



**PLAN DE MEJORAS EN LA GESTIÓN DE  
CALIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE  
CRIBA EN LA EMPRESA GRANITOS PUERTO  
CABELLO S.A**

**Autor:** Reinaldo García

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Telefono: (0241) 8714240 (máster) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PLAN DE MEJORAS EN LA GESTIÓN DE CALIDAD  
DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CRIBA EN LA  
EMPRESA GRANTIOS PUERTO CABELLO S.A**

Trabajo de Grado para optar al Título de INGENIERO INDUSTRIAL

**Autor:** Reinaldo García  
C.I. 21.658.161  
**Tutor:** Ing. Jesús Izaquirre

**San Diego, Octubre 2019**

ANEXO D



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
 COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO  
 FACULTAD DE INGENIERIA

PLANILLA SOLICITUD: ANÁLISIS Y APROBACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

DATOS PERSONALES		
Apellidos: García León	Nombres: Reinaldo García	C.I.: 21658161
Dirección: San Diego. Urb. Gaviotas		Teléfono: 04142291095
DATOS ACADÉMICOS		
Escuela: Industrial	Índice Académico: 11,56	
DATOS DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO		
Autores Nombre: Reinaldo De Jesús García León Nombre:		
Título del Trabajo: <b>PLAN DE MEJORAS EN LA GESTION DE CALIDAD DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE CRIBA EN LA EMPRESA GRANITOS PUERTO CABELLO S.A.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Breve Explicación: La siguiente investigación plantea un plan de mejoras en la gestión de calidad de la línea de producción de criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A, ya que existen fallas en cuanto al control de la calidad en todas las actividades que se desarrollan, por lo tanto, se detecta una desarticulación entre la actividad productiva y el logro de la calidad en las distintas fases de producción, generando desperdicios en el orden del 40%.</li> </ul>		
Lugar donde se desarrollará el Proyecto: Granitos Puerto Cabello S.A		
Tiempo de Desarrollo: 2 Semestres		
Tutor Académico propuesto: Jesús Izaguirre		

APROBADO \_\_\_\_\_ NO APROBADO \_\_\_\_\_

COMITÉ DE EVALUACIÓN

COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

Nombre	Firma	Fecha
<b>DIRECCIÓN DE ESCUELA</b> Luis Lira		15-08-2019
Nombre	Firma	Fecha



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero Jesús Izaguirre, portador de la cédula de identidad N°: 7.148.145 en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano **Reinaldo García**, portador de la cédula de identidad N°: **21.658.161**, titulado **PLAN DE MEJORAS EN LA GESTIÓN DE CALIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CRIBA EN LA EMPRESA GRANITOS PUERTO CABELLO SA**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a nueve días del mes de enero de 2019.

Ing. Jesús Izaguirre  
C.I.: 7.148.145



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ACTA DE REVISIÓN DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado:, **PLAN DE MEJORAS EN LA GESTIÓN DE CALIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CRIBA EN LA EMPRESA GRANTIOS PUERTO CABELLO SA**, ha sido realizado por Reinaldo García, CI:21.658.161, ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomendamos su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Jesús Izaguirre

**Tutor Académico**

Firma

15/08/19

Fecha

Ing. Alicia de Pizzela

**Tutor Metodológico**

Firma

15-8-19

Fecha

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
<b>DEDICATORIA</b> .....	v
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vi
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>INDICE DE GRÁFICOS</b> .....	ix
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	x
<b>RESUMEN INFORMATIVO</b> .....	xi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	
1.1.Planteamiento del problema.....	3
1.2.Formulación del problema .....	6
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo general.....	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	6
1.4. Justificación de la investigación.....	6
1.5. Alcance de la investigación.....	7
1.6. Limitaciones del estudio.....	7
<b>II MARCO TEÓRICO</b> .....	
2.1. Antecedentes.....	8
2.2. Bases teóricas.....	
2.2.1.Calidad.....	13
2.2.2. Gestión.....	13
2.2.3. Gestión de la Calidad.....	15
2.2.3.1.                    Circulo                    de	16
Deming.....	18
2.2.4. Herramientas básicas para el control de calidad.....	21
2.2.5. Sistema Lean Manufacturing.....	23
2.2.6. Norma ISO 9001(2015)	24
2.3. Definición de términos.....	25
<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	

<b>III</b>		
	3.1 Tipo de investigación.....	26
	3.2 Diseño de la investigación.....	28
	3.3 Nivel de la investigación.....	28
	3.4 Población y muestra.....	28
	3.4.1. Población.....	28
	3.4.2. Muestra.....	29
	3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
	3.5.1. Técnicas.....	29
	3.5.2. Instrumentos.....	31
	3.6. Técnicas de análisis de los datos.....	32
	3.7 Fases metodológicas.....	
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS</b>	
	4.1. Fase I: Diagnóstico de la situación actual de la gestión de calidad, de la línea de producción de Criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.....	34
	4.2. Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en la gestión de calidad actual.....	41
	4.3. Fase III: Diseño de un plan de mejoras en la gestión de calidad, de la línea de producción de Criba.....	58
	4.4. Fase IV. Evaluación de la relación costo-beneficio de la propuesta.....	81
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
	Conclusiones.....	85
	Recomendaciones.....	86
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>87</b>

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA		pp
1	Trilogía de Juran.....	14
2	Circulo de Deming.....	19
3	Trituradora de mandíbula.....	42
4	Repasadora primaria.....	45
5	Zaranda vibratoria.....	47
6	Repasadora secundaria.....	49
7	Zaranda vibratoria (malla n° 19).....	51
8	Molino de rodillos convergentes.....	54
9	Banda Transportadora.....	56
10	Criba Mogensen y funcionamiento.....	59
11	Silos de productos terminados.....	63
12	Ubicación de los sacos de dolomita blanca gris triturada.....	64
13	Diagrama de bloque del proceso productivo de la Línea de Criba.....	68
14	Diagrama de Ishikawa.....	73
15	Estructura organizativa sugerida para el área de control de calidad.....	77
16	Estructura organizativa de la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.....	77

## INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO		pp
1	Paradas no planificadas	48
2	Diagrama de Pareto	57

## INDICE DE TABLAS

TABLA		pp
1	Pérdida estimada de material durante los meses de octubre, noviembre y diciembre (2018).....	4
2	Tiempo utilizado para la reducción manual de materia prima.....	5
3	Lista de cotejo.....	42
4	Resultados de la entrevista no estructurada.....	45
5	Paradas no planificadas.....	47
6	Diagnóstico Obtenido.....	49
7	Debilidades encontradas.....	51
8	Resultados de la Técnica de Grupo Nominal.....	4
9	Jerarquización de las causas que afectan el proceso.....	56
10	Plan de mejoras.....	59
11	Formato lista de verificación	63
13	Modelo de Cronograma de actividad	64
13	Metodología 5 S.....	66
14	Requerimiento para aplicar la metodología 5S.....	68
15	Política de calidad y estándares de calidad.....	73
16	Formato para reporte de fallas en el proceso.....	77
17	Formato para las devoluciones.....	77
18	Plan de capacitación.....	80
19	Costos por Capacitación.....	82
20	Costos por formatos.....	82
21	Costos por vulcanización de la banda transportadora.....	82
22	Costos generales.....	82
23	Pérdidas por paralizaciones.....	783
24	Pérdidas económicas por desperdicio de material periodo Enero-septiembre 2019.....	83



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÀEZ  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PLAN DE MEJORAS EN LA GESTIÓN DE CALIDAD  
DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CRIBA EN LA  
EMPRESA GRANITOS PUERTO CABELLO SA**

Autor(a): Reinaldo García  
Tutor(a): Ing. Jesús Izaguirre  
Fecha: Octubre 2019

**RESUMEN**

El presente trabajo tuvo como objetivo general proponer un plan de mejoras en la gestión de calidad de la línea de producción de criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A, para disminuir la pérdida de material y mejorar el desempeño de la misma. Metodológicamente respondió a la modalidad proyecto factible, con un diseño de campo y un nivel descriptivo. La población estuvo conformada por las cinco (5) personas que laboran en la Línea de Producción Sistema de Criba, Planta 1, de la Empresa Granitos Puerto Cabello: personal directivo (1), administrativo (1) y los operarios (3) involucrados en el proceso llevado a cabo en la línea. La muestra estuvo representada por el 100% de la población. Para la recolección de los datos se utilizó la observación directa, la entrevista semi-estructurada y la revisión documental. Los instrumentos que se aplicaron fueron la lista de cotejo o de verificación, la guía de entrevista y los cuadros resumen. Las técnicas de análisis de los datos se centraron en el análisis de contenido. Se desarrolló en cuatro (4) fases: Diagnóstico de la situación actual de la gestión de calidad, de la línea de producción de criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A, análisis de las debilidades encontradas en la gestión de calidad actual, diseño de un plan de mejoras en la gestión de calidad, de la línea de producción de Criba y evaluación de la relación costo-beneficio de la propuesta y evaluación económica de la propuesta. En conclusión se expone que la propuesta se sustenta en el ciclo de la ciclo de mejora continua PDCA. Está integrada por cinco (5) mejoras: Metodología 5S, establecimiento de políticas estándares y creación del área de control de calidad, formatos para reporte de fallas y devoluciones, normas para la aplicación de Mantenimiento preventivo y correctivo y capacitación para el personal.

**Descriptor:** Plan de mejoras, gestión de calidad, línea de producción, criba.

## INTRODUCCIÓN

La Empresa Granitos Puerto Cabello S.A. es una empresa dedicada a la molienda de distintos minerales no metálicos, para obtención de diversos productos terminados. Es una de las mayores productores de piedra caliza, cuya calidad es aceptada a en el mercado nacional, y con sólida experiencia en la producción de este rubro por más de 70 años.

Cabe destacar, que el proceso de molienda de estos minerales, especialmente de la Dolomita con tan alto valor económico, se inicia con el ingreso de la materia prima extraída de las canteras a un molino martillo, donde la piedra caliza es triturada, posteriormente la piedra molida se moviliza mediante una cinta transportadora a la Criba Mogensen, donde se procederá a la separación de partículas ingresadas de acuerdo a su granulometría, una vez clasificadas se transportan a los depósitos de producto terminado.

Actualmente, la industria Granitos Puerto Cabello S.A, Planta 1. Línea Sistema de Criba; presenta deficiencias en el control de calidad durante todo el proceso de transformación de la Dolomita en sus derivados según la granulometría establecida y el uso en el mercado, lo que genera re-procesos continuos, desperdicios, acumulación de material que no cumple con los controles de calidad y en consecuencia pérdidas económicas. Se requiere un proceso de mejora continua en cuanto al proceso de producción, el productos y en cuanto al desempeño de la propia organización en cuanto a su recurso humano, maquinas y herramientas.

Por tal razón, esta investigación se dirigió a proponer un plan de mejoras en la gestión de calidad de la línea de producción de criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A, para disminuir la pérdida de material y mejorar el desempeño de la misma. Este documento que contiene la descripción del proyecto de investigación, está estructurado en cuatro capítulos, los cuales se detallan a continuación en cuanto a su contenido:

Capítulo I: Está constituido por la descripción detallada del Problema, el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación de la investigación, así como el alcance y limitaciones del mismo.

Capítulo II: Constituye el Marco Teórico, donde se exponen los antecedentes de la investigación, seguido de las bases teóricas, donde se presentan la teoría y conceptos que se considera necesaria para la comprensión de la propuesta, además de la definición de términos básicos.

Capítulo III: Corresponde al Marco Metodológico en el cual se define, el tipo, diseño y nivel de investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos , las técnicas de análisis de los datos y las fases metodológicas.

Capítulo IV: Resultados, presenta los resultados del desarrollo de las fases metodológicas.

Al final, se reseñan las referencias bibliográficas y los anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. Planteamiento del Problema**

Actualmente en las empresas es imprescindible pararse a analizar y medir qué impacto, repercusión y retorno han tenido cada una de las acciones que se han tomado y llevado a cabo. Esta parte de análisis y control tan fundamental en las empresas, suele ser una de las más olvidadas. Ya sea por tiempo o por presupuesto, lo cierto es que son pocas las organizaciones que optan por llevar un buen control de todas las acciones acontecidas.

Uno de los desafíos que enfrentan las organizaciones a nivel mundial, es la selección de las metodologías o herramientas para la medición de la eficiencia y eficacia en el desempeño o gestión, que le permitan identificar los aciertos y desaciertos en los procesos y actividades de manera oportuna tomar las acciones correctivas o de mejora continua que sean requeridas sin desviarse en el cumplimiento del rumbo o metas de la organización.

En ese contexto, destaca la importancia del manejo de la gestión de la calidad en las empresas, debido a que esta facilita orientar a una organización a analizar las necesidades de los clientes, contar con personal motivado y mejor preparado, definir los procesos para la producción y prestación de servicios y mantenerlos bajo control, lo que redundará en productos y servicios ajustados a lo que se proyecta en el plan de producción, a las exigencias del mercado, evitar los desperdicios y pérdidas además de aumentar los ingresos económicos.

Entendida, entonces la gestión de la calidad como un sistema que utiliza estrategias y herramientas para el control de las etapas del proceso productivo en las

empresas para lograr productos y ofrecer servicios ajustados a lo programado en los planes de producción y evaluar sus debilidades e introducir alternativas de mejoramiento continuo.

Es importante destacar, que entre las herramientas para el control de la gestión de calidad se encuentran la delimitación de indicadores, los cuales son agentes determinantes para todo proceso de producción, facilitando contar con información que permita la comprobación del logro de los objetivos planteados y los estándares o medidas establecidas en las diferentes etapas del mismo.

En ese ámbito, se contextualiza a la empresa Granitos Puerto Cabello S.A, ubicada en el Estado Carabobo, organización dedicada a la molienda de distintos minerales no metálicos, entre ellas procesamiento de piedra caliza denominada Dolomita. Al realizar visitas a esta organización para la observación del proceso productivo en la Línea de Producción de Criba, se evidencia que existen fallas en cuanto al control de la calidad en todas las actividades que se desarrollan, por lo tanto se detecta una desarticulación entre la actividad productiva y el logro de la calidad en las distintas fases de la producción.

En este sentido, la empresa presenta deficiencias en la gestión de la calidad en la Línea de Producción de Criba, las cuales se originan debido a la inexistencia de una delimitación de indicadores de gestión en cuanto a la calidad en el proceso productivo, las decisiones sobre los proveedores para efectuar la compra de la materia prima no involucra al área de control de calidad, inexistencia de un protocolo o procedimiento de inspección y selección de la materia prima adquirida en las canteras de origen, falta de inspección y seguimiento del proceso de producción, limitada revisión de la situación de los equipos que involucra la Línea de Producción de Criba y la existencia de un sistema de comunicación que limita el contacto directo con los clientes para recibir información sobre la calidad del producto.

La situación descrita, origina un descontrol en cuanto a las diferentes fases del proceso productivo generando re-procesos continuos y desperdicios de material, debido a que aquel material que no cumple con lo requerido es re-procesado o una

cantidad considerable se desperdicia generando pérdidas económicas. A continuación se muestra la Tabla 1, donde se cuantifican las pérdidas de material durante el período de estudio. (Ver Tabla 1)

**Tabla 1. Pérdida estimada de material durante los meses de octubre, noviembre y diciembre (2018)**

<b>Pérdida</b>	<b>N° sacos</b>	<b>Procedencia</b>
Pérdida de material durante el proceso	500	Material que se cae durante el proceso debido a roturas en las bandas transportadora y la bandeja de la Criba.
Pérdida de producto reprocesado que no reúne la granulometría	200	Material desperdiciado acumulado en diversas zonas de la empresa o ensacado para relleno a menor costo
<b>TOTAL</b>	<b>700</b>	

Fuente: Granitos Puerto Cabello S.A,

Nota: Producción total del período en estudio: 9.000 sacos

Precio de venta: 1.9 \$

En la tabla anterior se puede observar que la pérdida en cuanto al material expresado en sacos durante el período en estudio fue de aproximadamente 700 sacos; representando el 8 % de la producción total del período observado y 1330 \$ en pérdidas económicas.

De igual manera, se presenta que regularmente el volumen de materia prima suministrada para iniciar el proceso de transformación de la Dolomita en sus derivados, contiene trozos de mineral muy grandes, los cuales la trituradora de mandíbulas no acepta; ya que su tamaño no está en el rango de dimensiones de entrada, esto requiere de trabajo manual por parte de un operador que debe mediante golpes con una mandarina reducir el tamaño del mineral. Esto se traduce en tiempo improductivo, en donde se debe asignar un operador para realizar esta tarea. En la tabla 2, se observa el tiempo utilizado por el operador para lograr tal objetivo.

**Tabla 2. Tiempo utilizado para la reducción manual de materia prima**

Mes	Horas Laborables	Horas Perdidas
Octubre	140	2,5
Noviembre	159	2
Diciembre	150	2,5
<b>Total</b>	<b>449</b>	<b>7</b>

Fuente: García (2018)

En la tabla 2, se muestran las horas pérdidas por la paralización del suministro de materia prima en el triturado de mandíbula debido al tamaño de la misma, lo que requiere que se triture de forma manual para la reducción de su tamaño, esta es equivalente a 7 horas en el período observado.

Por otra parte, se propicia que la relación con el cliente ocurra solo en el momento de la compra del producto, esto limita el manejo de información sobre los niveles de satisfacción en cuanto a la atención y el producto final. En consecuencia no se registra datos que podrían utilizarse para mejorar el servicio, no se cuenta hasta el momento con ninguna gestión para las evaluaciones, correcciones y fallas. Esta comunicación se desarrolla en el proceso de compra venta del producto en forma directa pero posterior a esto no existe medios que permitan al cliente expresar su apreciación sobre el producto.

