

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
Y DE SISTEMAS**



**“EL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA
EN EL MEJORAMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
EN UNA EMPRESA DE REFRACTARIOS”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

RODRIGO ENRIQUE CHÁVEZ VIVAS

LIMA – PERU

2013

DEDICATORIA

A Dios que es mi fortaleza,

A mis padres; Enrique Chávez y Emilia Vivas, quienes
nos criaron y educaron con mucho cariño y amor

A mi esposa Marisa,

A mis hijos Lucia y Javier.

A mi familia

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater la UNI,

A mis maestros,

A ese fabuloso grupo de trabajo conformado por Julieta, Ruth, Máximo, Fernando y Víctor.

Finalmente todas aquellas personas que directa o indirectamente influyeron en mi formación profesional.

ÍNDICE

“MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL Y LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN UNA EMPRESA DE REFRACTARIOS”

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE.....	IV
RESUMEN EJECUTIVO.....	VII
DESCRIPTORES TEMATICOS.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	01

CAPÍTULO I: PENSAMIENTO ESTRATEGICO

1.1. BREVE HISTORIA, IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	03
1. 2. DIAGNOSTICO FUNCIONAL.....	04
1.2.1. Organización.....	04
1.2.2. Productos, Procesos y Tecnología.....	07
1.2.2.1 Flujo de Proceso.....	07
1.2.2.2 Descripción del proceso Productivo.....	14
1.2.3 Cadena de valor de la Empresa.....	26
1.2.4 Cinco Fuerzas de Porter.....	26
1.3 DIAGNOSTICO ESTRATEGICO.....	27
1.3.1. Misión.....	27
1.3.2. Visión.....	27
1.3.3 Análisis FODA.....	28
1.3.4 Matriz FODA.....	31
1.3.5 Objetivos Estratégicos.....	31

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.

2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS Y DE TESIS	33
2.2. TEORIA Y METODOLOGIA DE REFERENCIA.....	35
2.2.1. Herramientas Básicas	35
2.2.2. El aire y sus factores de contaminación	36
2.2.3. Los suelos y su protección legal.....	38
2.2.4 ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental	39
2.2.1. El marco de política ambiental en el Perú.....	40

CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO Y PROTOCOLO DE INVESTIGACION

3.1. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	47
3.2 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA – SITUACION ACTUAL.....	47
3.3 HIPOTESIS.....	54
3.4 METODOLOGIA.....	54
3.4.1 Diseño.....	54
3.4.2 Técnicas e Instrumentos.....	55
3.5 INDICADORES.....	55

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

4.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	56
4.1.1. Fuente de la contaminación ambiental.	58
4.1.2 Fundamentación técnica de los resultados obtenidos.	62
4.1.3 Pruebas técnicas.	63
4.1.3.1 Toma de muestras	63
4.1.3.2 Ubicación georeferenciada	64
4.1.3.3 Resultados de análisis y/o ensayos físicos y químicos... ..	65
4.1.3.4 Metodología utilizada.....	66
4.2. CAUSAS Y EFECTOS / Diagrama de Ishikawa	69
4.3 DEFINICION DEL PROBLEMA CENTRAL.....	71
4.4 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION.....	71
4.4.1 Selección de alternativas de solución	71
4.5 EVALUACION Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION	

4.5.1 Criterios de Selección	72
4.5.2 Ponderación de Criterios.....	73
4.5.3 Ponderación y Selección de Alternativas.....	73
4.5.4 Sobre la gestión ambiental.....	75
4.6 ESTRATEGIAS ADOPTADAS PARA DESARROLLAR LA SOLUCION SELECCIONADA	84
4.6.1 Recomendaciones técnicas.....	84
4.6.2 Medidas preventivas	84
4.6.3 Acciones de emergencia.....	85
4.6.4 Incendios.....	85
4.6.5 Derrames o filtraciones	86
4.6.6 Procedimiento de seguridad en emergencias por fugas y derrames de gas.	87
4.7 TOMA DE DECISIONES	89
 <u>CAPÍTULO V ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO</u>	
5.1. Estructura de la inversión del Proyecto.....	90
5.2. Estructura de Egresos.....	91
5.3. Estructura de Ingresos.....	92
5.4. Flujo de caja.....	93
5.5 Indicadores Financieros.....	93
 <u>CAPÍTULO VI EVALUCIÓN DE RESULTADOS</u>	
6.1. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA.....	96
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
BIBLIOGRAFIA.....	98
ANEXOS	99

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene por objetivo fundamental realizar el mejoramiento ambiental y también de los impactos en una empresa de refractarios, esta mejora se realizará en el área de hornos con el fin de cambiar el uso de gas licuado de petróleo, el carbón o el gas natural por combustible ecológico. Así como implementar una serie de máquinas en esta área que permitan disminuir la contaminación del aire así como del suelo y del agua.

Los problemas ambientales que genera la emisión de gas natural a la atmósfera son diversos entre ellos tenemos el incremento del efecto invernadero, la lluvia ácida, daño a la biodiversidad, a las plantas, contaminación del suelo. Asimismo como a los trabajadores les puede ocasionar problemas de salud como alergias, problemas respiratorios y bronquiales, a niveles elevados de concentración del gas natural puede ocasionar en la persona, la pérdida del conocimiento y llegar hasta la muerte. Otros síntomas por disminución de oxígeno se tienen la inflamación de vías respiratorias, mareos, dolor de cabeza, fatiga o náuseas.

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Gestión ambiental de la empresa.
- Procesos de producción para hornos.
- Análisis de muestras de suelos.
- Estudios de refractarios.
- Mejora de procesos.
- Tratamiento de aire.
- Estándares de calidad ambiental de Pb y Cd.
- Límites máximos permisibles de Pb y Cd.
- Diagramas de flujo de refractarios.

INTRODUCCION

La empresa es una organización privada bajo la denominación societaria de Sociedad responsabilidad limitada, esta empresa tiene como rubro la producción y comercialización de revestimientos cerámicos para pisos, paredes y complementos decorativos, ángulos y cenefas.

Actualmente tiene el problema que la Municipalidad Provincial, la Dirección Regional de Salud (DIRESA), le han planteado que deben mejorar su proceso productivo y elaborar su estudio de impacto ambiental con la finalidad de reducir la contaminación ambiental que existe en la zona, para lo cual se han tomado muestras de agua, suelos y en estas se han obtenido valores importantes de Cd, motivo por el cual es necesario realizar unas mejoras en el proceso productivo, cambiando el combustible de petróleo a combustible ecológico, asimismo instalar un precipitador para gases a la entrada de la chimenea.

Los trabajos realizados por la empresa han permitido mejoras en el proceso de producción, para tal efecto se han construido los diagramas del proceso de producción, sean realizado cambios y mejoras en sistema del horno de tal manera que permita el cambio del combustible de petróleo por el combustible ecológico, lo que ha permitido que las últimas muestras que han sido analizadas, no tengan los contaminantes de Pb y Cd. Un aporte adicional de este trabajo es la implementación de políticas de calidad en todo el

proceso, iniciando la gestión de calidad y mejora continua y la iniciativa de las 5 S de la calidad.

En el capítulo I se realiza el diagnóstico funcional, así como se analiza la problemática de la empresa sobre el tema de la contaminación ambiental y todo lo referente a la empresa.

El marco teórico que se presenta en el capítulo II es muy importante para recopilar toda la información referente a los aspectos cognoscitivos sobre los factores de contaminación de suelos, aire y aguas. El marco de política ambiental en el Perú, así como a nivel internacional, previo a eso es necesario describir y analizar el proceso productivo, a través de los diagramas de procesos.

En el capítulo III se realiza la identificación del problema, planteamiento y selección de alternativas. La descripción de la situación actual o estado de los hechos. Como se han efectuado las tomas de muestras, la metodología utilizada.

Para ver la conveniencia de los cambios desde el punto de vista económica en el capítulo IV, se establece la estructura de la inversión del Proyecto, la estructura de los egresos e ingresos, así como el Flujo de caja y sus respectivos Indicadores Financieros.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones del trabajo, que son fundamentales para la implementación de los cambios que se pretenden realizar.

CAPÍTULO I

PENSAMIENTO ESTRATEGICO

1.1. BREVE HISTORIA, IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa es una sociedad de responsabilidad limitada formada por una familia provinciana, donde el padre lo organizo, pero actualmente se encuentra administrada por los hijos, ellos antiguamente usaban materiales que no consideraban las posibles contaminaciones del ecosistema, pero con el avance de la normatividad en materia ambiental, así como la obligatoriedad de las empresas a cumplir con requisitos de calidad, medio ambiente y seguridad industrial, han promovido entre los socios, la necesidad de hacer cambios drásticos en los que respecta a los aspectos tecnológicos, productivos, de personal, de uso de los materiales, máquinas como el horno, que es el activo fijo más relevante de la industria.

La empresa se dedica a la producción de material refractario constituido por ladrillos, cerámicos para acabados y otros, sus ventas los realiza en el mercado del norte del Perú, debido a que su ubicación es la ciudad de huacho. La principal materia prima son las canteras de la zona del norte de Lima y otras poblaciones que se encuentran cercanas a la planta. Tiene aproximadamente 100 trabajadores, los mismos que requieren de capacitación en el proceso, así como conceptos de calidad, productividad, racionalización de recursos y reducción de costos.

En lo que respecta a la maquinaria y equipo, esta es moderna, tiene en total 8 hornos, de los cuales cinco son antiguos y tres son modernos. Los hornos modernos han sido adaptados al uso de combustible ecológico, pero los restantes han sido adaptados y mejorados para usar el combustible ecológico.

La demanda es elevada por la calidad mejorada y por el precio de los productos, así como por la localización estratégica en el norte de Lima, abasteciendo los mercados de Huaura, Paramonga, Barranca, Supe, Huaral y la misma ciudad de Huacho. En lo que respecta a la organización esta es adecuada, pero requiere de mejorar su cultura organizacional, debido a que la mayoría de los trabajadores son de la zona y han aprendido por la práctica pero requieren de una formación técnica y también de trabajo en equipo, lo que se está logrando con la aplicación de las mejoras en los procesos y en los productos.

1.2 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

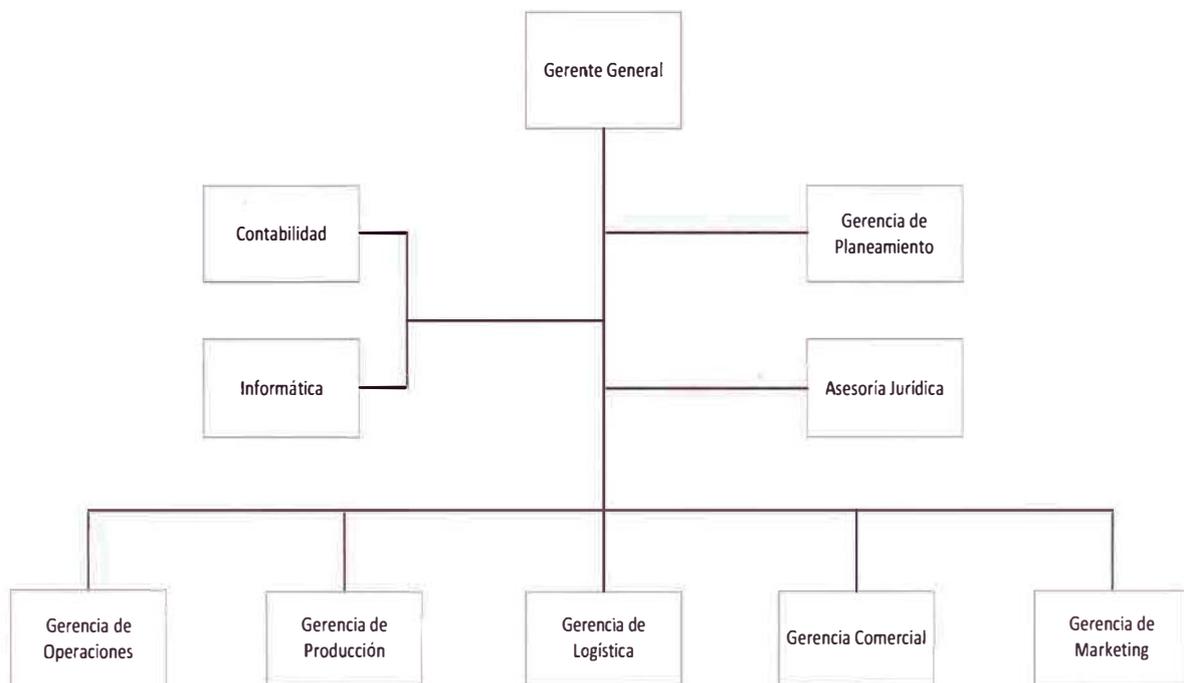
1.2.1. ORGANIZACION

La Empresa se dedica a la producción y comercialización de revestimientos cerámicos para pisos y paredes y complementos decorativos, ángulos y cenefas, cuenta con una cantidad total de 500 trabajadores entre administrativos y técnicos, los cuales interactúan durante los 365 días del año y las 24 horas del día con el objetivo de poder cumplir con la demanda del mercado nacional e internacional.

LA EMPRESA cuenta actualmente con la siguiente estructura orgánica, la misma que será usada en el presente estudio para identificar las áreas administrativas y operativas de la organización.

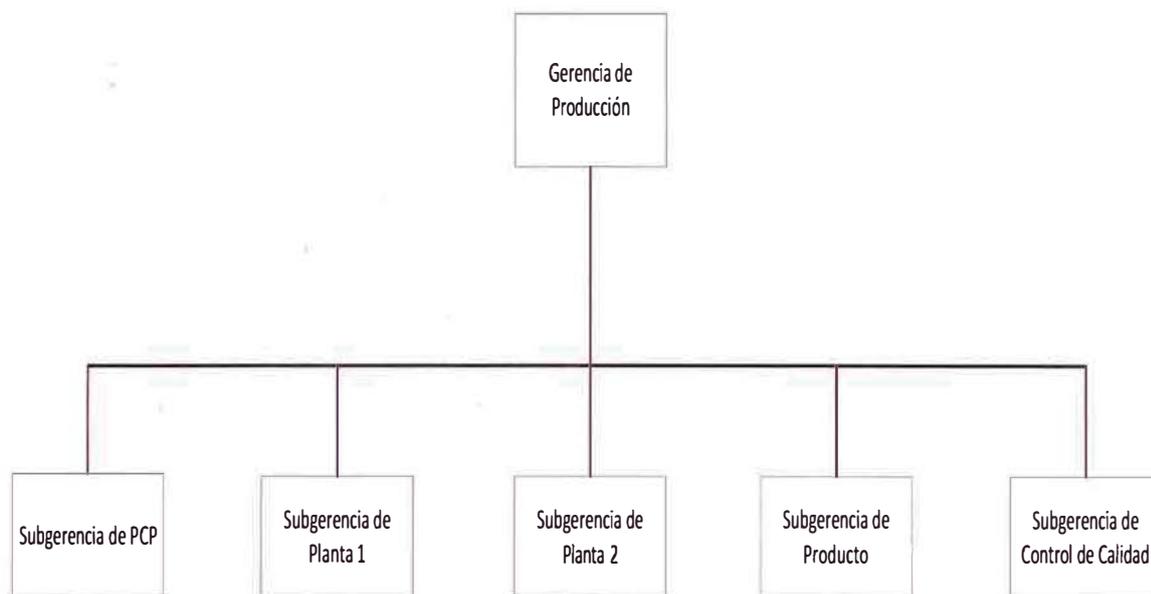
Asimismo cabe señalar que para el presente estudio consideramos únicamente como esenciales las áreas relacionadas al proceso productivo ya que estas son vitales para salvaguardar los conceptos referidos a seguridad general, operatividad de maquinaria y reactivación de actividades, siendo necesario para el presente informe definir el perfil del personal operativo de las distintas áreas ya que de no ser así podría generarse error en el uso de la maquinaria, lo cual conduciría a riesgos en el personal como también el del perjuicio de la maquinaria y su posterior operatividad.

FIGURA N° 01: Organigrama de la empresa



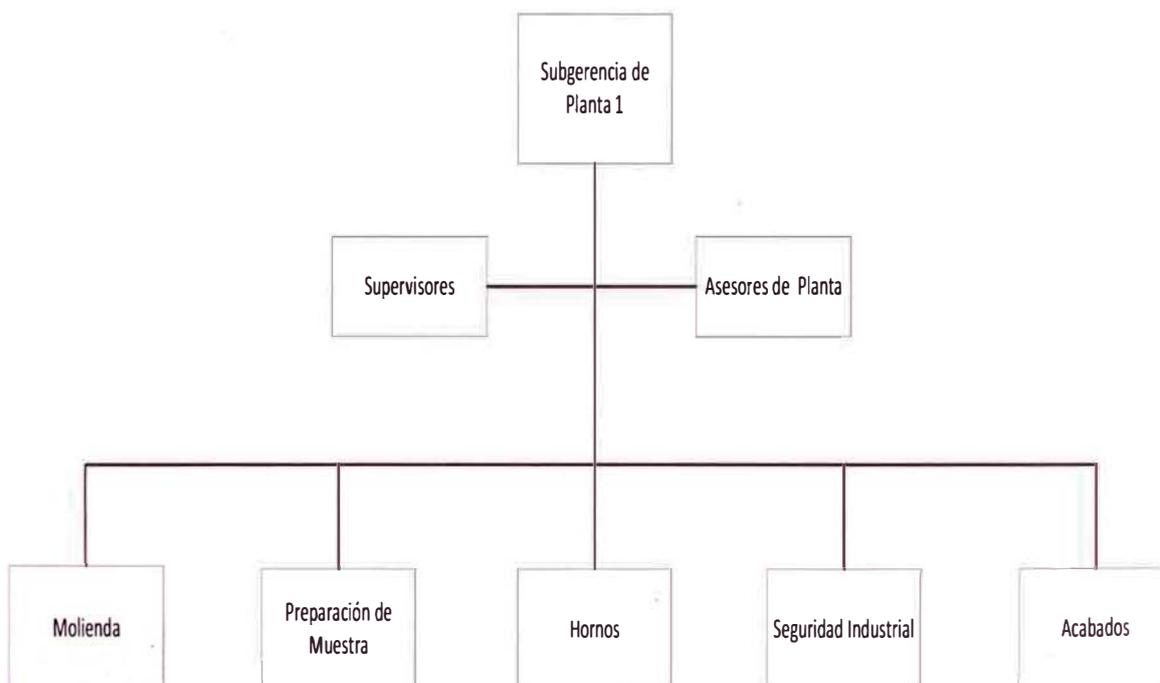
FUENTE: Elaboración propia

FIGURA N° 02: Organigrama de la Gerencia de Producción



FUENTE: Elaboración propia

FIGURA N° 03: Organigrama de la Planta 01



FUENTE: Elaboración propia

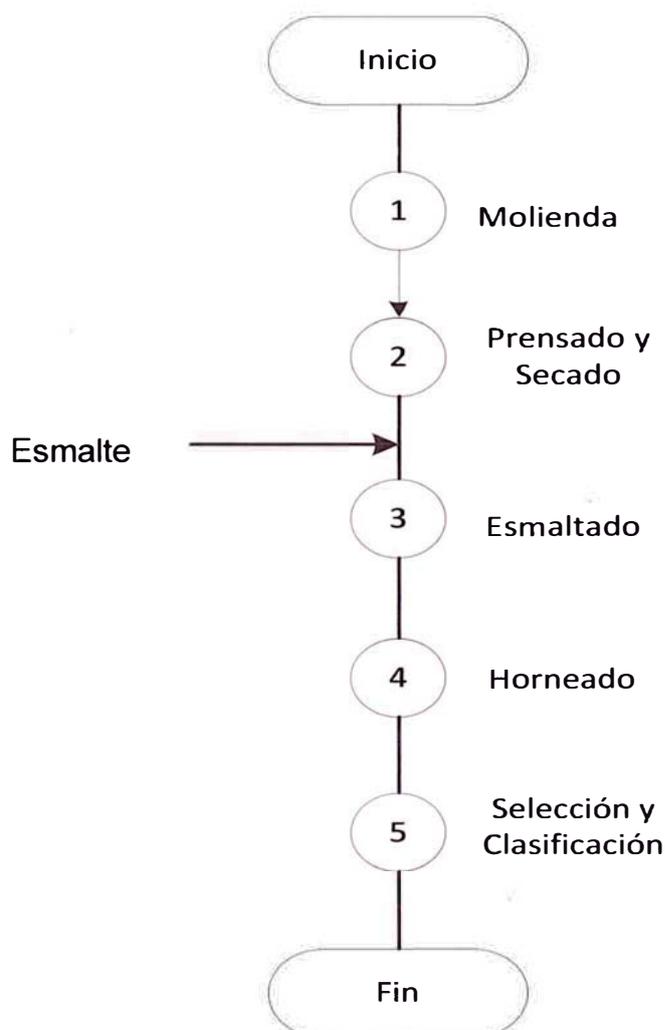
1.2.2 PRODUCTOS, PROCESOS Y TECNOLOGIA ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO

1.2.2.1. FLUJO DE PROCESO

El diagrama de Flujo es una representación gráfica del proceso desarrollado en la empresa, este explica de una manera ilustrativa lo desarrollado en todo el proceso productivo.

