



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

### **CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Trabajo de Grado previa a la obtención del Título de Ingeniero Industrial**

### **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EXPLOTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ZEOLITA NATURAL DE LA EMPRESA ZEONATEC S.A. EN EL CANTÓN ISIDRO AYORA DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS**

**AUTOR:** Marco Elías Echeverría Arciniegas

**TUTOR:** Ing. Marco Naranjo Toro

Ibarra – Ecuador

Julio 2013



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, vinculación y docencia de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100332028-8
APELLIDOS Y NOMBRES:	Marco Elías Echeverría Arciniegas
DIRECCIÓN:	Uruguay 2-16 y Argentina
EMAIL:	
TELÉFONO FIJO:	06 2 641-780
TELÉFONO MÓVIL:	0992822424
DATOS DE LA OBRA	
TEMA:	<i>“Estandarización del proceso de explotación y transformación de zeolita natural de la Empresa ZEONATEC S.A. en el Cantón Isidro Ayora de la Provincia del Guayas”</i>
AUTOR:	Marco Elías Echeverría Arciniegas
FECHA:	
PROGRAMA:	Pre-Grado
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial
DIRECTOR:	Ing. Marco Naranjo Toro

#### 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Marco Elías Echeverría Arciniegas**, con cédula de identidad Nro. 100332028-8, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la biblioteca de la universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHO DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **Marco Elías Echeverría Arciniegas**, con cédula de identidad Nro. 100332028-8, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6 en calidad de autor del trabajo de grado denominado: *“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EXPLOTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ZEOLITA NATURAL DE LA EMPRESA ZEONATEC S.A. EN EL CANTÓN ISIDRO AYORA DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS”* que ha sido desarrollado para optar por el Título de: Ingeniero Industrial, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia suscribo este documento en el momento en el que hago la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Marco Elías Echeverría Arciniegas.

C.C: 100332028-8

Ibarra a los 8 días del mes de Mayo del 2014

## CERTIFICACIÓN

Ing. Marco Naranjo Toro, Director de la Tesis de Grado desarrollada por el señor Egresado MARCO ELÍAS ECHEVERRÍA ARCINIEGAS

### CERTIFICA:

Que, la tesis de grado titulado *“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EXPLOTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ZEOLITA NATURAL DE LA EMPRESA ZEONATEC S.A. EN EL CANTÓN ISIDRO AYORA DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS”*, ha sido realizado en su totalidad por el señor Egresado Marco Elías Echeverría Arciniegas bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autorizo su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.



Ing. Marco Naranjo Toro

DIRECTOR DE TESIS

## DEDICATORIA

La concepción de este trabajo de grado está dedicada a mis padres Miguel y Mariana, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi educación y formación profesional, siendo mi apoyo en todo momento, sin ellos no hubiese conseguido lo que hasta ahora he logrado. Su tenacidad y lucha incansable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mi hermana Danielita, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi capacidad.

*Marco Elias*

## RECONOCIMIENTO

El autor deja constancia de su reconocimiento a la Universidad Técnica del Norte y a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, a sus autoridades, a los docentes que fueron mis profesores, al personal administrativo, al Ing. Rodrigo Matute por haberme motivado a la realización de esta investigación, al Ing. Marco Naranjo Toro por otorgarme la orientación técnica profesional adecuada para la culminación del presente trabajo de grado.

Agradezco a Dios por haberme guiado en todos los momentos de mi vida; a cada uno de los que forman parte de mi familia, a mis padres Miguel y Mariana a mi hermana Danielita, por brindarme su apoyo incondicional en todos los proyectos de vida que he emprendido, en particular a la culminación de mi carrera profesional.

Un reconocimiento especial a *ZEONATEC S.A.* en la persona del Eco. Edison Arciniegas Gerente propietario, por la apertura desinteresada y ayuda en la recopilación oportuna de la información necesaria para llevar a cabo esta investigación.

*Marco Elias*

# ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN .....	II
CESIÓN DE DERECHO DE AUTOR .....	III
CERTIFICACIÓN .....	IV
DEDICATORIA .....	V
RECONOCIMIENTO .....	VI
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS .....	VII
RESUMEN .....	XIV
SUMMARY .....	XV
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I.....	5
1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA E INFORMACIÓN DE LA ZEOLITA NATURAL .....	5
1.1. HISTORIA DE LA EMPRESA.....	5
1.2. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	6
1.2.1. <i>Organigrama de la empresa.</i> .....	6
1.2.2. <i>Misión de la empresa.</i> .....	7
1.2.3. <i>Visión de la empresa.</i> .....	7
1.3. CONDICIONES GENERALES DE LA PLANTA. ....	7
1.3.1. <i>Tipo de producción.</i> .....	7
1.3.2. <i>Materia prima utilizada.</i> .....	8
1.3.3. <i>Descripción de puestos y funciones en la empresa</i> .....	10
1.4. ZEOLITA NATURAL .....	16
1.4.1. <i>Características y aplicaciones de la zeolita natural</i> .....	17

<b>CAPITULO II.....</b>	<b>19</b>
<b>2. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1. LA EMPRESA DE PRODUCCIÓN.....</b>	<b>19</b>
2.1.1. <i>Conceptos de empresas.....</i>	19
2.1.2. <i>Clasificación de las empresas .....</i>	20
2.1.3. <i>Características de las empresas.....</i>	24
2.1.4. <i>Conceptos de calidad en productos.....</i>	26
<b>2.2. ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO, DESCRIPCIÓN Y MANUAL DE FUNCIONES .....</b>	<b>28</b>
2.2.1. <i>Base conceptual.....</i>	28
2.2.2. <i>Análisis de puestos: Perspectiva General.....</i>	30
<b>2.3. ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS.....</b>	<b>35</b>
2.3.1. <i>Estandarización de procesos.....</i>	35
2.3.2. <i>OBJETIVOS DE LA ESTANDARIZACIÓN .....</i>	42
<i>Gestión por procesos .....</i>	44
<b>B) PROCESOS Y DIAGRAMAS DE FLUJO.....</b>	<b>47</b>
i. <i>Procesos .....</i>	47
ii. <i>Diagramas de flujo.....</i>	56
<b>C) MANUAL DE PROCESOS.....</b>	<b>62</b>
iii. <i>Descripción de cada proceso .....</i>	62
<b>D) CALIDAD TOTAL.....</b>	<b>64</b>
iv. <i>Definiciones.....</i>	64
<i>"La calidad es algo que se supone mucho más que hacer correctamente el trabajo. 64</i>	
v. <i>Importancia y fundamentos de la calidad total.....</i>	66
vi. <i>Planificación de la Calidad.....</i>	67
viii. <i>El control de la calidad total.....</i>	68
ix. <i>Calidad total: maniobra clave de la Competitividad .....</i>	69
x. <i>Planificación estratégica y despliegue de la calidad .....</i>	69
e) <i>Diseño de la planta de producción.....</i>	70
i. <i>Distribución de la planta .....</i>	70



ii.	<i>Objetivos de la distribución en planta</i> .....	73
<b>CAPITULO III</b> .....		<b>75</b>
<b>3.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS ACTUALES DE LA PLANTA</b> .....	<b>75</b>
A)	<b>DATOS HISTÓRICOS DE PRODUCCIÓN Y VENTAS</b> .....	<b>75</b>
B)	<b>MAPA DE PROCESOS DE LA EMPRESA ZEONATEC S.A.</b> .....	<b>78</b>
C)	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN</b> .....	<b>79</b>
i.	<i>Proceso de extracción</i> .....	79
ii.	<i>Proceso de molido</i> .....	80
iii.	<i>Proceso de envasado</i> .....	81
iv.	<i>Proceso de almacenaje</i> .....	82
D)	<b>ANÁLISIS DE LOS PROCESOS</b> .....	<b>83</b>
i.	<i>Diagramas de flujo</i> .....	83
E)	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS</b> .....	<b>87</b>
i.	<i>Recopilación de la información</i> .....	87
ii.	<i>Aplicación de la técnica de cronometrización</i> .....	87
iii.	<i>Cálculo de la eficiencia</i> .....	97
iv.	<i>Cálculo del rendimiento de la planta</i> .....	98
v.	<i>Diagrama hombre máquina</i> .....	99
vi.	<i>Problemas detectados</i> .....	100
a.	<i>Proceso de Extracción</i> .....	100
b.	<i>Proceso de Molido</i> .....	100
c.	<i>Proceso de Envasado</i> .....	100
d.	<i>Proceso de Almacenado</i> .....	100
<b>CAPITULO IV</b> .....		<b>101</b>
<b>4.</b>	<b>PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESO DE EXTRACCIÓN Y PRODUCCIÓN EN LA PLANTA</b> .....	<b>101</b>
A)	<b>PROCESO POR ÁREA</b> .....	<b>101</b>
i.	<i>Proceso de extracción</i> .....	101
1.	<i>Procedimiento de operación</i> .....	101

2.	<i>Diagrama de flujo del proceso de extracción propuesto.</i>	103
3.	<i>Preparación y arranque de la retroexcavadora.</i>	104
4.	<i>Ajustes y cambio de los moldes de extracción.</i>	105
5.	<i>Formularios para el proceso de extracción</i>	106
a.	<i>Orden de extracción</i>	106
b.	<i>Informe de extracción y materia prima utilizada.</i>	107
ii.	<i>Proceso de molido.</i>	108
6.	<i>Formularios para el proceso de molido.</i>	113
a.	<i>Orden de elaboración y especificación del producto.</i>	113
b.	<i>Informe de producción y materia prima utilizada.</i>	114
iii.	<i>Proceso de Envasado</i>	115
1.	<i>Procedimiento de operación</i>	115
2.	<i>Diagrama de flujo del proceso de envasado propuesto</i>	116
3.	<i>Procedimiento de envasado</i>	117
4.	<i>Formularios para el proceso de envasado</i>	119
a.	<i>Orden de elaboración y especificación del producto.</i>	119
b.	<i>Informe de producción y materia prima utilizada.</i>	120
iv.	<i>Proceso de almacenamiento</i>	121
1.	<i>Procedimiento de operación</i>	121
2.	<i>Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento propuesto.</i>	122
3.	<i>Ajustes y cambios de parámetros de almacenamiento</i>	123
4.	<i>Forma de almacenar la materia prima</i>	123
5.	<i>Formulario para el proceso de almacenamiento</i>	124
a.	<i>Registro de ingresos y egresos de sacos de zeolita.</i>	124
v.	<i>Cálculo de la eficiencia</i>	125
vi.	<i>Cálculo del rendimiento de la planta</i>	125
vii.	<i>Diagrama hombre máquina</i>	126
<b>B)</b>	<b>DEPARTAMENTO DE BODEGA</b>	<b>127</b>
i.	<i>Forma de colocación de la materia prima y el producto terminado</i>	128
ii.	<i>Registros para control del producto terminado</i>	131
iii.	<i>Procedimiento para requerimiento de materia prima</i>	132

c) <i>DISTRIBUCIÓN EN PLANTA</i> .....	133
<b>CONCLUSIONES:</b> .....	<b>136</b>
<b>RECOMENDACIONES:</b> .....	<b>137</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:</b> .....	<b>139</b>
<b>ANEXOS:</b> .....	<b>144</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....	20
GRÁFICO 2: ELEMENTOS DE UN PROCESO .....	64
GRÁFICO 3: SIMBOLOGÍA PARA EL MAPEO DE PROCESO .....	67
GRÁFICO 4: SIMBOLOGÍA DE DIAGRAMAS DE FLUJO .....	74
GRÁFICO 5: MAPA DE PROCESO .....	89
GRÁFICO 6: MACRO PROCESO .....	90
GRÁFICO 7: SUBPROCESOS.....	91
GRÁFICO 8: DIAGRAMA DE FLUJO EXTRACCIÓN .....	95
GRÁFICO 9: DIAGRAMA DE FLUJO MOLIDO.....	96
GRÁFICO 10: DIAGRAMA DE FLUJO ENVASADO.....	97
GRÁFICO 11: DIAGRAMA DE FLUJO ALMACENADO .....	98
GRÁFICO 12: FLUJO DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN PROPUESTO.....	112
GRÁFICO 13: FLUJO DEL PROCESO DE MOLIDO PROPUESTO.....	119
GRÁFICO 14: FLUJO DEL PROCESO DE ENVASADO PROPUESTO.....	126
GRÁFICO 15: FLUJO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO PROPUESTO.....	132
GRÁFICO 16: DISTRIBUCIÓN EXTERNA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN.....	143

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1: TABLA PARA EL CÁLCULO DE NÚMERO DE OBSERVACIONES.....	100
TABLA 2: HOJA PARA ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS – EXTRACCIÓN .....	101
TABLA 3: HOJA PARA ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS – MOLIDO.....	103
TABLA 4: HOJA PARA ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS – ENVASADO.....	105
TABLA 5: HOJA PARA ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS – ALMACENADO.....	107

## **LISTA DE FORMULARIOS**

<b>FORMULARIO 1: ORDEN DE EXTRACCIÓN .....</b>	<b>116</b>
<b>FORMULARIO 2: INFORME DE EXTRACCIÓN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA....</b>	<b>117</b>
<b>FORMULARIO 3: ORDEN DE ELABORACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO .</b>	<b>123</b>
<b>FORMULARIO 4: INFORME DE PRODUCCIÓN Y MATERIA PRIMA UTILIZADA .....</b>	<b>124</b>
<b>FORMULARIO 5: ORDEN DE ELABORACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO .</b>	<b>129</b>
<b>FORMULARIO 6: INFORME DE PRODUCCIÓN Y MATERIA PRIMA UTILIZADA .....</b>	<b>130</b>
<b>FORMULARIO 7: REGISTRO DE INGRESOS Y EGRESOS DE SACOS DE ZEOLITA....</b>	<b>134</b>
<b>FORMULARIO 8: SALIDA DE PRODUCTOS DE BODEGA.....</b>	<b>142</b>

## **LISTA DE FOTOGRAFÍAS**

<b>FOTOGRAFÍA 1: EXTRACCIÓN DE ZEOLITA EN LA CANTERA .....</b>	<b>92</b>
<b>FOTOGRAFÍA 2: MOLIDO DE ZEOLITA .....</b>	<b>93</b>
<b>FOTOGRAFÍA 3: ENVASADO DE ZEOLITA PROCESADA.....</b>	<b>94</b>
<b>FOTOGRAFÍA 4: ALMACENAJE DE ZEOLITA PROCESADA .....</b>	<b>94</b>

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EXPLOTACIÓN Y  
TRANSFORMACIÓN DE ZEOLITA NATURAL DE LA EMPRESA ZEONATEC  
S.A. EN EL CANTÓN ISIDRO AYORA DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS**

**AUTORA:** *Marco Elías Echeverría Arciniegas*

**TUTOR:** *Ing. Marco Naranjo Toro*

**AÑO:** 2013

**RESUMEN**

La investigación se realizó en la empresa ZEONATEC S.A. la misma que procesa la zeolita natural y se encuentra ubicada en el cantón Isidro Ayora de la provincia del Guayas, esta planta industrial se encuentra instalada de una forma empírica ya que no cuentan con un adecuado manual de funciones ni procesos estandarizados; las máquinas son nuevas se encuentran en excelentes condiciones técnico-mecánicas y en pleno funcionamiento procesando la zeolita. La presente investigación cuenta con una metodología de estandarización y el mejoramiento en las áreas de extracción, producción, envasado y almacenado de la zeolita natural, para ello se ha iniciado con un análisis de la situación actual identificando las actividades de cada proceso, haciendo un estudio de tiempos y movimientos y analizando la interacción hombre máquina en las cuatro etapas del proceso, considerando la más importante en el área de molido. Con el estudio desarrollado se ha logrado un diagnóstico en el que se obtiene como resultado que la eficiencia de la planta es de un 92,7 % y un rendimiento de la misma de un 60 %; para realizar la mejora de los procesos se ha realizado algunas modificaciones en las actividades de cada proceso, eliminando de esta manera las actividades innecesarias que aumentan el tiempo de producción, además se implementó una tolva dosificadora al final del área de molido, la cual automatiza el proceso de envasado mejorando notablemente el tiempo de envasado del producto. Para realizar la estandarización fue necesario diseñar y aplicar formularios para cada etapa de los procesos, implementadas también en cada una de las áreas relacionadas con la producción y transformación del mineral. Por otro lado los formularios para el registro de los procesos productivos de la empresa servirán como constancia para mantener un registro de la producción de la empresa, identificar cada uno de los lotes producidos y de esta manera poder realizar un plan de mejora continua en un futuro.

**STANDARDIZATION OF THE PROCESS OF EXPLOITATION AND  
TRANSFORMATION OF ZEOLITE NATURAL THE COMPANY ZEONATEC S.A.  
IN THE CANTON OF ISIDRO AYORA GUAYAS PROVINCEA**

**ATORA:**     *Marco Elías Echeverría Arciniegas*

**TUTOR:**    *Ing. Marco Naranjo Toro*

**AÑO:**        **2013**

**SUMMARY**

The research was conducted in the company ZEONATEC S.A. which processes the natural zeolite and is located in the canton Isidro Ayora in the province of Guayas, this Industrial plant is installed an empirically since they do not have a proper manual functions or standardized processes; the machines are new are in excellent condition gears and fully operational processing the zeolite. This research has a methodology of standardization and improvement in the areas of extraction, production, packaging and stored in natural zeolite, so have started carrying out an analysis of the current situation by identifying the activities of each process, making a study of time and movement and analyzing the interaction man-machine in the four stages of the process, whereas the most important in the area of ground. With the study of the current situation is obtained as a result that the efficiency of the plant is 92,7 % and 60 % plant throughput; for the improvement of the processes done some modifications on the activities of each process thus eliminating unnecessary activities that increase production time to others was implemented a hopper dosing at the end of the area of ground which automates the process of packaging, notably improving the time of filling the product. For Standardization, it was necessary to design and implement forms for each stage of the processes, also implemented in each of the areas related to the production and processing of ore. On the other hand the forms for the registration of the production processes of the company will serve as evidence to keep a record of the company's production, identify each of the batches produced and thus perform a continuous improvement plan in the future.

## INTRODUCCIÓN

La estandarización de procesos de fábricas, se ha convertido en una herramienta fundamental para ser aplicada por muchas empresas del Ecuador y del mundo. Entre los múltiples motivos, la exigencia que impone un mercado globalizado ha hecho cambiar la visión del mundo sobre todo en países en vías de desarrollo como es el Ecuador. La estandarización de procesos en fábricas consiste en registrar y utilizar metódicamente los mejores pasos para un óptimo desarrollo de los procesos y actividades generando un cambio y mejora en la productividad de múltiples productos.

Antes de poder estandarizar es importante conocer y mejorar los procesos productivos que se desarrollan en una empresa, para esta labor existen diagramas de flujo de procesos, los cuales son muy útiles para el desglose de las actividades en cualquier tipo de procesos. Esta técnica facilita la visión del proceso al poner bajo control las variaciones y desperdicios a los cuales se encuentran sujetos los procesos de fábrica. Este estudio del método de trabajo es necesario para el establecimiento de tiempos de trabajo, determinar las fases de trabajo para planificar producción y estandarizar los procesos de fábrica en la empresa.

La estandarización de procesos es fundamental para una buena planificación de la producción donde se disponga de la información completa para la elaboración de un producto desde la planeación para asegurar que los medios de producción disponibles sean utilizados siguiendo métodos óptimos. También fomentar una correcta comunicación, resguardar el conocimiento técnico y asegurar la calidad de sus productos.

Esto nos llevará a responder preguntas por hoy inciertas en la fábrica tales como:



¿Qué es lo que se va a hacer?, ¿Quién ha de hacerlo?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, y ¿cuándo se va a cumplir con el pedido? Teniendo una total incertidumbre de cuando se despachara el producto en el mismo tiempo en que se hace el pedido por parte del cliente. Lo que se verá con la óptima utilización de los recursos con que cuenta la planta.

Esta implementación influirá de manera directa en los clientes quienes son el pilar principal de toda empresa, toda vez que estos esperan que los tiempos de entrega se cumplan en los plazos establecidos, con calidad y las especificaciones técnicas requeridas.

La gestión estratégica de las empresas en un entorno cada día más competitivo, incierto y globalizante, tiene hoy más que nunca, vital importancia. Mejorar la eficiencia en sus procesos y áreas, incrementar el prestigio y diferenciarse de los competidores, deben formar parte de los objetivos estratégicos de las empresas dedicadas a la extracción y procesamiento de zeolita.

Por esta razón a nivel mundial existe una tendencia orientada a optimizar los procesos, como una técnica para lograr la satisfacción de los clientes, la identificación, la metodología de levantamiento y documentación para poder estandarizarlos, es aplicable para cualquier proceso que se vaya a ser rediseñado y por ende mejorado.

Para la optimización de los recursos materiales, mecánicos y talento humano es necesario realizar una estandarización, que contribuya a mejorar la calidad, la productividad y la competitividad. Algunas empresas que explotan recursos minerales naturales, se han beneficiado, alcanzando menores costos operativos en la producción y obtienen mayor demanda de sus productos.

Mediante la estandarización de procesos en el área extractiva de la zeolita y en la industrialización, se define la mejor forma de hacer las cosas y reduce la variación para mejorar la gestión y garantizar la plena satisfacción de los requerimientos de clientes internos y externos. Además se logra obtener estabilidad de resultados

con procesos repetitivos lo cual determina una actividad sistémica que nunca termina.

La estandarización debe abarcar todos los procesos desarrollados en la empresa o parte de éstos si se refiere a un estudio práctico para poder obtener resultados a corto, mediano y largo plazo. De esta manera se busca establecer la mejor opción de hacer las cosas para obtener calidad uniforme y productos estandarizados, solo así se mantendrá la preferencia de los clientes, se reduce la variación y logra mayor eficiencia productiva; por otra parte desarrollar un sistema con procesos estandarizados en ZEONATEC S.A. significa construir una nueva estructura con cultura y sabiduría propias de la empresa, las mismas generen un ambiente de confianza y participación del personal, con las consideraciones antes descritas, el estudio se enmarca en los siguientes capítulos.

Los Capítulos I y II constan de información de la empresa, del producto y la parte teórica de la investigación, y los Capítulos III y IV constituyen la parte práctica de la investigación; en cada capítulo se presenta lo siguiente:

El Capítulo I, muestra algunos antecedentes históricos de la empresa en estudio y un breve resumen de las actividades y procesos en las áreas de este tipo de empresa.

El Capítulo II, presenta la metodología de estandarización y algunas herramientas de mejora de procesos, definiciones y pasos a seguir para la mejora continua.

El Capítulo III, encuentra la situación actual de los procesos con los cuales está funcionando la empresa, también encontramos el cálculo de eficiencia y rendimiento de la planta con la situación actual

El Capítulo IV, muestra la propuesta de la estandarización en la cual tenemos las mejoras planteadas para cada uno de los procesos, de igual manera tenemos el cálculo de la eficiencia y rendimiento de planta que se obtendría luego de implementar las mejoras.

En este capítulo también se puede evidenciar normas adecuadas para el manejo de la bodega y de esta manera optimizar el espacio y el manejo de la bodega de almacenamiento de producto terminado.

Como una ayuda adicional se ha desarrollado una distribución propuesta de planta la cual cuenta con los principios adecuados para la misma; y, en la parte final cuenta las conclusiones, recomendaciones, referencia bibliográfica y anexos.

## **CAPITULO I**

### **1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA E INFORMACIÓN DE LA ZEOLITA NATURAL**

#### **1.1. Historia de la empresa.**

La empresa ZEONATEC S.A. nace en Ecuador en el año 2006, previo a un estudio de un yacimiento minero de zeolita, así como del mercado nacional e internacional, incursionando en el aprovechamiento de las Zeolitas Naturales.

El producto obtenido del procesamiento del mineral zeolita ha sido utilizado ampliamente en el sector agrícola con lo que se ha mejorado notablemente la producción, ahorrando en la aplicación de insumos agrícolas mediante la optimización de los fertilizantes químicos y abonos orgánicos, cuidando al medio ambiente con un producto 100% natural. En el sector pecuario, ayuda a mejorar la alimentación como aditivo a los alimentos balanceados. En el sector ambiental, es de gran beneficio en la purificación y descontaminación de ríos, desechos tóxicos, entre otros, dando un aporte significativo al cuidado ambiental.

Finalmente en el área de las mascotas, se ha logrado introducir al mercado productos altamente competitivos, como una alternativa de calidad a los consumidores.

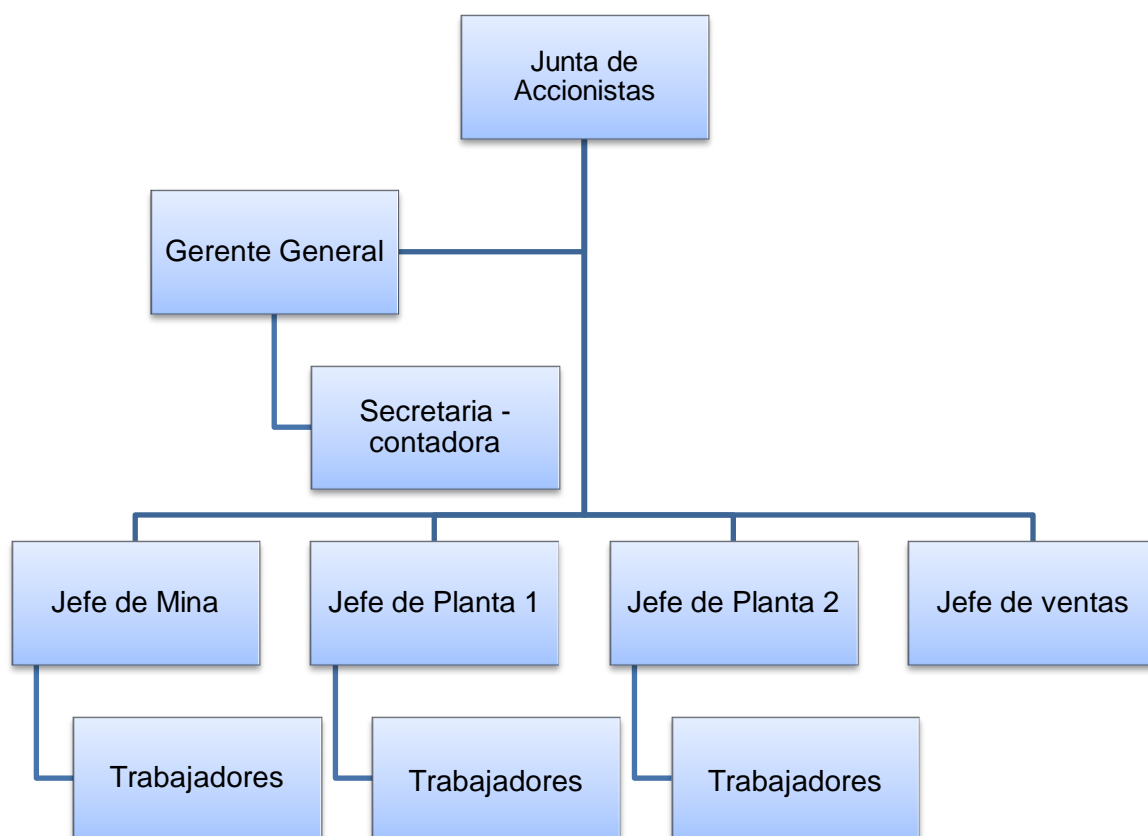
Actualmente ZEONATEC, además de la zeolita, ha incorporado a su portafolio de productos: bentonita, carbonato de calcio y cal agrícola. Cubriendo así nuevos mercados, y manteniendo la misma filosofía de fabricar productos de calidad, protegiendo al medio ambiente.

## 1.2. Caracterización de la empresa.

Es una empresa privada prácticamente joven que está creciendo a pasos agigantados, constituida como una sociedad anónima, al momento cuenta con dos plantas procesadoras, una dedicada a procesar zeolita mineral natural y la otra planta dedicada a procesar carbonato de calcio, por lo que oferta al mercado una gama de productos para diversas aplicaciones, cuenta con varios puntos de distribución en algunas ciudades del país, y también realiza exportaciones de sus productos a distintos países como son Colombia, Perú, Centro América y la Unión Europea.

### 1.2.1. Organigrama de la empresa.

Gráfico 1: **ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA**



Fuente: **ZEONATEC S.A.**

### **1.2.2. Misión de la empresa.**

Procesar y comercializar minerales no metálicos, para desarrollar productos de diversas aplicaciones, cubriendo la demanda nacional e internacional, y manteniendo estándares de calidad en los productos junto con cuidado al medio ambiente. (Fuente: ZEONATEC S.A.)

### **1.2.3. Visión de la empresa.**

Convertirnos en la empresa líder de Latinoamérica, en la provisión de productos minerales no metálicos. (Fuente: ZEONATEC S.A.)

## **1.3. Condiciones generales de la planta.**

La planta que procesa la zeolita natural se encuentra ubicada en el cantón Isidro Ayora de la provincia del Guayas, las instalaciones para su funcionamiento se las ha realizado en una forma empírica, no cuentan con un layout adecuado, al momento no dispone de un manual de funciones ni procesos estandarizados, la maquinaria en general se encuentra en excelentes condiciones, todas las máquinas que se encuentran involucradas en el procesamiento de la zeolita son nuevas.

### **1.3.1. Tipo de producción.**

Zeonatec es una empresa con un sistema de producción secundario, es decir de transformación de la materia prima, su actividad principal es transformar la zeolita de su estado natural a una granulometría adecuada para los diferentes usos y aplicaciones del producto, a la vez es una empresa con un sistema terciario por que otra de sus actividades es la comercialización, mediante la distribución a nivel nacional e internacional a través de la exportación a otros países en toda su gama de productos.

Su tipo de producción es una producción por lotes, oferta varios productos para las diferentes aplicaciones en los cuales varía la granulometría de la zeolita, por lo

tanto, se caracteriza por su volumen, variedad y cantidad; magnitudes que lo diferencian de un proceso de producción intermitente. Su principal diferencia está en los volúmenes que son más altos, porque los mismos productos, se suministran continuamente para cumplir con la cantidad requerida en stock.

### **1.3.2. Materia prima utilizada.**

Zeonatec utiliza una materia prima que es un mineral no metálico llamado Zeolita que se encuentra en estado rocoso en una cantera ubicada en el cantón Isidro Ayora de la provincia del Guayas de donde se obtiene la materia prima y se la traslada hasta su lugar de proceso en el mismo cantón.