Ante las situaciones descritas, se propone un plan de mejoras en la gestión de calidad de la línea de producción de criba, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A. que permita un control del proceso productivo y facilite atender las fallas que puedan presentarse en relación a la delimitación de los indicadores de gestión en cuanto a la calidad, la aplicación de estrategias de mejoramiento continuo en cuanto al personal, los clientes, la maquinaria y equipos, los procedimientos y por consiguiente en todos los aspectos de la organización.

## **1.2. Formulación del Problema**

Se plantea la siguiente interrogante. ¿De qué manera se puede mejorar la gestión de calidad de la línea de producción de criba, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Proponer un plan de mejoras en la gestión de calidad de la línea de producción de criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A, para disminuir la pérdida de material y mejorar el desempeño de la misma.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de calidad, de la línea de producción de criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.
- Analizar las debilidades encontradas en la gestión de calidad actual.
- Diseñar un plan de mejoras en la gestión de calidad, de la línea de producción de criba.
- Evaluar la relación costo-beneficio de la propuesta.

## **1.4. Justificación de la Investigación**

Esta investigación se justifica, desde el punto de vista empresarial, porque aportará una herramienta que consiste en un plan de mejoras en la gestión de calidad, de la línea de producción de criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A. debido a que para toda empresa a todo nivel, tener el control y determinar como se desarrolla el proceso productivo es de vital importancia, para ello requiere contar con una gestión de calidad centrada en estrategias de mejoramiento continuo que faciliten mantener actualizados todos los sistemas involucrados en la producción

Desde la perspectiva económica, aportará mejoras que permitirán disminuir las pérdidas que se producen por la falta de control en las diferentes etapas productivas, por la caída de material por fallas y roturas en los equipos, los re-procesos debido a la obtención de productos que no cumplen la granulometría establecida. De esta manera,

se aumentarían los ingresos de la empresa por concepto de venta de los productos finales.

Por otra parte, desde el aspecto académico, esta propuesta permitirá a los estudiantes de Ingeniería Industrial de los últimos semestres de la carrera ampliar sus conocimientos acerca del tema planteado y llevar a la práctica los aprendizajes obtenidos en el proceso formativo seguido en las aulas de la UJAP para la resolución de problemáticas en su futuro ámbito profesional.

En cuanto a lo científico, este trabajo constituye un aporte teórico-práctico que servirá de antecedente, a futuras investigaciones en la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad José Antonio Páez (UJAP) y otras instituciones de educación universitaria. Asimismo, en lo práctico, aportar a la empresa una vía para reducir las pérdidas económicas y mantener una gestión de calidad optima en función de las herramientas que ofrecen Sistemas como Lean Manufacturing, Kaizen, Mantenimiento Productivo Total, las 5 S, circulo de Deming, entre otras.

### **1.5. Alcance de la Investigación**

La investigación se desarrollará en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A, ubicada en Puerto Cabello, estado Carabobo, específicamente en la línea de producción de Criba El estudio se desarrollará en el período 2018-2019, en un lapso de 10 meses.

### **1.6. Limitaciones del estudio**

Una de las principales limitaciones de la presente investigación es la falta de actualización de los registros en el área de molienda que cuenta la empresa requeridos para el estudio, así como la cantidad y calidad de la información, ya que estará sujeta a lo aportado por la empresa.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

Sobre el marco teórico, Hernández, Fernández y Baptista (2014), plantean que “es la perspectiva teórica, proporciona una visión sobre dónde se sitúa el planteamiento propuesto dentro del campo de conocimiento en el cual nos moveremos” (p.60). A continuación, se presenta los antecedentes, bases teóricas y los términos básicos de la investigación.

#### 2.1. Antecedentes

Al realizar un trabajo de investigación, es importante tener referencias de diferentes proyectos hechos anteriormente ya que los mismos servirán de soporte y referencia para el desarrollo de esta investigación. Arias (2004) por su parte especifica de una manera muy sencilla que “se refieren a todos los trabajos de investigación que anteceden al nuestro” (p.23). Los trabajos de investigación que se presentan a continuación, se usarán de referencia para este proyecto:

Se presenta el trabajo de Cabrera (2017), titulado: “**Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos y calidad, para incrementar la productividad en la empresa Distribuciones A y B**”, presentado en la Universidad, Señor de Sipán en Perú para optar al título de ingeniero industrial. El estudio tuvo como objetivo elaborar la propuesta de un plan de mejoras basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad y la calidad en la empresa Distribuciones A y B.

El proceso metodológico, se centró en una investigación en la modalidad proyecto factible, con un diseño de campo y documental. La población consultada fue de 2002 clientes, 4 informantes claves y los documentos generados en la empresa sobre el tema.

Las técnicas de recolección de datos aplicadas fueron la encuesta, la entrevista y la revisión documental con la finalidad de obtener datos e información a partir de fuentes documentales y observar los hechos a través de la valoración por parte de los encuestados y entrevistados, con el fin de ser utilizados en la investigación.

En conclusión se plantea que la empresa Distribuciones A & B, mejoraría en el proceso de producción, las estrategias de ventas de la empresa, la calidad de los procesos y un posible aumento de la satisfacción de los colaboradores y clientes mediante la aplicación de las mejoras propuestas. La productividad se incrementaría en un 22.18%, se reduciría el desperdicio de agua en el lavado de bidones, se eliminaría un puesto de trabajo que no generaría valor y la empresa tendría un ciclo de mejora continua anual para una constante evaluación y desempeño de los procesos

Este antecedente se vincula con la investigación actual porque trabajo sobre un plan de mejora en la producción y la calidad, aportará aspectos prácticos de cómo se deben plantear estrategias de mejora continua para los procesos industriales y la calidad mostrando ejemplos que servirán de referencia en la elaboración de la propuesta que se planteará en el estudio en curso.

También se reseña la investigación de Maldonado (2016), titulado **“Propuesta de un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001 de 2015 para la Asociación de reciclaje MYM UNIVERSAL S.A.S 2016**, presentada en la Universidad Católica de Colombia para optar al título de Ingeniero Industrial. El objetivo general fue elaborar una propuesta para un Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma ISO 9001 de 2015 para la Asociación de Reciclaje MYM UNIVERSAL S.A.S.

La metodología fue de tipo cuantitativa, con un diseño de tipo de campo y documental, de nivel descriptivo, en la modalidad proyecto factible. Como técnica para recolectar los datos se utilizó la observación y el instrumento fue un formato de lista de chequeo. Se concluye que se requiere implementación y adecuación propia de cada área esto permite que al momento de aplicar cualquier ISO se desarrolle de

manera didáctica y práctica; respecto al manejo de la información es necesario capacitar a la persona en herramientas ofimáticas pues la captura de la información es vital para el desarrollo de los indicadores.

Este trabajo de grado guarda relación con el estudio en curso debido a trabaja en un sistema de gestión de calidad y toma como referencia la Norma ISO 9001, aporta aspectos teóricos que servirán de marco para el diseño del plan de mejoras a la gestión de calidad de la empresa estudiada.

Seguidamente, se indagó en la investigación de Vásquez (2016), titulada **“Propuesta de mejoras del proceso productivo en una empresa del sector químico bajo el enfoque de manufactura esbelta”**, presentada en la Universidad de Carabobo en Venezuela para optar al título de Magister en Ingeniería Industrial. El objetivo general fue proponer mejoras en una empresa del sector químico bajo el enfoque de la Manufactura Esbelta a fin de reducir los desperdicios establecidos en esta filosofía: inventario, tiempos de espera, transporte, procesos innecesarios, defectos, movimientos innecesarios, sobreproducción y sub-utilización del personal.

Metodológicamente, se desarrolló un estudio de nivel descriptivo, con diseño de campo y documental, bajo la modalidad proyecto factible. Una población finita de 50 empleados que comprende al personal involucrado con la manufactura del producto, así como miembros de departamentos auxiliares. Las técnicas de recolección de datos fueron la observación y la entrevista.

Se empleó la metodología DMAIC, utilizando en cada una de las etapas y herramientas de la Manufactura Esbelta, así como las 7 herramientas de la calidad. Para el desarrollo del trabajo fue seleccionada la línea de productos de tercera calidad que fabrica una empresa del sector químico de Valencia, Estado Carabobo, Venezuela, ya que representaba el volumen de fabricación y a su vez la línea con mayor porcentaje de lotes con requerimientos de ajustes fuera de fórmula para alcanzar las especificaciones de calidad.

Entre los resultados y conclusiones más importantes, se tiene que para reducir los desperdicios según la manufactura esbelta en la línea en estudio se requiere: a)

Ajuste y estandarización de fórmulas; b) Redistribución de actividades y puestos de trabajos en proceso de liquidación de ordenes de trabajo; c) Estandarización y nivelación del flujo de la producción y d) Reubicación de zonas logísticas.

Este estudio aporta información teórica y práctica sobre las herramientas que ofrece el enfoque de la Manufactura Esbelta en el ámbito empresarial industrial, que servirá de aporte para plantear las mejoras en cuanto a la Gestión de Calidad de la empresa Distribuciones A y B que se propondrán.

Asimismo, se tomó como referencia el trabajo de Baró (2015), titulado **“Propuesta de mejora del sistema de aseguramiento de calidad basado en el modelo de gestión por procesos caso: CIVETCHI C.A.”**, presentado en la Universidad de Carabobo en Venezuela para optar al título de Especialista en Gerencia de la Calidad y Productividad. El objetivo general fue proponer estrategias de mejora para el Sistema de Aseguramiento de la Calidad basado en el modelo de Gestión por Procesos en la empresa CIVETCHI C.A.

Para ello se realizó una investigación basada en la estructura de proyecto factible, de tipo documental y de campo. Entre los principales hallazgos se logró constatar que el Sistema de Gestión de la Calidad presenta un bajo nivel de implementación, siendo los principales obstáculos el bajo nivel de cultura de la calidad en la organización, la falta de procedimientos estandarizados y la desmotivación del personal de dicho departamento. Se planteó la propuesta para la estandarización de los procesos haciendo uso de la Norma Internacional ISO 9001. En dicha propuesta se establecen las actividades, responsabilidades y objetivos a lograr en materia de Calidad

Este antecedente, se vincula con la investigación que se desarrolla debido a que trata el tema de la calidad en los procesos productivo empresariales, aporta información acerca de la importancia de la implementación de criterios y normas siguiendo las herramientas que existen en materia de calidad para los procesos productivos en las empresas, los cuales servirán de referente en el momento de proponer las mejoras a la gestión de calidad de la empresa en estudio.

De igual forma, se indagó en el estudio de Rojas (2014), titulado **“Propuesta de un sistema de gestión para optimizar la calidad y productividad en la empresa construcciones CESANCA, C.A. orientado a los sistemas de información gerencial”**, presentado en la Universidad de Carabobo en Venezuela para optar al título de Magister de la Construcción. El objetivo general fue proponer un sistema de gestión basado en los 8 principios de la calidad para optimizar la calidad y productividad en la empresa Construcciones CESANCA, C.A. orientado a los sistemas de información gerencial, teniendo como referencia la norma ISO 9001:2015.

Dicha investigación se desarrolló bajo diseño de campo, bajo la modalidad de proyecto factible apoyado en un tipo de investigación descriptiva. Se utilizaron como técnicas de recolección de datos la entrevista y la encuesta, proporcionando una descripción del comportamiento real de Construcciones CESANCA, C.A. Para llevar a cabo el estudio, se siguieron las fases de la modalidad Proyecto factible, se realizó un diagnóstico de la situación actual y se elaboró una propuesta de una gestión de la calidad y la productividad, se realizó el estudio de la factibilidad.

En conclusión, se propuso un sistema de gestión de la calidad y la productividad que abarca 6 fases para su implementación: Fase 1 que se refiere al compromiso de la Coordinación del Sistema de Gestión; la Fase 2 que implica el diagnóstico de la situación actual, la fase 3 se trata del Plan de mejoras tomando en cuenta la factibilidad. Una cuarta fase en donde se define el Sistema de gestión de calidad a implementar que comprende: la identificación de procesos, planificación, organización de cargos, toma de decisiones y la evaluación financiera, luego se expresa la fase 5 que se refiere a la formación del personal con respecto a la gestión de calidad y finalmente se incluye una fase de seguimiento y mejora continua de todo el Sistema.

Esta investigación se vincula con el estudio en curso debido a que pretende optimizar el sistema de calidad de una empresa, aporta aspectos de carácter teórico y

práctico sobre los sistemas de calidad, las herramientas que pueden aplicarse y las fases que se pueden programar para su aplicación

## **2.2. Bases Teóricas**

Sobre las bases teóricas, Arias (2012) afirma que “las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado” (p.107). Estas contienen el sustento de la investigación, y comprenden las investigaciones previas al estudio, las teorías clave y conceptos básicos que aportarán al desarrollo de la investigación.

### **2.2.1 . Calidad**

Antes de describir lo que es la gestión de la calidad, se debe comenzar por realizar una definición etimológica del término Calidad, esta palabra según la Real Academia de la Lengua Española(2019), “proviene del griego kalos, que significa lo bueno, lo apto, pero también tiene su origen en la palabra latina Qualitaten, que significa cualidad” o propiedad”(p.1).

Al respecto, Gryma, Chua y De Feo (2007), explican que:

Juran considera que la calidad consiste en dos conceptos diferentes, pero relacionados entre sí: Una forma de calidad está orientada a los ingresos, y consiste en aquellas características del producto que satisfacen necesidades del consumidor y, como consecuencia de eso producen ingresos. En este sentido, una mejor calidad generalmente cuesta más. Una segunda forma de calidad estaría orientada a los costes y consistiría en la ausencia de fallas y deficiencias. En este sentido, una mejor calidad generalmente cuesta menos (p. 142).

La calidad se asume desde ambas acepciones, debido a que en las empresas se debe controlar todas las fases del proceso productivo con la finalidad de corregir o evitar las fallas y deficiencias que se puedan presentar, evitando los re-procesos y paralizaciones con la finalidad de lograr obtener un producto u ofrecer un servicio de calidad que satisfaga al cliente y reducir costos y pérdidas económicas.

Asimismo, Juran (1988), señala que “la administración para lograr calidad abarca tres procesos básicos: la planificación de la calidad, el control de la calidad y el mejoramiento de la calidad”. Estos procesos son comparables a los que se han utilizado durante largo tiempo para el ámbito administrativo, esta trilogía se centra en cómo se relacionan entre sí dichos procesos, lo cual puede observarse en la siguiente figura:

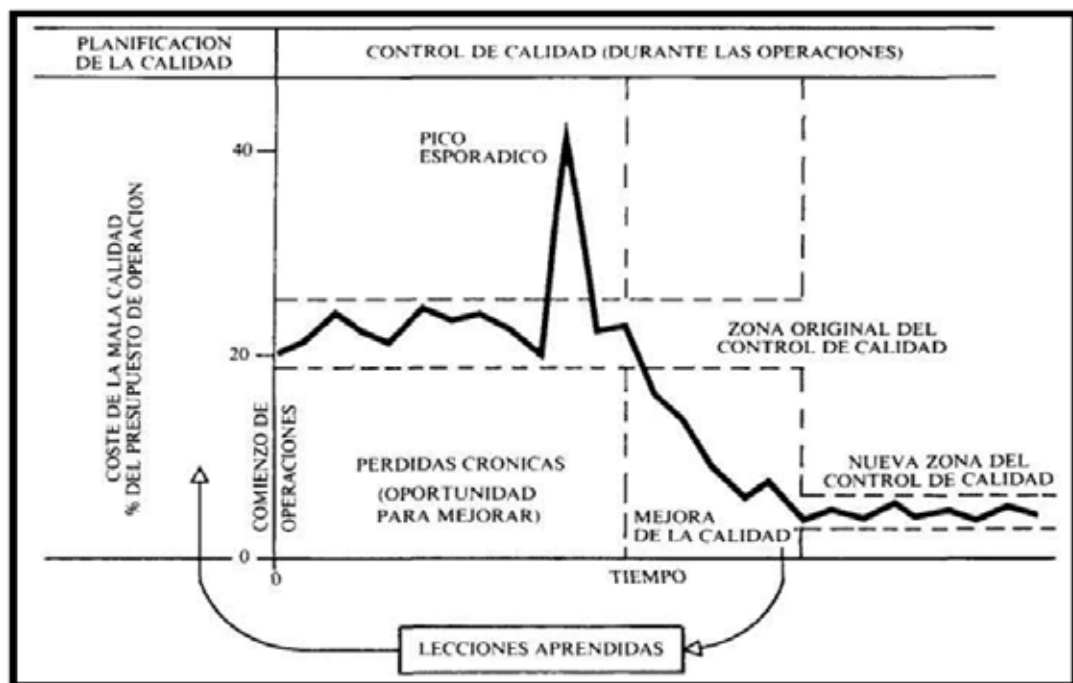


Figura 1. Trilogía de Juran

Fuente: García (2019)

Sejzer (2015), explica que esta trilogía planteada por Juran propone que una correcta Gestión de la Calidad, la cual se logra a través de la relación e integración de estos tres procesos:

- a. En primer lugar, la Planificación de la Calidad, que se basa en desarrollar lo que el cliente precisa, ya sea un producto o un servicio, y así satisfacerlo.

- b. En segundo lugar, el Control de Calidad, es quien suministra los estándares de calidad que se utilizarán para la inspección.
- c. Por último, la Mejora de la Calidad, que generalmente nace de la detección de errores. Hallar errores y conocer su origen permite encontrar una oportunidad de mejora del proceso.

