

Universidad Católica Andrés Bello
Vicerrectorado Académico
Estudios de Postgrado
Área de Ciencias Administrativas y de Gestión
Postgrado en Gerencia de Proyectos

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO “PUESTA EN MARCHA
DEL HORNO DE CALCINACIÓN DE LA EMPRESA CALCINADOS CALCA,
C.A.” UBICADA EN EL ESTADO MONAGAS**

Presentado por: Kariña Guevara
Como requisito parcial para optar al grado de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:
Emmanuel López

Puerto Ordaz, 18 Noviembre de 2014

Universidad Católica Andrés Bello
Vicerrectorado Académico
Estudios de Postgrado
Área de Ciencias Administrativas y de Gestión
Postgrado en Gerencia de Proyectos

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO “PUESTA EN MARCHA
DEL HORNO DE CALCINACIÓN DE LA EMPRESA CALCINADOS CALCA,
C.A.” UBICADA EN EL ESTADO MONAGAS**

Presentado por: Kariña Guevara
Como requisito parcial para optar al grado de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:
Emmanuel López

Puerto Ordaz, 18 Noviembre de 2014

Puerto Ordaz, 15 abril de 2014

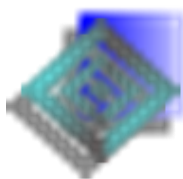
Directora del Programa Gerencia de Proyectos
Estudios de Postgrado
Universidad Católica Andrés Bello (UCAB)
Presente.-

CARTA APROBACIÓN DEL ASESOR

Tengo a bien dirigirme a Usted a fin de informarle que he leído y revisado el Trabajo Especial de Grado presentado por Kariña Roraima Guevara Duerto, C.I.: 16.394.965, para optar al Grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, cuyo título es: **“Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A.”** ubicada en el Estado Monagas, y que acepto asesorar al estudiante, en calidad de Asesor, durante el proceso de desarrollo del Trabajo de Investigación hasta su presentación y evaluación.

Atentamente,

Ing Emmanuel López C.
C. I. N° 3.189.576



CALCA
CALCINADOS COMPAÑÍA ANÓNIMA

PRODUCTOS CALCINADOS Y SUS DERIVADOS

Puerto Ordaz, 10 abril de 2014

Sres.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Postgrado de Gerencia de Proyectos

Puerto Ordaz

CARTA APROBACIÓN DE LA EMPRESA

Nos dirigimos a ustedes para informarles que hemos autorizado a Lic. En Diseño Industrial, Kariña Roraima Guevara Duerto; Cédula de Identidad V-16.394.965, quien labora en esta organización, a hacer uso de la información proveniente de la institución, para documentar y soportar los elementos de los distintos análisis estrictamente académicos que conllevarán a la realización del Trabajo Especial de Grado “Plan de Gestión de Riesgo del Proyecto Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas”, como requisito para optar al título de **Especialista en Gerencia de Proyectos**, exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello.

Sin más a que hacer referencia,

Atentamente,

Jorge Nicolás Guevara Marcano

RIF: J-31650907-9

PARCELAS 13 Y 14 MANZANA 18 ZONA INDUSTRIAL MATURIN, MATURIN ESTADO MONAGAS VENEZUELA
TELEFAX : 0286- 9615438 (provisional) - 0416 - 5863774 - E-mail: calcinadoscalca@hotmail.com

DEDICATORIA

Le dedico este Trabajo Especial de Grado a Dios, por acompañarme en todo momento.

A mis padres, por su amor, esfuerzo, apoyo y dedicación, a ellos les debo lo que soy y el cumplimiento de mis sueños y proyectos.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, por su amor, por la paciencia y apoyo, por los valores infundidos, por guiarme siempre.

A mi hermano, por estar presente.

A mi familia y amigos, por hacer más placentero el camino.

Al Profesor Emmanuel López, asesor y guía, por su orientación, ayuda y disposición en este proyecto.

A la empresa CALCA, C.A., por permitirme realizar el estudio.

A la UCAB, por darme las herramientas para seguir creciendo profesionalmente.

A los que estuvieron allí, apoyándome y que hacen más valiosa el cumplimiento de este sueño y meta de mi vida, a todos...Gracias.



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

**PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO “PUESTA EN MARCHA
DEL HORNO DE CALCINACIÓN DE LA EMPRESA CALCINADOS CALCA,
C.A.” UBICADA EN EL ESTADO MONAGAS**

Autor: Kariña Roraima Guevara Duerto

Asesor: Emmanuel López

FECHA: 14 de Abril de 2014

RESUMEN

La puesta en marcha del Horno Rotativo de la empresa Calcinados Calca C.A. ubicada en el Estado Monagas, ha requerido de un plan que asegure una adecuada gestión de los riesgos que puedan presentarse y anticiparse ante éstos. En el presente proyecto de estudio se diseñará un plan para la Gestión de Riesgos del Proyecto “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A.”. En todos los proyectos, el riesgo es un factor que se presentan con frecuencia y que pueden llegar a entorpecer el normal desarrollo de las funciones y actividades de una empresa. Se plantea dentro de los objetivos específicos del estudio: Identificar, clasificar y analizar cualitativa y cuantitativamente los riesgos que pueden afectar la adecuada ejecución del proyecto, para luego desarrollar un plan para la gestión de los riesgos. La investigación es de tipo proyectiva debido a que presenta un plan de gestión que servirá de antecedente para toma de decisiones de futuros proyectos o fases del proyecto en la empresa. La información se obtendrá a través de observación directa, revisión bibliográfica, recolección de datos de campo, entrevistas no estructuradas y reuniones con especialistas y operadores de Hornos Rotativos. Para la identificación de los riesgos se toma en cuenta la opinión del equipo encargado de la puesta en marcha del horno. El estudio busca además, introducir al lector en las prácticas actuales de la gerencia de riesgos asociadas a los proyectos.

Palabras clave: Gestión, Riesgos, Proyecto, Plan

Línea de trabajo: Gerencia de Riesgos

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	IV
ÍNDICE GENERAL	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	5
EL PROBLEMA	5
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.2 FORMULACIÓN DEL PROYECTO	8
1.3 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	9
Objetivo General:.....	9
Objetivos Específicos:	9
1.5 JUSTIFICACIÓN	10
1.6 DELIMITACIÓN Y ALCANCE DEL ESTUDIO.....	11
1.7 LIMITACIONES.....	11
CAPÍTULO II	12
MARCO TEÓRICO	12
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	12
2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	16
A. Plan.....	16
B. Proyecto.....	17
C. Interesados o Stakeholders de un proyecto.....	17
D. Factores ambientales de la empresa	18
E. Riesgo	18
F. Manejo de los Riesgos	18
G. Procesos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto	19

H.	Hornos industriales	22
H.1	<i>Tipos de Hornos Industriales:</i>	23
•	Hornos de reverbero.....	23
•	Hornos a Rotativos.....	23
•	Hornos de Crisoles	24
•	Hornos eléctricos	25
•	Horno Vertical.....	25
I.	Piedra Caliza	26
J.	Cal Viva	27
K.	Descripción del proceso en la planta:	28
CAPÍTULO III		34
MARCO METODOLÓGICO		34
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	34
3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	35
3.3	UNIDAD DE ANÁLISIS.....	36
3.5	POBLACIÓN	36
3.6	MUESTRA	36
3.7	RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	37
A.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	37
B.	Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos	38
3.8	FASES POR OBJETIVOS.....	39
3.9	OPERACIONALIZACIÓN DE OBJETIVOS.....	40
3.9	ESTRUCTURADESAGREGADA DE TRABAJO.....	42
3.10	CRONOGRAMA.....	43
3.11	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	44
3.12	CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES	45
CAPÍTULO IV.		46
MARCO REFERENCIAL		46

4.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA.....	46
4.2 MISIÓN	47
4.3 VISIÓN.....	47
4.4 VALORES	47
4.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	47
4.6 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	49
4.7 DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN DE LA PLANTA.....	50
CAPÍTULO V.	52
ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	52
DESARROLLO POR OBJETIVO:.....	52
CAPÍTULO VI.	67
PROPUESTA DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO	67
CAPÍTULO VI.	72
EVALUACIÓN DEL PROYECTO	72
ENSEÑANZAS Y LECCIONES APRENDIDAS	72
CAPÍTULO VII.	74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
CONCLUSIONES.....	74
RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
Figura 1	Interacciones entre la Dirección de Proyectos, la Dirección de Programas y la Gestión del Portafolio de la empresa	2
Figura 2	Descripción General de la Gestión de los Riesgos del Proyecto.	19
Figura 3	Horno de Reverbero	23
Figura 4	Horno Rotativo de la empresa CALCA	24
Figura 5	Horno de Crisoles	25
Figura 6	Horno Eléctrico	25
Figura 7	Hornos discontinuos verticales para cal	26
Figura 8	Alimentación a la tolva de recepción de la empresa CALCA	29
Figura 9	Tolva de recepción y Elevador de Canjilones de la empresa CALCA	29
Figura 10	Soportes de Cojinetes del horno de la empresa CALCA	30
Figura 11	Quemador y recubrimiento interno del horno	30
Figura 12	Soplador secundario, enfriador, canjilón y Silo	31
Figura 13	Sistema de extracción y depuración de gases	32
Figura 14	Estructura Desagregada de Trabajo	42
Figura 15	Estructura Organizativa de la Empresa	49

Figura 16	Diagrama de GRANTT donde se refleja la Ruta Crítica	63
Figura 17	Cuadrillas asignadas	64

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
Tabla 1	Operacionalización de variables basado en datos Project Management Institute (2013).....41
Tabla 2	Cronograma.....43
Tabla 3	Presupuesto del Proyecto del TEG44
Tabla 4	Identificación de los riesgos.....59
Tabla 5	Matriz de Valoración de la Probabilidad e Impacto.....60
Tabla 6	Valoración de la Probabilidad e Impacto de los Riesgos61
Tabla 7	Tiempo esperado de duración de las actividades.....62
Tabla 8	Datos base del Diagrama de GRANTT63
Tabla 9	Plan de Gestión para el Tratamiento de los Riesgos.....65
Tabla 10	Tabla Resumen de las Soluciones propuestas.....67

INTRODUCCIÓN

En el oriente de Venezuela se ubican empresas del ramo siderúrgico, metalúrgico, minero (oro), las cuales requieren para sus procesos de producción, el uso de la Cal. Una de las características principales de la Cal es que no existe algún otro sustituto de igual rendimiento operativo y económico. Si no se empleara la Cal en los procesos de las empresas anteriormente mencionadas, se generarían pérdidas financieras por: daños de equipos, baja en la capacidad de producción, pérdida de insumos y daños al ambiente.

Conociendo la escasez existente de abastecimiento de Cal en las Empresas Básicas: SIDOR, BAUXILUM, Complejo Siderúrgico Bolivariano (antigua SIDETUR), COMSIGUA, VENALUM, SIZUCA, HIDROBOLIVAR entre otras, y a consecuencia de su experiencia profesional, el Ing. Jorge Guevara evaluó la situación y su tendencia, surgiéndole la idea de instalar una planta productora de Cal. Se adquirió una planta que estaba fuera de operaciones en Cumana Estado Sucre.

En conversaciones con los distintos Departamentos de Compras de las Empresas Básicas se pudo saber que: SIDOR, aunque posee una Planta para Producción de Cal, no produce la cantidad suficiente para abastecerse y se ven en la necesidad de comprar en el exterior; para el caso de las demás empresas, su demanda es parcialmente cubierta por importaciones desde Colombia, México y Canadá, Guatemala, debido a que los fabricantes del centro del país (Venezuela) no satisfacen las necesidades requeridas. Se calcula que hay una demanda insatisfecha mayor a 2500 toneladas mensuales de Cal Viva.

Para el año 2007 el Ingeniero Nicolas Guevara adquiere los equipos necesarios para la instalación de una empresa productora de Cal (Calcinados Calca, C.A.). La ubicación de esta Empresa se basó en un estudio donde se evaluó la cercanía a los Clientes, a los Proveedores de la Materia Prima y la

disponibilidad de un ambiente adecuado a las actividades que se desarrollarían en la Empresa, seleccionando así a la Zona Industrial de Maturín como la más adecuada para el desarrollo de la Planta.

La competencia, para la empresa en estudio, serían los proveedores internacionales con costos que incluyen: los costos de Venta, más los costos de transporte, importación y nacionalización y por el tiempo de entrega que involucran los trámites de importación, una vez que el producto llega a su destino, consecuentemente, repercute en la degradación del producto.

La Empresa Calcinados Calca, C.A., comprende el desarrollo de un portafolio que llamaremos CALCA y este está conformado por programas y proyectos relacionados entre si.

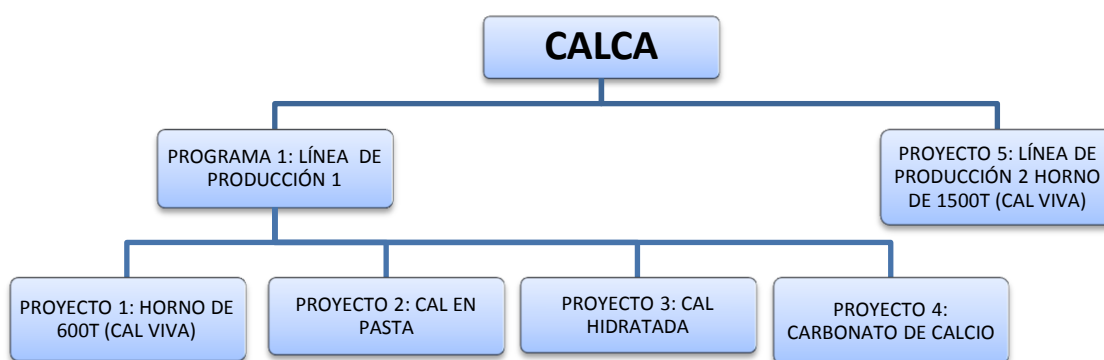


Figura 1 Interacciones entre la Dirección de Proyectos, la Dirección de Programas y la Gestión del Portafolio de la empresa

Para el desarrollo del Proyecto 1, la empresa garantizaría una producción constante de 600 t mensuales, aumentando cuando se finalice el desarrollo del Programa 1 y se inicie el Proyecto 4, que contempla la instalación de un segundo Horno para producir 1500 t mensuales de Cal Viva, sumando un total de producción mensual de 2100 t de Cal Viva.

El riesgo es un componente natural del proyecto que no es posible eliminar, pero puede ser anticipado hasta cierto nivel y controlarlo con antelación, mediante una adecuada gestión de los riesgos.

Este trabajo consiste en la realización de un Plan de Gestión de Riesgo para la Puesta en marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A., (Proyecto 1), que permita controlar los riesgos, disminuyendo al máximo posible la probabilidad de ocurrencia de hechos que afecten negativamente el proyecto.

Este estudio a su vez servirá de base para posteriormente realizar un Plan de Gestión de Riesgo para el Proyecto 5 (Segundo Horno).

El estudio se cataloga en el marco de una investigación aplicada de tipo proyectiva ya que su fin es el desarrollo de un plan de gestión viable que satisfaga las necesidades y genere un producto de utilidad.

Para el desarrollo de este documento, se define una estructura compuesta por ocho capítulos descritos a continuación:

Capítulo I, “El Problema” contiene el Planteamiento del Problema, la justificación, se plantean los objetivos así como el alcance (delimitaciones) y las limitaciones del estudio.

Capítulo II, Marco Teórico, se describen los antecedentes del estudio, las bases teóricas en las cuales se sustenta el estudio.

