

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial



“PROPUESTA DE DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING Y SU INFLUENCIA EN EL ÍNDICE DE REPROCESOS DEL ÁREA DE MAESTRANZA DE LA EMPRESA JOSAK EIRL”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Ivy Jacqueline Tufiño Ruiz

César Zelada Pinedo

Asesor:

MBA. Ing. Mylena Karen Vilchez Torres

Cajamarca - Perú

2018

## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor MBA. Ing. Mylena Karen Vilchez Torres, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- Tufiño Ruiz, Ivy Jacqueline
- Zelada Pinedo, César

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: PROPUESTA DE DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING Y SU INFLUENCIA EN EL ÍNDICE DE REPROCESOS DEL ÁREA DE MAESTRANZA DE LA EMPRESA JOSAK EIRL para aspirar al título profesional de: Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

---

MBA. Ing. Mylena Karen Vilchez Torres  
Asesor

## ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: Tufiño Ruiz, Ivy Jacqueline; Zelada Pinedo, César ; para aspirar al título profesional con la tesis denominada: Propuesta De Diseño De Implementación Del Ciclo Deming Y Su Influencia En El Índice De Reprocesos Del Área De Maestranza De La Empresa JOSAK EIRL

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

**Aprobación por unanimidad**

**Aprobación por mayoría**

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

---

Ing./Lic./Dr./Mg. Luis Roberto  
Quispe Vásquez

Jurado  
Presidente

---

Ing./Lic./Dr./Mg. Ana Mendoza  
Azañero

Jurado

---

Ing./Lic./Dr./Mg. María Elena Vera  
Correa

Jurado

## DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado principalmente a Dios por darme la vida y salud cada día para seguir adelante dedicado a mis padres por su amor y cariño que me brindan y llenándome de buenas enseñanzas.

Jacqueline

Dedicado a mis padres por el apoyo incondicional que me han dado, a mi esposa e hijo que son los motivos para salir adelante y a todas las personas que contribuyeron de una u otra manera para lograr este objetivo.

César

## AGRADECIMIENTO

A Dios, porque sin él no habríamos alcanzado nuestras metas y objetivos.

A Nuestras Familias, por el infinito apoyo y amor que nos brindan cada día de nuestras vidas.

A la Universidad Privada del Norte, por darnos la bienvenida y brindarnos oportunidades.

Al Sr. Juan Carlos Trigoso, dueño de la empresa JOSAK EIRL por su amabilidad y por brindarnos su apoyo constantemente.

A la Ing. Mylena Karen Vílchez Torres, por toda su valiosa asesoría y tutoría que nos brindó durante el desarrollo del proyecto.

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	8
RESUMEN.....	9
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
1.1. Realidad problemática .....	10
1.2. Formulación del problema.....	12
1.3. Objetivos .....	12
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	12
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	12
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>
2.1.1. <i>Según su propósito</i> .....	14
2.1.2. <i>Según su profundidad</i> .....	14
2.1.3. <i>Según la naturaleza de los datos</i> .....	14
2.1.4. <i>Según la manipulación de variables</i> .....	14
2.2.1. <i>Materiales</i> .....	15
2.2.2. <i>Instrumentos</i> .....	15
2.2.3. <i>Métodos</i> .....	16
2.2.3.1. <i>Análisis de histórico de reprocesos</i> .....	16
2.2.3.2. <i>Diagnóstico del sistema de gestión de calidad</i> .....	16
2.2.3.3. <i>Diseño de la propuesta</i> .....	17
2.2.4. <i>Evaluación teórica</i> .....	22
2.2.5. <i>Evaluación económica</i> .....	22
2.2.6. <i>Procedimiento</i> .....	23
2.2.7. <i>Diagnóstico de la calidad en el área de maestría</i> .....	24
2.2.8. <i>Diseño de la propuesta</i> .....	24
2.2.9. <i>Evaluación teórica y económica</i> .....	25

<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS .....</b>	<b>26</b>
3.1. Análisis de la tendencia del porcentaje de reprocesos.....	26
3.2. Diagnóstico del sistema de gestión de la calidad .....	27
3.2.1. <i>Factores de la calidad</i> .....	29
3.3. Diseño de la propuesta .....	30
3.4. Procedimientos .....	32
3.4.1. <i>Planificar</i> .....	32
3.4.2. <i>Hacer</i> .....	37
3.4.3. <i>Verificar</i> .....	40
3.4.4. <i>Actuar</i> .....	43
3.5. Evaluación económica .....	54
<b>CAPÍTULO 4 . DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>57</b>
4.1. Discusión.....	57
4.2. Conclusiones.....	58
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Materiales .....	15
Tabla 2 Matriz de instrumentos .....	15
Tabla 3 Lista de verificación de técnicas e instrumentos .....	16
Tabla 4 Evaluación de avance .....	27
Tabla 5 Diagnostico de reprocesos de la empresa JOSAK EIRL .....	27
Tabla 6 Diagnostico de cuadro de ponderaciones de la empresa JOSAK EIRL .....	27
Tabla 7 Costo de la propuesta .....	54
Tabla 8 Financiamiento de la deuda .....	54
Tabla 9 Resumen de escenarios.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa.....	17
Figura 2 Ciclo Deming.....	17
Figura 3 Planear.....	18
Figura 4 Hacer.....	19
Figura 5 verificar.....	20
Figura 6 Actuar.....	21
Figura 7 Histórico de reprocesos.....	26
Figura 8 Porcentaje de aplicación del Ciclo Deming.....	28
Figura 9 Diagrama de Ishikawa.....	29
Figura 10 Ciclo Deming.....	31
Figura 11 Causa efecto.....	35

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Índice de reprocesos .....	16
Ecuación 2 $Wacc$ .....	22
Ecuación 3 VAN .....	22
Ecuación 4 TIR.....	22

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo determinar la influencia de la propuesta de diseño de implementación del ciclo Deming en el porcentaje de reprocesos en el área de maestría de la empresa JOSAK EIRL. El diseño de la investigación según la manipulación de variables es no experimental, para la recolección de datos, se utilizó la técnica de la entrevista apoyado de un cuestionario de preguntas. Se analizó el índice de reprocesos en el periodo de marzo – agosto de la fabricación de ejes para bombas horizontales, además se determinó los factores asociados a la gestión de la calidad según los reprocesos que fueron organizados en un diagrama de causa efecto, se determinó el porcentaje de gestión de la calidad que realizaba la empresa en su proceso de fabricación de ejes, donde se evidencio que en su proceso aplican un 2% en el paso de planificar, 5% en hacer, 7% en verificar y 11% en actuar ( etapas del ciclo Deming); se diseñó un manual de gestión de la calidad basado en el ciclo Deming donde se explica los pasos a seguir para su correcta implementación, se realizó la evaluación económica de la propuesta para determinar su viabilidad, obteniendo un VAN positivo de 45,634.99, una TIR de 126% y un CPPC (WACC) de 10.84%; por último, se concluye que, si se realiza una correcta gestión de la calidad en el proceso de producción de ejes, basado en el ciclo Deming de acuerdo a los pasos escritos en el manual se reducirá el índice de reprocesos y los productos defectuosos.

**Palabras clave:** Gestión de procesos, DEMING, reprocesos, calidad, gestión de calidad.

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

El problema de la implementación del ciclo Deming y su influencia en el porcentaje de reprocesos, tiene como objetivo, implementar esta herramienta para mejorar de una manera continua, sistemática y estructurada el desarrollo de los procesos de mecanizado, para reducir costos, optimizar la calidad de productos o servicios y disminuir el índice de reprocesos por productos defectuosos.

El reproceso se entiende como la acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos deseados (ISO 9000, 2015) o son unidades inaceptables que se vuelven a procesar para que puedan ser consideradas como productos terminados y aceptables (González, 2014); los reprocesos según Cerrud et al (2003) se dan por la falta de conciencia de la calidad en los procesos, por los responsables de las diferentes etapas de producción que se orientan más a cuestiones de cantidad y no de calidad. Otras causas son la variación en materiales, en las condiciones de las máquinas, en los métodos de trabajo y en las inspecciones (Kume, 1992). Los reprocesos afectan a la calidad y productividad de una organización; Wilsoft (2018) afirma que, si se incrementa la calidad, se logra una reducción de reprocesos y productos defectuosos, esta afirmación es respaldada por Deming al realizar la pregunta ¿Por qué sucede que al mejorar la calidad aumenta la productividad? Como respuesta a esta interrogante surgieron dos respuestas, Menos reprocesos y menos desperdicios (Deming, 1989).

Un elevado índice de reprocesos trae consigo algunas consecuencias como pérdida de clientes, altos costos operativos, frustración de colaboradores y reclamos por incumplimiento (Aca, 2018). Existen varias herramientas que se pueden utilizar para

reducir defectos en un proceso de producción como la metodología Lean Manufacturing, aplicada por Rosas (2013) para la reducción de reprocesos en un taller de recuperación de componentes, El método de las 5s para reducir reprocesos en el área de pintura aplicada por Bazán (2014), el Ciclo de Deming utilizado por Campos (2016) para reducir los reprocesos mediante la estandarización de los procesos; Además, mediante esta herramienta de gestión integral de calidad y mejora continua se puede corregir problemas de calidad y baja productividad en una organización o en un área específica de la misma; como lo evidencia la investigación realizada por Vera (2016) en una tintorería, la reducción de costos en el negocio de empaque (Rivera, 2017), en el área de compras (Samanez, 2017) y en el mecanizado de piezas (Yupanqui, 2017).