### **2.2.2. Gestión**

El término Gestión está muy en boga en el siglo 21, de hecho ha venido sustituyendo y englobando lo que conocemos por administración. Según Chiavenato (2004), es un “proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de recursos organizacionales para alcanzar determinados objetivos de manera eficiente y eficaz”. (p. 20).

De igual forma, Senlle (2001), aborda más ampliamente esta definición cuando expresa que “gestionar es un término de origen latino que significa llevar a la práctica una serie de diligencias y acciones relativas a la administración de los recursos técnicos, económicos y humanos, con la finalidad de hacer cumplir los objetivos prefijados en la organización” (p. 86).

Asimismo, Senlle (2001), destaca que procesos involucrados en la gestión son:

#### **a. Planificación**

Está relacionada con la acción de trazar un camino a seguir, es decir construir un modelo o sistema de utilidad, confeccionar un plan de acción o diseñar un orden en el cual se desarrollaran acciones para lograr un fin. Esta planificación puede realizarse en forma global o parcial y pueden utilizarse herramientas de control para hacerla más efectiva.

#### **b. Control**

Controlar es un proceso que permite inspeccionar, fiscalizar, comprobar y evaluar que las tareas se realicen de acuerdo a lo establecido para que se alcancen los objetivos planteados. Para controlar se hace necesario detectar desviaciones, analizar causas, así como detectar medidas correctivas.

### c. Organización

Desde el punto de vista de actividad o función, organización, según Senlle (2001), es la “disposición, arreglo u orden de las cosas para que funcionen. Organizar es establecer procesos, sujetando a reglas el número, orden, armonía y dependencia de las partes que componen un todo”. (p. 79).

### d. Dirección

Es una de las principales funciones de la Administración y la define como una actividad continua de tomar decisiones y traducirlas en instrucciones, sean específicas o generales; desde este punto de vista la dirección está estrechamente ligada a la función de liderazgo.

### **2.2.3. Gestión de la Calidad**

La gestión de la calidad, según González (2000), es

Un conjunto de actividades de la función general de la dirección que determinan la política de la calidad, los objetivos, y las responsabilidades y se llevan a cabo a través de la planificación, el control, el aseguramiento y el mejoramiento de la calidad, en el marco del sistema de la calidad (p.2).

Estas actividades son delimitadas por los gerentes a nivel estratégico y se deben materializar a nivel táctico y operativo con la finalidad de ser llevadas a la práctica y atender las situaciones que se presentan, aplicar medidas correctivas y propiciar un ambiente de mejoramiento continuo, deben centrarse en la planificación, control y aseguramiento de la calidad en todo el proceso productivo.

Asimismo, en la Norma ISO 9001(2000), se define la gestión de calidad como “el conjunto de acciones, planificadas y sistemáticas, que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio va a satisfacer los requisitos dados sobre la calidad” (p.1).

Deming (1989), resume su teoría en catorce puntos importantes:

1. Crear constancia en el propósito de mejora del producto y servicio. La supervivencia a largo plazo de la empresa es objetivo prioritario, a través de

medidas como la innovación y asignación de recursos a la planificación, mejorar constantemente el diseño del producto y servicio.

2. Adoptar una nueva filosofía. Según Deming ante una nueva era económica los directivos accidentales deben enfrentar el nuevo reto, aprender sus responsabilidades y liderar el cambio. El objetivo es eliminar el despilfarro, los defectos y la falta de productividad de las empresas.
3. Dejar de depender de la inspección para lograr la calidad. La calidad no es una opción válida en el mejoramiento de la calidad porque se realiza cuando termina el proceso, con ello la calidad está o no en el producto. De lo anterior se deduce que por realizar más inspección no se garantiza la calidad, además de que esta última en masa suele ser costosa e ineficaz.
4. Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base del precio. La utilización del precio como única variable para la decisión de una compra puede dejar de lado otras variables importantes, como la calidad y el servicio. Propone mantener relaciones a largo plazo con un solo proveedor y que estas se basen en una confianza mutua y el apoyo entre comprador y proveedor.
5. Mejorar siempre el sistema de producción y servicio. Con base en la necesidad de los usuarios, la empresa debe fijar una idea sobre el producto que posteriormente representarán planes, especificaciones y ensayos para hacerlo llegar al consumidor. En el mejoramiento de los procesos de la empresa, la dirección tiene un importante papel, pues además de motivación y liderazgo supone mejor asignación del esfuerzo humano.
6. Implantar la formación. Constituye poner en práctica métodos modernos de capacitación para el trabajo, pues esta actividad incrementa el conocimiento de los empleados para su mejor desempeño.
7. Adoptar implantar el liderazgo. La principal función de la dirección debe ser el liderazgo y no la supervisión; éste consiste en ayudar a que mejore el comportamiento de los empleados para conseguir mayor calidad y producción, a la vez que el personal se sienta satisfecho de su trabajo.

8. Desechar el miedo. Eliminar de la organización todo temor que impida que los empleados trabajen de manera productiva para ella.
9. Superar los problemas entre los departamentos. Se refiere a mejorar la calidad del trabajo del personal de investigación, ventas, diseño y producción con respecto a los materiales y las especificaciones.
10. Eliminar los eslóganes, las exhortaciones y metas para la mano de obra. Cuando los trabajadores no cuentan con los medios suficientes para alcanzar lo prometido en el slogan, se sienten defraudados por que consideran que la dirección no toma conciencia de los problemas operativos.
11. Eliminar las normas de trabajo que prescriban cuotas numéricas. Esto consiste en establecer un parámetro que mida la cantidad de trabajo que realiza una persona.
12. Superar los obstáculos que impiden que la gente se enorgullezca de su trabajo. Barreras que poseen desde los directivos hasta los empleados fijos que tienen que ser calificados dentro de n sistema establecido y no por los esfuerzos en ayudar a la gente o por los intentos de mejorar al sistema.
13. Estimular la educación y la autoestima. No basta con que la gente esté bien preparada, hay que mejorar la educación. Todos son capaces de aportar ideas en su trabajo.
14. Actuar para lograr la transformación. Consiste en formar una estructura en la alta administración que asegure día con día que los 14 puntos se cumplan.

Según Deming (1989), “estos 14 puntos son la base para la transformación de la industria, la adopción de estos puntos es señal de que la dirección tiene la intención de permanecer en el negocio y de proteger a los inversores y los puestos de trabajo, (p. 19).

#### **2.2.3.1. Círculo de Deming**

Ingrande (2012), explica que “el denominado Círculo de Deming fue ideado por Shewhart, y Deming lo popularizó y divulgó en sus obras, el mismo consiste en un proceso metodológico de cuatro etapas para asegurar las actividades de

mejoramiento y mantenimiento” (p.1). Se le conoce como ciclo -D-C-A, son las siglas en inglés de: PLAN-DO-CHECK-ACT, tal como se refleja en la figura 2:

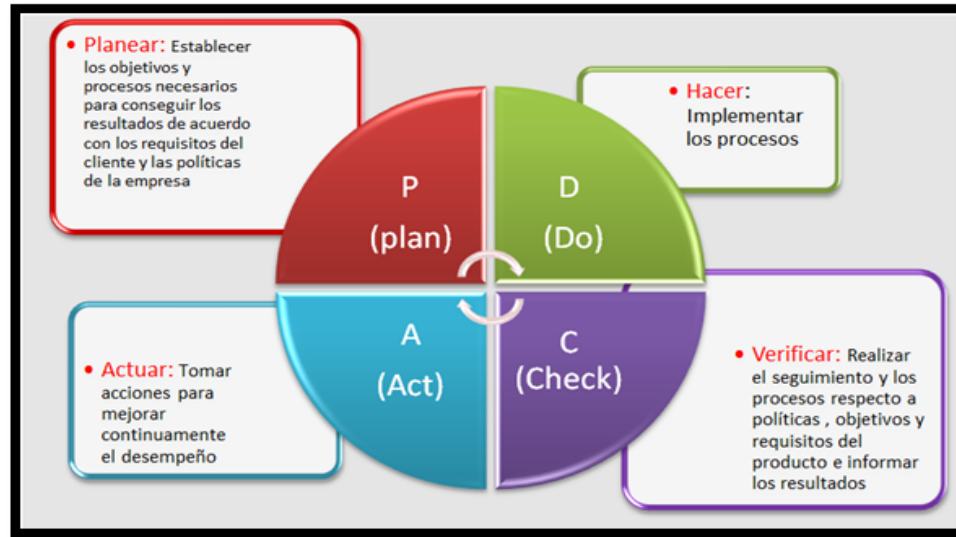


Figura 2. Círculo de Deming

Fuente: García (2019)

Navas(2005), especifica cada una de las fase, detallando que:

**Planear:** etapa que consiste en realizar la visión de hacia dónde se quiere llegar. aquí se realiza un diagnóstico para conocer la situación actual de la organización, luego se desarrolla una teoría de posible solución para por último, establecer un plan de trabajo.

**Hacer:** aquí se ejecuta el plan de trabajo establecido y se establece un control para asegurar su realización según lo planeado.

**Verificar:** en esta etapa, se identifican y evalúan los efectos y problemas que se generan en el proceso y se recogen los resultados.

**Actuar:** Con esta etapa se concluye el ciclo de calidad, se estudian los resultados, se confirman los cambios y se emprende el mejoramiento (p. 28).

## **Principios de la gestión de calidad**

La Norma ISO 9001:(2015), plantea siete (7) principios a considerar en la Gestión de Calidad, los cuales se detallan a continuación:

### **Principio 1: Enfoque al Cliente**

Las empresas dependen de sus clientes, y por lo tanto deben comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer todos los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder a las expectativas de los empleados.

### **Principio 2: Liderazgo**

Los líderes establecen la unidad de propósito y orientación de la empresa. Deben crear y mantener un ambiente interno en el cual los empleados pueden llegar a involucrarse totalmente para conseguir los objetivos de la empresa.

### **Principio 3: Participación del personal**

El personal es la esencia de la empresa y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean utilizadas para el beneficio de la empresa. La motivación del personal es clave, así como que una empresa dispone de un plan de incentivos y reconocimientos. Sin estas dos acciones, difícilmente una empresa puede conseguir el compromiso del personal.

### **Principio 4: Enfoque basado en procesos**

Un resultado deseado se consigue más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso. El cambio reside en la concepción de la empresa, ha dejado de ser por departamentos o áreas funcionales para ser una empresa por procesos para poder crear valor a los clientes.

### **Principio 5: Mejora continua**

La mejora continua del desempeño general de las empresas debe ser un objetivo permanente. La mejora continua de los procesos se consigue con el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), para mejorar.

### **Principio 6: Enfoque basado en hechos para la toma de decisión**

Las decisiones se basan en el análisis de los datos y la información. Lo que no se puede medir no puede ser controlado, y lo que no se puede controlar es un caos.

### **Principio 7: Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor**

Una empresa y sus proveedores son interdependientes, y una relación beneficiosa para aumentar la capacidad de ambos para crear valor. Es necesario desarrollar alianzas estratégicas con los proveedores para ser mucho más competitivos y mejorar la productividad y la rentabilidad. Durante las alianzas, gana tanto la empresa como los proveedores.

#### **2.2.4. Herramientas básicas para el control de calidad**

Según Ishikawa (1986), “con las siete herramientas básicas es posible resolver el 95% de los problemas que presenta una organización, sobre todo en el área de producción” (p.3). Pueden ser descritas genéricamente como métodos para la mejora continua y la solución de problemas. Las siete herramientas básicas de la calidad son:

1. Diagrama Causa-Efecto. Ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de efectos deseados.
2. Hoja de Comprobación. Registro de datos relativos a la ocurrencia de determinados sucesos, mediante un método sencillo.
3. Gráficos de Control. Herramienta estadística utilizada para controlar y mejorar un proceso mediante el análisis de su variación a través del tiempo.
4. Histograma. Gráfico de barras verticales que representa la distribución de frecuencias de un conjunto de datos.

5. Diagrama de Pareto. Método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales).
6. Diagrama de Dispersión. Herramienta que ayuda a identificar la posible relación entre dos variables.
7. Estratificación. Procedimiento consistente en clasificar los datos disponibles por grupos con similares características. Muestra gráficamente la distribución de los datos que proceden de fuentes o condiciones diferentes.

#### **2.2.4. Sistema Lean Manufacturing**

El Sistema Lean manufacturing (Manufactura esbelta), explica Méndez y García (2010), que "es una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los 7+1 tipos de desperdicios (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento, defectos, humano) en productos manufacturados" (p.23). Eliminando el despilfarro, la calidad mejora, el tiempo de producción y el costo se reducen. Explican Méndez y García (2010), que "las herramientas "lean" (en inglés, "sin grasa") incluyen procesos continuos de análisis (kaizen), producción "pull" (en el sentido de kanban), y elementos y procesos "a prueba de fallos (poka yoke)" (p.24).

La aplicación de esta metodología, requiere de un cambio en la cultura organizacional donde los operarios y gerentes se deben alinear a cada una de las técnicas de manufactura esbelta, involucrándose de lleno para llegar a los resultados esperados en la organización. Jordán (2017) destaca que entre las herramientas del Sistema Lean Manufacturing, se encuentran:

- a. 5S Esta herramienta es una metodología que está formada por 5 palabras japonesas que inician con la letra S: Seiri (organización), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización), Shitsuke (disciplina) y busca optimizar los procesos mediante una cultura disciplinaria de mayor productividad, renovando el lugar de trabajo, haciéndolo confortable, reduciendo desperdicios y costos

operacionales mejorando los métodos de trabajo, aumentando la disponibilidad de los recursos y subiendo el autoestima del personal.

- b. Kaizen (respeto por el trabajador). Esta herramienta está focalizada a la mejora continua en los procesos por medio del capital humano, respeto y estimulación al trabajador. Se conforma de cuatro pasos: involucrar al personal a participar con ideas de mejora, motivarlos a realizar propuestas, revisión, evaluación y guía de las propuestas, y reconocimiento, premiación al personal por logros alcanzados y continuar con el círculo de las mejoras.
- c. SMED: Esta herramienta la utilizaremos para reducir los tiempos de preparación en las máquinas o líneas de producción. El método fue denominado por su autor (Shingo, 1985) como “Cambio de dados en menos de diez minutos” o “Single Minute Exchange of Die” (SMED), cuyo objetivo es hacer efectivamente los cambios de herramientas en menos de 10 minutos.
- d. Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. Para ello, el TPM se propone cuatro objetivos: Maximizar la eficacia del equipo, desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida útil del equipo, implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos. Implicar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios, incluyendo mantenimiento autónomo de empleados y actividades en pequeños grupos.
- e. Just in time: Consiste en producir la cantidad necesaria de productos en el momento necesario. Más que una herramienta es una filosofía de trabajo. Se basa en que tanto el material intermedio como los productos acabados deben estar en su sitio justo cuando sea necesario y no antes. Además, la cantidad de material intermedio, como de producto terminado, debe ser la justa para satisfacer la demanda.

- f. KANBAN: Es un sistema que permite regular el flujo de producción, basado en un reaprovisionamiento a través de señales que indican cuando se necesita más material. Elimina inventario en curso y sobreproducción, reduce tiempos muertos y mejora el plazo de entrega.

#### **2.2.5. Norma ISO 9001(2015)**

La norma ISO 9001, plantea la página web, Nueva ISO 9001 (2015), describe que “se publicó el 23 de septiembre de 2015 y trae cambios muy importantes, aunque el más destacado es la incorporación de la gestión del riesgo o el enfoque basado en riesgos en los Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC)”. Aunque es una técnica normalmente aplicada en las organizaciones hasta ahora no estaba alineada con el SGC. También, se plantea en la página web, Nueva ISO 9001 (2015), en cuanto su estructura, aspectos de interés para la investigación como:

##### **a. No conformidad y acción correctiva**

En el momento en el que se produce una no conformidad, incluyendo las que se originen por quejas, la empresa tiene que:

-Reaccionar ante la no conformidad supone tomar decisiones para controlarla y corregirla, además se tiene que hacer frente a todas las consecuencias que pueda generar.

-Se tiene que evaluar la necesidad de tomar acciones para eliminar las causas de dicha no conformidad, con el fin de que no vuelva a suceder ni ocurra por otra parte.

-La forma de evaluarlo será revisando y analizando la no conformidad, se tienen que determinar las causas que han provocado la no conformidad y se tiene que determinar si existen no conformidades parecidas.

-Hay que implementar las acciones necesarias.

-Se tiene que revisar la eficiencia de las acciones correctivas llevadas a cabo. y

-Si llegara a ser necesario, se tienen que realizar cambios en el Sistema de Gestión de la Calidad.

## **b. En cuanto a la mejora continua**

La empresa tiene que determinar y seleccionar todas las oportunidades de mejora, se implementan todas las acciones necesarias para realizar los requisitos del cliente e incrementar la satisfacción del cliente. Se debe incluir:

- La mejora en los productos y los servicios necesarios para cumplir con todos los requisitos, además de considerar las necesidades y las expectativas futuras.
- Corregir, prevenir y reducir los efectos.
- Mejorar el desempeño y la eficiencia del Sistema de Gestión de la Calidad

### **2.3. Definición de términos**

**Cliente:** Organización o persona que recibe un producto.

**Especificación:** Documento que establece requisitos

**Herramienta:** Cualquiera de los instrumentos de trabajo

**Norma:** Es una regla que debe ser respetada y que permite ajustar ciertas conductas

**Mantenimiento:** Reparar y mantener en buen estado una objetos o cosa.

**Mejora continua:** Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.

**Principio:** Norma o idea fundamental

**Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados

**Procedimiento:** Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

**Productivo:** Que genera utilidad, ganancias.

**Producto:** Resultado de un proceso, Existen cuatro categorías genéricas de productos:

**Satisfacción del cliente:** Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos

**Sistema:** Conjuntos ordenado de normas y procedimientos sobre determinada materia.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

Este capítulo está referido al contexto operativo de la investigación a través del cual se fijan los lineamientos, métodos, técnicas, procedimientos y herramientas que se emplearon en el proceso de recolección, presentación y análisis de los datos que se llevaran a cabo para respuesta a los objetivos en la investigación planteada.