Capítulo III, Marco Metodológico, se define la metodología empleada el tipo y diseño de la investigación, la unidad de análisis, la población y muestra utilizada, los métodos, técnicas e instrumentos con los que se recopila los datos, las técnicas de procesamiento y análisis de datos, así como la operacionalización de los objetivos y las consideraciones éticas y legales.

Capítulo IV, Marco Referencial, se presentan los aspectos organizativos relacionados con la empresa CALCINADOS CALCA, C.A. en la cual se realizará el estudio.

Capítulo V, Presentación y Análisis de Resultados de la Investigación, en donde se exponen los datos recopilados, se analizan y se interpretan por objetivos específicos, para dar origen al Plan de Gestión de Riesgo para la Puesta en marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A., según la metodología planteada en el Capítulo III del presente estudio.

Capítulo VI, Propuesta del Trabajo Especial de Grado, el cual contiene el producto desarrollado luego de haber cumplidos los objetivos específicos

Capítulo VII, Evaluación del Proyecto, en el que se evalúa el logro de los objetivos y se responden las interrogantes de la Investigación, la utilidad de la propuesta, enseñanzas y lecciones aprendidas.

Capítulo VIII, Conclusiones y Recomendaciones, que surgen del desarrollo Trabajo Especial de Grado.

Referencias Bibliográficas, en donde se especifica la bibliografía consultada para este estudio.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Cal es una materia prima de uso obligatorio en muchos procesos industriales, por ser necesaria para el proceso de producción de las Empresas Básicas, el no usarla generaría, pérdidas financieras por: daños de equipos, disminuye en la capacidad de producción, pérdida de insumos y daños al ambiente.

“En los procesos Siderúrgicos la cal juega un papel muy importante como fundente para el desarrollo de las reacciones metalúrgicas, la formación de la escoria, la absorción de óxidos, en especial para la desulfuración y desfosforación”. (CAP Acero, 2012).

El promotor de la Empresa Calcinados Calca, C.A., el Ing. Jorge Nicolas Guevara Marcano, con su experiencia en el arranque, operación y el mantenimiento de los equipos de Cal de la Acería de Planchones de SIDOR C.A., conociendo la demanda existente de Cal en las Empresas Básicas, el mercado Petrolero, las Plantas Exportadoras de Oro, entre otras, cuya demanda se cubre parcialmente por importaciones desde Colombia, México, Guatemala y Canadá. Contando con el apoyo del Ing. Neals Dalga, especialista en Hornos de Calcinación de la empresa F. L SMITH, DINAMARCA, se plantea la puesta en marcha de una Planta para Producción de Cal.

Es por esta razón que en el año 2007 el Ing. Nicolas Guevara adquiere todos los equipos de una Empresa productora de Cal ubicada en el estado Sucre, a la cual el Ministerio del Ambiente le había detenido sus operaciones por no estar ubicada en una Zona Industrial y porque con el pasar de los años, la población en sus adyacencias fue aumentando.

Es en este año cuando se realiza un estudio inicial del mercado, a través de conversaciones con los Departamentos de Compra de empresas del ramo Siderúrgico, del Aluminio y la Minería y se concluyó que la necesidad superaba las 1500 t mensuales, para el año 2013 supera las 2500t.

Por la cercanía a los clientes, proveedores de materia prima y el suministro los servicios necesarios para operar, se proyecta instalar la planta en la Zona Industrial de Maturín, Estado Monagas, a donde son trasladados todos los equipos adquiridos por el Ing. Nicolas Guevara.

El proyecto de la instalación de esta Planta para la producción de Cal da nacimiento a la empresa CALCINADOS CALCA C.A (CALCA); que contempla en su Programa 1 la instalación y puesta en marcha de la Línea de producción 1; este programa está compuesto de 4 proyectos descritos a continuación:

A.- Proyecto 1: Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A., horno de una capacidad de producción mensual de 600t de Cal viva.

B.- Proyecto 2: Puesta en Marcha de la línea de producción de Cal en Pasta.

C.- Proyecto 3: Puesta en Marcha de la línea de producción de Cal Hidratada.

D.- Proyecto 4: Puesta en Marcha de la línea de producción de Carbonato de Cal Precipitado.

Una vez culminado el Programa 1 se iniciará el Proyecto 5 con la Puesta en Marcha del segundo Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A., horno de una capacidad de producción mensual de 1500t de Cal viva.

Para el año 2010 se planifican las mejoras y adaptaciones de los equipos en la Zona Industrial de Maturín. No es hasta finales del año 2013, cuando se culmina la Instalación de la planta y se realiza la operación en frío (sin carga) de los equipos, se realizan las mejoras planeando la primera prueba con carga para finales del mes de Abril de 2014.

La Puesta en Marcha del Horno Rotativo, presenta un nivel alto de riesgos que requiere un control y vigilancia más rigurosa, con mayor dirección y esfuerzo y aunque se comprobó el correcto funcionamiento de los equipos en frío, una vez que se realice la carga de la piedra y se inicie el proceso de combustión, estos pueden tener un distinto comportamiento.

De la puesta en marcha del horno y su correcto funcionamiento dependen todos los próximos proyectos de la empresa, ya que el producto generado es la materia prima de ellos.

En vista de que CALCA, no consideró los riesgos del Programa y los Proyectos y consciente de que el proyecto no ha culminado en el tiempo y costo establecido, resulta de suma importancia un análisis de gestión de riesgos que permitan garantizar el éxito de la puesta en marcha del horno de Calcinación.

Con respecto a la Gestión de Riesgos del proyecto el Project Management Intitute (2013) señala que:

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, el análisis, la planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la a gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la

probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.(p. 271).

Sin una adecuada metodología que permita evaluar los procesos de Gestión de Riesgos el proyecto, no se garantizaría el éxito del mismo.

Gerenciar un proyecto está asociado a una adecuada utilización de una metodología que analice los factores que puedan inferir en los resultados del proyecto, estar preparados o incluso adelantarse a la aparición de un problema permitiendo una mayor ocurrencia de eventos positivos y una notable minimización de eventos negativos.

De no existir un Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A.”, o de ocurrir fallas en el proceso, se retrasaría el proyecto y los proyectos siguientes en tiempo, lo cual afectaría en el presupuesto de los mismos, e incluso puede verse comprometida la calidad de la materia prima generada.

En consecuencia se plantea la siguiente interrogante o formulación del proyecto, la necesidad de dar respuesta a esta interrogante, será la razón de ser de este estudio.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROYECTO

¿Cuáles serían los riesgos a considerar que permitirán asegurar una adecuada Gestión del riesgo en el proyecto “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas” que garantice el éxito en su puesta en marcha y permita su seguimiento y control?

1.3 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Interrogantes que darán origen a los objetivos específicos del estudio:

1.3.1. ¿Cómo se desarrolla y qué involucra la Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas?

1.3.2. ¿Cuáles son los riesgos que puedan afectar el Proyecto de Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas?

1.3.3. ¿Cuál será el impacto, probabilidad de ocurrencia y ponderación numérica de los riesgos identificados para el Proyecto?

1.3.4. ¿Qué estrategias o acciones se podrán desarrollar para potenciar los efectos positivos y reducir las amenazas del Proyecto?

1.3.5. ¿Qué lineamientos se deben establecer para monitorear y controlar los riesgos?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General:

Desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos para el proyecto “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas”

Objetivos Específicos:

1. Describir el Proyecto “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A.”.
2. Identificar los riesgos que puedan afectar el Proyecto de “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas”
3. Evaluar cualitativa y cuantitativamente los riesgos e identificarlos, determinar las probabilidades de ocurrencia y consecuencias

4. Establecer un Plan de respuesta a los riesgos identificados
5. Establecer lineamientos para el monitoreo y control de los riesgos

1.5 JUSTIFICACIÓN

Elaborar un Plan de Gestión de Riesgos, una herramienta que permita gestionar los riesgos asociados a la Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A., con el cual contará la empresa para la producción de Cal, que garanticen el logro de los objetivos con la calidad deseada, en el tiempo y costo planificado, permitiendo monitorear el proyecto, controlar, tomar decisiones y realizar las acciones correctivas pertinentes.

El Plan de Gestión de Riesgo es un aporte importante para la empresa CALCA ya que servirá como herramienta o base para el Proyecto 5 con la Puesta en Marcha del segundo Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. y entendiendo que no son Hornos de iguales características, ni se colocaran en marcha bajo las mismas condiciones, servirá de antecedente para los futuros proyectos o fases del proyecto.

Para las Empresas Básicas del ramo siderúrgico, metalúrgico, minero (oro), la ejecución de este proyecto, permitirá un abastecimiento de materia prima necesaria para sus procesos productivos y aunque no compensa al 100% la demanda, si permitirá disminuir las compras internacionales que involucran un mayor costo y a su vez contarán con una entrega oportuna, un producto de calidad, sin deterioro asociado al tiempo de transporte.

En cuanto a la comunidad de la ciudad de Maturín, Estado Monagas, se beneficiaría con la Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca C.A., ya que se generarán puestos de trabajo que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los Habitantes.

A través de este estudio, se podrá hacer uso de las distintas técnicas y herramientas aprendidas y adquiridas en la especialización de Gerencia de Proyectos.

El resultado de este estudio servirá como aporte académico en referencia a Hornos de Calcinación, la investigación servirá de herramienta para analizar los riesgos asociados a la puesta en marcha de los mismos.

1.6 DELIMITACIÓN Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El alcance de la investigación comprende el desarrollo de un Plan de Gestión de Riesgo para la “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas”, comprende el proceso de puesta en marcha del horno con carga y combustión para identificar y analizar los riesgos.

El estudio tiene como base los procesos de planificación, identificación, análisis cualitativo, análisis cuantitativo, planificación de respuesta y seguimiento y control de los riesgos del proyecto, enmarcado en el área de conocimiento de la gestión de los Riesgos de la Gerencia de Proyectos definida por Project Management Institute (PMI)

1.7 LIMITACIONES

La empresa Calcinados Calca C.A. no cuenta con información documentada de riesgos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Este capítulo presenta los estudios previos y las bases teóricas que soportarán la investigación.

Para Hurtado (2010) es “un desarrollo teórico, conceptual, contextual, referencial... que da soporte a la investigación” y continúa “Desarrollar un marco teórico implica que el investigador escoge una teoría que sustenta su investigación y a partir de la cual se definen los eventos de estudio” (p. 58).

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Son todas aquellas investigaciones que fueron seleccionadas por el investigador por su similitud o relación con el estudio, en cuanto a metodología, enfoque, objetivos y resultados.

A continuación se presentan cuatro (4) Trabajos Especiales de Grado del Postgrado de Gerencia de Proyectos de la Universidad Católica Andrés Bello, un (1) Trabajo Especial de Grado presentado en la Universidad Industrial de Santander, un (1) Informe de Práctica Profesional presentado en Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” y por último un (1) artículo del periódico El Diario de Caracas, antecedentes seleccionados por su relación con una de las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyecto como lo es la “Gestión de los Riesgos del Proyecto”, estos estudios sirvieron de base para la elaboración de la presente investigación.

El primer antecedente fue el Trabajo Especial de Grado realizado por Panfil, J. (2009), presentado en la Universidad Católica Andrés Bello como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, titulado *“Plan de Gestión de Riesgos para el proyecto de Mejoras de las Microcentrales*

Hidroeléctricas ubicadas en la Gran Sabana operadas por EDELCA”. Entre sus objetivos específicos del estudio están: Identificar, clasificar y analizar cualitativamente los eventos de riesgo que pueden afectar significativamente la adecuada ejecución del proyecto, para luego proponer un plan de gestión de los mismos

Este Trabajo de grado se relaciona con el estudio ya que introduce al lector en las prácticas de la gerencia de riesgos, presentando un Plan Preliminar para la gestión de Riesgos dando a conocer las consideraciones que se deben tomar en cuenta por el equipo del Proyecto.

El segundo Trabajo Especial de Grado consultado fue el realizado por Villalba, L. (2009), presentado en la Universidad Católica Andrés Bello como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, titulado *Desarrollo de un Plan de Gestión de Riesgos para el proyecto: “Construcción de una Planta de extracción de Sílice”*. Entre sus objetivos específicos menciona: Describir el Proyecto de Construcción de la Planta, identificar los riesgos, analizarlos cualitativamente, determinar las probabilidades de ocurrencia dando prioridad a los riesgos más potenciales que puedan afectar el proyecto, desarrollar un plan para el tratamiento y respuesta a los riesgos y especificar los lineamientos para el seguimiento y control de los riesgos durante la ejecución del proyecto.

Se relaciona con el estudio ya que presenta Plan de Gestión de Riesgos en el cual los riesgos más relevantes fueron los riesgos externos (situación política, jurídica, económica y social) que vivía el país y que deben ser tomados en cuenta para cualquier proyecto de inversión en la actualidad.

El tercer Trabajo Especial de Grado consultado fue el realizado por Jaimes, J. (2011), presentado en la Universidad Industrial de Santander como requisito para optar al título de Ingeniero Metalúrgico, titulado *Puesta en Marcha de un Horno Rotativo para la calcinación de yeso en la empresa*

PROCALCO. Entre sus objetivos específicos menciona: Calcular las dimensiones del horno, seleccionar los materiales adecuados para los recubrimientos externos e internos y ajustar las variables operacionales del horno, teniendo en cuenta la carga del mineral, velocidad de rotación, tiempo de residencia y temperatura dentro del horno.

Este Trabajo de grado se relaciona con el estudio ya que presenta una descripción técnica amplia del funcionamiento de los Hornos rotativos que aunque no funcione ni tenga las mismas características del Horno de la empresa en estudio, servirá de base para el proyecto.

El cuarto Trabajo Especial de Grado consultado fue el realizado por Liscano, T. (2007), presentado en la Universidad Católica Andrés Bello como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, titulado *Diagnóstico de la actitud ante el Riesgo en el Equipo de Proyectos de la Gerencia Técnica de Inteligencia de Negocios, en una empresa de Telecomunicaciones*. Entre sus Objetivos específicos menciona: describir la metodología de gestión de riesgos de proyectos seguida por la GTIN de TelComm S.A. (empresa a la cual se le realiza el estudio), explicar enfoques para determinar la actitud ante el riesgo en proyectos, diagnosticar la actitud ante el riesgo en miembros del equipo de proyectos, determinar principales causas de la actitud ante el riesgo e identificar posibles necesidades de cambio de actitud ante el riesgo.

Mediante este estudio se diagnosticó la actitud ante el riesgo en el equipo de proyectos y se estimó el nivel de eficacia de la gestión de riesgos que llevarían a cabo y la eficacia de la gestión de riesgos dentro de los proyectos.

El quinto Trabajo Especial de Grado consultado fue el realizado por Cavalieri, I. (2007), presentado en la Universidad Católica Andrés Bello como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos titulado

Metodología para la Gestión de Riesgos de los proyectos de la empresa ingeniería Teens Consultores. Sus objetivos específicos son los siguientes: caracterizar los proyectos que maneja la Empresa, identificar los Riesgos de los proyectos de la Empresa, caracterizarlos, evaluar la gestión actual de riesgo de los proyectos de la Empresa objeto de estudio y desarrollar una la metodología para la gestión de riesgos de los proyectos de la empresa “TEENS CONSULTORES”

Este Trabajo de grado se relaciona con el estudio ya que plantea una adaptación a la metodología planteada por el PMI que permita guiar el desarrollo de los proyectos de la empresa.