Esta herramienta constituye una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos y es muy utilizado para gestionar aspectos tales como calidad (ISO 9000), medio ambiente (ISO 14000), salud y seguridad ocupacional (OHSAS 18000), o inocuidad alimentaria (ISO 22000) (Gonzales, 2012) En este estudio se plantea un diseño de una propuesta de implementación basado en el ciclo Deming para conocer su influencia en el índice de reprocesos utilizando un esquema similar al de Campos (2016) cuya propuesta se basa en la estandarización de un proceso para reducir el índice de reprocesos, haciendo un mejor uso de los recursos, con la implementación del ciclo Deming, se genera clientes satisfechos, a través de la calidad de un buen servicio o producto, así lo afirma Aca (2018) y Moore, Arellano (2017). Por lo expuesto anteriormente el ciclo PHVA será planteado, para hacerle frente al problema del elevado índice de reprocesos en la producción de ejes para bombas paralelas, presentado en el último semestre, debido a la falta de procedimientos estándares en el proceso de fabricación de estos productos; según lo evidencian los registros de la

empresa JOSAK EIRL. Además, este diseño le servirá de guía a la organización para desarrollar de una manera más efectiva sus procesos de producción y poder hacerla extensiva a las diferentes áreas de la empresa, con el objetivo de mejorar la calidad de sus productos y servicios.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo la propuesta de diseño de implementación del ciclo Deming, influye en el elevado índice de reprocesos en el área de maestría de la empresa JOSAK EIRL?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la influencia de la propuesta de diseño de implementación del ciclo Deming en el porcentaje de reprocesos en el área de maestría de la empresa JOSAK EIRL.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Analizar la tendencia del porcentaje de reprocesos en el periodo entre marzo y agosto del 2018.
- Realizar el diagnóstico del sistema de gestión de calidad aplicada en el área de maestría.
- Elaborar el diseño de la propuesta de mejora, basado en el ciclo Deming.
- Hacer una evaluación económica de la propuesta.

### Matriz de consistencia

Título	Formulación del problema	Objetivos	Variables y = f(x)	DIMENSIONES	Indicadores	Diseño de la investigación
Propuesta de diseño de implementación del ciclo Deming y su influencia en el porcentaje de reprocesos del área de mantenimiento de la empresa JOSAK EIRL	<b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿Cómo la propuesta de diseño de implementación del ciclo Deming influye en el porcentaje de reprocesos en el área de maestría de la empresa JOSAK EIRL?	<b>OBJETIVO GENERAL</b> Determinar la influencia de la propuesta de diseño de implementación del ciclo Deming en el porcentaje de reprocesos en el área de maestría de la empresa JOSAK EIRL <b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> Analizar la tendencia del porcentaje de reprocesos en el periodo entre marzo y agosto del 2018. Realizar el diagnóstico del sistema de gestión de calidad aplicada en el área de maestría. Elaborar el diseño de la propuesta de mejora, basado en el ciclo Deming. Hacer una evaluación económica de la propuesta.	Variable independiente Propuesta de diseño de implementación del ciclo de Deming	X1 PLANIFICAR X2 HACER X3 VERIFICAR X4 ACTUAR	Índice de cumplimiento	No experimental explicativa Se realiza la manipulación de una variable experimental, en condiciones de riguroso control a fin de descubrir y explicar de qué modo y por qué causa se produce una situación particular: describen, observan e interpretan los cambios que se producen
			Variable dependiente Reprocesos	Y1 Productos defectuosos Y2 Reprocesos	Productos defectuosos Costos de reprocesos	

## **CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de investigación**

#### **2.1.1. Según su propósito**

Es aplicada porque con la propuesta de diseño de implementación del ciclo de Deming se pretende mejorar los reprocesos.

#### **2.1.2. Según su profundidad.**

Es explicativa porque, no solo pretende observar variables, sino también estudiar las relaciones de influencia entre ellas para conocer su estructura y los factores que intervienen en los fenómenos y su dinámica.

#### **2.1.3. Según la naturaleza de los datos**

Es cuantitativa, porque se analizan datos de forma matemática y numérica, porque se busca determinar la relación que existe entre las variables de estudio; es decir si la propuesta de diseño de implementación del Ciclo de Deming (V. Independiente) influirá en los reprocesos (V. Dependiente) del área de maestría con la ayuda de técnicas y herramientas que nos ayuden a encontrar determinados resultados.

#### **2.1.4. Según la manipulación de variables**

Es no experimental porque no se manipula ninguna variable, se trabajan con hechos de experiencia directa no manipulados, este tipo de investigación se basa fundamentalmente en la observación.

## 2.2. Materiales, instrumentos y métodos

### 2.2.1. Materiales.

En la tabla N°1 se muestra la lista de los materiales utilizados para realizar la investigación.

Tabla 1  
*Materiales*

Ítems	Material
1	Hojas bond.
2	Lapiceros.
3	Grapas.
4	Perforador.
5	Engrapador.
7	Laptop
8	USB.
9	Cámara Fotográfica

### 2.2.2. Instrumentos

En la tabla N° 2 se muestra el instrumento utilizado para el recojo de información.

Tabla 2  
*Matriz de instrumentos*

Objetivo específico	Indicador	Técnica	Instrumento	Fuente
Analizar la tendencia del porcentaje de reprocesos en el periodo entre marzo y agosto del 2018	Porcentaje de productos defectuosos según, medidas y diseño	Entrevista	Guía de Entrevista	(Monárrez, 2013)
				(Danphe, 2009)
				(Torres, 2011)

En la tabla N° 3 se muestra la evaluación teórica realizada, para determinar la viabilidad del instrumento para el recojo de información.

Tabla 3  
Lista de verificación de técnicas e instrumentos

Preguntas generales	Si/ No	Acciones por tomar
¿Se cuenta con accesos a todos los equipos e instrumentos necesarios para la investigación?	Si	Ninguna
¿Existe personal disponible que conozca el manejo de equipos e instrumentos?	Si	Ninguna
¿Existe personal calificado para la evaluación de los instrumentos de recojo de información?	Si	Ninguna
¿El instrumento reúne las características necesarias para que la información sea confiable?	Si	Validación por expertos

### 2.2.3. Métodos

#### 2.2.3.1. Análisis de histórico de reprocesos:

Se analizó el histórico del último semestre de reprocesos de la fabricación de ejes para bombas horizontales, entendiendo a los reprocesos como unidades inaceptables que se vuelven a procesar para que puedan ser consideradas como productos terminados y aceptables. (González, 2014); para el cálculo del índice de reprocesos, se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Índice de reprocesos} = (\text{Unidades reprocesadas}) / (\text{Unidades Producidas}) \times 100$$

Ecuación 1

(Tejada, 2017)

#### 2.2.3.2. Diagnóstico del sistema de gestión de calidad

Para el diagnóstico del sistema de gestión de calidad se realizó un análisis mediante una tabla de cumplimiento en la cual se evaluó el avance de la implementación de la gestión de la calidad que tenía la empresa en su proceso productivo. Los resultados fueron organizados en un diagrama circular.

A su vez, el diagnóstico de los factores de calidad asociados a los reprocesos fue evaluados mediante un diagrama de Ishikawa de 5Ms. Propuesto por Yauri (2015).

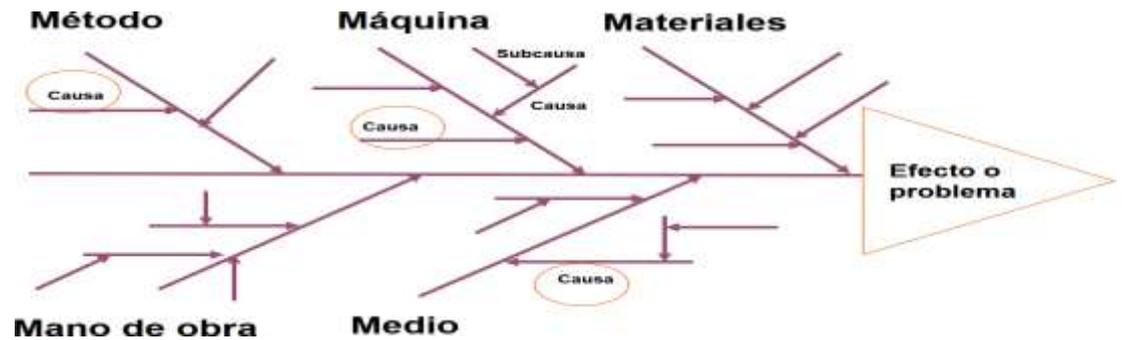


Figura 1 Diagrama de Ishikawa

### 2.2.3.3. Diseño de la propuesta

Para el diseño de la propuesta de mejora se utilizó el ciclo Deming es sistemática la más usada para implantar un sistema de mejora continua cuyo principal objetivo es la autoevaluación, destacando los puntos fuertes que hay que tratar de mantener y las áreas de mejora en las que se deberá actuar (García, 2016)

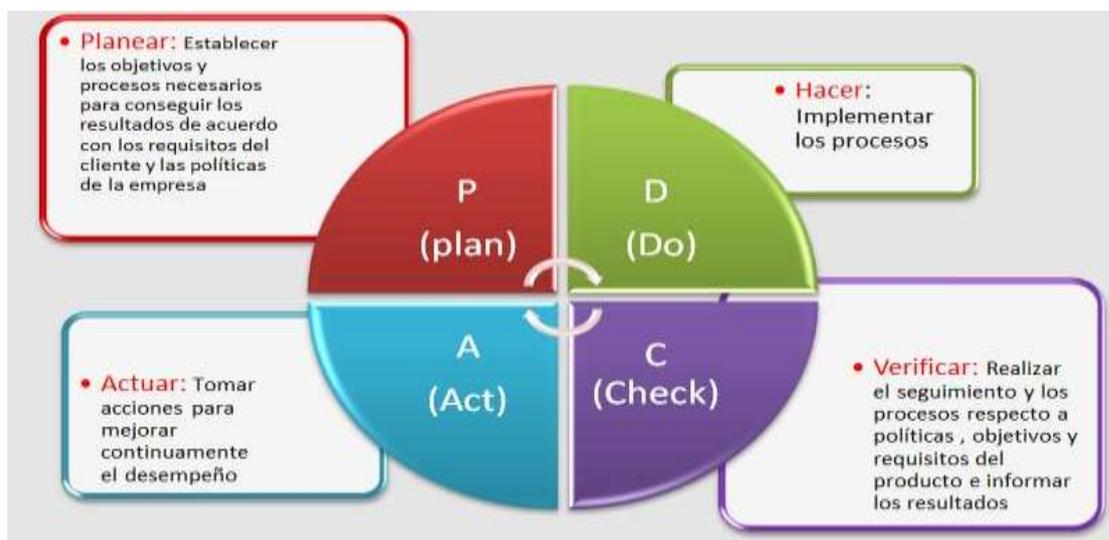


Figura 2 Ciclo Deming

**Planear:**

Para la fase de planificación se trabajó la identificación del problema o actividades susceptibles de mejora, se establecen los objetivos a alcanzar, se determinan los indicadores de control y se definen los métodos o herramientas para conseguir los objetivos establecidos en este caso se diseñó una propuesta de formulario PDCA PASO 1 en el que se identifican mediante preguntas los posibles problemas de:

¿Qué es lo que se ha encontrado?

