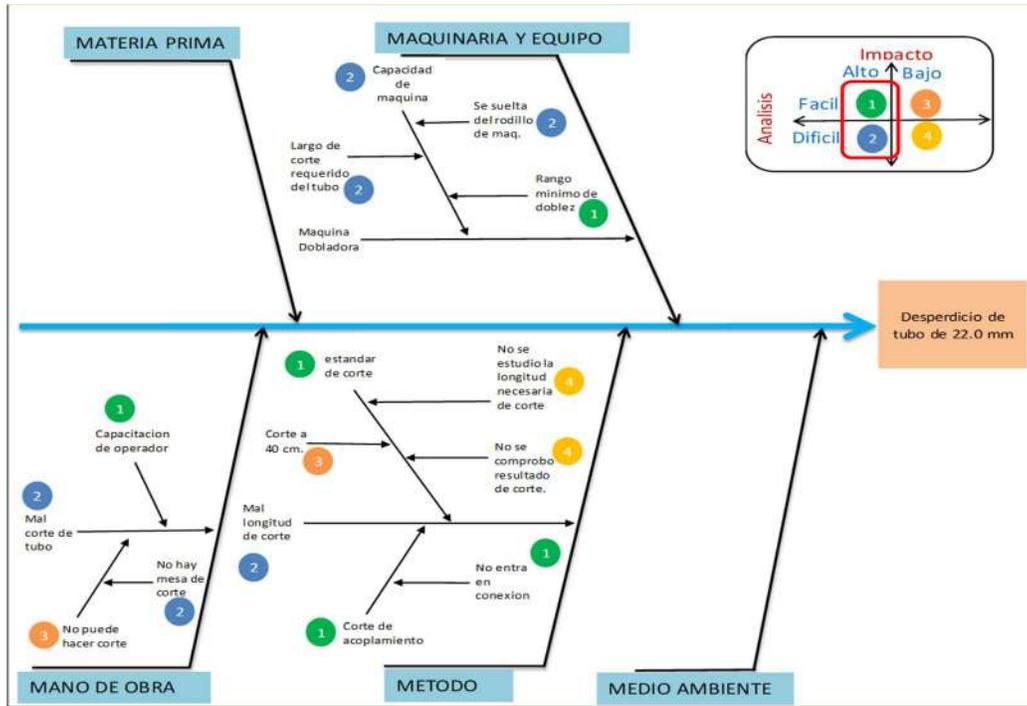
Cuando ya conocemos los datos de situación actual, podemos establecer el alcance de nuestro proceso de mejora. Para este paso utilizamos el método SMART (Especifico, Medible, Alcanzable, Realista y en Tiempo).

S	ESPECIFICO	Eliminar el desperdicio de tubo \varnothing 22.0 mm.
M	MEDIBLE	Cantidad de tubos utilizados en el proceso.
A	ALCANZABLE	13 % de mejora.
R	REALISTA	Mejorando el proceso de corte.
T	EN TIEMPO	A partir de octubre del 2019

D) Análisis de las causas del problema.

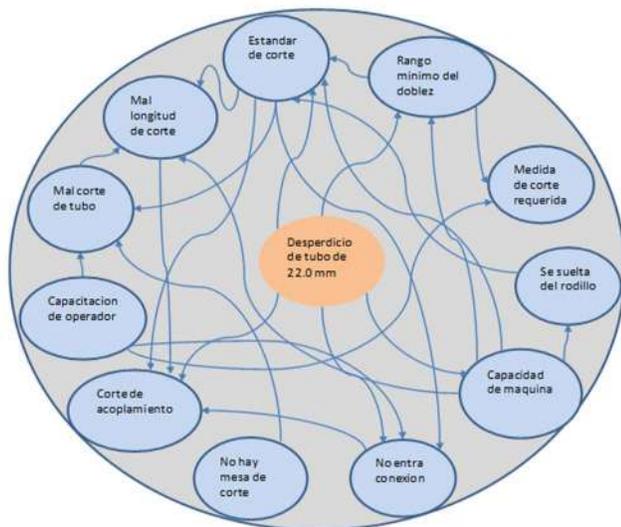
Después de conocer el Objetivo específico “**Eliminar el desperdicio de tubo dia. 22.0 mm**” comenzamos el estudio de las causas potenciales del problema utilizando el diagrama de Ishikawa (causa y efecto) (Imagen no.5).