El sexto trabajo consultado, es el Informe de Práctica Profesional realizado por Suamery Karina Silva (2008), presentado en Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, como requisito para aprobación de Práctica Profesional, titulado *Estudio de Factibilidad Económica para el Consumo de Cal Nacional o Internacional en CVG BAUXILUM*. Sus objetivos específicos fueron los siguientes:

- A. Determinar la situación actual del suministro de cal en la empresa CVG Bauxilum
- B. Evaluar los procesos productivos e infraestructura de las diferentes empresas proveedoras de cal nacional, con el fin de calificarlas como potenciales proveedores de este insumo a CVG Bauxilum Matanzas. A través de distintas visitas realizadas a las plantas de cal que se encuentran en el país
- C. Recopilar toda la información técnica y de costos de las opciones de solución al problema, Desarrollar un nuevo proveedor en la zona, que cumpla con las especificaciones requeridas por CVG Bauxilum

D. Determinar la posibilidad de utilizar otro tipo de cal de acuerdo al cumplimiento de los estándares de producción ya sea nacional o internacional

E. Realizar y proponer un análisis de los costos de las alternativas planteadas y compararlos para seleccionar el de mayor provecho.

Este trabajo se relaciona con el presente estudio ya que nos presenta una visión más amplia de los problemas tanto operativos como ambientales que acarrea el suministro irregular de la Cal Viva en las empresas de Básicas de Guayana.

Por último y relacionado con el presente estudio se menciona el artículo del periódico El Diario de Caracas, del día jueves 20 de febrero de 2014 titulado *Paralizadas las acerías de Sidor por la falta de cal*. En el artículo se plantea que desde el año 2013 la siderúrgica presentaba fallas por el deficiente suministro de la materia prima, un antecedente que ratifica la escases de la Cal objeto de este estudio.

2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A continuación se presenta toda la información técnica que soporta la investigación.

A. Plan

Rodriguez C., García B. y Cárdenas L. (2008), definen Plan como “Documento técnico que constituye un instrumento de la planificación de carácter orientador en el que se precisan los grandes objetivos -objetivos generales- y metas a obtener así como las acciones para su ejecución” (p. 19).

“El conjunto de decisiones explícitas y coherentes para asignar recursos a propósitos determinados. También se describe como el resultado de un proceso de planificación”. Velia Ordaz Zubia (2013)

B. Proyecto

Rodriguez C., García B. y Cárdenas L. (2008), definen Proyecto como:

“Unidad operativa del plan o instrumento del desarrollo económico. Constituye el elemento operativo del plan, ya que mediante la implementación de los diversos proyectos se logran los objetivos contemplados en los planes de desarrollo económico. En otras palabras, el plan se materializa mediante la ejecución de los proyectos” (p. 20).

Para Lledó P. y Rivarola G. (2007), “Un proyecto es un desafío temporal que se enfrenta para crear un único producto o servicio. Todo proyecto tiene un resultado deseado, una fecha límite y un presupuesto limitado” (p. 4).

Gido J. y Clements J. (2007), definen proyecto como, “es un esfuerzo para lograr un objetivo específico por medio de una serie particular de tareas interrelacionadas y la utilización eficaz de recursos. Tiene un objetivo definido con claridad establecido en función del alcance, programa y costo”. (p. 18).

C. Interesados o Stakeholders de un proyecto

Para Lledó P. y Rivarola G. (2007), “Los Stakeholders o interesados son todas aquellas personas que serán afectadas por el proyecto en función de sus intereses particulares. Entre los principales interesados se pueden mencionar: el director del proyecto, los clientes, la organización, los miembros del equipo de trabajo, el gobierno, la comunidad y los inversores” (p. 8).

Dale Cooper, Stephen Grey, Geoffrey Raymond y Phil Walker. (2005) señalan para el análisis de los Stakeholders, “plays an important part in demonstrating the integrity of the process and in ensuring the objectives of the risk assessment encompass all legitimate stakeholders objectives and expectations” (p. 22), se puede traducir en: este análisis de los interesados

tiene un papel importante en la demostración de la integridad del proceso y para garantizar que los objetivos de la evaluación de riesgos abarcan todas las partes interesadas. Objetivos y expectativas legítimas.

D. Factores ambientales de la empresa

Project Management Institute (2013), define los Factores ambientales de la empresa como:

“Los factores ambientales de la empresa hacen referencia a condiciones que no están bajo el control del equipo del proyecto y que influyen, restringen o dirigen el proyecto. Los factores ambientales de la empresa se consideran entradas para la mayor parte de los procesos de planificación, pueden mejorar o restringir las opciones de la dirección de proyectos, y pueden influir de manera positiva o negativa sobre el resultado” (p.26).

E. Riesgo

Para Gido J. y Clements J. (2009), “riesgo es la posibilidad de que ocurra una circunstancia no deseada que provoque cierta pérdida” (p.80)

Según la Norma Técnica Colombiana (NTC-ISO31000:2011) “todas las actividades de una organización implican riesgo” (p.15)

F. Manejo de los Riesgos

Palacios (2007) menciona que “al análisis de todos los factores que pueden influir en los resultados del proyecto, realizado mediante la maximización de los eventos positivos y la minimización de los eventos adversos, se le conoce como manejo o gerencia del riesgo” (p. 416). En este mismo orden de idea nos dice que “Una de las claves del éxito, en gerencia de proyectos, es la capacidad del equipo de adelantarse a la aparición de los problemas, con el fin de estar preparados cuando estos ocurran” (p. 417).

Según la Norma Técnica Colombiana (NTC-ISO31000:2011) “la gestión del riesgo se puede aplicar a toda organización, en todas sus muchas áreas y niveles, en cualquier momento, así como a funciones, proyectos y actividades específicos” (p.15).

G. Procesos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto

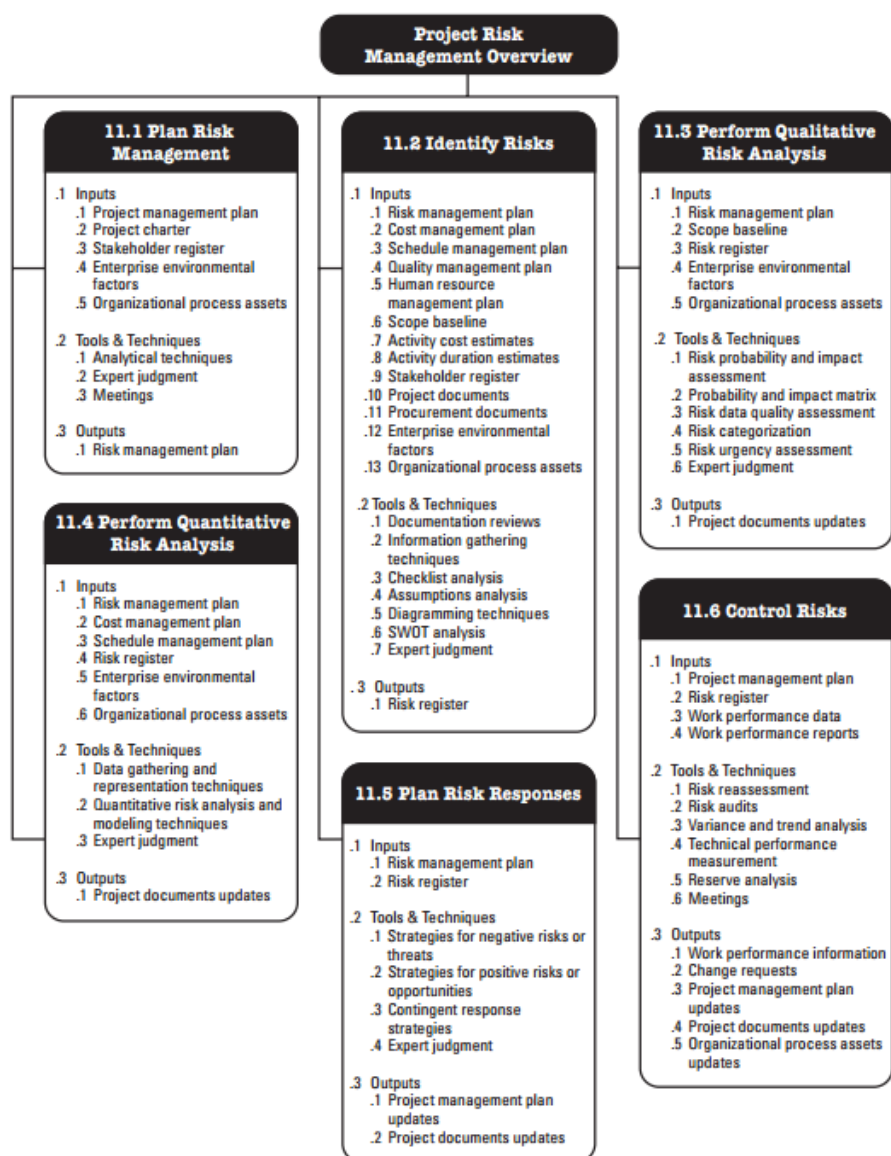


Figura 2 Descripción General de la Gestión de los Riesgos del Proyecto.

Fuente: Project Management Institute (2013) p.338.

G.1 Planificar la Gestión De Riesgos

Gido J. y Clements J. (2009), en este proceso “se decide cómo se va a planificar la administración del riesgo en las distintas actividades del proyecto” (p.112).

Project Management Intitute (2013) señala que es “el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgo de un proyecto” (p. 271).

G.2 Identificar los Riesgos

Para Gido J. y Clements J. (2009), en este proceso “se determinan cuáles son los riesgos que podrían llegar a afectar al proyecto y se documentan sus características” (p.112).

Project Management Intitute (2013), lo describe como “el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características” (p.271).

G.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

Gido J. y Clements J. (2009), para este proceso “se evalúa el impacto y la probabilidad de los riesgos identificados, priorizándolos según su potencial impacto sobre el proyecto. En este caso, a los riesgos identificados para cada una de las actividades del proyecto se los podrá definir en términos cualitativos, por ejemplo: riesgo alto, riesgo medio, riesgo bajo” (p.112).

Project Management Intitute (2013) señala que es “el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos” (p.271).

G.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos

Según Gido J. y Clements J. (2009), en este proceso “se analiza numéricamente la probabilidad de cada riesgo y su consecuencia sobre los objetivos del proyecto” (p.112)

Project Management Intitute (2013), lo describe como “el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto” (271).

G.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos

Para Gido J. y Clements J. (2009), en este proceso “se desarrollan opciones y se determinan acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas sobre los objetivos del proyecto. Este proceso incluye la asignación de los responsables de implementar cada respuesta al riesgo” (P.112).

Project Management Intitute (2013), lo describe como “el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir as amenazas a los objetivos del proyecto” (271).

G.6 Controlar los Riesgos

Gido J. y Clements J. (2009), para este proceso “se lleva a cabo el seguimiento de los riesgos identificados, se detectan aquellos riesgos residuales no identificados con anterioridad y se identifican nuevos riesgos. En este proceso también se intenta asegurar el adecuado desarrollo del plan de riesgo y se evalúa la efectividad en cuanto a la administración del riesgo” (p.113).

Project Management Intitute (2013) señala que es “el proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, monitorear los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y

evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto” (p.271).

H. Hornos industriales

Según la empresa EMISON (2013) los Hornos Industriales son “equipos o dispositivos utilizados en la industria, en los que se calientan las piezas o elementos colocados en su interior por encima de la temperatura ambiente. El objetivo de este calentamiento puede ser muy variado, por ejemplo:

- Fundir.
- Ablandar para una operación de conformación posterior.
- Tratar térmicamente para impartir determinadas propiedades.
- Recubrir las piezas con otros elementos, operación que se facilita frecuentemente operando a temperatura superior a la del ambiente.
- Arcas de recocer en la industria del vidrio.
- Incineradores, equipos destinados a la combustión y/o eliminación de residuos” (p. 1).

En este mismo orden de ideas menciona que la energía calórica requerida para el calentamiento de los hornos puede proceder de:

- Gases calientes producidos en la combustión de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos
- Energía eléctrica

H.1 Tipos de Hornos Industriales:

- Hornos de reverbero: EMISION (2013) menciona que este tipo de horno “se utilizan para la fundición de piezas de grandes dimensiones, tanto de metales férreos como de metales no férreos, como cobre laton, bronce y aluminio” (p. 1).

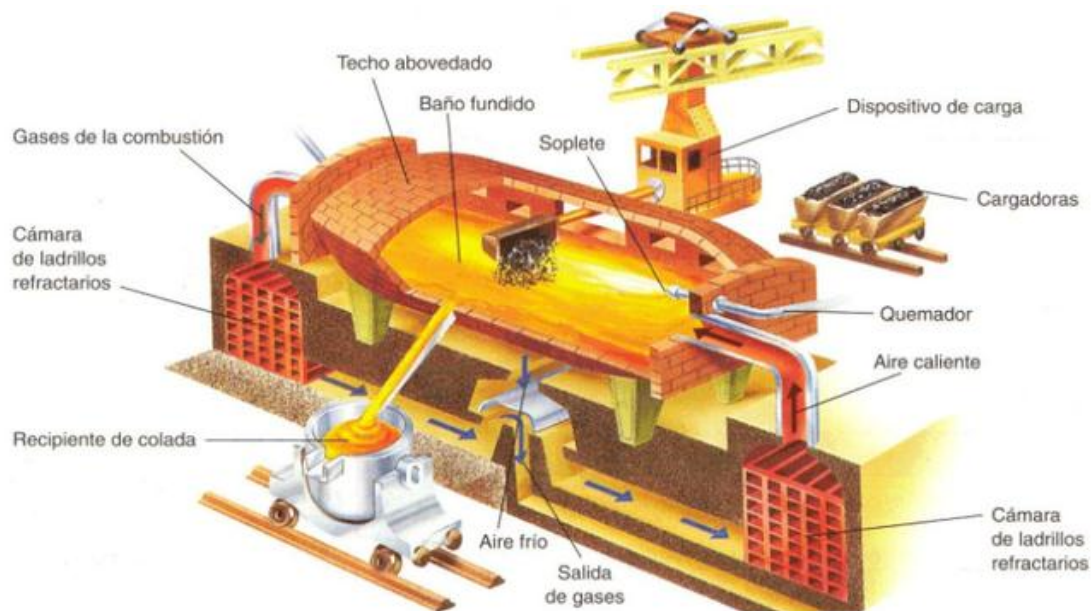


Figura 3 Horno de Reverbero

Fuente: http://www.catedu.es/tecnologiautrillas/materiales/web3_archivos/image003.pngrevisado

12 de diciembre 2013

- Hornos a Rotativos: Según EMISION (2013) los define como aquellos que “están formados por una envoltura cilíndrica de acero, de eje sensiblemente horizontal” y agrega que “En uno de los extremos está situado el quemador y en otro lado la salida de los gases quemados, que generalmente pasan por un sistema de recuperación de calor para precalentar el aire de soplado antes de ser evacuados por la chimenea.

Todo el interior del horno está revestido con un material refractario. El combustible puede ser Gasoil o carbón pulverizado” (p. 2).

En comparación con el horno de Reverbero nos menciona que los Rotativos se han considerado como hornos de reverbero perfeccionados, ya que además de calentarse la carga por el contacto de las llamas y gases y por la radiación de la bóveda caliente, que se calienta también por el contacto directo con la parte superior del horno, que al girar queda bajo la carga.



Figura 4 Horno Rotativo de la empresa CALCA

Fuente: Foto tomada por el Autor

- Hornos de Crisoles: EMISON (2013) define Crisoles como “recipientes de arcilla mezclada con grafito y otras sustancias, provistos de tapa para cierre hermético, que una vez cargados y cerrados se caldean en los denominados hornos de crisoles, usando como combustible carbón o, más modernamente gasoil” (p. 2).