¿Quién lo ha detectado?

¿Cuál es el objetivo que se quiere alcanzar y cuándo?

Tal como se muestra en la figura 3

<b>PDCA PASO 1: PLANEAR (FORMULACIÓN DEL PROBLEMA) (¿QUÉ?)</b>	
PDCA No.	FECHA
¿ Qué es lo que se ha encontrado (esquema eventual) ? :	
¿ Quién lo ha detectado ? :	
¿ Dónde se ha encontrado ? :	
¿ Cuándo se presentó (referencia, turno, ...) ? :	
¿ Cómo se ha detectado ? :	
¿ Cuántas veces se ha encontrado (por día, por semana, por mes, ...) ? :	
¿ Porqué se ha constatado (Pb ya se había encontrado, ...) ? :	
¿ Cual es el objetivo que se quiere alcanzar y cuándo (plazo)?	

Figura 3 Planear  
Fuente (Díaz, 2010)

### Hacer:

Para la fase de hacer se llevó a cabo un plan de acción, mediante la correcta realización de tareas planificadas, la aplicación controlada del plan, la verificación y obtención de resultados necesarios para su posterior análisis.

Para lo cual se diseñó el formulario PDCA PASO 2 en el cual ya identificado el problema se empieza a realizar un plan de acciones, de ¿Quién?, ¿Cuándo?

Y que efectividad traerá.

Tal como se muestra en la figura 4

PROBLEMA		LIDER PDCA		Hoja de				
PRODUCTO		PDCA No.						
No. DE PARTE		FECHA APERTURA						
CLIENTE		FECHA CIERRE						
<b>PLAN DE ACCIONES</b>								
PROBLEMA	CAUSA RAIZ	No.	ACCIONES	¿QUIÉN?	¿CUANDO?		EFECTIVIDAD	COMENTARIOS
					Inicio	Fin		

Figura 4 Hacer  
Fuente (Díaz, 2010)

## Verificar

Para esta fase de verificar después de haberse implantado la mejora se comprueban los logros obtenidos en relación a las metas u objetivos que se marcaron en la primera fase del ciclo mediante herramientas de control; Diagrama de Pareto, Check lists, etc.

Diseñando el formulario PDCA PASO 3, en el cual después de tomar un plan de acciones, se empieza con 1,2,3 era revisión de las piezas defectuosas en su totalidad colocando observaciones del responsable del área para que al final todas las acciones tomadas sean terminadas.

Tal como se muestra en la figura 5

**PDCA PASO 3: VERIFICAR  
( PLAN DE ACCIONES) (¿CUANTO?)**

PDCA No. :		FECHA:				
------------	--	--------	--	--	--	--

<b>1a Revisión</b>	Turno	Pzas defectivas	total	Observaciones	Responsable de la inspección:	Fecha:
	1o		0			
	2o		0			
	3o		0			
	Todas las acciones propuestas han sido terminadas					SI <input type="checkbox"/>
Si es no explicar:						

<b>2da Revisión</b>	Turno	Pzas defectivas	total	Observaciones	Responsable de la inspección:	Fecha:
	1o		0			
	2o		0			
	3o		0			
	Todas las acciones propuestas han sido terminadas					SI <input type="checkbox"/>
Si es no explicar:						

<b>3a Revisión</b>	Turno	Pzas defectivas	total	Observaciones	Responsable de la inspección:	Fecha:
	1o		0			
	2o		0			
	3o		0			
	Todas las acciones propuestas han sido terminadas					SI <input type="checkbox"/>
Si es no explicar:						

Las medidas propuestas han sido comprobadas exitosamente					SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Si es no explicar						

Area / Puesto	Nombre	Firma	Fecha

Figura 5: Verificar  
Fuente (Díaz, 2010)

## Actuar

Por Ultimo, en esta fase se desarrolló los procesos diseñando el formulario PDCA PASO 4, en el; después de analizar los pasos anteriores se empieza a estandarizar una lista de los documentos afectados, cuáles son las intervenciones que se deben hacer para impedir la recurrencia del problema. Seguido de las perspectivas de los nuevos proyectos; cuales son los puntos a tener en cuenta. El impacto de acciones verificando el traslado de acciones a productos o procesos similares.

Tal como se muestra en la figura 6

<b>PDCA PASO 4: ACTUAR</b>			
<b>ESTANDARIZACIÓN (MODIFICAR DOCUMENTOS DEL SISTEMA)</b>			
		Hoja de	
PROBLEMA		LIDER PDCA	
PRODUCTO		PDCA No.	
No. DE PARTE		FECHA APERTURA	
CLIENTE		FECHA DE CIERRE	
<b>ESTANDARIZACION</b>			
Hacer una lista de los documentos afectados		Cuales son las intervenciones que se deben hacer para impedir la recurrencia del problema	
<b>PERSPECTIVAS</b>			
<b>Nuevos Proyectos</b> Cuales son los puntos a tener en cuenta en los nuevos proyectos		<b>Impacto de Acciones</b> Verificar el traslado de acciones a productos ó procesos similares	
Lecciones aprendidas			

Figura 6: Actuar  
Fuente (Díaz, 2010)

#### 2.2.4. Evaluación económica

Para realizar la evaluación económica de la propuesta se detalló los costos que se correría para implementar la mejor, .se realizó la proyección del flujo de caja de la empresa para los tres años siguientes donde se calculó el Wacc, VAN, TIR y B/C

$$WACC = K_e \frac{E}{(E+D)} + K_d (1-T) \frac{D}{(E+D)} \quad \text{Ecuación 2: Wacc}$$

**Donde:**

Ke: Coste de los Fondos Propios  
 Kd: Coste de la Deuda Financiera  
 E: Fondos Propios  
 D: Deuda Financiera  
 T: Tasa impositiva  
 (Gaytan R., 2011)

✓ Se calculó el VAN, TIR, utilizando las siguientes formulas:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_F t}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

Ecuación 3: VAN

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Ecuación 4: TIR

(Torres M.,2016)

Con los datos obtenidos, se realizó un pronóstico en tres escenarios diferentes: pesimista, regular y optimista, para ver la viabilidad económica de la propuesta.

## 2.2.5. Procedimiento

### 2.2.6.1. Recolección de información

Para el recojo y procesamiento de la información fueron desarrollados en tres fases, respondiendo las siguientes interrogantes ¿Cómo se desarrolló el instrumento?, ¿Cómo se aplicó el instrumento? Y ¿Cómo fue procesada la información recolectada?

En la primera fase se elaboró el instrumento para el recojo de información, la cual fue una guía de entrevista, que consta de un total de treinta y seis preguntas, organizadas en cuatro partes; la primera parte que consta de cuatro preguntas generales, la segunda tiene un total de siete preguntas referentes a la gestión de la calidad, la tercera parte está formada por ocho preguntas referidas a los factores asociados a la calidad y por último en la cuarta parte existe un total de seis preguntas relacionadas a los reprocesos

En la segunda fase, se procedió aplicar el instrumento de recolección de datos, para lo cual el gerente general, especialista en mecanizado de piezas, operación de máquinas y herramientas, se le explico cuál era el objetivo de la entrevista, en el transcurso de la entrevista se le apoyo con la explicación de algunas preguntas que no eran muy precisas para un mejor entendimiento, la entrevista tuvo una duración de una hora y media.

En la tercera fase se organizaron los índices de reproceso en una tabla de tendencia teniendo al tiempo en las abscisas y al porcentaje de reprocesos en las ordenadas; los datos relacionados al diagnóstico fueron presentados en un diagrama de Ishikawa, caracterizándolos a través de los siguientes ítems: Método, Máquina, Materiales, Mano de obra y Medio Ambiente (método de las 5Ms).

### **2.2.6. Diagnóstico de la calidad en el área de maestría**

Los datos relacionados al diagnóstico de la calidad fueron organizados en una tabla de avance, esta tabla nos permite determinar el porcentaje de la aplicación del ciclo Deming en los procesos referentes a la fabricación de ejes de bombas paralelas; los resultados de esta tabla fueron presentados mediante un gráfico circular de porcentaje.

#### **Análisis de los factores**

Los factores de la calidad asociados a los reprocesos fueron organizados en un diagrama de causa efecto donde se colocaron las causas raíces de problema de los reprocesos.

### **2.2.7. Diseño de la propuesta**

Se desarrolló el manual de implementación del ciclo Deming, el cual está formado por un encabezado se detalla los datos a ser llenados como el título del manual, nombre y logo de la empresa, en la parte inferior consta de un cuadro donde se detalla por quien fue elaborado, revisado y aprobado.