#### **3.1. Tipo de investigación**

De acuerdo a la naturaleza y características del problema objeto de estudio y en función de sus objetivos, la investigación se enmarcará en la modalidad Proyecto Factible. Según Balestrini (2006), esta modalidad, “consiste en una proposición sustentada en un modelo operativo factible, orientada a resolver un problema planteado o a satisfacer necesidades en una Institución o campo de interés nacional” (p.117). En atención a este tipo de investigación, la misma, se sustentó en el diagnóstico de la situación existente de la realidad estudiada, lo cual permite determinar las necesidades de la organización y plantear una propuesta de mejora viable para atender las mismas

#### **3.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación, se ubicará en el tipo de campo y documental. De acuerdo a lo indicado por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Manual de Trabajos de Grado de Maestría y Tesis Doctorales (2008), este tipo de investigación “consiste en el análisis sistemático de problemas con el propósito de describirlos, Explicar sus causas y efectos, entender su naturaleza y factores constituyentes o predecir su ocurrencia” (p.5). El estudio está orientado desde un punto de vista funcional y operacional a la recolección de los datos, directamente de

de la realidad objeto de estudio, en su ambiente cotidiano, para posteriormente presentar el resultado de la búsqueda efectuada, atendiendo los objetivos planteados en la presente investigación.

En cuanto a la investigación documental, Arias (2006), explica que “ es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios”. Se realizaron las revisiones de carácter documental respectivas en función de la construcción del marco teórico que sustentó la investigación y las propuestas planteadas.

### **3.3. Nivel descriptivo**

La investigación se ubicó en un nivel descriptivo, según Tamayo (2003) “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente” (p.46). El estudio permitió describir la situación problemática que ocurre en la línea de producción de criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A en cuanto a la gestión de calidad.

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población**

Una población según Tamayo (2001), es definida como “la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p.92). La población estuvo conformada por las cinco (5) personas que laboran en la Línea de Producción Sistema de Criba, Planta 1, de la Empresa Granitos Puerto Cabello.

#### **3.4.2. Muestra**

Según el mismo Tamayo (2001), la muestra “ es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico” (p.38) La muestra estuvo representada por el 100% de la población. Este tipo de muestra, se define como de tipo censal, Castellano (2008) explica que “es aquella en donde las unidades

en estudio son consideradas como muestra, o donde el subconjunto representa la población completa” (p.48). La muestra quedó conformada por las cinco (5) personas que laboran en la Línea de Producción Sistema de Criba, Planta 1, de la Empresa Granitos Puerto Cabello: personal directivo (1), administrativo (1) y los operarios (3) involucrados en el proceso llevado a cabo en la línea.

### **3.5. Técnicas e instrumento de recolección de los datos**

La técnica de recolección de la información es definida por Hernández, Fernández y Baptista (2014) como aquella “que va a permitir al investigador la obtención de la información que precisa en su estudio” (p.199). La recolección de la información se realizó mediante la técnica de la observación directa, la entrevista de tipo no estructurada, la revisión documental que permitirán al investigador obtener la información requerida.

#### **3.5.1. Técnicas**

##### **Observación Directa**

Es un método de recolección de datos que consiste en observar al objeto de estudio dentro de una situación particular. Esto se hace sin intervenir ni alterar el ambiente en el que el objeto se desenvuelve. De lo contrario, los datos obtenidos no serían válidos. Según Hurtado (2000), la observación “es la primera forma de contacto o de relación con los objetos que van a ser estudiados. Constituye un proceso de atención, recopilación y registro de información, para el cual el investigador se apoya en sus sentidos” (468). Esta técnica facilitó establecer contacto con la realidad social en estudio y corroborar la problemática en estudio.

Esta actividad se desarrolló en todas las etapas del proceso productivo de la piedra caliza, en la Línea de Producción Sistema de Criba, Planta 1, de la Empresa Granitos Puerto Cabello; con la finalidad de conocer en profundidad la situación actual de las diferentes etapas del proceso. Allí se levantará información de los procesos respectivos, metodologías de trabajo y procedimientos. Esto permitió identificar los factores que afectan la gestión de calidad en la línea de producción de criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.

## **Entrevista**

La entrevista, según Arias (2012), “es una técnica basada en un diálogo o conversación cara a cara, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida”. (p.73). La entrevista será de tipo semi-estructurada, en esta el investigador hace preguntas relacionadas al tema o generadas, no estandarizadas, por lo cual esta técnica deja mayor libertad a ambas partes. Fue aplicada a todo el personal involucrado en la línea de producción Sistema de Criba, Planta 1, de la empresa Granitos Puerto Cabello.

## **Revisión Documental**

Para Hurtado (2008), “es una técnica en la cual se recurre a la información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido productos de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos de estudio”(p.427). Esta técnica facilitó la revisión y análisis de documentos relacionados al tema en estudio, en primer lugar se revisaron los registros históricos de la empresa y los documentos que posee sobre la producción en la línea del Sistema de Criba además de libros, investigaciones previas y documentos on line que estén vinculados a la problemática estudiada.

### **3.5.2. Instrumentos**

A cada técnica le corresponde un instrumento, Ramírez, (2007:109),”sostiene que recopilada sobre un tema o asunto”, una especie de registros donde se almacena la información” (p.109) En cuanto a los instrumentos que se utilizaron se tiene: la lista de cotejo, la guía de entrevista y los cuadros resumen.

En cuanto a la lista de cotejo, Sence (2010), plantea que “es un instrumento estructurado que registra la ausencia o presencia de un determinado rasgo, conducta o secuencia de acciones. La lista de cotejo se caracteriza por ser dicotómica” (p.2). Se aplicó al principio de la investigación para establecer contacto con la realidad a investigar y registrar lo observado.

Sobre la guía de entrevista, plantea Arias (2012), “puede servir como instrumento para registrar las respuestas, aunque también puede emplearse el grabador o la cámara de video” (p.73). Esta guía contenía la pregunta generadora y las respuestas de los integrantes de la muestra intencional: cinco (5) personas que labora en línea de producción del Sistema de Criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.

En relación a los cuadros resumen, permitieron registrar el contenido relevante según los temas de interés extraídos de los registros históricos y documento relacionados a la línea de producción de criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.

### **3.6. Técnicas de análisis de los datos**

Las técnicas de análisis de los datos constituyen las formas de procesar los datos recopilados en la investigación. Ruíz (citado por Jordán, 2017) especifica que “las técnicas de análisis de la información es el proceso que permite interpretar y dar sentido a los resultados obtenidos” (p.111). Se aplicó el análisis de contenido a la información recopilada, así como técnicas de mejora continua como el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto con sus respectivas interpretaciones.

Sobre el análisis de contenido, Álvarez y Jurgenson (2003), resalta que “este análisis busca la sistematización, la objetividad en cuanto a los elementos relevantes en un discurso o investigación” (p.163). Dicho análisis se dirigió a indagar en los textos originados de la observación, la entrevista y la revisión documental.

### **3.7. Fases Metodológicas**

El trabajo de investigación siguió cuatro fases, las cuales están relacionadas directamente con cada objetivo específico planteado, todo esto con el fin de lograr el objetivo general el cual es Proponer un plan de mejoras en la gestión de calidad, de la línea de producción antes mencionada.

### **3.7.1. Fase I: Diagnóstico de la situación actual de la gestión de calidad, de la línea de producción de criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.**

En esta fase se conoció la situación actual del sistema de gestión de calidad existente en la Línea de Producción de la Empresa Granitos Puerto Cabello, esto se llevó a cabo mediante la observación directa de todas las operaciones involucradas en el proceso de producción y el funcionamiento de los componentes del circuito de molienda. Asimismo se aplicó una lista de verificación sobre aspectos relacionados a la gestión de calidad en la línea estudiada. También se presentó el diagrama de bloque para representar el proceso productivo observado

Seguidamente se procedió a aplicar entrevistas no estructuradas a todo el personal que tenga contacto directo con la maquinaria y el proceso en general. Dichas entrevistas se realizaron de forma personalizada, permitiendo ampliar el conocimiento referente a las debilidades y fortalezas de la línea antes mencionada. Por consiguiente se procedió a una revisión documental de los registros referentes al proceso de molienda de la piedra caliza.

Esta fase de la investigación estuvo respaldada por el uso de herramientas de la Ingeniería Industrial basadas en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación: Estudio de Tiempo y métodos. Plantea Brizuela (2018), que “el estudio de tiempos consiste en aplicar una técnica de registro, con el propósito de establecer la duración de una tarea específica” (p.63).

Para poder establecer una tarea, se debe tener en cuenta que en la ejecución de ésta exista un método previamente definido, el cual indica la manera como se ha de ejecutar el trabajo en cuestión y el ritmo. Para el levantamiento de información, se realizó la revisión y estudio de históricos en la planta de manera de tener una idea del comportamiento de paradas. El objetivo general de esta fase, fue establecer los factores internos y externos que afectan el plan de producción de la línea antes mencionada y analizar las condiciones actuales del estudio.

### **3.7.2. Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en la gestión de calidad actual.**

En esta fase, una vez que ya se ha estudiado a detalle las operaciones involucradas en el proceso de producción en la Línea Sistema de Criba y luego de identificar los factores que producen el bajo rendimiento productivo y por consiguiente el incumplimiento del Plan de Producción, se procedió al análisis de las causas que intervienen en la aparición de la problemática en la línea antes mencionada, esto, con el propósito de elaborar un plan de acción orientado a optimizar los procesos productivos.

Se llevó a cabo la elaboración de un Diagrama Causa- Efecto que nos permitirá visualizar las causas que ocasionan la problemática en cuestión, posteriormente se realizó un Diagrama de Pareto, el cual se aplicará con la finalidad de calificar las causas, de modo que se pueda asignar un orden de prioridades y separar gráficamente los aspectos significativos del problema y plantear alternativas de mejoras.

### **3.7.3. Fase III: Diseño de un plan de mejoras en la gestión de calidad, de la línea de producción de criba.**

Una vez identificadas y analizadas las causas que originan del incumplimiento del plan de producción en la Línea Sistema de Criba, y con base en la prioridad que se les determinó, se procedió al planteamiento de un plan de mejora en los procesos productivos y componentes del circuito de molienda para de esta manera lograr los objetivos que se desean cumplir.

### **3.7.4. Evaluación económica de la propuesta**

Finalmente se realizó la evaluación económica de la propuesta, la misma de basará en la inversión requerida para aplicar las mejoras propuestas, el ahorro estimado que generaría tal implementación y el beneficio (ingresos) resultado de la optimización de los procesos productivos y cumplimiento del plan de producción.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. Fase I: Diagnóstico de la situación actual de la gestión de calidad, de la línea de producción de Criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.**

Esta fase se dirigió a levantar información para presentar el diagnóstico de la situación actual del sistema de gestión de calidad existente en la Línea de Producción de la Empresa Granitos Puerto Cabello, mediante el uso de la técnica de la observación directa de todas las operaciones involucradas en el proceso de producción y el funcionamiento de los componentes del circuito de molienda, luego se representará el proceso de producción observado mediante el diagrama de bloque. También se aplicó una lista de cotejo o verificación para la observación de aspectos clave en el proceso de gestión de la calidad.

Seguidamente se procedió a la realización de la entrevista no estructurada a cinco (5) informantes pertenecientes al personal que tienen contacto directo con la maquinaria y el proceso en general de la Línea de Criba. Las mismas se desarrollaron en función de identificar las posibles debilidades y fortalezas de la línea mencionada en cuanto a la gestión de calidad y la información se presentó en una guía de entrevista.

Se procedió al desarrollo la revisión documental como apoyo a la herramienta de la Ingeniería Industrial Estudio de Tiempo y métodos, la cual se sustentó en los registros de la empresa referentes al proceso de molienda de la piedra caliza para tener una idea del comportamiento de paradas.

##### **4.1.1. Observación directa**

Esta actividad se desarrolló durante todo el proceso de la Línea de Producción de Criba, Planta 1, de la Empresa Granitos Puerto Cabello para conocer la situación

en cuanto a la gestión de calidad durante el procesamiento y transformación de la piedra caliza. Allí se levantó información de los procesos respectivos, la metodología de trabajo y los procedimientos que se siguen en las mismas. Esto permitió identificar los factores y las debilidades que se evidencian en la gestión de calidad.

#### **4.1.1.1. - Identificación de las etapas del proceso**

##### **. Abastecimiento de la materia prima**

La materia prima, Mineral Dolomita Blanca Gris, que se utiliza en la línea de producción de Criba proviene de Cantera Granitos Mar Azul, C.A., y Canteras Unidas San Esteban, C.A., ubicadas en la ciudad de Puerto Cabello-estado Carabobo. Una vez recibida la materia prima en el patio de la Empresa Granitos Puerto Cabello, S.A, es verificada por un operador quien mediante inspección visual corrobora el tamaño de los trozos de mineral para establecer si tienen el tamaño requerido 5" a 40", son ingresados a la línea de producción., de lo contrario se debe reducir el tamaño mediante golpes con una mandarria.

##### **. Traslado a la tolva de alimentación**

La dolomita es trasladada mediante un payloader modelo ZL50G-1 con capacidad de 3 m<sup>3</sup> en una distancia de 30 m a una de Tolva de alimentación con capacidad de 30 m<sup>3</sup>. Mediante el alimentador vibrador se coloca material en la trituradora principal o trituradora de mandíbula.

##### **.-Trituradora de mandíbula y repasadora primaria**

Los trozos de dolomita salen de esta trituradora de un tamaño entre 8" y 6" y por la fuerza de gravedad salen por la abertura que en la parte inferior forman las mandíbulas y cae en la repasadora primaria. En esta máquina reduce el tamaño de la dolomita entre 2" y 3" mediante dos quebrantadoras de mandíbulas medianas.



Figura 3. Trituradora de mandíbula

Fuente: García (2019)



Figura 4. Repasadora primaria

Fuente: García (2019)

#### **. Zaranda vibratoria (malla n° 32mm)**

El mineral procesado en la repasadora primaria pasa a una zaranda vibratoria (malla n° 32mm), que clasifica el producto que va a ingresar a la repasadora secundaria. Los trozos de dolomita que tienen el tamaño requerido descienden por gravedad a un cajón intercomunicado con la zaranda vibratoria siguiente (malla n° 19mm).



Figura 5. Zaranda vibratoria

Fuente: García (2019)

#### **.-Repasadora secundaria**

De la zaranda vibratoria (malla 19) se reduce aún más el tamaño de los trozos del mineral hasta una dimensión adecuada para la molienda entre 1/2" y 3/4".



Figura 6. Repasadora secundaria

Fuente: García (2019)

#### **- Zaranda vibratoria (malla n° 19)**

El producto final obtenido de esta trituración cae por gravedad la zaranda vibratoria (malla 19 mm), que clasifica el material de ingreso al molino.



Figura 7. Zaranda vibratoria (malla n° 19)

Fuente: García (2019)

#### **.- Molino**

El molino procesa el mineral y se obtienen diferentes tamaños (diferentes granulometrías). Este descende por un canal de gravedad a una fosa y de allí desemboca a la cinta transportadora (14 m de largo y 14 “de ancho), los cuales son trasladados a la criba Mogensen.



Figura 8. Molino de rodillos convergentes

Fuente: García (2019)



Figura 9. Banda Transportadora

Fuente: García (2019)

#### **.-Criba Mogensen y Silos de productos terminados**

Se procede a la clasificación final por vibración del producto terminado de acuerdo a distintas granulometrías, luego por gravedad va a los silos de producto terminado de acuerdo a este criterio



Figura 10. Criba Mogensen y funcionamiento

Fuente: García (2019)



Figura 11. Silos de productos terminados  
Fuente: García (2019)

El mineral que no cumple con la normativa de tamaño de partículas en la Criba; se retiene en la primera tela (malla n° 19 mm) y pasa por una cinta transportadora de aproximadamente 8 m de largo x 10" de ancho; que lo regresa al molino de rodillos convergentes para ser reprocesado hasta que cumpla los requisitos de la granulometría.

#### **.-Ensacado**

Una vez obtenido el producto terminado, se procede al ensacado en forma manual del producto en sacos de rafia de 30kg para luego ser llevado a un área donde se colocan sin ningún tipo de identificación, organización o protección.



Figura 12. Ubicación de los sacos de dolomita blanca gris triturada  
Fuente: García (2019)

#### 4.1.2. Diagrama de bloque del proceso productivo de la Línea de Criba



Figura 13. Diagrama de bloque del proceso productivo de la Línea de Criba  
Fuente: García (2019)

#### 4.1.3. Resultados de la aplicación de la lista de cotejo o verificación

La lista de cotejo se aplicó para corroborar la presencia o ausencia de aspectos vinculados a la gestión de calidad en la línea de producción de Criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A. Se diseñó este instrumento para registrar lo observado en cuanto a las debilidades encontradas en función de categorías teóricas sobre la calidad.