Imagen no.5 Diagrama de Ishikawa



Conclusión 1: En el análisis del **Diagrama de Ishikawa** tomamos como áreas de enfoque las ideas calificadas con 1 y 2 dando prioridad al nivel de impacto, sobre dificultad de análisis.

Posteriormente aplicamos el **diagrama de interrelaciones** para entender las causas potenciales del problema. (Imagen no.6)



No.	Causas Potenciales	Evaluacion	
		Entradas (efecto)	Salidas (causas)
1	Estandar de corte	4	4
2	Capacidad de maquina	1	4
3	Capacitacion de operador	0	3
4	Rango minimo de doblez	2	2
5	Mal longitud de corte	3	1
6	Tubo no entra en cone	3	1
7	No	0	1
8	M	3	1
9	Tu	1	1
10	M	2	0
11	Corte de acoplamiento	4	0

Causas potenciales del problema

Conclusion 2: El analisis de **Factores/problemas** generado mediante el diagrama de interrelaciones nos permite interpretar tres causas potenciales, las cuales seran estudiadas a detalle para determinar si son Causa Raiz del Problema.

Comprobación de causas potenciales:

Causa no. 1.- Estandar de corte

Hipotesis: Al colocar el corte de tubo de 40.0 cm no entra en las conexiones por lo que debemos hacer un corte adicional lo cual genera mayor desperdicio de tubería.

Objetivo: Conocer la medida de corte necesario para acoplamiento del tubo de 22.0 mm para compresor M.

Actividad: Hacer registro y analisis del corte de acoplamiento que se hace para colocar el tubo de 22.0 mm en los compresores M

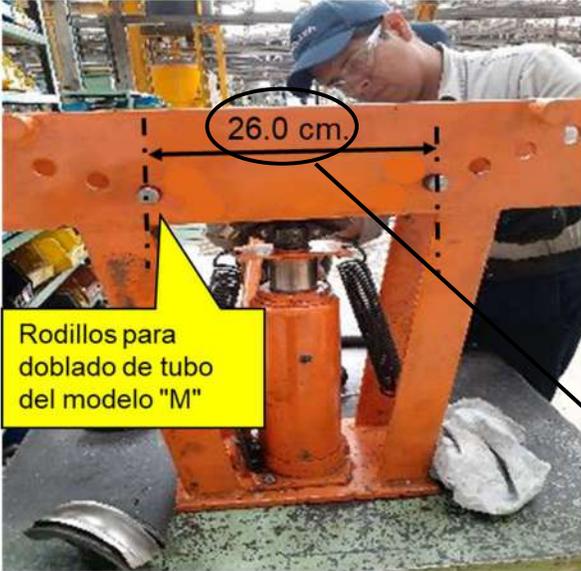
No.	Fecha	Modelo de compresor	No. Serie	Medida de corte en cm.		Operador	Observaciones
				Lado succion	Lado descarga		
1	19-ago	N8MII	8111099	10.2	5.6	Claudio Salazar	
2	19-ago	N8MII	8111100	10.4	4.7	Claudio Salazar	
3	20-ago	N8MII	8111101	10.1	4.9	Claudio Salazar	
4	21-ago	N8MII	8111105	10.4	5.1	Claudio Salazar	
5	21-ago	N6MII	6111231	11.6	9.2	Claudio Salazar	
6	21-ago	N6MII	6111232	11.2	9.0	Claudio Salazar	
7	26-ago	N6MII	6111236	11.0	8.9	Claudio Salazar	
8	26-ago	N6MII	6111237	11.1	9.0	Claudio Salazar	
9	26-ago	N8MII	6111103	10.5	5.1	Claudio Salazar	
10	26-ago	N8MII	6111104	10.6	5.3	Claudio Salazar	
				11	7		



Conclusion: En la situacion actual cuando se va a colocar el tubo en el compresor, no entra y debemos **cortar 11.0 cm** del lado succion y **7.0 cm** del lado descarga (**18.0 cm. por cada compresor**), por lo cual se define que el estandar de corte actual de 40.0 cm genera desperdicio y **si es causa raiz.**

Causa no. 2.- Capacidad de maquina (capacidad minima de dobléz)