En su contenido se detalla un pequeño alcance del manual, el objetivo y algunas definiciones; también se detallan el procedimiento de los pasos que se debe seguir para su correcta implementación, en cada una de las fases del ciclo Deming, además, en la parte final del manual esta los formatos que serán utilizados para en el procedimiento de la implementación.

### **2.2.8. Evaluación económica.**

#### **Evaluación económica**

Para la evaluación económica, primeramente, se realizó una estimación del costo total de la propuesta; seguidamente, se le hizo la consulta la gerente general de cómo podría ser financiada la propuesta; luego se realizó la proyección de los flujos de caja para los tres siguientes años, se analizó los resultados obtenidos y se calculó los indicadores económicos tales como el VANE; TIRE; WACC y B/C; para determinar la viabilidad de la propuesta.

### CAPÍTULO 3. RESULTADOS

#### 3.1. Análisis de la tendencia del porcentaje de reprocesos

En el gráfico 7, se muestra la producción mensual de ejes de bombas horizontales y el número de reprocesos que ha tenido la empresa entre los meses de marzo y agosto del 2018; debido a la falta de procedimientos estándares en el proceso de fabricación de estos productos.

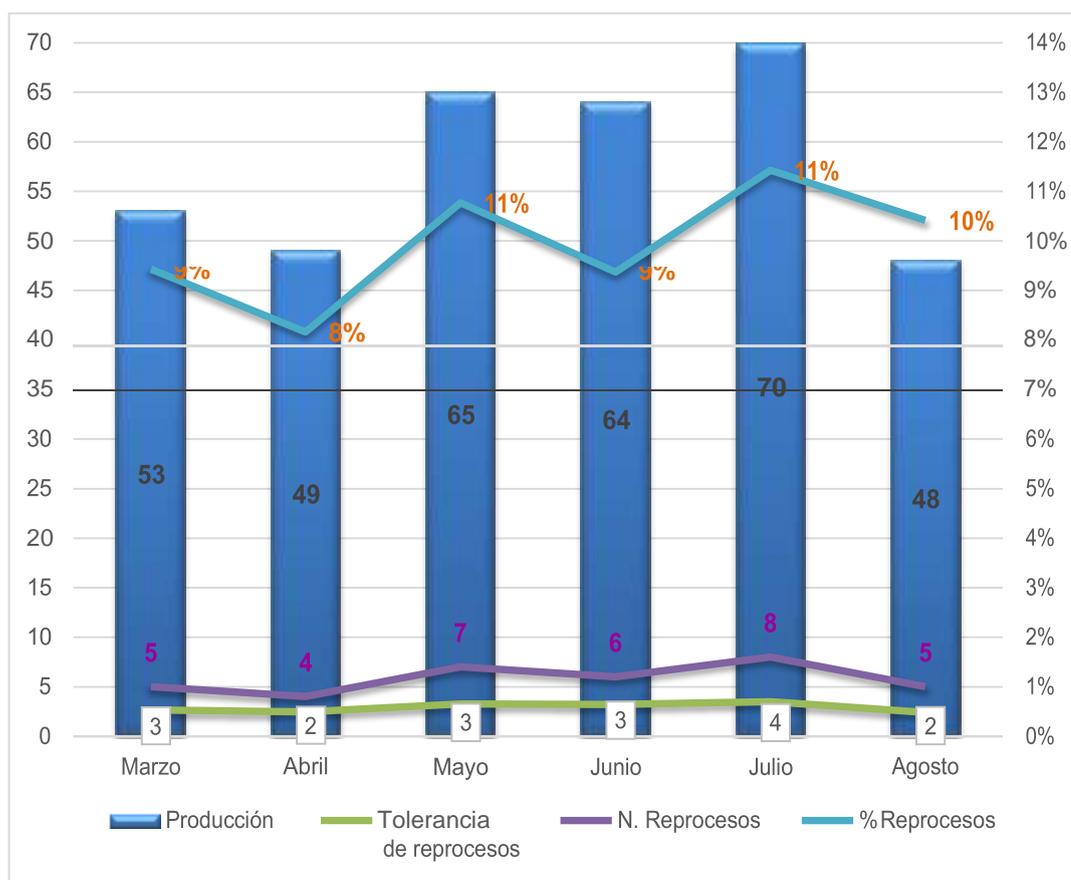


Figura 7: Histórico de reprocesos

La empresa tiene una meta de no pasar la tolerancia de un 5% de reprocesos mes a mes, como se aprecia en el gráfico 7 durante todos los meses analizados los reprocesos están por encima del nivel permitido.

### 3.2. Diagnóstico del sistema de gestión de la calidad

En la tabla 11, se muestran los resultados del diagnóstico de gestión de calidad, construido a través de los datos obtenidos de la entrevista y fueron organizados en una tabla de avance.

Tabla 4  
Evaluación de avance

Evaluación de Avance			
Items	Evaluación		
	SI	NO	EN PROCESO
<b>Planificar</b>			
Se tiene una estructura organizacional bien definida.			La empresa aún no está bien organizada y las funciones de compras y logística las elabora el mismo gerente
Realizan una planificación antes de realizar s	Solo lo de material y tiempo de entrega		
Existen procedimientos estándares de trabajo para la fabricación de ejes de bombas			Solo cuenta con formatos de trabajo
<b>Total</b>			
<b>Hacer</b>			
Se siguen paso a paso los procedimientos establecidos en la planificación		No cuenta con formatos	
Se cuenta con los recursos necesarios para la elaboración de los productos	Si, aunque algunas herramientas son hechizas y es una causa de los reprocesos en cuestión de calidad y medidas		
<b>Verificar</b>			
Se realiza un control adecuado de los procesos de fabricación de ejes	Si, aunque los instrumentos no son calibrados oportunamente y eso causa un error en las medidas del producto		
Se verifica que los productos cumplan con los requerimientos del cliente	Si, se verifican que los productos satisfagan a los clientes		
Existe algún formato de control de calidad		No cuentan con formatos de control de calidad	
<b>Actuar</b>			
Se toma medidas correctivas ante la falla de algún proceso	Si, se toman medidas, pero solo correctivas mas no preventivas		
Se toman Acciones preventivas para reducir el índice de productos defectuosos		No, se toman medidas preventivas	
Se preocupan por mejorar el desempeño y eficiencia dentro de sus operaciones	Si, ellos nos apoyaron para hacer un estudio de su elevado índice de reprocesos aplicar el ciclo Deming para solucionar su problema		

En la figura 8 se muestran los resultados obtenidos del porcentaje que tiene la empresa en la aplicación de un sistema de gestión de calidad basado en el ciclo Deming.



*Figura 8:*

Porcentaje de aplicación del ciclo Deming

La empresa en relación de la gestión de la calidad del ciclo Deming se identificó que, en sus procesos de fabricación de ejes del área de maestría, realiza un 2% de planificación, 5% de hacer, 7% de verificar y 11% de actuar.

### 3.2.1. Factores de la calidad

En la figura 9 se muestran los factores de calidad asociados a los reprocesos, se organizaron en un diagrama de Ishikawa como se muestra en el siguiente gráfico.

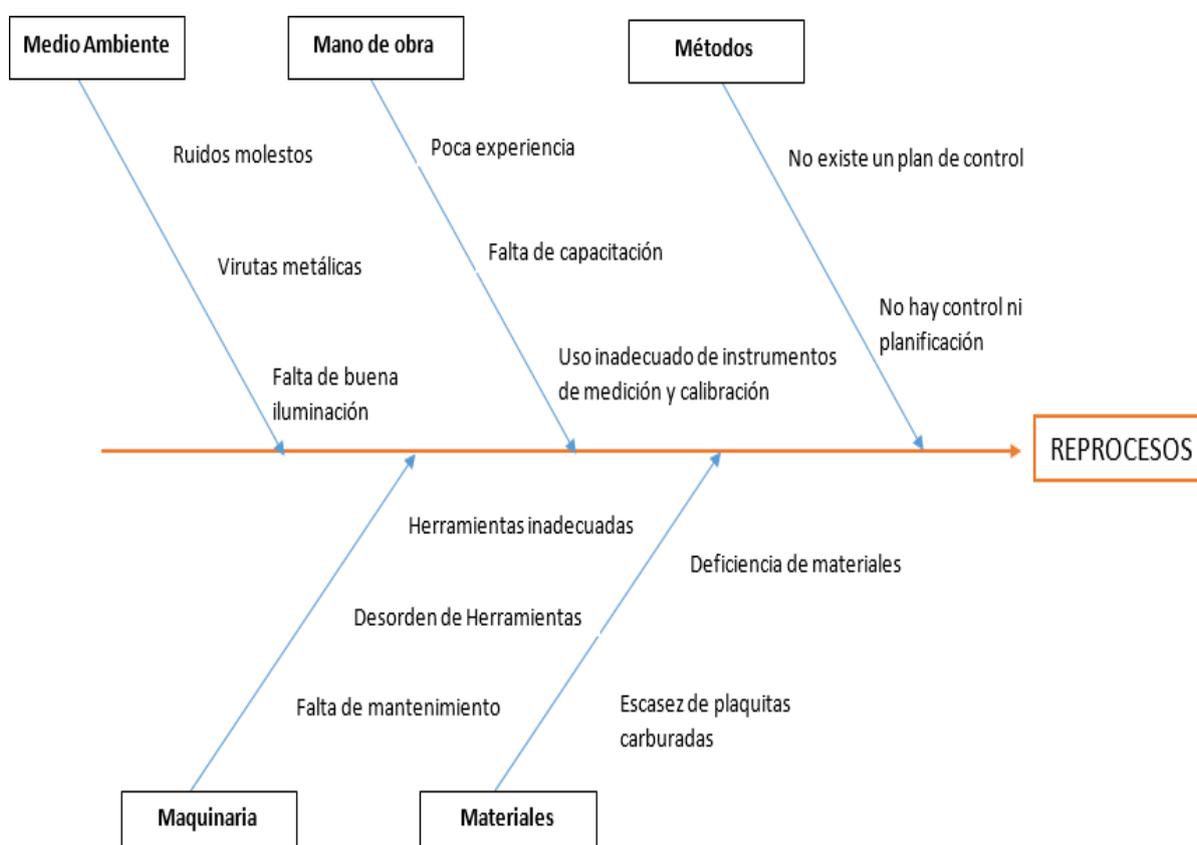


Figura 9: Diagrama de Ishikawa

En la figura se aprecia los factores de calidad, asociados al índice de reprocesos que afectan en la calidad de fabricación de ejes de la empresa JOSAK EIRL; además se evidencia las causas que afectan a su producción.