Tabla 3. Lista de cotejo

<b>Lista de cotejo</b>			
<b>Lugar: Línea de Criba</b>			
<b>Aspectos a observar</b>	<b>Verificación</b>		<b>Anotaciones</b>
	SI	NO	
<b>Entorno</b> -Las instalaciones físicas donde funcionan las actividades de la línea demuestran cierto mantenimiento -Las instalaciones físicas se encuentran adecuadas y organizadas -Se observa delimitación de las áreas de trabajo	X	X X	
<b>Equipos y maquinarias</b> -Se observa deterioro o roturas en algunos equipos y maquinarias -Existen equipos para indicar fallas en el proceso productivo o desperfectos en las máquinas -Los equipos y la maquinaria requieren mantenimiento	X X X		-Rotura de la banda transportadora -
<b>Manejo del material</b> - Se observa una inspección minuciosa de la materia prima -Se controla la granulometría del mineral durante todo el proceso productivo - Se observa acumulación de material que no cumple con los controles de calidad -Se producen derrames del mineral - El material ensacado reposa en un almacén	X X	X X X	Acumulación de material que no reúne los requisitos de calidad en distintas áreas de la empresa
<b>Método</b> -Realizan inspecciones continuas en el desarrollo del proceso productivo en la línea de Criba -Hay re-procesos durante la producción -Se presentan paradas no planificadas -Existen procedimientos que requieren actualización	X X	X X	-Constantes re-procesos -Paradas debido a la necesidad de reducir el tamaño de algunos trozos de la materia prima.
<b>Protocolo y normas</b> - -Se evidencia el cumplimiento con las normas en cuanto a seguridad y salud laboral -Los trabajadores portan equipos de protección personal -Se observan señalizaciones de las zonas de riesgos - El personal sigue el procedimiento establecido para el proceso productivo		X X X X	

Fuente: García (2019)

Continuación tabla 3.Lista de Cotejo

<b>Lista de cotejo</b>			
<b>Lugar: Línea de Criba</b>			
<b>Aspectos a observar</b>	<b>Verificación</b>		<b>Anotaciones</b>
	SI	NO	
<b>Manejo de la información</b> --Existen manuales de operaciones -Existen políticas de calidad establecidas -Se evidencia la existencia de indicadores de gestión -Existen reportes o formatos sobre las fallas en el proceso -Se cuenta con formatos para el reporte de los clientes		X X X X X	
<b>Personal</b> --Los trabajadores portan equipos de protección personal -Existen evidencias de la capacitación del personal en cuanto a producción y calidad. -Se observa personal de control de calidad en el área de producción		X X X	

Fuente: García (2019)

#### **4.1.4. Debilidades detectadas**

##### **-Entorno**

Las instalaciones físicas donde se desarrolla el proceso productivo de la línea de Criba de la dolomita no responden a un criterio organizativo además de la inexistencia de la delimitación de las áreas de trabajo.

##### **-Equipos y maquinarias**

Existe deterioro o roturas en algunos equipos y maquinarias. Inexistencia de equipos de gestión visual que indiquen mediante luces desperfectos y fallas durante el proceso productivo para introducir medidas correctivas in situ.

##### **-Manejo del material**

Se observa la carencia de planificación y ejecución de inspección de la materia prima en cuanto a la granulometría que se necesita del mineral para evitar la

acumulación de material que no cumple con los controles de calidad, además de realizar las revisiones durante todo el proceso productivo. Existe pérdida o derrame del mineral por las roturas de la banda transportadora y la banda de recepción del material. Además de no poseer la zona de almacén para el resguardo del producto terminado y el manejo de inventarios.

#### **-Método**

Se presentan constantes re-procesos y paradas debido a la necesidad de reducir el tamaño de algunos trozos de la materia prima.

#### **--Protocolo y normas**

Se evidencia el incumplimiento con las normas en cuanto a seguridad y salud laboral, no disponibilidad de los equipos de protección personal ni existencia de las señalizaciones de las zonas de riesgos.

#### **Manejo de la información**

En la empresa no existen manuales de operaciones, ni están declaradas políticas de calidad ni los indicadores de gestión de esta variable. Además no se evidencian reportes o formatos sobre las fallas en el proceso ni para los reportes, reclamos o devoluciones por parte de los clientes.

#### **-Personal**

En cuanto al personal, se observan que no se siguen los procedimientos para el desarrollo de las actividades, además no se disponen de evidencias de la capacitación del personal en cuanto a producción y calidad. Asimismo la no disponibilidad de personal de control de calidad.

#### **4.1.4. Entrevista no estructurada**

Se aplicó la entrevista no estructurada a los cinco (5) operarios de la línea de producción de Criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A con la finalidad de recolectar información sobre la situación actual de la gestión de calidad

Tabla 4. Resultados de la entrevista no estructurada

Interrogante	Respuesta del informante
<p>¿Cómo se desarrolla la gestión de calidad del proceso productivo de la Línea de Criba?</p>	<p><b>Informante 1: operador de la línea</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.No existe el área encargada del control de la calidad del producto</li> <li>2.Se requiere control de lo que se hace mediante estándares</li> <li>3. La calidad debe estar en todo el proceso, medición del tamaño del mineral, el mantenimiento de la maquinaria y los equipos y como se desempeña el personal</li> <li>4.El control de la calidad debe enfocarse en capacitar al operario y establecer manuales y las normas de trabajo.asi como crear formato para los reportes de fallas en las máquinas</li> </ol>
	<p><b>Informante 2: operador de la línea</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es casi inexistente, el mismo operario chequea la granulometría de la materia prima y durante todo el proceso, incluso cuando se ensaca.</li> <li>2. El control de calidad permitiría que no se acumulará material por no reunir los requisitos.</li> <li>3. E l otro aspecto es la seguridad del trabajador, no se cuentan con todos los equipos de protección personal, sólo las botas.</li> <li>4.Existe desorganización en el área de trabajo</li> <li>5.El supervisor que es otro operario, realiza chequeos generales</li> <li>6. Hay que invertir en la calidad total de la line: infraestructura, máquinas y equipos, manejo del mineral, delimitar y cumplir normas y procedimientos</li> </ol>

Fuente: García (2019)

Continuación tabla4. Resultados de la entrevista no estructurada

Interrogante	Respuesta del informante
<p>¿Cómo se desarrolla la gestión de calidad del proceso productivo de la Línea de Criba?</p>	<p><b>Informante 3: operador de maquinaria pesada</b></p> <p>1.La calidad debe involucrar todo el proceso y el entorno, se produce sin un modelo o guía a cumplir para que los clientes estén satisfechos, tanto los interno como los externos</p> <p>2.Se debe atender la formación del personal y su seguridad en las área de trabajo</p> <p>3.-Pérdida de material por las roturas en la banda transportadora</p>
	<p><b>Informante 4: Supervisor de la línea</b></p> <p>1. Se trata de controlar la granulometría del mineral para su entrada en las diferentes máquinas y fases pero siempre hay que reprocesar el material varias veces para que alcance lo requerido.</p> <p>2. El material que no cumple con los requisitos del mercado se ensaca y se vende a menor precio para rellenos en el área de la construcción.</p> <p>3.El control de la materia prima también es importante</p> <p>4.Se presentan paradas debido a la falta de mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos</p>
	<p><b>Informante 5.Mecánico</b></p> <p>1.-Falta mantenimiento preventivo</p> <p>2.-Poco personas para las tareas.</p> <p>3.-Paralizaciones del proceso porque el operador de línea debe atender otras actividades como lubricación por parada de una máquina o reducir el tamaño de la materia prima.</p>

Fuente: García (2019)

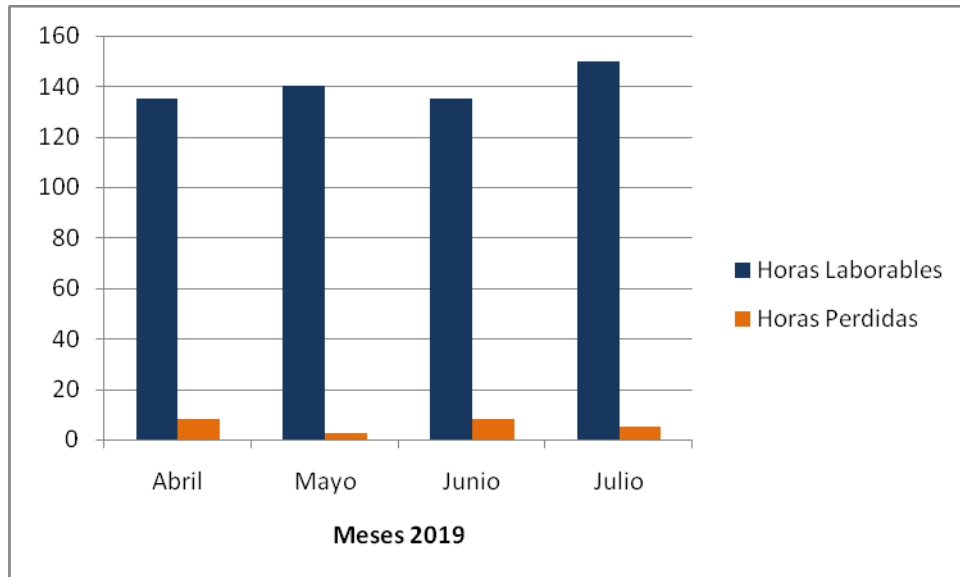
#### 4.1.6. Revisión documental

Se revisaron los registros históricos de la empresa y los documentos que posee sobre la producción en la línea del Sistema de Criba como medio para buscar información que sirvió de base al estudio de tiempos. Esto se conoce el método de registros históricos, los estándares de producción se basan en los registros de tiempos de trabajos similares, realizados anteriormente. Busca determinar tan exactamente como sea posible, el tiempo requerido para que una persona realice una determinada actividad u operación. Permitted visualizar las fallas que ocasionan el bajo rendimiento, paradas o excesivo tiempo muerto con el fin reducirlos a su mínima expresión. Se presenta como muestra un período de cuatro meses del año 2019: Abril a Julio.

Tabla 5. Paradas no planificadas

Mes	Horas Laborables	Horas Perdidas	%	Motivo
Abril	135	6	25,52	Reducción manual de materia prima
		2	8,51	Lubricación Criba Mogensen
Mayo	140	2,5	10,64	Reducción manual de materia prima
Junio	135	6	25,52	Reducción manual de materia prima
		2	8,51	Lubricación Criba Mogensen
Julio	150	5	21,28	Reducción manual de materia prima
<b>Total</b>	<b>840</b>	<b>23,5</b>	<b>100</b>	

Fuente: Registros Granitos Puerto cabello CA (2019)



Fuente: Registros Granitos Puerto cabello CA (2019)  
 Grafico 1. Paradas no planificadas

**Análisis**

El gráfico indica que en un lapso de cuatro meses se suscitaron seis paradas no planificadas, las cuales sumaron 23,5 horas, motivadas por Reducción manual de materia prima y Lubricación Criba Mogensen. En el primer caso el operario que recibe la materia prima y se encarga de suministrarla a la trituradora de mandíbula debe reducir el tamaño de los trozos de dolomita en caso que no reúnan la medida granulométrica. En el segundo caso el operario de la máquina realiza el proceso de lubricación.

**4.1.7. Situación actual de la gestión de calidad, de la línea de producción de Criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.**

Tabla 6.Diagnóstico Obtenido

<b>CATEGORIA RELACIONADA A LA GESTIÓN DE CALIDAD</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>
<b>Entorno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Instalaciones físicas sin un criterio organizativo</li> <li>-Inexistencia de la delimitación de las áreas de trabajo</li> <li>-Carencia de señalizaciones</li> <li>-Pérdidas económicas debido a producto reprocesado que no reúne la granulometría y derrame de material durante el proceso</li> </ul>
<b>-Equipos y maquinarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Existe deterioro o roturas en algunos equipos y maquinarias</li> <li>-Inexistencia de equipos de gestión visual</li> <li>-Falta de mantenimiento preventivo en máquinas y equipos: Criba de Mogensen</li> </ul>
<b>Manejo del material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Carencia de inspección de la materia prima en cuanto a la granulometría que se necesita del mineral</li> <li>-Acumulación de material derramado</li> <li>-No se posee una zona de almacén para el resguardo del producto terminado y el manejo de inventarios.</li> </ul>
<b>Método</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Re-procesos</li> <li>-Paradas no planificadas debido a la necesidad de reducir el tamaño de algunos trozos de la materia prima.</li> <li>-Paralizaciones por paradas de máquinas</li> <li>- Sin control de lo que se hace mediante estándares de calidad</li> </ul>

Fuente: García (2019)

Continuación Tabla 6.Diagnóstico Obtenido

<b>CATEGORIA RELACIONADA A LA GESTIÓN DE CALIDAD</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>
<b>Protocolo y normas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Incumplimiento con las normas en cuanto a seguridad y salud laboral</li> <li>-Sin equipos de protección personal</li> <li>-Inexistencia de las señalizaciones de las zonas de riesgos.</li> </ul>
<b>Manejo de la información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No se cuenta con un manual de operaciones</li> <li>-No están declaradas políticas de calidad ni los indicadores de gestión de esta variable.</li> <li>-No se evidencian reportes o formatos sobre las fallas en el proceso ni para los reportes</li> <li>-Inexistencia de formatos para los reclamos o devoluciones por parte de los clientes.</li> </ul>
<b>Personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No se siguen los procedimientos para el desarrollo de las actividades</li> <li>-Sin evidencias de la capacitación del personal en cuanto a producción y calidad.</li> <li>-No disponibilidad de personal de control de calidad.</li> <li>- Poco personas para las tareas.</li> </ul>

Fuente: García (2019)

#### **4.2. Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en la gestión de calidad actual.**

En esta fase después de estudiada las operaciones involucradas en el proceso de producción en la Línea de Criba se procedió al análisis de las causas que intervienen en la aparición de la problemática en la línea antes mencionada, esto, con el propósito de elaborar un plan de acción orientado a optimizar la gestión de calidad en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A.

Se llevó a cabo la elaboración de un Diagrama Causa- Efecto que nos permitirá visualizar las causas que ocasionan la problemática en cuestión, posteriormente se aplicó la técnica del grupo nominal con la finalidad de jerarquizar las causas

encontradas. Posteriormente se realizó el Diagrama de Pareto, el cual tiene como finalidad calificar las causas, de modo que se pueda asignar un orden de prioridades y separar gráficamente los aspectos significativos del problema y plantear alternativas de mejoras.

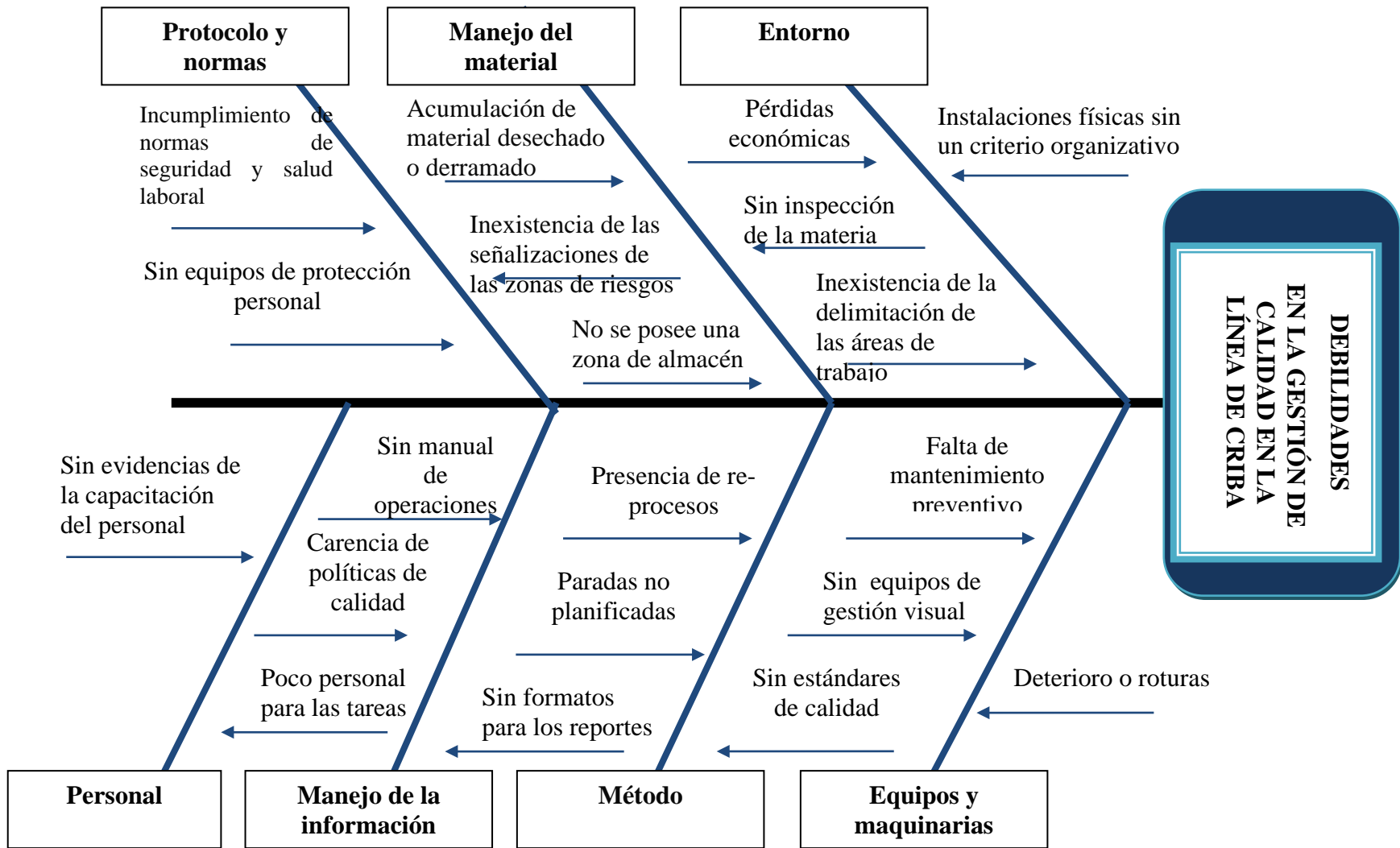
Tabla 7. Debilidades encontradas

<b>CATEGORIA</b>	<b>DEBILIDAD ENCONTRADA</b>
<b>Entorno</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalaciones físicas sin un criterio organizativo</li> <li>2. Pérdidas económicas</li> <li>3. Inexistencia de la delimitación de las áreas de trabajo</li> </ol>
<b>Equipos y maquinarias</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deterioro o roturas</li> <li>2. Falta de mantenimiento preventivo</li> <li>3. Sin equipos de gestión visual</li> </ol>
<b>Manejo del material</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sin inspección de la materia prima</li> <li>2. Acumulación de material desechado o derramado</li> <li>3. No se posee una zona de almacén</li> </ol>
<b>Método</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presencia de re-procesos</li> <li>2. Paradas no planificadas</li> <li>3. Estándares de calidad</li> </ol>
<b>Protocolo y normas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incumplimiento con las normas en cuanto a seguridad y salud laboral</li> <li>2. Sin equipos de protección personal</li> <li>3. Inexistencia de las señalizaciones de las zonas de riesgos.</li> </ol>
<b>Manejo de la información</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sin manual de operaciones</li> <li>2. Carencia de políticas de calidad ni los indicadores de gestión</li> <li>3. Sin formatos para los reportes de fallas o por parte de los clientes</li> </ol>
<b>Personal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sin evidencias de la capacitación del personal</li> <li>2. No disponibilidad de personal de control de calidad</li> <li>3. Poco personal para las tareas</li> </ol>

Fuente: García (2019)

#### **4.2.1. Diagrama de Ishikawa**

Se elaboró un diagrama de Ishikawa ayuda a graficar las causas del problema que se estudia y analizarlas. Mediante la figura se pueden visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que inciden en el origen del problema. Se presentan las debilidades organizadas en función de las categorías o aspectos con los cuales están relacionadas.