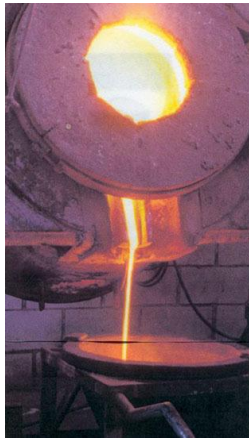


Figura 5 Horno de Crisoles

Fuente: <http://mondragonrefractorios.com/construccion.php>

- Hornos eléctricos: Canal de Eficiencia Energética (2013), son “equipos que operan a temperatura superior a la ambiental y que calientan piezas en su interior por acción directa o indirecta del flujo eléctrico, es decir, del movimiento de electrones en el seno de un material”.



Figura 6 Horno Eléctrico

Fuente: <http://www.empresaeficiente.com/es/catalogo-de-tecnologias/hornos-electricos>

- Horno Vertical: Según EMISON (2013) “El horno se construye in situ, envolviendo (mediante hormigón, albañilería o barro) los refractarios interiores que se entregan listos para ensamblar.

La carga del material, se realiza a través de una boca de carga situada en la parte superior.

El horno consta de un cuerpo central, una chimenea abatible con boca de carga, una parrilla removible para soporte de las piezas de caliza y un hogar para quemar los materiales que calcinaran la carga.

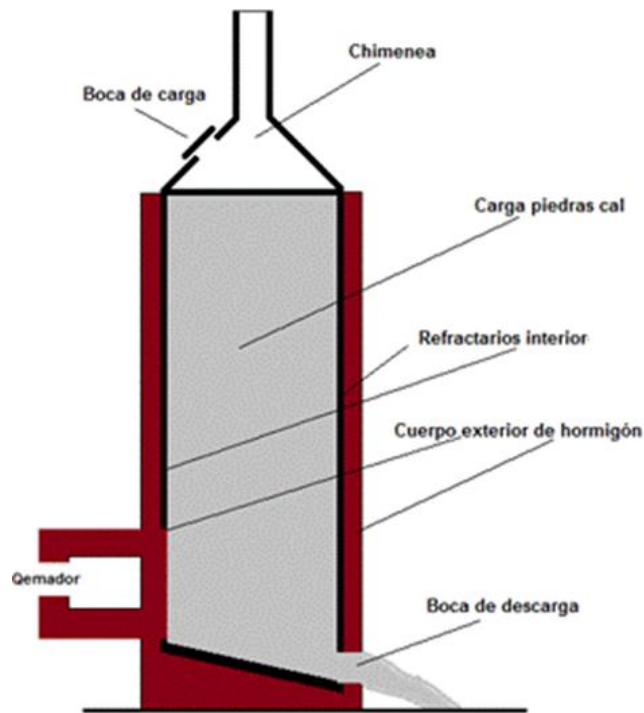


Figura 7 Hornos discontinuos verticales para cal

Fuente: <http://www.emison.com/hornos%20discontinuos%20para%20cal.htm>

I. Piedra Caliza

Según la Coordinación General de Minería, Dirección General de desarrollo Minero de México (2012) se define como “rocas sedimentarias que contienen por lo menos 50% de minerales de calcita (CaCO_3) y dolomita ($\text{Ca,Mg}(\text{CO}_3)$), predominando la calcita. Cuando prevalece la dolomita se denomina dolomía. La caliza es aglomerante, neutralizante, escorificante y fundente.”(p. 1).

Este mismo estudio más adelante nos menciona que la Cal “es el producto que se obtiene calcinando la piedra caliza por debajo de la temperatura de descomposición del óxido de calcio. En este estado se

denomina cal viva (óxido de calcio) y si se apaga sometiéndola al tratamiento de agua, se le llama cal apagada (hidróxido de calcio)” (p. 4).

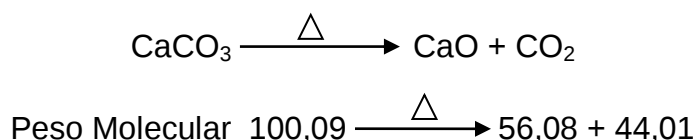
J. Cal Viva

Según Memoria Descriptiva de la Planta CALCA (2008), la Cal Viva “se produce por disociación de la piedra caliza (CaCO_3) a temperaturas superiores a los 893°C , por lo general entre 1000 y 1225°C .

Las propiedades de la Cal Viva son determinadas concluyentemente por la reacción a la calcinación de la piedra caliza, la cual, por razón de su origen geológico, con respecto a sus características químicas y físicas, pueden ser muy diversas. Generalmente se distingue entre cal viva blanda, cal viva semidura o media y cal viva dura” (p. 1).

Según los operarios e Ingenieros de Plantas de Empresas productoras de Cal como SIDOR y Calcinados de Oriente, el Grado de calcinación depende en gran parte de la temperatura de calcinación y el tiempo que dure su efecto sobre la Cal, aunque es importante destacar que existen piedras con partículas de Sílice en su composición y estas llegan a calcinarse a más de 1250°C el Sílice corroe los ladrillos internos del horno, por esto es importante la clase de piedra caliza y las impurezas que contenga.

El proceso de calcinación se puede expresar en la siguiente formula:



De esto se puede deducir, que para la producción de 1 tonelada de Cal Viva se necesitan 1.78 toneladas de piedra caliza. Este valor es teórico, pues en él no se considera las impurezas ni el contenido de la humedad. En condiciones reales se consumen dos toneladas de piedra caliza, por cada tonelada de óxido de calcio a producir

Dentro de lo posible la cal siderúrgica debería de poseer una gran reactividad con un bajo contenido de CO₂ residual y un bajo contenido de azufre.

Otro derivado de la caliza es la Cal Hidratada, la Coordinación General de Minería, Dirección General de desarrollo Minero de México (2012), define cal hidratada como “la especie química de hidróxido de calcio, la cual es una base fuerte formada por el metal calcio unido a dos grupos hidróxidos. El óxido de calcio al combinarse con el agua se transforma en hidróxido de calcio” (p. 4).

La producción de la cal hidratada a partir de cal viva es un procedimiento exotérmico. En la transformación de 1 kg. de CaO en Ca (OH)² se desprenden aproximadamente 270 kcal.

Expresado en formulas, la transformación de cal viva en cal hidratada se representa como sigue:



$$\text{Peso molecular} \quad 56,08, + \quad 18,02 \quad \longrightarrow \quad 74,1$$

Calculado teóricamente, para la producción de 1 tonelada de cal hidratada se necesitan 0,757 toneladas de cal viva y 243 litros de agua

K. Descripción del proceso en la planta:

El proceso descrito a continuación se desarrolló basado en la observación del proceso y la experiencia del Ingeniero Nicolás Guevara.

La piedra caliza llega a la tolva de recepción, desde las minas por medio de volquetas. La capacidad o contenido útil de la tolva alcanza a 45 toneladas. La demanda de caliza (granulación 10 – 45 mm) es de 7,21 toneladas por hora.



Figura 8 Alimentación a la tolva de recepción de la empresa CALCA

Fuente: Foto tomada por el Autor

La tolva de recepción esta comunicada directamente con un elevador de canjilones que carga la piedra caliza desde la tolva hasta el horno rotativo.



Figura 9 Tolva de recepción y Elevador de Canjilones de la empresa CALCA

Fuente: Foto tomada por el Autor

El Horno rotativo, tiene un diámetro interior de tambor de 0,9 metros y una longitud de tambor de 14,7 metros, triplemente apoyado en los soportes de cojinetes. La impulsión es ejercida en la base central por un engranaje y una

corona dentada activada por un variador de frecuencia que regula la tensión suministrada.



Figura 10 Soportes de Cojinetes del horno de la empresa CALCA

Fuente: Foto tomada por el Autor

En el extremo de salida del horno rotativo se encuentra el quemador de Gasoil, cámara de combustión y el conector al enfriador. El horno rotativo está forrado interiormente con mampostería refractaria.



Figura 11 Quemador y recubrimiento interno del horno

Fuente: Foto tomada por el Autor

En el horno rotativo, el material proveniente del canjilón de carga es calentado a la temperatura de disociación (900 °C) y calcinado en la zona de calcinación hasta que solo queda un residuo de gas carbónico, CO_2 , menor al 1%. Para evitar un calentamiento demasiado intenso en la zona de calcinación, y con ello el recocido que resulta de lo anterior, la temperatura es

regulada y controlada por termómetros infrarojos. La cal viva se descarga al final del horno rotativo en el refrigerador rotativo, siendo enfriado aquí con aire refrigerante en contracorriente.



Figura 12 Soplador secundario, enfriador, canjilón y Silo

Fuente: Foto tomada por el Autor

El aire refrigerante, generado por un ventilador de tiro, penetra, precalentado intensamente debido al intercambio térmico en el refrigerador rotativo como aire secundario en el horno rotativo. El grado de admisión de los refrigeradores es controlado por una compuerta. La descarga desde el refrigerador se efectúa por medio de una caída por gravedad, a un canjilón que eleva y deposita la cal en el silo de almacenamiento, desde donde luego es despachado al cliente.

El calentamiento del horno rotativo se realiza con gasoil. El abastecimiento ventilador aire primario está a cargo de los sopladores.

Los gases de tiro abandonan los hornos a través de un Canal Colector Circular con una temperatura entre: 300 y 800°C.

El operador incrementará o disminuirá la inyección de gasoil o de aire en la cámara de combustión, basado en las indicaciones de % de O_2 y CO , prefijadas según el producto a fabricar, para mantener así la temperatura pre establecida en los gases del tiro y a consecuencia operar con la temperatura de calcinación adecuada al proceso.

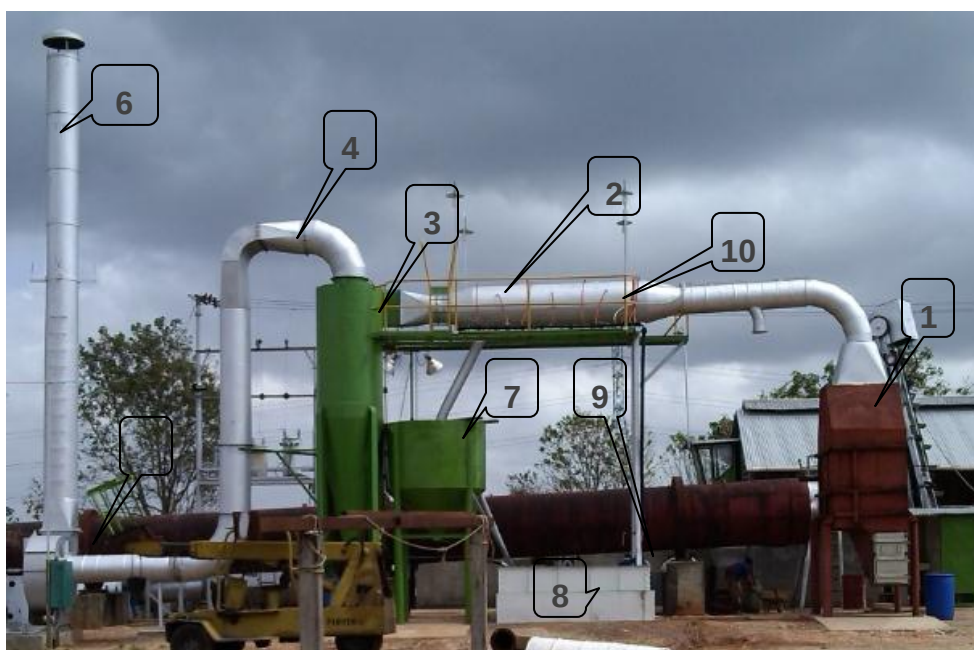


Figura 13 Sistema de extracción y depuración de gases

De derecha a izquierda: Precipitador (1), enfriador lavador (2), Ciclón húmedo (3), tubería de gases (4), electro ventilador (5), Chimenea (6), decantador-precipitador (7), tanque de enfriamiento (8), bomba de agua (9) y tubería de agua de enfriamiento (10) . Fuente: Foto tomada por el Autor

El horno rotativo está equipado con un ventilador extractor del gas de escape, el cual transporta los gases del horno, con ayuda de una cámara precipitadora previa hacia el enfriador- lavador el ciclón húmedo, la chimenea y hacia el ambiente. La regulación de la depresión en el horno se realiza por medio de la Compuerta de Regulación de succión, ubicada en el Canal Colector Circular. La depresión en la cámara de combustión del horno debe ser de 10 a 50 milímetros de columna de agua, medida en el ambiente frio de la cámara de combustión del horno.

Las partículas gruesas (retenidas en tamiz 80) arrastradas por los gases de tiro, se depositan en la tolva inferior de la cámara precipitadora con capacidad de depósito de 1,5 metros cúbicos.

Los gases del tiro continúan luego hacia el enfriador-lavador donde, mediante inyección de agua a presión y agua pulverizada, se enfrían los gases, hasta temperatura menor a 90°C y se lodifican los polvos que venían en suspensión con los gases. Los lodos (lechada de cal) se depositan en un decantador, donde se separan en pasta de cal (para su temporización y venta) y agua limpia (para su reutilización en el sistema de depuración). Los gases, se introducen en un ciclón precipitador húmedo, con el cual se garantiza una limpieza de los mismos con un contenido de partículas menor a 40 gr/Nmt³. Estas partículas residuales del lavador, se precipitan en el ciclón húmedo, como lechada de cal, que va al decantador y los gases van a la chimenea, de allí a la atmosfera, totalmente limpios.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo define los elementos asociados a la metodología para la recolección y análisis los datos a fines de la investigación. Se identificará el tipo de investigación, unidad de análisis, población y muestra, variables, métodos de recolección, procesamiento y análisis de los datos y las consideraciones éticas.

Según nos describe Balestrini, M. (2002):

El fin del Maco Metodológicoes el de situar, en el lenguaje de investigación, los métodos e instrumentos que se emplearán en la investigación planteada, desde la ubicación acerca al tipo de estudio y el diseño de la investigación; su universo o población; su muestra; los instrumentos y las técnicas de recolección de los datos. De esta manera se proporcionará al lector una información detallada acerca de cómo se realizará la investigación. (p. 126)

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo de la presente investigación está orientado a desarrollar un Plan de Gestión de riesgos para el proyecto “Puesta en marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A.” ubicada en el Estado Monagas. En tal sentido, el presente estudio se enmarca dentro de una investigación aplicada de tipo proyectiva o de investigación y desarrollo.

Para Hurtado (2010), la investigación proyectiva “propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta.” (p. 114).

Por otro lado, según la clasificación de investigaciones de Postgrado en Gerencia, propuesta por Yáber y Valarino (2003), específicamente en la disciplina

de Gestión de Empresas, relacionadas con su propósito, el tipo de problema que abordan y, definiendo los verbos y la acción que realizan, este trabajo se clasifica como una investigación y desarrollo, ya que “tiene como propósito indagar sobre necesidades del ambiente interno o externo de una organización, para luego desarrollar un producto o servicio que pueda aplicarse en la organización o dirección de una empresa o de un mercado” (p. 9).

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para Hurtado (2010) el diseño de la investigación:

“Alude a las decisiones que se toman en cuanto al proceso de recolección de datos (y de experimentación en el caso de las investigaciones confirmatorias y las evaluativas), que permitan al investigador lograr la validez interna de la investigación, es decir, tener un alto grado de confianza de que sus conclusiones no son erradas” (p. 147).

Para Arias (2006) el diseño de la Investigación es “la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p. 26).

Para Flores (2012) la investigación de tipo no experimental “es la investigación sistemática y empírica en las que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido”. En este mismo orden de idea nos dice que “Los diseños Investigación transaccional o transversal recolectan los datos en un solo momento en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”. (p. 1).