Se presenta a continuación el macro proceso y todos aquellos procesos directamente relacionados al flujo de producción.

FIGURA N° 2.9: Diagrama de Operaciones del Proceso de Obtención de Productos de cerámica



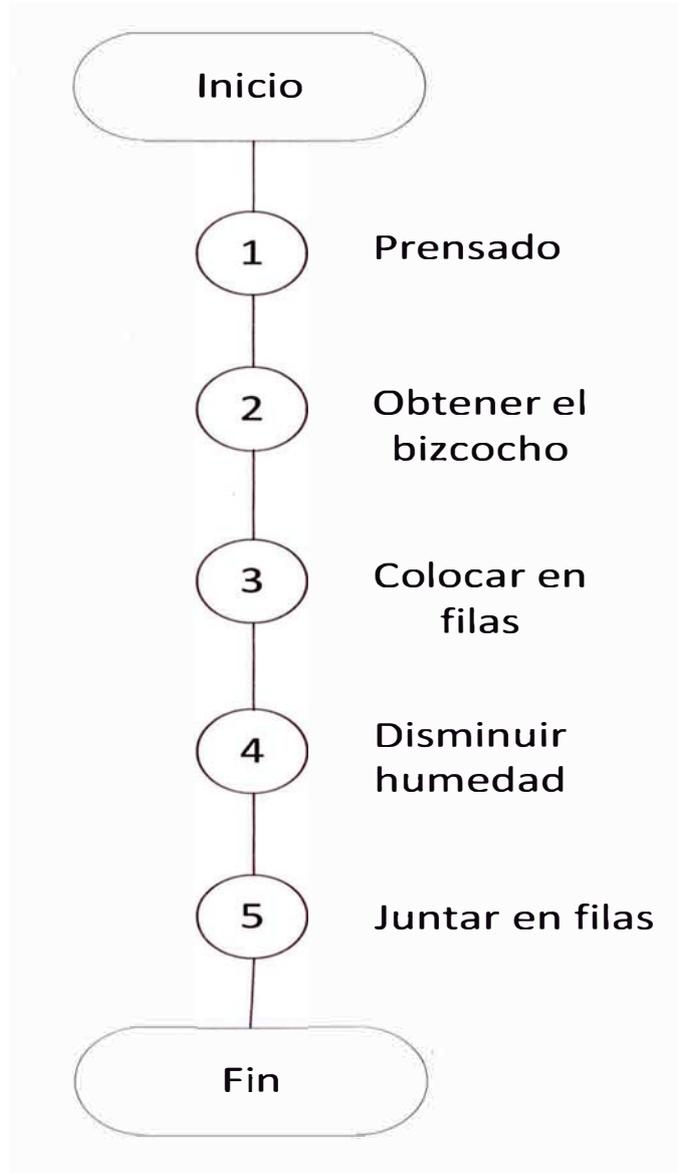
FUENTE: Elaboración propia.

FIGURA N° 2.10: Diagrama de Operaciones del Proceso de Molienda.



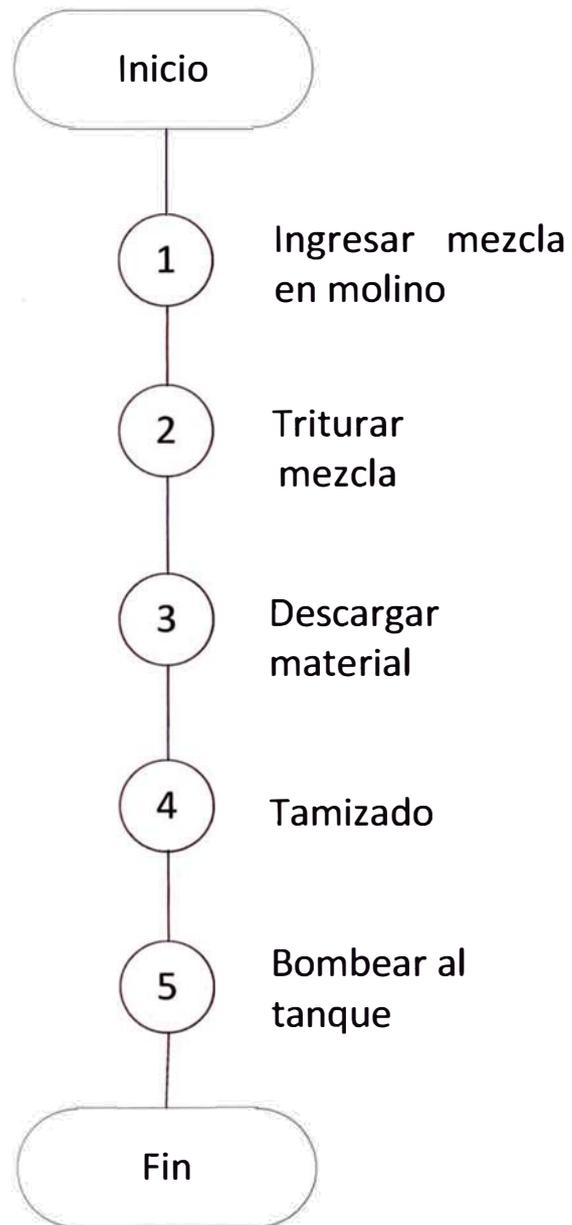
FUENTE: Elaboración propia

FIGURA N° 2.11: Diagrama de Operaciones del Proceso de Prensado



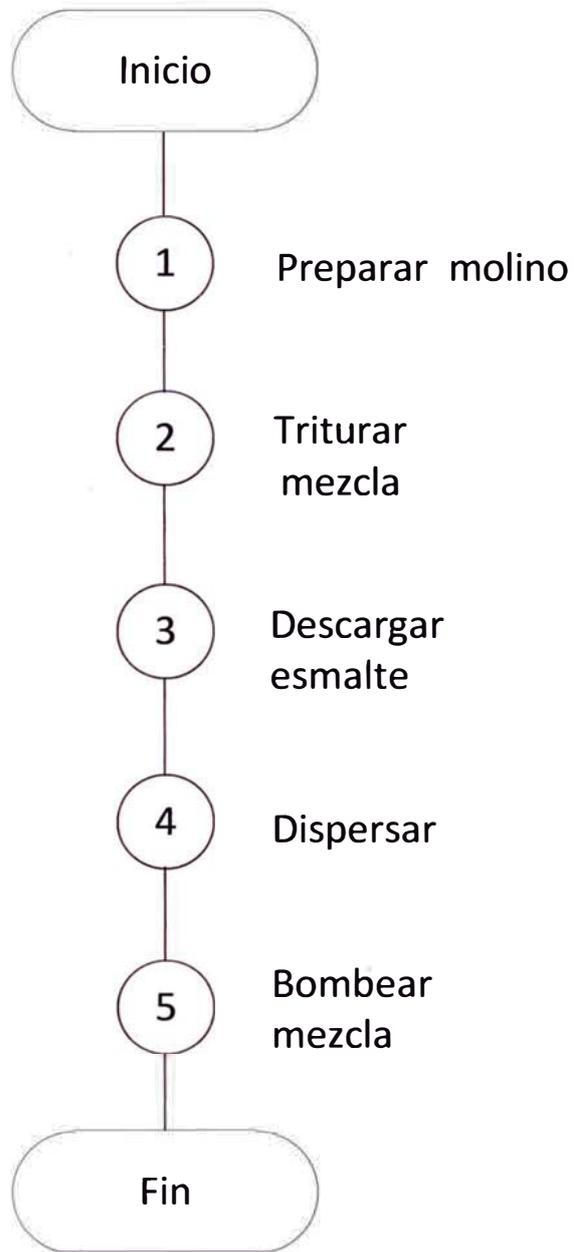
FUENTE: Elaboración propia

FIGURA N° 2.12: Diagrama de Operaciones del Proceso de Preparación de material.



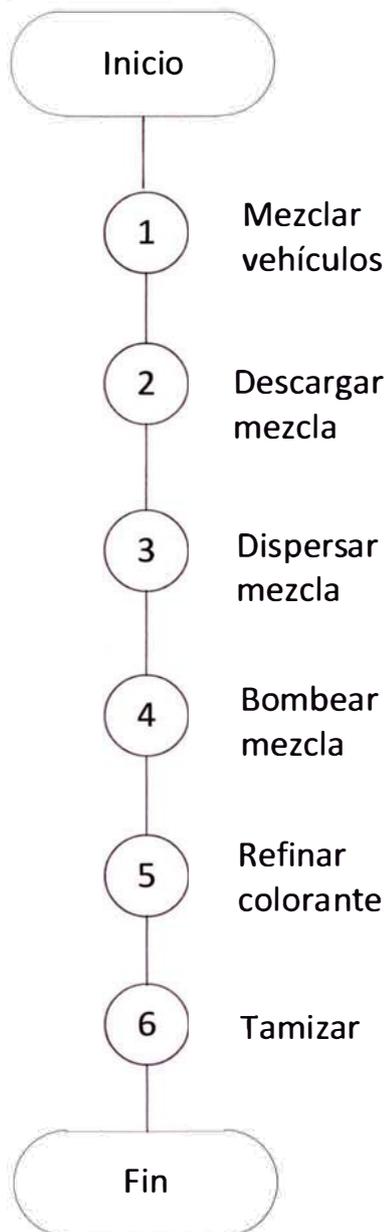
FUENTE: Elaboración propia

FIGURA N° 2.13: Diagrama de Operaciones del Proceso de Capa Protectora



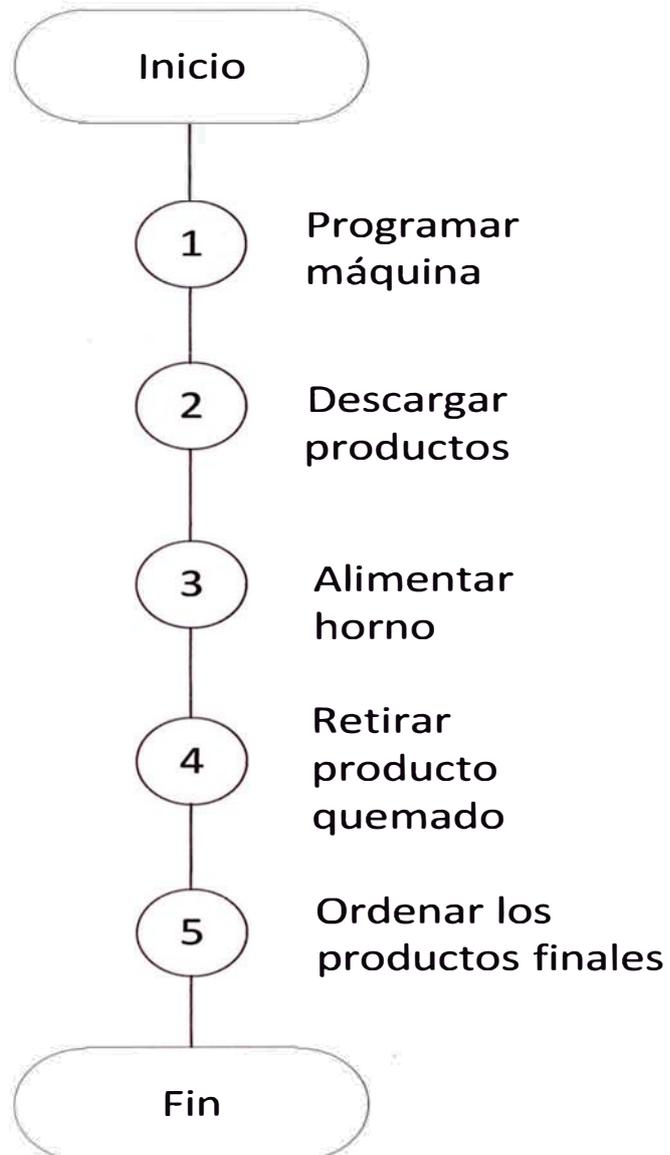
FUENTE: Elaboración propia

FIGURA N° 2.14: Diagrama de Operaciones del Proceso de Colorante



FUENTE: Elaboración propia

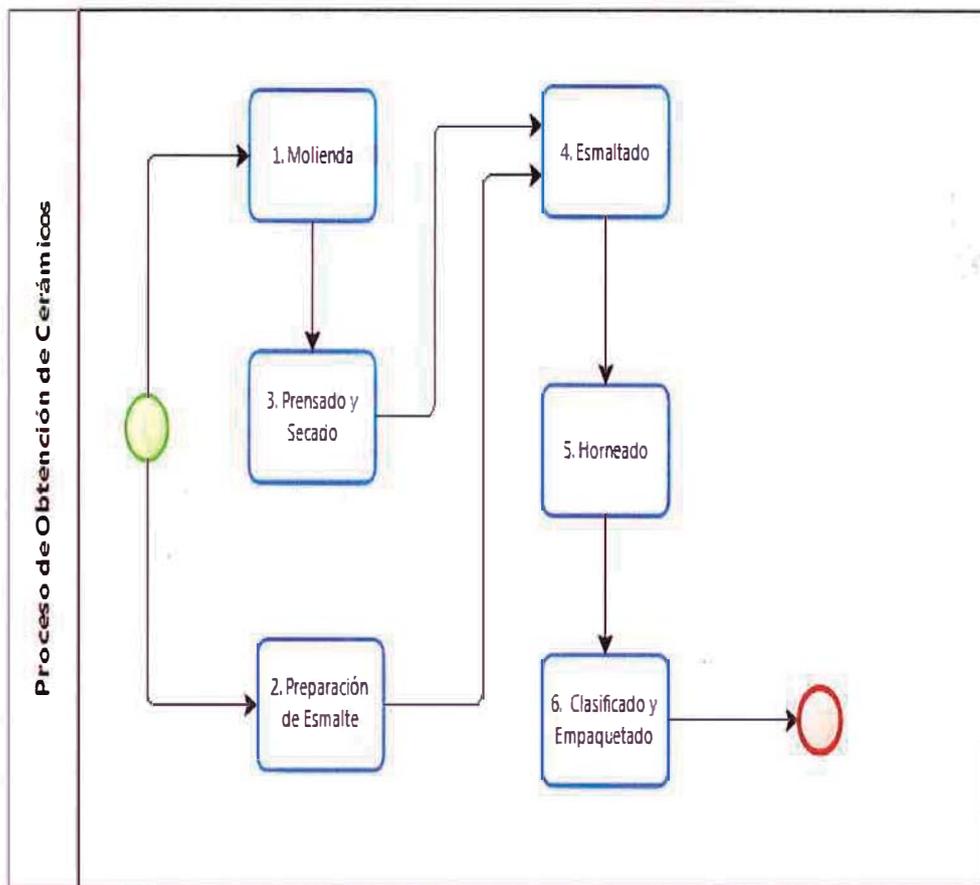
FIGURA N° 2.15: Diagrama de Operaciones del Proceso de Horneado



FUENTE: Elaboración propia

1.2.2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

A continuación se realizará la descripción del proceso productivo con la finalidad que se pueda representar las operaciones en forma ordenada y se pueda identificar el tipo de proceso, los elementos que intervienen cada proceso involucrado, como también las actividades que componen las operaciones descritas. Asimismo se podrá apreciar el tipo de máquinas que se usarán y las diversas operaciones del proceso.



a. PROCESO PRODUCTIVO

a1. Proceso 1

Molienda, Preparación de masa para producir mayólicas

OBJETIVO: Preparar y entregar el material con los estándares de calidad al área siguiente.

Operaciones:

- Distribuir ingreso de material arcilloso
- Pesar los materiales a utilizar
- Ingreso por la parte superior de la tolva
- Mezclar las materias primas.
- Transportar mediante faja transportadora a la máquina de molienda.
- Triturar mezcla.
- Pesar mezcla.
- Transportar a molino continuo.
- Añadir agua ablandada y Triturar mezcla.
- Tamizar la mezcla.
- Bombear la mezcla mediante un tamizado en una máquina vibradora.
- Tamizar la mezcla.
- Bombear la mezcla a zona de almacenamiento.
- Homogenizar la mezcla.
- Bombear mezcla a tanque.
- Atomizar la mezcla.
- Tamizar polvo atomizado.
- Transportar a tanque para realizar el prensado.