Fuente: García (2019)

**Figura 14. Diagrama de Ishikawa**

#### 4.2.2. Técnica de grupo nominal.

Para la jerarquización de las debilidades encontradas la cuales se visualizan en el diagrama causa-efecto, se procedió a aplicar la técnica de grupo nominal a los cinco (5) los trabajadores involucrados en la producción de la Línea de Criba. La cual consistió en la votación del grupo en cuanto a la importancia de cada debilidad, considerando una calificación de uno (1) al 21 puntos. De esta manera se evalúan las debilidades encontradas o las causas del problema, teniendo en cuenta que 21 es la calificación con mayor puntuación y que el trabajador puede asignar la puntuación de acuerdo a su opinión acerca de cuál es la causa que genera los problemas en la gestión de la calidad de la línea de producción estudiada.

Tabla 8. Resultados de la Técnica de Grupo Nominal

N°	Causas	Puntuación asignada					Totales	J
		1	2	3	4	5		
1	Instalaciones físicas sin un criterio organizativo	11	10	12	13	13	59	11
2	Pérdidas económicas	10	11	8	1	1	31	16
3	Inexistencia de la delimitación de las áreas de trabajo	1	3	3	6	4	17	20
4	Falta de mantenimiento preventivo	12	12	13	14	16	67	9
5	Deterioro o roturas de las máquinas	13	13	14	16	15	71	7
6	Sin equipos de gestión visual	5	4	4	5	3	21	17
7	Acumulación de material desechado y derramado	14	21	9	11	12	63	10
8	No se posee una zona de almacén	9	15	17	15	11	67	8
9	Sin inspección de la materia prima	15	7	7	10	10	49	12
10	Presencia de re-procesos	21	19	21	21	21	103	1
11	Paradas no planificadas	20	18	20	20	19	97	2
12	Sin estándares de calidad	19	17	18	19	18	91	4

Fuente: García (2019)

Continuación de la Tabla 8. Resultados de la Técnica de Grupo Nominal

N°	Causas	Puntuación asignada					Totales	J
		1	2	3	4	5		
13	Incumplimiento de normas de seguridad y salud laboral	16	14	15	17	14	76	6
14	Sin equipos de protección personal	7	9	5	9	9	38	15
15	Inexistencia de las señalizaciones de las zonas de riesgos	3	6	19	7	8	43	13
16	Sin manual de operaciones	4	2	2	3	7	18	19
17	Carencia de políticas de calidad	18	16	19	18	20	91	3
18	Sin formatos para los reportes	6	5	6	4	5	26	18
19	Sin evidencias de la capacitación del personal	8	8	11	8	6	41	14
20	Sin personal de control de calidad	17	20	16	12	17	82	5
21	Poco personal para las tareas	2	1	1	2	2	8	21

Fuente: García (2019)

Leyenda: J=Jerarquía u orden según puntuación obtenida

En la Tabla 8 se puede visualizar las puntuaciones obtenidas de acuerdo a la votación de los operarios involucrados en el proceso productivo de la Línea de Criba de la empresa Granitos Puerto Cabello SA con respecto a las causas que generan la problemática en la gestión de calidad de esta Línea

#### 4.2.3. Diagrama de Pareto

Con la información recopilada se realizó el siguiente diagrama de Pareto. Esto, con la finalidad de identificar cuáles son las fallas con mayor importancia, saber a cuáles se les debe prestar mayor atención. Debido a la cantidad de causas detectadas, se seleccionaron quince (15) diez causas según el puntaje obtenido y de este modo proyectar un plan de mejoras para atacar los problemas detectados.

Tabla 9. Jerarquización de las causas que afectan el proceso

Nº	Causas	Total	%Total	% Acumulado
1	Presencia de re-procesos	103	9,92	9,92
2	Paradas no planificadas	97	9,34	19,27
3	Sin estándares de calidad	91	8,77	28,03
4	Carencia de políticas de calidad	91	8,73	36,80
5	Sin personal de control de calidad	82	7,90	44,70
6	Incumplimiento de normas de seguridad y salud laboral	76	7,32	52,02
7	Deterioro o roturas de las máquinas	71	6,84	58,86
8	No se posee una zona de almacén	67	6,45	65,32
9	Falta de mantenimiento preventivo	67	6,45	72
10	Acumulación de material desechado y derramado	63	6,08	78
11	Acumulación de material desechado y derramado	59	5,68	84
12	Sin inspección de la materia prima	49	4,72	88
13	Inexistencia de las señalizaciones de las zonas de riesgos	43	4,14	92
14	Sin evidencias de la capacitación del personal	41	3,95	96
15	Sin equipos de protección personal	38	3,66	100
<b>TOTAL</b>		<b>1038</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: García (2019)

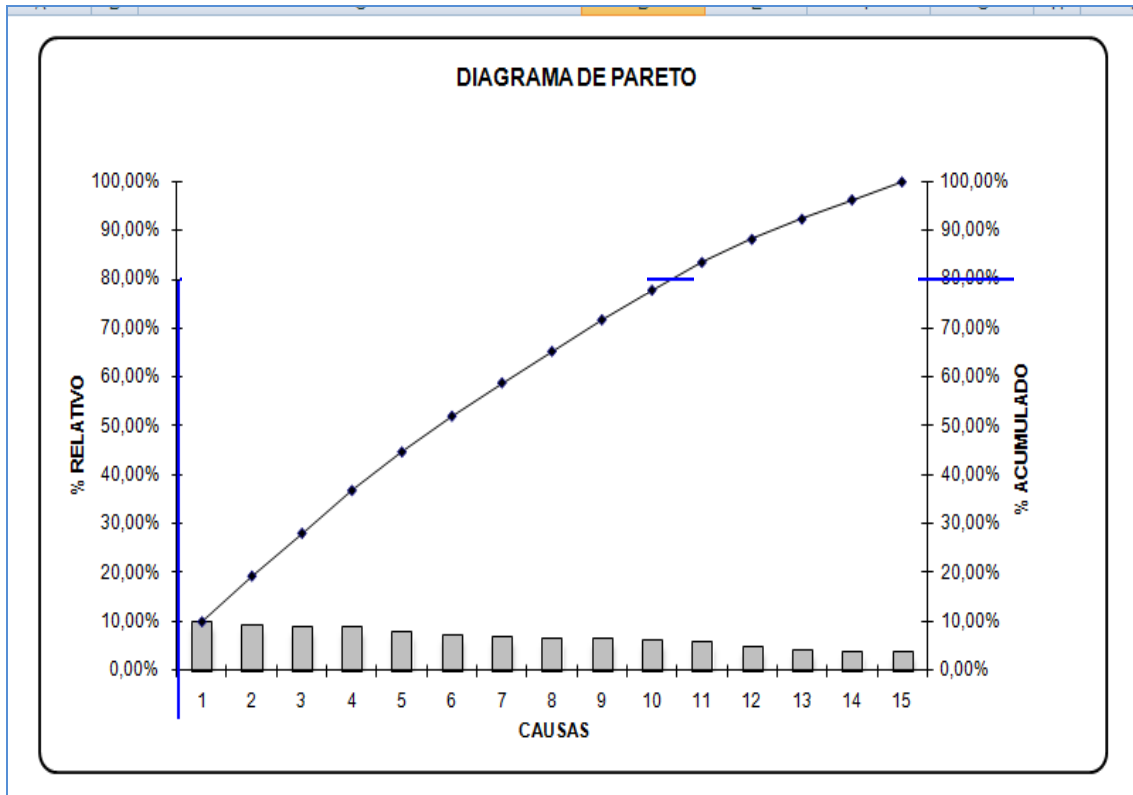


Gráfico 2. Diagrama de Pareto

Fuente: García (2019)

### Análisis

Como se aprecia en el diagrama de Pareto, el 80% de las causas o debilidades que se presentan en la gestión de calidad de la Línea de Criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A se concentran en: presencia de re-procesos debido a que el tamaño del mineral no reúne las medidas granulométricas, esto genera paradas no planificadas. Asimismo resalta que la línea actualmente se encuentra sin estándares de calidad, no posee políticas de calidad ni personal para esa área. También se evidencia incumplimiento de normas de seguridad y salud laboral, falta de mantenimiento preventivo y deterioro o roturas de las máquinas. Se presenta que no existe una zona de almacén para el producto terminado, las instalaciones físicas se observan sin un criterio organizativo y acumulación de material desechado o derramado.

· **4.3. Fase III: Diseño de un plan de mejoras en la gestión de calidad, de la línea de producción de Criba.**

Una vez identificadas y analizadas las causas que originan las debilidades en cuanto a la calidad en la Línea Sistema de Criba, y con base en la prioridad que se le asignó a los factores que generaban la problemática, se procedió a elaborar el plan de mejora, de esta manera se proyecta lograr los objetivos que se desean cumplir. Este plan se sustenta en el ciclo de mejora continua PDCA, y por medio de este la organización puede logra mejoras en los procesos.

**4.3.1. Plan de mejoras:** La planificación es la primera fase del mismo pero específica que debe hacerse para continuar con las siguientes fases:

a) Plan (P) - Planear: Esta etapa consiste básicamente en la planificación de las actividades a realizar, así como la identificación de los recursos y controles necesarios para la siguiente etapa, así como las metas y métodos para alcanzarlas.

b) Do (D) - Hacer: Etapa en la cual se seleccionan y programan las soluciones para atacar a las causas de los problemas encontrados en la etapa anterior. Esta etapa permite asegurar que las acciones previamente planificadas se implanten adecuadamente, realizando la designación de responsabilidades, recursos, actividades, entre otros

c) Check (C) - Verificar: Etapa en la que se ha de verificar si las acciones ejecutadas han logrado alcanzar los objetivos establecidos, es decir la efectividad de la(s) solución(es) implementada(s). Esto se debe realizar a través de la comparación del desempeño actual con el del antes del cambio realizado. Los resultados de esta etapa son el punto de partida para la mejora.

d) Act (A) - Actuar: La etapa Actuar (A) es en la cual se revisa, optimiza y estandariza las acciones de mejora, verificando que estas se ajustan a los niveles de desempeño que se desea lograr.

El plan de mejora está compuesto por los objetivos, la mejora que se propone las actividades, la forma de verificación, tal como se visualiza en la tabla 10.

Tabla 10. Plan de mejoras

<b>Objetivo general</b>	<b>Diseñar un plan de mejoras en la gestión de calidad de la línea de producción de criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A, para disminuir la pérdida de material y mejorar el desempeño de la misma</b>			
<b>Objetivos del plan</b>	<b>Mejora</b>	<b>Actividades</b>	<b>Verificación</b>	<b>Responsable</b>
1.-Aplicar la metodología de las 5S en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A para garantizar un ambiente de trabajo limpio, organizado y estandarizado	Metodología 5S	Limpieza, Organización y estandarización de los proceso y de los espacios	Control de actividades mediante diagrama de Gantt	Departamento de producción  Área de mantenimiento Operarios de la línea
2.-Establecer políticas, indicadores y creación del área de calidad aplicable al proceso productivo de la Línea de Criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A	Políticas de calidad	Redacción y difusión de las políticas de calidad	Difusión de las mismas	Departamento de producción Operarios de la línea Departamento de Recursos humanos
	Establecimiento de estándares de calidad	Redacción y divulgación	Seguimiento del proceso productivo	Departamento de producción Operarios de la línea
	Creación del área de control de calidad	Organización del personal que actuará como supervisor de control de calidad	Funcionamiento del área	Departamento de producción Operarios de la línea

Fuente: García (2019)

Continuación tabla 10. Plan de mejoras

<b>Objetivo general</b>	<b>Diseñar un plan de mejoras en la gestión de calidad de la línea de producción de criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A, para disminuir la pérdida de material y mejorar el desempeño de la misma.</b>			
<b>Objetivos del plan</b>	<b>Mejora</b>	<b>Actividades</b>	<b>Verificación</b>	<b>Responsable</b>
3.-Diseñar formatos para reporte de fallas y devoluciones por el cliente	Formatos para reporte de fallas y devoluciones	Elaboración e incorporación de los formatos	Aplicación y uso de los formatos	Departamento de producción
4.- Establecer las normas para la aplicación de Mantenimiento preventivo y correctivo	Normas para la aplicación de Mantenimiento preventivo y correctivo	Planificación de actividades de mantenimiento preventivo	Aplicación de mantenimiento preventivo	Departamento de mecánica
5.-Brindar capacitación a los trabajadores de la Línea de Criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A sobre temas de interés. calidad, seguridad y salud laboral y mantenimiento preventivo	Capacitación del personal	Talleres relacionados a las mejoras	Desarrollo de los talleres	Departamento de Recursos Humanos Departamento de producción

Fuente: García (2019)

### 4.3.2. Descripción de las mejoras

#### Mejora 1. Metodología 5S

Para la implantación de esta metodología se debe constituir un grupo de trabajo compuesto por los trabajadores y un coordinador, que se trataría de una persona ajena al proceso que iría marcando las pautas para el cumplimiento correcto de las distintas etapas. Para ejecutar el proceso de implantación se requiere el tránsito de manera consecutiva por los cinco pasos que la componen, la forma como se desarrollará, se especificara en forma detallada. Esta mejora permitirá generar un ambiente de trabajo más efectivo en la línea de producción de criba en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A aumentando la motivación del personal, los niveles de calidad del producto y la eficiencia en el desarrollo del proyecto.

Consiste en aplicar cinco pasos:

-**Seiri, Clasificación y Despeje** (Eliminar): Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y desprenderse de lo que no se necesita.

-**Seiton** (Ordenar): Se ubica lo que es útil en el proceso, cada cosa va en el lugar que le corresponde según su participación en el proceso productivo y se almacena solo lo que realmente se necesita.

-**Seiso** (Limpiar): Se orienta a la limpieza de las instalaciones y buscar las causas de la suciedad y deshacerse de ellas. Quitar cualquier desperdicio

-**Seiketsu** (Estandarizar): Consiste en estandariza y normalizar la utilización de los métodos y medios necesarios para lograr que el trabajo se mantenga en el tiempo.

-**Shitsuke** (Respetar): Se centra en el respeto a las normas en pro de alcanzar la mejora.

#### **Acciones a aplicar en los cinco pasos de la metodología 5S:**

##### **Acciones organizativas previas:**

1. Organización del equipo coordinador de la metodología, el cual estructurará los grupos de trabajo según su funcione:

**a.-Clasificadores y recolectores:** Se encargaran de clasificar lo que se encuentra en el almacén colocando en bolsa marcadas con tarjetas rojas que tenga la palabra DESECHAR y organizados en los espacios que se disponen lo marcado con etiquetas amarillas nombradas con la palabra REUBICAR. Se ubican en este espacio los operarios de la Línea de Criba: tres (3) personas y las tres (3) personas de mantenimiento.

**b.- Organizadores:** Se dirigen a colocar lo que está marcado con las tarjetas amarillas al lugar al cual corresponden. Se ubican en este espacio los operarios de la Criba: tres (3) personas.

**c. Limpiadores:** Se encargarán de limpiar, desechar las bolsas marcadas con las tarjetas rojas. Las tres (3) personas del área de mantenimiento.