#### **1.3.2.1. Producto terminado**

##### **LÍNEA AGRÍCOLA**

##### ***CATFERTIL***

##### Descripción del Producto

Mineral de uso agrícola. Útil como mejorador de las condiciones físicas del suelo, incrementa la disponibilidad de nutrientes y aumenta los niveles de asimilación de las plantas.

En mezclas con fertilizantes orgánicos o químicos permite un óptimo aprovechamiento de los nutrientes, mejorando el desarrollo de la planta.

##### Presentaciones

Sacos de 50 Kg y a granel.

##### Mallas / Granulometrías

En función del tipo de suelo y la aplicación específica recomendamos el tamaño de la partícula. Disponibles desde 0,7 mm hasta 6 mm, clasificados en segmentos.

## CATFERTIL 50 Kg Y A GRANEL



### LÍNEA PECUARIA

#### ***MINEPLUS***

##### Descripción del Producto

Mineral de uso pecuario. Útil mezclándolo en la preparación de fórmulas alimenticias, ayuda en la asimilación de nutrientes y atrapa mico-toxinas, gases y protege la salud y bienestar del animal.

##### Presentaciones

Sacos de 20 y 25 Kg.

##### Mallas / Granulometrías

En función de la aplicación. Disponibles desde malla 60 hasta 300 micrones.





## **LINEA AMBIENTAL**

### ***FILTROCEL***

#### Descripción del Producto

Filtro Natural. Es un producto preparado para absorber elementos en flujos de agua y aire, atrapa metales pesados y gases, es sometido a un proceso de activación de acuerdo a los requerimientos.

#### Presentaciones

Fundas de 5Kg, hasta sacos de 50 Kg.

### **1.3.3. Descripción de puestos y funciones en la empresa**

#### ***JUNTA DE ACCIONISTAS***

##### **Funcione general:**

La Junta de Accionistas es la autoridad suprema de ZEONATEC S.A., sus acuerdos obligan a los demás órganos de ZEONATEC S.A. y a los socios presentes y ausentes siempre que se hubieren adoptado conforme al Estatuto, Reglamento y Dispositivos legales vigentes. Las Junta General de Socios serán convocadas y presididas por el Gerente General

Las funciones específicas son los siguientes:

- a) Aprobar e interpretar su propio Reglamento.
- b) Aprobar en última instancia los Estados Financieros de la Empresa, la gestión administrativa del Consejo Directiva.
- c) Aprobar en última instancia las modificaciones al estatuto de ZEONATEC.
- d) Aprobar la disolución de la Empresa y nombrar la Comisión liquidadora que asumirá esta responsabilidad, de acuerdo al quórum mínimo establecido.
- e) Resolver en última instancia las aplicaciones de las sanciones impuestas por la Gerencia.

- f) Resolver los asuntos que no sean competencia de otros órganos y que sean sometidas a su consideración de acuerdo a procedimientos internos.

### **GERENCIA GENERAL**

Profesional con amplia experiencia en manejo de Empresas Mineras y/o Accionista capacitado y con experiencia.

**JEFE SUPERIOR:** Junta de Accionistas

### **SUPERVISA A:**

- Jefes de Planta
- Jefe de Mina

### **FUNCIONES:**

- a) Responsable directo del manejo de la Empresa Minera
- b) Coordinación directa con los Jefes de Plantas, Jefe de Mina Y Jefe de Ventas
- c) Responsable del Área de Seguridad y Medio Ambiente
- d) Responsable del Área de Vigilancia y Protección Interna
- e) Delega funciones y responsabilidades a los Jefes de Plantas, Jefe de Mina Y Jefe de Ventas
- f) Asistencia permanente a las reuniones de Directorio con su equipo de trabajo (Jefes de Plantas, Jefe de Mina Y Jefe de Ventas)
- g) Otras funciones encargadas por Junta de Accionistas.

## **SECRETARIA DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO**

**JEFE SUPERIOR:** Gerente General

### **FUNCIONES TÉCNICAS:**

- a) Decepcionar los documentos dirigidos a la oficina e inscribirlo en el registro correlativo de acuerdo a su clasificación.
- b) Presentar a su Jefe inmediato superior la correspondencia recibida y coordinar con él la atención de la misma.
- c) Tomar dictado y tipiar las cartas, oficios, memorandos de la oficina y distribuirlos a quién corresponda en la oportunidad requerida.
- d) Mantener debidamente actualizado el archivo de la documentación emitida y recibida de la oficina, file de inquilinos y otros documentos a su cargo.
- e) Atender las llamadas telefónicas que realicen los socios y proveedores sobre asuntos de la oficina.
- f) Atender a los socios y directivos de la empresa, así como en los asuntos de la oficina.
- g) Mantener el orden en la oficina y controlar la limpieza diaria de los ambientes.
- h) Preparar el pedido de útiles de escritorio para la oficina, debidamente autorizado por su jefe inmediato superior.
- i) Llevar el control del inventario de muebles y equipos asignados a la oficina.
- j) Solicitar el mantenimiento y / o reparación de los equipos e instalaciones de la oficina cuando observe algún deterioro y desperfecto.
- k) Velar por la seguridad de los documentos, archivos e información de carácter reservado a su cargo e informar a su Jefe inmediato superior cuando observe algún faltante.
- l) Controlar el apagado de la energía eléctrica y equipos electrónicos, y verificar la seguridad de la oficina antes de retirarse.

- m) Preparar y pagar los impuestos, los aportes del IESS y servicios públicos en el plazo establecido ante las entidades que corresponda.
- n) Emitir el comprobante de pago por las ventas realizadas, concesiones de descuentos, sea a crédito o al contado.
- o) Llevar en forma actualizada el control de cuenta corriente, registro de venta y adquisiciones.
- p) Apoyar en las labores de organización de charlas de capacitación actos oficiales y aquellos autorizados por la Gerencia General e integrar las comisiones que se le asigne.
- q) Hacer de conocimiento de los funcionarios y trabajadores las comunicaciones dispuestos por la Gerencia General.
- r) Llevar el control del consumo de energía eléctrica, agua y teléfono que ocasionan las diferentes plantas de producción.
- s) Disponer la ejecución de gestiones ante las entidades públicas y privadas y remitir la correspondencia que las oficinas encarguen para diferentes destinatarios.
- t) Preparar y entregar a auditoría interna y auditoría externa la información que autorice la Gerencia General, en el plazo requerido.
- u) Emitir los vales de adelantos de sueldos o de movilidad cuando lo solicite el personal.
- v) Efectuar las demás funciones técnicas que le encomiende su Jefe inmediato superior.

### ***JEFE DE PLANTA***

Ingeniero Industrial o de Procesos, con amplia experiencia en procesos de procesamiento de minerales no metálicos

**JEFE SUPERIOR:** Gerente General

**SUPERVISA A:**

- Trabajadores y Obreros de la Planta

**FUNCIONES:**

- a) Responsable directo de la producción de planta
- b) Emite el reporte diario de leyes de producción de mineral
- c) Coordinación permanente con obreros y trabajadores.
- d) Coordina con jefe de mina
- e) Otras tareas encargadas por el Gerente General.

***JEFE DE MINAS***

Ingeniero de Minas, con amplia experiencia en yacimientos de minerales no metálicos

**JEFE SUPERIOR:** Gerente General

**SUPERVISA A:**

- Trabajadores y obreros de la mina

**FUNCIONES:**

- a) Responsable de la Producción de las áreas en la Mina
- b) Deberá cumplir con todas los mandatos de los manuales de seguridad Minera
- c) Está obligado a cumplir con todas reglas de seguridad dispuestas y está comprometido a desarrollar la actividad minera preservando el medio ambiente en todos sus aspectos.
- d) Directo responsable del cumplimiento de los objetivos y programas de explotación encomendados por el gerente de operaciones.
- e) Supervisara en forma diaria las labores de explotación y desarrollo.

- f) Responsable directo de coordinar en cada turno con los jefes de guardia
- g) Coordinación permanente con el Ingeniero Jefe de Geología, sobre los avances
- h) Emite y reporta informes a la Gerencia de General.
- i) Otras labores encargadas por la Gerencia de General.

### ***JEFE DE VENTAS***

Ingeniero en Marketing o carreras afines, con amplia experiencia en comercialización de productos mineros.

**JEFE SUPERIOR:** Gerente General

### **FUNCIONES:**

- a) Responsable de la comercialización de la zeolita natural.
- b) Recibirá los pedidos que realicen los clientes programar fechas de entrega.
- c) Informar al área de producción sobre los pedidos y que se han realizado a la empresa.
- d) Recuperación de la cartera vencida y ofrecer financiamiento si es necesario.
- e) Estar en constante comunicación con los clientes.
- f) Emite y reporta informes a la Gerencia de General.
- g) Otras labores encargadas por la Gerencia de General.

### ***OBREROS Y TRABAJADORES***

Bachilleres en ciencias técnicas, con amplia experiencia en extracción y transformación de productos mineros.

**JEFE SUPERIOR:** Jefe de Planta y Jefe de Mina

### **FUNCIONES:**

- a) Responsable de la seguridad personal y de los bienes de la empresa.

- b) Manejo de herramientas y maquinaria para la extracción y transformación del mineral.
- c) Evitar y prevenir los riesgos que se puedan producir en la actividad laboral diaria.
- d) Informar de desperfectos o deterioros del equipo de seguridad personal a su inmediato superior.
- e) Informar de desperfectos o deterioros de las herramientas y maquinaria utilizada diariamente en la producción.
- f) Otras labores encargadas por su inmediato superior.

#### **1.4. Zeolita natural**

Es un aluminosilicatos altamente hidratado, con cualidades absorbentes, que dependiendo del tamaño de la partícula permite su uso en diversas aplicaciones. Tiene cavidades que le permite almacenar elementos en su interior, y de esta forma desarrolla su capacidad de intercambio catiónico (CIC), para luego liberarlos de manera lenta. Al ser un cristal no es degradable y por tanto su beneficio es prolongado.

Las zeolitas son una familia de minerales aluminosilicatos cristalinos. La primera zeolita se descubrió en 1756, por Cronstedt, un mineralogista sueco, que les dio el nombre de origen griego “piedras hirviendo”, refiriéndose a la evolución del vapor de agua cuando la roca se calienta. Actualmente se conocen unas cincuenta zeolitas naturales y más de ciento cincuenta se sintetizan para aplicaciones específicas como la catálisis industrial o como carga en la fabricación de detergentes. La clinoptilolita es una zeolita natural formada por la desvitrificación de ceniza volcánica en lagos o aguas marinas hace millones de años. Este tipo es la más estudiada y considerada la de mayor utilidad. (Barros, 2013)

La clinoptilolita, como otras zeolitas, tiene una estructura similar a una jaula, consistiendo en tetraedros de  $\text{SiO}_4$  y  $\text{AlO}_4$  unidos por átomos de oxígeno compartidos. Las cargas negativas de las unidades de  $\text{AlO}_4$  se equilibran con la

presencia de cationes intercambiables, notablemente calcio, magnesio, sodio, potasio y hierro.

Estos iones pueden ser desplazados por otras sustancias, por ejemplo metales pesados e iones de amoníaco. A este fenómeno se le conoce como intercambio catiónico, y es esta capacidad de la clinoptilolita lo que le da las útiles propiedades. La clinoptilolita se conoce también como absorbente de ciertos gases, como el sulfuro de hidrógeno y el dióxido de azufre. (Barros, 2013)

Debido al origen natural, la composición precisa de la clinoptilolita está sujeta a variación. Sin embargo podemos darle la fórmula empírica de  $(Ca, Fe, K, Mg, Na)_3-6Si_30Al_6O_{72} \cdot 24H_2O$ . (Barros, 2013)

#### **1.4.1. Características y aplicaciones de la zeolita natural**

##### **Agricultura**

Útil en la agricultura como catalizador y optimizador de fertilizantes. Además de ser un mejorador y regenerador de suelos agrícolas, es uno de los pocos minerales con carga natural negativa y esto le permite absorber elementos y almacenarlos en su interior, desarrollando así su capacidad de intercambiar cationes, con esta dinámica proporciona múltiples beneficios para el agro. Al mezclarlo con fertilizantes, mejora su eficiencia en la nutrición vegetal, favoreciendo a la salud de la planta y a la mejora sustancial de su producción. (Zeonatec, 2013)

##### **Pecuario**

Al ser un mineral absorbente, se lo utiliza como insumo en la preparación de alimento balanceado. Beneficia atrapando micotoxinas y gases amoniacales, de esta forma optimiza el nivel de aprovechamiento de nutrientes del animal. En la actividad camaronera es útil para atrapar el gas amonio producido por las excretas y el alimento no digerido. Se comporta como un tamiz molecular, al aplicarlo al voleo ejecuta un barrido, dejando el agua libre de toxinas, transformando en un hábitat saludable. (Zeonatec, 2013)



## **Remediación Ambiental**

Altamente eficiente en el tratamiento de aguas residuales, especialmente en aquellas que contienen metales pesados. Este mineral atrapa gases y facilita la captura de sólidos disueltos. Puede ser utilizado como un filtro en el proceso de tratamiento de agua potable. (Zeonatec, 2013)

## **Uso humano y medicinal**

Tiene un amplio uso cosmético y medicinal. En la cosmética sirve para la elaboración de cremas, comprimidos y mezclas con componentes vitamínicos para tratamiento y cuidado de la piel. En la medicina, aprovechada en tratamientos de ciertas enfermedades producidas por la presencia de metales pesados en el organismo. (Zeonatec, 2013)

## **Mascotas**

Por su capacidad de absorción de líquidos y gases, es usado en la elaboración de arena sanitaria para los gatos, absorbiendo los olores y el gas amonio de las excretas. En las peceras se usa como un filtro natural que ayuda a mantener por más tiempo el agua limpia. (Zeonatec, 2013)

## **Industria**

Los desechos industriales generan gran contaminación y requieren tratamientos de ablandamiento antes de la descarga en las redes de aguas negras. Es muy útil el uso de filtros para controlar los niveles tóxicos y de contaminación. Esto se logra mediante un proceso de preparación y activación del mineral previo al uso y en granulometrías específicas adecuadas. (Zeonatec, 2013)

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1. La empresa de producción**

Una empresa es una organización, institución, o industria, dedicada a actividades con fines económicos o comerciales, para satisfacer las necesidades de bienes y/o servicios de los demandantes, a la par de asegurar la continuidad de la estructura productivo-comercial así como sus necesarias inversiones. (Valle, 2014)

##### **2.1.1. Conceptos de empresas**

Se puede considerar que una definición de uso común en círculos comerciales es la siguiente: "Una empresa es un sistema que con su entorno materializa una idea, de forma planificada, dando satisfacción a demandas y deseos de clientes, a través de una actividad comercial". Requiere de una razón de ser, una misión, una estrategia, objetivos, tácticas y políticas de actuación. Se necesita de una visión previa, y de una formulación y desarrollo estratégico de la empresa. Se debe partir de una buena definición de la misión. La planificación posterior está condicionada por dicha definición. (Oficina del Emprendedor de Base Tecnológica Madrid.2009)

La Comisión de la Unión Europea sugiere la siguiente definición: «Se considerará empresa toda entidad, independientemente de su forma jurídica, que ejerza una actividad económica. En particular, se considerarán empresas las entidades que ejerzan una actividad artesanal u otras actividades a título individual o familiar, las

sociedades de personas, y las asociaciones que ejerzan una actividad económica de forma regular». (Comisión de la Unión Europea, 2011)

De acuerdo al Derecho internacional, la empresa es el conjunto de capital, administración y trabajo dedicados a satisfacer una necesidad en el mercado. (Torres Manrique, FJ, 2009)

Un diccionario legal de EE.UU. las define como: “an economic organization or activity; especially: a business organization” (una organización o actividad económica; especialmente una organización de negocios). (Merriam-Webster's, 2010)

Otra definición -con un sentido más académico y de uso general entre sociólogos- es: “Grupo social en el que a través de la administración de sus recursos, del capital y del trabajo, se producen bienes o servicios tendientes a la satisfacción de las necesidades de una comunidad. Conjunto de actividades humanas organizadas con el fin de producir bienes o servicios”. (Telpin, 2006).

### **2.1.2. Clasificación de las empresas**

Existen numerosas diferencias entre unas empresas y otras. Sin embargo, según en qué aspecto nos fijemos, podemos clasificarlas de varias formas. Dichas empresas, además cuentan con funciones, funcionarios y aspectos disímiles, a continuación se presentan los tipos de empresas según sus ámbitos y su producción. (Valle, 2014)

#### **Según la actividad o giro**

Las empresas pueden clasificarse, de acuerdo con la actividad que desarrollen, en:

- Empresas del sector primario.
- Empresas del sector secundario
- Empresas del sector terciario.

Una clasificación alternativa es:

**Industriales.** La actividad primordial de este tipo de empresas es la producción de bienes mediante la transformación de la materia o extracción de materias primas. Las industrias, a su vez, se clasifican en: (Valle, 2014)

- **Extractivas.** Cuando se dedican a la explotación de recursos naturales, ya sean renovables o no renovables. Ejemplos de este tipo de empresas son las pesqueras, madereras, mineras, petroleras, etc.
- **Manufactureras:** Son empresas que transforman la materia prima en productos terminados, y pueden ser:
  - ✓ **De consumo final.** Producen bienes que satisfacen de manera directa las necesidades del consumidor. Por ejemplo: prendas de vestir, muebles, alimentos, aparatos eléctricos, etc.
  - ✓ **De producción.** Estas satisfacen a las de consumo final. Ejemplo: maquinaria ligera, productos químicos, etc.

**Comerciales.** Son intermediarias entre productor y consumidor; su función primordial es la compra/venta de productos terminados. Pueden clasificarse en: (Zeonatec, 2013)

- Mayoristas: Venden a gran escala o a grandes rasgos.
- Minoristas (detallistas): Venden al por menor.
- Comisionistas: Venden de lo que no es suyo, dan a consignación.

**Servicio.** Son aquellas que brindan servicio a la comunidad que a su vez se clasifican en:

- Transporte
- Turismo
- Instituciones financieras
- Servicios públicos (energía, agua, comunicaciones)
- Servicios privados (asesoría, ventas, publicidad, contable, administrativo)
- Educación

- Finanzas
- Salud

### **Según la forma jurídica**

Atendiendo a la titularidad de la empresa y la responsabilidad legal de sus propietarios. Podemos distinguir: (Valle, 2014)

- **Empresas individuales:** si sólo pertenece a una persona. Esta puede responder frente a terceros con todos sus bienes, es decir, con responsabilidad ilimitada, o sólo hasta el monto del aporte para su constitución, en el caso de las empresas individuales de responsabilidad limitada o EIRL. Es la forma más sencilla de establecer un negocio y suelen ser empresas pequeñas o de carácter familiar.
- **Empresas societarias o sociedades:** constituidas por varias personas. Dentro de esta clasificación están: la sociedad anónima, la sociedad colectiva, la sociedad comanditaria, la sociedad de responsabilidad limitada y la sociedad por acciones simplificada SAS.
- Las cooperativas u otras organizaciones de economía social.

### **Según su tamaño**

No hay unanimidad entre los economistas a la hora de establecer qué es una empresa grande o pequeña, puesto que no existe un criterio único para medir el tamaño de la empresa. Los principales indicadores son: el volumen de ventas, el capital propio, número de trabajadores, beneficios, etc. El más utilizado suele ser según el número de trabajadores. Este criterio delimita la magnitud de las empresas de la forma mostrada a continuación: (Valle, 2014)

- Micro empresa: si posee 10 o menos trabajadores.
- Pequeña empresa: si tiene un número entre 11 y 49 trabajadores.
- Mediana empresa: si tiene un número entre 50 y 250 trabajadores.
- Gran empresa: si posee entre 250 y 1000 trabajadores.
- Macro emprendimiento si tiene más de 1000 trabajadores

## Según su ámbito de actuación

En función del ámbito geográfico en el que las empresas realizan su actividad, se pueden distinguir: (Valle, 2014)

1. **Empresas locales:** son aquellas empresas que venden sus productos o servicios dentro de una localidad determinada.
2. **Empresas nacionales:** son aquellas empresas que actúan dentro de un solo país.
3. **Empresas multinacionales:** o empresas internacionales, son aquellas que actúan en varios países.
4. **Empresas Transnacionales:** las empresas transnacionales son las que no solo están establecidas en su país de origen, sino que también se constituyen en otros países, para realizar sus actividades mercantiles no sólo de venta y compra, sino de producción en los países donde se han establecido.

## Según la cuota de mercado que poseen las empresas

- **Empresa aspirante:** aquélla cuya estrategia va dirigida a ampliar su cuota frente al líder y demás empresas competidoras, y dependiendo de los objetivos que se plantee, actuará de una forma u otra en su planificación estratégica.
- **Empresa especialista:** aquélla que responde a necesidades muy concretas, dentro de un segmento de mercado, fácilmente defendible frente a los competidores y en el que pueda actuar casi en condiciones de monopolio. Este segmento debe tener un tamaño lo suficientemente grande como para que sea rentable, pero no tanto como para atraer a las empresas líderes.
- **Empresa líder:** aquélla que marca la pauta en cuanto a precio, innovaciones, publicidad, etc., siendo normalmente imitada por el resto de los actuantes en el mercado.
- **Empresa seguidora:** aquélla que no dispone de una cuota suficientemente grande como para inquietar a la empresa líder. (Valle, 2014)

### **2.1.3. Características de las empresas**

La elaboración de bienes materiales para la satisfacción de las necesidades como alimentos, ropa, máquinas, entre otras; se remonta desde el comienzo de la historia del hombre. Sin embargo, esta forma de producir en el mundo era artesanal, es decir se elaboraba todo el producto, con escasas herramientas y se lograba una producción limitada en número. Esto sucedió hasta mediados del Siglo XVII. (Nagel, s.f.)

Cualquier empresa contará con las siguientes características:

- Cuentan con recursos humanos, de capital, técnicos y financieros
- Realizan actividades económicas referentes a la producción, distribución de bienes y servicios que satisfacen necesidades humanas.
- Combinan factores de producción a través de los procesos de trabajo, de las relaciones técnicas y sociales de la producción.
- Planean sus actividades de acuerdo a los objetivos que desean alcanzar.
- Son una organización social muy importante que forman parte del ambiente económico y social de un país.
- Son un instrumento muy importante del proceso de crecimiento y desarrollo económico y social.
- Para sobrevivir debe de competir con otras empresas, lo que exige: modernización, racionalización y programación.
- El modelo de desarrollo empresarial reposa sobre las nociones de riesgo, beneficio y mercado.
- Es el lugar donde se desarrollan y combinan el capital y el trabajo, mediante la administración, coordinación e integración que es una función de la organización.
- La competencia y la evolución industrial promueven el funcionamiento eficiente de la empresa.

- Se encuentran influenciadas por todo lo que suceda en el medio ambiente natural, social, económico y político, al mismo tiempo que su actividad repercute en la propia dinámica social. (Batista, 1996)

## **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PYMES**

De manera muy general todas las pequeñas y medianas empresas (Pymes) comparten casi siempre las mismas características, por lo tanto, se podría decir, que estas son las características generales con las que cuentan las Pymes:

- El capital es proporcionado por una o dos personas que establecen una sociedad.
- Los propios dueños dirigen la marcha de la empresa; su administración es empírica.
- Su número de trabajadores empleados en el negocio crece y va de 16 hasta 250 personas.
- Utilizan más maquinaria y equipo, aunque se sigan basando más en el trabajo que en el capital.
- Dominan y abastecen un mercado más amplio, aunque no necesariamente tiene que ser local o regional, ya que muchas veces llegan a producir para el mercado nacional e incluso para el mercado internacional.
- Está en proceso de crecimiento, la pequeña tiende a ser mediana y está aspira a ser grande.
- Obtienen algunas ventajas fiscales por parte del Estado que algunas veces las considera causantes menores dependiendo de sus ventas y utilidades.
- Su tamaño es pequeño o mediano en relación con las otras empresas que operan en el ramo. (Batista, 1996)



#### **2.1.4. Conceptos de calidad en productos**

La calidad es una herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que esta sea comparada con cualquier otra de su misma especie. La palabra calidad tiene múltiples significados. De forma básica, se refiere al conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas. Por otro lado, la calidad de un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades. (Maldonado, 2012)

#### **Definiciones desde una perspectiva de producción**

La calidad puede definirse como la conformidad relativa con las especificaciones, al grado en que un producto cumple las especificaciones del diseño, entre otras cosas, mayor calidad o también como comúnmente es encontrar la satisfacción en un producto cumpliendo todas las expectativas que busca algún cliente, siendo así controlado por reglas las cuales deben salir al mercado para ser inspeccionado y tenga los requerimientos estipulados por las organizaciones que hacen certificar algún producto. (Guillermo, 2013)

#### **Desde una perspectiva de valor**

La calidad significa aportar valor agregado al cliente, esto es, ofrecer mejores condiciones de uso del producto o servicio superiores a las que el cliente espera recibir y a un precio accesible. También, la calidad se refiere a minimizar las pérdidas que un producto pueda causar a la sociedad humana mostrando cierto interés por parte de la empresa a mantener la satisfacción del cliente.

Una visión actual del concepto de calidad indica que calidad es entregar al cliente no lo que quiere, sino lo que nunca se había imaginado que quería y que una vez que lo obtenga, se dé cuenta que era lo que siempre había querido. (VGM, 26)

## Definiciones formales

Otras definiciones de organizaciones reconocidas y expertos del mundo de la calidad son:

- ✓ Definición de la norma ISO 9000: "Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos".
- ✓ Según Luis Andrés Arnauda Sequera Define la norma ISO 9000 "Conjunto de normas y directrices de calidad que se deben llevar a cabo en un proceso".
- ✓ Real Academia de la Lengua Española: "Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie".
- ✓ Philip Crosby: "Calidad es cumplimiento de requisitos".
- ✓ Joseph Juran: "Calidad es adecuación al uso del cliente".
- ✓ Armand V. Feigenbaum: "Satisfacción de las expectativas del cliente".
- ✓ Genichi Taguchi: "Calidad es la pérdida (monetaria) que el producto o servicio ocasiona a la sociedad desde que es expedido".
- ✓ William Edwards Deming: "Calidad es satisfacción del cliente".
- ✓ Walter A. Shewhart: "La calidad como resultado de la interacción de dos dimensiones: dimensión subjetiva (lo que el cliente quiere) y dimensión objetiva (lo que se ofrece)".

Nunca se debe confundir la calidad con niveles superiores de atributos del producto o servicio, sino con la obtención regular y permanente de los atributos del bien ofrecido que satisfaga a los clientes para los que ha sido diseñado.

## **2.2. Análisis de puestos de trabajo, descripción y manual de funciones**

### **2.2.1. Base conceptual**

#### **2.2.1.1. Puestos de trabajo Manual de Funciones**

El puesto de trabajo determina en gran medida el rol que las personas juegan en las organizaciones. Esto hace que se espere un determinado comportamiento en un individuo por el simple hecho de ocupar un determinado puesto de trabajo.

Puesto de trabajo no es más que: "punto de encuentro entre una posición, que es a la vez geográfica, jerárquica y funcional, y un nivel profesional, que se refiere a competencia, formación y remuneración. Comporta un conjunto de actividades relacionadas con ciertos objetivos y supone en su titular ciertas aptitudes generales, ciertas capacidades concretas y ciertos conocimientos prácticos relacionados con las maneras internas de funcionar y con los modos externos de relacionarse". (Louart, P. 1995)

Se definen un cargo como: "una unidad de la organización, cuyo conjunto de deberes y responsabilidades lo distinguen de los demás cargos. Los deberes y responsabilidades de un cargo, que corresponden al empleado que lo desempeña, proporcionan los medios para que los empleados contribuyan al logro de los objetivos en una organización". (Chiavenato, I. 2001)

Cargo es: "La reunión de todas aquellas actividades realizadas por una sola persona que pueden unificarse en un solo concepto y ocupan un lugar formal en el organigrama". (Chiavenato, I. 2001)

El termino cargo como equivalente de puesto se lo define: "Un cargo constituye una unidad de la organización y consiste en un conjunto de deberes que lo separan y distinguen de los demás cargos. La posición del cargo en el organigrama define su nivel jerárquico, la subordinación, los subordinados y el departamento o división donde está situado". (Chiavenato, I. 2001)

## **Otros términos**

Los términos “Análisis de puestos de trabajo”, “Descripción de puestos de trabajo” y “Especificaciones o requisitos del puesto de trabajo” son habitualmente utilizados indistintamente; por lo que conviene establecer, al menos de forma teórica, una diferenciación conceptual:

Análisis de puestos de trabajo: procedimiento de obtención de información acerca de los puestos: su contenido y los aspectos y condiciones que los rodean.

Descripción de puestos de trabajo: documento que recoge la información obtenida por medio del análisis, quedando reflejada de este modo, el contenido del puesto así como las responsabilidades y deberes inherentes al mismo.

Especificaciones del puesto de trabajo: está relacionado con los requisitos y calificaciones personales exigidos de cara a un cumplimiento satisfactorio de las tareas: nivel de estudios, experiencia, características personales, etc. (Quintero, 2011)

### **2.2.1.2. Manual de Funciones**

Es un instrumento de trabajo que contiene el conjunto de normas y tareas que desarrolla cada funcionario en sus actividades cotidianas y será elaborado técnicamente basados en los respectivos procedimientos, sistemas, normas y que resumen el establecimiento de guías y orientaciones para desarrollar las rutinas o labores cotidianas, sin interferir en las capacidades intelectuales, ni en la autonomía propia e independencia mental o profesional de cada uno de los trabajadores u operarios de una empresa ya que estos podrán tomar las decisiones más acertadas apoyados por las directrices de los superiores, y estableciendo con claridad la responsabilidad, las obligaciones que cada uno de los cargos conlleva, sus requisitos, perfiles, incluyendo informes de labores que deben ser elaborados por lo menos anualmente dentro de los cuales se indique cualitativa y cuantitativamente en resumen las labores realizadas en el período, los problemas e inconvenientes y sus respectivas soluciones tanto los informes

como los manuales deberán ser evaluados permanentemente por los respectivos jefes para garantizar un adecuado desarrollo y calidad de la gestión. (Beltrán, 2013)

### **2.2.2. Análisis de puestos: Perspectiva General**

Antes de la creación de un departamento de personal, los gerentes de cada área suelen tener a su cargo todos los aspectos relativos al personal. Debido a su familiaridad con las funciones de las personas que están a su cargo, los gerentes de áreas específicas no requieren, por lo común, sistemas de información, al menos durante las primeras etapas de la actividad de una empresa.