Máquina que se usarán en el proceso

- Pala mecánica
- Balanza.
- Bomba de 10 HP.
- Atomizador de grano particulado.
- Tamiz enmallado
- Elevador de cangilones
- Faja transportadora

- Máquina trituradora.
- Molino para proceso continuo.
- Máquina tamizadora para partículas gruesas.
- Manguera con Bomba a presión
- Tamizador vibratorio.
- Tuberías y Bomba a presión de diversos HP.

a2. Proceso 2

Prensado y secado

OBJETIVO: Realizar un adecuado prensado, siguiendo los parámetros de cada formato de pieza cerámica, y reducir una cantidad considerada de humedad para la correcta aplicación del esmalte

Operaciones:

- Programar prensa
- Alimentar a prensa
- Prensar bizcocho húmedo
- Lijar bizcocho húmedo
- Voltear bizcocho húmedo
- Redireccionar flujo
- Juntar en filas
- Ordenar en filas
- Transportar a secador

Máquina que se usarán en el proceso

- Prensa Hidráulica
- Volteador
- Fococélula
- Empujador
- Secador Horizontal

- Rodillos Transportadores

a3. Proceso 3

Preparación de capa protectora

OBJETIVO: Garantizar el abastecimiento de capa protectora a la planta de producción

Operaciones:

- Mezclar vehículos con agua
- Descargar mezcla a tachos
- Transportar tacho a dispersor
- Dispersar la mezcla
- Añadir granilla a la mezcla dispersada
- Bombear mezcla a refinador
- Refinar capa protectora dispersada
- Tamizar capa protectora dispersada
- Transportar a almacén de colorantes
- Transportar tacho a planta
- Si se encuentran sucios los tanques de abastecimiento del Rotocolor
- Limpiar

Máquina que se usarán en el proceso

- Montacarga
- Dispersor
- Refinador Euromill

a4. Proceso 4

Preparación de material para acabado

Garantizar el abastecimiento de material de acabado a la planta de producción

Operaciones:

- Programar molino
- Alimentar molino MTD con mezcla de insumos
- Tomar muestra de materiales
- Evaluar los parámetros de la muestra
- Bombear mezcla a refinador
- Si cumple con los estándares de parámetro
- Dispersar esmalte molido
- Si se requiere solo esmalte base de color
- Adicionar aplicaciones
- Dispersar esmalte
- Tamizar esmalte dispersado
- Bombear a los tanques de abastecimiento

Máquina que se usarán en el proceso

- Montacargas
- Molino MTD
- Manguera y Bomba a presión
- Paletas del Tanque
- Tamiz Cuccolini

a5. Proceso 5

Preparación de colorantes

OBJETIVO: Garantizar el abastecimiento de colorantes a la planta de producción

Operaciones:

- Mezclar vehículos con agua
- Descargar mezcla a tachos
- Transportar tacho a dispersor
- Dispersar la mezcla
- Añadir pigmentos a colorante dispersado

- Bombear mezcla a refinador

Máquina que se usarán en el proceso

- Montacarga.
- Refinador Euromill.
- Tamiz Cuccolini.
- Dispensor.

a6. Proceso 6

Preparación de engobe

OBJETIVO: Garantizar el abastecimiento de engobe a la planta de producción

Operaciones:

- Programar molino
- Alimentar molino MTD con mezcla de insumos
- Triturar mezcla de insumos
- Tomar muestra de engobe
- Evaluar los parámetros de la muestra
- Si cumple con los estándares de parámetro
- Descargar engobe molido a tanque grande
- Dispersar engobe molido
- Tamizar engobe dispersado
- Transportar esmalte dispersado a tanque de engobe
- Bombear al tanque de abastecimiento

Máquina que se usarán en el proceso

- Manguera y Bomba a presión
- Paletas del Tanque
- Tuberías.

a7. Proceso 7

Esmaltado

OBJETIVO: Proporcionar color y diseño a los productos secados

Operaciones:

- Abrir válvula de los tanques de abastecimiento.
- Añadir agua a bizcocho secado.
- Transportar a Soplador 1.
- Limpiar.
- Transportar a Campana de aplicación de engobe.
- Aplicar engobe a producto secado.
- Descargar engobe molido a tanque grande.
- Aplicar esmalte base a bizcocho secado.
- Tamizar engobe dispersado.
- Transportar a Cabina de gotas.
- Transportar a Virador.
- Transportar a Máquina de Rebarbe.
- Quitar asperezas.
- Transportar a Soplador 2.
- Limpiar.
- Transportar a Rotocolor de diseño.
- Estampar diseño a bizcocho esmaltado.
- Transportar a Soplador 3.
- Transportar a Rotocolor de capa protectora.

Máquina que se usarán en el proceso

- Cabina de aplicación de agua.
- Faja transportadora.
- Soplador.
- Campana de aplicación de engobe.
- Campana de aplicación de esmalte base.

- Máquina de rebarbe.
- Cabina de gotas.
- Virador.

a8. Proceso 8

Horneado

OBJETIVO: Proporcionar dureza al producto esmaltado.

Operaciones:

- Descargar los productos esmaltados
- Cocer producto esmaltado
- Revisar causa de activación del sensor
- Si el producto sale quemando
- Si el flujo sale en desorden
- Ordenar las productos finales
- Retirar el producto quemado
- Programar máquina Añadir agua a bizcocho secado.
- Transportar a Soplador 1.

Máquina que se usarán en el proceso

- Máquina de descarga.
- Compensador
- Rodillos transportadores Soplador.
- Horno a rodillo
- Campana de aplicación de esmalte base.
- Rodillos transportadores.
- Cabina de gotas.
- Virador.

a9. Proceso 9

Empaquetado

OBJETIVO: Proporcionar dureza al producto esmaltado.

Operaciones:

- Empaquetar en cajas.
- Imprimir datos del producto Apilar 2 cajas de igual producto.
- Horno a rodillo.
- Paletizar cajas
- Transportar a control de clasificado
- Inspeccionar cajas
- Si no cumple con los estándares establecidos
- Retirar lote de pallets
- Colocar suncho
- Plastificar paleta
- Transportar a Zona de Liberación o pre almacén.
- Transportar a APT
- Clasificar producto terminado

Máquina que se usarán en el proceso

- Banco de clasificado
- Dico
- Clasificadora
- Divisor
- Robatech
- Falcon milleniun

b. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Con la intención de poder brindar un mayor detalle, se ha buscando de manera extendida y analítica explicar todas las actividades de las operaciones de los diferentes procesos que conforman la el flujo productivo de la Empresa.

1. MOLIENDA

- Distribuir el ingreso de las materias primas al almacén.
- Se programa el sistema de molienda.
- El operador coloca cada materia prima en la zona de trabajo.
- Se alimenta cada una de las tolvas
- Se alimenta la balanza.
- Se pesa las mezclas.
- Realizar la molienda.
- Tamizar para determinar el número de grano.
- Homogenizado.
- Transporte al atomizador.
- Atomizado.
- Transporte al tanque final de prensado.

2. PRENSADO

- Programar prensa hidráulica y secador
- Alimentar a prensa
- Prensar polvo atomizado
- Lijar bizcocho húmedo
- Redireccionar flujo
- Juntar en filas
- Ordenar en filas
- Transportar a secador

3. PREPARACIÓN DE CAPA PROTECTORA

- Mezclar vehículos con agua
- Descargar mezcla a tachos
- Transportar tacho a dispersor
- Dispersar la mezcla
- Añadir granilla a mezcla

- Transportar mezcla a refinador.

4. PREPARACIÓN DE ESMALTE

- Programar molino
- Alimentar molino MTD con mezcla de insumos
- Triturar mezcla de insumos
- Tomar muestra del esmalte
- Evaluar los parámetros de la muestra
- Descargar esmalte molido a tanque grande.

5. PREPARACIÓN DE COLORANTES

- Mezclar vehículos con agua
- Descargar mezcla a tachos
- Transportar tacho a dispersor
- Dispersar la mezcla
- Añadir pigmentos a colorante dispersado
- Transportar mezcla a refinador
- Refinar colorante dispersado
- Tamizar colorante dispersado.
- Transportar tacho a almacén de colorantes.
- Transportar tacho a planta
- Llenar los tanques de abastecimiento

6. PREPARACIÓN DE ENGOBE

- Programar molino
- Alimentar molino MTD con mezcla de insumos
- Tomar muestra del engobe
- Transportar engobe molido a tanque grande
- Evaluar los parámetros de la muestra

7. ESMALTADO

- Añadir agua a bizcocho secado
- Transportar a Soplador 1
- Limpiar
- Transportar a Campana de aplicación de engobe.
- Aplicar engobe a bizcocho secado
- Transportar a Campana de aplicación de esmalte base
- Aplicar esmalte base a bizcocho secado.
- Aplicar efectos
- Transportar a Virador
- Girar bizcocho secado
- Transportar a Máquina de rebarbe
- Quitar asperezas
- Transportar a Soplador 2
- Limpiar
- Transportar a rotocolor de diseño.

8. HORNEADO

- Descargar los bizcochos esmaltados
- Alimentar horno con bizcocho esmaltado
- Cocer bizcocho esmaltado
- Revisar causa de activación del sensor
- Retirar el producto quemado
- Ordenar los productos finales
- Transportar a clasificado

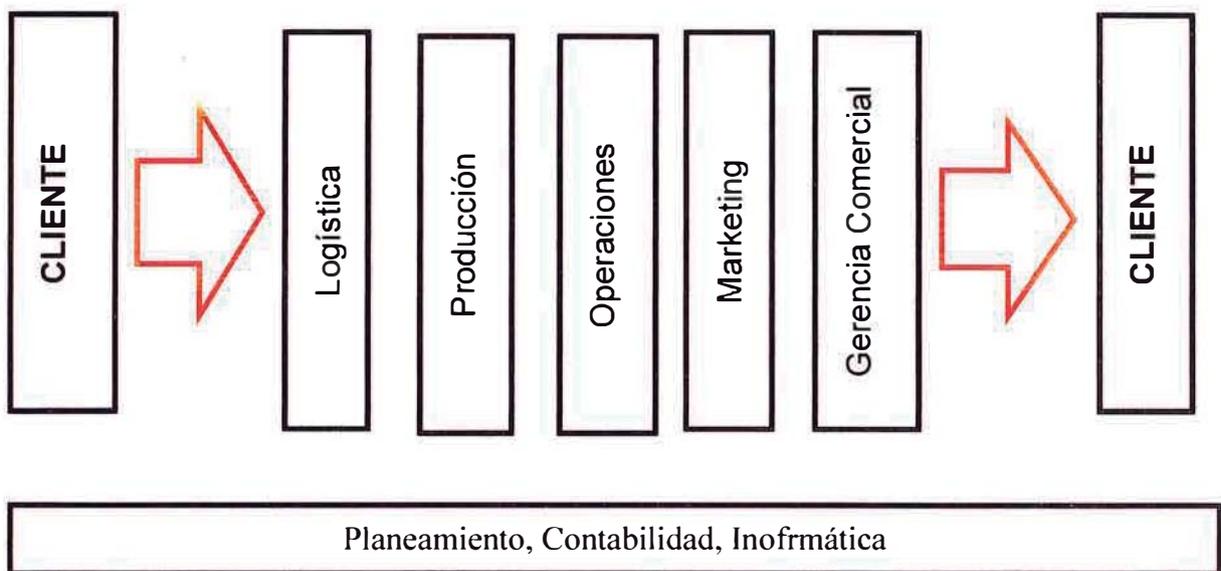
9. EMPAQUETADO

- Inspeccionar producto terminado
- Verificar deformidades del producto terminado
- Apilar por tipo de calidad
- Dividir en 2 partes ruma apilada

1.2.3 CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA

Dado el Organigrama de la Empresa y según las reuniones establecidas por el Personal de la Empresa se pudo identificar la cadena de valor de la Empresa, la misma que muestra las áreas estratégicas, principales y de soporte de la organización.

FIGURA N° 11 Cadena de Valor



FUENTE: Elaboración propia

1.2.4 CINCO FUERZAS DE PORTER

La aplicación de estos conceptos permitirán encontrar la posición de la industria donde pueda competir exitosamente, y permitirá determinar las amenazas y oportunidades que se le presentan.

El modelo de Porter se circunscribe en una lucha por una posición en el mercado, en la zona donde se tiene la industria, se tienen un buen número de competidores, manifestando una rivalidad que generalmente se ve reflejada en un posicionamiento dentro del sector utilizando diversas tácticas como la competencia de precios, introducción de nuevos productos o programas de publicidad.

La empresa utilizará las siguientes estrategias para ingresar en el mercado, aplicando las siguientes:

- Diferenciación del producto: la empresa tiene una marca de prestigio en el mercado, lo que hace dificultoso a otras empresas poder incursionar en el mercado. Lo que va obligar a quien pretenda entrar a este sector a gastar mucho dinero para poder vencer la lealtad de los clientes hacia nuestra marca que ya se encuentra en el mercado.
- Necesidades de capital: La empresa tiene la aprobación de varias instituciones financieras de la zona si requiere capital de trabajo o dinero para invertir.
- Ventajas de costos independientes del tamaño: se basan en la experiencia adquirida por la empresa a través de los años sobre los distintos procesos, la tecnología aplicada, el acceso a mejores proveedores y las diferentes subvenciones oficiales que favorecen a las empresas ya existentes a un sector.
- Acceso a los canales de distribución La empresa tiene una cadena de suministros y de venta dentro de la zona, es mucho más difícil que una empresa nueva pueda participar en diferentes canales de este sector.

1.3 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

1.3.1 MISIÓN

“La misión de la empresa es producir los refractarios de la más alta calidad, con precios adecuados y accesibles a los clientes, trabajando en un entorno que motive y desarrolle a su personal, respetando el medio ambiente en armonía con las comunidades en las que opera y asegurando el retorno a los dueños del negocio”.

1.3.2 VISIÓN

“Ser la empresa de refractarios más importante del norte del país”.

1.3.3 ANÁLISIS FODA

En esta parte del informe se analizarán las fortalezas, Oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa. Haciendo un análisis interno y externo de la problemática empresarial. La empresa tiene oportunidades importantes de negocio en el norte del país, pero tiene una serie de problemas internos que pueden mejorarse sustancialmente como es el caso de la falta de mantenimiento adecuado de los hornos, la mejora en los diseños de algunos productos y un manejo de gestión interna, para lo que se requiere que se automaticen algunos de los procesos internos del negocio, para controlar todos los procesos de planificación, diseño, producción, contabilidad y control de los procesos de tesorería, para un mejor control del dinero que se requiere para realizar nuevas inversiones como para los gastos que se requieren como son los gastos en personal, materia prima, energía, mantenimiento, etc.

Análisis Interno

Mediante la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI) se obtuvo 1.40 lo que significa que la empresa es débil el cual debemos mejorar esas debilidades para volverlos sólidos y fuertes.

TABLA N° 01 Análisis de factores internos

EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS				
	FORTALEZAS (F)	PESO	VALOR	PUNTUACIÓN
1	Desarrollo de nuevos proyectos	0.05	2	0.1
2	Personal capacitado permanentemente	0.1	2	0.2
3	Utilización de las Herramientas de Gestión	0.1	2	0.2
4	Adecuada y buena estructura organizacional	0.05	1	0.05
5	Medición mediante indicadores de Gestión	0.05	2	0.1
6	Gerentes con visión de futuro para los negocios	0.05	1	0.05
	DEBILIDADES (D)			
1	Retrasos en ejecución del proyecto	0.1	2	0.2
2	Falta mantenimiento a los equipos	0.1	1	0.1
3	Sistema no integrado de información	0.05	1	0.05
4	Falta Definición Planos de Ingeniería	0.05	1	0.05
5	No hay un buen control del dinero	0.05	1	0.05
6	Mal Presupuesto	0.05	1	0.05
7	Falta planeamiento Construcción	0.1	1	0.1
8	No hay un crecimiento en número de proyectos de gran envergadura	0.1	1	0.1
		1		1.4

FUENTE: Elaboración Propia

Análisis Externo

Mediante la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE) el valor obtenido es de 3.20 lo que nos indica que muchas amenazas se tienen en el mercado, del cual se tiene la oportunidad de mejorar y hacer frente a las amenazas.

TABLA N° 02 Análisis de Factores Externos

EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS			
OPORTUNIDADES (O)	PESO	VALOR	PUNTUACIÓN
Entorno favorable para el crecimiento económico del país en el sector de refractarios	0.3	3	0.9
Apoyo del gobierno al crecimiento del sector	0.2	3	0.6
Mejora de los productos en el futuro, minimizando la contaminación ambiental.	0.3	4	1.2
AMENAZAS (A)			
Creación de nuevas empresas y crecimiento de la competencia	0.1	3	0.3
Innovación de productos por parte de los competidores	0.1	2	0.2
	1		3.2

FUENTE: Elaboración Propia

1.3.4 MATRIZ FODA

CUADRO N° 01: Matriz FODA

	FORTALEZAS (F): 1. Proyectos nuevos. 2. Personal capacitado permanentemente. 3. Utilización de las Herramientas de Gestión. 4. Adecuada y buena estructura organizacional. 5. Medición mediante indicadores de Gestión. 6. Gerentes con visión de futuro para los negocios	DEBILIDADES (D): 1. Retrasos en ejecución del proyecto. 2. Falta mantenimiento a los equipos 3. Sistema no integrado de información. 4. Falta de definición de los planos de Ingeniería. 5. No hay control con dinero caja 6. Mal Presupuesto. 7. Falta planeamiento Construcción. 8. No hay un crecimiento en número de proyectos de gran envergadura
OPORTUNIDADES (O): 1. Entorno favorable para el crecimiento económico del país en el sector de refractarios. 2. Apoyo del gobierno al crecimiento del sector. 3. Mejora de los productos en el futuro.	ESTRATEGIA F.O. Aprovechar el crecimiento del sector para incrementar la participación de mercado en Lima norte especialmente en Provincias del norte del país. (O1, F1). Establecer relaciones de negocio de largo plazo con los nuevos canales de venta tipo retail (O3, F1, F4). Impulsar la venta directa o sin intermediación (O1,O2, F2).	ESTRATEGIA D.O. Rediseño de los procesos para poder reducir los tiempos y ser más eficientes. (O1, D1). Rediseño de las funciones de los colaboradores de la compañía (O1, O2, D2). Establecer mecanismos de control periódicos de los proyectos y productos (O1, D3)
AMENAZAS (A): 1. Creación de nuevas empresa y crecimiento de la competencia. 2. Innovación de productos por parte de los competidores.	ESTRATEGIA F.A. Diseñar nuevos productos con materiales adecuados y de costos accesibles (A2, F2). Establecer alianzas estratégicas con las empresas constructoras otorgándole precios adecuados (A1, F3, F6).	ESTRATEGIA D.A. Diseñar procesos más eficientes que permitan lograr una reducción de costos (A1, D1). Establecer procedimientos para revisar periódicamente los costos de reparación (A2, D2).