### 3.3. Diseño de la propuesta

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

## MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING

### 1. Alcance:

En este manual se detalla un procedimiento sistemático en varias etapas capaz de implementar el plan de acciones en un área determinada dentro de una organización.

### 2. Objetivo:

Definir e implementar los lineamientos, procesamientos, herramientas, entre otros, adecuados a la realidad de la empresa para buscar el mejoramiento continuo y agregación de valor a sus procesos productivos.

### 3. Definiciones:

**Proceso:** Un proceso es toda actividad que contiene o abarca un cierto número de acciones que permite transformarlas en un resultado.

**Estandarización de procesos:** El objetivo de la estandarización de los procesos es el de brindar servicios cuyos resultados cumplan óptimamente con las exigencias del usuario.

**Procedimiento:** Forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

**Teoría del método Deming:** Deming fue el principal impulsor del ciclo de la mejora continua, pero en realidad este ciclo fue definido por Shewhart quien lo considera como “Un proceso metodológico elemental aplicable en cualquier campo de la actividad, con el fin de asegurar la mejora continua de dichas actividades.

P = PLAN = Planificar a fondo

D = DO = Efectuar, realizar, hacer.

C = CHECK = Verificar, comprobar.

A = ACT = Actuar.

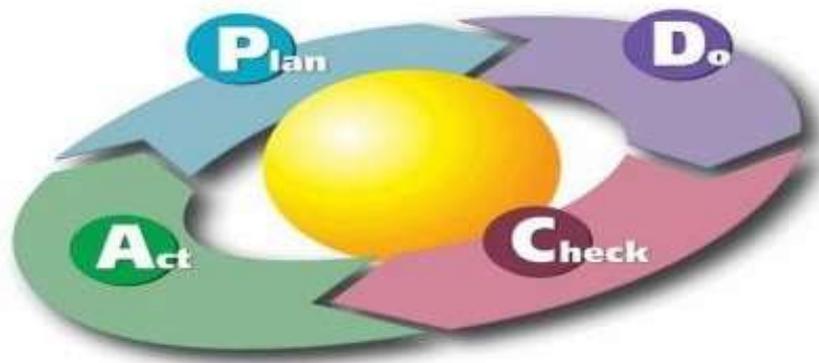


Figura 10: Ciclo Deming

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

### 3.4. Procedimientos

#### 3.4.1. Planificar:

- ✓ Se realizará el análisis sobre el problema o evento debido a que, No se puede definir un plan de acción si antes no entendemos cuál es el problema. Aquí podemos usar herramientas como Espina de pescado o 5 por qué,
- ✓ Los responsables de la programación de las reuniones son el gerente general o el encargado de la calidad designados.
- ✓ Se reunirán el gerente general y el encargado de la gestión de la calidad, para formular un plan sobre cómo proceder, para la aplicación de la mejora.
- ✓ En la reunión, se seleccionará el tema a estudiar y se tendrá que definir los objetivos que se quiere alcanzar.
- ✓ Se definirá la fecha y hora de la reunión con todo el personal del área donde se quiere implementar la mejora, será publicada o distribuida con el fin de hacer de conocimiento a todo el personal.
- ✓ Al comienzo de la reunión, se designará a un relator que puede ser un miembro del personal para que haga el levantamiento de actas, en la reunión con todo el personal, se seleccionará uno de los temas o problemas en función de los criterios de prioridad, el tipo de problema debe describirse de una forma clara y precisa.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

- ✓ Se utilizará todas las fuentes de información disponibles, indicaciones procedentes de clientes, datos y hechos, políticas de dirección, sugerencias de distintas fuentes.
- ✓ Se realizarán análisis cuantitativos, reuniones grupales, grupos de consenso, investigaciones, etc.
- ✓ Cuando se obtenga una total claridad del problema o situación, se planteará la estrategia o secuencia de actividades que nos conducirá a mejorar el proceso, abordar la oportunidad o solucionar el problema. Donde podemos hacer uso de herramientas como 5W2H.
- ✓ Se determinará las posibles causas que estén generando el problema, cuando se ha presentado, cuantas veces, como ha sido identificado, etc.
- ✓ Se determinará las medidas correctivas, los objetivos que se quiere alcanzar y el tiempo para lograrlo.
- ✓ Por último, se programará actividades, fechas, responsables, recursos, materiales, riesgos, factores críticos de éxito, medios y especificación del cumplimiento de la actividad.
- ✓ Para realizar el control de la planeación se puede utilizar herramientas como el diagrama de Gantt o la citación electrónica por calendario a los responsables sobre las actividades del plan de acción que les conciernen.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

Al final de la reunión, se debe haber llenado el siguiente formato N° 1 y N° 7

**PDCA PASO 1: PLANEAR  
( FORMULACIÓN DEL PROBLEMA) (¿QUÉ?)**

PDCA No.		FECHA	
----------	--	-------	--

¿ Qué es lo que se ha encontrado (esquema eventual) ? :
¿ Quién lo ha detectado ? :
¿ Dónde se ha encontrado ? :
¿ Cuándo se presentó (referencia, turno, ...) ? :
¿ Cómo se ha detectado ? :
¿ Cuántas veces se ha encontrado (por día, por semana, por mes, ...) ? :
¿ Porqué se ha constatado (Pb ya se había encontrado, ...) ? :
¿ Cual es el objetivo que se quiere alcanzar y cuándo (plazo)?

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

Herramientas que se pueden utilizar para hacer una correcta planeación.

### Diagrama de Ishikawa:

En esta herramienta se puede identificar, representar y eliminar todos los obstáculos posibles que pueden surgir en el proceso de implantación de soluciones a un problema.

- ✓ Permitirá que el equipo se concentre en el contenido del problema, no en la historia del problema ni en los distintos intereses personales de los integrantes del equipo.
- ✓ Crea como una fotografía del conocimiento y consenso colectivo de un equipo alrededor de un problema.
- ✓ Hace que el equipo se concentre en causas y no en síntomas.

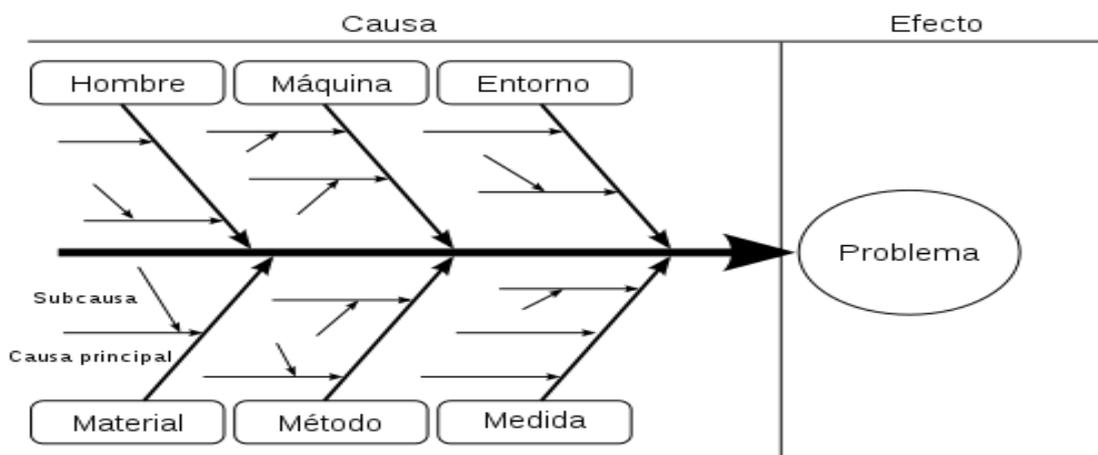


Figura 11: Causa efecto

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

**Lluvia de ideas:** Esta herramienta les permitirá generar un gran número de ideas, para aportar oportunidades de mejora, plantear y resolver problemas existentes, analizar las causas y plantear soluciones.

**Técnica de aplicación:**

**Técnica nominal de grupo:** Cuando algunos participantes son más ruidosos o podrían ser menos participativos (cada miembro piensa y escribe sus ideas)

**Método Philips.** Cuando el grupo es muy grande, se divide en subgrupos (6 personas)

**Diagrama de Gantt.**

El diagrama de Gantt es una herramienta muy usada en la administración para exponer gráficamente, mediante un gráfico de barras horizontales, los plazos en los que se espera realizar una serie de actividades y procesos.