A medida que aumenta el grado de complejidad de una organización, más funciones se delegan en el departamento de personal, el cual no suele poseer información detallada sobre los puestos de otros departamentos; esa información se debe obtener mediante el análisis de puestos, que consiste en la obtención, evaluación y organización de información sobre los puestos de una organización. Quien lleva a cabo esta función es el analista de puestos.

Las principales actividades gerenciales vinculadas con la información sobre el análisis de puestos son:

1. Ubicación de los empleados en los puestos adecuados.
2. Determinación de niveles realistas de desempeño.
3. Creación de canales de capacitación y desarrollo.
4. Identificación de candidatos adecuados a las vacantes.
5. Propiciar condiciones que mejoren el entorno laboral.
6. Evaluar la manera en que los cambios en el entorno afectan el desempeño de los empleados.
7. Eliminar requisitos y demandas no indispensables.

8. Conocer las necesidades reales de recursos humanos de una empresa.  
(Werther & Davis, 1996)

#### **2.2.2.1. Beneficios del análisis de puestos**

- **Para los directivos de la empresa:** Constituye la posibilidad de saber en detalle las obligaciones y características de cada puesto
- **Para los supervisores:** Les permite distinguir con precisión y orden los elementos que integran cada puesto para explicarlo y exigir más apropiadamente las obligaciones que supone.
- **Para los trabajadores:** Les permite realizar mejor y con mayor facilidad sus labores, si conocen con detalle cada una de las operaciones que las forman y los requisitos necesarios para hacerlas bien; y para el departamento de personal es básico el conocimiento preciso de las numerosas actividades que debe coordinar, si quiere cumplir con su función estimulante de la eficiencia y la cooperación de los trabajadores. (Caric, 2014)

#### **2.2.2.2. Estructura del análisis de puestos**

**Requisitos intelectuales:** si fueras gerente de una empresa, no se te pasaría por la mente tener como secretaria a una niña de 8 años, ya que sus conocimientos aún no son los más apropiados para la ejecución de ese cargo, no tiene experiencia, su adaptabilidad puede ser un poco complicada y sus aptitudes aún no son las mejores para desempeñar dicha labor.

**Requisitos físicos:** si fueras entrenador de un equipo de fútbol nunca pondrías de portero a un hombre que le falta un brazo y además es ciego. En esta área del análisis de cargos, es muy importante para determinadas labores, poseer capacidades para realizar un esfuerzo físico, una capacidad visual apta, una destreza o habilidad para realizar cualquier labor y una complexión física acorde con la tarea a realizar.

**Responsabilidades implícitas:** jamás dejarías que el ladrón más grande de todos los tiempos cuidara tu capital o tus recursos. En este punto es de suma importancia tener una buena supervisión de personal por parte de un jefe, un cuidado especial por el material, las herramientas o el equipo con el que se está trabajando, no apropiarse de dinero, títulos o documentos propiedad de la empresa o no transmitir información confidencial de la misma.

**Condiciones de trabajo:** es muy importante trabajar en un ambiente sano, en el cual el ocupante de un cargo pueda adaptarse y rendir al máximo en su trabajo. No sería lógico trabajar al borde de un precipicio o con la gente más malhumorada que pueda existir. (Anonimo, Gestipolis, 2001)

### **2.2.2.3. Métodos tradicionales utilizados en el Análisis de puestos**

La obtención de los datos para análisis del puesto requiere por lo general de:

1. Un especialista de recursos humanos
2. El ocupante del cargo
3. Su supervisor.

**El especialista;** podría tener que observar y analizar el trabajo que se realiza y después preparar una descripción y especificación del puesto.

**El supervisor y el empleado:** participarán también, quizás llenando cuestionarios en los que se visten las actividades del subordinado. Tanto supervisor como trabajador podrían revisar y verificar las conclusiones del análisis del puesto con respecto a sus actividades y deberes.

### **2.2.2.4. Tipos de métodos**

- a) Entrevista
- b) Cuestionario

### c) Observación

**a) La entrevista:** Existen tres tipos de entrevistas que pueden utilizar para obtener datos por el análisis de puestos:

- ✓ Entrevistas individuales con cada empleado
- ✓ Entrevistas colectivas con grupos de empleados que desempeñen en el mismo trabajo
- ✓ Entrevistas con uno o más supervisores que tengan un del desarrollo conocimiento fondo del puesto que se está analizando.

La entrevista grupal se emplea cuando un gran número de personas realiza un trabajo similar o idéntico, de esta manera se obtienen rápidamente y a bajo costo datos sobre el puesto. Por lo general, el supervisor inmediato del trabajador asiste a la sesión de grupo; si no es así, es bueno entrevistar al supervisor por separado para obtener su punto de vista sobre los deberes y responsabilidades del puesto.

**b) Cuestionarios:** Otro medio eficaz para obtener información en el análisis del puesto es que los empleados respondan cuestionarios en los que describan los deberes, responsabilidades relacionadas con su empleo. Lo que hay que decidir en este caso es que tan estructurado debe ser el cuestionario y las preguntas que se tienen que incluir. El cuestionario puede ser abierto y sólo pedirá el empleado que describo las actividades principales o con listas de verificación muy estructuradas.

#### Ventajas de los cuestionarios

- Una forma eficaz y rápida de obtener información de un gran número de empleados.
- Es menos costoso que entrevistar, por ejemplo, a cientos de empleados

#### Desventajas de los cuestionarios



- El desarrollo y revisión del cuestionario puede ser un proceso costoso y tardado.

**c) Observación:** La observación directa es especialmente útil en los trabajos consisten principalmente entre actividad física observable. Ejemplos de estas ocupaciones son las del empleado de limpieza, de línea de ensamblaje y de contabilidad

La observación directa se utiliza por lo regular junto con las entrevistas. Una forma de hacerlo es observar al empleado en su trabajo durante un ciclo completo de labores. Ciclo es el tiempo que le llevó a realizar el trabajo; puede ser 1 minuto para un empleado de línea de ensamblar o 1 hora, un día o más para trabajos complejos. En este punto se toman notas de todas las actividades observadas durante el desarrollo del trabajo. Después de acumular tanta información como sea posible, se entrevista al trabajador. (Barrera, s.f.)

#### **2.2.2.5. Etapas en el análisis de puestos**

**Reclutamiento:** El análisis y descripción de puestos de trabajo proporciona información sobre las características que debe poseer el candidato/a a ocupar el puesto de trabajo y por tanto resulta de utilidad a la hora de determinar las fuentes de reclutamiento, esto es, aquellos lugares, centros, etc., donde es más probable que encontremos suficiente número de personas que se ajustan a los requisitos exigidos.

**Selección de Personal:** El análisis y descripción de puestos de trabajo proporciona datos suficientes para elaborar el perfil profesiográfico o profesiograma en el que se especifican las características y requisitos tanto profesionales como personales que debe cumplir el candidato para desarrollar de forma adecuada las tareas y actividades propias del puesto.

**Formación:** Comparando el ajuste existente entre los requisitos exigidos por el puesto y los conocimientos, aptitudes y características que aporta el candidato, podremos determinar la existencia de posibles desajustes que indiquen la

necesidad de desarrollar acciones formativas encaminadas a subsanar las carencias y potenciar los aspectos positivos.

**Evaluación del desempeño:** Dado que la descripción de puestos nos indica las tareas, actividades, deberes y obligaciones de las que es responsable la persona que ocupa el cargo, dicha descripción nos servirá para determinar hasta qué punto la persona está desarrollando un rendimiento acorde a lo exigido por el puesto.

**Valoración de Puestos:** El análisis y descripción de puestos de trabajo constituye la herramienta básica a partir de la cual se determina el sistema de valoración de puestos a utilizar. Sin el análisis de puestos de trabajo no resultaría posible la posterior realización de la valoración, procedimiento mediante el que se pretende determinar el valor relativo de los distintos puestos que componen una organización. (Fernandez, 2005)

## **2.3. Estandarización de Procesos**

### **2.3.1. Estandarización de procesos**

Es un proceso dinámico por el cual se documenta los trabajos a realizar, la secuencia, los materiales y herramientas de seguridad a usar en los mismos, facilitando la mejora continua para lograr niveles de competitividad mundial.

¿Por qué es necesario?

- Eliminar la variabilidad de los procesos
- Asegurar resultados esperados
- Optimizar el uso de materiales y herramientas
- Mejorar la calidad y seguridad dentro de la organización
- Acondicionar el trabajo y los sistemas de manera que la mejora continua pueda ser introducida.

## **Beneficios**

### **a. Seguridad:**

Se eliminan las condiciones de trabajo inseguras al estandarizar la secuencia de operaciones y al retirar elementos innecesarios en la estación de trabajo.

### **b. Calidad:**

El trabajo estandarizado tiene un enfoque especial en satisfacer las expectativas del cliente, y por ende resalta aquellas actividades críticas que están destinadas a cumplir con los estándares de calidad.

### **c. Costo:**

Se eliminan los costos por daños, por pérdidas de material, y se elimina en un alto grado el re-trabajo que es tremendamente costo.

### **d. Capacidad de Respuesta:**

Disminuye el tiempo de ciclo de cada operación, balancea la carga operativa, de tal forma que se puede aumentar la velocidad de línea y ganar productividad al liberar horas/hombre.

### **e. Desarrollo Organizacional:**

Las actividades de trabajo estandarizado son desarrolladas por la misma gente que realiza el trabajo, lo que inculca mayor organización en el trabajo y conocimientos de estandarización y mejora continua. (GÓMEZ, 2011)

### **2.3.1.1. Etapas de la estandarización de procesos**

El objetivo de desarrollar un proceso de estandarización es fortalecer la habilidad de la organización para agregar valor. El enfoque básico es empezar con el proceso tal y como se realiza en el presente y crear una manera de compartirlo, documentarlo y utilizar lo aprendido.

## **Primer proceso de estandarización**

- a. Describir el proceso actual
- b. Planear una prueba del proceso
- c. Ejecutar y monitorear el proceso

## **Pasos del primer proceso de estandarización**

**a. Elaboración de normas técnicas:** Para que todo el conjunto de compañías productoras o de bienes y servicios, obtengan los logros de calidad y competitividad es necesario dar cumplimiento a una serie de documentos llamados normas técnicas. La norma técnica es un documento de carácter técnico en el cual se establece un conjunto de reglas, procedimientos, disposiciones y requisitos para los productos, procesos y servicios, para el cumplimiento de un objetivo específico llamado normalización que es de estricto cumplimiento para las entidades, organizaciones y empresas.

**b. Simplificación:** El proceso de simplificación consiste en la reducción de una cantidad de variedades de un mismo producto o actividades genéricas, sin modificar sus especificaciones originales, de tal manera que se satisfagan las mismas necesidades del mercado con el número de variedades resultantes por este proceso.

**c. Unificación y tipificación.** Mediante la unificación y tipificación se reúnen varias especificaciones con el objeto de adoptar un mismo sistema para un ámbito determinado, para que los productos resultantes por este proceso sean el remplazo de los ya existentes. Los objetivos funcionales de la implementación de este método radican en la unificación y tipificación de diseños y procesos productivos para optimizar materiales. (Alfaro, 2009)

## **Segundo proceso de estandarización**

- a. Describir el proceso actual
- b. Planear una prueba del proceso
- c. Ejecutar y monitorear el proceso
- d. Revisar el proceso
- e. Difundir el uso del proceso revisado
- f. Mantener y mejorar el proceso

### **Pasos del Segundo proceso de estandarización:**

**1. Describir el proceso actual.** El objetivo es describir como se realiza en el presente el proceso, no como debería realizarse. En algunas ocasiones la mejor opción es que una sola persona describa el proceso, en otras puede ser más efectivo involucrar a todo el equipo. Los empleados pueden, por ejemplo, describir como realizan cada paso u observar como realiza el proceso el que mejor lo hace. Es conveniente utilizar diagramas de flujo, fotografías o dibujos que describan el proceso.

**2. Planear una prueba del proceso.** Se requiere crear un equipo que realice una prueba del proceso como mejor se le conoce en la actualidad, requiere decidir:

- ¿Cuánta gente se involucra en la prueba?
- ¿Cómo serán entrenados los participantes? ¿Quién los entrenara?
- ¿Cómo registraran los participantes sus progresos? ¿Cómo sabrás que funciona y que no?
- ¿Cómo se documentaran el proceso y los cambios que se le hagan?

**3. Ejecutar y monitorear la prueba.** Se requiere recolectar información y obtener ideas de mejora de los integrantes del equipo:

- ¿Hay instrucciones poco claras o innecesarias?
- ¿Cuáles son los problemas que ocurren?
- ¿Qué cosas ocurren que no están descritas en el diagrama del proceso?
- ¿Han mejorado los resultados?

**4. Visar el proceso.** Utilizar la información que se haya obtenido para mejorar el proceso, trabajar duro para simplificar la documentación, tratando de mantenerla lo más simple y grafica posible. Detectar maneras de probar o ensayar el proceso y enfatizar los aspectos claves de él. con estrategias como:

- Eliminación del desperdicio
- Reducir los errores del proceso
- Simplificar procesos
- Reducir fuentes de variación
- Someter el proceso a control estadístico

**5. Mantener y mejorar el proceso.** Si solo unas cuantas personas fueron involucradas en la prueba del proceso, se requiere difundir el uso del nuevo proceso a los demás. Para hacerlo conviene usar la estrategia de “planear y realizar cambios”

**6. Difundir el uso del proceso revisado.** Asegurarnos de que todos utilizan el proceso mejorado, animándolos a buscar nuevas mejoras en él. Desarrollar métodos para capturar, probar e implementar las ideas de la gente, desarrollar procedimientos para revisar sistemáticamente el proceso y mejorarlo por lo menos cada seis meses. Mantener los documentos actualizados y asegurarte de que son

usados, particularmente para entrenar nuevos empleados. (Anonimo, Eugenium, 2009)

### **2.3.1.2. Identificar los procesos principales**

Esta etapa es fundamental ya que si establecemos los problemas principales podremos establecer las soluciones o mejoras a los procesos que cuentan con mayores dificultades.

### **2.3.1.3. Análisis de los procesos**

Inicia con un esfuerzo en especificar el propósito de los procesos principales en estudio. La identificación de las necesidades y expectativas del cliente deben involucrar a los consumidores como la principal fuente de información. En muchos casos podría ser provechoso combinar la recolección de datos de las necesidades y expectativas del cliente, con el análisis de que también se están considerando las mismas. Usualmente es útil desarrollar un diagrama de flujo del proceso que está siendo estudiado.

Al examinar el diagrama de flujo, podemos obtener discernimiento sobre las fuentes de los problemas, como pasos innecesarios, y puntos de retraso. Los procedimientos para desarrollar un diagrama de flujo de procesos incluyen:

- ❖ **Definición de límites:** Los límites del proceso en estudio deben de ser especificados.
  
- ❖ **Recolección de datos:** Se necesita la recolección de datos sobre el proceso y las actividades relacionadas. Aquí los esfuerzos deben incluir una participación directa en las actividades, observación directa de los procesos, y pedir a otros que describan como se lleva a cabo el trabajo.

❖ **Listado de actividades secuenciales:** Los pasos involucrados en el proceso deben ser identificados en el orden en que ocurren, es decir, entrada, proveedor, primeras acciones, salida de la actividad, quien recibe las salidas, etc.

❖ **Estudio del diagrama de flujo:** El dibujar el diagrama de flujo proveerá, información sobre datos que faltan, pasos redundantes, retrasos potenciales, etc.

#### **2.3.1.4. Identificar los problemas**

Esto involucra la utilización de medidas de rendimiento y la recolección de datos del proceso en estudio. Estos datos deben ser utilizados para identificar problemas en efectividad, eficiencia, o para conocer las necesidades y expectativas del cliente. Donde se encuentra una brecha, se establece un problema.

#### **2.3.1.5. Búsqueda de soluciones**

Cuando surgen dificultades o problemas, por lo general la primera reacción es responsabilizar a otros. Así se gastan los recursos equivocadamente tratando de justificar los errores culpando a otros, en vez de invertir estos recursos en la búsqueda de las verdaderas causas de nuestros problemas.

En ocasiones, es útil identificar los criterios con los cuales una solución sería evaluada, antes proponer las soluciones potenciales. Los criterios deben incluir factores como costo, efectividad, eficiencia, tiempo necesario de implementación, etc.

#### **2.3.1.6. Implementación.**

La planeación de la implementación debe involucrar la elaboración de un plan de contingencia para lidiar con los problemas que se obtienen si algo sale mal.



Además un plan debe ser desarrollado para evaluar el éxito o fracaso de la solución propuesta.

#### **2.3.1.7. Evaluación**

La evaluación debe involucrar a todos los miembros del equipo. Después de que los resultados son revisados, son valorados, se debe determinar si es necesario regresar a algún paso previo. (Moreira, 2011)

### **2.3.2. OBJETIVOS DE LA ESTANDARIZACIÓN**

#### ***Racionalización del trabajo.***

Las normas son el elemento de racionalización básico de la producción y de la gestión de la información. Proporcionan una guía útil en cuanto a la forma de plantear procesos productivos y de trabajo.

#### ***Garantía de calidad***

Existe la necesidad de evaluar la calidad de productos, se precisa de un sistema de calidad reconocido. Las normas representan una referencia imprescindible en lo que respecta a metodologías, técnicas y prácticas, ya que están definidos por la comunidad profesional y científica. Al utilizar una norma e integrarla al presente trabajo se está empleando la experiencia y los resultados de la investigación en el sector. La certificación de calidad es la culminación de este proceso.

Proporcionan solvencia técnica y profesional al trabajo realizado. Los estándares son convenciones sobre criterios de garantía de calidad y la referencia para comparar la calidad de un producto o servicio.

Facilitan y aceleran la puesta en marcha de los proyectos, ya que buena parte de las metodologías y funciones necesarias se recogen en las normas.

Facilitan el mantenimiento y la continuación de lo realizado por otros profesionales.

### ***Interoperabilidad (integración)***

Se realiza a distintos niveles:

**Interoperabilidad de procesos.** Se facilita la continuación o modificación del trabajo por otro equipo o profesional. Interoperabilidad de profesionales, cuyo conocimiento técnico normativo les permite trabajar en distintos proyectos del sector.

**Interoperabilidad de productos.** Los resultados pueden ponerse fácilmente en comunicación, sin trabajo específico añadido. En el caso de la información, se trata de que diversos proyectos o trabajos compartan abiertamente la información de la que disponen, creando redes de sistemas de información. Solo el uso extensivo del conjunto de normas técnicas precisas puede garantizar esta interoperabilidad.

### ***Desarrollo técnico y comunicación.***

Los beneficios del uso de las normas provienen de la aceptación de las normas como conjunto de reglas que racionalizan nuestro trabajo (objetivo 1). Esta aceptación proviene del ámbito local de las normas, que obliga al productor a la comunicación con la comunidad técnica (órganos emisores, grupos de trabajo, fórums).

Estos dos factores (aceptación y comunicación participativa) son la base de que nuestro trabajo participa en los procesos de desarrollo técnico y científico en uno o varios de sus niveles (usuario, productor, profesional, etc.). Las corporaciones y profesionales ajenos a esta participación realizan productos deficientes, obsoletos e inútiles, al no cumplir las especificaciones de calidad de la comunidad técnica.

## **CLASIFICACIÓN**

El objetivo principal de las normas ISO es el de orientar, coordinar, simplificar y unificar a nivel internacional el intercambio comercial e industrial, para obtener una mayor eficiencia y productividad en todos los campos de la actividad económica.

### 1. **Ámbito de aplicación**

- Nacional-conjunto de organismos nacionales de normalización de cada país.
- Normas para el sector industrial
- Normas para las empresas
- Normas para los organismos nacionales
- Internacional-conjunto de organismos internacionales de normalización.

### 2. **Contenido**

- Científico
- Industrial
- Forma de aplicación
- Obligatorias voluntarias (Anonimo, BuenasTareas.com, 2011)

## **Gestión por procesos**

El mundo empresarial moderno exige que las organizaciones, independiente de su tamaño, esfera de actuación y tipo de propiedad desarrollen su actividad de manera eficiente y eficaz; como condiciones, no suficientes, pero sí necesarias para lograr mantenerse en el negocio en que participan las mismas. Sin embargo, para alcanzar esto en la actualidad se requiere, como nuevo paradigma, que las entidades sean gestionadas siguiendo el enfoque de proceso o más comúnmente conocido como gestión por proceso. El poder ha pasado de la oferta a la demanda convirtiendo al cliente, cada vez más exigente, en la razón de ser de cualquier negocio. Dentro de este marco, la gestión por procesos da un enfoque total al cliente externo, desplegando al interior de la compañía sus necesidades

(estándar mínimo) y sus expectativas (subjetivo), siendo el cumplimiento de éstas últimas las que generan valor agregado al producto o servicio. (Herrera, 2007)

Toda organización tiene como propósito identificar y satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes, además de las otras partes interesadas como pueden ser sus empleados, sus proveedores, propietarios, y la misma sociedad, lo que le permitirá lograr una ventaja competitiva pero para funcionar de manera eficaz y eficiente, tiene que identificar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir la transformación de entradas (inputs) en salidas (outputs), se puede considerar como un proceso.

Frecuentemente la salida de un proceso constituye directamente la entrada del siguiente proceso. (Herrera, 2007)

## **1. Objetivos de la gestión por procesos.**

Los objetivos generales que persiguen una reingeniería y gestión de procesos son:

- ✓ Mayores beneficios económicos debido a la reducción de costos asociados al proceso, como al incremento de rendimiento de los procesos.
- ✓ Mayor satisfacción del cliente debido a la reducción del plazo de servicio y mejora de la calidad del producto/servicio.
- ✓ Mayor satisfacción del personal debido a una mejor definición de procesos y tareas
- ✓ Mayor conocimiento y control de los procesos
- ✓ Conseguir un mejor flujo de información y materiales
- ✓ Disminución de los tiempos de proceso del producto o servicio. (Herrera, 2007)

## **2. Ventajas de la gestión por procesos**

La ventaja de la Gestión por Procesos es eliminar las barreras entre diferentes áreas funcionales y unifica sus enfoques hacia las metas principales de la organización, descarta la política tradicional de trincheras.

También permite la apropiada gestión de las interfaces entre los distintos procesos.

Una ventaja de la Gestión por Procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del propio sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción. Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza en un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:

- a. la comprensión y el cumplimiento de los requisitos (del cliente),
- b. la necesidad de considerar los procesos en términos del valor que aportan
- c. la obtención de resultados del desempeño y eficacia de los procesos,
- d. la mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas. (Herrera, 2007)

## **3. Desarrollo de la Gestión por procesos**

La gerencia debe analizar y optimizar la interacción de los procesos, incluyendo tanto los procesos de realización como los procesos de apoyo.

Para ello conviene asegurarse de que la secuencia e interacción de los procesos se diseñan para lograr eficaz y eficientemente los resultados deseados.

Es importante que la organización identifique los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización, así como determinar la secuencia e interacción de estos procesos, y los criterios y

métodos necesarios para asegurar que tanto la operación como el control de estos son eficaces.

Además debe asegurar la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos, así como medir, realizar el seguimiento y analizar estos procesos, para finalmente implementar las acciones necesarias que permitan alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de esos procesos. (Herrera, 2007)

## **b) Procesos y Diagramas de Flujo**

### **i. Procesos**

Las organizaciones son sistemas sociales y por lo tanto están regidas por procesos dinámicos y debe de afrontar el cambio para poder sobrevivir. Aún sus elementos más arraigados como la cultura reciben el impacto de esta necesidad. Las personas que integran el subsistema social humano comparten actitudes, creencias, motivaciones, valores, técnicas, instrumentos y en general un comportamiento común constituyendo una cultura organizacional. (Herrera, 2007)

Desde este punto de vista, una organización cualquiera puede ser considerada como un sistema de procesos, más o menos relacionados entre sí, en los que buena parte de los inputs serán generados por proveedores internos, y cuyos resultados irán frecuentemente dirigidos hacia clientes también internos.

Un proceso puede ser realizado por una sola persona, o dentro de un mismo departamento. Sin embargo, los más complejos fluyen en la organización a través de diferentes áreas funcionales y departamentos, que se implican en aquél en mayor o menor medida. (Herrera, 2007)

El hecho de que en un proceso intervengan distintos departamentos dificulta su control y gestión, diluyendo la responsabilidad que esos departamentos tienen sobre el mismo. En una palabra, cada área se responsabilizará del conjunto de actividades que desarrolla, pero la responsabilidad y compromiso con la totalidad del proceso tenderá a no ser tomada por nadie en concreto. (Herrera, 2007)

## **¿Por qué el estudio de los procesos?**

Porque las Organizaciones son tan eficaces y eficientes como lo son los procesos que producen los bienes y servicios. La mayoría de las Organizaciones que han tomado conciencia de esto han reaccionado ante la ineficiencia y se plantean como mejorar los procesos y evitar algunos males habituales como: el bajo rendimiento, las barreras departamentales, subprocessos inútiles debido a la falta de visión global del proceso, entre otras.

El punto de partida para el éxito organizacional, es tener procesos bien diseñados.

Las transformaciones que ocurren dentro de los procesos cruzan los límites funcionales o estructurales repetidamente por lo que fuerzan a la cooperación y van creando una cultura de empresa distinta, más abierta y menos jerárquica, más orientada a obtener resultados. (Ladron & Ramon, 2004)

## **Conceptos**

Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de uno o más inputs (entradas) los transforma, generando un output (resultado o salidas). (Ministerio de Fomento, 2005)

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. Cada proceso de negocio tiene sus entradas, funciones y salidas. Las entradas son prerequisites que deben tenerse antes de que una función pueda ser aplicada. Cuando una función es aplicada a las entradas de un método, tendremos ciertas salidas resultantes. (Gidoc Integral, 2007)

Un proceso de negocio es una colección de actividades estructurales relacionadas que producen un valor para la organización, sus inversores o sus clientes. Es, por ejemplo, el proceso a través del que una organización realiza sus servicios a sus clientes.

Un proceso de negocio puede ser parte de un proceso mayor que lo abarque o bien puede incluir otros procesos de negocio que deban ser incluidos en su función. En este contexto un proceso de negocio puede ser visto a varios niveles de granularidad. El enlace entre procesos de negocio y generación de valor lleva a algunos practicantes a ver los procesos de negocio como los flujos de trabajo que se efectúan las tareas de una organización. (Gidoc Integral, 2007)

### **Elementos de los procesos**

Cualquier proceso de trabajo, no importando si sea pequeño o grande, complicado o sencillo, involucra tres componentes principales:

- ❖ **Entradas:** Recursos del ambiente externo, incluyendo productos o salidas de otros subsistemas.
- ❖ **Procesos de transformación:** Las actividades de trabajo que transforman las entradas, agregando valor a ellas y haciendo de las entradas, las salidas del subsistema.
- ❖ **Salidas:** Los productos y servicios generados por el subsistema, usados por otro sistema en el ambiente externo. (Jara, 2008)

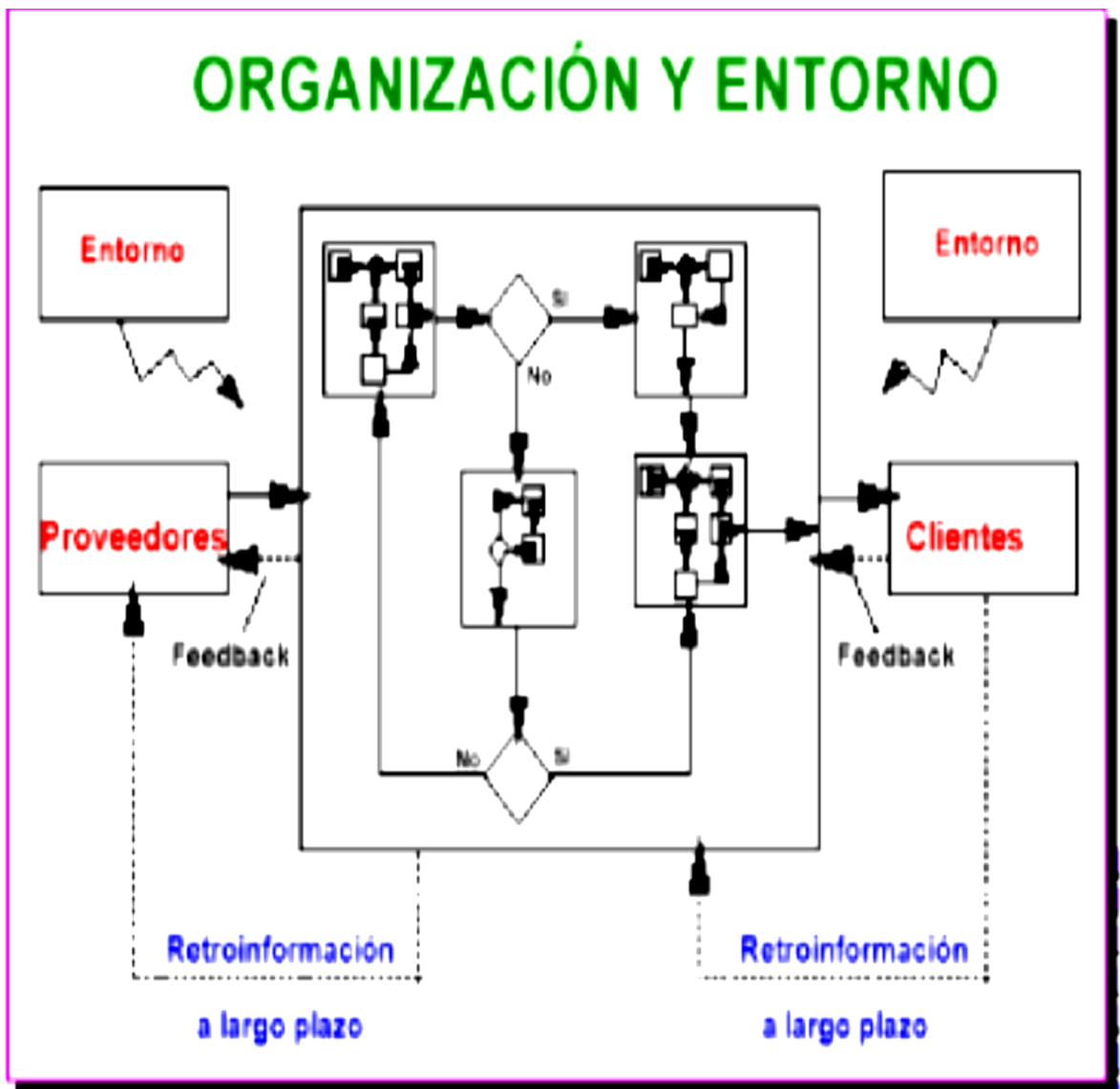
### **Características de un proceso**

- Se pueden describir las ENTRADAS y las SALIDAS
- El Proceso cruza uno o varios límites organizativos funcionales.
- Una de las características significativas de los procesos es que son capaces de cruzar verticalmente y horizontalmente la organización.
- Se requiere hablar de metas y fines en vez de acciones y medios. Un proceso responde a la pregunta "QUE", no al "COMO".
- El proceso tiene que ser fácilmente comprendido por cualquier persona de la organización.