El presente estudio plantea una investigación de tipo no experimental y de tipo transaccional, aplicada a la empresa CALCA, en base a los datos que sean aportados por las unidades involucradas a través de la consulta a expertos el área de Calcinación y mediante el uso de documentaciones y manuales existentes, con

la finalidad de establecer una relación causa-efecto y formular posibles soluciones y recomendaciones

3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

Rada (2007) define unidad de análisis como “entidad mayor o representativa de lo que va a ser objeto específico de estudio en una medición y se refiere al qué o quién es objeto de interés en una investigación” (p. 1)

La unidad de análisis de esta investigación estará constituida por el entorno que será estudiado y que permitirá dar un alcance limitado a la investigación para concretar el logro de los objetivos planteados. La unidad de estudio corresponde al proceso de la Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A.

3.5 POBLACIÓN

Hernández, Fernández y Baptista (2003), definen que la población: “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. (p.304).

La población que se estudia en la presente investigación, comprende a todos los stakeholders del proyecto de la Planta CALCA, desde su estructura organizativa, especialmente Operadores y Especialista del Horno, unidades administrativas y logísticas del proyecto, como también organizaciones sindicales y gremiales.

Se tomarán en cuenta la opinión de operadores de hornos rotativos de otras empresas.

3.6 MUESTRA

Hernández, Fernández y Batista (2003), definen que muestra: “unidad de análisis o conjunto de personas, contextos, eventos o sucesos sobre el (la) cual se

recolectan los datos sin que necesariamente sea representativo del universo”. (p.304).

Por su parte Arias (2006) plantea que la muestra es un “subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83).

La muestra del presente estudio correspondió exactamente con la población descrita anteriormente y se considera Muestreo intencional u opinático que según Arias (2006) señala que: “En este caso los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador”, es decir la selección de los mismos no realizará al azar, si no a criterios propios del investigador” (p.85).

3.7 RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Son todas aquellas técnicas, métodos o herramientas usadas para organizar los datos y que permitirán responder a la interrogante formulada en el planteamiento del problema, en correspondencia con los objetivos de la investigación.

A. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

En este sentido Balestrini, M. (2002) explica que:

Se debe señalar y precisar, de manera clara y desde la perspectiva metodológica, cuáles son aquellos métodos instrumentales y técnicas de recolección de información, considerando las particularidades y límites de cada uno de éstos, más apropiados, atendiendo a las interrogantes planteadas en la investigación y a las características del hecho estudiado, que en su conjunto nos permitirán obtener y recopilar los datos que estamos buscando” (p. 132).

Las técnicas de recolección de datos, a utilizar en la presente investigación serán las siguientes:

- Observación directa participativa, se visitó la planta CALCIORCA (Puerto Ordaz, Edo. Bolívar) en operación, se presencié la puesta en marcha del Horno por parte del especialista Neals Dalga y se realizó una participación directa en la misma buscando involucrarse y/o integrarse con el equipo de proyecto que realizará el arranque de la planta, con el fin de recolectar la información técnica necesaria. Se realizaron entrevistas y reuniones con los involucrados del proyecto. Mediante los siguientes instrumentos: Cámaras fotográficas y de video, libreta de anotaciones, fichas de trabajo
- Análisis documental: Unos de los principales documentos, punto de partida del investigador fue el Project Management Institute, adicionalmente se estudiaron los manuales de operaciones de otros Horno, se revisaron Guías, normas se realizaron investigaciones en la Web y se estudiaron Trabajos Especiales de Grado. Los puntos más relevantes obtenidos de la revisión de estos documentos podrán observarse en el Marco Teórico de la Investigación. Mediante los siguientes instrumentos: fichas técnicas, libretas, computadora en las cuales se utilizaron tablas, cuadros, planillas en formatos Word y Excel, unidades de almacenaje y fichas de trabajo

B. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Una vez recolectados los datos, éstos deben ser procesados y analizados. Según Hurtado (2010) “Obtenidos los datos, será necesario analizarlos a fin de descubrir su significado en términos de los objetivos planteados al principio de la investigación; en este punto de la metodología el investigador debe especificar qué tipo de análisis utilizará.” (p. 162).

Para la presente investigación se realizará un análisis de tipo cualitativo o de contenido, para Strauss y Corbin (2002) el análisis de tipo cualitativo es

“cualquier tipo de investigación que produce hallazgos a los que no se llega por medio de procedimientos estadísticos u otros medios de cuantificación.” (p. 11 y 12).

En este mismo orden de ideas Balestrini (2006) al análisis de contenido lo plantea como una técnica en donde:

“Los datos, según sus partes constitutivas, se clasifican, agrupándolos, dividiéndolos y subdividiéndolos atendiendo a sus características y posibilidades, para posteriormente reunirlos y establecer la relación que existe entre ellos; a fin de dar respuestas a las preguntas de la investigación” (p. 170).

Este análisis de tipo cualitativo de contenido permitirá analizar, clasificar e interpretar la información para posteriormente dar respuesta al problema planteado.

3.8 FASES POR OBJETIVOS

Fase 1: Se describirá el Proyecto de “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A.” ubicada en el Estado Monagas, mediante técnica de recopilación de datos y revisión de los documentos del proyecto, observación directa al proceso y entrevistas y reuniones con los expertos. Se planificará como serán estructurados y llevados a cabo los 5 objetivos posteriores. Se realizará Presupuesto Relación de Gatos del Proyecto.

Fase 2: Se identificará los riesgos que puedan afectar el Proyecto, mediante observación directa al proceso, revisión de los documentos del proyecto y material técnico del proceso, entrevistas y reuniones con los expertos, se tomará en cuenta los juicios de expertos en el área de operación de Hornos. Se clasificarán los riesgos, tomando como base la naturaleza o fuente del riesgo (de operación, técnicos, ingeniería, diseño, tiempo, financieros o por conflicto sindical).

Fase 3: Se evaluará cualitativamente los riesgos para priorizarlos para su posterior análisis o definir acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto, luego se analizará cuantitativamente los riesgos y se identificarán analizando su efecto, asignándole una calificación numérica, evaluando su urgencia y determinando las probabilidades de ocurrencia y consecuencias. Esta fase se logrará mediante observación directa al proceso, revisión de los documentos del proyecto y material técnico del proceso, entrevistas con especialistas y operadores.

Fase 4: Se diseñará un Plan de respuesta a los riesgos identificados que permita desarrollar opciones y acciones que permitan potenciar las oportunidades y disminuir las amenazas. Esta fase se logrará desarrollando estrategias o planes de contingencia con la ayuda de especialistas y operadores de Hornos Rotativos.

Fase 5: Se establecerán lineamientos para el monitoreo y control de los riesgos basados en el plan desarrollado en la fase anterior, se deben identificar, generar acciones ante los nuevos riesgos, realizar seguimiento a los identificados y los que se encuentran en la lista de supervisión, verificar que se lleve a cabo las respuestas y acciones ya establecidas y se evaluará la efectividad de las mismas

3.9 OPERACIONALIZACIÓN DE OBJETIVOS

A continuación se describe la operacionalización de los objetivos que fundamentan la investigación basada en prácticas sugeridas por el PMI para la Gestión de los Riesgos del Proyecto. Cuadro Conceptual u operacionalización de los objetivos define los conceptos desagregados contruidos en el momento de la formulación del problema que permitan darle forma teórica al análisis del objeto de estudio.

Objetivo General: Desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos para puesta en marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. Ubicada en el Estado Monagas

Objetivos específicos	Variable	Técnica	Instrumento	Fuente de Información
Describir el Proyecto de Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas	Proceso de Puesta en Marcha del Horno de Calcinación. Indicadores: Personal operativo, Insumos y comportamiento de la línea de producción en frío y en operación	Observación directa, revisión de documentos, técnicas de recopilación de datos	Entrevista, observación directa, revisión de documentos, reuniones	Proceso de Puesta en Marcha del Horno de Calcinación
Identificar los riesgos que puedan afectar el Proyecto de Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. Ubicada en el Estado Monagas	Procesos de identificación de Riesgos del PMI. Indicadores: Factores ambientales, defectos en la línea de producción, defectos en operación, señalización adecuada, Falla eléctrica y regulaciones del Gobierno.	Observación directa, Brainstorming, revisión de documentos, técnicas de recopilación de datos y entrevistas con especialistas y operadores	Documentación Técnicas, recopilación de Información, Análisis de Supuestos, Juicio de Expertos	Guía del PMBOK del PMI
Evaluar cualitativa y cuantitativamente los riesgos e identificarlos, determinar las probabilidades de ocurrencia y consecuencias	Procesos de análisis cualitativo y cuantitativo de los Riesgos del PMI. Indicadores: Equilibrio técnico operativo del Horno, Retraso, Control de Calidad de la materia prima y la Cal a producir, Situaciones inseguras y parada de operaciones.	Categorización y evaluación de riesgos, observación directa, revisión de documentos y entrevistas con especialistas y operadores	Documentación Técnicas, Técnicas de Recopilación y Representación de Datos observación directa, Recopilación de Información, evaluación de probabilidad e impacto, categorización de los riesgos, Juicio de Expertos	Guía del PMBOK del PMI
Diseñar un Plan de respuesta a los riesgos identificados	Proceso de planificación y respuesta a los Riesgos del PMI. Indicadores: Rediseño, Planes de Mantenimiento y Gestiones de procura y logística	Desarrollar un plan de respuesta a los riesgos previamente identificados con ayuda de especialistas y operadores	Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas, Estrategias para Riesgos Positivos u Oportunidades, Estrategias de Respuesta para Contingencias y Juicio de Expertos	Guía del PMBOK del PMI
Establecer lineamientos para el monitoreo y control de los riesgos	Procesos de monitoreo y control del PMI. Indicadores: Supervisiones y evaluaciones	Auditorias, entrevista con especialistas y operadores, evaluaciones de los riesgos,	Evaluaciones de desempeño, planes de contingencia	Guía del PMBOK del PMI

Tabla 1 Operacionalización de variables basado en datos Project Management Institute (2013)

Autor: El investigador (2014)

3.9 ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO

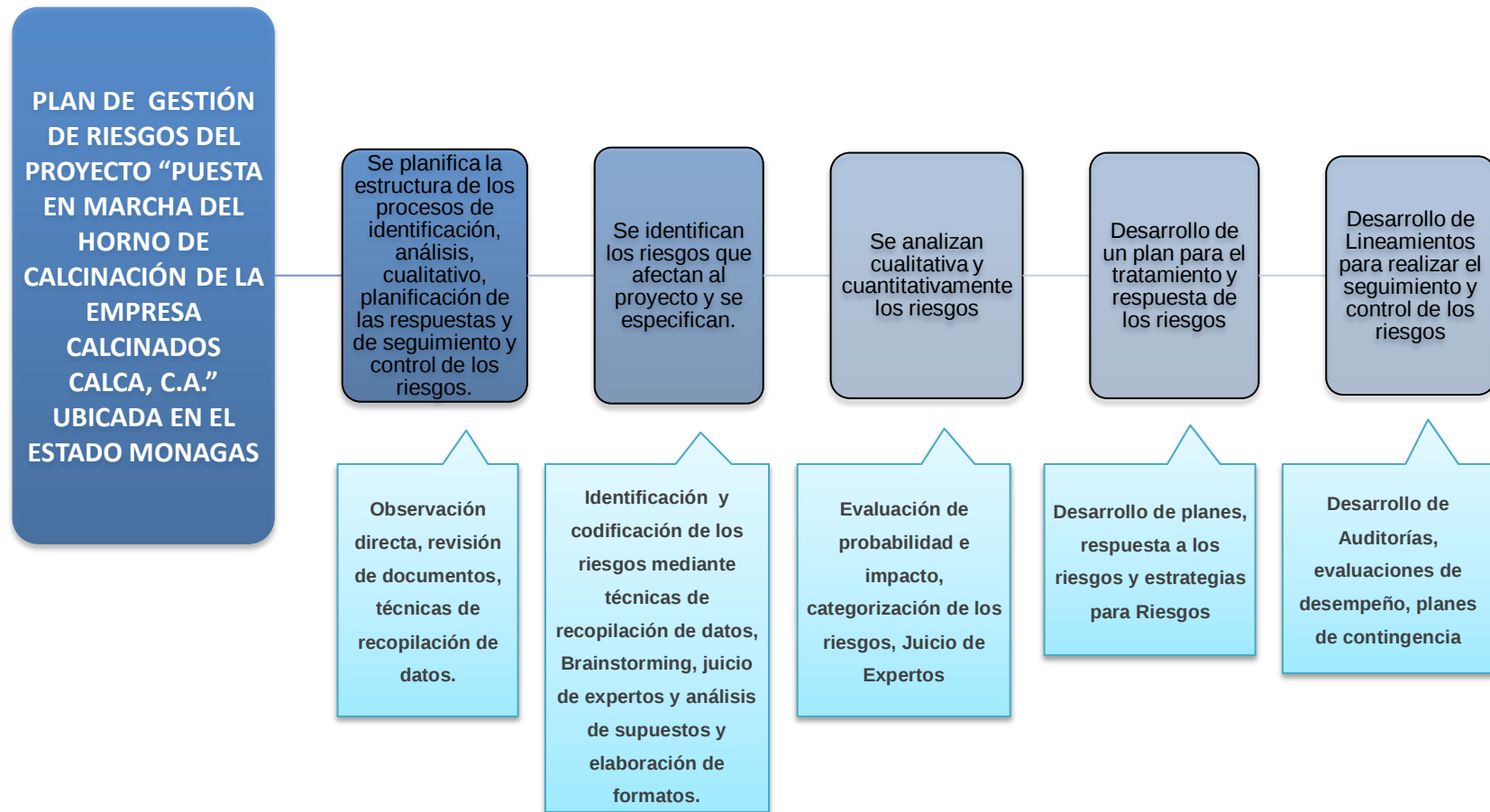


Figura 14 Estructura Desagregada de Trabajo

Autor: El investigador (2014)

3.10 CRONOGRAMA

[illegible]

Tabla 2 Cronograma
Autor: El investigador (2014)

3.11 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Presupuesto de Relación de Gatos del Proyecto: Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto de “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A.” ubicada en el Estado Monagas.

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	PRECIO UNITARIO (BS.F)	TOTAL (BS.F)
01	Materia de Seminario de Trabajo Especial de Grado	CRED	3,0	853,0	2559,0
02	Impresión de entregas del Proyecto de Trabajo Especial de Grado	UND.	3,0	270,0	810,0
03	Envíos de los Proyectos de Trabajo Especial de Grado (TEG)	UND.	2,0	85,0	170,0
04	Pasajes boleto aéreo para entrega final del Proyecto de TEG	UND.	1,0	1100,0	1100,0
05	Impresión de revisión del trabajo especial de grado	UND.	1,0	480,0	480,0
06	Impresión final del Proyecto de TEG	UND.	1,0	500,0	500,0
07	Anillado del Proyecto de TEG	UND.	1,0	100,0	100,0
08	Inscripción administrativa de TEG para evaluación Final	CRED	4,8	853,0	4094,4
TOTAL					9813,4

Tabla 3 Presupuesto del Proyecto del TEG

Autor: El investigador (2014)

3.12 CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES

Para el desarrollo de esta investigación se considerará el código de ética para la Gerencia de Proyectos del PMI, donde existen “obligaciones básicas de responsabilidad, respeto, imparcialidad y honestidad. Requiere que quienes se desempeñan en este ámbito demuestren compromiso con la conducta ética y profesional. Conlleva la obligación de cumplir con leyes, regulaciones y políticas profesionales, y de la organización. Puesto que los profesionales provienen de culturas y orígenes diversos, el Code of Ethics and Professional Conduct se aplica a nivel mundial. En el trato con los interesados, los profesionales deben comprometerse a realizar prácticas justas y honestas, y a mantener relaciones respetuosas” (p. 4). Los gerentes del proyecto deben, entre otras cosas, mantener altos estándares de conducta íntegra y profesional, aceptar la responsabilidad de sus acciones, practicar la justicia y honestidad y tener un comportamiento profesional.