Actividades	Fecha inicio prevista	Días trabajados	Fecha final prevista	Días que faltan	Estado de la actividad	04/07/2018	05/07/2018	06/07/2018	09/07/2018	10/07/2018
Elaboración del plan de investigación	04/07/2018	17	20/07/2018	-113	Vencida					
Elaboración y prueba de instrumentos de recojo de información	17/07/2018	9	25/07/2018	-108	Vencida					
Recolección de datos	26/07/2018	21	15/08/2018	-87	Vencida					
Tratamiento de los resultados	01/08/2018	10	10/08/2018	-92	Vencida					
Análisis de la información	13/08/2018	6	18/08/2018	-84	Vencida					
Contrastación de hipótesis	15/08/2018	7	21/08/2018	-81	Vencida					
Formulación de conclusiones	21/08/2018	10	30/08/2018	-72	Vencida					
Redacción de Informe final	25/08/2018	14	07/09/2018	-64	Vencida					
Presentación del informe	08/09/2018	7	14/09/2018	-57	Vencida					
Correcciones	14/09/2018	7	20/09/2018	-51	Vencida					
Sustentación	21/09/2018	10	30/09/2018	-41	Vencida					

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

### 3.4.2. Hacer

Se implementó la solución del problema, para ello se listó las posibles soluciones identificadas anteriormente. Se seleccionó cuáles son las más factibles, es decir si se dispone de tiempo necesario, se cuenta con el personal adecuado, que tan costoso es, se cuenta con el capital para realizarlo, etc. Para este proceso le fueron asignados unas ponderaciones a las soluciones de acuerdo a unos criterios de evaluación, y las que obtuvieron mayor puntaje fueron las que se procedieron a implementar para solucionar el problema identificado, para realizar este proceso se puede hacer uso de las siguientes tablas.

Tabla 5  
*Diagnóstico de reprocesos de la empresa JOSAK EIRL*

#### DIAGNÓSTICO DE REPROCESOS DE LA EMPRESA JOSAK EIRL

Métodos	Materiales	Mano de obra
No Existe Una Planeación De Producción	Escasez de plaquitas carburadas	Falta de experiencia en procesos de mecanizado
Falta De Control Y Planificación	Deficiencia de materiales	Falta de capacitación
<b>Medición</b>	<b>Maquinaria</b>	Falta de experiencia en el uso de herramientas y calibradores
Tolerancias Desactualizadas	Falta de mantenimiento	Ruidos molestos
Mala Calibración De Los Instrumentos De Medición	Desorden de las herramientas Herramientas inadecuadas	Virutas metálicas Falta de buena iluminación

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

Tabla 6  
Diagnóstico de Cuadro de ponderaciones de la empresa JOSAK EIRL

CAUSAS	SOLUCIONES
<b>Métodos</b>	
No existe una planeación de producción	Implementar un plan de producción
Falta de estandarización en los procesos	Formato de producción o proceso diario
Falta de control en los procesos de mecanizado	Contratar personal de control de calidad
<b>Materiales</b>	
Escasez de plaquitas carburadas	Capacitación de personal en dureza de materiales
Deficiencia de materiales	Mejorar la relación con los proveedores
<b>Mano de obra</b>	
Falta de experiencia en procesos de mecanizado	Capacitación en procesos de mecanizado
Falta de experiencia en el uso de herramientas y calibradores	Capacitación en uso de herramientas e instrumentos de medición
<b>Medición</b>	
Tolerancias desactualizadas	Actualizar tablas de tolerancias según Norma ISO
Mala calibración de los instrumentos de medición	Calibración de instrumentos de manera semestral
<b>Maquinaria</b>	
Falta de mantenimiento	Implementar programas de mantenimiento preventivo
Desorden de las herramientas	Implementación de estantes y tableros para las herramientas
Herramientas inadecuadas (hechizas)	Adquisición de herramientas estándar
<b>Medio ambiente</b>	
Ruidos molestos	Implementación de epp para protección auditiva
Virutas metálicas	Charla de manejo de residuos sólidos.
Falta de buena iluminación	Implementar luminarias por cada máquina

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

*Criterios de evaluación de la empresa JOSAK EIRL*

<b>Criterios de evaluación</b>	
<b>Criterios</b>	<b>Resumen</b>
Ocasiona directamente el problema	¿Es causa directa?
Si esto se elimina ¿Se corregiría el problema?	¿Es solución directa?
¿Se puede plantear una solución factible?	¿Es factible?
¿Se puede medir si funcionó la solución?	¿Es medible?
¿La solución es de bajo costo?	¿Es de bajo costo?
<b>Escala de calificaciones</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Ponderaciones</b>
Menos beneficio	<b>1</b>
Medio beneficio	<b>2</b>

Realizar una capacitación mensual al personal pudiendo usar el siguiente formato N° 5 (Capacitación y entrenamiento)

Para este paso se puede hacer uso del siguiente formato N° 2

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

PDCA PASO 1: PLANEAR / PASO 2: HACER (PLAN DE ACCIONES) (¿CÓMO?)									
PROBLEMA						LIDER PDCA			
PRODUCTO						PDCA No.			
No. DE PARTE						FECHA APERTURA			
CLIENTE						FECHA CIERRE			
<b>PLAN DE ACCIONES</b>									
						ESTANDARIZAR	A	P	PLANEAR
						VERIFICAR	C	D	HACER
PROBLEMA	CAUSA RAIZ	No.	ACCIONES	¿QUIÉN?	¿CUANDO?		EFECTIVIDAD	COMENTARIOS	
					Inicio	Fin			

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

### 3.4.3. Verificar

Se revisó si los resultados obtenidos han sido satisfechos, se verificó el cumplimiento respecto al diagrama de actividades que hemos realizado. Que tan efectivas han sido las soluciones aplicadas, esto se realiza haciendo una comparación entre el antes y el después de la aplicación de soluciones. Para ello podemos usar el formato N° 6 (Check List).

#### 3.1.1. Funciones de los encargados de la auditoria

##### **Gerencia General**

- ✓ Aprobar el programa de auditorías internas.
- ✓ Asignar los recursos financieros necesarios para desarrollar, implementar, dirigir y mejorar las actividades de la auditoria, así como para alcanzar y mantener la competencia de los auditores, y para mejorar su desempeño.
- ✓ Asegurar la disponibilidad de auditores que tengan la competencia apropiada para los objetivos particulares del programa de auditoría.

##### **Coordinador de Calidad**

- ✓ Revisar y adecuar el programa de auditoría interna.
- ✓ Asegurarse de la implementación del programa de auditoría interna.
- ✓ Asegurarse de que se mantienen los registros pertinentes del programa de auditoría interna.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

- ✓ Realizar el seguimiento, revisar y mejorar el programa de auditoría interna.
- ✓ Asesorar a los procesos auditados durante el proceso de auditoría interna.
- ✓ Apoyar en la elaboración y ejecución del Programa de Acción, para el levantamiento de hallazgos.

#### **Equipo Auditor**

- ✓ Elaboración del programa anual de auditorías internas, de acuerdo al presente procedimiento.
- ✓ Elaboración del Plan de Auditoría
- ✓ Desarrollar eficientemente todas las actividades del proceso de auditoría.
- ✓ Elaborar y distribuir el informe de auditoría

#### **Responsables de proceso**

- ✓ Apoyar el normal desarrollo del proceso de auditoría.
- ✓ Elaborar el programa de acción con los hallazgos detectados y difundidos en el informe de auditoría.

Para este paso se hará utilización del siguiente formato N° 3

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

**PDCA PASO 3: VERIFICAR  
(PLAN DE ACCIONES) (¿CUANTO?)**

PDCA No. :	FECHA:
------------	--------

1a Revisión	Turno	Pzas defectivas	total	Observaciones	Responsable de la inspección:	Fecha:
	1o		0			
	2o		0			
	3o		0			
	Todas las acciones propuestas han sido terminadas					SI <input type="checkbox"/>
Si es no explicar:						

2da Revisión	Turno	Pzas defectivas	total	Observaciones	Responsable de la inspección:	Fecha:
	1o		0			
	2o		0			
	3o		0			
	Todas las acciones propuestas han sido terminadas					SI <input type="checkbox"/>
Si es no explicar:						

3a Revisión	Turno	Pzas defectivas	total	Observaciones	Responsable de la inspección:	Fecha:
	1o		0			
	2o		0			
	3o		0			
	Todas las acciones propuestas han sido terminadas					SI <input type="checkbox"/>
Si es no explicar:						

Las medidas propuestas han sido comprobadas exitosamente					SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Si es no explicar:						

Area / Puesto	Nombre	Firma	Fecha

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.	Fecha:
--	--------

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

#### 3.4.4. Actuar

En este paso se tuvo dos escenarios

##### **El primero si ha sido exitosa la solución implementada.**

Se debe asignar responsabilidades y establecer programas de entrenamiento, implementar la estrategia de cómo va hacer el nuevo método de trabajo y difundir la información.

Incluso si en un departamento o área fue efectiva esta solución, lo pueda estandarizar para poder aplicarla en otra área

##### **En el segundo caso de no ser exitosa la solución.**

Se debe reactivar nuevamente el ciclo Deming y abordar nuevamente el problema, con diferencias; ya que se tendrá avanzado algunos pasos; porque la situación ya sido analizada.

- ✓ Realizar la estandarización de la solución del problema si ha sido positiva.
- ✓ Realizar la recopilación o documentación sobre procedimientos y su posterior difusión.
- ✓ Normalizar la solución del problema y establecer las condiciones que permiten mantenerlo.
- ✓ Realizar recomendaciones que nos lleven hacia la mejora continua

Pueden darse dos situaciones:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

**Se ha alcanzado el objetivo**

- ✓ No modificar la situación y normalizar las medidas correctivas, modificaciones aplicadas (procesos, operaciones y procedimientos).
- ✓ Ampliar la comprensión y la formación.
- ✓ Verificar si las medidas correctivas normalizadas se aplican correctamente y si resultan eficaces.
- ✓ Continuar operando en la forma establecida.

**De no haberse alcanzado el objetivo**

- ✓ Realizar la examinación de todo el ciclo desarrollado para identificar errores.
- ✓ Empezar un nuevo ciclo PDCA.