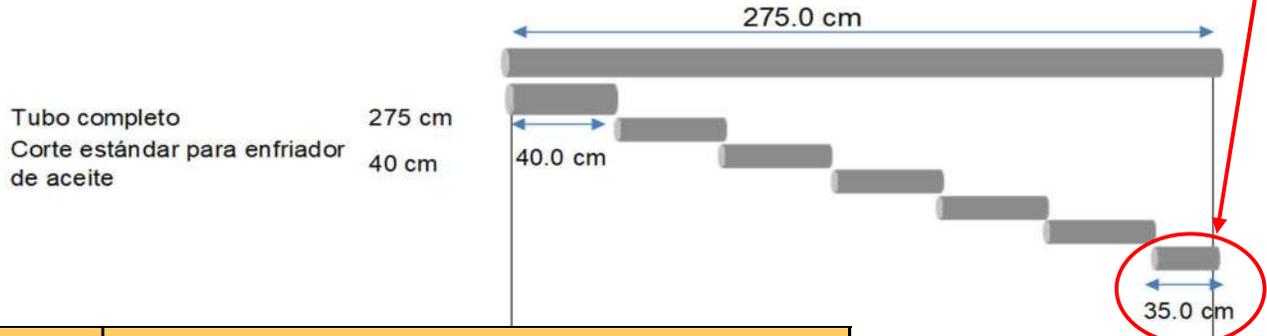
Hipotesis:	La medida minima necesaria para dobléz en la maquina es de 40.0 cm. Por su capacidad de diseño, lo cual genera un tramo de 35.0 cm de desperdicio por cada tubo de M.P
Objetivo:	Conocer la medida minima de capacidad de maquina dobladora de tubo.
Actividad:	Medir la distancia entre los rodillos de la dobladora y establecer la medida requerida de tubo por diseño de la maquina.



En la situación actual se coloca el tubo en la maquina dobladora considerando una distancia libre de 7.0 cm. por cada lado (14.0 cm totales) para hacer el doblado del tubo.

Recoleccion de datos:

Medida minima requerida por diseño de maquina.	$26.0\text{ cm} + 14.0\text{ cm} = 40.0\text{ cm}$	
Medida final para colocacion de tubo en compresor	29.0 cm	Lado succion
	33.0 cm	Lado descarga

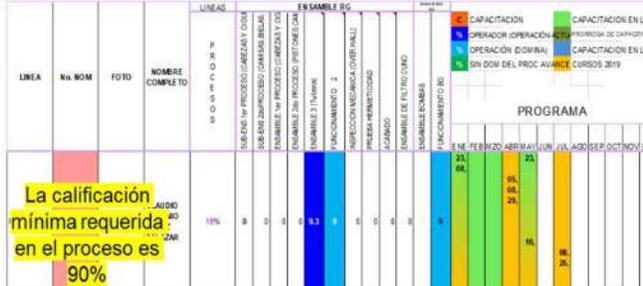


Conclusion: Por capacidad minima de dobléz de la maquina (40.0 cm) debemos cortar el tubo con exceso de dimension a la medida final requerida por lo que generamos un corte de 35.0 cm de desperdicio por cada tubo de M.P. y esto **si es causa raiz.**

En la situación actual este corte de tubo va como desperdicio.

Causa no. 3.- Capacidad del operador

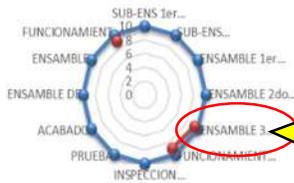
Hipotesis:	El operador no tiene la capacidad adecuada para hacer el corte de tubo y genera desperdicio.
Objetivo:	Conocer la capacidad de operación en la actividad de corte del tubo de diametro de 22.0 mm con longitud de 40.0 cm.
Actividad:	Verificar el estado de capacitacion via documentos OJT y hacer prueba de cortes para conocer la variacion real con la longitud de corte.



No.	Modelo de compresor	No. Serie	Medida de corte en cm.		Operador
			Lado succion	Lado descarga	
1	N8MII	8111099	10.2	5.3	Claudio S.
2	N8MII	8111100	10.4	4.7	Claudio S.
3	N8MII	8111101	10.1	4.9	Claudio S.
4	N8MII	8111105	10.4	5.1	Claudio S.
5	N6MII	6111231	11.6	9.2	Claudio S.
6	N6MII	6111232	11.2	9.0	Claudio S.
7	N6MII	6111236	11.0	8.9	Claudio S.
8	N6MII	6111237	11.1	9.0	Claudio S.
9	N8MII	6111103	10.5	5.1	Claudio S.
10	N8MII	6111104	10.6	5.3	Claudio S.