- El nombre asignado a cada proceso debe ser sugerente de los conceptos y actividades incluidos en el mismo. (Excelencia Empresarial, s.f.)

**Gráfico 2: ELEMENTOS DE UN PROCESO**



FUENTE: [http://www.aiteco.com/calidad/index.php?option=com\\_content&task=view&id=26&Itemid](http://www.aiteco.com/calidad/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid)

### Clasificación de los procesos

Los procesos se suelen clasificar en tres tipos: Estratégicos, Clave, de Apoyo.

### **a. Procesos Estratégicos**

Procesos estratégicos son los que permiten definir y desplegar las estrategias y objetivos de la organización. Los procesos que permiten definir la estrategia son genéricos y comunes a la mayor parte de negocios (marketing estratégico y estudios de mercado, planificación y seguimiento de objetivos, revisión del sistema, vigilancia tecnológica, evaluación de la satisfacción de los clientes...).

Sin embargo, los procesos que permiten desplegar la estrategia son muy diversos, dependiendo precisamente de la estrategia adoptada. (Reyes, 2005)

### **b. Procesos Claves**

Los procesos clave son aquellos que añaden valor al cliente o inciden directamente en su satisfacción o insatisfacción. Componen la cadena del valor de la organización. También pueden considerarse procesos clave aquellos que, aunque no añadan valor al cliente, consuman muchos recursos. Los procesos clave intervienen en la misión, pero no necesariamente en la visión de la organización. (Reyes, 2005)

### **c. Procesos de apoyo**

En este tipo se encuadran los procesos necesarios para el control y la mejora del sistema de gestión, que no puedan considerarse estratégicos ni clave.

Normalmente estos procesos están muy relacionados con requisitos de las normas que establecen modelos de gestión. Son procesos de apoyo, por ejemplo:

- Control de la Documentación
- Auditorías Internas
- No Conformidades, Correcciones y Acciones Correctivas
- Gestión de Productos No conformes
- Gestión de Equipos de Inspección, Medición y Ensayo, etc.

Estos procesos no intervienen en la visión ni en la misión de la organización. (Reyes, 2005)

### **Mapa de procesos**

El mapeo de un proceso es una representación gráfica de un proceso en la que se ilustran en forma detallada todos los pasos del proceso, tanto los que agregan valor como los que no; también se identifican las variables claves del proceso, tanto de entrada como de salida. El propósito de un mapeo de proceso es identificar los sistemas de medición que requieren ser analizados, establecer las variables críticas para la calidad que es necesario estudiar, identificar oportunidades para simplificar el proceso, ya sea eliminando pasos o identificando cuellos de botella. (Gutierrez, 1997)

Los mapeos de proceso pueden hacerse en tres niveles:

- Macro (toda una organización)
- Nivel local (todo un proceso)
- Nivel micro (un subproceso en particular)

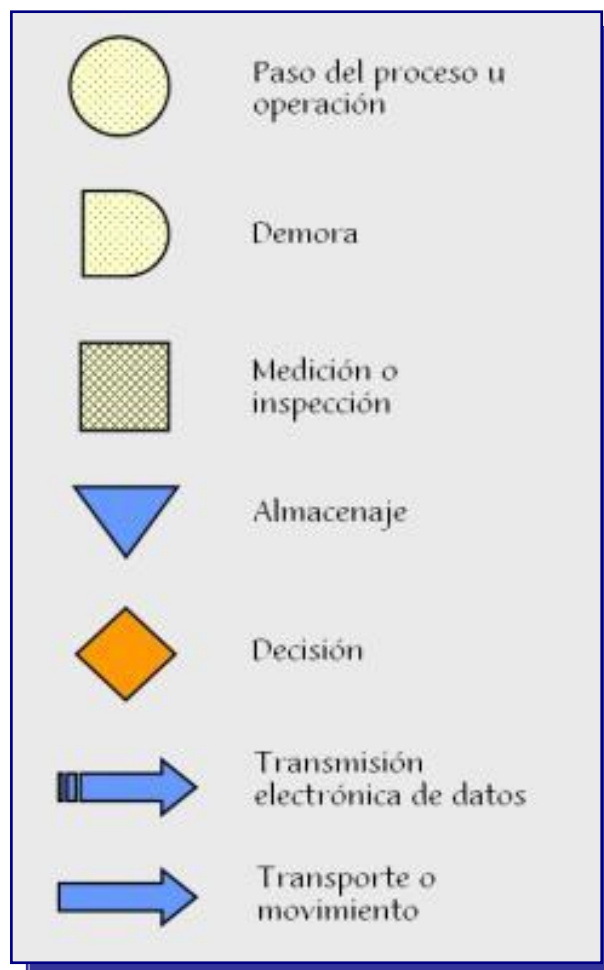
A continuación se muestran los pasos que hay que seguir para realizar un mapeo de procesos:

1. Listar los pasos en general y las principales variables de salida que son claves para el cliente.
2. Identificar los pasos que agregan valor y los que no agregan valor en el proceso.
3. Mostrar las características críticas de calidad de cada paso del proceso y producto.

4. Listar y clasificar las entradas claves en cada paso del proceso. La clasificación se puede hacer con los siguientes criterios: crítico (\*), controlable (o) y de ruido (⊗).
5. Añadir las especificaciones de operaciones actuales y los objetivos de proceso para las entradas controlables y críticas.

En la siguiente figura se muestran los símbolos que se utilizarán para realizar el mapeo de proceso. (Caicedo, 2013)

**Gráfico 3: SIMBOLOGÍA PARA EL MAPEO DE PROCESO**



Fuente: <http://www.scribd.com/doc/221212868/Ejemplo-VSM>

## **Principios del desarrollo de los procesos**

Un proceso es un conjunto de actividades que se desarrollan en una secuencia determinada permitiendo obtener unos productos o salidas a partir de unas entradas o materias primas. Los procesos pueden ser industriales (en los que entran y salen materiales) o de gestión (en los que entra y sale información).

- ❖ Los procesos existen en cualquier organización aunque nunca se hayan identificado ni definido: los procesos constituyen lo que hacemos y cómo lo hacemos.
- ❖ En una organización, prácticamente cualquier actividad o tarea puede ser encuadrada en algún proceso.
- ❖ No existen procesos sin un producto o servicio.
- ❖ No existe cliente sin un producto y/o servicio.
- ❖ No existe producto y/o servicio sin un proceso. (Reyes, 2005)

## **Modelado de procesos**

Frecuentemente los sistemas (conjuntos de procesos y subprocesos integrados en una organización) son difíciles de comprender, amplios, complejos y confusos; con múltiples puntos de contacto entre sí y con un buen número de áreas funcionales, departamentos y puestos implicados. Un modelo puede dar la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema.

Cuando un proceso es modelado, con ayuda de una representación gráfica (diagrama de proceso), pueden apreciarse con facilidad las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de contacto con otros procesos, así como identificar los subprocesos comprendidos. Al mismo tiempo, los problemas existentes pueden ponerse de manifiesto claramente dando la oportunidad al inicio de acciones de mejora. (Reyes, 2005)

Un adecuado modelo debe permitir:

- ❖ Mejorar el diseño de sistemas
- ❖ Facilitar la integración de nuevos sistemas o la mejora de los existentes.
- ❖ Servir de documentación de referencia para la comprensión de los sistemas
- ❖ Facilitar la comunicación entre las personas que intervienen en el diseño y funcionamiento de los sistemas

La elaboración de un modelo que ofrezca estas ventajas requiere un método de representación específico, coherente, ágil, sencillo y flexible.

El lenguaje convencional (hablado o escrito) presenta ciertas limitaciones e inconvenientes en la representación de sistemas. Sirva como ejemplo de ello los tradicionales procedimientos de calidad “enciclopédicos” redactados mediante narraciones literales. (Reyes, 2005)

### **Pasos para desarrollar el análisis y mejora de los procesos**

1. Identificación de los procesos claves de la organización.
2. Elaboración del Mapa de Proceso de la entidad.
3. Confección de las gráficas de proceso.
4. Análisis de los procesos.
5. Propuestas de mejora.
6. Elaboración de las gráficas de control.
7. Propuesta de indicadores para medir el desempeño del proceso mejorado.  
(Pozo & Rodriguez, 2005)

## **ii. Diagramas de flujo**

### **1. Conceptos**

El Flujo grama o Diagrama de Flujo, consiste en representar gráficamente hechos, situaciones, movimientos o relaciones de todo tipo, por medio de símbolos

Es un diagrama que expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este, estableciendo su secuencia cronológica. Según su formato o propósito, puede contener información adicional sobre el método de ejecución de las operaciones, el itinerario de las personas, las formas, la distancia recorrida el tiempo empleado, etc. (Gómez, 2002)

Son también diagramas que emplean símbolos gráficos para representar los pasos o etapas de un proceso, útil para determinar cómo funciona realmente el proceso para producir un resultado. También permiten describir la secuencia de los distintos pasos o etapas y su interacción.

Es una actividad que agrega valor, pues el proceso que representa está ahora disponible para ser analizado, no sólo por quienes lo llevan a cabo, sino también por todas las partes interesadas que aportarán nuevas ideas para cambiarlo y mejorarlo. (Anonimo, BuenasTareas.com, 2011)

### **2. Ventajas de los diagramas de flujo**

- ❖ Permiten identificar las oportunidades de cambio en el proceso y desarrollar estimados de costos de la mala calidad.
- ❖ Favorecen la comprensión del proceso a través de mostrarlo como un dibujo. El cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.
- ❖ Permiten identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso. Se identifican los pasos redundantes, los flujos de los reprocesos los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella, y los puntos de decisión. (Vasquez, s.f.)

- ❖ Involucra al personal de la organización en la resolución de problemas para reducir resistencia a cambios futuros.

### 3. Características de los diagramas de flujo

- **“Sintética:** La representación que se haga de un sistema o un proceso deberá quedar resumido en pocas hojas, de preferencia en una sola. Los diagramas extensivos dificultan su comprensión y asimilación, por tanto dejan de ser prácticos.
- **De forma visible a un sistema o un proceso:** Los diagramas nos permiten observar todos los pasos de un sistema o proceso sin necesidad de leer notas extensas. Un diagrama es comparable, en cierta forma, con una fotografía aérea que contiene los rasgos principales de una región, y que a su vez permite observar estos rasgos o detalles principales.”(Gómez Cejas, G. 2002)
- **“Permitir al analista asegurarse que ha desarrollado todos los aspectos del procedimiento.** Es un medio para establecer un enlace con el personal que eventualmente operará el nuevo procedimiento.”(Chiavenato, I. 1993).

### 4. Tipos de diagramas de flujo

Existen tres tipos de Flujo gramas o Diagramas de Flujo

**a. Diagrama de flujo vertical:** También denominado gráfico de análisis del proceso. Es un gráfico en donde existen columnas verticales y líneas horizontales. En la columnas verticales están los símbolos o convencionales (de operación, transporte, control, espera y archivo), los funcionarios involucrados en la rutina, el espacio recorrido para la ejecución y le tiempo invertido. El diagrama de flujo vertical destaca la secuencia de la rutina y es extremadamente útil para armar una rutina o procedimiento para ayudar en la capacitación del personal y para racionalizar el trabajo.



**b. Diagrama de flujo horizontal:** Es diferente al anterior, al revés de la secuencia que se traslada verticalmente, esta lo hace de manera horizontal; este utiliza los mismos símbolos y convenciones que el vertical. El Diagrama de flujo horizontal destaca a las personas u organismos que participan en una determinada rutina o procedimiento.

**c. Diagrama de flujo de bloques:** Es un diagrama de flujo que representa la rutina a través de una secuencia de bloques, cada cual con su significado y encadenados entre sí. Utiliza una simbología mucho más rica y variada que los diagramas anteriores, y no se restringe a líneas y columnas preestablecidas en el gráfico.

Los analistas de sistemas utilizan mucho este diagrama para representar los sistemas, es decir, para indicar entradas, operaciones, conexiones, decisiones, archivado, etc., que constituyen el flujo o la secuencia de las actividades de los sistemas". (Chiavenato, I. 1993).

### **Preguntas útiles al crear un diagrama de flujo**

➤ **Qué:**

- ✓ ¿Qué operaciones son realmente necesarias?
- ✓ ¿Se pueden eliminar algunas operaciones? Combinar o simplificarse?
- ✓ ¿Se debe rediseñar el producto para facilitar la producción?

➤ **Quién:**

- ✓ ¿Quién realiza cada operación?
- ✓ ¿Puede rediseñarse la operación para utilizar menos habilidad o menos hora hombre?
- ✓ ¿Pueden combinarse las operaciones para enriquecer puestos y mejorar así la productividad o las condiciones de trabajo?

➤ **Dónde:**

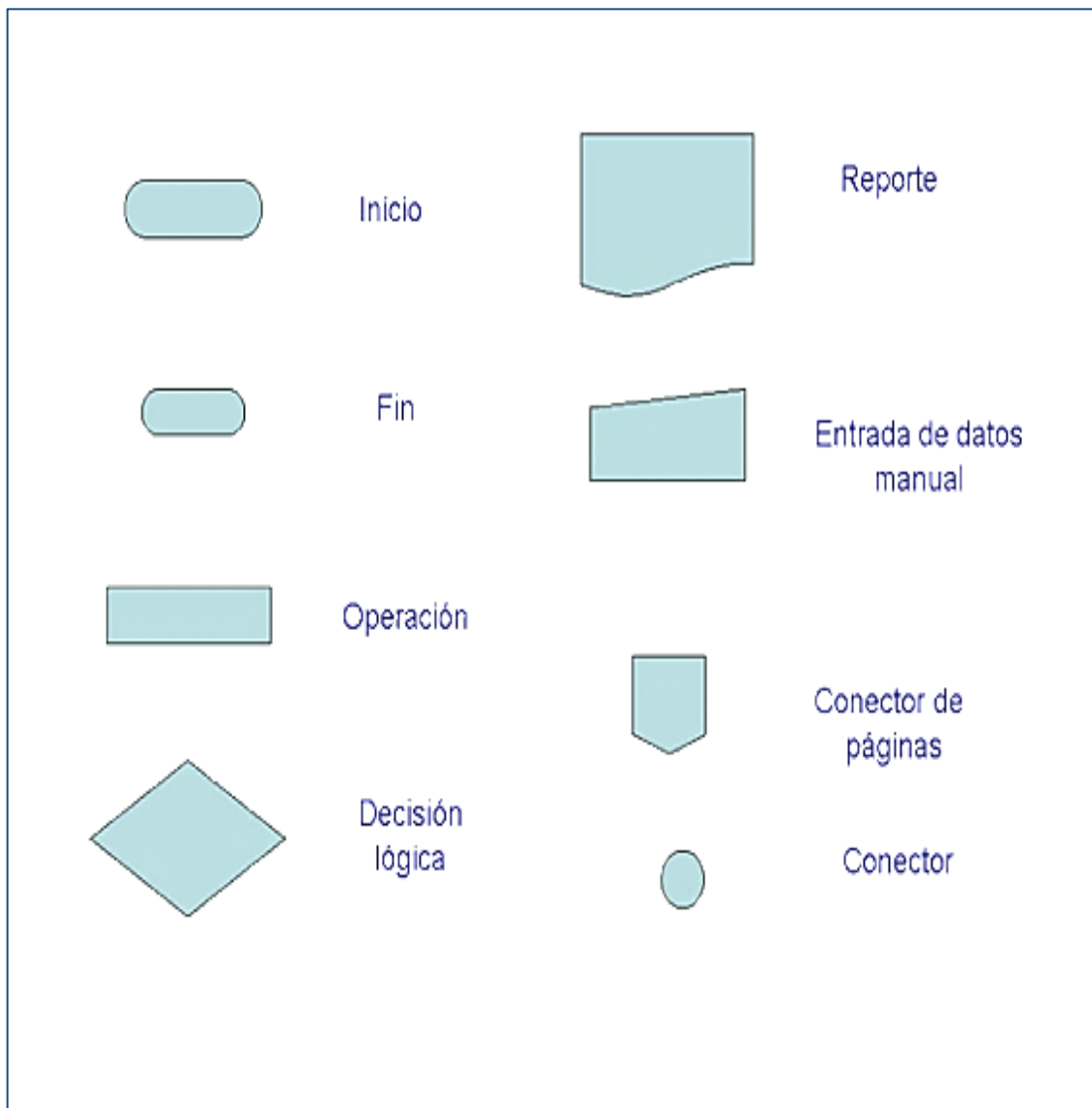
- ✓ ¿Dónde se realiza cada operación?
- ✓ ¿Puede mejorarse la distribución para reducir la distancia que se recorre o para hacer que las operaciones sean más accesibles?
- **Cuándo:**
  - ✓ ¿Cuándo se realiza cada operación?
  - ✓ ¿Existe un exceso de retrasos o almacenamiento?
  - ✓ ¿Algunas operaciones ocasionan cuellos de botella?
- **Como:**
  - ✓ ¿Cómo se hace la operación?
  - ✓ ¿Pueden utilizarse mejores métodos, procedimientos o equipos?
  - ✓ ¿Debe revisarse la operación para hacerla más fácil o para que consuma menos tiempo?

A partir de las respuestas a estas preguntas, se pueden hacer mejoras en los procedimientos, tareas, equipo, materia prima, distribución o información para control administrativos. Básicamente el objetivo es añadir mayor valor al producto o al servicio mediante la eliminación del desperdicio o de actividades innecesarias en todas las etapas.

## **5. Símbolos en los diagramas de flujo**

Los símbolos tienen significados específicos y se conectan por medio de flechas que indican el flujo entre los distintos pasos o etapas. Los símbolos más comunes son:

**Gráfico 4: SIMBOLOGÍA DE DIAGRAMAS DE FLUJO**



Fuente: Autor

## 6. Recomendaciones para el uso y aplicación de Diagramas de Flujo

La redacción del contenido del símbolo de operación debe ser realizada con frases breves y sencillas

- ❖ Evitar usar siglas anotando el nombre completo de las unidades administrativas.

- ❖ El símbolo de documento debe contener el nombre original de la forma que se utilice.
- ❖ El símbolo de conector puede ser alfabético o numérico, pero debe coincidir en los conectores de entrada y salida, cuando existen una gran cantidad de conectores, es conveniente adicionar un color al símbolo.
- ❖ Debe realizarse de forma limpia y ordenada.
- ❖ realizarlas al principio en forma de borrador, sin emplear plantillas.
- ❖ Especificar el objetivo del flujo grama o diagrama de flujo.
- ❖ Pasar de lo conocido a lo desconocido. Es decir, identificar los subsistemas que, según se sabe, debe aparecer y desarrollar los que se relacionan con ellos.
- ❖ Utilizar símbolos autorizados y de una plantilla, o sea un dispositivo de plástico con los símbolos recortados.
- ❖ Empezar a construir el flujo grama o diagrama de flujo en la parte superior de cada página; deben ir de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha.
- ❖ Cada página debe tener un encabezado que identifique claramente el proyecto, la gráfica, la flecha (de revisión, si la hay), el autor y el número de páginas.
- ❖ Cuando las líneas de flujo son numerosas en diagramas complejos, utilizar conectores para reducir su número.
- ❖ Establecer el nivel en que van a construirse los flujos gramas o diagramas de flujo.
- ❖ Reunir los flujos de entrada, de modo que las líneas de flujo que aparecen entrando en un símbolo sean las menos posibles, lo mismo se harán con las líneas que salen.
- ❖ Escribir en los símbolos, usando el menor número posible de palabras.

### **c) Manual de Procesos**

El Manual de procesos es una herramienta que sirve como una guía metodológica que permite a las distintas áreas organizacionales, de manera efectiva, sencilla y práctica, operar los diferentes procedimientos, con información consistente, necesaria y suficiente para facilitar la relación con los destinatarios y beneficiarios.

Un Manual de Procesos debe distinguirse de todo otro manual ya que se refiere a la recopilación de los procedimientos administrativos cuya resolución es competencia de la Gerencia de la empresa. (Herrera, 2007)

#### **iii. Descripción de cada proceso**

Por convenio, cada proceso se describe en un procedimiento único que incluye el diagrama de flujo del proceso. Para comprender mejor los diagramas de flujo y definir con mayor precisión y claridad los procesos, se recomienda que el procedimiento incluya los siguientes apartados: (Herrera, 2007)

- Cabecera
- Objeto
- Alcance
- Responsable del Proceso
- Registros
- Firmas

#### **1. Cabecera del procedimiento**

La cabecera incluye la información general identificativa del documento (logotipo de la organización, código del procedimiento, título, versión, fecha).

La codificación de los procedimientos se realiza mediante dos dígitos (los mismos que designan el Proceso en el Mapa de Procesos).

Los formatos de registro se codifican según el código del procedimiento o instrucción que los generan, seguido de un número correlativo de dos dígitos. (Reyes, 2005)

## **2. Objeto**

El objeto es la descripción de la razón de ser del proceso. El objeto nos indica de forma resumida qué persigue el proceso, el motivo de su existencia. Se puede denominar también la “misión” del proceso. (Reyes, 2005)

## **3. Alcance**

El alcance es el ámbito funcional que abarca el proceso.

## **4. Desarrollo**

Es la secuencia de actividades que constituyen el proceso. Se representa gráficamente mediante un diagrama de flujo en el que las flechas indican la secuencia de actividades y el flujo de información.

Símbolos específicos permiten distinguir en el diagrama de flujo actividades, registros, decisiones u otros documentos asociados (instrucciones, especificaciones, planes de control, etc.). (Reyes, 2005)

## **5. Responsable del proceso**

El Responsable del Proceso es la persona que vela por el cumplimiento de todos los requisitos del mismo. Realiza un seguimiento de los indicadores del proceso, verificando su eficacia y eficiencia así como el logro de los objetivos definidos para dicho proceso en cualquiera de los ámbitos de la gestión (productividad, costes, calidad, seguridad, medioambiente). (Reyes, 2005)

## **6. Registros**

Los registros son documentos que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas. Los registros constituyen el soporte de la información que fluye en el sistema de gestión.

Los registros pueden ser internos (generados en la propia organización) o externos (de clientes o proveedores). Los registros internos, suelen tener un formato definido y controlado. Los registros externos (p.ej. un pedido de cliente) no tienen un formato definido y por lo tanto no requieren de un código identificativo del formato. (Reyes, 2005)

### **d) Calidad Total**

La calidad total es un concepto, una filosofía, una estrategia, un modelo de hacer negocios y está localizado hacia el cliente.

La calidad total no solo se refiere al producto o servicio en sí, sino que es la mejoría permanente del aspecto organizacional, gerencial; tomando una empresa como una máquina gigantesca, donde cada trabajador, desde el gerente, hasta el funcionario del más bajo nivel jerárquico está comprometido con los objetivos empresariales.

### **iv. Definiciones**

"La calidad es algo que se supone mucho más que hacer correctamente el trabajo.

La calidad total tiene como principio fundamental la mejora continua y es el resultado de la visión, la planificación, la aplicación disciplinada del trabajo y la habilidad en toda empresa". (Linares Pacheco, M. (s.f.)).

Crear una cultura de calidad, se refiere específicamente a la satisfacción del cliente, lo cual exige a la empresa adoptar una visión de futuro que haga de ella, una empresa competitiva.

La calidad es un concepto que ha ido variando con los años y que existe una gran variedad de formas de concebirla en las empresas, a continuación se detallan algunas de las definiciones que comúnmente son utilizadas en la actualidad.

La calidad es:

- Satisfacer plenamente las necesidades del cliente.
- Cumplir las expectativas del cliente y algunas más.
- Despertar nuevas necesidades del cliente.
- Lograr productos y servicios con cero defectos.
- Hacer bien las cosas desde la primera vez.

Diseñar, producir y entregar un producto de satisfacción total.

- Producir un artículo o un servicio de acuerdo a las normas establecidas.
- Calidad no es un problema, es una solución.

Gestión: Conducir a un grupo humano hacia el logro de sus objetivos institucionales.

La gestión de la calidad total es básicamente una "filosofía" empresarial que se fundamenta en la satisfacción del cliente y consta de dos objetivos:

- La concepción esmerada del producto o servicio.
- La calidad en la realización del producto o servicio.



Gestión de la Calidad Total: Conducir a un grupo humano, toma de decisiones y manejo de información hacia el logro de los objetivos institucionales (Mejora Continua, Calidad de Servicio, Satisfacción del Cliente)

Es el conjunto de actividades de la función empresaria que determina la política de la calidad, los objetivos y las responsabilidades y las implementa por medios tales como la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y el mejoramiento de la calidad, en el marco del sistema de la calidad.

Políticas de Calidad: “Son las orientaciones y objetivos generales de un organismo concernientes a la calidad, expresados formalmente por el más alto nivel de la dirección”. (Mansilla, J. 2013).

#### **v. Importancia y fundamentos de la calidad total**

La calidad total en la organización de una empresa, debe ser el nervio y motor de la misma; si de verdad la empresa desea alcanzar el éxito debe cimentarse en estas dos palabras.

El mensaje de la calidad total debe ser comunicado a tres audiencias que son complementarias entre sí:

- Los Trabajadores.
- Los Proveedores; y,
- Los Clientes. (Clery, 2001)

Los fundamentos de la calidad total son los siguientes:

- El objetivo básico: la competitividad
- El trabajo bien hecho.
- La Mejora continuada con la colaboración de todos: responsabilidad y compromiso individual por la calidad.

- El trabajo en equipo es fundamental para la mejora permanente
- Comunicación, información, participación y reconocimiento.
- Prevención del error y eliminación temprana del defecto.
- Fijación de objetivos de mejora.
- Seguimiento de resultados.
- Indicadores de gestión.
- Satisfacer las necesidades del cliente: calidad, precio, plazo.
- Los obstáculos que impiden el avance de la calidad pueden ser:
- El hecho de que la dirección no defina lo que entiende por calidad. (Clery, 2001)

## **vi. Planificación de la Calidad**

Son las actividades que establecen los objetivos y los requisitos para la calidad así como los requisitos para la aplicación de los elementos del sistema de la calidad.

Ésta abarca:

Planificación del Producto: identificación, clasificación y ponderación de las características relativas a la calidad así como el establecimiento de los objetivos, de los requisitos para la calidad y de las restricciones.

Planificación administrativa y operativa: preparación de la aplicación del sistema de la calidad, incluyendo la organización y la planificación.

Preparación de planes de la calidad y el establecimiento de disposiciones para el mejoramiento de la calidad. (Universidad de Champagnat. 2002).

## **vii. Tipos de acción de calidad total**

Para lograr el mejoramiento de la calidad se debe pasar por un proceso, para así poder alcanzar niveles de funcionamiento sin precedentes.

Los pasos de este proceso pueden resumirse así:

1. Probar la necesidad de mejoramiento.
2. Identificar los proyectos concretos de mejoramiento.
3. Organizarse para la conducción de los proyectos.
4. Prepararse para el diagnóstico o descubrimiento de las causas.
5. Diagnosticar las causas.
6. Proveer las soluciones.
7. Probar que la solución es efectiva bajo condiciones de operación.
8. Proveer un sistema de control para mantener lo ganado. (Clery, 2001)

## **viii. El control de la calidad total**

El Control de la Calidad se posesiona como una estrategia para asegurar el mejoramiento continuo de la calidad. Es un programa para asegurar la continua satisfacción de los clientes externos e internos mediante el desarrollo permanente de la calidad del producto y sus servicios.

El mejoramiento continuo es una herramienta que en la actualidad es fundamental para todas las empresas porque les permite renovar los procesos administrativos que ellos realizan, lo cual hace que las empresas estén en constante actualización; además, permite que las organizaciones sean más eficientes y competitivas, fortalezas que le ayudarán a permanecer en el mercado.

Para la aplicación del mejoramiento es necesario que en la organización exista una buena comunicación entre todos los órganos que la conforman, y también los

empleados deben estar bien compenetrados con la organización, porque ellos pueden ofrecer mucha información valiosa para llevar a cabo de forma óptima el proceso de mejoramiento continuo. (Clery, 2001)

#### **ix. Calidad total: maniobra clave de la Competitividad**

El mundo vive un proceso de cambio acelerado y de competitividad global en una economía cada vez más liberal, marco que hace necesario un cambio total de enfoque en la gestión de las organizaciones.

En esta etapa de cambios, las empresas buscan elevar índices de productividad, lograr mayor eficiencia y brindar un servicio de calidad, lo que está obligando que los gerentes adopten modelos de administración participativa, tomando como base central al elemento humano, desarrollando el trabajo en equipo, para alcanzar la competitividad y responda de manera idónea la creciente demanda de productos de óptima calidad y de servicios a todo nivel, cada vez más eficiente, rápido y de mejor calidad. (Clery, 2001)

#### **x. Planificación estratégica y despliegue de la calidad**

La Planificación Estratégica de la Calidad es el proceso por el cual una empresa define su razón de ser en el mercado, su estado deseado en el futuro y desarrolla los objetivos y las acciones concretas para llegar a alcanzar el estado deseado. Se refiere, en esencia, al proceso de preparación necesario para alcanzar los objetivos de la calidad. Los objetivos perseguidos con la Planificación Estratégica de la Calidad son:

- Proporcionar un enfoque sistemático.
- Fijar objetivos de calidad.
- Conseguir los objetivos de calidad.
- Orientar a toda la organización.