FUENTE: Elaboración Propia

1.3.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

1. Crecer y fortalecer todas las áreas del negocio, sobre todo las claves.

2. Balancear la gestión en términos de rentabilidad, crecimiento y sustentabilidad, en un escenario de mayor concentración y complejidad.
3. Convertir a la empresa en una fuente de ventaja competitiva de largo plazo y aumentar la relevancia de la innovación al interior del proceso productivo.
4. Ejecutar Plan de Máxima Excelencia Operacional y apalancar las capacidades operativas y estratégicas, creciendo más allá de los negocios y territorios actuales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS Y DE TESIS

2.1.1 Tesis “Problemática medioambiental de las canteras de materiales de Construcción de Lima”, Autor: Aguedo Morales Alfredo Ángel, UNI FGMM Año 2,008. El tesista realizo un estudio de la explotación de los materiales de construcción sin criterios técnicos ya que lo que más prevalecía era explotar y comercializar al costo más bajo para obtener mayores ganancias sin importar la contaminación del medio ambiente por la generación de polvo que afecta a los centros poblados que rodeaban a dichas canteras con el consiguiente impacto a los pobladores en especial a los niños que les ocasionan enfermedades en las vías respiratorias.

2.1.2 Tesis de Maestría: “Valoración Económica de la Salud y el Medio Ambiente: Efectos De impacto de la contaminación del aire por plomo, el caso De la Oroya-Yauli”, autor: Barreto Vilca, David Eduardo, Molina Arenaza Hércules Eugenio UNI ICS, Año 2,009. El tesista realizo un estudio de los daños ocasionados al medio ambiente en la Oroya, mediante los días de trabajo perdido y los gastos médicos que asume el habitante de La Oroya al ser afectado por la contaminación atmosférica. Reparar anualmente los daños ocasionados en la salud de la población de la Oroya implicaría un

gasto de S/. 131'319,880 para una población 31,714 habitantes y suponiendo que una vivienda esté constituida por cuatro integrantes, el costo de reubicación de las viviendas afectadas, ascendería a S/. 282'394,776 tal como se concluye en el trabajo desarrollado.

- 2.1.4. Libro "Producción más limpia, Paradigma de gestión ambiental" autor Van Hoof Bart, Monroy Néstor, Universidad de los Andes, Editorial Alfaomega 1era. Edición, año 2,008, Bogotá Colombia, 280 págs.

El autor expone sobre la problemática ambiental de los sectores productivos como una de las causas más importantes del deterioro ambiental mundial, y plantea la Producción más limpia como estrategia de competitividad empresarial. Los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) son un componente importante en la estrategia de implementación de la producción más limpia.

- 2.1.6. Libro. "Dispersión de Contaminantes en la Atmósfera". Autor Aleman y Vicent, López Jiménez Amparo, Universidad Politécnica de Valencia, Primer Edición, 2004, Valencia España 218 págs.

El autor expone que la actividad industrial genera perturbación en el medio ambiente y en casos extremos la degradación del medio ambiente. Una vez producida la emisión de los contaminantes por la atmosfera, la dispersión depende de 02 factores (1) velocidad de salida, temperatura, forma, tamaño, etc y (2) Meteorológicos como velocidad del viento, gradiente de temperatura del aire, turbulencias atmosféricas, etc.

- 2.1.7. Libro. "La Ciencia Ambiental y los Desastres Ecológicos". Autor M.A. Vizcarra Andre, Universidad Politécnica de Valencia, Primer Edición, 2002, Lima Perú 525 págs. El autor expone que los desastres ecológicos son aliados al desorden social la irresponsabilidad técnica.

TEORÍA Y METODOLOGÍA DE REFERENCIA

2.2.1. HERRAMIENTAS BASICAS

DIAGRAMA DE ISHIKAWA diagrama de causa-efecto, es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue concebido por el licenciado en química japonés Dr.Kaoru Ishikawa en el año 1943.

La GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (abreviada TQM, del inglés Total Quality Management) es una estrategia de gestión desarrollada en las décadas de 1950 y 1960 por las industrias japonesas, a partir de las prácticas promovidas por los expertos en materia de control de calidad W. Edwards Deming, el impulsor en Japón de los círculos de calidad, también conocidos, en ese país, como «círculos de Deming»,¹ y Joseph Juran.² La TQM está orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos de organización y ha sido ampliamente utilizada en todos los sectores, desde la manufactura a la educación, el gobierno y las industrias de servicios. Se le denomina «total» porque concierne a la organización de la empresa globalmente considerada y a las personas que trabajan en ella.

Daño, responsabilidad y reparación ambiental El avance de la ciencia y de la técnica, propio de la era moderna post industrial, trajo consigo una serie de nuevos riesgos para la salud y el medio ambiente. El principio 16 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo establece que el sujeto que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y degradación ambiental.

2.2.2 EL AIRE Y SUS FACTORES DE CONTAMINACIÓN

El aire está constituido principalmente por Nitrógeno (78%) y Oxígeno (21%). El 1% restante lo forman el Argón (0,9%), el Dióxido de Carbono (0,03%), distintas proporciones de vapor de Agua, trazas de Hidrógeno, Ozono, Metano, monóxido de Carbono, Helio, Neón, Kriptón y Xenón. El aire es la mezcla de gases que conforman la tropósfera o capa inferior de la atmósfera terrestre. Tanto el agua como el aire son vehículos para el transporte de oxígeno a los seres vivos.

La Real Academia de la Lengua Española define al aire como “Fluido que forma la atmósfera de la Tierra”. Es una mezcla gaseosa, que, descontado el vapor de agua que contiene en diversas proporciones, se compone aproximadamente de 21 partes de Oxígeno, 78 de Nitrógeno y una de Argón y otros gases semejantes a este, al que se añaden algunas centésimas de Dióxido de Carbono”.

A diferencia de Estados Unidos de América, en el Perú no contamos con una Ley del Aire Limpio sino mas bien contamos con una serie de regulaciones que buscan establecer los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) de una serie de sustancias gaseosas que pueden afectar la calidad del aire. Así tenemos que desde mediados de la década del 90 se han venido aprobando normas como la Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM que aprobó niveles máximos permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero metalúrgicas.

Siendo que no existe un único sector encargado de la regulación de la calidad del aire se han aprobado una serie de normas por parte de diferentes autoridades sectoriales. En primer lugar tenemos el Decreto Supremo v074-2001-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, así como el Decreto Supremo N° 047-2001-

MTC que establece Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulan en la red vial. Por su parte el Decreto Supremo N° 069-2003-PCM estableció el valor anual de concentración de plomo.

Mientras que el Decreto Supremo N° 003-2008 MINAM aprobó Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire. Esta última norma aprueba nuevos Estándares de Calidad Ambiental de Aire para el Dióxido de Azufre, que entraron en vigencia desde el primero de enero del 2009, así como establece Estándares Ambientales de Calidad de Aire para Benceno, Hidrocarburos Totales, Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras e Hidrógeno Sulfurado.

La base normativa que está relacionada con el aire es la siguiente:

- Decreto Supremo N°047-2001-MTC establece Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulan en la red vial.
- Decreto Supremo N°074-2001-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.
- Decreto Supremo N°069-2003-PCM establece Valor Anual de Concentración de Plomo.
- Decreto Supremo N°003-2008 MINAM aprueba Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
- Resolución Ministerial N°315-96-EM/VMM aprueba niveles máximos permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero metalúrgicas.

2.2.3 LOS SUELOS Y SU PROTECCIÓN LEGAL

Los suelos son la parte superficial de la corteza terrestre donde por un proceso de meteorización de la roca superior, la acción de la intemperie y otros factores se forma esta capa de vida que es el suelo. También se ubica en la troposfera, es decir en la primera capa de la atmósfera. Solo un 20% del territorio nacional cuenta con suelos aptos para la agricultura o la ganadería, el resto de suelos son más delicados y requieren protección y cuidado con las intervenciones humanas.

La Real Academia de la Lengua Española define al suelo como, "Conjunto de materias orgánicas e inorgánicas de la superficie terrestre, capaz de sostener vida vegetal".

El Perú con un territorio de 128,521,560 Has, sólo cuenta con 25,525,000 Has (19,86%) aptas para la agricultura y la ganadería. Ello se debe a la extrema variabilidad y diversidad de suelos que los clasifica, según el Ministerio de Agricultura, en siete regiones de tipos de suelos o regiones geo edáficas.

En diciembre de 2007 el entonces Consejo Nacional del Ambiente mediante Resolución Presidencial N° 199-2007-CONAM-PCD sometió a consulta pública una propuesta de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo. La Ley N° 28817 Ley que establece plazos para la elaboración y aprobación de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y de Límites Máximos Permisibles (LMP) de Contaminación Ambiental dispuso que la Autoridad Ambiental Nacional culminaría el proceso de elaboración y revisión de los ECA y los LMP en un plazo que se vencía en julio de 2008. La propuesta de estándares de calidad ambiental para suelos debió aprobarse mediante Decreto Supremo, lo cual sin embargo no ha ocurrido hasta la fecha.

Para el presente estudio se han tenido en cuenta los siguientes lineamientos técnicos del marco legal que se presenta a continuación:

- Ley General del Ambiente N° 28611.
- Ley de Recursos Hídricos N° 29338.
- Ley General de Salud N° 26842.
- Ley General de Residuos Sólidos N° 27314.
- Código Penal - Título XIII.
- D.S. N°002-2008 – MINAM - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Resolución Jefatural N°182-2011-ANA, Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Aguas Superficiales (Marzo 2011).
- Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment de Holland.
- Canadian Environmental Quality Guidelines.

2.2.4 ISO 14001 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Las normas internacionales sobre gestión ambiental tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental (SGA) eficaz que puedan ser integrados con otros requisitos de gestión, y para ayudar a las organizaciones a lograr metas ambientales y económicas.

Esta norma, al igual que otras normas internacionales, no tienen como fin ser usadas para crear barreras comerciales no arancelarias, o para incrementar o cambiar las obligaciones legales de una organización.

El objetivo global de esta norma internacional es:

- Apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.
- Se debe resaltar que muchos de los requisitos pueden ser aplicados simultáneamente o reconsiderados en cualquier momento.

Esta norma internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental destinados a permitir que una organización desarrolle e implemente una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba y la información relativa a los aspectos ambientales significativos.

Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización identifica que puede controlar y aquellos sobre los que la organización puede tener influencia.

No establece por si misma criterios de desempeño ambiental específicos.

Esta norma internacional se aplica a cualquier organización que desee:

- Establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental.
- Asegurarse de su conformidad con su política ambiental establecida.
- Demostrar la conformidad con esta norma internacional por la realización de una autoevaluación y auto declaración; o la búsqueda de confirmación de dicha conformidad por las partes interesadas en la organización, tales como clientes o la búsqueda de confirmación de su auto declaración por una parte externa a la organización o la búsqueda de la certificación de su sistema de gestión ambiental por una parte externa a la organización.

2.2.5 EL MARCO DE POLÍTICA AMBIENTAL EN EL PERÚ

- a. **La Constitución Política del Perú** establece en su artículo N° 1 que la defensa de la persona humana y el respeto de su dignidad son el fin supremo de la sociedad y del Estado. Este respeto por la dignidad se hace posible en relación a otras cualidades que permiten el desarrollo

pleno de la personalidad, una de esas cualidades es la libertad, por ejemplo. Por otro lado, todo ser humano tiene el derecho de disfrutar de un ambiente sano, equilibrado y adecuado. Por lo tanto, conforme al artículo N° 2 inc. 17 de la Constitución Política del Perú, el Estado garantiza a toda persona el derecho a participar en forma individual o asociada, en la vida política, económica, social y cultural de la nación. Este mandato tiene que leerse en concordancia con el capítulo de los recursos naturales de la Constitución Política de 1993.

El artículo N° 66 de la Constitución plantea que:

‘Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento.

b. Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Como consecuencia de la aprobación del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales del Perú, se inició el desarrollo de la legislación ambiental nacional de carácter general. Este proceso ocurrió a partir de 1993 y durante el resto de la década. Así se aprobaron, alrededor de 1997 la Ley N°26821 Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, la Ley N°26839 Ley de Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica y la Ley N°26834 Ley de Áreas Naturales Protegidas. Estas normas establecieron el marco general del derecho ambiental en el país implementando los mandatos constitucionales de los artículos N° 66 al N° 69.

El año 2001 se aprobó la Ley N°27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental que regula la elaboración y aprobación de los estudios de impacto ambiental. Luego el año 2004 se aprobó la Ley N°28245 Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental que buscó establecer de mejor manera la operación del sistema nacional de gestión ambiental.

c. Ley General del Ambiente, El 13 de Octubre de 2,005 se aprobó la Ley N° 28611 Ley General del Ambiente, que es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas que aseguren el efectivo ejercicio del derecho constitucional al ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida. Asimismo, la Ley General del Ambiente regula el cumplimiento de las obligaciones vinculadas a la efectiva gestión ambiental, que implique la mejora de la calidad de vida de la población, el desarrollo sostenible de las actividades económicas, el mejoramiento del ambiente urbano y rural, así como la conservación del patrimonio natural del país, entre otros objetivos.

Siendo la gestión ambiental un proceso permanente y continuo, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la Política Nacional del Ambiente y considerando su carácter transectorial, es que se colige que las autoridades públicas, como los sectores del gobierno nacional, los gobiernos regionales y los gobiernos locales, deben reorientar, integrar , estructurar , coordinar y supervisar sus competencias y responsabilidades ambientales bajo criterios, normas y directrices que la Autoridad Ambiental Nacional determine a los propósitos de armonizar y concordar las políticas, planes, programas y acciones públicas orientadas al desarrollo sostenible del país.

d. Sistema Nacional de Gestión Ambiental – SNGA

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental – SNGA, creado por Ley N° 28245, se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, entidades e instituciones públicas de nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales.

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental, está constituido por los Sistemas Regionales de Gestión Ambiental y los Sistemas Locales de Gestión Ambiental, y se sustentan en la participación del sector privado y de la sociedad civil.

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente así como contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Asimismo, el ejercicio de las funciones ambientales a cargo de las entidades públicas se organiza al amparo de la Ley Orgánica, Ley N° 29258, del Poder Ejecutivo, de la Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245, y su dirección está a cargo del Ministerio del Ambiente – MINAM en calidad de ente rector de acuerdo a su ley de creación, organización y funciones, Decreto Legislativo N° 1013.

Las funciones ambientales a cargo del gobierno nacional, gobiernos regionales y gobiernos locales, se ejercen en forma coordinada, descentralizada y desconcentrada, con sujeción a la Política Nacional del Ambiente Ambiental, al Plan Nacional de Acción Ambiental y a las normas, instrumentos y mandatos de carácter transectorial, que son de observancia obligatoria en los distintos ámbitos y niveles de gobierno.

e. Ejercicio de las Funciones Ambientales

Las competencias nacionales, regionales y locales se ejercen con dependencia o vínculo a los instrumentos de gestión ambiental, diseñados, implementados y ejecutados para fortalecer el carácter transectorial y descentralizado de la Gestión Ambiental, a los propósitos de cumplir la Política Nacional del Ambiente, el Plan Nacional de Acción Ambiental y la Agenda Ambiental Nacional. Para el efecto, el Ministerio del Ambiente - MINAM debe asegurar la

transectorialidad y la debida coordinación y aplicación de estos instrumentos.

GOBIERNOS REGIONALES

Los Gobiernos Regionales ejercen sus funciones ambientales sobre la base de sus normas correspondientes, en concordancia con las políticas, normas y planes nacionales y sectoriales, en el marco de los principios que informan la gestión ambiental.

Los Gobiernos Regionales deben implementar el Sistema Regional de Gestión Ambiental, en coordinación con las Comisiones Ambientales Regionales y el MINAM, sobre la base de los órganos que desempeñan diversas funciones ambientales en el Gobierno Regional.

Respecto a las Competencias Ambientales Exclusivas de los gobiernos regionales están referidas a la planificación del desarrollo, formulación y aprobación de planes de desarrollo regional, diseño y ejecución de programas de cuencas, corredores económicos y ciudades intermedias así como promover el uso sostenible de los recursos forestales y de biodiversidad.

Entre las Competencias Ambientales Compartidas, están referidas a la promoción, gestión y regulación de actividades económicas y productivas en su ámbito y nivel, correspondientes al medio ambiente y a la gestión sostenible de recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental, así como la preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas regionales, entre otros que la ley asigne.

Los Gobiernos Regionales cuentan en su estructura, con una Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, así como establecen Sistemas Regionales de Gestión Ambiental.

COMISIONES AMBIENTALES REGIONALES – CAR

Las Comisiones Ambientales Regionales, CAR, son las instancias de gestión ambiental, de carácter multisectorial, encargadas de coordinar y concertar la política ambiental regional, promueven el diálogo y el acuerdo entre los sectores público, privado y la sociedad civil.

El Gobierno Regional aprueba la creación, el ámbito, la composición y las funciones de la Comisión Ambiental Regional – CAR (Inc. 17.1 del artículo 17 del D.L. N° 1013 – Ley de Creación del Ministerio del Ambiente), así mismo, apoyara al cumplimiento de los objetivos de las CAR, en el marco de la Política Ambiental Nacional (Inc. 17.1 del artículo 17 del D.L. N° 1013 – Ley de Creación del Ministerio del Ambiente).

GOBIERNOS LOCALES

Los Gobiernos Locales provinciales y distritales, ejercen sus funciones ambientales sobre la base de sus normas correspondientes, en concordancia con las políticas, normas y planes nacionales, sectoriales y regionales, en el marco de los principios que informan la gestión ambiental.

Los Gobiernos Locales provinciales y distritales deben implementar el Sistema Local de Gestión Ambiental, sobre la base de los órganos que desempeñan diversas funciones ambientales que atraviesan el Gobierno Local y con la participación de la sociedad civil.

Entre las Competencias Ambientales Exclusivas de las municipalidades, establecidas en la Ley de bases de la Descentralización - Ley N° 27783, están: planificar y promover el desarrollo urbano y rural de su circunscripción y ejecutar los planes correspondientes; normar la zonificación, urbanismo, acondicionamiento territorial y asentamientos humanos; formular y

aprobar el plan de desarrollo local concertado con su comunidad; dictar las normas sobre los asuntos y materias de su responsabilidad y proponer las iniciativas legislativas correspondientes.

Así mismo, las Competencias Ambientales Compartidas de las municipalidades, establecidas en la Ley de Bases de la Descentralización - Ley N° 27783, son entre otros, la preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas locales, de defensa y protección del ambiente y la gestión de residuos sólidos.

Las municipalidades provinciales tienen la competencia específica de planificar integralmente el desarrollo local y el ordenamiento territorial en el nivel provincial; promover permanentemente la coordinación estratégica de los planes integrales de desarrollo distrital, y emitir las normas técnicas generales en materia de organización del espacio físico y uso del suelo así como sobre protección y conservación del ambiente, desarrollo y economía local, participación vecinal y servicios sociales locales.

Las municipalidades, también crean sus propios Sistemas Locales de Gestión Ambiental.

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO Y PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.