Modelo	Lado succion	Lado descarga
N8MII	0.5 cm	0.6 cm
N6MII	0.5 cm	0.3 cm

Grafico OJT



La calificación OJT (on the Job Training) que tiene el operador en el proceso de corte y colocación de tubería es de 9.3 o 93% y tiene tres años de experiencia en la operación.

En la prueba de cortes hechas por el operador se verifica que la variación mayor presentada es 0.6 cm.

Conclusion: La calificación del operador para corte de tubería es de 93% y la variación máxima obtenida en la prueba de corte es de 0.6 cm. Por lo cual la capacidad del operador **No es causa raíz**

Se verificaron las causas potenciales y se calificaron de la siguiente forma:		
En resumen:	Causa no.1 Mal estandar de corte	Si es causa raíz
	Causa no.2 Capacidad de maquina (capacidad minima de dobléz)	Si es causa raíz
	Causa no.3 Capacitacion del operador (proceso de corte de tubería)	No es causa Raiz

No.	Fecha	Modelo de compresor	No. Serie	Medida de corte en cm.				
				Primer corte	Corte de acoplamiento (Lado succion)	Corte de acoplamiento (Lado descarga)	Medida final	
							Succion	descarga
1	03-sep	N8MII	8111105	40.0	10.1	5.2	29.9	34.8
2	03-sep	N8MII	8111106	40.0	10.3	5.2	29.7	34.8
3	03-sep	N8MII	8111107	40.0	10.5	5.1	29.5	34.9
4	06-sep	N4MII	41110753	40.0	12.5	3.4	27.5	36.6
5	06-sep	N4MII	41110756	40.0	12.8	3.7	27.2	36.3
6	10-sep	N6MII	6111238	40.0	11.3	9.0	28.7	31.0
7	10-sep	N6MII	6111239	40.0	11.5	9.3	28.5	30.7
8	10-sep	N4MII	41110757	40.0	12.6	3.5	27.4	36.5
9	11-sep	N6MII	6111240	40.0	11.2	9.1	28.8	30.9
10	11-sep	N4MII	41110758	40.0	12.7	3.9	27.3	36.1
11	18-sep	N8MII	8111108	40.0	10.4	5.2	29.6	34.8
12	18-sep	N8MII	8111109	40.0	10.4	5.1	29.6	34.9
13	18-sep	N8MII	8111110	40.0	10.6	5.3	29.4	34.7
14	18-sep	N6MII	6111241	40.0	11.4	9.2	28.6	30.8
15	19-sep	N8MII	8111111	40.0	10.2	5.4	29.8	34.6
16	19-sep	N8MII	8111112	40.0	10.5	5.3	29.5	34.7
17	20-sep	N8MII	8111113	40.0	10.4	5.0	29.6	35.0
18	23-sep	N6MII	6111242	40.0	11.7	9.1	28.3	30.9
19	24-sep	N6MII	6111243	40.0	11.5	9.2	28.5	30.8
20	24-sep	N8MII	8111114	40.0	10.4	5.2	29.6	34.8



Modelo	Succion	Descarga
N4MII	28.0	37.0
N6MII	29.0	31.0
N8MII	30.0	35.0
N62MII	30.0	35.0
Estandar de corte	30.0	35.0

Nuevo estándar de Corte necesario por modelo para acoplamiento de tubería de 22.0 mm en compresor M.

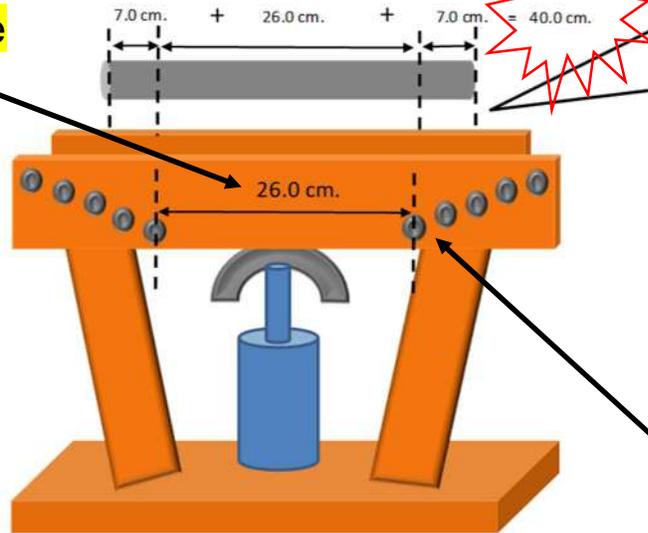
Actividad no.2

Programa de actividades (GANTT)