Se respeta el derecho de autor al realizar las citas y referencias bibliográficas de las fuentes consultadas.

Se toman en cuenta recomendaciones sobre plagio establecidas en la Guía Práctica Trabajo especial de Grado Suministrada por la Coordinación de Postgrado de la UCAB, elaboradas por el profesor Velazco (2.005).

CAPÍTULO IV.

MARCO REFERENCIAL

4.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

Con fecha 26/10/2006, dos ingenieros con experiencia en la producción, manejo y uso de la Cal, crean la compañía **Calcinados Calca, C.A.**, con el objetivo de instalar una fábrica de cal viva, de uso industrial, para atender la zona Sur Oriental del país.

Para el año 2008, la compañía adquirió una fábrica que operaba produciendo Calen Cumana y se realizó las pruebas operativas y experimentales pertinentes para evaluar y ajustar las condiciones operativas certificando el producto a ofertar

En el 2009 desarrolló un proyecto de reingeniería de mejora y de adecuaciones tecnológicas para mejorar la calidad y rata de producción.

A principios del año 2010 desarrolló un estudio de mercado el cual dio como resultado que la fábrica adquirida, se trasladaría de su actual ubicación Cumana, hacia Maturín.

Paralelamente se obtuvo toda la perisología para instalar y operar la fábrica y se adquirió una parcela en la Zona Industrial de Maturín iniciando en esta los movimientos de tierras y construcción necesarios para la planta tomando en consideración las mejoras acordadas.

A mediados de este mismo año se reubico todos los equipos de la planta y se inició con los procesos de mantenimiento y mejora a los equipos afectados o deteriorados por el uso y poco mantenimiento que se les dio en la Empresa anterior.

Una vez que los componentes principales para la puesta en marcha del Horno 1 de 600t mensuales fueron mejorados, en el 2011 se iniciaron los procesos para la ubicación de estos equipos pasados en el proyecto de reingeniería efectuado en el año 2009.

Actualmente se realizó la prueba en frío del horno y se diseñaron todos los planes de mejora para la puesta en marcha en Octubre del presente año.

4.2 MISIÓN

Calcinar, distribuir y vender Cal Viva a las Empresas Básicas y dar a los usuarios, asesoría, en cuanto a su recepción, manejo y uso.

4.3 VISIÓN

Posicionarnos en el mercado a atender, como un proveedor confiable oportuno y rentable, en cuanto a los productos y servicios que suministremos.

4.4 VALORES

Honestidad	Disciplina	Confiabilidad
Lealtad	Eficacia	Oportunidad
Bienestar	Eficiencia	Rentabilidad
	Calidad	

4.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en instalar en la Zona Industrial de Maturín, una Planta de Calcinación, mediante horno rotativo, con capacidad para producir 1500 toneladas mensuales y en su primera fase de 600 toneladas mensuales de Cal Viva Siderúrgica para la producción de acero y como materia prima para la elaboración de aluminio, oro o de otros procesos de producción, como también el abastecimiento a futuro de Cal hidratada y Cal en pasta.

La factibilidad del Proyecto está basada en la selección de la mejor tecnología de producción disponible, una operación experimental que permitió evaluar la capacidad operativa de los equipos y certificar la calidad del producto a obtener, un desarrollo de un plan de ejecución, análisis de costos, estudio del mercado, análisis financiero y una consolidación del proyecto.

El mercado presenta hoy una necesidad permanentemente insatisfecha y con tendencia creciente, de 7000 t/mes de óxido de calcio y un desabastecimiento extremo de cal hidratada.

Para el mercado a atender, los productos a ofertar, son de uso obligatorio y no tienen sustituto equivalente. No usarlos, genera pérdidas financieras, daños de equipos y daños ambientales. Los demandantes, por exigencias de sus procesos productivos, requieren obligatoriamente el producto y tienen intención y capacidad financiera para comprarlo.

Nos limitaremos a vender la capacidad de producción y a asegurar la oportunidad de la entrega. Hoy los tiempos de espera de los despachos son indefinidos. Ofreceremos asistencia técnica en la recepción, transporte, almacenamiento y uso del producto. En la actualidad es bajo rendimiento del producto, por desconocimiento en su disposición y uso.

Antes de disponer en operaciones La Planta, hemos efectuado presentaciones del proyecto a usuarios del producto y estos nos han solicitado que los incluyamos como nuestros potenciales futuros clientes: SIZUCA, BAUXILUM, SIDETUR, SIDOR, Promotora Minera y disponemos de carta de intención de compra de cada uno.

Ofreceremos la facilidad de cancelación a 30 días, después del despacho. Hoy hasta es obligante cancelar antes del despacho.

El transporte lo haremos con unidades propias y especiales a los requerimientos del producto. Hoy la competencia no se encarga del transporte y

se efectúa en cualquier volqueta y el producto se daña por hidratación o craqueo, por el largo recorrido. Nos limitaremos a vender la capacidad de producción y a asegurar la oportunidad de la entrega. Hoy los tiempos de espera de los despachos son indefinidos.

Ofreceremos asistencia técnica en la recepción, transporte, almacenamiento y uso del producto. Hoy existe bajo rendimiento del producto, por desconocimiento en su disposición y uso.

Nombre: CALCINADOS CALCA C.A. Planta de calcinación

Teléfono: 0286-9615438

E Mail: calcinadoscalca@hotmail.com

Jefe del Proyecto: Ing. Jorge Nicolás Guevara Marcano

4.6 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

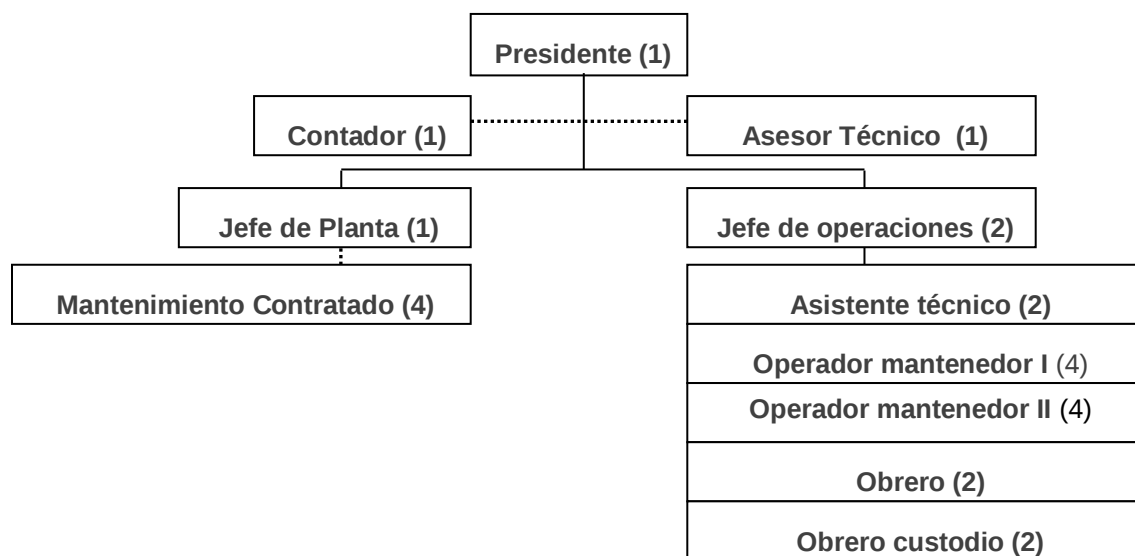


Figura 15 Estructura Organizativa de la Empresa

(Diseño: el Investigador)

Personal directo de Nomina 18 personas (línea continua del diagrama)

Personal indirecto de Nomina existen 6 permanentes que son: 1 Contador, 1 Asesor técnico, 2 Choferes y 2 Auxiliares

Personal indirecto temporal que serían los siguientes: 2 Mecánicos, 2 Soldadores y 4 personas para el mantenimiento de los refractarios

4.7 DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN DE LA PLANTA

La ubicación estratégica de la Fábrica: Zona Industrial Maturín Edo. Monagas, parcelas N° 13 y 14 Manzana 18. Respecto al mercado a atender, Zona Sur Oriental. En comparación con la ubicación de los actuales proveedores, Zona Centro Occidental, ofrece a los clientes, un ahorro del 75% en el costo del transporte y un notable ahorro en el costo de almacenamiento.

Contamos con una distancia promedio al usuario de 22km, mientras que la competencia posee una distancia promedio de 869km. CALCA puede permitir a sus clientes, un ahorro hasta del 60% del costo del transporte, equivalente a un 12% del actual costo total del producto.

Por la cercanía a sus clientes CALCA permite a estos ahorro en el costo por inventario

Tenemos asegurada la proveeduría de la piedra caliza de distintos proveedores de la piedra, único insumo necesario para la producción de la Cal, no se definirá uno en específico ya que se requiere realizar pruebas a las distintas piedras calizas disponibles para definir cual nos convendrá técnicamente (que consuma menos energía y combustible para su procesamiento y genere menos gases al ambiente), logísticamente (menos distancia, tiempo de espera, menos inconvenientes en cuanto al transporte), económicamente (costo y facilidades de crédito). Estas minas que nos proveerán la piedra no procesan la piedra solo explotan para que terciarios como la Planta a instalar, la procesen. Para el

procesamiento de esta piedra se requiere de agua, energía eléctrica y gas metano, ya se verifico su disponibilidad en la parcela. No se requiere de otro insumo.

Para el uso industrial enfocado a atender: mercado siderúrgico, metalúrgico, minero de oro, tratamiento de aguas y ferretero común, el producto no tiene sustituto o similares, de igual rendimiento operativo y económico. El no usar el producto genera en los usuarios, pérdidas financieras por: daños de equipos, baja en la capacidad de producción, pérdida de insumos y daños al ambiente.

Para el caso de acerías o usuarios que manejan el óxido de calcio en piedras, en sistemas abiertos, nuestro producto ofrece la ventaja de poco contenido de polvos o finos. Lo cual les da el beneficio del alto rendimiento, por la poca pérdida del producto a través de los sistemas de extracción de humos, siendo esto un beneficio por la baja contaminación ambiental, al derramarse menos polvos y finos al ambiente.

El producto a ofrecer no requiere otros insumos complementarios para su uso.

CAPÍTULO V.

ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos de aplicar las técnicas y herramientas propuestas por el PMI (2013), referentes a la gestión de riesgos, adaptadas a las necesidades y características del “Plan de Gestión de Riesgo de Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas”.

DESARROLLO POR OBJETIVO:

Objetivo N°1: Describir el Proyecto de “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas”

Una vez culminada la instalación de la línea de producción para la obtención de Cal Viva, se requirió del desarrollo del proyecto “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas”, este proyecto involucra todos los pasos y lineamientos a seguir para la puesta en marcha del horno.

El proyecto fue desarrollado por Fases descritas a continuación:

A. Se estableció un tope de Toneladas a producir para la Prueba de 55 Toneladas de Cal Viva.

B. Se estableció un Tiempo estimado para el cumplimiento de los objetivos de 5 días.

C. Verificación de la permisología necesaria para operar: Ministerio del Ambiente, Ministerio del Trabajo, INPSASEL y Bomberos.

D. Verificación de disponibilidad de la Practica Operativa a emplear

E. Se establecieron 3 turnos continuos de 8 horas diarias cada uno para operar el Horno. El turno del día en el cual la línea de producción se mantuvo

alimentada de piedra constantemente y el turno de noche el cual se encargó de mantener los niveles requeridos del horno sin alimentación.

F. Se realizó Contrato de Compra con la empresa Siderúrgica del Zulia C.A. (SIZUCA), en la cual ellos se comprometían a comprarle a CALCA toda la Cal Viva generada de las pruebas realizadas para la puesta en marcha de la línea de producción de Cal Viva de la empresa Calcinados Calca, C.A. La Compra estuvo condicionada a que la Cal Viva cumpla con los requerimientos de Calidad solicitados por SIZUCA.

G. Adquisición de la materia Prima: Se realizó contrato con la Cantera Industrias Mineras A.C., C.A., localizada en la Funcia Estado Sucre, donde nos garantizó el suministro de las 135 Toneladas requeridas para cumplir con el Tope establecido en el proyecto.

H. Contratación de Transporte tanto de la piedra caliza que procedía de la Cantera a la empresa CALCA, como la de la Cal Viva que se dirigía de la empresa CALCA a SIZUCA.

I. Contratación del especialista en Hornos Rotativos de la empresa F. L. SMITH, que se encargó de dar los lineamientos y sugerencias para la puesta en marcha de la Línea de producción.

J. Contratación de dos Jefes de Turno para laborar 12 horas continuas.

K. Contratación de Personal necesario para cubrir las 24 horas de operaciones.

L. Contratación de la Logística encargados de compra y suministro de insumos, comida o bienes requeridos.

M. Contratación del Gasoil requerido para el quemador

N. Se procedió con la fase de calentamiento del horno:

- Encendido del mechero
- Graduación del Gasoil de forma constante, se verificaba si había aumentado la curva de temperatura aproximadamente 20°C y de ser así se aumentaba 0,5 bar para calentar el Horno sin que se

vean afectados los ladrillos, hasta que se llegó a la Curva de temperatura requerida

- Activación del Motor del horno, luego se graduó las RPM por intervalos de tiempos de una hora, con aumento de 100 RPM el hasta llegar a 1.280RPM, para proceder con la alimentación.
- Regulación de las ventanillas de ventilación y succión de la línea de producción

O. Se procedió con el proceso descrito en el CAPÍTULO II del MARCO TEÓRICO, punto **L. Descripción del proceso en la planta.**

P. Se establecieron controles de Calidad a intervalos de 1 hora en la cual la Cal Viva calcinada y procedente del enfriador era recolectada y pesada, luego se lavaba y secaba para ser nuevamente pesada. Teniendo el peso de la cal viva procedente del enfriador y el peso del material que permanecía en el tamiz de obtiene el porcentaje de calcinación. Este debía ser mayor a 80%

Q. Se programó en base al material almacenado la carga de las gandolas que transportarían en material a la empresa SIZUCA.

R. Una vez alcanzado los objetivos se procedió a la descarga del material de los hornos, al enfriamiento del horno de manera gradual y a la inspección final de cada uno de los elementos de la línea de producción.

La descripción de las fases del proyecto se basó en la observación directa del proceso, entrevista con los expertos y revisión de documentos del proyecto.

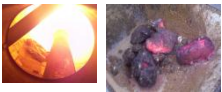
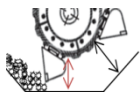
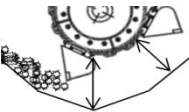
Objetivo N°2: Identificar los riesgos que puedan afectar el Proyecto de “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado Monagas”

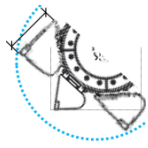
La Identificación de los riesgos que afectan el Proyecto se realizó con el apoyo de los integrantes principales del equipo de proyecto de la puesta en marcha del horno, lo cual permitió elaborar un listado de los riesgos según la

perspectiva de cada uno de ellos, se les propuso al equipo del proyecto participar como coordinadores en la elaboración del Plan de Gestión de Riesgo.

Se revisó la documentación del proyecto, incluidos planes y la Práctica Operativa, se realizó observaciones directas al proceso y a cada uno de los elementos de la línea de producción, se realizaron entrevistas no estructuradas con cada uno de los integrantes del equipo de proyecto principalmente los operadores y especialistas.