**d. Estandarizadores:** En este punto se ubica el Jefe del Departamento de Producción, el personal administrativo, los cuales elaborarán la lista de verificación para constatar lo que se realiza en la aplicación de la metodología 5S en base a indicadores de cumplimiento

**e. Inspectores:** El jefe del departamento de producción , en conjunto con otra persona que labora en este departamento, realizarán actividades de inspección. Además se establecerá un esquema de cronograma de actividades que se desarrollaran semanalmente.

2.-Brindar formación a los participantes de los grupos de trabajo sobre la Metodología 5S mediante un taller sobre el tema con una duración de 8 horas, dirigido a dos grupos, esto para evitar la paralización de la línea de producción y actividades de mantenimiento. Este taller se incorporó en el plan de capacitación propuesto para los operarios y supervisores de la línea de criba. Los grupos se distribuirán de la siguiente forma:

Grupo 1

2 dos operarios

1 personal de mantenimiento





**-Seiso (Limpiar):**

- Mover las bolsas a las zonas de colocación de basura y los sacos al lugar donde se ubica el material que es vendido como relleno
- Mover y barrer material desechado que se encuentra en diferentes zonas de trabajo
- Pintar zonas que muestran suciedad
- Mover todo lo etiquetado como innecesario hacia la zona de basura

*Beneficios*

Áreas de trabajo despejadas  
Ambiente limpio

**-Seiketsu (Estandarizar):**

- Establecer las normas de trabajo
- Establecer las normas de seguridad y salud laboral en las áreas de trabajo
- Entrega de material informativo
- Elaborar formato de verificación y cronograma de actividades
- Publicar en carteleras informativas las normas que rigen el trabajo en la línea de criba.

*Beneficio:*

Normalización del proceso productivo

**-Shitsuke (Respetar):**

- Revisar que los equipos de protección personal estén a la mano de los trabajadores y se utilicen en las áreas de trabajo
- Chequear los estándares de calidad en cuanto a limpieza y organización de los espacios
  - Revisar los estándares de calidad en cuanto a la granulometría
  - Garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral

*Beneficio*

Cumplimiento de las normas

Estas acciones, se resumen en el plan de Trabajo para la implementación de esta metodología 5 S que se presenta, el cual se muestra en la tabla 14.

**Tabla 13. Metodología 5 S**

<b>ETAPA PREVIA</b>		
<b>Organizar grupo de operarios y el coordinador</b>	Este grupo se encargará de conformar grupos de trabajo y los momentos en que se desarrollaran las acciones, haciendo un análisis de la zona a intervenir	
<b>PLAN DE TRABAJO</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actividades</b>	<b>Beneficios</b>
<b>Seiri, Clasificación y Despeje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recoger todos los utensilios y herramientas y colocarlas en una zona</li> <li>-Acumular los desperdicios y objetos dañados</li> <li>-Colocar en bolsas los desperdicios y en sacos el material desechado</li> <li>-Etiquetar lo que es necesario y lo que es innecesario</li> </ul>	-Áreas de trabajo despejadas y ambientes de trabajo limpio y organizado.
<b>-Seiton</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ubicación visual de los componentes de la línea de Criba</li> <li>-Colocación de las herramientas organizadas en un contenedor de herramientas o partes</li> <li>-Ubicación de señalizaciones de las zonas de riesgos</li> <li>-Diagramación de una zona de almacén para colocar los sacos de material para la venta y los pedidos además de los sacos de material para relleno</li> <li>-Distribuir el espacio de trabajo en áreas o zonas de trabajo</li> </ul>	Organización de las áreas de trabajo y mayor movilidad en estas
<b>-Seiso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mover las bolsas a las zonas de colocación de basura y los sacos al lugar donde se ubica el material que es vendido como relleno</li> <li>-Mover y barrer material desechado que se encuentra en diferentes zonas de trabajo</li> <li>-Pintar zonas que muestran suciedad</li> <li>-Mover todo lo etiquetado como innecesario hacia la zona de basura</li> </ul>	Áreas de trabajo despejadas Ambiente limpio

Fuente: García (2019)

**Continuación Tabla 13. Metodología 5 S**

<b>ETAPA PREVIA</b>		
<b>Organizar grupo de operarios y el coordinador</b>	Este grupo se encargará de conformar grupos de trabajo y los momentos en que se desarrollaran las acciones, haciendo un análisis de la zona a intervenir	
<b>PLAN DE TRABAJO</b>		
<b>Paso</b>	<b>Actividades</b>	<b>Beneficios</b>
<b>Seiketsu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Establecer las normas de trabajo</li> <li>-Establecer las normas de seguridad y salud laboral en las áreas de trabajo</li> <li>-Entrega de material informativo</li> <li>-Elaborar formato de verificación y cronograma de actividades</li> <li>- Publicar en carteleras informativas las normas que rigen el trabajo en la línea de criba.</li> </ul>	Normalización del proceso productivo
<b>Shitsuke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisar que los equipos de protección personal estén a la mano de los trabajadores y se utilicen en las áreas de trabajo</li> <li>-Chequear los estándares de calidad en cuanto a limpieza y organización de los espacios</li> <li>-Revisar los estándares de calidad en cuanto a la granulometría</li> <li>-Garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral</li> </ul>	Cumplimiento de las normas

Fuente: García (2019)

**Tabla 14. Requerimiento para aplicar la metodología 5S**

Paso	Requerimiento
<p><b>Etapas previas</b></p>	 
<p><b>Seiri, Clasificación y Despeje</b></p>	
<p><b>-Seiton</b></p>	  <div data-bbox="1398 1084 1780 1154" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>SEÑALIZACIONES</p> </div>

Fuente: García (2019)

**Continuación Tabla 14. Requerimiento para aplicar la metodología 5S**

Paso	Requerimiento		
-Seiso			
Seiketsu			
Shitsuke			

Fuente: García (2019)

## **Indicadores de cumplimiento**

### **Seiri, Clasificación y Despeje (Eliminar):**

- Se recogen todos los utensilios y herramientas y se colocan la zona donde le corresponde después del cierre de las operaciones
- Se acumulan los desperdicios y objetos dañados semanalmente
- Se colocan en bolsas los desperdicios y en sacos el material desechado
- Se mantiene el etiquetado de lo que es necesario y lo que es innecesario

### **Seiton (Ordenar):**

- Se ubica a la vista los componentes de la línea de Criba
- Las herramientas se encuentran organizadas en un contenedor de herramientas o partes
- Existen señalizaciones de las zonas de riesgos
- Se respeta el área delimitada como zona de almacén para colocar los sacos de material para la venta y los pedidos además de los sacos de material para relleno
- Se mantiene la distribución del espacio de trabajo en áreas o zonas de trabajo

### **-Seiso (Limpiar):**

- Se recogen las bolsas de desperdicios y se llevan a las zonas de colocación de basura y los sacos al lugar donde se ubica el material que es vendido como relleno
- Se mueven y barrer material desechado que se encuentra en diferentes zonas de trabajo
- Se mantienen las zonas que se pintaron libres de suciedad
- Se mueve todo lo etiquetado como innecesario hacia la zona de basura

### **-Seiketsu (Estandarizar):**

- Establecer las normas de trabajo
- Establecer las normas de seguridad y salud laboral en las áreas de trabajo
- Entrega de material informativo

- Elaborar formato de verificación y cronograma de actividades
- Publicar en carteleras informativas las normas que rigen el trabajo en la línea de criba.

**-Shitsuke (Respetar):**

- .Se revisa que los equipos de protección personal estén a la mano de los trabajadores y se utilicen en las áreas de trabajo
- Existe el chequeo de los estándares de calidad establecidos en cuanto a limpieza y organización de los espacios
- S evidencia la revisión de los estándares de calidad en cuanto a la granulometría
- Se inspecciona para garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral

## **Mejora 2. Establecimiento de política de calidad, de estándares y creación del área de calidad**

### **Política de calidad**

Consiste en el lineamiento que expresa, resume y establece la misión y visión de la organización, en función las expectativas de los clientes y al compromiso con los objetivos de calidad. Como política de calidad se plantea: *Ofrecer en forma oportuna acorde a la filosofía institucional, los estándares de calidad establecidos y de acuerdo a las necesidades de los clientes diversos productos terminados en distintas granulometrías, especialmente en la materia de dolomita y sus derivados para el mercado de la construcción.*

Esta política debe aparecer reflejada en un manual de calidad que materialice la misma mediante estándares de calidad, lo que representa la guía al momento de establecer los indicadores que evaluará el área de control de calidad que debe existir en la empresa dependiente del departamento de producción, al igual que el área de seguridad y salud laboral. Este debe elaborarse mediante el consenso del jefe del departamento de producción, la gerencia, los trabajadores del área de calidad,

## **Indicadores de calidad**

Es importante plantear los estándares de calidad que el departamento de producción tomará en cuenta y realizará el seguimiento de los mismos. Un estándar de calidad es un indicador, es la medición de una característica de un proceso que sirve para:

- Analizar la situación actual del proceso en base a hechos y datos
- Establecer objetivos y planes de futuro consistentes.
- Evaluar y reconocer, con objetividad, el trabajo de las personas y equipos de mejora implicados en el proceso.
- Gestionar con mayor eficacia los recursos que necesita el proceso.

Para definir y establece un indicador, es necesario tener en consideración los siguientes campos:

- Nombre del indicador: descripción del indicador.
- Fórmula: Modo en que se realizará la medición concreta del mismo.
- Responsable de recogida: quién se encargará de recoger los datos para el cálculo del indicador.
- Periodicidad de recogida: cada cuánto tiempo se llevará a cabo la medición del indicador.
- Responsable de actuación: Es la persona que se encarga de tomar medidas en función de los valores que presente el indicador.
- Valor objetivo: Es el valor que se pretende que tome el indicador

**Tabla 15. Política de calidad y estándares de calidad**

<b>Política de calidad</b>		<i>Ofrecer en forma oportuna acorde a la filosofía institucional, los estándares de calidad establecidos y de acuerdo a las necesidades de los clientes diversos productos terminados en distintas granulometrías, especialmente en la materia de dolomita y sus derivados para el mercado de la construcción.</i>	
<b>Indicadores</b>			
<b>N°1</b>		<b>N°2</b>	
<b>Identificación del indicador:</b>	<b>Identificación del indicador:</b>	<b>Identificación del indicador:</b>	<b>Identificación del indicador:</b>
Calidad en la producción	Organización y mantenimiento de la limpieza en el sitio de trabajo	Mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos	
<b>Medición:</b> 99% de los productos dentro de la granulometría	<b>Medición:</b> 99% de las áreas de trabajo organizadas y limpias.	<b>Medición:</b> 100% operativas	
<b>Responsable de la medición:</b> Área de Control de calidad	<b>Responsable de la medición:</b> Área de Control de calidad. Área de seguridad y salud laboral	<b>Responsable de la medición:</b> Área de Control de calidad Área de Mecánica	
<b>Método:</b> toma de muestras y supervisión.	<b>Método:</b> Observación directa y acompañamientos en las áreas de trabajo	<b>Método:</b> Revisión rutinaria por el operario, reporte de fallas. Aplicación de mantenimiento preventivo y correctivo en algunos casos	
<b>Periodicidad:</b> Diariamente	<b>Periodicidad:</b> Semanalmente	<b>Periodicidad:</b> Revisiones diarias de rutina	
Desarrollar el proceso productivo de la línea de Criba de la empresa Granitos Puerto Cabello CA atendiendo a la granulometría exigida en el mercado en un 9% de confiabilidad en los productos generados	Mantener las áreas de trabajo organizadas, limpias y libre de riesgos en un 99% en la línea de Criba de la empresa Granitos Puerto Cabello CA	Desarrollar una cultura de mantenimiento que facilite el 100% de la operatividad de la máquinas y equipos que participan en el proceso productivo de línea de Criba de la empresa Granitos Puerto Cabello CA	

Fuente: García (2019)

### **Creación del área de control de calidad**

Se propone la creación del área de control de calidad adscrita al departamento de producción, integrada por tres trabajadores, se presenta cada componente y sus funciones además de l estructura organizativa:

### **Jefe del área de Calidad (Gerente de Calidad):**

El Gerente de Calidad es el encargado de elaborar el plan de auditorías de calidad y ponerlo en marcha. Éste debe indicar el proceso a ser evaluado, el documento (procedimiento o registro), el nombre de la persona que realizará la auditoria, el nombre de la persona a ser auditado (responsable del proceso) y la fecha de la auditoria, siempre y cuando perturben lo menos posible las actividades habituales de las áreas auditadas. Debe:

- Generar una base de datos para la creación de los indicadores de calidad
- Velar por el cumplimiento de los estándares de calidad y satisfacción del cliente.
- establecer la medición y evaluación del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Elaborar con su equipo de trabajo el manual de calidad

### **Audidores o supervisores de Calidad:**

- Reportar las fallas y anomalías de las unidades en el proceso de auditoría.
- Realizar inspecciones de calidad:
- Reportar las fallas y anomalías de las unidades en la línea de producción.

### **Analista de documentos**

- Control de los documentos relacionados a la calidad
- Organización y archivo de los documentos que se generen de las auditorias de calidad



Figura 15. Estructura organizativa sugerida para el área de control de calidad

Fuente: García (2019)

**Esta estructura estará adscrita al Departamento de producción.**

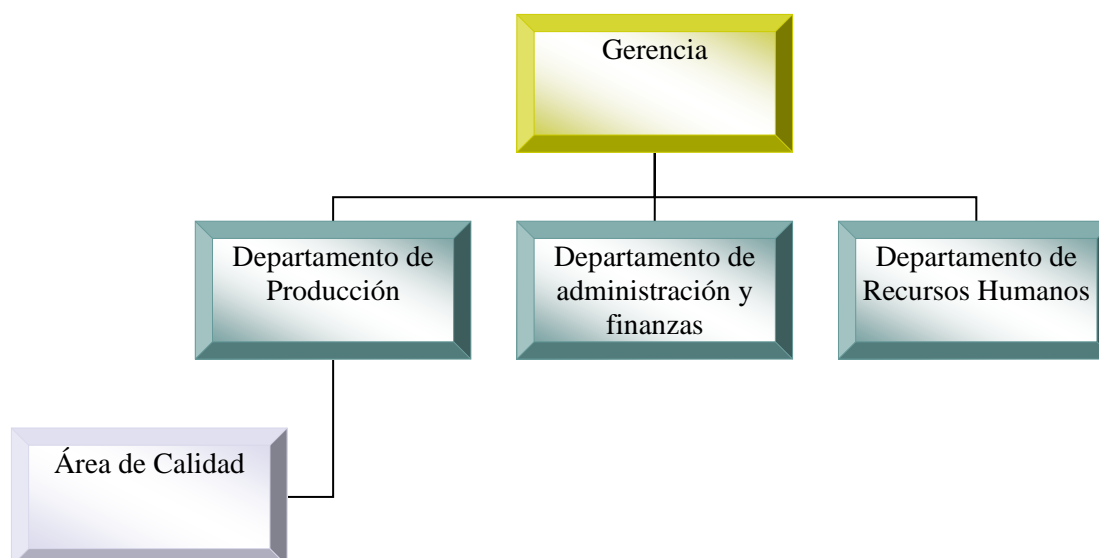


Figura 16. Estructura organizativa de la empresa Granitos Puerto Cabello S.A

Fuente: García (2019)

### **Manual de calidad**

El manual de calidad es aquel documento que establece: el alcance del Sistema de Gestión de la Calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión, los procedimientos y documentos establecidos para el SGC o referencia a los mismos; y la descripción de la interacción entre los procesos establecidos. Este documento debería incluir:

1. Título
2. Alcance y campo de aplicación
3. Información introductoria
4. Edición, cambios y/o modificaciones
5. Política de calidad y objetivos relativos a la calidad
6. Estándares de calidad
7. Descripción de la organización, responsabilidades y autoridades
8. Requisitos del sistema de gestión de la calidad.
9. Definiciones
10. Anexos

### **Mejora 3. Formatos para reporte de fallas y devoluciones por el cliente**

Se propone dos formatos, el primero dirigido a registrar las fallas que se presentan en el proceso productivo de la línea de Criba de la empresa Granitos Puerto Cabello CA y el segundo para relacionar las devoluciones de los clientes y conocer el motivo de las mismas. Estos se muestran con los componentes que la integran:

**Tabla 16. Formato para reporte de fallas en el proceso**

<b>Reporte de fallas</b>		
<b>Fecha:</b>	<b>Área de trabajo:</b>	<b>Proceso:</b>
<b>Falla:</b>	<b>Causas:</b>	
<b>Nombre y apellido De quien reporta</b>	<b>Firma</b>	

Fuente: García (2019)

**Tabla 17. Formato para las devoluciones**

<b>Devoluciones</b>	
<b>Fecha:</b>	
<b>Motivo de la devolución:</b>	
<b>Nombre y apellido Cliente</b>	<b>Firma</b>

Fuente: García (2019)

**Mejora 4. Establecer las normas para la aplicación de Mantenimiento preventivo y correctivo**

La adecuada gestión del mantenimiento hace referencia a la elaboración de un plan de mantenimiento para el proceso llevado a estudio. Se pretende la implantación de un Mantenimiento Productivo Total (TPM), el cual, crea una infraestructura sólida de mantenimiento, ya que no se deja nada al libre albedrío, estando todo, en todo

momento bajo control y en base a procedimientos normalizados; con todos los beneficios que para la empresa conlleva.