QUE	QUIEN	COMO	Septiembre																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Capacidad de maquina (cap. Minima de dobléz)	Conocer la capacidad minima de sujecion de la maquina dobladora de tubo para la medida de 22.0 mm.	David	Haciendo pruebas de dobléz en maquina y toma de datos (capacidad minima)	Programa	→																					
				Real	→																					

(Imagen no.7) Longitud de corte de la maquina dobladora de tubo

Longitud mínima de doblado



Vista superior de la maquina cortadora de tubo.

Posición de los rodillos para doblado de tubo

Conclusión: La máquina dobladora de tubo tiene cinco longitudes de corte por diseño de fábrica y la longitud mínima de doblado es de 26.0 cm; esto se suma a la longitud requerida para flexión de tubo que es de 7.0 cm. Por lado (total 14.0 cm). Por estas condiciones el tubo debe cortarse a longitud estándar de 40.0 cm. (Imagen no.7) Para compresores tipo “M”.

Actividad no.3

Programa de actividades (GANTT)

				Septiembre																											
QUE	QUIEN	COMO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
Capacidad de maquina (cap. Minima de doblado)	Modificar la maquina dobladora para el tubo de 22.0 mm.	Cristhian	Hacer nuevos puntos de posicion para los rodillos de dobladora de tubo.	Programa	→																										
				Real	→																										

Resumen: Evaluando las condiciones físicas de la maquina se determina que la placa de alojamiento para rodillos de doblado puede ser modificada hasta una longitud mínima de 19.0 cm. (Imagen no.8).

Secuencia de la actividad:

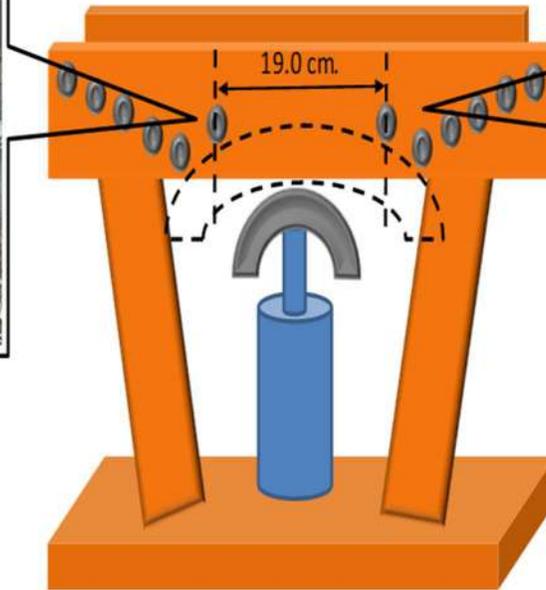
- 1) Trazo de dispositivo (19.0 cm).
- 2) Barrenado de dispositivo.
- 3) Cambio de rodillos (nueva posición).
- 4) Prueba de doblado y ensamble a compresor.

(Imagen no.8) Modificación de maquina dobladora de tubo.

Objetivo: Modificar la maquina dobladora para medida de 35.0 mm como rango minimo de dobléz.

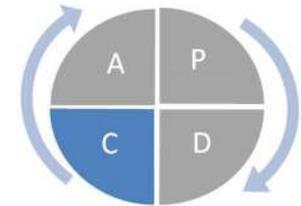


Barrenado de dispositivo (placa para alojamiento de rodillos)



Trazo de dispositivo a 19.0 cm.

VERIFICAR



G) Resumen de los resultados obtenidos.

La medida de corte requerida como nuevo estandar es:

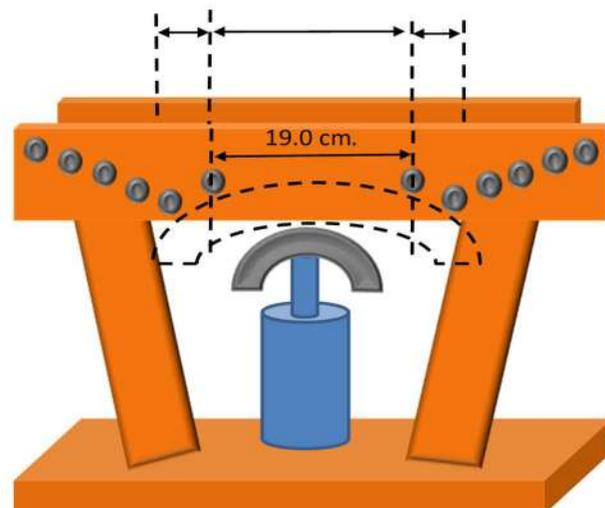
Modelo	Succion	Descarga
Estandar de corte.	30.0	35.0

Corte p/succión 5.5 + 19.0 + 5.5 = 30.0 cm.