	CAUSAS NATURALES				
N°	CAUSA	EFFECTO/RIESGO	CONSECUENCIA OPERATIVA	SOLUCIÓN TRANSITORIA	SOLUCIÓN DEFINITIVA
1	Lluvia	Enfriamiento del horno	Rompe el equilibrio térmico - operativo del horno, disminuyéndose así su rata de producción nominal (20 t/d)	Bajar la rata de alimentación al horno, hasta lograr nuevamente el equilibrio térmico-operativo y la rata de producción promedio nominal del horno (20 t/d)	Techar el horno
2		Malestar en los operadores	Situación insegura ya que se humedece zona de trabajo y control de la Cámara del Horno	Uso de implementos de seguridad (botas, ponchos, lentes)	Techar zona de trabajo y control de la Cámara del Horno
	CAUSAS TÉCNICAS				
3	Piedra caliza (materia prima) de tamaño mayor al nominal requerido (Ø≤50mm)	Impide el desplazamiento de los canjilones	No se puede cargar el horno, rompiéndose así el equilibrio térmico - operativo del horno y baja su rata de producción nominal (20 t/d)	Limpiar y destrancar el canjilón. Reiniciar la alimentación, hasta lograr nuevamente el equilibrio térmico-operativo y la rata promedio nominal del horno (20 t/d)	Instalar en la tolva, malla que impida el ingreso de piedras de tamaño mayor al nominal (Ø≤50mm)
4	Piedra caliza con contenido de tierra mayor al 5%	Impide el desplazamiento natural de las piedras al canjilón de carga	No se puede cargar el horno, rompiéndose así el equilibrio térmico - operativo del horno y baja su rata de producción nominal (20 t/d)	Mover la piedra dándole golpes mediante una barra a las piedras dentro de la tolva, limpiar y destrancar el canjilón, y chute. Reiniciar la alimentación, hasta lograr nuevamente el equilibrio térmico-operativo y la rata promedio nominal del horno (20 t/d)	Desarrollar gestión de compra y logística, para asegurar disponer de una piedra caliza con un contenido de tierra menor a un 5% (inspeccionar piedra al llegar y si no cumple norma regresarla)

5		Formación de anillos sinterizados dentro del horno	Reduce tanto el paso del material como el de los gases rompiendo el equilibrio térmico operativo del horno, inclusive puede llegar a obstruir el horno 	Detiene la alimentación, se extrae la conexión cámara-enfriador, se extrae la sustancia viscosa, reiniciar la alimentación, hasta lograr nuevamente el equilibrio térmico-operativo y la rata promedio nominal del horno (20 t/d)	Desarrollar gestión de compra y logística, para asegurar disponer de una piedra caliza con un contenido de tierra menor a un 5% (inspeccionar piedra al llegar y si no cumple norma regresarla)
6	Derrame de piedra caliza desde zona de descarga del canjilón, hacia área de trabajo	Situación insegura para los operadores	Se retrasa la participación de los trabajadores y/o accidentes laborales	Usaban elementos de seguridad y cuando se requería trabajar en el área se detenía la alimentación	Rediseño de Zona de descarga de la piedra
7	Defecto en el chute inferior del canjilón 	Por disminución de su sección transversal, se trunca el flujo de la piedra, deteniendo así el movimiento del canjilón	No se puede cargar el horno, rompiéndose así el equilibrio térmico - operativo del horno y baja su rata de producción nominal (20 t/d)	Limpiar y destrancar el chute, reiniciar la alimentación, hasta lograr nuevamente el equilibrio térmico-operativo y la rata promedio nominal del horno (20 t/d)	Rediseñar el chute para incrementar su sección transversal 
8	Capacidad de carga de los canjilones con variaciones de hasta 50% del promedio de carga de 1460gr	Impide el flujo continuo de la piedra al horno	No se puede cargar el horno de manera continua rompiéndose así el equilibrio térmico - operativo del horno y baja su rata de producción nominal (20 t/d)	Reducir el tamaño interno de los canjilones que posean mayor capacidad de carga en un 40% al promedio nominal Cargar los canjilones manualmente	Sustitución de canjilones que se excedan en un 40% al promedio de carga de los canjilones
9	Variación en la profundidad de los canjilones	Impide el desplazamiento fluido de los canjilones mayores al promedio de 135mm	Los canjilones de mayor profundidad al promedio, cargan toda la piedra y al pasar un canjilón menor profundidad, no	Reducir el tamaño interno de los canjilones que posean mayor capacidad de carga en un 40% al promedio nominal	Sustitución de canjilones que se excedan en un 30% al promedio de profundidad de los

			carga material. No se puede cargar el horno de manera continua rompiéndose así el equilibrio térmico - operativo del horno y baja su rata de producción nominal (20 t/d)	Llenar los canchilones manualmente	canchilones
10	Empleó una cadena de soporte de los canchilones usada	Ruptura de la cadena y se detiene la alimentación	No se puede cargar el horno, rompiéndose así el equilibrio térmico - operativo del horno y baja su rata de producción nominal (20 t/d)	Soldar eslabones rotos de la cadena y reiniciar la alimentación, hasta lograr nuevamente el equilibrio térmico-operativo y la rata promedio nominal del horno (20 t/d)	Sustituir eslabones deteriorados por eslabones reparados o nuevos
11	Cadena motriz de los canchilones en mal estado	Impide separación de la cámara al horno	No se pueden realizar operaciones de mantenimiento	Parada de la planta si es requerido realizar algún tipo de mantenimiento a la Cámara, Quemador o al Horno	Rediseñar el sistema para que permita extraer la Cámara y quemador de forma rápida y segura
12		Impide extracción rápida del quemador de la cámara			
13	Suciedad en la línea de alimentación del gasoil al quemador	Obstruye la salida de Gasoil del quemador	Rompe el equilibrio térmico - operativo del horno, disminuyéndose así su rata de producción nominal (20 t/d)	Aplicarle pequeños golpes con martillo que permitan expulsar cualquier contaminación que obstruya el flujo continuo del gasoil, bajar la rata de alimentación al horno, hasta lograr nuevamente el equilibrio térmico-operativo y la rata promedio nominal del horno (20 t/d)	Limpiar línea e instalar filtro en la misma
14	Mala Combustión	Contaminación por la expulsión de Humo negro en la chimenea	Rompe el equilibrio térmico - operativo del horno, disminuyéndose así su rata de producción nominal (20 t/d)	Bajar 0,5bar la presión de gasoil en el quemador, bajar la rata de alimentación al horno, hasta lograr nuevamente el equilibrio térmico-operativo y la rata promedio nominal del horno (20 t/d)	Efectuar controles de Calidad a intervalos de 1 hora, que verifiquen presión de gasoil Vs el humo en la chimenea
15	Defecto en instalación de tubería de drenaje del ciclón húmedo	Se obstruye el Ciclón Húmedo	Se obstruye la extracción de gases del horno y se rompe el equilibrio térmico - operativo del horno, disminuyéndose así su rata de producción nominal (20 t/d)	Destapa introduciéndole agua a presión, Bajar la rata de alimentación al horno, hasta lograr nuevamente el equilibrio térmico-operativo y la rata promedio nominal del horno (20 t/d)	Eliminar defecto de instalación

16	Daño en la perilla plástica reguladora de las revoluciones del canjilón	Ruptura de la perilla, generando situación insegura	No puede ser calibrada las revoluciones del motor del canjilón de carga de la piedra	Se limpiaba la perilla y se soldaba con adhesivo para Plástico industrial 3M	Diseña e instalar perilla en metal
17	Prueba de control de calidad realizadas de la a línea de producción	Acumulación de piedra con porcentaje de calcinación menor al 80%	Cumulo de piedras en zona de carga del Silo	Recolección de las piedras a un área lejana a la zona de trabajo	Mezclar la piedra descartada en el Control de Calidad con la piedra caliza y calcinar nuevamente
18	Movimiento rotativo del horno	Vibración en la cámara de gases	Situación insegura en la cámara de gases	Chequear a intervalos de hora y media	Colocar viga soporte con rieles a las ruedas de la cámara de gases para evitar desviaciones de las mismas
19		Vibración y sonidos	Vibraciones y sonidos generados por el roce de la cámara de gases con el horno rotativo	Chequear a intervalos de hora y media	Diseñar un sistema de amortiguación y soporte para las vigas de soporte de la Cámara de gases
20	No existe señalización en el horno para mediar la temperatura	Falla en las mediciones	Al no haber señalización en los distintos puntos de control de la temperatura se hacía engorroso la medición	Marco el horno con el uso de una tiza de soldadura, la marca duraba un día aproximadamente, luego esta se borraba y se debía marcar nuevamente	Señalizar los puntos de control de temperatura
CAUSAS ECONÓMICAS					
21	No existe laboratorio para las pruebas de calidad	Incomodidad en el personal	Situación insegura para los operadores	Se realizaban las pruebas en el suelo directamente, se perdía toda la lechada generada al realizar las pruebas de calidad.	Diseñar Laboratorio donde sea recolectada la lechada generada
CAUSAS DEL ENTORNO					
22	Suspensión del suministro Eléctrico	No puede operar la línea de producción	Detienen operaciones	Baja el Breaker de la energía eléctrica, se activaba la planta eléctrica solo para el funcionamiento del aire secundario o de tiro del quemador, interrumpe el suministro de Gasoil y se bajan a 100RPM las revoluciones del horno. Una vez que el suministro de energía eléctrica sea activado, se desconecta el	Efectuar gestiones de procura para el suministro de una Planta Eléctrica con mayor capacidad

				Tiro del quemador y el motor del horno, se desconecta la planta eléctrica y se sube el Breaker de la Energía eléctrica, se enciende el tiro del quemador, se extrae el quemador, se enciende y se introduce a la cámara y se inician operaciones	
23	Regulación del precio de la Cal Viva a 1900-2240 Bs/t	No es rentable producir y vender Cal Viva en Venezuela	Detienen operaciones o se producen otros derivados de la Cal (Cal en pasta, Cal hidratada, Cal agrícola, Carbonato de Cal precipitado)	Exigir una justa regulación del precio de la Cal viva	Exigir una justa regulación del precio de la Cal viva
				Instalar nuevas líneas de producción para derivados de la Cal	Vender y producir derivados de la Cal que generen una mayor rentabilidad

Tabla 4 Identificación de los riesgos

Autor: El investigador (2014)

Objetivo N°3: Evaluar cualitativa y cuantitativamente los riesgos e identificarlos, determinar las probabilidades de ocurrencia y consecuencias

Para evaluar cualitativamente los riesgos identificados, se realizó una propuesta de tabla de valoración al equipo del proyecto donde interactúan los valores de Probabilidad de Ocurrencia e Impacto Potencial propuesta, basada en documentaciones técnicas, observación directa y juicio de expertos.

Para el desarrollo de la tabla fueron descartadas 5 de los riesgos por no ser consideradas Riesgos de origen operativos, solo fueron tomadas en cuenta aquellas que requerían de contratación de personal obrero.

Esta tabla se diseñó en base a la Matriz de probabilidad e impacto del PMBOK (2013) (p.289) y la Matriz de riesgo de Pablo Lledó y Gustavo Rivarola (p. 354). La tabla permitió evaluar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y el impacto o efecto en el logro de los objetivos.

La propuesta se revisó junto a los integrantes del proyecto para el posterior análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

RANGO			IMPACTO				
			MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
			5	10	20	40	80
PROBABILIDAD	MUY ALTO	90%	4,5	9	18	36	72
	ALTO	70%	3,5	7	14	28	56
	MEDIO	50%	2,5	5	10	20	40
	BAJO	30%	1,5	3	6	12	24
	MUY BAJO	10%	0,5	1	2	4	8

Tabla 5 Matriz de Valoración de la Probabilidad e Impacto

Autor: El investigador (2014)

N°	CAUSAS NATURALES	PROBABILIDAD	RIESGO	CALIFICACIÓN
	EFEECTO/RIESGO			
1	Enfriamiento del horno	ALTO	MUY ALTO	56
2	Malestar en los operadores	MEDIO	MEDIO	10
CAUSAS TÉCNICAS				
3	Impide el desplazamiento de los canjilones	ALTO	MUY ALTO	56
4	Situación insegura para los operadores	MUY ALTO	ALTO	36
5	Por disminución de su sección transversal, se tranca el flujo de la piedra, deteniendo así el movimiento del canjilón	ALTO	MUY ALTO	56
6	Impide el flujo continuo de la piedra al horno	MEDIO	MUY ALTO	40
7	Impide el desplazamiento fluido de los canjilones mayores al promedio de 135mm	MEDIO	ALTO	20
8	Ruptura de la cadena y se detiene la alimentación	MEDIO	MUY ALTO	40
9	Impide separación de la cámara al horno	BAJO	ALTO	12
10	Impide extracción rápida del quemador de la cámara	BAJO	ALTO	12
11	Obstruye la salida de Gasoil del quemador	BAJO	MUY	24

			ALTO	
12	Se obstruye el Ciclón Húmedo	BAJO	ALTO	12
13	Ruptura de la perilla, generando situación insegura	ALTO	ALTO	28
14	Vibración en la cámara de gases	MUY BAJO	ALTO	4
15	Vibración y sonidos	BAJO	MUY BAJO	1,5
16	Falla en las mediciones	MUY ALTO	MUY BAJO	4,5
	CAUSAS ECONÓMICAS			
17	Incomodidad en el personal	ALTO	BAJO	7
	CAUSAS DEL ENTORNO			
18	No es rentable producir y vender Cal Viva en Venezuela	MUY ALTO	MUY ALTO	72

Tabla 6 Valoración de la Probabilidad e Impacto de los Riesgos

Autor: El investigador (2014)

Analizando la tabla y basándome en el puntaje, se fijó una escala que permitió categorizar y priorizar los riesgos. Los riesgos cuyo puntaje se encontraba entre 0,5 y 9 puntos, se consideraron riesgos de baja prioridad, los que se encontraban entre 10 y 18 puntos se consideraban de prioridad media y aquellos con puntaje por encima de 18 se consideraron de alta prioridad. En base a los resultados se clasificaron los riesgos y se les asignó el grado en que afectan los proyectos cualitativamente y cuantitativamente.

Para una segunda evaluación cuantitativa de los riesgos del proyecto se implementó el análisis de redes del método PERT, para calcular los tiempos esperados de cada una de las tareas. Para llevarlo a cabo se tomaron como tareas las SOLUCIONES DEFINITIVAS descritas para cada uno de los riesgos (ver tabla N°5), fueron descartadas 9 de las soluciones por no ser consideradas Tareas operativas, solo fueron tomadas en cuenta aquellas que requerían de contratación de personal obrero.