Se ha considerado entre los puntos a tratar dentro de la definición de la política de mantenimiento la aparición de un departamento sobre este aspecto. Otro punto que debería ser tratado en este apartado debería ser la selección de qué tipo de mantenimiento llevar a cabo en la empresa. Desde el punto de vista de la propuesta se aconseja un Mantenimiento Productivo Total (TPM); sin embargo, y teniendo en cuenta la situación de la empresa con respecto a este tema el implantar este tipo de mantenimiento podría resultar un proyecto demasiado ambicioso. Por lo que, anteriormente, se recomienda la implantación de un sistema que gestione el mantenimiento desde un punto de vista preventivo.

Para establecer con éxito un programa de mantenimiento preventivo, se deberán tener en cuenta las siguientes normas:

- Recoger toda la información histórica posible de tiempo de paro de las máquinas.
- Realizar un examen detallado de todos los equipos para determinar:
- Qué equipos requieren tanto mantenimiento correctivo programado, que justifiquen más bien su reemplazo u obsolescencia Qué equipos formarán parte del programa inicial de mantenimiento preventivo.
- Qué trabajos se deben efectuar.
- Cuál sería el costo del mantenimiento correctivo programado para los equipos seleccionados Cuál sería el tiempo y las necesidades de personal para realizar el correctivo programado y el preventivo programado.
- Realizar mantenimiento correctivo programado inicial, a los equipos seleccionados, para que una vez iniciado el programa preventivo, no empiecen a fallar intempestivamente y alteren totalmente las frecuencias y fechas programadas de trabajos.
- Establecer costos separados del programa de actualización de equipos o mantenimiento correctivo programado inicial.

- Dar un número de identificación a todos los equipos de la planta, de acuerdo a unas normas previamente establecidas.
- Seleccionar los equipos que entrarán en el programa de mantenimiento preventivo, dejando el resto de equipos, con la forma tradicional de mantenimiento que se esté llevando hasta ese momento.
- Diseñar los formatos de ficha técnica, órdenes de trabajo, hoja de vida, formato de cómo realizar una inspección, de programación de inspecciones, de programación de lubricación, de programación de, calibraciones, etc.
- Realizar un programa inicial de frecuencias y fechas calendario para las actividades repetitivas de mantenimiento preventivo, para los equipos seleccionados, de uno 6 meses de duración, al final de los cuales se evaluarán los resultados del programa contra el histórico de paros de los equipos, para introducir los correctivos necesarios, o para incluir nuevos equipos.

### **Mantenimiento correctivo sugerido**

Banda transportadora

#### **Acciones:**

- Sustitución de un tramo de la banda transportadora
- Vulcanización en frío para la sustitución del tramo de la banda transportadora con roturas

### **Mantenimiento preventivo**

-Lubricación Criba Mogensen

#### **Acciones:**

- Mantenimiento rutinario antes de iniciar el proceso
- Mantenimiento preventivo programado

### Mejora 5. Plan de capacitación

Por lo tanto, se propone como primera propuesta de mejora, la capacitación del personal que compone la Línea de Criba de la empresa Granitos Puerto Cabello SA con la finalidad de formar a los trabajadores (operarios y supervisores) para que enfrenten y se adapte a los cambios se introducirán en cuanto al proceso productivo y el manejo de la calidad en las diferentes fases que se desarrollan y en el ambiente de trabajo. Se plantea el siguiente plan de capacitación:

**Tabla 18. Plan de capacitación**

N	Estrategia	Temas a desarrollar	Evaluación	Horas de trabajo	Responsables
1	Taller sobre mejora continua y sus herramientas	-Mejora continua Herramientas Sistema Lean manufacturing	-Informe -Ejercicios prácticos	16	Departamento de recursos Humanos  Departamento de producción
2	Taller sobre gestión de calidad	-Calidad -Evaluación de la calidad. -Planificación Avanzada de la calidad -Política de calidad -Establecimiento de estándares de calidad -Control de calidad	Prácticas en las áreas de trabajo	16	
3	Mantenimiento preventivo total (TPM)	Mantenimiento autónomo Mantenimiento preventivo Actividades rutinarias de mantenimiento	Actividades prácticas	8	

Fuente: García (2019)

**Continuación Tabla 18. Plan de capacitación**

N	Estrategia	Temas a desarrollar	Evaluación	Horas de trabajo	Responsables
4	Taller sobre seguridad y salud laboral	-Ambiente de trabajo -Condiciones de trabajo -Señalizaciones -Ley y normas en materia de seguridad y salud laboral -LOPCYMAT -Normas COVENIN	Informe Discusión socializada	8	Departamento de recursos Humanos  Departamento de producción
5	Taller sobre coaching personal	- Mejora personal -Motivación y liderazgo -Manejo del estrés laboral	Participación	8	
Total				56 Horas	

Fuente: García (2019)

#### **4.4. Fase IV. Evaluación de la relación costo-beneficio de la propuesta**

Se realizó la evaluación económica de la propuesta, la misma de basará en la inversión requerida para aplicar las mejoras propuestas (estimación de los costos), el ahorro estimado que generaría tal implementación y el beneficio (ingresos) resultado de la aplicación de las propuestas de mejora de la calidad en el proceso productivo de la línea estudiada.

**Tabla 19. Costos por Capacitación**

Aspecto	Cantidad	Costo por taller de 8 horas (Bs.S)	Horas x facilitador	Total	Número de facilitadores	Costo total(Bs.S)
Facilitadores	5	250.000	16	500.000	2	1.000.000
			8	250.000	3	750.000
Total				750.000	5	1.750.000

Fuente: García (2019)

**Tabla 20. Costos por formatos**

Material	Cantidad	Costo por unidad	Costo total(Bs.S)
Fotocopias	200	2000	400.000
Total			400.000

Fuente: García (2019)

**Tabla 21. Costos por vulcanización de la banda transportadora**

Procedimiento	Cantidad	Costo del tratamiento (dólares)	Costo en Bs.S	Costo total
Vulcanizado	1 pieza	980	6.470.940	6.470.940

Fuente: García (2019)

**Tabla 22. Costos generales**

Costo	Monto
Capacitación	1.750.000
Formatos	400.000
Vulcanización	6.470.940
Total	8.620.940

Fuente: García (2019)

**Tabla 23. Pérdidas por paralizaciones**

Mes	Horas Laborables	Horas Perdidas
Enero	159	0
Febrero	135	2,5
Marzo	160	3
Abril	135	8
Mayo	140	2,5
Junio	135	8
Julio	150	5
Agosto	159	3
Septiembre	170	2,5
<b>Total</b>	<b>488</b>	<b>36,5</b>

Fuente: Granitos Puerto cabello CA (2019)

**Tabla 24. Pérdidas económicas por desperdicio de material periodo Enero-septiembre 2019**

Pérdidas	Número	Costo en dólares por unidad(\$)	Costo en bolívares por unidad	Costo total(Bs.S)
Pérdida de material durante el proceso	500 sacos			18.715.000
Pérdida de producto reprocesado que no reúne la granulometría	200 sacos	1,9	37.430	7.486.000
Pérdidas por paralizaciones	150 sacos			5.614.500
<b>TOTAL</b>	<b>850 sacos</b>	<b>1,9</b>	<b>37.430</b>	<b>31.815.500</b>

Fuente: García (2019)

### **Beneficios de la propuesta**

#### *Beneficios cuantitativos*

Se tiene que la pérdida económica por material que se derrama en el proceso, por re-procesos y paralizaciones es igual a 850 sacos, equivalente a 31.815.500 Bs.S, esto puede revertirse mediante la implementación de las mejoras propuestas, convirtiéndose en beneficios económicos para la empresa.

**Calculando la razón Beneficios sobre los Costos se obtiene:**

$$\mathbf{B/C = 31.815.500 / 8.620.940 = 3,69}$$

**B/C > 1**, este resultado apunta a indicar que las propuestas planteadas son rentables y generaran beneficios a la empresa.

*Beneficios cualitativos*

- Mejoramiento del ambiente de trabajo
- Formación del personal en áreas prioritarias
- Establecimiento de normas para la seguridad del personal
- Estimular la cultura del mantenimiento.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

El diagnóstico de la situación actual de la gestión de calidad, de la línea de producción de criba, planta 1, en la empresa Granitos Puerto Cabello S.A demostró que las necesidades detectadas se relacionan con pérdidas económicas debido a producto reprocesado que no reúne la granulometría y derrame de material durante el proceso, falta de mantenimiento preventivo en máquinas y equipos: Criba de Mogensen, re-procesos, paradas no planificadas debido a la necesidad de reducir el tamaño de algunos trozos de la materia prima, No están declaradas políticas de calidad ni los indicadores de gestión de esta variable, Sin evidencias de la capacitación del personal en cuanto a producción y calidad.

El análisis de las debilidades encontradas en la gestión de calidad actual, arrojó que presencia de re-procesos debido a que el tamaño del mineral no reúne las medidas granulométricas, esto genera paradas no planificadas. Asimismo resalta que la línea actualmente se encuentra sin estándares de calidad, no posee políticas de calidad ni personal para esa área. También se evidencia incumplimiento de normas de seguridad y salud laboral, falta de mantenimiento preventivo y deterioro o roturas de las máquinas Se presenta que no existe una zona de almacén para el producto terminado, las instalaciones físicas se observan sin un criterio organizativo y acumulación de material desechado o derramado.

La propuesta de un plan de mejora se proyecta lograr los objetivos que se desean cumplir. Este plan se sustenta en el ciclo de la mejora continua PDCA, y por medio de este la organización puede lograr mejoras en los procesos. La planificación es la primera fase del mismo pero específica que debe hacerse para continuar con las siguientes fases. Está integrada por cinco (5) mejoras: metodología 5S, políticas de calidadm establecimiento de estándares y creación del área de control

de calidad, formatos para reporte de fallas y devoluciones , normas para la aplicación de Mantenimiento preventivo y correctivo y capacitación del personal.

En la evaluación económica de la propuesta mediante el cálculo de la razón beneficios- costos, se obtuvo como resultado que  $B/C > 1$ , este resultado apunta a indicar que las propuestas planteadas son rentables y generaran beneficios a la empresa, obteniéndose beneficios como el mejoramiento del ambiente de trabajo, formación del personal en áreas prioritarias, establecimiento de normas para la seguridad del personal y estimular la cultura del mantenimiento.

### **Recomendaciones**

- Generar proceso de mejora continua que permita introducir cambios en el desarrollo del sistema de producción de la Line de Criba.
- Mejoramiento del ambiente de trabajo mediante el seguimiento de la aplicación de la Metodología 5S del Sistema Lean Manufacturig
- Planificar ciclo de actualización para los operarios de la Línea de Criba

## REFERENCIAS

- Álvarez, J y Jurgenson G. (2003). **Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología.** México: Paidós.
- Arias, Fidas. (2004). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica.** Caracas: Episteme.
- Arias, Fidas. (2006). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica.** Caracas: Episteme
- Arias, Fidas. (2012). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica.** (6<sup>ta</sup> ed.) Caracas: Episteme.
- Balestrini, Miriam. (2006). **Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación.** España: Spiersing.
- Brizuela, Mario. (2018). **Propuesta de un plan de mejora en los tiempos de procesos de Tachiforte y Brugesic comprimido en la empresa laboratorios ELMOR, S.A.** Trabajo de grado no publicado. Universidad José Antonio Páez. San Diego, estado Carabobo. Venezuela.
- Baró Allison. (2015). **Propuesta de mejora del sistema de aseguramiento de calidad basado en el modelo de gestión por procesos caso: CIVETCHI C.A.** [Documento en línea]. Consultado el 22 de noviembre de 2018, de <http://www.riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/5587/1/abaro.pdf>
- Cabrera, Antero. (2017). **Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos y calidad, para incrementar la productividad en la empresa Distribuciones A y B.** [Documento en línea]. Consultado el 22 de octubre de 2018, de [http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/4068/TEISIS% 20 FINAL %2002-08-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/4068/TEISIS%20FINAL%2002-08-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Castellano, Oscar. (2008). **Análisis de tendencias.** [Documento en línea]. Consultado el 22 de octubre de 2018, de [www.bdigital.unaeduc.co/3564/analisis\\_DE\\_ANALISIS\\_TENDENCIAS\\_Mayo-Pdf](http://www.bdigital.unaeduc.co/3564/analisis_DE_ANALISIS_TENDENCIAS_Mayo-Pdf).
- Chiavenato Idalberto. (2004). **Introducción a la Teoría General de Administración.** México: Mc Graw Hill Interamericana.

- Deming, William. (1989). **Calidad y productividad y competitividad**. [Documento en línea]. Consultado el 22 de octubre de 2018, de [https://kupdf.net/.../libro-deming-completopdf\\_59a06584dc0d60565e184970\\_pdf](https://kupdf.net/.../libro-deming-completopdf_59a06584dc0d60565e184970_pdf)
- González, Carlos. (2011). Conceptos generales de calidad total. [Documento en línea]. Consultado el 24 de noviembre de 2018, de <https://www.monografias.com/trabajos11/conge/conge.shtml>
- Gryma Frank, Chua Richard y De Feo Joseph (2007). **Método Juran. Análisis y planeación de la calidad**. [Documento en línea]. Consultado el 22 de octubre de 2018, de [https://www.researchgate.net/publication/262755832\\_Metodo\\_Juran\\_Analisis\\_y\\_planeacion\\_de\\_la\\_calidad/link/57ea91cc08aeafc4e88a4db3/download](https://www.researchgate.net/publication/262755832_Metodo_Juran_Analisis_y_planeacion_de_la_calidad/link/57ea91cc08aeafc4e88a4db3/download)
- Hernández Roberto, Fernández Carlos y Baptista Pilar. (2014). **Metodología de la Investigación**. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Hurtado, Jackeline. (2000). **El proyecto de investigación. Metodología de la investigación Holística**. Caracas: Ediciones Quirón, Sypal.
- Ishikawa, Kaoru.(1986): **Guía de control de calidad**. 2ª edición revisada. Japan: Asian Productivity Organization.
- Ingrande Tiziana.(2012). **William Edward Deming el propulsor de la Calidad Total**. [Documento en línea]. Consultado el 23de octubre de 2018, de <http://kailean.es/william-edwards-deming-el-propulsor-de-la-calidad-total/>
- Jordan, Elvis. (2017). **La problemática de exceso de inventario en proceso y horas extras en una empresa productora de lentes oftálmicas: propuesta de solución mediante la implementación de manufactura esbelta**. [Documento en línea]. Consultado el 23de octubre de 2018, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/98999/D-CD102541.pdf>
- Juran, Joseph. (1988). **Juran y la Planificación de la calidad**.
- Maldonado, Heidi.(2016). **Propuesta de un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001de 2015 para la Asociación de reciclaje MYM UNIVERSAL S.A.S 2016**. [Documento en línea]. Consultado el 26 de noviembre de 2018, de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/>

10983/1614PROPUESTA%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20GESTI%  
C3%93N%20DE%20CALIDAD%20BAJO

Méndez Lino y García Carlos. (2010). **Aplicación de la filosofía de manufactura esbelta “lean manufacturing”, en los procesos de despacho de productos terminados, Caso AFFINIA de Venezuela C.A.** [Documento en línea]. Consultado el 26 de noviembre de 2018, de <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/6888/linomendez.pdf?sequence=1>

Norma ISO 9001. (2015). **Siete principios de la gestión de calidad.** [Documento en línea]. Consultado el 26 de noviembre de 2018, de <https://www.escuela europe aexcelencia.com/2017/12/los-7-principios-de- la- gestion-de-la-calidad/>

Ramírez, Tulio. (2007). **Cómo hacer un Proyecto de Investigación.** Caracas: Panapo.

Real Academia de la Lengua Española (2019). **Calidad.** [Documento en línea]. Consultado el 20 de octubre de 2018, de <https://dle.rae.es/ srv/fetch ?id =6nVpk8P>

Rojas, Rocío (2014). **Propuesta de un sistema de gestión para optimizar la calidad y productividad en la empresa construcciones CESANCA, C.A. orientado a los sistemas de información gerencial.** [Documento en línea]. Consultado el 26 de noviembre de 2018, de <http://mriuc.bc .uc.edu .ve/bitstream /handle/123456789/4102/rrojas.pdf?sequence=1>

Sejzer, Raúl. (2015). **Triología de Juran.** [Documento en línea]. Consultado el 26 de noviembre de 2018, de <http://ctcalidad.blogspot.com/2015/09/la-trilogia-de-juran.html>

Sence, Carlos (2010). **Instrumento de evaluación.** [Documento en línea]. Consultado el 26 de noviembre de 2018, de: [http://www.sence.cl/601/articles-4777\\_recurso\\_10.pdf](http://www.sence.cl/601/articles-4777_recurso_10.pdf).

Senlle, Andrés.(2001). **Calidad y excelencia.** Barcelona: Gestión.

Tamayo Mario. (2001) **.El proceso de la investigación científica.** [Documento en línea]. Consultado el 26 de noviembre de 2018, de <http:// es.sli deshar e.nthrusta/el procespdeinvestigacion-cientitifica-mario-tamayo-y-tamayo1>.

Tamayo, Mario. (2003). **El proceso de investigación**. [Documento en línea]. Consultado el 26 de noviembre de 2018, de [http://books.google.co.ve/books/proceso de la invest.](http://books.google.co.ve/books/proceso%20de%20la%20invest)

Vásquez, Sol (2016). **Propuesta de mejoras del proceso productivo en una empresa del sector químico bajo el enfoque de manufactura esbelta**. [Documento en línea]. Consultado el 26 de diciembre de 2018, de [http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4097/svasquez.](http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4097/svasquez)