3.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El problema responde a la necesidad de identificar y aplicar cambios en el proceso productivo, incluir nuevas máquinas y procesos con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental sobre todo con la posibilidad de que existan partículas de Pb y Cd, que como sabemos son elementos tóxicos que dañan la salud de los trabajadores como de pobladores que viven cerca de las instalaciones de la empresa.

Actualmente, la empresa realiza el proceso con equipos y maquinarias que alguna de ellas deben ser renovadas, sobre todo las mejoras en los hornos que son los equipos más importantes de la empresa. Pero también un problema es que no tiene descrito sus procesos y operaciones.

3.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA – SITUACIÓN ACTUAL

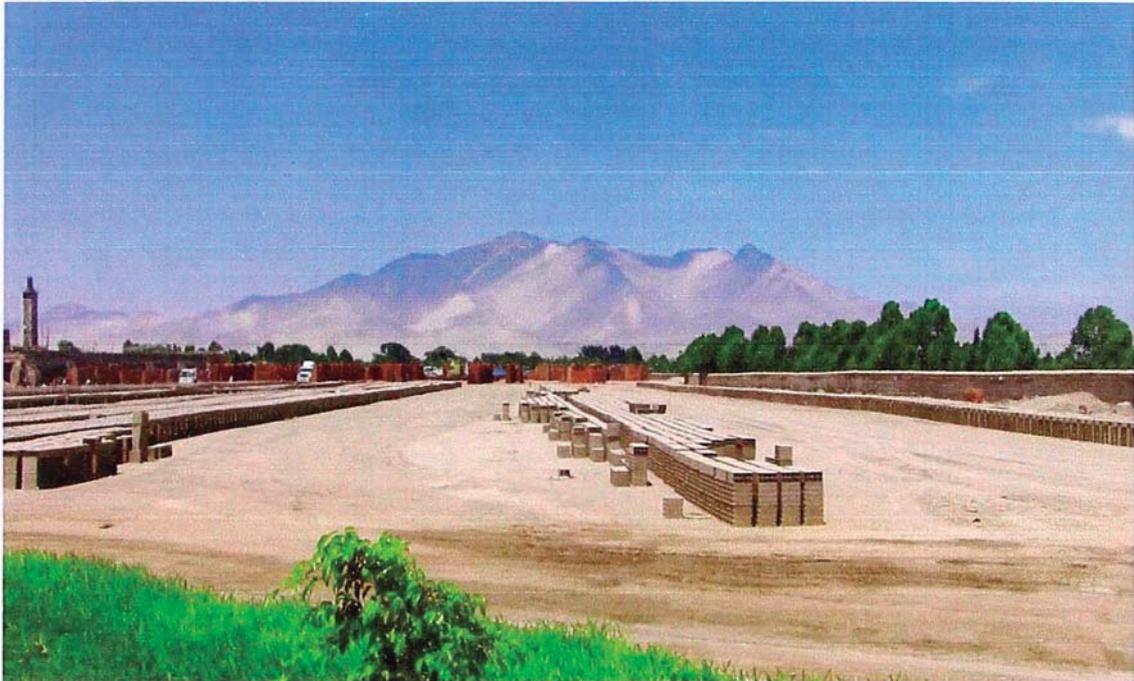
- ✓ La empresa tiene una inadecuada gestión ambiental, como resultado de una serie de problemas con los materiales que usa, el mismo proceso que no está controlado desde el punto de vista técnico, los

problemas de personal y sobretodo el horno que es la principal máquina en todo el proceso.

- ✓ En lo que respecta al proceso no existen los diagramas de flujo del proceso con el fin de controlar e identificar cada una de las etapas que estarían ocasionando el problema ambiental. Asimismo no se cuenta con Programas de Adecuación de Monitoreo Ambiental denominados PAMA.
- ✓ Cuando se realiza un análisis del horno, no hay un buen mantenimiento preventivo, debido al alto costo. El combustible que se usa no es el apropiado debido a que tiene impurezas, así como el material que ingresa al horno tiene muchos productos contaminantes, entre los que se encuentra el Pb y Cd.
- ✓ EL personal de la empresa, no tiene la capacitación adecuada en aspectos ambientales, es necesario que la empresa los capacite, asimismo existe demasiada rotación de personal y un alto porcentaje de desconocimiento de los problemas ambientales.
- ✓ El material al no tener una estructura de partículas no uniforme, genera una alta polución, por la gran cantidad de material particulado.

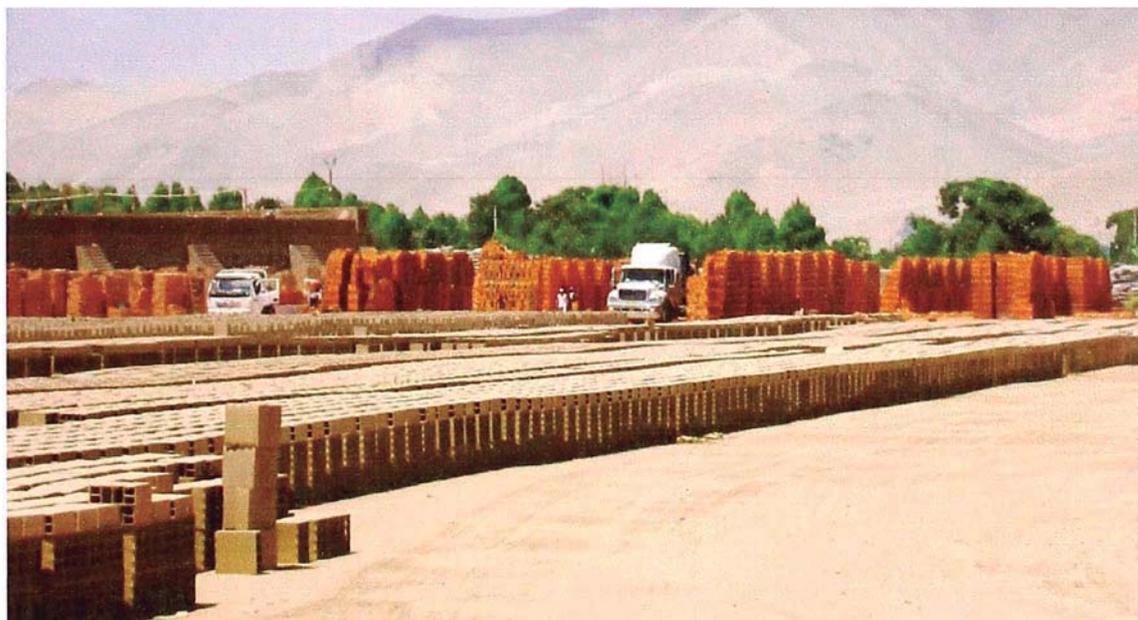
LOS HORNOS

FIGURA N° 12: Vista de la zona de trabajo de la ladrillera



FUENTE: Elaboración propia.

FIGURA N° 13: Donde se observa la cantidad de material usado por la ladrillera



FUENTE: Elaboración propia

FIGURA N° 14 Materia prima en la mezcladora



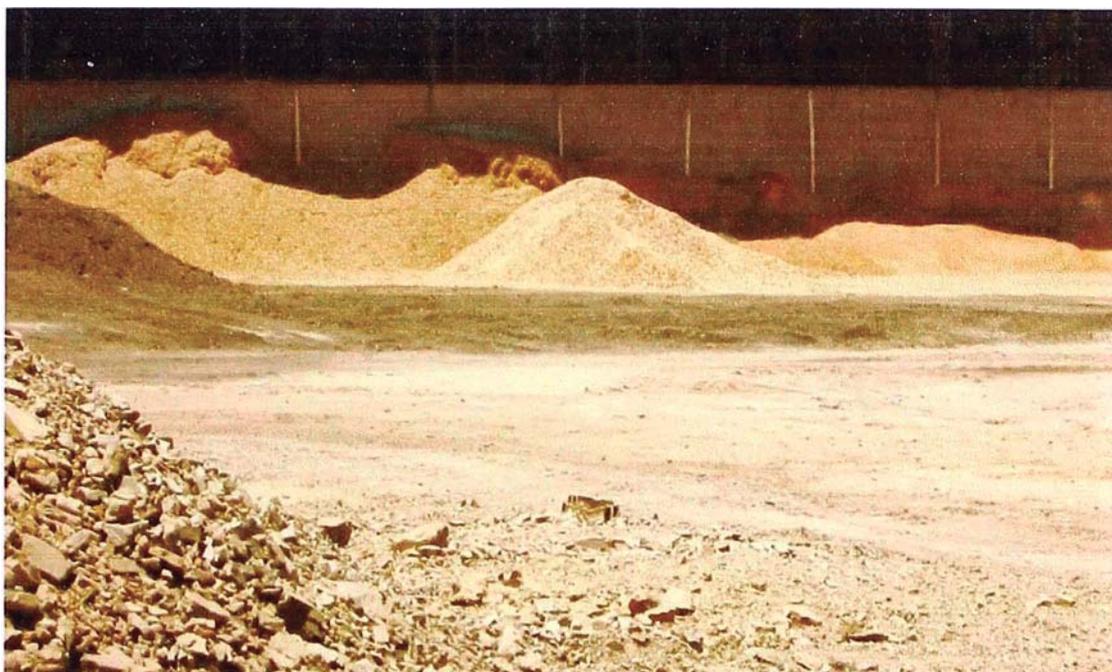
FUENTE: Elaboración propia.

FIGURA N° 15: Formación dl ladrillo, luego se corta y se ingresa al horno



FUENTE: Elaboración propia.

FIGURA N° 16: Almacenamiento del combustible para los hornos



FUENTE: Elaboración propia.

FIGURA N° 17: Desechos de refractarios, generadores de material particulado



FUENTE: Elaboración propia.

FIGURA N° 18: Presencia de carbón mineral combustible que según los funcionarios de la ladrillera no usan, pero la evidencia indica lo contrario.



FUENTE: Elaboración propia.

FIGURA N° 19 Materia prima a la intemperie, este material debe estar cubierto dentro de un almacén.



FUENTE: Elaboración propia.

Los problemas ambientales que genera la emisión de gas natural a la atmósfera son diversos entre ellos tenemos el incremento del efecto invernadero, la lluvia ácida, daño a la biodiversidad, a las plantas, contaminación del suelo cuando es gas licuado de petróleo. Los problemas a la salud que puede ocasionar la presencia de gas natural en el aire son diversos, como por ejemplo alergias, problemas respiratorios y bronquiales, a niveles elevados de concentración del gas natural puede ocasionar en la persona, la pérdida del conocimiento y llegar hasta la muerte. Otros síntomas por disminución de oxígeno se tienen la inflamación de vías respiratorias, mareos, dolor de cabeza, fatiga o náuseas.

Respecto al impacto sufrido en el ecosistema en el área de influencia del proyecto específicamente en las zonas de ocurrencia de los incidentes, presenta análisis en aguas, suelos y sedimentos en los aspectos físicos y químicos, efectuados por DIGESA y DIRESA. No se han realizados análisis eco toxicológicos, el análisis hidrobiológico es parcial y no se han determinado el daño ecológico en la biodiversidad.

No existen evaluaciones del principal componente afectado, la atmósfera. Si estamos frente a contaminantes del tipo gaseoso. Sobre el impacto económico, para valorizar los daños ecológicos así como de la salud de las personas, es necesario haber contado con los siguientes datos que permitan valorizar el daño ambiental:

- Determinación de las áreas dañadas (número de hectáreas afectadas por el gas),
- Proyección del número de especies de flora y fauna afectadas,
- Enfermedades ocasionadas a los pobladores que viven en la zona,
- Daño ocasionado a los ríos, cuencas y aguas subterráneas,
- Control geotécnico,
- Análisis del suelo,
- Calidad de agua,
- Calidad de aire,

- Los bosques,
- Alteraciones de la biodiversidad,
- Afectación a las actividades económicas de la comunidad,
- Afectación Paisajista y Recreacional y otros daños a la naturaleza.

3.3 HIPÓTESIS

Mejorando la gestión ambiental de la empresa se logrará mayor posicionamiento en la zona de influencia.

Esto significa que si se reduce la contaminación por Pb, Cd y otros elementos químicos, entonces se evitará la contaminación de estos tóxicos a las zonas aledañas, asimismo implantando un estudio de impacto ambiental se podrá producir sin problemas, generando una buena imagen y una adecuada responsabilidad social.

3.4 METODOLOGIA

Para resolver esta situación problemática se aplicará la hipótesis correlacional, siendo esta: “La aplicación de una buena gestión ambiental se minimizará la contaminación del ambiente en la empresa de refractarios”.

3.4.1 DISEÑO

Como hemos realizado un estudio ambiental, se usan datos de la zona de influencia de la población. En este caso se han tomado varias muestras en diversos puntos con la finalidad de validar las diversas variables de interés, esto nos dio la ventaja de ser rápidos y a un costo bajo siendo la información muy relevante.

Una vez que se estableció el diseño, se procedió a recolectar los datos, para lo cual se utilizaron una serie de instrumentos como fueron la balanza analítica, un tamiz. El proceso de recolección de datos implicó la selección de un instrumento de medición adecuado a nuestras necesidades y con ciertas características de confiabilidad y validez.

3.4.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

La recolección de los datos se han realizado tomando las muestras de suelos en la zona de influencia de la empresa, esto con la finalidad que sirva de un medio para realizar la medición respectiva y analizar mediante mediciones obtenidas para que puedan analizarse correctamente.

Los pasos que se han usado para construir el instrumento de medición son:

1. Listar las variables a medir.
2. Revisar sus definiciones conceptuales y operacionales.
3. Indicar niveles de medición de las variables.
4. Indicar como se van a codificar los datos.
5. Aplicar prueba piloto.
6. Construir versión definitiva.

3.5 INDICADORES

Los indicadores que se medirán es el nivel de Cd y Pb presenten en la zona de influencia en este caso existe la evidencia de la presencia elevada de cadmio, lo cual se tendrá que evidenciar con los análisis de absorción atómica que se llevará a cabo.

En este caso se medirán los valores de Cadmio y Plomo en las muestras de suelos que se tomarán y que se mostrarán más adelante.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.

4.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad los pobladores de la zona en conflicto, han presentado sus denuncias ante la Municipalidad Provincial, la Defensoría del Pueblo y probablemente lo hagan ante el Ministerio público. Ellos en sus demandas alegan que la polución producto de la combustión de carbón y petróleo que forman cenizas en la salida de la chimenea del horno, está produciendo que se contaminen el suelo y por ende las plantaciones agrícolas, generándoles pérdidas importantes, las cuales deben ser remediadas, solicitando el cierre de la planta industrial, la misma que tiene una antigüedad de 10 años. Alrededor viven familias que tienen sus campos de cultivo

Al respecto los representantes de la empresa manifestaron que cuentan con la Licencia Municipal, Licencia de Defensa Civil y actualmente producen refractarios, losetas, mayólicas e inodoros para baños.

Con la finalidad de determinar la existencia de la contaminación, se procedió a tomar muestras de sólidos del suelo, como de las especies agrícolas más importantes de la producción de los pobladores, para lo cual se realizó las siguientes actividades:

FIGURA N° 20 Material particulado presente en el suelo y en las zonas agrícolas



FUENTE: Elaboración propia.

- **Inspección *in situ*:** Se procedió a realizar la inspección en la planta, teniendo como base los procesos de la elaboración de los productos fabricados anteriormente descritos.
- **Criterios de selección de puntos de control:** La determinación se realizó en base a la presunta contaminación originada por las emisiones de material particulado por la elaboración de los productos en sus distintos procesos de fabricación.
- **Toma o Extracción de muestras:** Se procedió a la toma de muestras de sedimentos e insumos del proceso de elaboración de los productos; asimismo, se tomó una muestra de agua de pozo para su evaluación en un Laboratorio certificado por INDECOPI.
- **Relación de análisis:** Los análisis físicos medidos *in situ* del agua de pozo fueron pH, Conductividad eléctrica y temperatura; mientras que los

análisis químicos (metales pesados y otros) serán realizados en el Laboratorio certificado.

- **Cadena de Custodia:** Se cumplió con el registro de las muestras de acuerdo al punto de muestreo considerado como hallazgo en la cadena de custodia la misma que fue rubricado por el representante del Municipio Provincial, el representante en materia Ambiental del Gobierno Regional, un representante de la Dirección Regional de Salud (DIRESA) y del gerente de producción de la empresa.
- **Entrega de muestras al Laboratorio certificado.** Se procedió a entregar las muestras lacradas acompañadas de las cadenas de custodia, para los análisis químicos de calidad en aguas y sedimentos.
- **Interpretación de Resultados, elaboración y emisión de Informe Pericial Oficial.**
Se recibieron los resultados del análisis de laboratorio, en la cual se determinó la presencia de Plomo y cadmio en valores que sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental.

4.1.1 FUENTE DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

La dispersión del material particulado por acción del viento generado durante la elaboración de los productos en sus distintos procesos, han ocasionado descontento de los vecinos especialmente en las inmediaciones de las zonas cercanas a la empresa. Este material particulado cubre las superficies de hojas de plantas, del suelo, de las viviendas y afectan la respiración de los vecinos y transeúntes.

El trabajo realizado tiene como objeto determinar la posibilidad de daño ambiental que puede estar ocurriendo por la presencia de material particulado emitido por la empresa en las inmediaciones de la zona de influencia a diferentes horas del día según referencia de los pobladores,

perjudicando la salud de los pobladores, impidiendo la normal respiración y afectando los cultivos.

Durante la toma de muestras se constató un pozo de agua sin protección, ni medidas de seguridad y con problemas sanitarios. Las aguas del pozo alimentan algunos equipos del proceso de mezcla de arcillas. Se procedió a tomar muestras de agua con la finalidad de determinar la presencia de contaminantes metálicos.

FIGURA N° 21 Pozo de agua donde se tomo varias muestras de agua para determinación de parámetros físicos y químicos

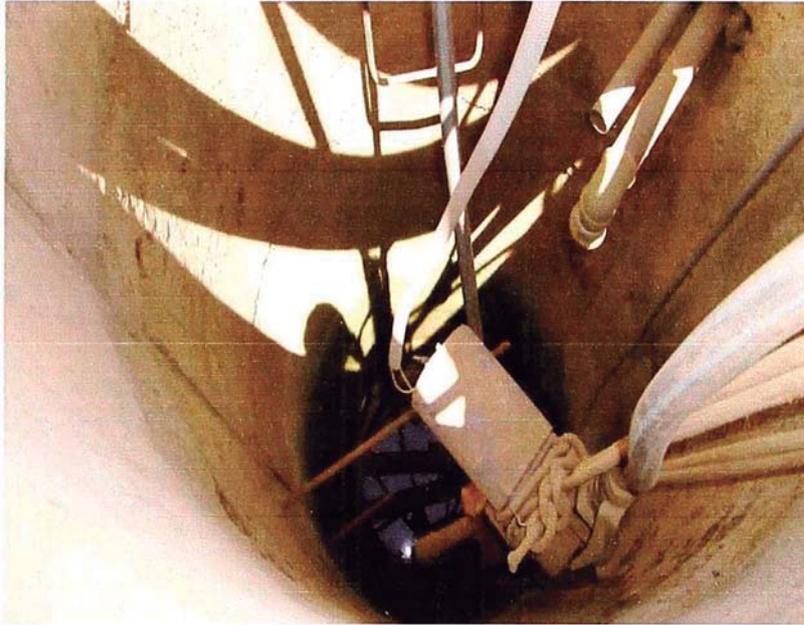


FUENTE: Elaboración propia.