Corte p/descarga 7.5 + 19.0 + 7.5 = 35.0 cm.

Teoría:

El haber modificado la capacidad mínima de corte (19.0 mm) en la maquina dobladora de tubo, permite hacer el dobléz de tubo al nuevo estándar de corte requerido para compresores tipo "M".



Practica:

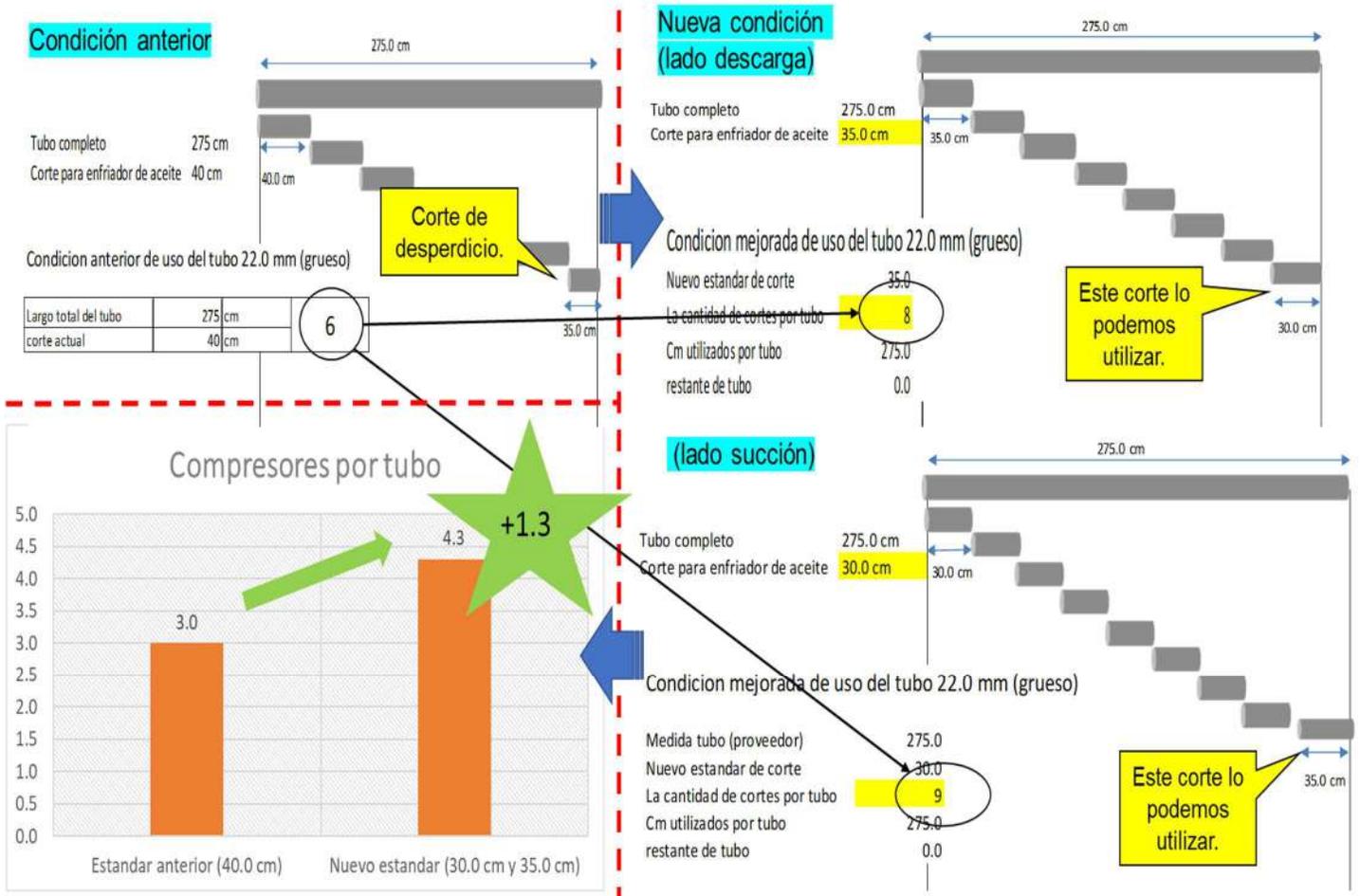
Habiendo hecho pruebas de corte, doblado y colocación de tubo con el nuevo estándar en 20 compresores, no se detecta ningún problema de acoplamiento del tubo en los compresores tipo "M".