- Válida para cualquier periodo de tiempo. (Gonzales, 2002)

Los principales elementos dentro de la Planificación Estratégica de la Calidad son:

- **La Misión**, cuya declaración clarifica el fin, propósito o razón de ser de una organización y explica claramente en qué negocio se encuentra.
- **La Visión**, que describe el estado deseado por la empresa en el futuro y sirve de línea de referencia para todas las actividades de la organización.
- **Las Estrategias Clave**, principales opciones o líneas de actuación para el futuro que la empresa define para el logro de la visión. (Gonzales, 2002)

#### **e) Diseño de la planta de producción**

##### **i. Distribución de la planta**

La planificación de la distribución en planta incluye decisiones acerca de la disposición física de los centros de actividad económica dentro de una instalación. Un centro de actividad económica es cualquier entidad que ocupe espacio: una persona o grupo de personas, la ventanilla de un cajero, una máquina, un banco de trabajo o una estación de trabajo, un departamento, una escalera o un pasillo, etc. El objetivo de la planificación de la distribución en planta consiste en permitir que los empleados y el equipo trabajen con mayor eficacia. Antes de tomar decisiones sobre la distribución en planta es conveniente responder a cuatro preguntas: (Departamento de Organización de Empresas, s.f.)

**¿Qué centros deberán incluirse en la distribución?** Los centros deberán reflejar las decisiones del proceso y maximizar la productividad. Por ejemplo, un área central de almacenamiento de Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos herramientas es más eficaz para ciertos procesos, pero guardar las herramientas en cada una de las estaciones de trabajo resulta más sensato para otros procesos.

**¿Cuánto espacio y capacidad necesita cada centro?** Cuando el espacio es insuficiente, es posible que se reduzca la productividad, se prive a los empleados de un espacio propio e incluso se generen riesgos para la salud y seguridad. Sin embargo, el espacio excesivo es dispendioso, puede reducir la productividad y provoca un aislamiento innecesario de los empleados.

**¿Cómo se debe configurar el espacio de cada centro?** La cantidad de espacio, su forma y los elementos que integran un centro de trabajo están relacionados entre sí. Por ejemplo, la colocación de un escritorio y una silla en relación con otros muebles está determinada tanto por el tamaño y la forma de la oficina, como por las actividades que en ella se desarrollan. La meta de proveer un ambiente agradable se debe considerar también como parte de las decisiones sobre la configuración de la distribución, sobre todo en establecimientos de comercio al detalle y en oficinas.

**¿Dónde debe localizarse cada centro?** La localización puede afectar notablemente la productividad. Por ejemplo, los empleados que deben interactuar con frecuencia unos con otros en forma personal, deben trabajar en una ubicación central, y no en lugares separados y distantes, pues de ese modo se reduce la pérdida de tiempo que implicaría el hecho de obligarlos a desplazarse de un lado a otro.

El proceso empieza manejando unidades agregadas o departamentos, y haciendo, posteriormente, la distribución interna de cada uno de ellos. A medida que se incrementa el grado de detalle se facilita la detección de inconvenientes que no fueron percibidos con anterioridad, de forma que la concepción primitiva puede variarse a través de un mecanismo de realimentación. (Departamento de Organización de Empresas, s.f.)

Por lo general, la mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones de partida; sin embargo, a medida que la organización crece

y/o ha de adaptarse a los cambios internos y externos, la distribución inicial se vuelve menos adecuada, hasta llegar el momento en el que la redistribución se hace necesaria. Los motivos que justifican esta última se deben, con frecuencia, a tres tipos básicos de cambios: (Departamento de Organización de Empresas, s.f.)

- ✓ En el volumen de producción, que puede requerir un mayor aprovechamiento del espacio.
- ✓ En la tecnología y en los procesos, que pueden motivar un cambio en recorridos de materiales y hombres, así como en la disposición relativa a equipos e instalaciones.
- ✓ En el producto, que puede hacer necesarias modificaciones similares a las requeridas por un cambio en la tecnología.

La frecuencia de la redistribución dependerá de las exigencias del propio proceso en este sentido. En ocasiones, esto se hace periódicamente, aunque se limite a la realización de ajustes menores en la distribución instalada (por ejemplo, los cambios de modelo en la Fabricación de automóviles); otras veces, las redistribuciones son continuas, pues están previstas como situación normal y se llevan a cabo casi ininterrumpidamente; pero también se da el caso en el que las redistribuciones no tienen una periodicidad concreta, surgiendo, bien por alguna de las razones expuestas anteriormente, o bien porque la existente se considera una mala distribución. (Departamento de Organización de Empresas, s.f.)

Algunos de los síntomas que ponen de manifiesto la necesidad de recurrir a la redistribución de una planta productiva son:

- Congestión y deficiente utilización del espacio.
- Acumulación excesiva de materiales en proceso.
- Excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo.
- Simultaneidad de cuellos de botella y ociosidad en centros de trabajo.
- Trabajadores cualificados realizando demasiadas operaciones poco complejas.

- Ansiedad y malestar de la mano de obra. Accidentes laborales.
- Dificultad de control de las operaciones y del personal.

Al abordar el problema de la ordenación de los diversos equipos, materiales y personal, se aprecia cómo la distribución en planta, lejos de ser una ciencia, es más bien un arte en el que la pericia y experiencia juegan un papel fundamental. Todas las técnicas son muy simples, puesto que su única utilidad es servir de soporte al verdadero ejecutor que es el ingeniero que desarrolla la distribución. Es conveniente sin embargo conocer las técnicas pues ayudan a tener una base de argumentación y defensa de nuestra decisión. (Departamento de Organización de Empresas, s.f.)

## ii. **Objetivos de la distribución en planta**

Se procurará encontrar aquella ordenación de los equipos y de las áreas de trabajo que sea más económica y eficiente, al mismo tiempo que segura y satisfactoria para el personal que ha de realizar el trabajo. De forma más detallada, se podría decir que este objetivo general se alcanza a través de la consecución de hechos como:

- ✓ Disminución de la congestión.
- ✓ Supresión de áreas ocupadas innecesariamente.
- ✓ Reducción del trabajo administrativo e indirecto.
- ✓ Mejora de la supervisión y el control.
- ✓ Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.
- ✓ Mayor y mejor utilización de la mano de obra, la maquinaria y los servicios.
- ✓ Reducción de las mantenencias y del material en proceso.
- ✓ Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- ✓ Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- ✓ Disminución de los retrasos y del tiempo de fabricación e incremento de la producción. (Departamento de Organización de Empresas, s.f.)





## **CAPITULO III**

### **3. DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS ACTUALES DE LA PLANTA**

Para determinar el estado situacional de la empresa se realiza un análisis de los datos históricos de producción y ventas, y para determinar la situación de la planta se realizó un recorrido y una prospección física visual de todos y cada uno de los puntos de procesamiento, incluido la extracción del mineral de la cantera y el transporte del mineral hasta la planta, esto permitió determinar el principio y el final del proceso y los puntos de análisis que se requieren investigar a profundidad para mejorar la cadena de producción en base a los resultados primarios del estudio.

Finalmente en este capítulo se presentan los resultados del análisis del proceso y las recomendaciones que conllevan al mejoramiento de los procesos para obtener un mayor rendimiento productivo, con menor esfuerzo físico, económico, mecánico y de seguridad.

#### **a) Datos históricos de producción y ventas**

Basados en la información con datos históricos de la producción obtenida en el mes de agosto del 2013, y tomando en cuenta que la capacidad máxima del molino (5 toneladas/día) por ser la maquinaria de mayor relevancia de la empresa, podemos observar que no se llega a la capacidad máxima de producción diaria ya que el promedio de producción es de 3,05 toneladas, lo cual afecta al cumplimiento en los plazos de entrega de los pedidos que podemos evidenciar en los datos históricos obtenidos de los pedidos del mes de septiembre del año 2013

por lo que es necesario realizar un estudio y estandarización de procesos para aumentar los niveles de eficiencia y el rendimiento de la planta.

### Matriz de producción del mes de agosto del 2013 de Zeonatec S.A.

	Mine (25kg) M20- M100	Mine (50kg) M20	Mine (40kg) M20	M6 (50kg) CAT	Brentag (Kg)	M200 (25kg)	PET CLEAN MICOM	PET CLEAN NARAN	TOTAL (kg)	TOTAL (T)
1	696	536	717	353	0	496	96	86	2980	2,98
2	733	535	754	306	0	480	87	96	2991	2,991
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	656	554	772	351	0	481	88	83	2985	2,985
6	660	498	709	325	169	464	97	96	3018	3,018
7	694	577	774	324	0	488	80	86	3023	3,023
8	682	565	749	348	0	460	89	95	2988	2,988
9	685	536	703	352	145	489	91	91	3092	3,092
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	728	586	746	385	0	489	81	97	3112	3,112
13	674	519	777	366	0	475	94	97	3002	3,002
14	650	597	777	360	0	483	86	88	3041	3,041
15	739	509	717	387	0	457	90	83	2982	2,982
16	742	580	754	354	126	451	96	92	3195	3,195
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	666	572	778	392	0	463	90	84	3045	3,045
20	656	517	708	316	166	455	88	85	2991	2,991
21	743	531	745	370	125	457	85	94	3150	3,15
22	744	591	773	381	0	491	89	100	3169	3,169
23	723	523	736	394	0	488	89	82	3035	3,035
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	657	581	720	393	134	486	85	90	3146	3,146
27	694	581	768	330	134	477	85	91	3160	3,16
28	708	518	764	312	122	460	86	82	3052	3,052
29	674	504	768	316	0	473	86	92	2913	2,913
30	745	558	756	310	0	400	99	90	2958	2,958
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
										3,05

Fuente: ZEONATEC S.A.

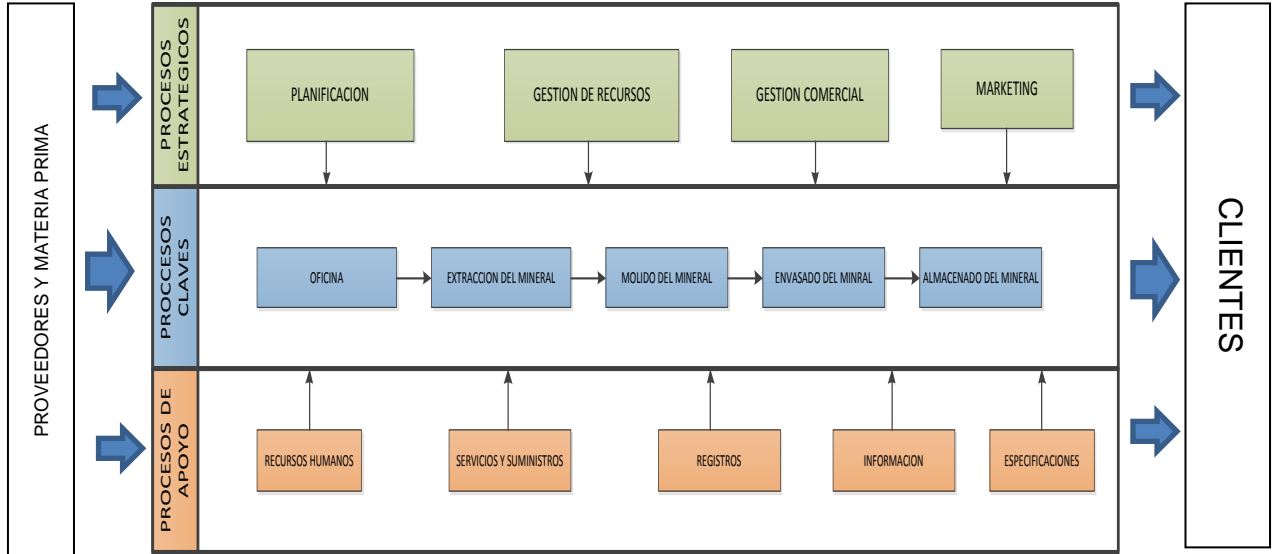
### Matriz de pedidos entregados del mes de septiembre del año 2013

N°	Cliente	Factura	Malla	Cantidad	Fecha Pedido	Fecha Acordada	Fecha entrega
1	Brenntag	2035	m 6	12,40	04/01/2013	08/01/2013	08/01/2013
2	Brenntag	2036	m 6	12,17	04/01/2013	10/01/2013	10/01/2013
3	Vicente Arevalo	2037	m325 m100	350 100	04/01/2013	09/01/2013	10/01/2013
4	Brenntag	2038	m 6	12,44	07/01/2013	11/01/2013	11/01/2013
5	Brenntag	2039	m 6	12,20	07/01/2013	14/01/2013	15/01/2013
6	Vicente Arévalo	2047	m 100	300 300	09/01/2013	11/01/2013	11/01/2013
7	Brenntag	2041	m 6	12,30	10/01/2013	11/01/2013	11/01/2013
8	Brenntag	2042	m 6	11,82	10/01/2013	14/01/2013	15/01/2013
9	Brenntag	2043	m 6	11,63	14/01/2013	16/01/2013	16/01/2013
10	Brenntag	2044	m 6	12,13	15/01/2013	17/01/2013	18/01/2013
11	Brenntag	2045	m 14	11,35	15/01/2013	17/01/2013	17/01/2013
12	Brenntag	2052	m 14	11,64	16/01/2013	18/01/2013	18/01/2013
13	Brenntag	2053	m 6	11,74	16/01/2013	21/01/2013	21/01/2013
14	Brenntag	2056	m 14	11,90	17/01/2013	18/01/2013	18/01/2013
15	Brenntag	2057	m 6	12,37	17/01/2013	21/01/2013	22/01/2013
16	Dapetsa	2058	m 100	4000 kg	18/01/2013	21/01/2013	21/01/2013
17	Brenntag	2059	m 14	11,98	18/01/2013	21/01/2013	23/01/2013
18	Brenntag	2062	m 6	12,31	18/01/2013	22/01/2013	22/01/2013
19	Vicente Arévalo	2060	m 100	450	18/01/2013	22/01/2013	22/01/2013
20	Brenntag	2063	m 14	12,13	21/01/2013	23/01/2013	25/01/2013
21	Brenntag	2064	M 6	12.04	22/01/2013	24/01/2013	24/01/2013
22	Brenntag	2065	m14	11.82	22/01/2013	25/01/2013	25/01/2013
23	Del Monte	2068	m 325	2300 kg	22/01/2013	24/01/2013	23/01/2013
24	Vicente Arévalo	2067	m 325 z	650	23/01/2013	25/01/2013	28/01/2013
25	Vicente Arévalo	2073	m 100	1080	25/01/2013	28/01/2013	28/01/2013
26	Jordavil SA	2071	m 100	200	25/01/2013	28/01/2013	28/01/2013
27	Brenntag	2070	m 14	12.5	25/01/2013	29/01/2013	31/01/2013
28	Brenntag	2077	m 6	12,63	29/01/2013	31/01/2013	31/01/2013
29	Brenntag	2078	m 6	11,86	29/01/2013	31/01/2013	31/01/2013

Fuente: ZEONATEC S.A.

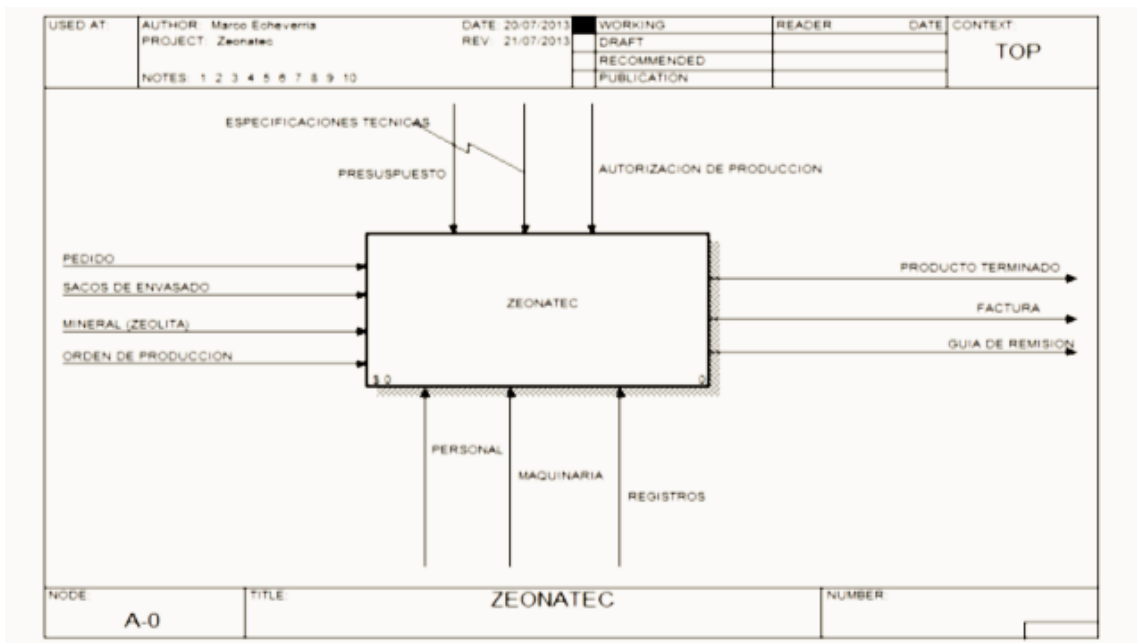
b) Mapa de procesos de la empresa ZEONATEC S.A.

Gráfico 5: MAPA DE PROCESOS



Fuente: Autor

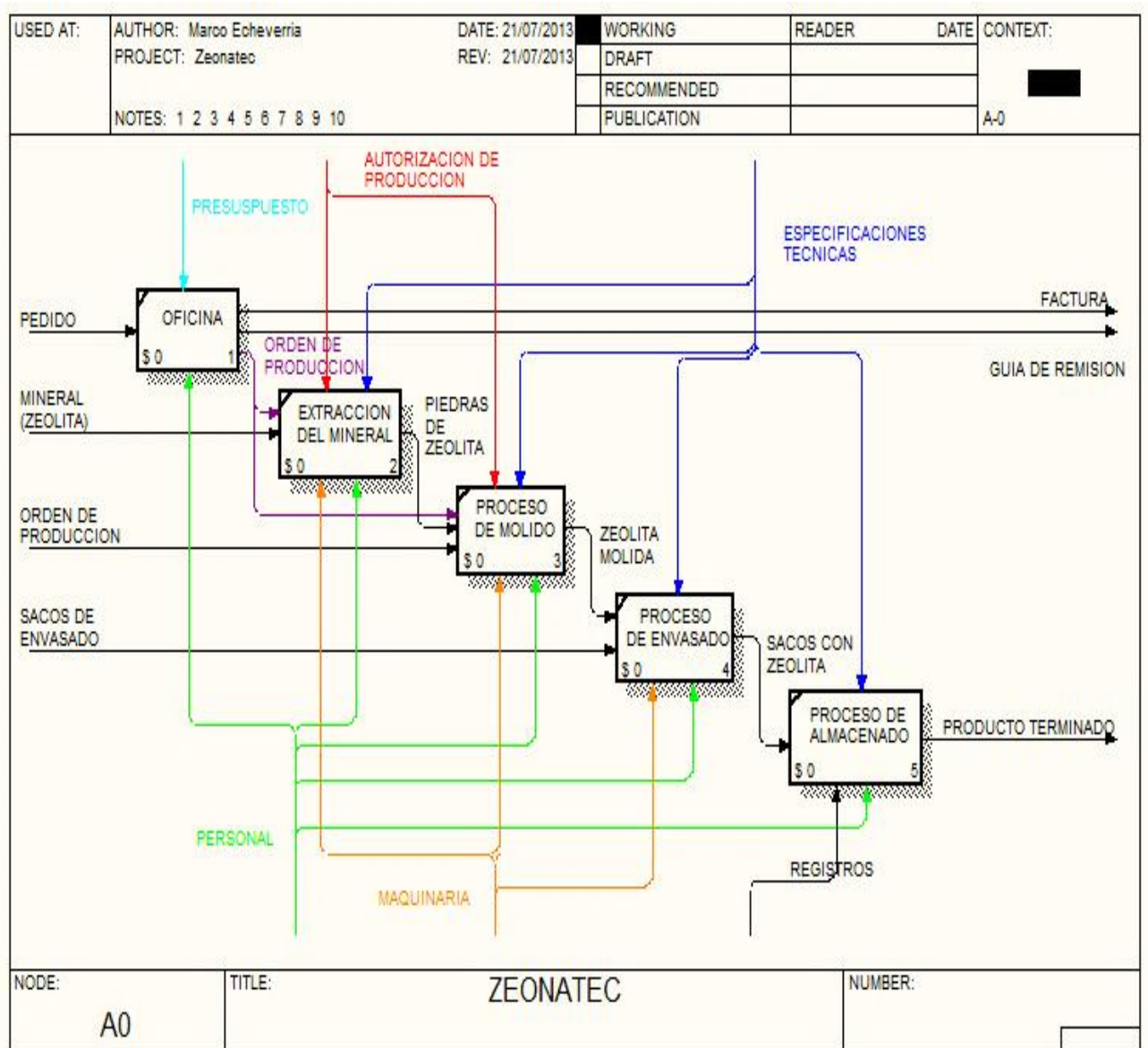
Gráfico 6: MACRO PROCESO



Fuente: Autor

Subprocesos que componen el macro proceso llamado Zeonatec.

**Gráfico 7: SUBPROCESOS**



Fuente: **Autor**

**c) Descripción de los procesos de producción**

**i. Proceso de extracción**

Se extrae el mineral en la cantera mediante el uso de una retroexcavadora de oruga con brazo mecánico con puntas de desgarre, explotación que se realiza a

cielo abierto por ser un mineral que aflora en la superficie y está clasificado como un mineral no metálico que se somete a un proceso de trituración física y no interviene elemento químico alguno.

Para iniciar el proceso de extracción, se toma una muestra del mineral del área que se va a realizar las excavaciones y se la envía a realizar un análisis que se demora 15 días en completar el análisis de calicatas que cubre un volumen de 7500 m<sup>3</sup> el cual nos ayuda a garantizar la pureza y la calidad del mineral, como segundo paso se realiza la delimitación del área a ser explotada, en tercer lugar se ejecuta la excavación del mineral, una vez seleccionado y clasificado el material se procede a cargar las volquetas y se transporta desde la cantera hasta la planta de trituración.

#### **Fotografía 1: Extracción de zeolita en la cantera**



Fuente: **Autor**

#### **ii. Proceso de molido**

Se inicia el proceso de trituración en la planta, primero se procede con la fase de limpieza final del material, mediante el uso de una zaranda vibratoria con la que se elimina cualquier material extraño, el siguiente proceso es alimentar a la trituradora de mandíbula y mediante bandas transportadores llevar el material a los molinos de impacto hasta lograr la granulación deseada, en este proceso no

existe desperdicio del mineral, esto se debe a que todas las granulometrías y mallas que produce el molino son utilizadas para diferentes actividades, el molino es alimentado automáticamente y la mayor cantidad del proceso de molido es mecánico por lo que no interactúa con la mano de obra.

### **Fotografía 2: Molido de zeolita**



Fuente: **Autor**

### **iii. Proceso de envasado**

La clasificación se realiza con una zaranda vibratoria que dispone de 3 niveles con mallas de acero que clasifican un material superior a 4 mm, otro de 2,8 a 4mm, otro de 0,9 a 2,7 mm y otro material menor a 0,8 los cuales salen por ductos independientes y se procede al envasado, a excepción del material superior a 4 mm que es un porcentaje del 55% que se alimenta a otro molino denominado de finos con el que obtenemos material inferior a 0,8 mm y de su salida directamente se envasa. Dependiendo de las necesidades comerciales es posible cambiar el tamaño de la partícula utilizando cribas en los molinos que son los que determinan el tamaño de la partícula a obtener.

Se envasa manualmente en sacos de polipropileno laminado o plastificado de acuerdo al peso que puede ser de 25 kilos o 50 kilos, dependiendo de la



necesidad de los clientes, con la finalidad de aislar el material del ambiente externo y también para evitar que pequeñas partículas o polvo salgan del saco al exterior.

### **Fotografía 3: Envasado de zeolita procesada**



Fuente: Autor

### **iv. Proceso de almacenaje**

Se mantiene el producto terminado agrupado en pilos de 50 sacos es decir 5 sacos de base por 10 de alto, estos son conocidos como amarres, se encuentra clasificado de acuerdo a los pedidos recibidos y a los planes de producción diaria y lista para ser comercializada, el producto se mantiene en bodegas secas hasta la entrega.

### **Fotografía 4: Almacenaje de zeolita procesada**



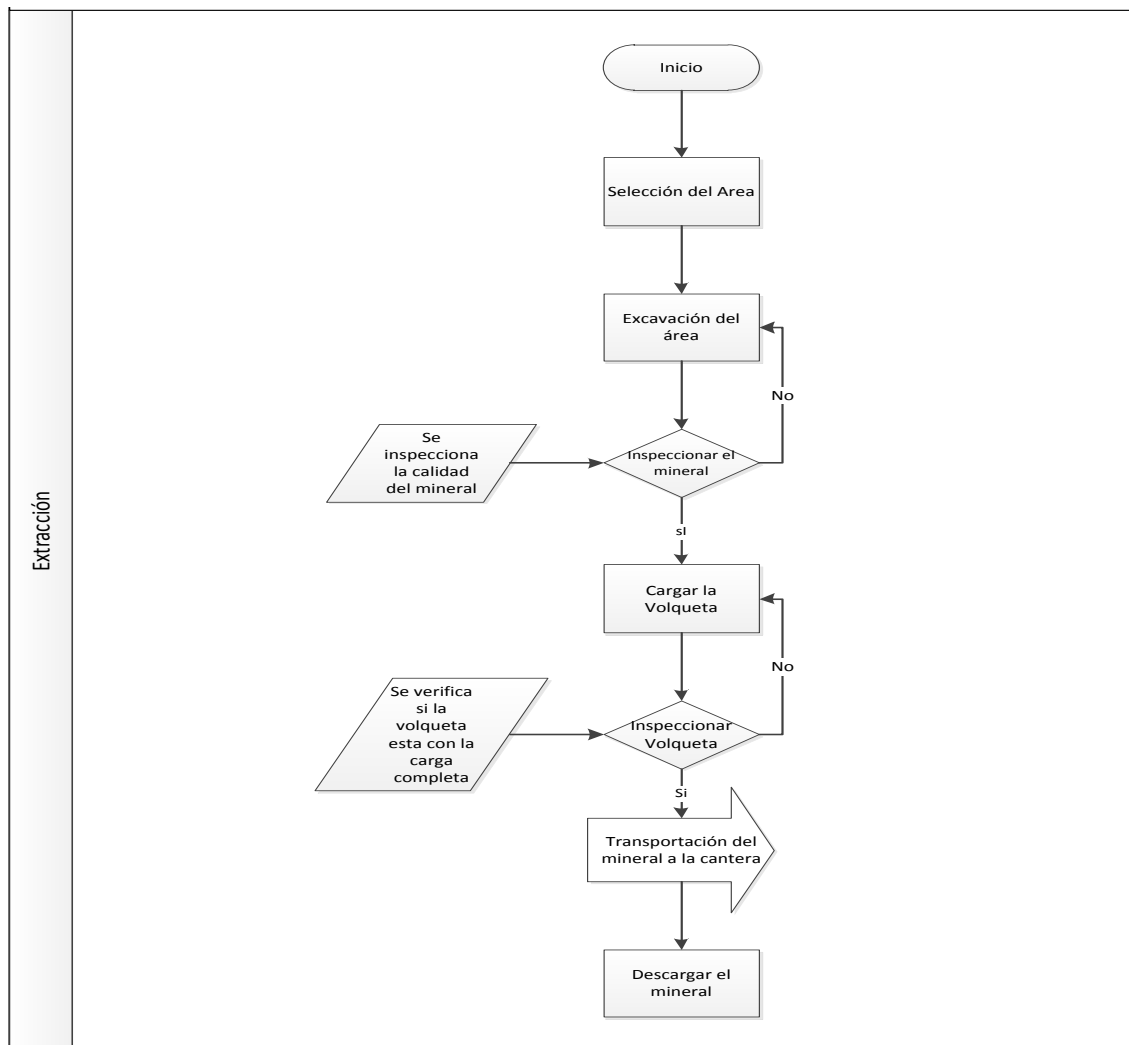
Fuente: Autor

d) Análisis de los procesos

i. Diagramas de flujo

Gráfico 8:

DIAGRAMA DE FLUJO EXTRACCIÓN

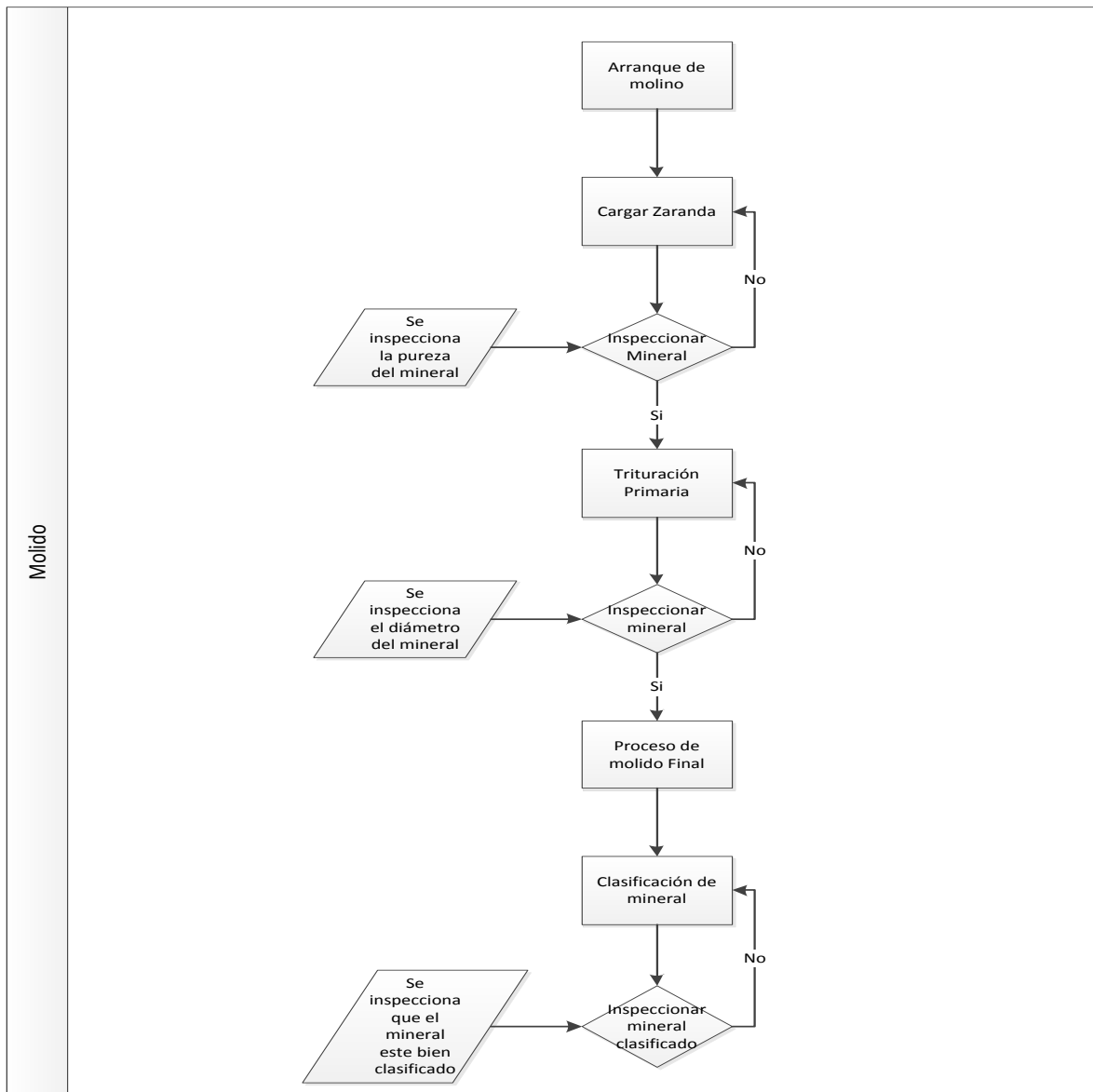


Fuente: Autor

Con este diagrama de flujo se refleja las actividades que se realizan, el proceso de extracción a cielo abierto de zeolita natural con relación a una volqueta de 8m<sup>3</sup> que es transportada desde la cantera natural hasta la planta de transformación y procesamiento del mineral.