El daño ambiental se produce por la presencia de material particulado acumulado en los alrededores de la zona ubicada en **sotavento (Zona 1)** que llegan a cubrir las viviendas, las plantas y dificultan la respiración de los animales y las personas que transitan por las inmediaciones.

El análisis realizado de los efectos ambientales ocasionados por la emisión de material particulado, se presentan a continuación:

FIGURA N° 22 Vista del interior del pozo de agua



FUENTE: Elaboración propia.

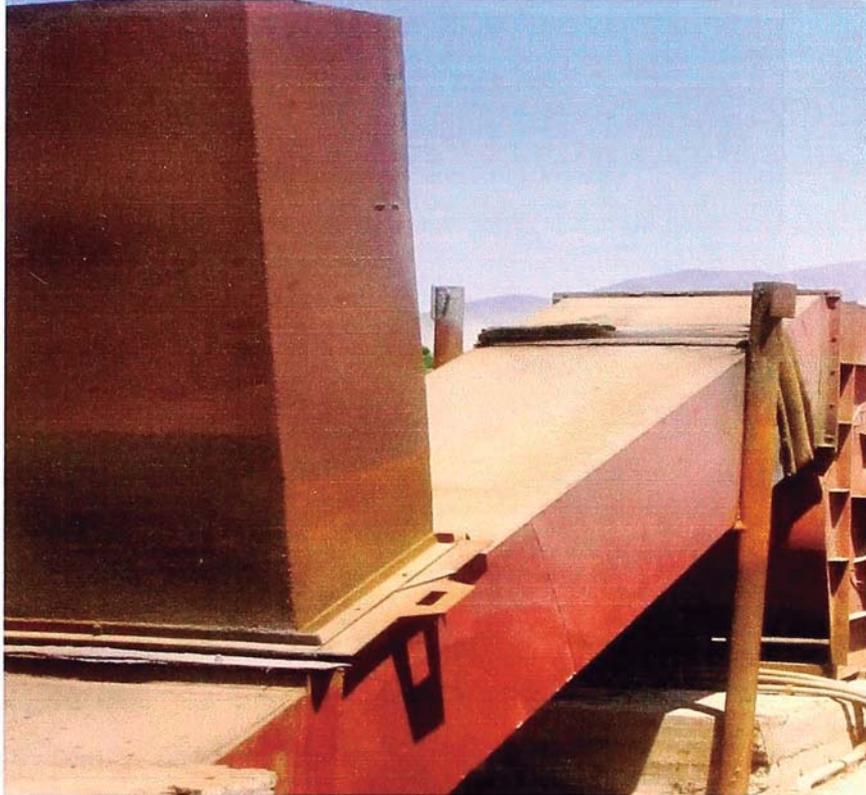
- **Contaminación de la atmósfera por material particulado**

Se observó una chimenea que emitía una pluma vapores, humos y material particulado desde el horno de secado que trabajan intercaladamente y concentran sus emisiones por la chimenea hasta unos 300 m a sotavento de la empresa.

- **Contaminación de los suelos por material particulado**

La acumulación del material particulado en los suelos se apreció durante la inspección de los interiores de la empresa y en los exteriores de la misma, afectando la caracterización de los suelos. Se constató en varias áreas cercanas al horno de secado la presencia de carbón mineral (Figura N° 3.5.) que fue colectado para su reconocimiento en laboratorio.

FIGURA N° 23 Chimenea a la salida del horno, lugar donde se tomo varias muestras



FUENTE: Elaboración propia.

- Afectación de la respiración de empleados, pobladores, y transeúntes por material particulado

Durante la visita a las áreas de mezcla de insumos petróleo y carbón para la combustión externa del horno de secado, se constató la dispersión del material particulado por acción del viento que ocasionó malestar a quienes formamos parte del trabajo previo, afectándose la respiración y la visión. Ningún operario, ni visitante contó con mascarillas de protección, lo que pondría en riesgo a los visitantes y empleados. La zona externa adyacente a esta también se percibió dificultad al respirar cuando se procedió a realizar la inspección de los alrededores.

FIGURA N° 24 Muestra de carbón mineral en las inmediaciones del horno de secado



FUENTE: Elaboración propia.

- **Contaminación de las plantas con material particulado**
Se constató que las plantas de los cultivos de maíz y cercos vivos ubicados cerca de la empresa se encontraban cubiertos con este material particulado. La reducción de la superficie de captación de energía solar de las hojas de las plantas, puede reducir notablemente el metabolismo de las mismas al verse afectado el proceso de fotosíntesis.

4.1.2 FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En el trabajo de campo con la finalidad de verificar si realmente existe contaminación cerca a las áreas productivas de la empresa, así como sus alrededores. Al momento de obtener los resultados se determinó que existe un nivel elevado de Cadmio presente en la salida de la chimenea, motivo por el cual se debe tomar acción para desarrollar planes de contingencia y mejoras en el proceso productivo sobre todo en el horno y en la salida de la chimenea ya que el material particulado generado en la elaboración de proceso productivo tiene valores fuera de control, teniendo presente trazas importantes de este elemento químico tóxico.

FIGURA N° 25 Mezcla de arcillas para la elaboración de los productos



FUENTE: Elaboración propia.

La cobertura física de este material particulado también sobre las hojas de los cultivos de la zona aledaña a la empresa implica una reducción del proceso de fotosíntesis de las plantas.

Durante la Inspección realizada, se logra observar adicionalmente, que se han tomado medidas correctivas de cobertura con mantas que reducirían la dispersión de material particulado.

4.1.3 PRUEBAS TÉCNICAS

4.1.3.1 TOMA DE MUESTRAS

Se ubicaron los puntos de muestreo que fueran representativos e indicadores de la contaminación constatada y su ubicación exacta georeferenciada, se realizó con el empleo del equipo calibrado de GPS en coordenadas UTM, Sistema WGS84. Seguidamente, se procedió a tomar las

muestras de agua y suelos, para la ejecución de los análisis físicos y químicos que determinen la contaminación observada durante la Inspección.

Se procedió posteriormente al embalaje, registrando los datos técnicos correspondientes para cada punto de muestreo, para luego ser transportados a al laboratorio debidamente acondicionados.

Las muestras fueron enviadas al **Laboratorio acreditado**, para la ejecución de los análisis y/o Ensayos. Se extrajeron un total de 08 muestras, 05 muestras de insumos utilizados en la elaboración de los productos, 01 muestra de agua de pozo y 02 muestras de suelo.

A continuación, se indica la relación de muestras extraídas según el hallazgo efectuado en campo, con la información detallada de sus características físicas.

M₁: Material compuesto de arcillas (arcilla fracta, roja y verde), componente básico de los refractarios.

M₂: Material utilizado como combustible..

M₃: Cenizas obtenidas de la chimenea (Salida del ducto).

M₄: Muestra de carbón mineral sólido.

M₅: Material de refractario húmedo.

M₆: Muestra de agua de pozo.

M₇: Muestra de suelo agrícola (Zona 1).

M₈: Muestra de suelo agrícola (Zona 2).

4.1.3.2. UBICACIÓN GEOREFERENCIADA

La ubicación georeferenciada de las muestras extraídas de la zona afectada para el análisis fueron las siguientes:

TABLA N° 05. Puntos de Muestreo Georeferenciados

Punto de muestreo	Referencia	Coordenadas UTM (18L)	
		(m)	
		Norte	Este
P ₁	Elaboración de refractarios	260591	8718831
P ₂	Mezcla de insumos combustibles	260624	8718657
P ₃	Chimenea	260613	8718648
P ₄	Pozo de agua	260591	8718836
P ₅	Zona 1	260736	8718729
P ₆	Zona 2	260241	8718660

FUENTE: Elaboración propia

TABLA N° 06. Mediciones de Calidad física *in situ* de agua de pozo

Punto de muestreo	Referencia	Tipo de muestra	Coordenadas UTM (18L)		Mediciones de calidad <i>in situ</i>			
			(m)		Temperatura (°C)	pH (u.e.)	TDS (ppm)	CE (µS)
			Norte	Este				
P ₄	Pozo de agua	Agua	260591	8718836	24,4 °C	7,78	551	1141

FUENTE: Elaboración propia

4.1.3.3. RESULTADOS DE ANÁLISIS Y/O ENSAYOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Si bien es cierto, que no se cuenta con la Normativa Nacional que establezca los parámetros y límites de concentración de los distintos elementos, en el agua de pozo y suelos, se empleará como referencia los Estándares Holandeses para suelos y agua subterránea; y los Estándares Canadienses para suelos agrícolas. La presentación del Marco Legal Nacional también se comparará en base a las normativas “**ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA**” según **DECRETO SUPREMO N° 002-2008 – MINAM**, que servirán de base para la correlación del nivel de

afectación del cuerpo de agua subterránea de manera referencial, ya que no se cuenta con normativa propiamente dicha para este tipo de aguas en el país.

4.1.3.4. METODOLOGÍA UTILIZADA

Se utilizó en el laboratorio la metodología de Espectrofotometría de Absorción Atómica con el método de la flama y de Horno de Grafito.

Resultados de Análisis según Laboratorio certificado

TABLA N° 07. Resumen de la Calidad Química

[a]	METAL	ROTULACIÓN LABORATORIO	RESULTADO OBTENIDO(ppb)	ESTÁNDAR DE COMPARACIÓN (ppm) [a]	Valor
	Cd	M6	0.17	0.003	
	Pb	M6	14.51	0.01	

obtenido del DS N°002-2008-MINAM sobre Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del agua

FUENTE: Elaboración propia

En esta sección corresponde a la evaluación referencial de la calidad de los suelos mediante el análisis de la presencia de metales pesados. Se realizó esta caracterización referencial de la calidad del suelo en las áreas donde se indicaron líneas arriba.

TABLA N°08 Valores de Plomo obtenidos en las muestras

MUESTRA	ROTULACIÓN LABORATORIO	RESULTADO OBTENIDO(ppm)	ESTÁNDAR DE COMPARACIÓN (ppm)
M ₁	RCHVM11	6.172	600 [b]
M ₁	RCHVM12	10.300	600 [b]
M ₂	RCHVM21	2.897	600 [b]
M ₂	RCHVM22	7.624	600 [b]
M ₃	RCHVM31	92.054	600 [b]
M ₃	RCHVM32	55.982	600 [b]
M ₅	RCHVM51	11.595	600 [b]
M ₅	RCHVM52	13.158	600 [b]
M ₇	RCHVM71	14.487	70 [c]
M ₇	RCHVM72	26.263	70 [c]
M ₈	RCHVM81	24.031	70 [c]
M ₈	RCHVM82	21.328	70 [c]

(SNMP) = Superior al Nivel Máximo Permisible

[b] Tabla holandesa, Ministerie VROM

[c] Tabla de la Canadian Soil Quality Guidelines for protection of Environmental and Human Health

FUENTE: Elaboración propia

TABLA N°09 Valores de Cadmio obtenidos en las muestras

MUESTRA	ROTULACIÓN LABORATORIO	RESULTADO OBTENIDO(ppm)	ESTÁNDAR DE COMPARACIÓN (ppm)
M ₁	RCHVM11	0.941	22 [b]
M ₁	RCHVM12	1.553	22 [b]
M ₂	RCHVM21	0.260	22 [b]
M ₂	RCHVM22	0.761	22 [b]
M ₃	RCHVM31	31.017 (SNMP)	22 [b]
M ₃	RCHVM32	17.924	22 [b]
M ₅	RCHVM51	1.666	22 [b]
M ₅	RCHVM52	1.709	22 [b]
M ₇	RCHVM71	1.311	1.4 [c]
M ₇	RCHVM72	1.690 (SNMP)	1.4 [c]
M ₈	RCHVM81	1.517 (SNMP)	1.4 [c]
M ₈	RCHVM82	1.547 (SNMP)	1.4 [c]

(SNMP) = Superior al Nivel Máximo Permissible

[b] Tabla holandesa, Ministerie VROM

c) Tabla de la Canadian Soil Quality Guidelines for protection of Environmental and Human Health

FUENTE: Elaboración propia

MARCO NORMATIVO REFERENCIAL DE EVALUACIÓN.

Es muy importante mencionar que para la calidad de suelos a nivel nacional no existe un estándar normativo ambiental específico de comparación. Por lo tanto, los resultados de las muestras analizadas fueron comparados a manera de referencia con estándares establecidos en las guías de instituciones especializadas como la holandesa, Ministerie VROM y Canadian Soil Quality Guidelines for protection of Environmental and Human Health.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos una vez que se han procesado las muestras en los equipos de absorción atómica, se puede interpretar lo siguiente:

En las muestras que contienen el material compuesto de arcillas (arcilla fracta, roja y verde), componente básico de los refractarios, el nivel de Plomo y Cadmio obtenidos están muy por debajo de los límites permisibles, lo mismo se aprecia en el material utilizado como combustible.

La cantidad de Cadmio a la salida de la chimenea supera el máximo permisible, esto probablemente este contaminando las zona aledañas donde se encuentra el terreno agrícola del demandante.

La presencia de sólidos de carbón mineral, es un indicio que se está utilizando totalmente combustibles contaminantes, al utilizar estas rocas la contaminación por CO₂ debe ser considerable, también debe haber presencia de otros contaminantes, la misma que debe ser medida con un muestreador volumétrico para determinar la presencia de metales en el material particulado. .

El resultado de Plomo y Cadmio en el refractario húmedo, se encuentra dentro de los estándares normales. En lo que respecta al agua de pozo esta no presenta contaminación, más aún que su uso es de tipo industrial.

La muestra de suelo agrícola (Zona 1), así como la muestra del suelo agrícola (Zona 2), presentan Cadmio, esto producido posiblemente por la Chimenea de la empresa. Es necesario solicitar a la empresa que aplique Programas de Adecuación y Monitoreo Ambiental.

En todos los casos el nivel de Plomo en las muestras está muy por debajo de los valores establecidos por los organismos internacionales, no hay contaminación por la presencia de este metal de transición.

Calidad Química de Laboratorio

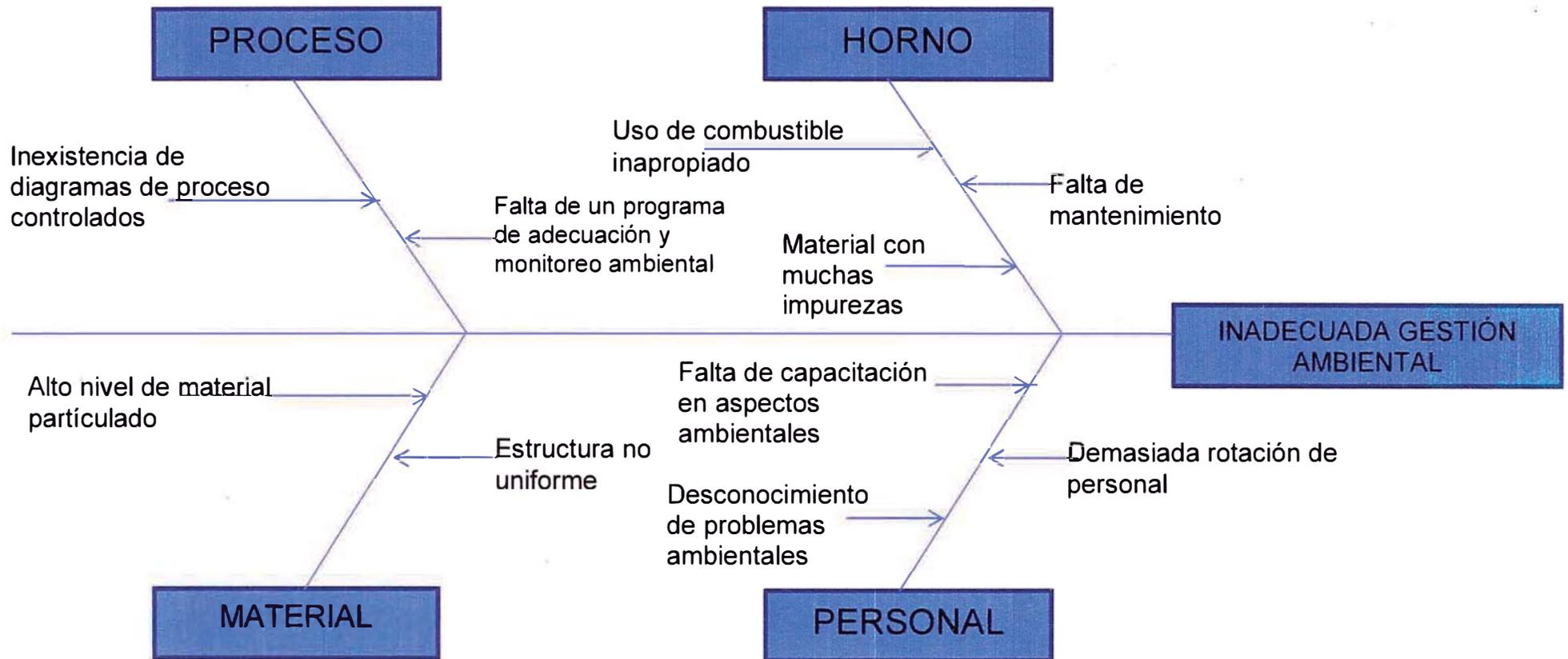
Las muestras de suelo recolectadas en la diligencia se pesaron en el laboratorio, tomándose 1 g de muestra, la misma que se digesto con 5 ml de Ácido Nítrico (HNO_3) a una temperatura constante durante un tiempo adecuado, en algunos casos se utilizo también 1 ml de Ácido Perclórico (H_3PO_4). Luego se filtro y se realizo el análisis volumétrico enrazando en una fiola 100 ml de muestra que luego se coloco en el equipo de cromatografía de gases obteniéndose los resultados mostrados en la tabla N°04. De la misma forma se determino el nivel de Cd en las muestras las que se muestran en la tabla N° 05.

4.2 CAUSAS Y EFECTOS / DIAGRAMA DE ISHIKAWA

A través del diagrama de Ishikawa se podrá observar cuales son las causas que general el efecto que se refiere a una inadecuada gestión ambiental.

Para eso tenemos las causa primarias como proceso, Máquina principal (Horno), material y personal.

FIGURA 26. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO



4.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL

La presencia del metal pesado de Cadmio, indica que efectivamente la fábrica está contaminando el ambiente interno y externo, por ese motivo es necesario aplicar un plan de mejoramiento para pasar de una planta contaminante a una no contaminante.