Al hacer la prueba de Corte, doblado y colocación de tubo en **20 compresores** no se detecta problema con ningún equipo.



Condicion anterior VS nueva condicion:



Conclusiones:

- 1) En la **condición anterior** de corte a tubo de 22.0 mm, solo se podían obtener **6** cortes útiles por cada tramo de tubo suministrado por almacén para ensamble de compresores tipo “M”.
- 2) En la **nueva condición** se pueden obtener **8 y 9** cortes útiles por cada tramo de tubo suministrado por almacén, lo que equivale a mejorar el **29.5%** por cada 2 tramos de tubo.
- 3) Podemos ensamblar **+1.3** Compresores por cada tramo de tubo suministrado por almacén.

Objetivo VS Resultado:

S	ESPECIFICO	Eliminar el desperdicio de tubo \varnothing 22.0 mm.
M	MEDIBLE	Cantidad de tubos utilizados en el proceso.
A	ALCANZABLE	13 % de mejora.
R	REALISTA	Mejorando el proceso de corte.
T	EN TIEMPO	A partir de octubre del 2019

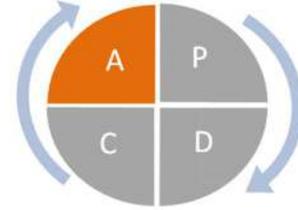


Nota: El cálculo se hace con el ensamble acumulado a noviembre del 2019 (336 compresores Tipo “M”)

Impacto económico:

Con el ahorro de tubos utilizados en el proceso de ensamble se ha acumulado un ahorro de 24,562 pesos.



H) Diseño del nuevo estándar.

- 1) Para establecer el nuevo estándar de corte se integra una **tabla de referencia** con los cortes requeridos por modelo de compresor tipo "M". (imagen no.10)
- 2) Capacitación a operador en el uso de la tabla de referencia.

(imagen no.9) Tabla de referencia para corte de tubo tipo "M"

MAYEKAWA MYCOM		Medidas de corte a tubería de 22.0 mm para compresores 4M,6M,8M y 62M	ELABORÓ: FRANCISCO GPE.	REVISÓ: EDGAR A.	FEHA REV. 07.11.2019	ER06RI-002 REV. 00
MODELO	SUCCIÓN [cm]	DESCARGA [cm]				
N4MII	28.0	37.0				
N6MII	29.0	31.0				
N8MII	30.0	35.0				
N62MII	30.0	35.0				

NOTA IMPORTANTE :

- 1.- El primer corte al tubo de 275.0 cm se hará a **35.0 cm** (excepto corte para descarga de 4M)
- 2.- El segundo corte se hará de acuerdo a la tabla contenida en este documento (por modelo de compresor)

MODIFICACIONES:

- 3) Integramos Cajonera de plástico para resguardo de los cortes por medida para compresores tipo "M". (imagen no.10)

(Imagen no.10) Resguardo de cortes por medida para compresor "M".



I) Conclusiones y reflexiones de aprendizaje (imagen no.11)

Foto	Nombre	Aspectos Positivos	Aspectos a mejorar	Lecciones aprendidas
	David Flores	Se mejora el entendimiento de las causas del problema	La puntualidad del equipo	Entendimiento del proceso de tubería
	Juan Castañeda	Participación de todo el equipo en la presentación final	Capacitación inicial en método shoshudan	El método de comprobación de causas potenciales.
	Claudio Salazar	Apoyo del equipo en el desarrollo	Integración del equipo.	Aplicación de diagrama de interrelaciones
	Cristhian Hernandez	Participación del grupo en la presentación final	Poco tiempo de preparación para presentación final.	Aplicación del diagrama de Ishikawa.
	Jonathan Najera	Nueva dinámica de presentación final.	Cumplimiento de actividades en tiempo.	Aplicación del concepto SMART



“Si trabaja en equipo.”