Gráfico 9:

DIAGRAMA DE FLUJO MOLIDO

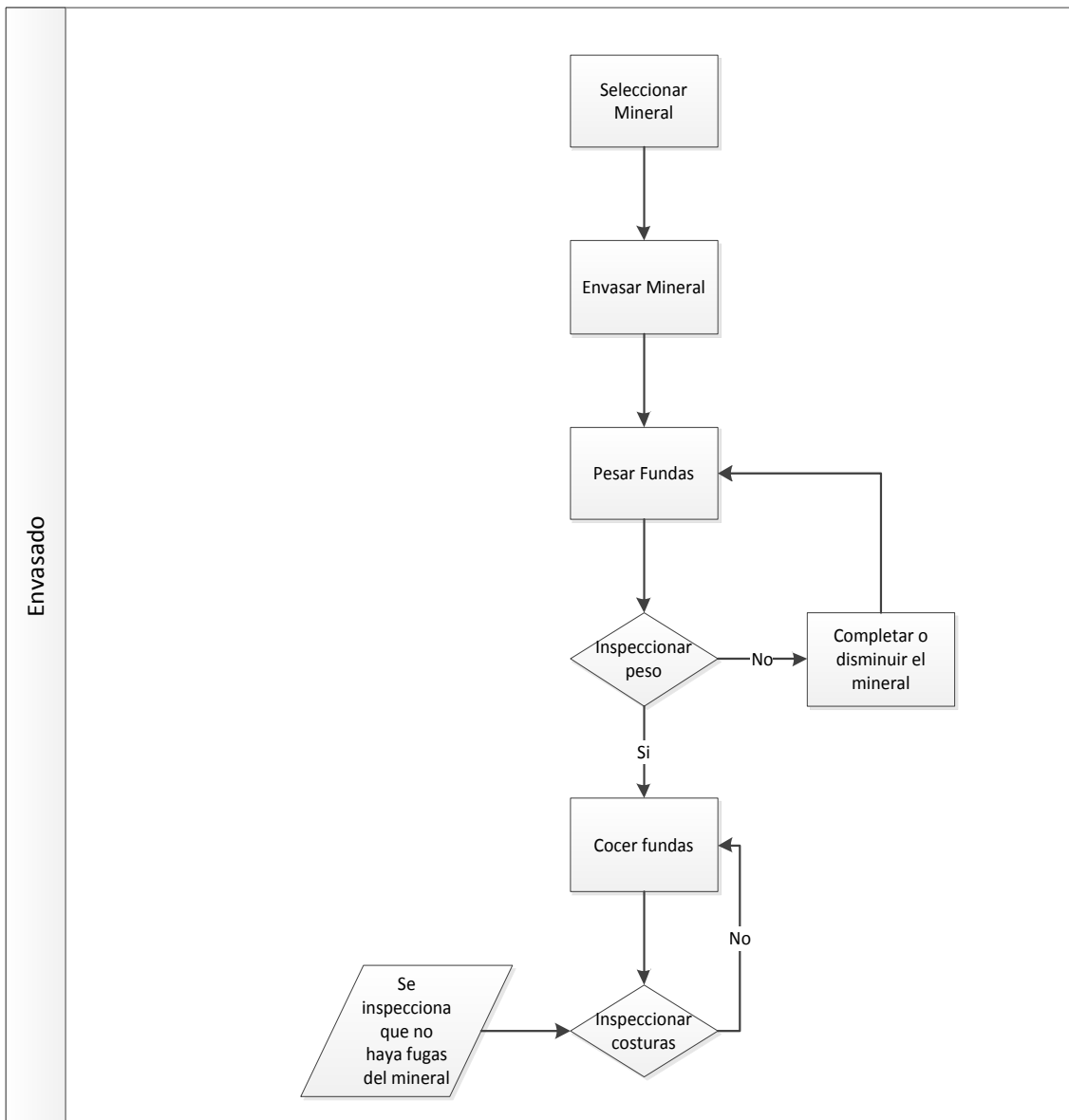


Fuente: Autor

El diagrama de flujos representa las actividades relacionadas en al proceso actual de molido de una volqueta de 8m<sup>3</sup> de zeolita natural, en este proceso se representan como decisiones algunos parámetros que se debe controlar durante el proceso.

**Gráfico 10:**

**DIAGRAMA DE FLUJO ENVASADO**

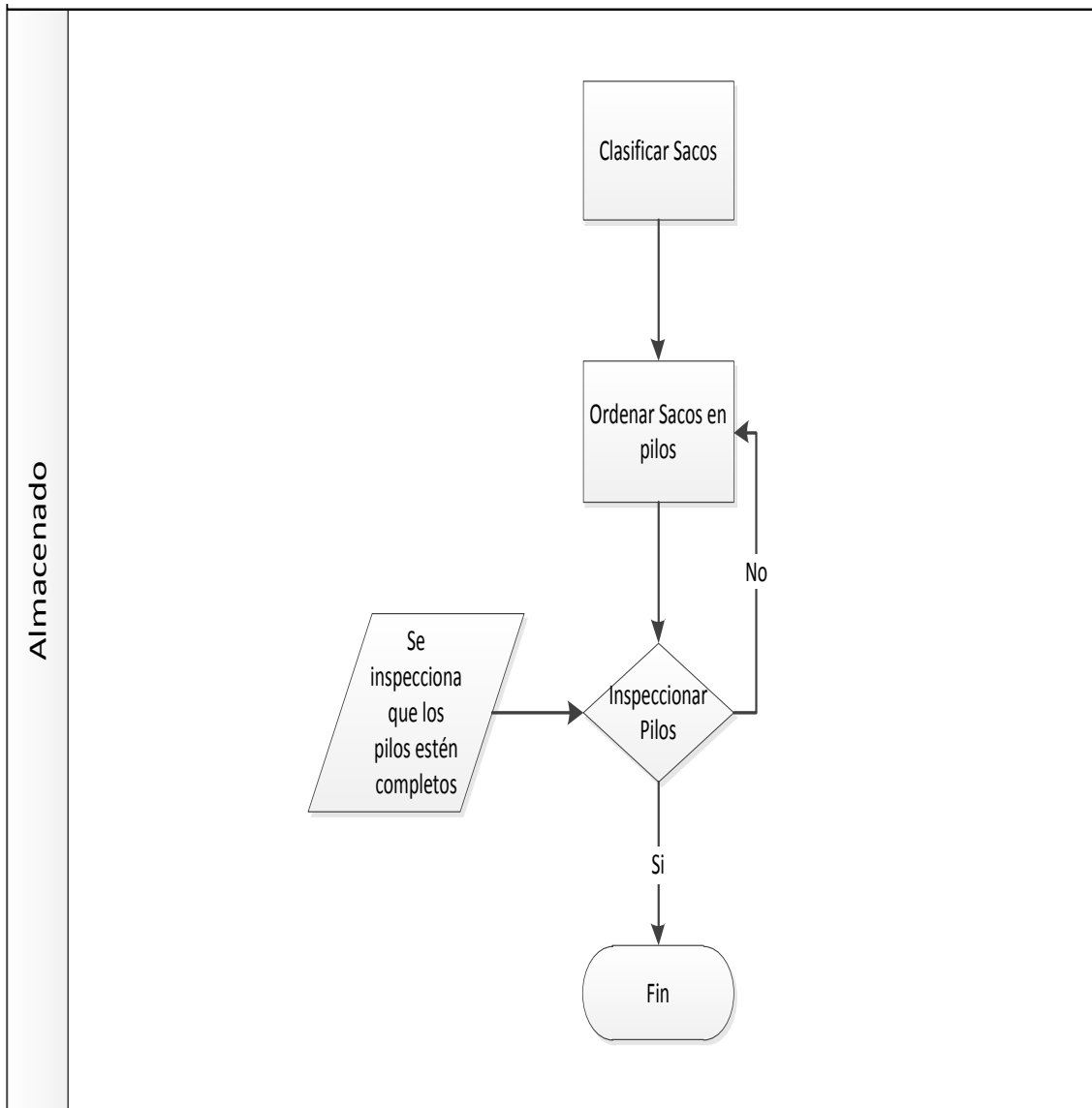


Fuente: **Autor**

Este diagrama de flujo describe la secuencia de las actividades relacionadas al proceso de envasado en el cual se debe controlar ciertos parámetros que también se incluyen este diagrama de flujos los cuales están representados como puntos de decisiones.

**Gráfico 11:**

**DIAGRAMA DE FLUJO ALMACENADO**



Fuente: **Autor**

Este diagrama de flujo representa la secuencia de las actividades que están relacionadas en el proceso de almacenado con el cual concluye el proceso productivo de la empresa Zeonatec S.A.

## **e) Estudio de tiempos y movimientos**

### **i. Recopilación de la información**

El primer paso para iniciar el estudio de tiempos y movimientos se puede hacer a través del Gerente de Planta o del Supervisor de línea. Después de revisar el trabajo en operación, tanto el Gerente como el analista de tiempos deben estar de acuerdo en que el trabajo está listo para estudiarlo. Si más de un operario está efectuando el trabajo para el cual se van a establecer estándares, varias consideraciones deben ser tomadas en cuenta en la selección del operario que se usará para estudiarlo.

En general, el operario de tipo medio o el que este algo más arriba del promedio, permitirá obtener un estudio más satisfactorio que el efectuado con un poco experto o con uno altamente calificado. El operario medio normalmente realizará el trabajo consistente y sistemáticamente, su ritmo tenderá a estar en el intervalo aproximado de lo normal, facilitando así al analista de tiempos el aplicar un factor de actuación correcto.

Para facilitar la medición, la operación se divide en grupos de therbligs conocidos como "elementos". A fin de descomponer la operación en sus elementos, se observó al trabajador durante varios ciclos. Se determinaron los elementos en los que se iba a dividir la operación antes de comenzar el estudio. Los elementos se dividieron en partes lo más pequeñas posibles, pero no tan finas que se sacrifique la exactitud de las lecturas.

### **ii. Aplicación de la técnica de cronometrización**

#### **Obtención del número de muestras por método tradicional**

Tomando en cuenta que el tiempo de ciclos es mayor a 2 minutos tomamos 5 observaciones preliminares para poder calcular el número de observaciones, en la actividad de extracción del mineral obtenemos los siguientes resultados:

## Calculo del rango

$$Rango = t_{max} - t_{min}$$

Ecuación 2-1 Calculo del Rango (Salazar López, B)

$$Rango = 0,27 - 0,22$$

$$Rango = 0,05$$

Obs.	t (hrs)
1	0,25
2	0,22
3	0,27
4	0,25
5	0,23

## Calculo de la media aritmética

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Ecuación 2-2 Calculo de la media (Salazar López, B)

$$\bar{x} = \frac{1,22}{5}$$

$$\bar{x} = 0,2049$$

## Encontrar el coeficiente entre rango y media

$$\frac{R}{\bar{x}}$$

Ecuación 2-3 Calculo del coeficiente (Salazar López, B)

$$\frac{0,05}{0,244}$$

$$0,2049$$

Comparamos el coeficiente obtenido en esta operación en la siguiente tabla:

**Tabla 1: TABLA PARA EL CÁLCULO DE NÚMERO DE OBSERVACIONES**

<b>TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES</b>					
<b>R/X</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>R/X</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Fuente: (Salazar López, B.)

Según el cálculo tradicional para obtener el número de muestras nos da como resultado un tamaño de muestra de 12 observaciones por elemento.



**Tabla 2: Hoja de registro de Tiempos y Movimientos - EXTRACCIÓN**

Empresa:		ZEONATEC				Técnico :		Marco Echeverría	
Lugar y Fecha:		Guayaquil, 18 de febrero 2013							
Proceso:		Extracción			Hoja:		1		
Elementos	Seleccionar el área	excavación del área	Inspeccionar mineral	cargar la volqueta	inspeccionar carga	transportar mineral	Descargar mineral	Observaciones	
1	1,2	15,2	4,1	15,2	4,8	49,9	7,8		
2	1,2	14,5	4,3	15,3	4,7	48,8	8,6		
3	1,2	13,7	4,5	14,8	5,4	48,6	7,7		
4	1,2	13,8	4,9	13,7	4,4	51,2	6,9		
5	1,2	13,6	4,9	16,3	5,2	48,9	8,2		
6	1,2	14,9	4,7	14,8	3,9	49,7	7,6		
7	1,2	<b>16,5</b>	5,2	13,8	<b>6,9</b>	48,6	6,8	falto llenar la volqueta	
8	1,2	15,8	4,2	13,7	3,8	49,4	8,1		
9	1,2	14,8	5,1	13,5	3,9	48,9	6,9		
10	1,2	15,2	3,7	14,9	4,5	48,5	7,5		
11	1,2	13,6	3,5	13,1	4,8	49,8	7,7		
12	1,2	15,3	4,2	14,4	4,6	<b>55,3</b>	6,9	Falla mecánica en la volqueta	
<b>T. promedio</b>	1,2	14,7	4,4	14,5	4,7	49,8	7,6	<b>96,9 minutos</b>	
<b>T.P. en horas</b>	0,02	0,25	0,07	0,24	0,08	0,83	0,13	<b>1,62 horas</b>	
<b>N° Obs.</b>	12	12	12	12	12	12	12		
<b>T. Crono</b>	<b>1,62 horas</b>								

Fuente: Autor

Testandar =  $T_o (1 + \% \text{ tolerancia})$  Ecuación 2-4 Tiempo Estándar (García Criollo)

$$\text{Testandar} = T_o (1 + \% \text{ tolerancia}) = 1,62 \text{ Hr} * 1,20 = \mathbf{1,944 \text{ Hrs}}$$

Este tiempo es el que se demora en explotar a cielo abierto 8 m<sup>3</sup> de zeolita natural.

<b>Tolerancia:</b>	10% fatigas
	10% refacciones

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES EXTRACCION

Proceso: Extracción		Inicio: Cantera del Mineral
Método: Actual		Fin: Planta de Procesamiento
Descripción	Actividad	Tiempo (hrs)
○	Se selecciona el área donde se va a explotar el mineral	0,02
○	Excavación del área seleccionada	0,25
□	Revisión del mineral extraído	0,07
○	Cargar la volqueta (8 m <sup>3</sup> )	0,24
□	Inspección de la carga en volqueta	0,08
⇒	Transportar mineral	0,83
○	Descargar la volqueta	0,13

## RESUMEN

SÍMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD	TIEMPO (hrs)
○	Operación	4	0,64 h
□	Inspección	2	0.15 h
⇒	Transporte	1	0,83 h
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>	<b>1,62 h</b>

Fuente: Autor

**Tabla 3: Hoja de registro de Tiempos y Movimientos - MOLIDO**

Empresa:		ZEONATEC				Técnico :		Marco Echeverría		
Lugar y Fecha:		Guayaquil, 19 de febrero 2013								
Proceso:		Molido				Hoja:		1		
Elementos	Arranque de molino	Cargar Zaranda	Inspección mineral	Trituración primaria	Inspección mineral molido	Proceso de molido	Clasificación de mineral	Inspección mineral clasificado	Observaciones	
1	0,25	8,2	8,6	12,5	8,6	59,4	16,8	8,8		
2	0,27	7,8	10,5	12,8	10,3	59,4	18,3	9,5		
3	0,23	8,4	8,4	<b>15,9</b>	9,8	59,4	17,8	10,2	Falla en el molino	
4	0,24	7,9	8,9	13,7	9,6	59,4	17,2	9,3		
5	0,22	<b>9,7</b>	10,4	13,5	8,8	59,4	17,9	9,9	Problema mecánico	
6	0,26	7,9	8,9	13,9	10,5	59,4	17,6	9,5		
7	0,26	8,2	9,8	13,4	9,3	59,4	18,3	10,1		
8	0,27	7,8	9,6	12,6	8,9	59,4	17,8	9,6		
9	0,25	8,5	8,4	14,4	10,4	59,4	16,7	9,3		
10	0,24	7,8	10,2	13,9	<b>13,8</b>	59,4	17,9	8,7	Mineral mal procesado	
11	0,23	7,9	8,9	13,4	10,2	59,4	18,4	9,8		
12	0,25	6,8	9,5	13,5	8,1	59,4	16,8	9,9		
<b>T. promedio</b>	0,25	8,1	9,3	13,6	9,9	59,4	16,8	9,6	<b>126,9 minutos</b>	
<b>T.P Horas</b>	0,004	0,13	0,15	0,23	0,17	0,99	0,28	0,16	<b>2,114 horas</b>	
<b>N° Obs</b>	12	12	12	12	12	12	12	12		
<b>T. Crono</b>	<b>1,962 horas</b>									

Fuente: Autor

$$Testandar = To (1 + \% tolerancia)$$

$$Testandar = To (1 + \% tolerancia) = 2,114 \text{ Hr} * 1,20 = \mathbf{2,537 \text{ Hrs}}$$

<b>Tolerancia:</b>	10% fatigas
	10% refacciones

Este tiempo es el que se demora en moler 8 m<sup>3</sup> de zeolita natural en la planta.

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES MOLIDO

Proceso: Molido		Inicio: Planta de Procesamiento
Método: Actual		Fin: Plante de Procesamiento
Descripción	Actividad	Tiempo (hrs)
<input type="radio"/>	Arranque de molino	0,004
<input type="radio"/>	Cargar Zaranda	0,13
<input type="checkbox"/>	Inspeccionar mineral	0,15
<input type="radio"/>	Trituración primaria	0,23
<input type="checkbox"/>	Inspeccionarla mineral molido	0,17
<input type="radio"/>	Proceso de molido	0,99
<input type="radio"/>	Clasificación de mineral	0,28
<input type="checkbox"/>	Inspeccionar mineral clasificado	0,16

## RESUMEN

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO (hrs)
<input type="radio"/>	Operación	5	1,634
<input type="checkbox"/>	Inspección	3	0,48
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>2,114</b>

Fuente: Autor

**Tabla 4: Hoja de registro de Tiempos y Movimientos - ENVASADO**

Empresa:		ZEONATEC			Técnico :		Marco Echeverría	
Lugar y Fecha:		Guayaquil, 20 de febrero 2013						
Proceso:		Envasado			Hoja:		1	
Elementos	Selección de mineral	Envasar el mineral	Pesar fundas	Inspeccionar peso	Cocer fundas	Inspección de cocido	Observaciones	
1	28,4	112,7	32,8	14,1	19,8	14,7		
2	27,2	113,5	32,9	14,3	18,7	13,4		
3	27,1	111,9	32,9	14,5	18,9	14,7		
4	28,8	114,2	<b>39,2</b>	13,3	19,3	13,3	Falla de la balanza	
5	27,6	111,8	33,6	12,4	19,3	13,5		
6	26,5	114,1	32,2	12,9	18,5	13,6		
7	26,8	110,9	34,6	14,6	19,6	14,8		
8	27,1	110,5	32,9	14,4	20,6	12,6		
9	27,8	<b>120,4</b>	32,1	12,1	19,8	12,7	Fatiga de trabajador	
10	27,2	112,3	34,7	14,7	20,9	14,7		
11	26,5	112,7	32,8	14,8	<b>28,6</b>	14,7	Falla de maquina	
12	28,1	113,4	32,4	14,4	19,3	13,6		
<b>T. promedio</b>	27,4	113,2	33,6	13,9	20,3	13,9	<b>222,2 minutos</b>	
<b>T.P. en horas</b>	0,46	1,88	0,56	0,23	0,33	0,24	<b>3,70 horas</b>	
<b>N° Obs</b>	12	12	12	12	12	12		
<b>T Crono</b>	<b>3,70 horas</b>							

Fuente: Autor

$$T_{\text{estandar}} = T_o (1 + \% \text{ tolerancia})$$

$$T_{\text{estandar}} = T_o (1 + \% \text{ tolerancia}) = 3,70 \text{ Hr} * 1,20 = 4,44 \text{ Hrs}$$

<b>Tolerancia:</b>	10% fatigas
	10% refacciones

Este tiempo es el que se demora en envasar 8 m<sup>3</sup> de zeolita natural en la planta.

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ENVASADO

Proceso: Envasado		Inicio: Planta de Procesamiento
Método: Actual		Fin: Plante de Procesamiento
Descripción	Actividad	Tiempo (hrs)
<input type="radio"/>	Selección de mineral	0,46
<input type="radio"/>	Envasar el mineral	1,88
<input type="radio"/>	Pesar fundas	0,56
<input type="checkbox"/>	Inspeccionar peso	0,23
<input type="radio"/>	Cocer fundas	0,33
<input type="checkbox"/>	Inspección de cocido	0,24

## RESUMEN

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO (hrs)
<input type="radio"/>	Operación	4	3,23
<input type="checkbox"/>	Inspección	2	0,47
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>3,70</b>

Fuente: **Auto**

**Tabla 5: Hoja de registro de Tiempos y Movimientos - ALMACENADO**

Empresa:		ZEONATEC		Técnico :		Marco Echeverría	
Lugar y Fecha:		Guayaquil, 21 de febrero 2013					
Proceso:		Almacenado		Hoja:		1	
Elementos	Clasificar Sacos	Ordenar Sacos en pilos	Inspeccionar pilos	Observaciones			
1	29,4	38,3	18,5				
2	31,9	37,1	15,3				
3	30,8	36,9	14,3				
4	31,6	38,8	16,6				
5	30,3	36,2	12,7				
6	29,5	36,1	18,6				
7	31,9	38,7	16,1				
8	30,6	38,3	15,8				
9	31,6	<b>43,2</b>	17,7	Fatiga del trabajador			
10	29,7	37,5	18,1				
11	31,1	36,4	12,6				
12	29,3	37,6	14,3				
<b>T. promedio</b>	30,3	37,9	15,3	<b>82,8</b>			
<b>T.P. horas</b>	0,50	0,63	0,25	<b>1,38 horas</b>			
<b>N° Obs</b>	12	12	12				
<b>T Crono</b>	<b>1,38 horas</b>						

Fuente: Autor

Tolerancia:	10% fatigas
	10% refacciones

$$T_{\text{standar}} = T_o (1 + \% \text{ tolerancia})$$

$$T_{\text{standar}} = T_o (1 + \% \text{ tolerancia}) = 1,38 \text{ Hr} * 1,20 = \mathbf{1,656 \text{ Hrs.}}$$

Este tiempo es el que se demora en apilar y almacenar 8 m<sup>3</sup> de zeolita natural en la planta.

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ALMACENAJE

<b>Proceso: Almacenaje</b>		<b>Inicio: Planta de Procesamiento</b>
<b>Método: Actual</b>		<b>Fin: bodega de producto terminado</b>
<b>Descripción</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (hrs)</b>
○	Clasificar sacos (peso y tipo)	0,50
○	Ordenar sacos en pilos	0,63
□	Inspeccionar pilos	0,25

## RESUMEN

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO (hrs)
○	Operación	2	1,13
□	Inspección	1	0,25
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>1,38</b>

Fuente: **Autor**

### iii. Cálculo de la eficiencia

La eficiencia del proceso de producción de zeolita se puede calcular como la relación de número total de horas estándares, al número total de horas estándares permitidos, o sea:

AREAS	TIEMPO	TIEMPO PERMITIDO
<b>Planta</b>	7,194 horas	8,633 horas
<b>Cantera</b>	1,62 horas	1,944 horas



$$E = \frac{\sum t * 100}{\sum tp}$$

*Ecuación 2-5 Calculo de la Eficiencia (Muños Negrón, 2009)*

$$E = \frac{895}{10,59}$$

$$E = 84,5\%$$

T = tiempo

Tp = tiempo permitido

Se realizó el cálculo de la eficiencia separando los tiempos propuestos de la planta de producción y de la cantera del mineral.

#### **iv. Cálculo del rendimiento de la planta**

El rendimiento lo calculamos a partir de la utilización que se le da a la capacidad instalada que tiene la planta, la siguiente tabla nos ayuda a entender el índice de rendimiento:

PRODUCCION	CAPACIDAD
3 toneladas/ día	5 toneladas/ día

$$IR = \left( \frac{Produccion\ real}{Capacidad\ total\ de\ produccion} \right) * 100$$

*Ecuación 2-6 Calculo del Rendimiento de Planta (Mayers, F.E)*

$$IR = \left( \frac{3\text{ toneladas}}{5\text{ toneladas}} \right) * 100$$

$$IR = 60\%$$

## v. Diagrama hombre máquina

El proceso de molido empieza cuando el obrero procede a encender el molino el cual se demora un promedio de 0,25 minutos, carga la zaranda con el mineral la cual simultáneamente separa las impurezas que se encuentran adheridas al mineral en un tiempo promedio de 8,1 minutos, el obrero realiza una inspección visual con un tiempo promedio de 9,3 minutos, el molino se alimenta automáticamente a través de una banda transportadora para realizar un molido primario que se demora un tiempo aproximado de 13,6 minutos, el obrero realiza una segunda inspección del mineral con un tiempo promedio de 9,8 minutos, el molino procede a realizar el molido secundario del mineral con un tiempo de 59,4 minutos y automáticamente clasifica el mineral en un tiempo de 7,6 minutos promedio finalmente el obrero realiza una última inspección con un tiempo de 9,6 minutos promedio.

min	OPERADOR		ZARANDA		MOLINO	
10	Encender molino	0,25min	Encender molino	0,25 min	Encender molino	0,25 min
	Cargar zaranda	8,1 min	Cargar zaranda	8,1 min		
			Limpieza del mineral			
20	Inspeccionar mineral	9,3 min	Inspeccionar mineral	9,3 min	Inspeccionar mineral	9,3 min
30					Trituración Primaria	13,6 min
40	Inspeccionar mineral	9,9 min	Inspeccionar mineral	9,9 min	Inspeccionar mineral	9,9 min
50						
60					Trituración Secundaria	59,4 min
70						
80						
90						
100						
110					Clasifica Mineral	7,6 min
<b>117,75</b>	Inspeccionar mineral	9,6 min				

Fuente: Autor

$$T = 117,75 * 1,20$$

$$T = 141,3 \text{ min} = 2,36 \text{ horas}$$

## **vi. Problemas detectados**

### **a. Proceso de Extracción**

Se realiza doble inspección de la pureza y calidad del mineral por lo que considero que es innecesario realizar dos inspecciones, no se realiza la limpieza del área de la cual se va a extraer por lo que el mineral sale con cierta cantidad de suciedad, no se realiza una inspección preventiva de las máquinas y herramientas a utilizar.

### **b. Proceso de Molido**

Al hacer la inspección del mineral luego de haber pasado la zaranda que retira la arcilla o partículas de tierra es necesario parar el proceso continuo de la maquinaria la cual considero innecesaria tomando precauciones en la extracción, la clasificación del mineral al final del proceso se realiza manualmente cuando ya hay maquinas que realizan esta actividad automáticamente, no se realiza una inspección preventiva del estado de las máquinas de este proceso.

### **c. Proceso de Envasado**

No se encuentran ordenados y clasificados los sacos para el envasado de cada uno de los productos terminados, el envasado se lo realiza manualmente tomando el producto del suelo lo que provoca que el tiempo de envasado aumente y se puede contaminar el mineral con impurezas que están en el suelo.

### **d. Proceso de Almacenado**

En este proceso los problemas encontrados no están relacionados directamente con las actividades que se desarrollan en el proceso, sino en el inadecuado manejo de la bodega y la forma de almacenar el producto.

## **CAPITULO IV**

### **4. PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESO DE EXTRACCIÓN Y PRODUCCIÓN EN LA PLANTA**

#### **a) Proceso por área**

Se estandariza la utilización de todas las máquinas y se optimiza el tiempo y recursos de operación, en el proceso de trituración de mineral, mediante el seguimiento de los lineamientos planteados en este trabajo tomando en cuenta los conocimientos de estudios de tiempos y gestión de procesos para de esta manera hacerlos de una forma técnica.

#### **i. Proceso de extracción**

El proceso de extracción empieza con la delimitación y selección del área de donde se va a extraer el mineral, realizando un análisis de calicatas para garantizar la calidad del mineral, este se realiza con ayuda de análisis físico y químico, se hace la extracción del mineral con una retroexcavadora sin uso de explosivos, y luego se procede a cargar a la volqueta para ser trasladada hasta el área de producción.

#### **1. Procedimiento de operación**

El Gerente de empres entrega al jefe de planta la orden de trabajo de extracción, como se muestra en el formato 4.1.1.5 esto lo hace según la programación semanal de lo que se producirá en la planta.