4.4. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION

En ese sentido es necesario realizar mejoras internas en el horno tipo túnel y colocar un desecador a la salida de la chimenea. Asimismo es necesario utilizar combustible ecológico como es una mezcla de viruta, cáscara de café, aserrín y guano.

Por lo tanto la mejora no solo en el proceso sino también en los materiales permitirá que la empresa pueda operar en condiciones adecuadas, por lo que la alternativa más conveniente será mejorar el horno, adecuar el desecador y utilizar un nuevo combustible orgánico más caro ,pero más ecológico.

4.4.1 SELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE SOLUCION

Se plantea las siguientes alternativas:

- A.1 Implementar una mejora en el sistema del horno con la finalidad de usar combustible ecológico que permita reducir el nivel de contaminación.

- A.2 Desarrollar un programa de capacitación y entrenamiento con la finalidad de que el personal tenga un conocimiento integral respecto a los problemas ambientales
- A.3 Elaborar un Programa de Adecuación y Monitoreo Ambiental, (PAMA) con la finalidad de disminuir los problemas ambientales en la zona de influencia a la empresa.

4.5 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION

4.5.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se ha establecido diversos factores, que permitan discernir a la mejor alternativa, dentro de la realidad de la empresa que se ajuste a los procesos que realiza.

Estos factores son:

- ❖ Proyección de Beneficios: Los beneficios tangibles e intangibles que proporcionará los resultados de la utilización del nuevo sistema ambiental.
- ❖ Adecuación a los procesos de la empresa: Compatibilidad de facilidad de implementación del nuevo sistema a las realidades de la empresa en sus procesos productivos y de control.
- ❖ Exactitud de resultados del sistema: Que sistema brinda resultados más exactos acordes con la necesidad de la empresa.
- ❖ Experiencia del personal de la empresa en temas ambientales. Si será fácil su re inserción en estos temas a través de su capacitación.

- ❖ **Tiempo de Implementación:** El tiempo estimado para el modelado e implementación del nuevo sistema ambiental de la empresa.
- ❖ **Costo de Implementación:** Valorización de la implementación del nuevo sistema de monitoreo ambiental.

4.5.2 PONDERACIÓN DE CRITERIOS

Para la ponderación de criterios, se utilizó el criterio de gerencia de planta, de las jefaturas en planta, así como de algunos analistas, para poder concertar y asignarle pesos a cada uno de los criterios. La metodología utilizada, fue de comparación uno a uno entre criterios, para poder llenar el cuadro mostrado a continuación.

TABLA N° 03 Ponderación de criterios

CRITERIOS		A	B	C	D	E	F	TOTAL	PONDERACIÓN
PROYECCIÓN DE BENEFICIOS	A	0	2	3	3	2	3	13	17.57%
ADECUACIÓN A LOS PROCESOS DE LA EMPRESA	B	3	0	3	3	4	3	16	21.62%
EXACTITUD DE LOS RESULTADOS DEL SISTEMA	C	2	3	0	2	2	2	11	14.86%
EXPERIENCIA DEL PERSONAL DE LA EMPRESA	D	3	3	3	0	3	1	13	17.57%
TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	E	1	2	2	2	0	2	9	16.25%
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	F	2	3	2	3	2	0	12	16.22%

74

FUENTE: Elaboración propia

4.5.3. PONDERACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Para ponderar los criterios dentro de cada alternativa también se utilizó el criterio de gerencia de planta, de las jefaturas en planta, así como de algunos analistas.

Para este caso, se incluyó una escala de valorización:

Escala de Evaluación

- 1 Desfavorable
- 2 Poco Favorable
- 3 Intermedio
- 4 Favorable
- 5 Muy Favorable

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo el siguiente resultado:

TABLA N° 04 Ponderación y selección de alternativas

CRITERIOS	POND.	ALTERNATIVA			VALORACIÓN		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
PROYECCIÓN DE BENEFICIOS	17.57%	4	2	1	70.27	35.14	17.57
ADECUACIÓN A LOS PROCESOS DE LA EMPRESA	21.62%	5	3	1	108.11	64.86	21.62
EXACTITUD DE LOS RESULTADOS DEL SISTEMA	14.86%	4	3	1	59.46	44.59	14.86
EXPERIENCIA DEL PERSONAL DE LA EMPRESA	17.57%	4	3	1	70.27	52.70	17.57
TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	12.16%	3	3	5	36.49	36.49	60.81
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	16.22%	3	3	4	48.65	48.65	64.86
					393.24	282.43	197.30

FUENTE: Elaboración propia

En función a los resultados de las ponderaciones y calificaciones se obtuvo que la mejor alternativa sea:

- Implementar una mejora en el sistema del horno con la finalidad de usar combustible ecológico que permita reducir el nivel de contaminación.

Desarrollaremos todas las mejoras con la finalidad de hacer el cambio en el uso de combustible del horno y producir con menos contaminación.

4.5.4 SOBRE LA GESTIÓN AMBIENTAL

4.5.4.1 ANÁLISIS DEL PROCESO

El trabajo de campo y el análisis del mismo trajeron consigo la identificación de las áreas críticas, pudiéndose identificar el factor crítico de operatividad, seguridad y reiniciación el área de horneado, la misma que se fundamenta a continuación:

- La razón de ser de la cerámica se basan en el hecho de que la cocción de las pastas previamente moldeadas provoca una modificación fundamental en sus propiedades, dando lugar a un material duro de consistencia pétreo e inalterabilidad de forma, elevándose su dureza y resistencia mecánica, resistente al agua y a los productos químicos y que posee, además, características excelentes y muy diversificadas.
- La cocción de los productos cerámicos constituye, en consecuencia, la etapa más importante del proceso de fabricación. En esta fase se pone de manifiesto si las operaciones o etapas de fabricación anteriores se han desarrollado convenientemente y si el producto cocido ha adquirido las propiedades y características deseadas fijadas por las normas.
- En la industria cerámica, se entiende por cocción el proceso físico - químico de calentamiento, de acuerdo con un plan preestablecido, de las piezas crudas moldeadas, seguido de un enfriamiento según un plan igualmente bien definido. En él las arcillas se transforman en silicatos de aluminio cristalinos sin hidratar.

- No se conoce exactamente la influencia de algunos factores que intervienen en la cocción, no bastando con elevar la temperatura, pues cada tipo de producto necesita una determinada en función de su composición química, sus dimensiones y sobre todo del espesor.
- Si la cocción se hace lentamente, se mejora la calidad, pero con ello aumentan los costos. Industrialmente se estudian las curvas de temperatura-tiempo de cada horno para conseguir el equilibrio del sistema.
- Mediante el aporte de calor se produce un proceso de transformaciones físico-químicas que modifican la estructura química y cristalina de las arcillas de forma irreversible, adquiriendo consistencia pétreo y obteniéndose finalmente los productos cerámicos.
- Además de las transformaciones permanentes que experimentan las materias primas durante la cocción, las piezas sufren igualmente un cierto número de modificaciones temporales, entre las que cabe destacar la dilatación que experimentan como consecuencia del calentamiento. También es importante tener en cuenta que las piezas cocidas aún calientes actúan, durante un cierto tiempo, como acumuladores de calor.
- Durante el proceso, se genera una movilidad atómica que conduce a la unión de las partículas y a la disminución de la porosidad. La variación de dimensiones que se produce modifica la porosidad, dependiendo del proceso de fabricación y del grado de cocción. Si las variaciones de volumen no se producen de modo regular durante el proceso de cocción, las piezas posteriormente presentarán falta de uniformidad y tensiones. Es necesario, pues, controlar la velocidad de

cocción ya que una contracción rápida puede llevar a tensiones y provocar la rotura.

- En la cocción de productos cerámicos preparados con materias primas arcillosas, es importante considerar el intervalo de cocción, es decir, el rango de temperatura entre el inicio de la vitrificación (formación de fase vítrea) y el inicio de la deformación. Este intervalo depende de las características de la pasta y debe ser lo más amplio posible, debiendo estar la temperatura óptima de cocción dentro de dicho intervalo, no demasiado cerca del inicio de la vitrificación para que el material no sea demasiado poroso, y no demasiado cerca del inicio de la deformación para que la pieza no quede deformada.
- Con un intervalo de cocción demasiado corto, cualquier pequeña diferencia de temperatura del horno hace que el producto pase de poco a demasiado cocido.
- Otro factor importante es el tiempo de cocción a la máxima temperatura, que depende de las dimensiones del producto ya que es necesario un tiempo que permita que las partes centrales del producto alcancen la temperatura requerida.

PROPUESTA

En este caso el nuevo diseño del horno estará en

- Construir una tolva y
- Luego un quemador que permita que los combustibles orgánicos que se usen se puedan combustionar rápidamente y producir la temperatura que se requiere.

Otras condiciones para una buena cocción son:

(1).- Uniformidad de la temperatura en el horno lo más perfecta posible, evitando el contacto directo de la llama con el producto cerámico.

(2).- Control de la curva de cocción (Figura 4.1) incluso durante el calentamiento y enfriamiento, ya que pueden presentarse tensiones que produzcan roturas.

(3).- Atmósfera del horno controlada.

La cuestión es más complicada para las piezas gruesas, puesto que la superficie se calienta más rápidamente que el interior, y de este gradiente de temperatura resulta una contracción exterior más rápida, que puede tener como resultado la fisuración del producto. Es esencial que la diferencia de temperatura entre el núcleo y la superficie de la pieza, en el momento del paso por los puntos críticos resulte pequeña para que los cambios dimensionales que experimente el material en las citadas zonas sea lo más parecido posible. Entonces, la curva de cocción deberá de establecerse en función de las características de los materiales atendiendo a su forma.

La cocción puede considerarse como la fase más delicada de todo el proceso de fabricación cerámica, porque un gran número de defectos del producto cerámico se manifiestan después de la misma, aunque su origen esté en una etapa anterior del proceso de fabricación.

Los fenómenos que se desarrollan durante la cocción pueden clasificarse en fenómenos físicos y fenómenos químicos.

Los fenómenos físicos se manifiestan en todos los materiales crudos o cocidos y pueden citarse la dilatación térmica, las transformaciones alotrópicas, la densificación, la fusión de ciertos constituyentes, etc.

La dilatación térmica es un efecto de la elevación de la temperatura y se manifiesta de modo que el volumen aumenta en ausencia de transformaciones que modifiquen la naturaleza del material. En el caso general, la dilatación es isotrópica.

Las transformaciones alotrópicas son propias de las fases cristalinas y pueden producir grandes perturbaciones en el material. Así, por ejemplo, el cuarzo presenta una transformación $\alpha \rightleftharpoons \beta$ a los 573 °C.

Durante la operación de cocción intervienen tres factores fundamentales: temperatura, tiempo y atmósfera del horno.

Esta transformación va acompañada de una variación de volumen del 0.8 %. Este fenómeno es necesario considerarlo en productos crudos o cocidos que presenten cuarzo libre.

A más alta temperatura, a partir de los 920 °C y bajo la acción de mineralizadores, el cuarzo- β da cristobalita - α con un aumento de volumen del 14.3 % aproximadamente.

En los productos cocidos, la cristobalita se transforma reversiblemente en la variedad β , entre 240 y 170 °C, con una variación de volumen comprendida entre el 3 y el 7%. De estas transformaciones se deriva la baja resistencia al choque térmico de los productos refractarios a base de sílice.

Entre los fenómenos químicos que se pueden producir se pueden citar, esencialmente, los que conciernen a los silicatos y silicio - aluminatos, compuestos fundamentales de las materias primas cerámicas, y los que conciernen a los compuestos denominados impurezas, presentes en las mismas.

De modo general, los diferentes constituyentes pueden entrar en reacción y dar nuevos componentes según la atmósfera del horno.

Transformaciones que se presentan en los silicatos y silicio - aluminatos.

Muchos de los silicatos y silicio - aluminatos que constituyen las materias primas naturales contienen agua bajo diferentes formas, según el tipo de unión química presente en estos silicatos. Se pueden distinguir diferentes tipos de agua ligada: el agua libre (humedad), el agua ligada por adsorción, el agua zeolítica y el agua de constitución.

Después de la deshidratación tiene lugar la destrucción del retículo cristalino y la formación de nuevas fases cristalinas y vítreas.

Transformaciones que presentan las impurezas.

- Descomposición de carbonatos, que tiene lugar entre 800 y 900 °C. En las pastas a base de silicatos de aluminio se nota que su descomposición se acelera y se forma progresivamente wollastonita, gelenita y anortita en las pastas cálcicas y diópsido en las dolomíticas.
- Los carbonatos ferrosos se descomponen a óxido férrico sobre los 370 °C y a alta temperatura se forma magnetita (Fe_3O_4).
- Los hidróxidos de aluminio hidratados pasan a óxidos sobre los 300 °C.
- La presencia de materia orgánica produce una descomposición gradual, en atmósfera oxidante, entre los 300 y 900 °C.
- El sulfato de cal es estable hasta los 1100 °C y el sulfato de magnesio descompone antes de los 1000 °C.

Por tanto, el proceso esquematizado en la cocción es el siguiente:

- De 0° a 400°: se elimina residuo de humedad con dilatación de la pasta.
- De 400° a 600°: eliminación del agua combinada.
- Descomposición en óxidos.

Las vagonetas circulan por la acción de un mecanismo de empuje, generalmente hidráulico.

A lo largo del horno túnel se distinguen tres zonas principales

- (1).- Zona de precalentamiento,
- (2).- Zona de cocción
- (3).- Zona de enfriamiento.

A ambos lados de la zona de cocción, situada en la parte central del túnel, se encuentran los mecheros, que son de gas. La extracción de aire se realiza en la primera parte de la zona de precalentamiento, de tal modo que se crea una corriente de los productos de combustión en sentido opuesto al de circulación de las vagonetas. El calentamiento del material es, de este modo, gradual hasta la temperatura máxima. Una vez atravesada la zona de cocción, se produce un enfriamiento gradual mediante una corriente de aire que circula en contracorriente y que se introduce en el horno por medio de ventiladores.

El aire de los ventiladores se calienta al circular entre el material cocido y alcanza la zona de cocción, recuperando así el calor; en la zona de cocción el aire se mezcla con los productos de combustión y, en parte, sirve de aire de combustión. Además, las paredes, en la zona de enfriamiento, presentan unos intersticios por los que circula el aire frío. Parte del aire caliente se recupera en los secaderos.

Para graduar el enfriamiento y tener la posibilidad de modificar la curva de cocción, en la zona descendiente se tiene el aire de enfriamiento directo, que ha pasado desde la entrada por las vagonetas que van a salir del horno y circula en sentido contrario, y una acción de enfriamiento indirecto obtenido haciendo pasar parte de este aire por los canales situados entre dos paredes del horno.

Los rodillos descansan sobre cojinetes de banda ancha en el lado libre, mientras que al extremo opuesto viene fijada una pinza metálica especial que permite el enganche rápido de los mismos a la copa indicada anteriormente.

El sistema de combustión es de aire fijo - gas modulado o aire modulado y gas modulado. Los quemadores son de alta velocidad, van provistos de válvulas de seguridad y repartidos en grupos autorregulados instalados por arriba y por debajo de la carga y van equipados de válvula moduladora.

Todos los quemadores cuentan con dispositivos de encendido automático y control de la llama.

Existen hornos de rodillos de dos o más pisos, con lo que se pueden tener pues dos o más hornos en un único equipo, con todas las ventajas de la economía de escala:

- Aprovechamiento del espacio del establecimiento industrial
- Utilización de estructuras comunes de soporte y de aislamiento térmico
- Optimización de los gastos de transporte, instalación, gestión.

La zona de enfriamiento rápido, precedida por un tramo de estabilización, está separada de la zona de cocción por una doble serie de diafragmas. Cada canal tiene su propio ventilador y su propio circuito de regulación, con el fin de evitar interacciones de presiones.

El enfriamiento lento viene realizado de manera independiente por cada canal, mediante la inyección modulada de pequeñas cantidades de aire a través de unos tubos distribuidores ex profeso. El enfriamiento final se efectúa mediante un intenso chorro de aire procedente de gruesos tubos perforados por arriba y por debajo del plano de rodillos.

4.6 ESTRATEGÍAS ADOPTADAS PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN SELECCIONADA

4.6.1 RECOMENDACIONES TÉCNICAS

En la inspección realizada se logro constatar que la empresa no cuenta con el plan de emergencia, cuya implementación es de responsabilidad del gerente de planta, administrador, personal directivo, técnicos y demás trabajadores. Este plan deberá cumplir con tres temas importantes como son ejecutar acciones correctas, actuar con seguridad y actuar rápidamente.

Al respecto planteo medidas que deben realizarse inmediatamente para prevenir futuras causas que si podrían generar problemas ambientales graves y a la salud de los trabajadores y pobladores.

4.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

Con objeto de prevenir escapes o pérdidas de gas CO₂ al medio ambiente, la empresa deberá aplicar un programa de inspecciones planeadas y mantención periódica a los equipos, recipientes, válvulas, cañerías y otros. En las salas donde estén los equipos de gases (compresores, evaporadores, etc). Se deben instalar detectores de fugas de gas, previstos de un sistema de suministro de energía autónoma.

En caso de fugas, los sistemas de detección deben contemplar monitoreo permanente de todo el sistema, permitiendo detener el funcionamiento del circuito de refrigeración, tanto desde la sala de control como de la sala de compresión, accionando los interruptores de detención de emergencia.

En caso de sobrepresión en las redes de gas, el sistema debe contar con válvulas de seguridad que descargan a los condensadores evaporativos, lo que permite un rápido arrastre y control de la pérdida dada la gran circulación de agua que éstos poseen y la alta solubilidad del amoníaco en este medio.

Para el caso de trabajos de mantención o reparación a equipos que contengan gas, éstos deberán ser aislados, mediante flanges (bridas) ciegos, vaciados y todo vestigio de gas deberá ser arrastrado mediante vapor de agua, agua, o un gas inerte. Antes de que el personal de mantención acceda a efectuar su trabajo, deberá comprobarse la ausencia de este gas, utilizando para ello un equipo de detección portátil. Se contará además con un de mínimo dos equipos encapsulados con ventilación autónoma, sistemas de protección de vías respiratorias, gafas de protección contra salpicaduras, ropa impermeable, guantes de neopreno y zapatos de seguridad repelentes al agua para el personal relacionado con el manejo del gas, tanto de prevención como de emergencia, y se contempla la instalación de duchas de emergencia.

4.6.3. ACCIONES DE EMERGENCIA

- Se aislará el área de riesgo, impidiendo el ingreso de personal ajeno al control de la emergencia.
- Se ventilarán los estanques y equipos antes de entrar a ellos.
- Se deberán utilizar trajes químicos encapsulados para las filtraciones o derrames sin presencia de fuego.
- Se deberá evacuar inmediatamente el área de derrame o filtración por lo menos 15 metros a la redonda.