Para esta paso podemos usar el formato N° 4

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

<b>PDCA PASO 4: ACTUAR</b>		
ESTANDARIZACIÓN (MODIFICAR DOCUMENTOS DEL SISTEMA)		

<b>PROBLEMA</b>		<b>LIDER PDCA</b>	
<b>PRODUCTO</b>		<b>PDCA No.</b>	
<b>No. DE PARTE</b>		<b>FECHA APERTURA</b>	
<b>CLIENTE</b>		<b>FECHA CIERRE</b>	<b>DE</b>

### ESTANDARIZACIÓN

Hacer una lista de los documentos afectados	Cuáles son las intervenciones que se deben hacer para impedir la recurrencia del problema

### PERSPECTIVAS

<b>Nuevos Proyectos</b> Cuáles son los puntos a tener en cuenta en los nuevos proyectos	<b>Impacto de Acciones</b> Verificar el traslado de acciones a productos ó procesos similares

Formatos adicionales que pueden ser utilizados como guías

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

### Modelo de formato de ficha de mantenimiento

Nombre de la empresa				Logo de la empresa
CÓDIGO: SGC-M-001	REGISTRO			
VERSIÓN: V 1.0	<b>FICHA DE MANTENIMIENTO</b>			
VIG. DESDE:				Página 01 de 01
Equipo:				
Modelo:	Serial:		Marca:	
Cód.:				
<b>Programa de Mantenimiento</b>				
<b>Fecha/Hora de inicio</b>	<b>Fecha/Hora de fin</b>	<b>Descripción</b>	<b>STATUS</b>	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

### Formato N° 5 Capacitación y entrenamiento

		<b>Registro de capacitación y entrenamiento</b>	Versión 1.0
		Fecha: Código:	
Área / Empresa / Organización que Recibió la Capacitación:	Lugar, Fecha y Hora de Ejecución de la Capacitación:		
Material Entregado:	Intensidad de la Capacitación y/o Entrenamiento:		
Persona que Dirigió la Capacitación:	Tema de la Capacitación y/o Entrenamiento:		

N.	Nombre del participante	No. de identificación	Cargo	Dirección	Teléfono	Correo electrónico	Firma del participante
1							
2							
3							
4							
5					20:3520:20:64		
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

### Formato N° 6 Check List

FORMATO DE CHECK LIST			
1. Trabajo:		2. Ubicación:	
3. Fecha: / /		4. Hora:	
		5. Usuario:	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)</b>	<b>Observaciones</b>	
	Ropa de trabajo (tela drill o algodón, no sintéticos) (*)		
	Chalecos naranja reflectivo (no usar en trabajos generen chispas calientes) (*)		
	Lentes de seguridad (*)		
	Casco de Seguridad / Casco dieléctrico (trabajos eléctricos) (*)		
	Botas de seguridad punta de acero / botas dieléctricas (trabajos eléctricos) (*)		
	Respiradores (presencia de polvo, vapores orgánicos, CO, etc.)		
	Protección auditiva (trabajos o ambientes ruidosos)		
	Mandiles de cuero (trabajos que generen chispas calientes)		
	Caretas (trabajos generan chispas calientes / eléctricos con tensión)		
	Otros:		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</b>	<b>Observaciones</b>	
	Taladros (brocas, cable vulcanizado, toma industrial)		
	Amoladoras (guarda de seguridad, cable vulcanizado, toma industrial, disco no rajados)		
	Equipo de soldadura (cilindros, válvulas, mangueras, conexiones)		
	Extintor tipo ABC (obligatorio trabajos en caliente)		
	Herramientas Manuales (alicates, martillos, desarmadores, etc.)		
	Tablero eléctrico de obra		
	Otros:		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>CONDICIONES SEGURAS DEL LUGAR DE TRABAJO</b>	<b>Observaciones</b>	
	Orden en el lugar de trabajo (zonas definidas para materiales, herramientas)		
	Limpieza en el lugar de trabajo (ausencia de polvo, residuos)		
	Señalización de la zona de trabajo (perimetral y carteles de seguridad)		
	Almacenamiento de materiales y equipos		
	Iluminación del ambiente de trabajo		
	Instalaciones eléctricas temporales (tableros, extensiones eléctricas, etc)		
	Almacenamiento de materiales peligrosos (rotulación, MSDS, entre otros)		
	Kit de derrame de emergencia (pañós, salchichas, bolsas, entre otros)		
	Contenedores para residuos peligrosos, recuperables y no recuperables		
	Zona de manejo de residuos esta ordenada (señalización y clasificación)		
	Otros:		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>ACTOS SEGUROS EN EL LUGAR DE TRABAJO</b>	<b>Observaciones</b>	
	Uso de herramientas de mano		
	Uso de equipos de protección personal		
	Aplicación de bloqueo y etiquetado		
	Trabajos de alto riesgo: Altura ( ), Eléctricos ( ), Caliente ( ), Izaje y Grúas ( ), Excavaciones y Zanjas ( ), Espacio confinado ( )		
	Otros:		
(*) Obligatorio para todo el trabajo			
		Nombre:	Nombre:
		Cargo:	Cargo:
		Contratista:	Empresa: LAP
		Firma*:	Firma:
Revisión Fecha de aprobación: ...../...../.....			

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

### Modelo de formato de programación de capacitaciones

Nombre de la empresa	<b>FORMATO</b>			Logo de la empresa
CÓDIGO: SGC-C-001	<b>PROGRAMAVIÓN DE CAPACITACIÓN</b>			
VERSIÓN: V 1.0				
VIG. DESDE:				
Nº	CURSOS	Fecha de Realización	Dirigido a:	Responsable de la Capacitación
1	Planificación, implementación, verificación y mejora de un Sistema de Gestión de Calidad		Gerentes, Jefes y Supervisores	
2	Gestión por Procesos		Jefes, Supervisores y personal operativo	
3	Gestión por Indicadores		Jefes, Supervisores y personal operativo	
4	Herramientas y técnicas de gestión para hallar causas raíz en problemas		Jefes, Supervisores y personal operativo	
5	Planificación y control operacional		Jefes, Supervisores y personal operativo	
6	Evaluación del desempeño		Jefes, Supervisores y personal operativo	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		Página de
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		

**Formato N° 7 de Acta de Reuniones**

ACTA DE REUNIÓN	
<b>Comité o Grupo:</b>	<b>Acta No</b>
<b>Citada por:</b> Gerente General	<b>Fecha:</b>
<b>Coordinador:</b>	<b>Hora inicio:            Fin:</b>
<b>Secretario:</b>	<b>Lugar:</b>

PARTICIPANTES			
No.	Nombre	Cargo	Teléfono
1			
2			

PUNTOS DE DISCUSION	
1	
2	

DESARROLLO DE LA REUNIÓN	
<b>Observaciones.</b>	

CONCLUSIONES				
No	3.5. Tarea	Responsable	Período de cumplimiento	3.6. Observaciones
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.				Fecha:



Nombre de la empresa	<b>MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD BASADO EN EL CICLO DEMING</b>	Logo de la empresa
Código: SGC-F-001		
Versión: V 1.0		
Vig. Desde:		Página de

	<b>Porcentaje de Productos Defectuosos</b>	VERSION: 01	PAGINA: 1 de 1
		CODIGO: IND-01	

**1. OBJETIVO DEL INDICADOR**  
Lograr identificar el porcentaje de productos defectuosos.

**2. FORMULA/ CALCULO**

% de Productos defectuosos: 
$$= \frac{\text{Total de productos defectuosos}}{\text{Total de producción}}$$

**3. CARACTERISTICAS DEL INDICADOR**

Semáfora

	< 3 %
	3 - 5%
	> 5 %

Una reducción en el indicador significa un mejor nivel de desempeño



**4. RESPONSABLE DE GESTIÓN** Jefe de Línea PU

**5. PUNTO DE LECTURA E INSTRUMENTO**

Punto de Lectura: Al momento en que se termina el proceso de producción del elemento.  
Instrumento: Operarios y máquina

**6. MEDICION Y REPORTE**

Frecuencia de Medición: Cada vez que se presente un producto defectuosos en la línea de producción.

Reporte: mensual  
Responsable jefe de Línea PU

**7. USUARIOS**

Operarios

**8. RED CAUSAEFECTO**

Porcentaje de defectuosos:



< 3 %
3 - 5
> 5 %



Tiempo de paro de una máquina



< 0.3 h
0.3 h - 1 h
> 1 h



# de piezas reprocessadas por hora



< 5
5 - 10
> 10



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Este documento ha sido preparado para uso exclusivo de JOSAK EIRL.		Fecha:

### 3.7. Evaluación económica

#### Costo total de la propuesta

En la tabla N° 7, se muestra el costo total de la implantación de la mejora.

Tabla 7  
*Costo de la propuesta*

<b>Costo total de la propuesta de mejora</b>	<b>S/.13,870.00</b>
<b>Contingencia de 10% adicional.</b>	<b>S/.1,387.00</b>
<b>TOTAL.</b>	<b>S/.15,257.00</b>

Como se puede apreciar el costo de la implementación será de S/. 13870.00 más un adicional de contingencia del 10% para gastos imprevistos que puedan surgir; entonces el costo total será de S/ 15257.00.

#### Proyección de los flujos de caja.

Debido a que este proyecto no considera la etapa de implementación se realizará una simulación de la proyección de flujos de caja para los tres años siguientes. En la tabla 12, se muestra la estructura del financiamiento de la propuesta de mejora.