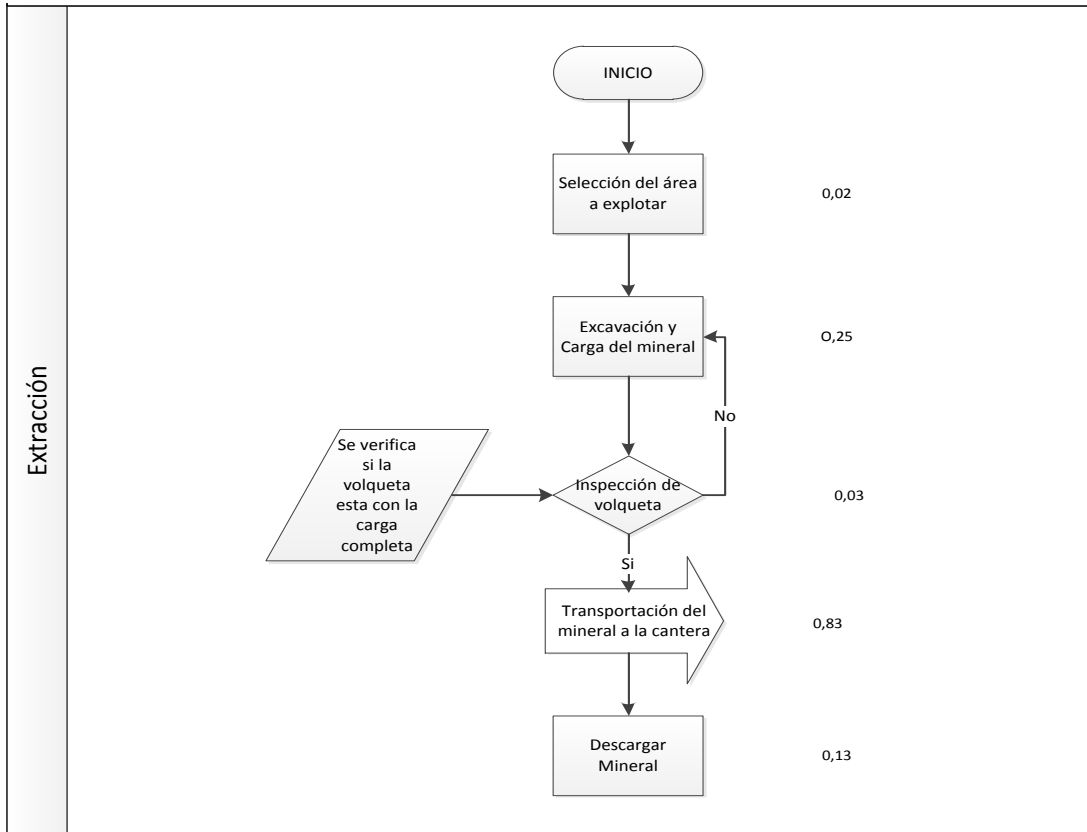
El Jefe de planta traslada esta información al operador de la excavadora para que prepare su máquina, según procedimiento establecido en el punto 4.1.1.3 verifica los datos de la orden de trabajo de excavación y si tiene alguna consulta se la hace al jefe de planta respecto a la misma, hasta dejar clara la orden.

El operador de la excavadora verifica la cantidad exacta según la orden de excavación y procede a indicarle al auxiliar para que seleccione el área de donde se va a realizar la extracción del mineral. Una vez seleccionada el área le informa al operador para que arranque la máquina y empiece a realizar la extracción. Se posiciona en la parte superior del dado para recibir la burbuja o la película ya extruida. En este momento procede a acercarse al volqueta al área donde se está realizando la extracción, la retroexcavadora procede a cargar el mineral en la volqueta hasta completar la capacidad de la volqueta, el auxiliar procede a inspeccionar si la carga de la volqueta está al máximo de su capacidad.

Se traslada el mineral en la volqueta desde la cantera hasta la planta de producción al llegar al área de producción la volqueta se dirige al área de descarga donde el chofer de la volqueta procede a descargar el mineral.

2. Diagrama de flujo del proceso de extracción propuesto.

Gráfico 12: FLUJO DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN PROPUESTO.



Fuente: Autor

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS DE EXTRACCION

Proceso: Extracción		Inicio: Cantera del Mineral
Método: Propuesto		Fin: Planta de Procesamiento
Descripción	Actividad	Tiempo (hrs)
○	Se selecciona el área donde se va a explotar el mineral	0,02
○	Excavación y carga del mineral	0,25
□	Inspeccionar la carga en la volqueta	0,03
➔	Transportar mineral	0,83
○	Descargar la volqueta	0,13

## RESUMEN

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ACTUAL	TIEMPO ACTUAL	CANTIDAD PROPUESTA	TIEMPO PROPUESTO	DIFERENCIA
○	Operación	4	0,64	3	0,40	0,24
□	Inspección	2	0,15	1	0,03	0,12
➡	Transporte	1	0,83	1	0,83	0
<b>TOTAL</b>		7	1,62	4	1,26	0,36

Fuente: **Autor**

### **Cambios realizados para la mejora en el tiempo:**

El mineral que se está extrayendo ya ha sido analizado para garantizar la pureza por lo que no es necesario inspeccionar el mineral.

Al mismo instante que se realiza la excavación se coloca el mineral en la volqueta reduciendo el tiempo y optimizando el recurso tiempo.

Se realiza la limpieza del área seleccionada por lo que se garantiza un mineral más limpio al momento de procesar.

El mantenimiento preventivo de las volquetas evita paros por fallas mecánicas.

Con los cambios realizados en el proceso del área de extracción podemos evidenciar que el tiempo del proceso ha disminuido en 0,36 horas que representa un 20,85% del tiempo anterior

### **3. Preparación y arranque de la retroexcavadora.**

Antes de encender la retroexcavadora el operario se asegurará que todos los sistemas hidráulicos y mecánicos de la maquina tengan las medidas

adecuadas de aceites, combustible y líquidos que permiten el perfecto funcionamiento para evitar daños de la maquina al momento de la extracción del mineral.

Seguidamente, el operador de la excavadora enciende el motor de la retroexcavadora, luego procede a verificar que los componentes mecánicos como el motor y los componentes hidráulicos como la pala de carga y de excavación estén funcionando sin ningún desperfecto para garantizar un trabajo seguro y sin contratiempos.

#### **4. Ajustes y cambio de los moldes de extracción**

Uno de los trabajadores que acompañan a la retroexcavadora hasta la cantera procede a preparar el área de excavación de la siguiente manera: delimita el área seleccionada, retira las suciedades del área seleccionada, procede a informar al operario de la excavadora que el área esta lista para trabajar.

El operario de la excavadora realiza las excavaciones teniendo el mayor cuidado posible de no dañar la maquinaria, y simultáneamente carga a la volqueta el mineral extraído ese momento evitando cualquier accidente, al momento que la volqueta aparentemente esta con la carga completa el auxiliar revisa si está completo el volumen del balde de la volqueta de  $8\text{m}^3$ , el conductor de la volqueta procede a transportar el mineral hasta la planta de procesamiento en un tiempo estimado de 45 minutos mientras en la cantera la retroexcavadora sigue realizando las excavaciones y cargando a las volquetas que están a la espera de transportar el mineral.

Al momento de llegar a la planta de producción uno de los trabajadores le indica el área de descarga y se asegura que no haya ninguna ningún riesgo al descargar el mineral, el conductor se acerca al área de descarga y procede a descargar el minera luego de esto el conductor se regresa a la cantera para trasportar otra cantidad de zeolita.



5. Formularios para el proceso de extracción

a. Orden de extracción

Formulario 1: ORDEN DE EXTRACCIÓN

ORDEN DE EXTRACCIÓN					
Orden No. _____ Fecha: _____					
Cliente:		No. Pedido:		Código Producto:	
Producto:		Cantidad			
Máquina No:		Operadores:		Turno:	
Cantidad de mineral extraído: _____					
Materia Prima:            Zeolita                            Carbonato de Calcio					
(f) _____ Gerente			(f) _____ Jefe de planta		

Elaborado por: Autor

b. Informe de extracción y materia prima utilizada.

Formulario 2: INFORME DE EXTRACCIÓN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA

<b>INFORME DE EXTRACCIÓN Y MATERIA PRIMA EXTRAÍDA</b>			
Informe No. _____		Fecha: _____	
<b>Cantidad Volquetas:</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Kilogramos:</b>	
<b>Materia Prima</b>	<b>Zeolita (m3)</b>	<b>Carbonato de calcio (m3)</b>	<b>Total por Área</b>
Área #			
Área #			
<b>TOTAL</b>			
(f) _____ <b>Gerente</b>		(f) _____ <b>Jefe de planta</b>	

Elaborado por: **Autor**

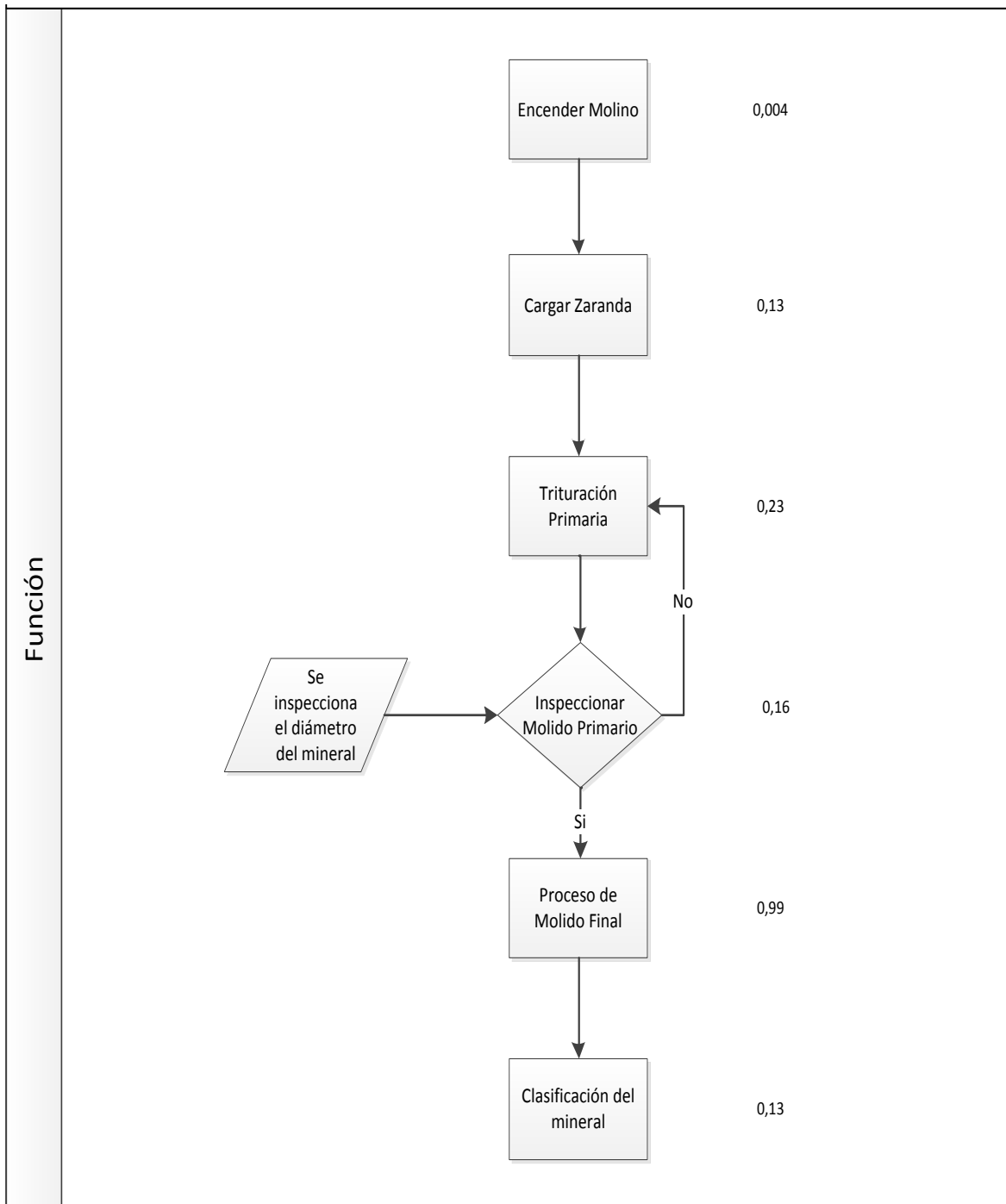
## **ii. Proceso de molido**

### **1. Procedimiento de operación**

El Gerente entrega al jefe de planta la orden de trabajo de molido, esto lo hace según la disponibilidad que se tenga de sacos de zeolita y de la cantidad de pedidos que tenga del producto. El jefe de planta traslada esta información al operador del molino para que prepare molino según procedimiento establecido, verifica los datos de la orden de trabajo de molido y si tiene alguna consulta se la hace al jefe de planta respecto a la misma, hasta dejar clara la orden. El operador del molino verifica que las compuertas estén bien cerradas y que las bandas transportadoras estén perfectamente colocadas con las zarandas y tolvas de alimentación del molino, además se asegura que los filtros de partículas de polvo estén bien colocados para reducir los desperdicios del mineral y evitar la contaminación del aire, luego de esto enciende la máquina, espera 2 minutos hasta que esté en condiciones de triturar la piedra, entonces empieza a colocar el mineral en la zaranda de limpieza la cual sigue alimentando los molinos automáticamente.

## 2. Diagrama de flujo del proceso de molido propuesto

Gráfico 13: FLUJO DEL PROCESO DE MOLIDO PROPUESTO



Fuente: Autor

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS DE MOLIDO

Proceso: Molido		Inicio: Planta de Procesamiento
Método: Propuesto		Fin: Plante de Procesamiento
Descripción	Actividad	Tiempo (hrs)
○	Encender molino	0,004
○	Cargar Zaranda	0,13
○	Trituración primaria	0,23
□	Inspeccionarla mineral molido	0,16
○	Proceso de molido	0,99
○	Clasificación de mineral	0,13

## RESUMEN

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ACTUAL	TIEMPO ACTUAL	CANTIDAD PROPUESTA	TIEMPO PROPUESTO	DIFERENCIA
○	Operación	5	1,634	5	1,484	0,15
□	Inspección	3	0,48	1	0,16	0,32
<b>TOTAL</b>		8	2,114	6	1,644	0,47

Fuente: Autor

### Cambios realizados para la mejora en el tiempo:

El momento de la excavación se realiza la limpieza del área de donde se va a extraer el mineral por lo que después de pasar por la zaranda no es necesario detener el proceso y realizar una inspección

Se implementó una zaranda clasificadora al final del proceso de molido por lo que ya no es necesario hacer la clasificación manualmente y el mineral se clasifica automáticamente.

Antes de iniciar el molido se revisa que el sistema ciclón que evita la fuga de partículas de zeolita de los molinos esté funcionando para evitar desperdiciar el mineral

Con las mejoras realizadas en el proceso se puede demostrar que con la propuesta el tiempo de producción para el proceso de molido se reduce en un 20,8% del tiempo actual.

### **3. Preparación y arranque de la máquina de molido**

Antes de poner a funcionar los molinos primero debemos realizar las revisiones necesarias es decir que los rodamientos estén en perfecto funcionamiento y que estén correctamente lubricados para de esta forma evitar daños y parar la producción, también se debe revisar que los martillos de los molinos estén correctamente asegurados y que el desgaste de los martillos no sea excesivo para de esta manera evitar una mala calidad de trituración y de esta manera también evitar el reproceso del mineral, luego de hacer la revisión del molino se debe inspeccionar que las bandas de transportación de alimentación este acopladas de forma precisa, y por ultimo revisar que las mangas del sistema de ciclón estén ajustadas para evitar fugas de polvos en el área de proceso ya este polvo también es utilizado como producto final y además de esta manera prevenimos afecciones respiratorias en el personal.

Luego de realizar todas estas inspecciones se procede a encender el molino y en lapso de 2 minutos el molino está listo para ser alimentado de mineral y empezar a triturar la piedra en las diferentes granulometrías.

### **4. Ajustes y cambio de los parámetros de molido**

El operario debe asegurarse de que las bandas transportadoras que alimentan los molinos estén alineadas a las tolvas de alimentación y luego de esto se enciende el molino, se espera 2 minutos que el molino esté listo para empezar a procesar

luego de esto se procede a alimentar la tolva de separación de impurezas que tiene una capacidad de 1 tonelada por minuto esta alimenta automáticamente al molino primario del cual obtenemos un mineral de un diámetro de 2 pulgadas más o menos el cual es transportado por otra banda transportadora hasta una tolva vibratoria a 3 metros de altura que regula la cantidad que ingresa al molino de martillos el cual después del proceso de molido el mineral se descarga en una tolva de recepción la cual alimenta unos cangilones que transportan el mineral a una zaranda clasificadora a una altura de 6 metros de altura se obtiene 4 productos finales en los siguientes porcentajes 30% en malla 30 que es menos de 0,5mm, un 25% de mineral con un diámetro de 0,7 a 3 mm, otro 25% de mineral con un diámetro de 3 a 4,8mm y el 20% del mineral restante con un diámetro de 5 a 8mm.

## **5. Características de la materia prima**

La materia prima que se procesa en la planta de molido de ZEONATEC es un mineral conocido como zeolita que es un mineral de la familia de los aluminosilicatos micro porosos que destacan por su capacidad de hidratarse y deshidratarse reversiblemente, es un mineral no metálico que hace la función de catalizador, este mineral no necesita de químicos para su procesamiento y se lo encuentra de forma natural en rocas sedimentarias, como volcánicas y metamórficas en canteras a cielo abierto.

El mineral antes de ser procesado llega a la planta de procesamiento en piedras de un diámetro de 5 a 30 pulgadas y con ciertas impurezas como son arcilla o partículas de tierra las cuales deben ser removidas para garantizar la pureza del producto terminado

**6. Formularios para el proceso de molido**

**a. Orden de elaboración y especificación del producto**

**Formulario 3: ORDEN DE ELABORACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

<b>ORDEN DE ELABORACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO</b>					
<b>MÁQUINA DE MOLIDO</b>					
Orden No. _____ Fecha: _____					
<b>Cliente: No.</b>		<b>No. Pedido:</b>		<b>Código Producto:</b>	
<b>Producto:</b>		<b>Granulometría:</b>		<b>No. De Sacos:</b>	
<b>Molino No:</b>		<b>Operadores:</b>			
(f) _____			(f) _____		
<b>Gerente</b>			<b>Jefe de planta</b>		

Elaborado por: **Autor**



**b. Informe de producción y materia prima utilizada.**

**Formulario 4: INFORME DE PRODUCCIÓN Y MATERIA PRIMA UTILIZADA**

<b>INFORME DE PRODUCCIÓN Y MATERIA PRIMA UTILIZADA</b>			
<b>MÁQUINA DE MOLIDO</b>			
Informe No. _____		Fecha: _____	
<b>Volumen utilizado:</b>		<b>Molino No.:</b>	
		<b>Ordenes surtidas:</b>	
<b>Producto</b>	<b>No. De Sacos</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Peso Total</b>
<b>Catfertil</b>			
<b>Mineplus</b>			
<b>Filtrocel</b>			
<b>Total Producido</b>			
(f) _____ <b>Gerente</b>		(f) _____ <b>Jefe de planta</b>	

Elaborado por: **Autor**

### **iii. Proceso de Envasado**

#### **1. Procedimiento de operación**

El Gerente entrega al jefe de la planta la orden de trabajo de envasado, como se muestra en el formato 4.1.3.4, esto lo hace según la programación semanal que le entrega el gerente por producto que se tenga demanda o por pedidos pendientes que se tenga que entregar ya que también se entrega producto en fundas con marcas de otras empresas.

El jefe de planta traslada esta información al encargado de la operación de envasado para que prepare las fundas que van a ser utilizadas para el envasado del producto verifica los datos de la orden de trabajo de envasado y si tiene alguna consulta se la hace al jefe de la planta respecto a la misma, hasta dejar clara la orden.

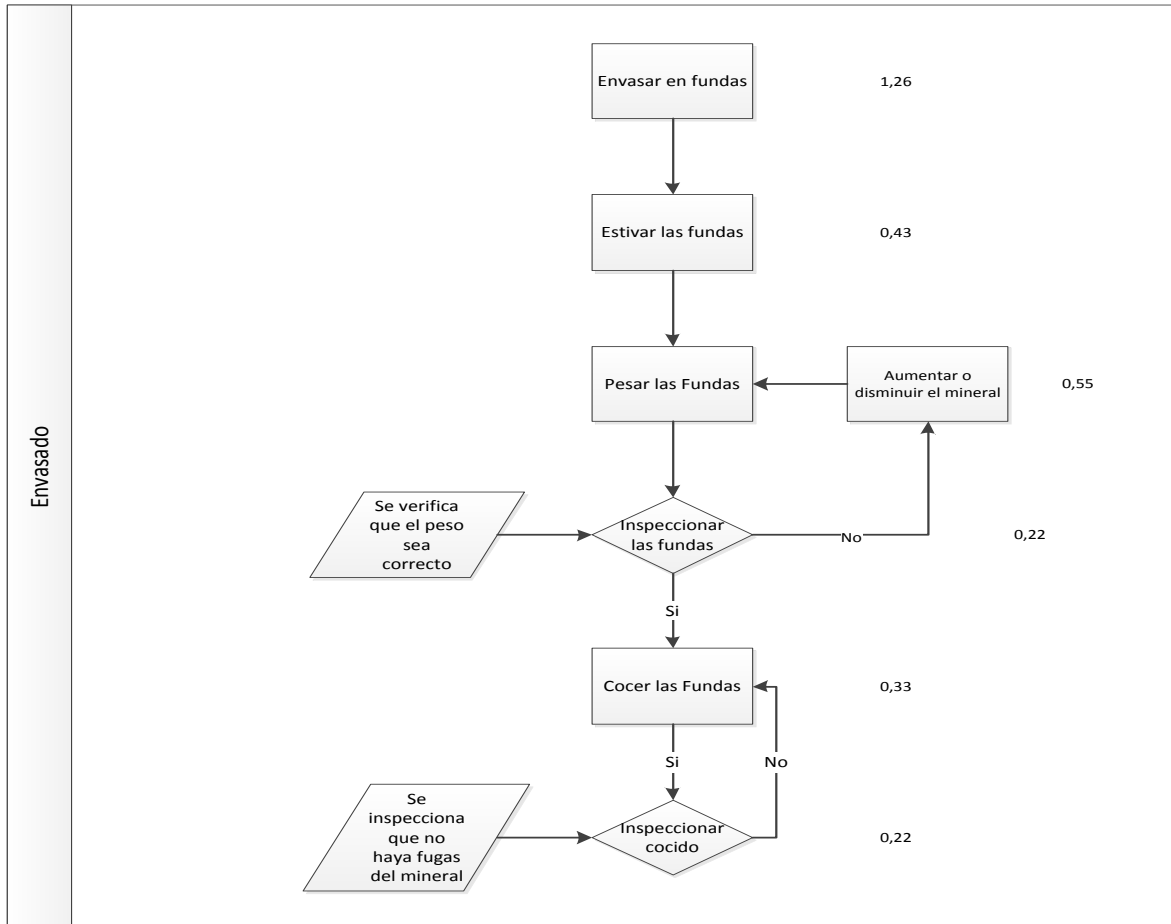
Regula la tolva de envasado de acuerdo al producto que se va a realizar el envasado, el encargado de la operación selecciona las fundas de acuerdo a la orden de trabajo que se la entregado y las traslada hasta la tolva de envasado, y realiza el envasado de acuerdo a la orden de trabajo, en el área de envasado se tiene cuatro tipos de productos los cuales se diferencian por la granulometría específica de cada uno y dando prioridad a cumplir con los requerimientos y pedidos entregados en la orden de trabajo.

Luego de realizar el envasado con un estimado de peso se procede a pesar cada saco para de esta manera verificar que se cumpla con el peso ofrecido de cada producto en las fundas que se realiza el envasado, en caso de no cumplir con el peso requerido el operario procede a aumentar o disminuir el mineral según corresponda al peso obtenido en la lectura.

Una vez comprobado que la lectura de peso es correcto se procede a cocer los sacos del mineral, se verifica que el saco no tenga ningún tipo de fugas, se registra la cantidad de producto terminado en una hoja de registro para entregar al jefe de la planta para que de esta manera verifique si se ha dado cumplimiento con la orden de trabajo entregada al inicio de la jornada.

## 2. Diagrama de flujo del proceso de envasado propuesto

Gráfico 14: FLUJO DEL PROCESO DE ENVASADO PROPUESTO.



Fuente: Autor

### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ENVASADO

Proceso: Envasado		Inicio: Planta de Procesamiento
Método: Actual		Fin: Plante de Procesamiento
Descripción	Actividad	Tiempo (hrs)
<input type="radio"/>	Envasar el mineral	1,26
<input type="radio"/>	Estivar fundas	0,43
<input type="radio"/>	Pesar fundas	0,55
<input type="checkbox"/>	Inspeccionar peso	0,22
<input type="radio"/>	Cocer fundas	0,33
<input type="checkbox"/>	Inspección de cocido	0,22

## RESUMEN

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ACTUAL	TIEMPO ACTUAL	CANTIDAD PROPUESTA	TIEMPO PROPUESTO	DIFERENCIA
○	Operación	4	3,23	4	2,57	0,66
□	Inspección	2	0,47	2	0,44	0,03
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>3,70</b>	<b>6</b>	<b>3,01</b>	<b>0,69</b>

Fuente: Autor

### Cambios realizados para la mejora en el tiempo:

Los sacos para el envasado del mineral están previamente clasificados y seleccionados según la orden de trabajo emitida para el trabajo.

Se implementó la tolva de envasado la cual automatiza el proceso de envasado y hace el trabajo más rápido que cuando se lo hacía manualmente con palas.

Ya no es necesario seleccionar el mineral ya que la zaranda clasifica el mineral y la transporta hasta la tolva de envasado por lo que se reduce el tiempo en este proceso.

Después de implementar las mejoras en el proceso podemos observar que el tiempo se reduce en un 15,9% del tiempo actual del proceso de envasado.

### 3. Procedimiento de envasado

Según la orden de trabajo, el trabajador encargado del proceso de envasado lleva las fundas a ser utilizadas hasta el área de envasado, donde con la ayuda de otro trabajador regulan la salida de la tolva según el producto que se va a envasar y de esta manera mantener un flujo constante de mineral, el operador toma la funda y la pone debajo de la tolva de llenado hasta que de forma visual mira que el mineral ha llegado al límite donde más o menos cumple con el peso requerido del producto, el mismo trabajador lleva el saco hasta la báscula para comprobar si el peso es el correcto, si el peso excede al establecido el trabajador retira el exceso

de mineral y lo coloca en otra funda vacía, si falta el peso se dispone de una cantidad de mineral junto a la báscula de la cual se toma para completar el peso, este proceso se lo realiza con cada uno de los productos, el saco lleno es entregado al operador encargado de cocer los sacos el cual procede a pasarlos por la máquina de coser, luego se realiza una inspección visual en la que se verifica que los sacos no tengan fugas y que las costuras mantengan el mineral seguro dentro de los sacos; es prioritario que esta etapa del proceso se automatice, consecuentemente se modificarán los tiempos empleados en el envasado de los productos, sin embargo el hombre que realiza esta actividad, su experiencia realiza tiempos adecuados dentro del proceso.

**4. Formularios para el proceso de envasado**

**a. Orden de elaboración y especificación del producto.**

**Formulario 5: ORDEN DE ELABORACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

<b>ORDEN DE ELABORACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO</b>					
<b>ENVASADO</b>					
Orden No. _____ Fecha: _____					
<b>Cliente: No.</b>		<b>No. Pedido:</b>		<b>Código Producto:</b>	
<b>Producto:</b>		<b>Marca envasado</b>	<b>de</b>	<b>No. De Sacos:</b>	
<b>Molino No:</b>		<b>Operadores:</b>			
(f) _____			(f) _____		
<b>Gerente</b>			<b>Jefe de planta</b>		

Elaborado por: **Autor**

**b. Informe de producción y materia prima utilizada.**

**Formulario 6: INFORME DE PRODUCCIÓN Y MATERIA PRIMA UTILIZADA**

<b>INFORME DE PRODUCCIÓN Y MATERIA PRIMA UTILIZADA</b>			
<b>ENVASADO</b>			
Informe No. _____		Fecha: _____	
<b>Volumen utilizado:</b>		<b>Molino No.:</b>	
		<b>Ordenes surtidas:</b>	
<b>Producto</b>	<b>No. De Sacos</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Marca de envase</b>
Catfertil			
Mineplus			
Filtrocel			
<b>Total Producido</b>			
(f) _____		(f) _____	
<b>Gerente</b>		<b>Jefe de planta</b>	

Elaborado por: **Autor**

#### **iv. Proceso de almacenamiento**

##### **1. Procedimiento de operación**

El Gerente entrega al jefe de la planta la hoja de registro de producto terminado y de manejo del área de almacenado, como se muestra en el formato 4.1.4.5.1 donde se deberá registrar todos los movimientos del producto terminado de una forma detalla para tener constancia de los ingreso y egresos de producto terminado.

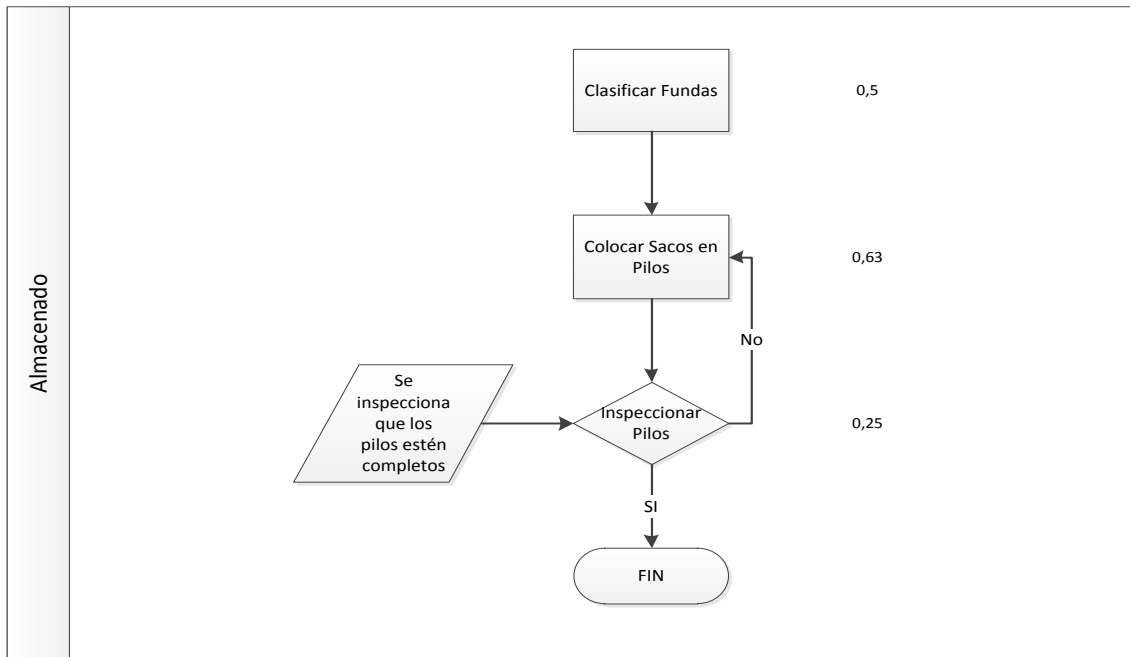
El jefe de planta traslada esta información al operador para que prepare el área donde se va a colocar el producto terminado según procedimiento establecido en el punto 4.1.4.2 verifica los datos de la orden de trabajo de almacenado y si tiene alguna consulta se la hace al jefe de planta respecto a la misma, hasta dejar clara la orden.