4.6.4 INCENDIOS

- Incendios Pequeños: Polvo químico seco (PQS), CO₂, Halón.
- Incendios Grandes: Se recomienda neblina de baja o de alta presión, o espuma estándar.
- Retirar los contenedores del área de incendio, si esto pudiera hacerse sin riesgo.

- Enfriar con agua lanzada los costados de los contenedores que hayan estado expuestos a las llamas durante un tiempo prolongado después del incendio. Mantenerse alejado de los cabezales de los estanques.
- Aislar el área hasta que el gas se haya dispersado.

4.6.5 DERRAMES O FILTRACIONES

- Detener la filtración, si esto puede hacerse sin riesgo.
- Usar neblina de baja presión para reducir el vapor. No arrojar agua directamente al área de derrame o filtración.
- Derrames Pequeños: deberá enjuagarse el área con grandes cantidades de agua.
- Derrames Grandes: deberán ponerse diques a bastante distancia delante del líquido, para su contención y posterior eliminación.

FIGURA N°: 27. Eliminación de CO₂ perjudicial para la salud y el ambiente



FUENTE :Elaboración propia.

4.6.6 PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD EN EMERGENCIAS POR FUGAS Y DERRAMES DE GAS.

- El Operador de Sala de Maquinas, deberá llevar y usar en forma permanente el instrumento portátil de detección de gas, para detectar las fugas y evaluar la concentración de gas, quien deberá comunicar en forma inmediata cuando ocurran estas emergencias al Jefe y Supervisor de Producción para que estos coordinen la evacuación de todo el personal y reparación o intervención del o los equipos dañados.
- Cuando ocurran fugas o derrames de gas, el Jefe y Supervisor de Producción deben coordinar y realizar en forma inmediata la evacuación de todo el personal, a las zonas de seguridad establecidas e indicadas en el plano de seguridad.

- Se debe efectuar la detención inmediata de todas las plantas de refrigeración, motores eléctricos y otros equipos eléctricos que puedan originar chispas, como también apagar cualquier flama abierta en el sector. El gas puede formar mezclas explosivas con el aire, lo cual se produce con una fuerte concentración de gas en el aire, entre un rango de 16 y 25% por volumen de aire.
- Antes de iniciar la reparación o intervención del equipo dañado se deben considerar las siguientes normas de seguridad.
- Se debe realizar en forma inmediata la evacuación de todo el personal que se encuentra en la zona afectada
- Impedir el ingreso del personal no autorizado para trabajar con gas.
- En caso de fugas medianas, se debe utilizar respirador de cartucho químico para gas con mascara facial completa y guantes de PVC.
- En caso de fugas mayores, se debe utilizar traje de PVC, guantes de PVC, equipo autónomo con mascara facial completa, la cual debe quedar bien adherida y presionada al rostro para impedir la introducción de gas a través de ella.
- Se debe disponer de ducha con lavador de ojos, en lugares cercanos al trabajo para ser usados en caso de emergencia, al producirse contacto con la piel y ojos.
- En caso de fuga o derrames, proceder a cortar en forma inmediata la red de amoníaco en su alimentación.
- Una vez cortada la alimentación, realizar vacío a la red.
- Aislar el equipo que se encuentra con falla.
- Ventilar la zona del derrame o fuga, para disipar el gas.
- Disipar la concentración de amoníaco con abundante agua en forma de neblina en la zona afectada, teniendo precaución de no dañar equipos y tableros eléctricos.
- Si el gas se encuentra en estado gaseoso, cortar el flujo de gas.

4.7. TOMA DE DECISIONES

Para cumplir con lo mencionado en este trabajo de investigación se desarrollarán mejoras en el proceso productivo con la finalidad de elaborar productos refractarios, cuyos residuos no contaminen el ambiente de la zona de influencia a la planta industrial.

Para lo cual se aplicarán las siguientes acciones:

- ✓ En base a la problemática actual se realizarán las acciones para contrarrestar la contaminación del aire y el suelo de las zonas aledañas a la planta de producción de refractarios.
- ✓ Se establecerán las metas y objetivos necesarios para minimizar los efectos de impactos ambientales que acontezcan en la empresa.
- ✓ Procederemos a diseñar un plan global de acción dentro de la empresa en el ámbito ambiental, con la finalidad de eliminar la presencia de metales pesados como son el Pb y el Cd.
- ✓ Se implantará la metodología de estudios de impacto ambiental en procesos industriales.
- ✓ Procederemos a diseñar, elaborar y preparar sistemas de gestión medioambiental adecuados a cada empresa.
- ✓ Se tendrán que adquirir los conocimientos técnicos y legales necesarios para establecer este sistema y mantenerlo.
- ✓ Se tendrán que conocer qué ventajas ofrecen las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética para mejorar los resultados económicos de las empresas

CAPÍTULO V

ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO

En el presente capítulo determinaremos la evaluación económica de la alternativa que se implementará, en este caso las mejoras en el proceso de producción, es decir la inversión que tendríamos que realizar, los costos y gastos futuros y luego la evaluación económica mediante el uso de indicadores económicos como son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio- Costo (B/C).

5.1. ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN DEL PROYECTO

Para la obtención de la estructura de la inversión se han considerado los equipos que se van a comprar con recursos de la empresa y el capital de trabajo necesarios para los primeros cuatro meses.

Dentro de los costos se han considerado el personal, la materia prima y los costos indirectos más importantes como son el mantenimiento, la energía eléctrica, el agua y otros costos indirectos de fabricación.

Los costos involucrados son mínimos con el fin de no encarecer el costo final del producto, debido a que este aplicativo debe ser usado por la mayor cantidad de usuario.

TABLA N° 10 Estructura de la Inversión

Adquisición del equipo mezclador de la materia prima	1	S/. 10 000	1	S/. 10 000
Sistemas de ingreso al horno	1	S/. 40 000	1	S/. 40 000
Purificadores a la salida del sistema	1	S/. 10 000	1	S/. 10 000
TOTAL INVERSIÓN FIJA				S/. 60,000
CAPITAL DE TRABAJO				
Energía eléctrica	1	S/. 1 000	4	S/. 4 000
Agua	1	S/. 400	4	S/. 1 600
Materia prima	1	S/. 34 400	1	S/. 34 400
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO				S/. 40 000
COSTO TOTAL DE INVERSIÓN				S/. 100 000

FUENTE: Elaboración propia

5.2. ESTRUCTURA DE EGRESOS

Se calculará los egresos para un año y luego se realizará la proyección para cinco años.

TABLA N° 11 Estructura de Egresos

ESTRUCTURA DE EGRESOS				
PERSONAL				
RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	NÚMERO DE MESES	COSTO TOTAL
Ingenieros	1	S/. 4,000.00	12	S/. 48,000
Técnicos	2	S/. 2,000.00	12	S/. 48,000

MATERIALES DIRECTOS				
RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO TOTAL
Cáscara de café	1	S/. 4,000.00	12	S/. 48,000
Viruta	1	S/. 2,500.00	12	S/. 30,000
Guano	1	S/. 3,000	12	S/. 36,000
Aserrin	1	S/. 2,500	12	S/. 30,000
TOTAL MATERIALES DIRECTOS				S/. 144,000
COSTOS INDIRECTOS				
RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	CANT. MENSUAL	COSTO TOTAL
Mantenimiento	1	S/. 5,000	12	S/. 60,000
Energía eléctrica	1	S/. 1000	12	S/. 12,000
Agua	1	S/. 400	12	S/. 4,800
Otros CIF	1	S/. 1,000	12	S/. 12,000
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				S/. 88,800
COSTO TOTAL				S/. 328,800

FUENTE: Elaboración propia

5.3. ESTRUCTURA DE INGRESOS.

TABLA N° 12 Estructura de Ingresos

ESTRUCTURA DE INGRESOS				
RECURSOS	CANT	COSTO UNITARIO	NÚMERO DE MESES	COSTO TOTAL
Incremento en las ventas	1	S/.25,000.00	12	S/.300,000.00
Reducción de costos	1	S/.10,000.00	12	S/. 120,000.00
INGRESO TOTAL				S/. 420,000.00

FUENTE: Elaboración propia

5.4. FLUJO DE CAJA

Se muestra el Flujo de Caja de la empresa, proyectando los ingresos y egresos a 5 años a fin de obtener los indicadores financieros.

TABLA N° 13 Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA						
RUBRO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		S/. 420 000				
EGRESOS		S/. 328 800				
INVERSIÓN	S/. 100 000					
SALDO DE CAJA	-S/. 100 000	S/. 92 000	S/. 92 000	S/. 92 000	S/. 92 000	S/. 92 000

FUENTE: Elaboración propia

5.5. INDICADORES FINANCIEROS

- **Valor Actual Neto (VAN):**

$$VAN = - INVERSIÓN + \sum (I_r - E_r) / (1 + i)^r$$

Para calcular el VAN se considera una tasa de 20%.

COK = Costo de Oportunidad de Calidad

$$i = 0,2$$

$$VAN = - 100,000 + 92,000/(1 + 0.2) + 92,000/(1 + 0.2)^2 + 92,000/(1 + 0.2)^3 + 92,000/(1 + 0.2)^4 + 92,000/(1 + 0.2)^5$$

$VAN = S/. 175,136.32$

Si $VAN > 0$, entonces, Valor Óptimo

$$VAN = S/. 175,136.32 > 0$$

Interpretación: Quiere decir que S/. 175 136,32 generará la empresa durante los 5 años si realiza la implementación del proyecto.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):**

Se calcula cuando el VAN = 0

$$- 100,000 + 92,000/(1 + 0.2) + 92,000/(1 + 0.2)^2 + 92,000/(1 + 0.2)^3 + 92,000/(1 + 0.2)^4 + 92,000/(1 + 0.2)^5 = 0$$

$$X = 0.8809$$

$$TIR = X$$

TIR = 88,09 %

Si $TIR > COK$, entonces, Valor Óptimo

$$TIR = 88,09\% > 20\%$$

Interpretación: Quiere decir que el 88,09% será la tasa interna de retorno si la empresa realiza la implementación del proyecto. Es la tasa esperada que se va a ganar en el proyecto.

- **Relación Beneficio – Costo (B/C):**

Se calcula como sigue:

Aplicando EXCEL:

$$B/C = VAN \text{ Ingresos} / (VAN \text{ Egresos} + Inversión)$$

Si $B/C \geq 1$ entonces, Valor óptimo.

Donde:

$$VAN \text{ Ingresos} = \sum I_r / (1 + i)^t$$

$$\text{VAN Ingresos} = 420,000/(1 + 0.2) + 420,000/ (1 + 0.2)^2 + 420,000/ (1 + 0.2)^3 + 420,000/ (1 + 0.2)^4 + 420,000/ (1 + 0.2)^5$$

$$\text{VAN Ingresos} = \text{S/}. 1\ 256\ 057,10$$

Cálculo del VAN de egresos

$$\text{VAN Egresos} = \sum Er / (1 + i)^t$$

$$\text{VAN Egresos} = 328,000 / (1 + 0.2) + 328,000 / (1 + 0.2)^2 + 328,000 / (1 + 0.2)^3 + 328,000 / (1 + 0.2)^4 + 328,000 / (1 + 0.2)^5$$

$$\text{VAN Egresos} = \text{S/}. 980\ 920,78$$

VAN Ingresos =	S/.	1 256 057,10
VAN Egresos =	S/.	980 920,78
Inversión =	S/.	100,000.00
B/C =		1,16

Interpretación: Como la relación B/C > 1 quiere decir que el proyecto es factible.

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

6.1. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA

1. El resultado de los INDICADORES FINANCIEROS

- **Valor Actual Neto (VAN):** $VAN = S/. 175,136.32 > 0$

Interpretación: Quiere decir que la empresa generará S/. 175 136,32 durante los 5 años si realiza la implementación del proyecto.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** Se calcula cuando el $VAN = 0$
 $TIR = 88,09 \%$

Si $TIR > COK$, entonces, Valor Óptimo, $TIR = 88,09\% > 20\%$

Interpretación: Quiere decir que el 88,09% será la tasa interna de retorno si la empresa realiza la implementación del proyecto. Es la tasa esperada que se va a ganar en el proyecto.

2.- Los cambios realizados en los mecanismos internos de los hornos han permitido que se mejora la eficiencia de los mismos, se produzcan menos contaminación del aire, suelo y aguas y no se produzcan los metálicos tóxicos como Pb y Cd que si se producían antes.

3. Se ha introducido los conceptos de mejora continua y conceptos de calidad, que han hecho que los procesos, producto sean de mejor calidad y lleguen a tiempo y las cantidades que solicitan los clientes. Inclusive la empresa tiene ventas comprometidas para los próximos tres meses.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- 7.1.1 El diseño e implementación de los nuevos equipos y sistemas han permitido que se mejore la eficiencia y que se logre mejores ingresos para la empresa.
- 7.1.2 Se han cambiado los sistemas anteriores de suministro de gas por otros combustibles ecológicos.
- 7.1.3 Es necesaria la introducción en el sistema empresarial de un enfoque económico y ético sobre los impactos ambientales que provoca. Los aspectos económicos ambientales deben ser incorporada en el sistema de contabilidad de la empresa.
- 7.1.4 Los indicadores como son el VAN, TIR y B/C son apropiados para la gestión de la empresa.

7.2 RECOMENDACIONES

- 7.2.1 Se recomienda seguir implementando sistemas que mejoren el rendimiento productivo y también que tengan un comportamiento ecológico.
- 7.2.2 Deben incrementar la producción debido a que existe capacidad ociosa, lo que permitiría mejorar la productividad, reducir los costos operativos y mejorar las utilidades.

BIBLIOGRAFÍA

1. FIDALGO MÍGUEZ, ELENA, LOMBARDERO RODIL, J.L.. Manual para la Formación en Medio Ambiente. Editorial Lex Nova, 2011.
2. FERRANDO SANCHEZ, M, GRANERO CASTRO, J., Gestión y Minimización de Residuos. FC. Editorial. 2010.
3. MARTINEZ, O., PICHES, R. Tendencias actuales de la economía mundial. Editorial Pueblo y Educación, Cuba. 2009.
4. PORTO-GONÇALVES, C, La globalización de la naturaleza y la naturaleza de la globalización. Fondo Editorial Casa de las Américas. Cuba, 2008.
5. SANTA MARÍA BENEYTO, M.J., Medio Ambiente en Europa. Retos para desarrollo sostenible. Publicación Universidad de Alicante. 2009.
6. ZARATE OTAROLA BENITO. Guía para el Asesoramiento de Tesis, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima Perú. 2012.
7. VALDERRY SANZ PABLO Libro "Seis Sigma". Editorial Star Book 1era. Edición, Madrid España, 311 pag, 2010.
8. Contabilidad nacional y medioambiente. Disponible en <http://www.upu.es/generales>. Curso 2008-2009

ANEXOS

Anexo N° 01 Cámara de sedimentación por gravedad

Anexo N° 02 Relación de tablas

Anexo N° 03 Relación de figuras

ANEXO N° 01: Cámara de sedimentación por gravedad

Son el equipo más sencillo para la eliminación de partículas. Se basan en la acción de la fuerza de gravedad.

Consisten en un ensanchamiento de la conducción por donde circula el gas, reduciéndose su velocidad lo suficiente para permitir su sedimentación. En la parte inferior llevan una tolva para recoger las partículas sedimentadas. El tamaño de la cámara debe ser tal que el tiempo de residencia del gas en la cámara sea elevado, para que exista un tiempo a que las partículas sedimenten y escapen de las líneas de flujo del gas. Las tolvas no deben incluirse en el dimensionado de la cámara ya que se encuentran fuera de las líneas de flujo del gas.

Su eficacia es muy reducida. Sólo se utilizan como pre tratamiento para operaciones más exigentes como filtros o precipitadores electrostáticos. Pueden usarse para tamaños superiores a 100 micras. Tienen la ventaja de su fácil diseño y bajo coste. Tienen baja pérdida de carga. Su diseño se basa en suponer régimen laminar y aplicar la ecuación de Stokes para la sedimentación de partículas en un campo gravitatorio.

ANEXO N° 02 Relación de tablas

TABLA N° 01 Análisis de factores internos.

TABLA N° 02 Análisis de Factores Externos.

TABLA N° 03 Ponderación de criterios.

TABLA N° 04 Ponderación y selección de alternativas.

TABLA N° 05 Puntos de Muestreo Georeferenciado.

TABLA N° 06 Mediciones de Calidad física in situ de agua de pozo.

TABLA N° 07 Resumen de la Calidad Química.

TABLA N° 08 Valores de Plomo obtenidos en las muestras.

TABLA N° 09 Valores de Cadmio obtenidos en las muestras.

TABLA N° 10 Estructura de la Inversión.

TABLA N° 11 Estructura de Egresos.

TABLA N° 12 Estructura de Ingresos.

TABLA N° 13 Flujo de Caja.

ANEXO N° 03 Relación de figuras

FIGURA N° 01 Organigrama de la empresa.

FIGURA N° 02 Organigrama de la Gerencia de Producción.

FIGURA N° 03 Organigrama de la Planta 01.

FIGURA N°04 Diagrama del Proceso de Obtención de Productos de Cerámica.

FIGURA N° 05 Diagrama del Proceso de Molienda.

FIGURA N° 06 Diagrama del Proceso de Prensado.

FIGURA N° 07 Diagrama del Proceso de Preparación de Material.

FIGURA N° 08 Diagrama de Preparación de Capa Protectora.

FIGURA N° 09 Diagrama de Preparación de Colorante.

FIGURA N° 10 Diagrama de Proceso de Horneado.

FIGURA N° 11 Cadena de Valor.

FIGURA N° 12 Vista de la zona de trabajo de la ladrillera.

FIGURA N°13 Donde se observa la cantidad de material usado por la ladrillera.

FIGURA N° 14 Materia prima en la mezcladora.

FIGURA N° 15 Formación dl ladrillo, luego se corta y se ingresa al Horno.

FIGURA N° 16 Almacenamiento del combustible para los hornos.

FIGURA N° 17 Desechos de refractarios, generadores de material particulado.

- FIGURA N°18 Presencia de carbón mineral combustible que según los funcionarios de la ladrillera no usan, pero la evidencia indica lo contrario.
- FIGURA N° 19 Materia prima a la intemperie, este material debe estar cubierto dentro de un almacén.
- FIGURA N° 20 Material particulado presente en el suelo y en las zonas agrícolas.
- FIGURA N° 21 Pozo de agua donde se tomo varias muestras de agua para determinación de parámetros físicos y químicos
- FIGURA N° 22 Vista del interior del pozo de agua.
- FIGURA N° 23 Chimenea a la salida del horno, lugar donde se tomó varias muestras.
- FIGURA N° 24 Muestra de carbón mineral en las inmediaciones del horno de secado.
- FIGURA N° 25 Mezcla de arcillas para la elaboración de los Productos.
- FIGURA N° 26 Diagrama de causa y efecto
- FIGURA N° 27 Eliminación de CO₂ perjudicial para la salud y el Ambiente.