Tabla 8  
*Financiamiento de la deuda*

<b>Financiamiento por terceros</b>	<b>S/. 6,103.00</b>
<b>Financiamiento de accionistas</b>	<b>S/. 9,154.00</b>
<b>TEA</b>	<b>13%</b>
<b>Koa</b>	<b>12%</b>
<b>Tasa impuesto</b>	<b>30%</b>
<b>CPPC (WACC)</b>	<b>10.84%</b>

Según la tabla, el financiamiento está constituido por 40% del monto total de la inversión es cubierta por una entidad financiera a una tasa de 13% y el 60% es cubierta por una inversión de capital con un Koa de 12%; por lo tanto, el cálculo del costo promedio ponderado de capital (WACC) es de 10.84%

### Evaluación de escenarios

En la tabla N° 9, se muestra la evaluación económica de los tres escenarios planteados. Para efecto de la evaluación se consideró un único desembolso de la inversión al calcular los valores presentes netos (VAN) y tasas de retorno (TIR).

Tabla 9:  
*Resumen de escenarios*

<b>Resumen de escenarios</b>			
	<b>Moderado</b>	<b>Optimista</b>	<b>Pesimista</b>
<b>Monto de la inversión</b>	15,257	10,257	20,257
<b>% de activos fijos</b>	80%	70%	90%
<b>% de Inv a financiarse</b>	40%	50%	30%
<b>TEA</b>	13%	10%	16%
<b>Koa</b>	12%	10%	15%
<b>Ut. Operativa</b>	38,361	48,361	28,361
<b>RESULTADOS</b>			
<b>VAN</b>	<b>45,634.99</b>	<b>52,345.28</b>	<b>37,803.4</b>
<b>TIR</b>	<b>126%</b>	<b>185%</b>	<b>94%</b>
<b>B/C</b>	<b>3.99</b>	<b>6.10</b>	<b>2.87</b>

En la tabla se puede observar que los tres escenarios se obtiene un TIR positivo mayor a cero, esto quiere decir que el proyecto es viable; ya que, devuelve el capital invertido más una ganancia adicional, además se obtiene un VAN también mayor a cero, por lo tanto, el proyecto es atractivo y aceptado.

## CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 5.1. Discusión

Según el estudio realizado, la empresa JOSAK EIRL, en el periodo de Marzo – Agosto, se evidencia un elevado índice de reprocesos; debido a que, la empresa no cuenta con una buena gestión de calidad. Esta afirmación es avalada teóricamente por Carro (2008) quien demuestra que la falta de una buena gestión de calidad, aumenta los reprocesos, los costos y disminuye la productividad. Además, Cerrud et al (2003), Kume (1992) y Matos (2018) demuestran que existen varios factores de la calidad, asociados a los reprocesos como el factor humano, máquina, medio ambiente, materiales, etc. Factores muy parecidos encontrados en el estudio realizado a la empresa. Para la solución del problema del elevado índice de reprocesos, se realizó un diseño de una propuesta de gestión de la calidad basado en el ciclo Deming, implementada con mucho éxito en diferentes escenarios según lo confirman las investigaciones de Flores (2015), Deming (1989), Ocrospoma (2017) y Samanez (2017) quienes demuestran que existe una relación inversamente proporcional entre la aplicación del ciclo Deming y los reprocesos; es decir que a mayor aplicación de ciclo PHVA, se logra un menor índice de reprocesos; por lo tanto, estas investigaciones avalan teóricamente que, si la empresa implementa esta herramienta de gestión de calidad, puede obtener los mismos resultados. Además, la aplicación de Ciclo de Deming, resulta más rentable en comparación con otras herramientas de gestión de calidad; Según Yupanqui (2017) en su investigación demuestra que, la aplicación del ciclo PHVA, en comparación con otras herramientas de gestión de la calidad, resulta más rentable debido a que es menos compleja y necesita menos tiempo para su implementación.

## 5.2. Conclusiones

- Al realizar el análisis de la tendencia del índice de reprocesos del periodo marzo - agosto se encontró que efectivamente existe un elevado índice de reprocesos los cuales se debían a diferentes factores relacionados a la gestión de calidad.
- Al realizar el diagnóstico de la empresa se comprobó que aplican un porcentaje mínimo de gestión de calidad en su proceso de fabricación de ejes para bombas horizontales, Además, se pudo identificar los factores de la calidad asociados a los reprocesos en el área de maestría.
- La propuesta de mejora servirá siempre y cuando la parte estratégica y operativa se comprometan a seguir paso a paso el sistema de gestión de calidad propuesto; además, la propuesta generará resultados importantes en los reprocesos de cada área de trabajo, dando como resultado más piezas producidas y menos índices de reprocesos.
- Al realizar la evaluación económica de la propuesta se pudo comprobar que en los 3 escenarios planteados el VAN es positivo mayor a cero de 45,634.99, además el TIR de 126% es mayor al WACC. De 10.84% Por lo tanto, el proyecto es viable.

## REFERENCIAS

Danphe M. Keates, W. (2009). LIBRO DE ENTREVISTA, GUIA PRACTICA.

Recuperado de

[https://www.academia.edu/10899500/LIBRO\\_DE\\_ENTREVISTA\\_GUIA\\_PRACTICA](https://www.academia.edu/10899500/LIBRO_DE_ENTREVISTA_GUIA_PRACTICA)

García, E. (2016, noviembre 10). El Ciclo de Deming: La gestión y mejora de procesos.

Recuperado 17 de octubre de 2018, de <http://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>

Monárrez, H. (2013). ELABORACIÓN DE GUÍAS DE ENTREVISTA EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. Recuperado de

[https://www.academia.edu/4928239/ELABORACION\\_DE\\_GUIAS\\_DE\\_ENTREVISTA\\_EN\\_LA\\_INVESTIGACION\\_CUALITATIVA](https://www.academia.edu/4928239/ELABORACION_DE_GUIAS_DE_ENTREVISTA_EN_LA_INVESTIGACION_CUALITATIVA)

Torres Burriel Daniel. (2011). *La entrevista como herramienta de análisis de usuarios.*

Recuperado de <http://www.torresburriel.com/weblog/2011/06/25/la-entrevista-como-herramienta-de-analisis-de-usuarios/>

Aca, N. (2018, abril 17). 4 consecuencias de los re-procesos en tu empresa, ¡evítalos!

Recuperado 16 de octubre de 2018, de <https://www.merca20.com/3-consecuencias-de-los-re-procesos-en-tu-empresa-evitalos/>

Bazán, J. N. Q. (2014). *Propuesta de mejora continua para reducir reprocesos en el área de pintura de la empresa Manufacturera Maresa.*

Campos, I. N. M. (2016). *Estandarizar proceso en el area de corte para reducir los reprocesos en la producción de calzado de la empresa Akbal Shoes.*

Deming, W. E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis.*

Ediciones Díaz de Santos.

- Díaz, J. (2010). Plantilla para aplicar el ciclo PHVA de la calidad. Recuperado 17 de octubre de 2018, de <https://www.negociosyemprendimiento.org/2010/08/plantilla-para-aplicar-el-ciclo-phva-de.html>
- García, E. (2016, noviembre 10). El Ciclo de Deming: La gestión y mejora de procesos. Recuperado 17 de octubre de 2018, de <http://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>
- Gonzales. (2012, julio 11). HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA CONTINUA. Recuperado 28 de septiembre de 2018, de <https://calidadgestion.wordpress.com/2012/07/11/herramientas-para-la-mejora-continua/>
- ISO 9000. (2015). ISO 9000:2015(es), Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario. Recuperado 15 de octubre de 2018, de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- Kume, H. (1992). *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. Editorial Norma.
- Moore, A., & Arellano, H. (2017). *PLAN DE MEJORA CONTINUA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SERVICIO POST VENTA DE VEHÍCULOS LIVIANOS DE GRUPO PANA SA.–SEDE SAN ISIDRO-2017*.
- Rivera, R. M. R. (2017). “*PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN EL NEGOCIO DE EMPAQUE DE LA EMPRESA SUN CHEMICAL PERÚ S.A. PARA EL AÑO 2018*”. Universidad Privada del Norte, Lima - Peru.

- Samanez. (2017). *PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DEL ÁREA DE COMPRAS EN LA EMPRESA FEJUCY SAC*. Univercidad Privada del Norte, Lima - Peru.
- Tejada, P. V. (2017). *ANÁLISIS Y REDUCCIÓN DE REPROCESOS Y DESPERDICIOS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA FRUCONSA*.
- Vera. (2016). *Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de tintorería de la empresa Industrial Hilandera S.A.C – Ate, 2016*. César Vallejo, Lima - Peru.
- Wilsoft. (2018, enero 10). Relación entre productividad y calidad. Recuperado 28 de septiembre de 2018, de <http://www.wilsoft-la.com/relacion-entre-productividad-y-calidad/>
- Yauri. (2015). *ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE CALZADO*. Lima - Peru.
- Yupanqui. (2017). *APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN PROCESOS DE MECANIZADO DE PIEZAS EN EL ÁREA DE MAESTRANZA DE LA EMPRESA J.D SERVICIOS S.A.C. LURIGANCHO - 2017*. Universidad César Vallejo, Lima - Peru.

## **ANEXOS**

### Proyección del costo de la implementación

Propuesta	Horas	Operarios	Costo unitario	Total
Elaboración de formatos de producción y actualización de tablas de tolerancia	16	1	S/.10.00	S/.160.00

Propuesta	Horas	Operarios	Costo unitario	Total
Capacitación en uso de herramientas e instrumentos de medición	8	4	S/.750.00	S/.6,000.00
Capacitación en procedimientos	4	4	S/.375.00	S/.1,500.00
<b>Total</b>				S/.7,500.00

Propuesta	Horas	Operarios	Costo unitario	Total
Implementación de estantes y tableros para las herramientas	12	2	S/.8.75	S/.210.00

Propuesta	N° de instrumentos	Operarios	Costo unitario	Total
Calibración de instrumentos de manera semestral	10	1	S/.600.00	S/.6,000.00

Costo total de la propuesta de mejora	S/.13,870.00
Contingencia de 10% adicional.	S/.1,387.00
<b>TOTAL.</b>	S/.15,257.00