El encargado de la operación de almacenado verifica la forma correcta de almacenar según los parámetros establecidos en el punto 4.1.4.3 y procede a indicarle a los trabajadores para que empiecen colocar los sacos de forma correcta. Una vez terminado de almacenar el mineral procede a informar al jefe de planta que se ha completado este proceso.



## 2. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento propuesto

Gráfico 15: FLUJO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO PROPUESTO



Fuente: Autor

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ALMECENAJE

Proceso: Almacenaje		Inicio: Planta de Procesamiento	
Método: Actual		Fin: bodega de producto terminado	
Descripción	Actividad	Tiempo (hrs)	
○	Clasificar sacos (peso y tipo)	0,50	
○	Ordenar sacos en pilos	0,63	
□	Inspeccionar pilos	0,25	

## RESUMEN

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ACTUAL	TIEMPO ACTUAL	CANTIDAD PROPUESTA	TIEMPO PROPUESTO	DIFERENCIA
○	Operación	2	1,13	2	1,13	0
□	Inspección	1	0,25	1	0,25	0
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>1,38</b>	<b>3</b>	<b>1,38</b>	<b>0</b>

Fuente: Autor

En este proceso no se ha realizado cambios ya que el proceso tiene actividades muy exactas y específicas las cuales no se puede modificar, en este proceso con lo único que podemos contribuir es estableciendo los parámetros necesarios y correctos para realizar el almacenamiento del producto terminado, y el formato del registro para el manejo del producto terminado y de la materia prima que se encuentre en la bodega.

### **3. Ajustes y cambios de parámetros de almacenamiento**

El operario debe asegurarse que el área donde se van a colocar los sacos de zeolita estén libres de humedad y de basuras para mantener un producto de calidad, la forma de almacenar los sacos de mineral es en pilos de 50 sacos que se los conforma con una base de 5 sacos y con una altura de 10 sacos que se los conoce como amarres, cada amarre debe estar conformado solo con sacos que contengan el mineral con las mismas especificaciones es decir peso y granulometría, al envasar en sacos de diferentes marcas también se debe hacer los amarres con sacos de la misma marca, los sacos se los coloca acostados con la imagen de la marca hacia arriba para evidenciar que producto es al momento de distribuir o entregar el producto.

### **4. Forma de almacenar la materia prima**

Después de recibir la materia prima extraída de la cantera se la coloca en la intemperie en una área seca que no contamine el mineral con humedad, para de esta manera mantener el mineral puro, el área donde se va a colocar la materia prima debe estar bien ventilada y cerca de la zaranda inicial la cual elimina impurezas del mineral.

5. Formulario para el proceso de almacenamiento

a. Registro de ingresos y egresos de sacos de zeolita.

Formulario 7: **REGISTRO DE INGRESOS Y EGRESOS DE SACOS DE ZEOLITA**

REGISTRO DE MOVIMIENTOS DE BODEGA

Fecha	Acción	Código	Producto	Peso	Cantidad	Responsable

Elaborado por: **Autor**

## v. Cálculo de la eficiencia

La eficiencia del proceso de producción de zeolita con los tiempos de la propuesta de estandarización se puede calcular como la relación de número total de horas estándares, al número total de horas estándares permitidos de la propuesta, o sea:

AREAS	TIEMPO	TIEMPO PERMITIDO
Planta	6,08 horas	6,38 horas
Cantera	1,32 horas	1,38 horas

$$E = \frac{\sum t * 100}{\sum tp}$$

*Ecuación 3-1 Calculo de la Eficiencia (Muños Negrón, 2009)*

$$E = \frac{740}{7,76}$$

$$E = 95,36\%$$

T = tiempo

Tp = tiempo permitido

Se realizó el cálculo de la eficiencia separando los tiempos propuestos de la planta de producción y de la cantera del mineral teniendo como resultado una mejora de la eficiencia de un 10,86%.

## vi. Cálculo del rendimiento de la planta

El rendimiento lo calcularemos a partir de la implementación propuesta que se le daría a la capacidad instalada que tiene la planta, la siguiente tabla nos ayuda a entender el índice de rendimiento:

PRODUCCION	CAPACIDAD
3,85 toneladas/ día	5 toneladas/ día

$$IR = \left( \frac{3,85 \text{ toneladas}}{5 \text{ toneladas}} \right) * 100$$

*Ecuación 3-1 Calculo del Rendimiento de Planta (Mayers, F.E)*

$$IR = \left( \frac{3,85 \text{ toneladas}}{5 \text{ toneladas}} \right) * 100$$

$$IR = 77\%$$

Luego de realizar la implementación de la propuesta de estandarización de los procesos de producción de la empresa podemos obtener una mejora en el rendimiento del 17% de la planta.

Esto quiere decir que los ingresos por lote de producción aumentan, ya que el costo de una tonelada de zeolita natural envasado cuesta 250 dólares, al multiplicar por la cantidad de producción actual que son 3 toneladas tenemos un ingreso de 750, y si realizamos la misma operación con la cantidad de producción propuesta después de la estandarización de procesos tenemos un ingreso de 962,5 dólares.

#### **vii. Diagrama hombre máquina**

El proceso propuesto de molido empieza cuando el obrero procede a encender el molino el cual se demora un promedio de 0,004 horas, carga la zaranda con el mineral la cual simultáneamente separa las impurezas que se encuentran adheridas al mineral en un tiempo promedio de 0,13 horas, el molino se alimenta automáticamente a través de una banda transportadora para realizar un molido primario que se demora un tiempo aproximado de 0,23 horas, el obrero realiza una inspección del mineral con un tiempo promedio de 0,16 horas, el molino procede a realizar el molido secundario del mineral con un tiempo de 0,99 horas y automáticamente clasifica el mineral en un tiempo de 0,13 horas.

min	OPERADOR		ZARANDA		MOLINO	
10	Encender molino	0,24 min	Encender molino	0,024 min	Encender molino	0,024 min
	Cargar zaranda	7,8 min	Cargar zaranda	7,8 min		
			Limpieza del mineral			
30					Trituración Primaria	13,8 min
40	Inspeccionar mineral	9,6 min	Inspeccionar mineral	9,6 min	Inspeccionar mineral	9,6 min
50					Trituración Secundaria	59,4 min
60						
70						
80						
90						
<b>98,64</b>					Clasifica Mineral	7,8 min

Fuente: Autor

$$T = 98,64 * 1,20$$

$$T = 118,36 \text{ min} = \mathbf{1,97 \text{ horas}}$$

## b) Departamento de bodega

Las funciones que deberá cumplir este departamento serán las siguientes:

1. Recibir y resguardar los materiales adquiridos a través de la unidad de compras, para ser distribuidas a las respectivas unidades.
2. Mantener permanentemente al día los registros de materiales en bodega, controlando las entradas y saldos.
3. Determinar y aplicar normas de seguridad para la conservación y control de los materiales que allí se almacenan.
4. Otras funciones que el Jefe de Planta le asigne.

## **i. Forma de colocación de la materia prima y el producto terminado**

Dentro del espacio definido para el almacenamiento de los productos, ya sea materia prima o producto terminado, se podrá disponer de una área separada para cada categoría, en el área asignada se almacenará todo haciendo la diferenciación respectiva.

Para el adecuado almacenamiento se deben evaluar características intrínsecas a los bienes como forma, tamaño, peso, comportamiento con la temperatura y humedad, etc.

La técnica de almacenamiento es el apilamiento ordenado: Se debe tener en cuenta la resistencia, estabilidad y facilidad de manipulación del embalaje.

### ***Organización interna de la bodega:***

Además, analizados los aprovechamientos de los espacios y de las áreas especiales del almacenamiento se debe tener en cuenta:

**1. Pasillos:** Los pasillos, hasta donde sea posible, deben ser rectos y conducir directamente a las salidas, deben existir el menor número de cruces posibles. Los mismos deben ser situados donde existe la mayor iluminación y visibilidad.

Dejar un pasillo peatonal periférico de 70 cm. a 100 cm., entre los sacos almacenados y los muros del almacén, lo que facilita realizar inspecciones, prevención de incendios y defensa del muro contra los derrumbes.

Los pasillos interiores longitudinales y transversales deben tener dimensiones apropiadas al tipo de manipulación y al equipo a utilizar en esta maniobra.

Los pasillos de circulación de marcados deben estar constantemente libres de obstáculos

2. Demarcación: Pintar una franja de 10 cm., con pintura amarilla en los pasillos, las zonas de almacenamiento y la ubicación de los equipos de control de incendios y primeros auxilios.
3. Señalización: Colocar carteles y/o avisos en los sitios de ubicación de los equipos de control de incendios y de primeros auxilios, salidas de emergencia, sitios y elementos que presenten riesgos como columnas, áreas de almacenamiento de materiales peligrosos y otros. Permitir el fácil acceso a los extintores y demás equipos de lucha contra incendio. Las válvulas, interruptores, cajas de fusibles, tomas de agua, señalizaciones, instalaciones de seguridad tales como botiquín, etc.

### ***Almacenamiento de Sacos de Zeolita***

1. Los sacos de mineral se deben depositar en los lugares destinados para tal fin, es decir en bodegas con cubierta sin paredes laterales y sobre camas plataforma de madera que evitan el contacto de los sacos con el suelo y que facilitan el embarque con monta cargas en container para el transporte.
2. El encargado de la bodega deberá identificar cada ítem dentro de la Bodega con una tarjeta de Registro de Inventario, donde consten el código, nombre, identificación por cliente y contratos, y datos pormenorizados del producto
3. No deben quedar ocultos por bultos, pilas, amarres etc. Las amarres de zeolita no deben entorpecer el paso, estorbar la visibilidad no tapar el alumbrado.
4. Se debe cubrir y proteger el material cuando éste lo requiera.
5. Respetar la capacidad de carga de los equipos de transporte
6. Para recoger los sacos de zeolita, no se debe trepar por los pilos. Utilizar las escaleras adecuadas.
7. Al hacer los amarres de los sacos de zeolita se debe comprobar la estabilidad de los mismos



8. Evitar pilos demasiado altos.
9. Para bajar un saco de un pilo, no colocarse delante de este, sino a un costado.
10. Para el almacenamiento de productos en sacos deben inspeccionarse cuidadosamente el espacio previsto para su depósito para ver si existen clavos, vidrios, etc., que puedan perforar o desgarrar los mismos, ya que los sacos no deben ser arrojados ni manejados con brusquedad. Estos productos ensacados deben ser almacenados en pilas de capas atravesadas. Las bocas de los sacos deben estar dirigidas hacia la parte interior de la pila.
11. Utilizar, siempre que se pueda, medios mecánicos para el movimiento de materiales
12. En suelos inclinados o combados, las cargas deben ser bloqueadas apropiadamente para evitar vuelcos.
13. En caso de un almacenamiento provisional que suponga una obstrucción a la circulación, se debe colocar luces de advertencia, banderas, vigilantes, vallas, etc.
14. Mantener permanentemente despejadas las salidas para el personal, sin obstáculos.

### ***Orden y Limpieza en las Bodegas***

1. Mantenga los pasillos despejados todo el tiempo. Nunca deje obstáculos asomarse en los pasillos, ni siquiera por un momento.
2. Para el apilamiento de objetos pequeños disponga de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de los objetos,
3. Tenga cuidado de colocar los desperdicios en los recipientes apropiados. Nunca deje desperdicios en el piso o en los pasillos
4. Use los bidones o recipientes para desperdicios distribuidos en la planta para lograr mantener las condiciones de orden y limpieza

5. No deje que los líquidos se derramen o goteen, límpielos tan pronto pueda.
6. Utilice recipientes o bandejas con aserrín colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorreen aceite o grasa para evitar derrames y posibles lesiones provocadas por resbalones o caídas.
7. Asegúrese de que no haya cables o alambres tirados en los pisos de los pasillos.
8. Preste atención a las áreas marcadas en las cuales se señalan los equipos contra incendio, salidas de emergencia o de acceso a los paneles de control eléctricos, canillas de seguridad, botiquines, etc. y no los obstaculice.
9. Mantenga limpia toda máquina o puesto de trabajo que utilice.
10. Obedezca las señales y afiches de seguridad que usted vea, cúmplalas y hágalas cumplir
11. Mantenga ordenadas las herramientas en los lugares destinados para ellas. Utilizar para ello soportes, estantes o perchas.

## **ii. Registros para control del producto terminado**

Para poder ingresar el producto terminado a bodega deberá seguirse un procedimiento, éste consiste en primer plano en llenar este formulario para que quede registrado el producto que va a ingresar, el formulario es el siguiente:

Formulario 8: **SALIDA DE PRODUCTO DE BODEGA**

SALIDA DE PRODUCTO DE BODEGA			
Guayaquil, _____ de _____ de _____			No.001
No.	Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Observaciones: _____			
Responsable: _____			
Firma: _____			
Original: Bodega		Copia: Contabilidad	

Elaborado por: **Autor**

**iii. Procedimiento para requerimiento de materia prima**

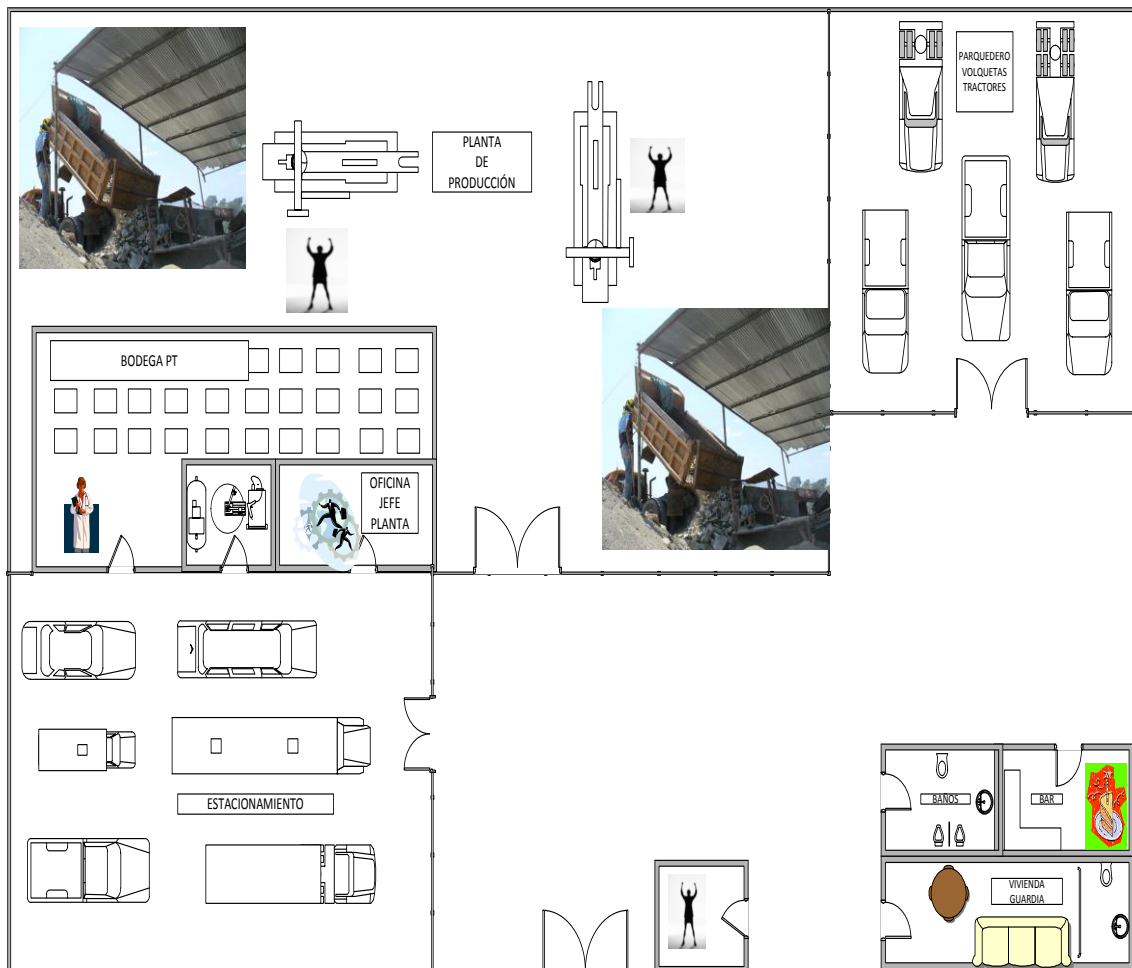
Luego de recibir la orden de elaboración del producto el operario tendrá que realizar la solicitud de materia prima de la siguiente forma:

1. Llena el formulario con todas las especificaciones que se le requiere.
2. Se dirige a bodega y entrega el formulario al despachador, quien revisa la orden de trabajo y entregara el material requerido para elaboración.
3. Recibe la mercadería y el formulario firmado y sellado de salida de la materia prima.

### c) DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Luego de realizar las mejoras adecuadas al proceso y actividades de producción es necesario realizar la mejora de la distribución en planta para de esta manera mantener ordenada y delimitadas las áreas de la empresa.

Gráfico 16: Distribución externa de la planta de producción



### I. Principios Básicos de Distribución en Planta

Con el fin de obtener la Distribución más eficiente de una manera sistemática, es preciso considerar los siguientes seis principios básicos:

**1. PRINCIPIO DE LA INTEGRACIÓN DE CONJUNTO.** La distribución óptima será aquella que integre al hombre, materiales, máquinas y cualquier otro factor de

la manera más racional posible, de tal manera que funcionen como un equipo único. No es suficiente conseguir una distribución adecuada para cada área, sino que debe ser también adecuada para otras áreas que tengan que ver indirectamente con ella.

**2. PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA RECORRIDA.** En igualdad de circunstancias, será aquella mejor distribución la que permita mover el material a la distancia más corta posible entre operaciones consecutivas. Al trasladar el material se debe procurar el ahorro, reduciendo las distancias de recorrido; esto significa que se debe tratar de colocar operaciones sucesivas inmediatamente adyacentes unas a otras.

**3. PRINCIPIO DE LA CIRCULACIÓN O RECORRIDO.** En igualdad de circunstancias, será mejor aquella distribución que tenga ordenadas las áreas de trabajo en la misma secuencia en que se transforman o montan los materiales. Este es un complemento del principio de la mínima distancia y significa que el material se moverá progresivamente de cada operación a la siguiente, sin que existan retrocesos o movimientos transversales, buscando un progreso constante hacia su terminación sin interrupciones e interferencias. Esto no implica que el material tenga que desplazarse siempre en línea recta, ni limita el movimiento en una sola dirección.

**4. PRINCIPIO DEL ESPACIO CÚBICO.** En igualdad de circunstancias, será más económica aquella distribución que utilice los espacios horizontales y verticales, ya que se obtienen ahorros de espacio. Una buena distribución es aquella que aprovecha las tres dimensiones en igual forma.

**5. PRINCIPIO DE SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD** Será aquella mejor distribución la que proporcione a los trabajadores seguridad y confianza para el trabajo satisfactorio de los mismos. La seguridad es un factor de gran importancia, una distribución nunca puede ser efectiva si somete a los trabajadores a riesgos o accidentes.

**6. PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD** La distribución en planta más efectiva, será aquella que pueda ser ajustada o reordenada con el mínimo de inconvenientes y al costo más bajo posible. Las plantas pierden a menudo dinero al no poder adaptar sus sistemas de producción con rapidez a los cambios constantes del entorno, de ahí que la importancia de este principio es cada vez mayor.

## **CONCLUSIONES:**

- Como se pudo observar en el diagnóstico inicial, y recolección de datos históricos de cumplimiento de pedidos encontramos que la empresa tiene problemas de retraso de entrega de pedidos, por lo que es necesario realizar una estandarización de procesos tomando en cuenta las herramientas de estudio de tiempos y movimientos, proyectándonos en aumentar el nivel de eficiencia y rendimiento de la planta de producción.
- Los datos obtenidos para realizar este estudio fueron obtenidos y fundamentados en el estudio de tiempos y movimientos, de igual forma se realizaron observaciones presenciales y directas, por lo que se estuvo en contacto con el personal quienes pudieron darnos detalles exactos de las actividades que se realizan en el proceso de producción.
- En la aplicación de los conocimientos obtenidos durante el desarrollo del presente estudio se ha detectado operaciones e inspecciones que son realmente innecesarias durante el proceso productivo las mismas que evitaban la máxima utilización y eficiencia de la producción.
- Se realizó la propuesta de una implementación de máquinas existentes en el mercado las cuales ayudarían a realizar algunas actividades de una manera más rápida y de esta manera aumentar el nivel de eficiencia y mejorar el rendimiento de la planta.
- Aplicando la propuesta de estandarización podemos observar que la eficiencia de la planta aumentaría hasta un 10,89 % y el rendimiento de planta hasta un 17% con el cual daríamos cumplimiento al objetivo por el cual se desarrolló este trabajo.

## **RECOMENDACIONES:**

- Implementar este estudio para de esta forma obtener mejoras a corto plazo y con una mínima inversión.
- Tomar como referencia el presente trabajo para desarrollar un estudio similar en las distintas áreas y departamentos que no se han incluido en el estudio realizado.
- Realizar una implementación de normas de seguridad para prevenir accidentes y enfermedades laborales.
- Capacitar al personal de manera constante sobre las actividades del proceso para de esta manera evitar variaciones que perjudiquen en la eficiencia y el rendimiento de la planta.





## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Alfaro, G. (2009). *Administración Para la Calidad Total*. Michoacán.

Anónimo. (2001). *Diseño de cargos*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/rh/no7/Evaluacincargo.htm>

Anónimo. (2009). *La Estandarización De Procesos, Una Nueva Ventaja Competitiva De Las Organizaciones*. Recuperado de <http://e-ingenium.blogspot.com/2009/07/la-estandarizacion-de-procesos-una.html>

Anónimo. (2011). *Estandarización de Procesos*. Recuperado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Estandarizaci%C3%B3n-De-Procesos/1732635.html>

Barrera, L. (s.f.). *Análisis y descripción de cargos*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos88/analisis-y-descripcion-cargos/analisis-y-descripcion-cargos.shtml>

Barros, D. J. (2013). *Contaminación Ambiental Y Zeolita*. Recuperado de <http://medicinabiologica.eu/?s=curso&x=0&y=0>

Batista, A. L. (1996). *Las Pymes Y Su Espacio En La Economía Latinoamericana*. Recuperado de <http://www.eumed.net/eve/resum/07-enero/alb.htm>

Beltrán, L. C. (2013). *Control Interno y Control de Gestión*. Recuperado de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2006838/html/cap03/cont12.html>

Caicedo, G. (2013). *Mapeo de Procesos*. Recuperado de <http://clubensayos.com/Temas-Variados/Mapeo/993093.html>

Caric, N. (2014). *Análisis y Descripción de Puestos: Clave en las Organizaciones*. Recuperado de <http://brioconsultoria.wordpress.com/2014/01/29/analisis-y-descripcion-de-puestos-clave-en-las-organizaciones/>

Chiavenato, I. (1993). *Iniciación a la Organización y Control*. México: Mc Graw Hill

Chiavenato, I. (2001) *Administración de Recursos Humanos*. (Quinta edición). Colombia: Mc Graw Hill

Chiavenato, I. (2001). *Gestión del Talento Humano*. Colombia: Mc Graw Hill

Clery, A. (2001). *La calidad total como una estrategia competitiva aplicada a una empresa de servicios de instalaciones eléctricas y telecomunicaciones*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/caltotestcomp.htm>

Comisión de la Unión Europea. (2011). *Definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas*. Bélgica: UE

Departamento de Organización de Empresas. (s.f.). *Distribución en planta*. Recuperado de <http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/4%20Distribucion%20en%20planta.pdf>

Excelencia Empresarial. (s.f.). *Gestión por procesos*. Recuperado de [http://www.excelencia-empresarial.com/Gestion\\_procesos.htm](http://www.excelencia-empresarial.com/Gestion_procesos.htm)

Fernandez, A. M. (2005). *Análisis y Descripción de puestos de trabajo*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos25/puestos-de-trabajo/puestos-de-trabajo.shtml>

García Criollo, R. (s.f.) *Estudio del Trabajo – ingeniería de métodos y medición del trabajo*. México: Mc Graw Hill / Interamericana

Gidoc Integral. (2007). *Proceso de Negocios*. Recuperado de [http://es.gidocintegral.com/proces\\_negoci.htm](http://es.gidocintegral.com/proces_negoci.htm)

Gómez Cejas, G. (2002). *Sistemas Administrativos Análisis y Diseño*. México: Mc Graw Hill

GÓMEZ, A. (Marzo de 2011). *Propuesta para la estandarización y optimización de los procesos de gestión implementados en los proyectos de vivienda, desarrollados por la empresa arinca ltda., en la ciudad de barranquilla*. Recuperado de <http://uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMAP978.pdf>

Gonzales, C. (2002). *Conceptos generales de calidad total*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos11/conge/conge.shtml>

Guillermo, M. (2013). *Calidad, Produccion & I+D*. Recuperado de <http://www.linkedin.com/groups/CALIDAD-PRODUCCION-I-D-5007690/about>

Gutierrez, P. (1997). *Calidad Total y Productividad*. Mexico: McGraw-Hill.

Herrera, C. (2007). *Levantamiento de Pocosos*. Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/467/1/CD-0838>

Jara, C. (2008). *Fundamentos Generales De La Gestión Por Procesos*. Recuperado de [http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/933/7/Capitulo\\_3](http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/933/7/Capitulo_3)

Ladron, D., & Ramon, S. (2004). *Los procesos y su modelación como instrumento para mayor eficacia, eficiencia y satisfacción*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/recursos3/docs/ger/procymodela.htm>

Linares Pacheco, M. (s.f.). *Gestión de la Calidad Total*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos16/gestion-calidad-educativa/gestion-calidad-educativa.shtml>

Louart, P. (1995) *Gestión de los Recursos Humanos*. Barcelona: Ediciones gestión 2000

Maldonado, O. (2012). *La calidad es herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que esta sea comparada con cualquier otra de su misma especie*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/81208414/La-calidad-es-herramienta-basica-para-una-propiedad-inherente-de-cualquier-cosa-que-permite-que-esta-sea-comparada-con-cualquier-otra-de-su-misma-espe>

Mansilla, J. (2013). *El fin del trabajo*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos/fintrabajo/fintrabajo.shtml>

Mayers, F.E. (s.f.). *Estudio de tiempos y Movimientos para la manufacturas ágil (segunda edición)*. México: Person Education

Merriam-Webster's. (2010). *Dictionary of Law*. Recuperado de <http://dictionary.reference.com/browse/enterprise>

Ministerio de Fomento. (2005). *Arquitectura de Porcesos*. Madrid.

Moreira, R. (2011). *Actualización de los procesos operativos en entrega – recepción de productos limpios y negros desde terminales (puerto de carga) – buques tanqueros – terminales (puerto de descarga), en “ep petroecuador” para su posterior mejoramiento*. Recuperado de [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/15147/1/45372\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/15147/1/45372_1.pdf)

Muñoz Negrón, D.F. (2009). *Administración de operaciones “Enfoque de administración de operaciones de negocios”*. México: Cengage Learning Editores.

Nagel, C. (s.f.). *La actividad industrial mundial*. Recuperado de [http://www.portalplanetasedna.com.ar/actividad\\_industrial.htm](http://www.portalplanetasedna.com.ar/actividad_industrial.htm)

Oficina del Emprendedor de Base Tecnológica Madrid. (2009). *Conceptos de empresa. Aspectos claves para crear una empresa*. Recuperado de <http://www.madrimasd.org/emprendedores>.)

Pozo, J., & Rodriguez, Z. (2005). *Consideraciones teóricas y experiencias en el análisis y mejora de los procesos*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/recursos4/docs/ger/consite.htm>

Quintero, M. (2011). *Gerencia de Recursos Humanos*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos90/gerencia-recursos-humanos/gerencia-recursos-humanos4.shtml>

Reyes, D. (2005). *La gestión tradicional y la gestión por procesos*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/recursos4/docs/ger/gestitra.htm>

Telpin. (2006). *Definición de empresa*. Recuperado de <http://www.telpin.com.ar/interneteducativa/proyectos/2006/lasempresas/Pagina%204.htm>

Torres Manrique, FJ. (2009) *Derecho internacional de la empresa*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/economia/derecho-internacional-de-la-empresa.htm>

Universidad de Champagnat. (2002). *Gestión de Calidad Total*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/46/concalidad.htm>

Valle, F. (2014). *La empresa*. Recuperado de <http://fernandovalle.udem.edu.ni/?cat=5>

Vasquez, A. M. (s.f.). *Diagramas de Flujo*. Recuperado de [http://www.elprisma.com/apuntes/administracion\\_de\\_empresas/quesonlosdiagramasdeflujo/](http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/quesonlosdiagramasdeflujo/)

VGM. (2013). *Calidad de producción*. Recuperado de [www.linkedin.com/groups/CALIDAD-PRODUCCION-I-D.../about](http://www.linkedin.com/groups/CALIDAD-PRODUCCION-I-D.../about)

Werther, W. B., & Davis, J. K. (1996). *Administración de personal y recursos humanos*. Mexico: Mac Graw – Hill.

**ANEXOS:**



*Carga del mineral en la zaranda*



*Mineral después del molido primario*



*Molino de martillos para triturar el mineral*



*Envasado del mineral*





*Pesado de los sacos de mineral*



*Cocido de los sacos de mineral*



*Estivado de los sacos de zeolita*



*Almacenado de los sacos de zeolita*



*Sacos de zeolita natural envasados con diferente marca*