Este análisis se basó en estimar la duración de cada una de las actividades utilizando tres escenarios: el más probable, el optimista y el pesimista

SOLUCIÓN DEFINITIVA	ESTIMACIÓN OPTIMISTA	TIEMPO MÁS PROBABLE	ESTIMACIÓN PESIMISTA	TIEMPO ESPERADO
Instalar en la tolva, malla que impida el ingreso de piedras de tamaño mayor al nominal ($\varnothing \leq 50\text{mm}$)	8	9	10	9,0
Rediseñar el chute para incrementar su sección transversal	1	2	3	2,0
Vender y producir derivados de la Cal que generen una mayor rentabilidad	60	70	80	70,0
Techar el horno	4	5	10	5,7
Rediseño de Zona de descarga de la piedra	0,5	1	2	1,1
Sustitución de canjilones que se excedan en un 40% al promedio de carga de los canjilones	1	2	3	2,0
Sustituir eslabones deteriorados por eslabones reparados o nuevos	2	3	4	3,0
Diseña e instalar perilla en metal	1	5	10	5,2
Sustitución de canjilones que se excedan en un 30% al promedio de profundidad de los canjilones	0,5	1	2	1,1
Rediseñar el sistema para que permita extraer la Cámara y quemador de forma rápida y segura	5	7	10	7,2
Eliminar defecto de instalación	1	2	4	2,2
Limpiar línea e instalar filtro en la misma	0,5	1	2	1,1
Techar zona de trabajo y control de la Cámara del Horno	15	19	20	18,5
Diseñar Laboratorio donde sea recolectada la lechada generada	3	5	8	5,2
Señalizar los puntos de control de temperatura	2	3	4	3,0
Colocar viga soporte con rieles a las ruedas de la cámara de gases para evitar desviaciones de las mismas	2	3	5	3,2
Diseñar un sistema de amortiguación y soporte para las vigas de soporte de la Cámara de gases	2	3	5	3,2

Tabla 7 Tiempo esperado de duración de las actividades

Autor: El investigador (2014)

Una vez calculado el tiempo esperado de cada una de las actividades, se procedió a desarrollar un Diagrama de Grantt, priorizando cada una de las tareas tomando como base las calificaciones obtenidas en el análisis cualitativo.

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora
0	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS	70 días	mar 01/04/14	lun 07/07/14	
1	Instalar en la tolva, malla que impida el ingreso de piedras de tamaño mayor al nominal ($\varnothing \leq 50\text{mm}$)	9 días	mar 01/04/14	vie 11/04/14	
2	Rediseñar el chute para incrementar su sección transversal	2 días	mar 01/04/14	mié 02/04/14	
3	Vender y producir derivados de la Cal que generen una mayor rentabilidad	70 días	mar 01/04/14	lun 07/07/14	
4	Diseña e instalar perilla en metal	5,2 días	mar 01/04/14	mar 08/04/14	
5	Techar el horno	5,7 días	mié 16/04/14	mié 23/04/14	2;1
6	Rediseño de Zona de descarga de la piedra	1,1 días	mié 23/04/14	jue 24/04/14	5
7	Sustitución de canchales que se excedan en un 40% al promedio de carga de los canchales	2 días	jue 24/04/14	lun 28/04/14	6
8	Sustituir eslabones deteriorados por eslabones reparados o nuevos	3 días	jue 24/04/14	mar 29/04/14	6
9	Sustitución de canchales que se excedan en un 30% al promedio de profundidad de los canchales	1,1 días	jue 24/04/14	vie 25/04/14	6
10	Rediseñar el sistema para que permita extraer la Cámara y quemador de forma rápida y segura	7,2 días	vie 25/04/14	mié 07/05/14	9
11	Eliminar defecto de instalación	2,2 días	mié 07/05/14	vie 09/05/14	10
12	Limpiar línea e instalar filtro en la misma	1,1 días	mié 07/05/14	jue 08/05/14	10
13	Techar zona de trabajo y control de la Cámara del Horno	18,5 días	jue 08/05/14	mar 03/06/14	12
14	Diseñar Laboratorio donde sea recolectada la lechada generada	5,2 días	mar 03/06/14	mar 10/06/14	13
15	Señalar los puntos de control de temperatura	3 días	mar 10/06/14	vie 13/06/14	14
16	Colocar viga soporte con rieles a las ruedas de la cámara de gases para evitar desviaciones de las mismas	3,2 días	vie 13/06/14	jue 19/06/14	15
17	Diseñar un sistema de amortiguación y soporte para las vigas de soporte de la Cámara de gases	3,2 días	vie 13/06/14	jue 19/06/14	15

Tabla 8 Datos base del Diagrama de GRANTT

Autor: El investigador (2014)

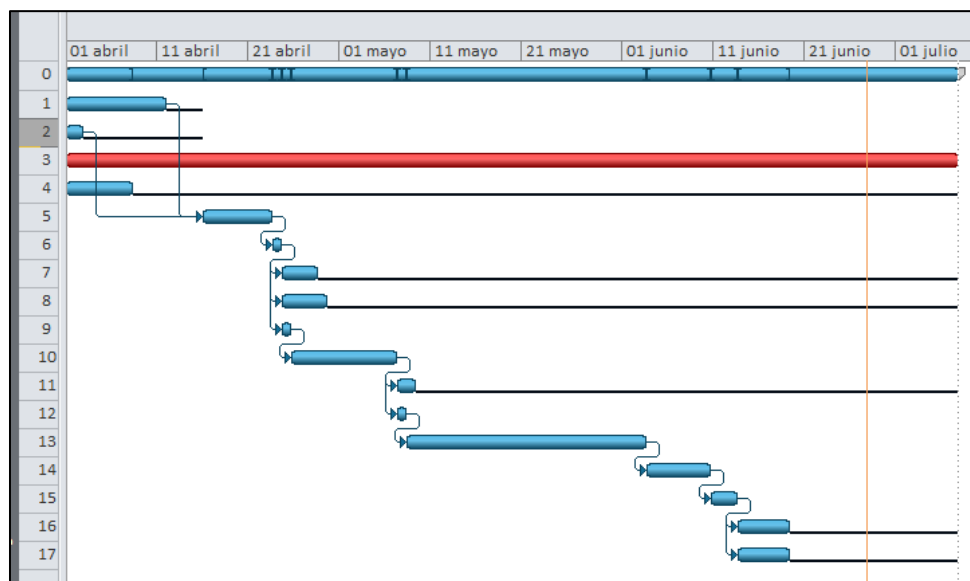


Figura 16 Diagrama de GRANTT donde se refleja la Ruta Crítica (Vender u producir derivados de la Cal)
Autor: El investigador (2014)

Objetivo N°4: Diseñar un Plan de respuesta a los riesgos identificados.

Para Diseñar un Plan de respuesta a los riesgos identificados, se desarrollaron estrategias basadas en experiencia de expertos y se establecieron acciones que permitieron mejorar las oportunidades y reducir las amenazas, tomando como premisa el costo de implementación.

Una de las estrategias principales a desarrollar según la experiencia de expertos y el resultado de la evaluación cualitativa y las dos evaluaciones cuantitativas de los riesgos, es el de instalar una nueva línea de producción para vender y producir Pasta de Cal un derivados de la Cal que permitirá una mayor rentabilidad.

Es por esta razón que se acordó la implementación de 2 cuadrillas de trabajo, una cuadrilla principal enfocada al diseño, instalación y puesta en marcha de la línea de producción de Pasta de Cal y una segunda cuadrilla dirigida al desarrollo de las soluciones definitivas de los Riesgos calificados como RIESGO ALTO, una vez finalizadas estas soluciones, esta segunda cuadrilla se enfocará a prestar ayuda a la cuadrilla principal y paralelamente culminar con las soluciones definidas para los riesgos calificados como RIESGOS MEDIOS y RIESGOS BAJOS.

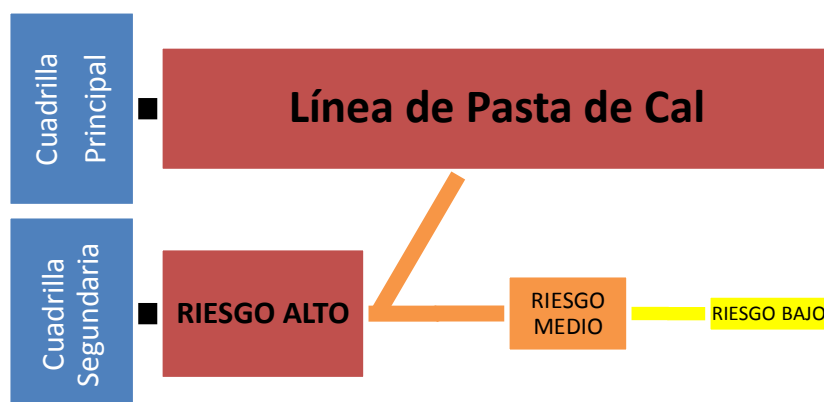


Figura 17 Cuadrillas asignadas
Autor: El investigador (2014)

N°	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Riesgo	Calificación		Solución definitiva	Tiempo esperado
1	No es rentable producir y vender Cal Viva en Venezuela	MUY ALTO	MUY ALTO	72	RIESGO ALTO	Vender y producir derivados de la Cal que generen una mayor rentabilidad	70
2	Impide el desplazamiento de los canjilones	ALTO	MUY ALTO	56		Instalar en la tolva, malla que impida el ingreso de piedras de tamaño mayor al nominal ($\varnothing \leq 50\text{mm}$)	9
3	Enfriamiento del horno	ALTO	MUY ALTO	56		Techar el horno	5,7
4	Por disminución de su sección transversal, se tranca el flujo de la piedra, deteniendo así el movimiento del canjilón	ALTO	MUY ALTO	56		Rediseñar el chute para incrementar su sección transversal	2
5	Ruptura de la cadena y se detiene la alimentación	MEDIO	MUY ALTO	40		Sustituir eslabones deteriorados por eslabones reparados o nuevos	3
6	Impide el flujo continuo de la piedra al horno	MEDIO	MUY ALTO	40		Sustitución de canjilones que se excedan en un 40% al promedio de carga de los canjilones	2
7	Situación insegura para los operadores	MUY ALTO	ALTO	36		Rediseño de Zona de descarga de la piedra	1,1
8	Ruptura de la perilla, generando situación insegura	ALTO	ALTO	28		Diseña e instalar perilla en metal	5,2
9	Obstruye la salida de Gasoil del quemador	BAJO	MUY ALTO	24		Limpiar línea e instalar filtro en la misma	1,1
10	Impide el desplazamiento fluido de los canjilones mayores al promedio de 135mm	MEDIO	ALTO	20		Sustitución de canjilones que se excedan en un 30% al promedio de profundidad de los canjilones	
11	Impide separación de la cámara al horno	BAJO	ALTO	12	RIESGO MEDIO	Rediseñar el sistema para que permita extraer la Cámara y quemador de forma rápida y segura	7,2
12	Impide extracción rápida del quemador de la cámara	BAJO	ALTO	12			
13	Se obstruye el Ciclón Húmedo	BAJO	ALTO	12		Eliminar defecto de instalación	2,2
14	Malestar en los operadores	MEDIO	MEDIO	10	RIESGO BAJO	Techar zona de trabajo y control de la Cámara del Horno	18,5
15	Incomodidad en el personal	ALTO	BAJO	7		Diseñar Laboratorio donde sea recolectada la lechada generada	5,2
16	Falla en las mediciones	MUY ALTO	MUY BAJO	4,5		Señalizar los puntos de control de temperatura	3
17	Vibración en la cámara de gases	MUY BAJO	ALTO	4		Colocar viga soporte con rieles a las ruedas de la cámara de gases para evitar desviaciones de las mismas	3,2
18	Vibración y sonidos	BAJO	MUY BAJO	1,5		Diseñar un sistema de amortiguación y soporte para las vigas de soporte de la Cámara de gases	3,2

Tabla 9 Plan de Gestión para el Tratamiento de los Riesgos

Autor: El investigador (2014)

Objetivo N°5: Establecer lineamientos para el monitoreo y control de los riesgos

El Plan estratégico para actuar sobre los Riesgos es un plan preliminar generado a partir de la Puesta en marcha del Horno por primera vez, por lo tanto, vale la pena estar siguiendo y revisando continuamente, en búsqueda de mejoras y de la detección temprana de nuevos riesgos.

Se plantearon reuniones al inicio y final de cada semana, para reevaluaciones de los riesgos del proyecto, definición de las acciones correctivas y preventivas recomendadas y de surgir algún riesgo que no había sido anticipado, actuar anticipadamente para de esta forma controlar los riesgos que puedan surgir.

Se planteó desarrollar un Manual de operaciones para la puesta en marcha, operación y mantenimiento del horno, que forme parte de los Manuales de la organización.

CAPÍTULO VI.

PROPUESTA DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

En el presente capítulo se describe el producto de este Trabajo Especial de Grado, el cuadro a continuación es un resumen del Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A.” ubicada en el Estado Monagas.

N°	Descripción del Riesgo	Solución definitiva
1	No es rentable producir y vender Cal Viva en Venezuela	Vender y producir derivados de la Cal que generen una mayor rentabilidad
2	Impide el desplazamiento de los canjilones	Instalar en la tolva, malla que impida el ingreso de piedras de tamaño mayor al nominal ($\varnothing \leq 50\text{mm}$)
3	Enfriamiento del horno	Techar el horno
4	Por disminución de su sección transversal, se trunca el flujo de la piedra, deteniendo así el movimiento del canjilón	Rediseñar el chute para incrementar su sección transversal
5	Ruptura de la cadena y se detiene la alimentación	Sustituir eslabones deteriorados por eslabones reparados o nuevos
6	Impide el flujo continuo de la piedra al horno	Sustitución de canjilones que se excedan en un 40% al promedio de carga de los canjilones
7	Situación insegura para los operadores	Rediseño de Zona de descarga de la piedra
8	Ruptura de la perilla, generando situación insegura	Diseña e instalar perilla en metal
9	Obstruye la salida de Gasoil del quemador	Limpiar línea e instalar filtro en la misma
10	Impide el desplazamiento fluido de los canjilones mayores al promedio de 135mm	Sustitución de canjilones que se excedan en un 30% al promedio de profundidad de los canjilones
11	Impide separación de la cámara al horno	Rediseñar el sistema para que permita extraer la Cámara y quemador de forma rápida y segura
12	Impide extracción rápida del quemador de la cámara	
13	Se obstruye el Ciclón Húmedo	Eliminar defecto de instalación
14	Malestar en los operadores	Techar zona de trabajo y control de la Cámara del Horno
15	Incomodidad en el personal	Diseñar Laboratorio donde sea recolectada la lechada generada
16	Falla en las mediciones	Señalizar los puntos de control de temperatura
17	Vibración en la cámara de gases	Colocar viga soporte con rieles a las ruedas de la cámara de gases para evitar desviaciones de las mismas
18	Vibración y sonidos	Diseñar un sistema de amortiguación y soporte para las vigas de soporte de la Cámara de gases

Tabla 10 Tabla Resumen de las Soluciones propuestas

Autor: El investigador (2014)

Es en el Capítulo V, Análisis y Resultados de la Investigación donde se describe en mayor detalle el Plan propuesto, la asignación de recursos (tiempo y cuadrillas) y lineamientos necesarios para el monitoreo y control de los riesgos.

CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. ESTABLECER UN PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

Se describió el proyecto, se detallaron los pasos, lineamientos y fases requeridas. Se describió el proceso de funcionamiento de la Planta, equipos y capacidades.

2. IDENTIFICAR LOS RIESGOS QUE PUEDAN AFECTAR EL PROYECTO DE “PUESTA EN MARCHA DEL HORNO DE CALCINACIÓN DE LA EMPRESA CALCINADOS CALCA, C.A. UBICADA EN EL ESTADO MONAGAS”

Se logró mediante un trabajo en conjunto con los integrantes principales del equipo de Proyecto involucrados en la puesta en marcha del horno, se observó detalladamente paso a paso las fases del Proyecto y los procesos, se estudió el funcionamiento del equipo, comportamiento y fallas.

Se presentó una Tabla resumen en la cual se describen las causas, consecuencias operativas, las posibles soluciones transitorias para poder continuar el proceso y la solución definitiva por cada uno de los riesgos detectados, todo esto por cada una de las Causas definidas: Naturales, Técnicas, económicas y del entorno.

3. EVALUAR CUALITATIVA Y CUANTITATIVAMENTE LOS RIEGOS E IDENTIFICARLOS, DETERMINAR LAS PROBABILIDADES DE OCURRENCIA Y CONSECUENCIAS

Se cumplió el objetivo mediante el diseño de una matriz de valoración de probabilidad e impacto, que permitió priorizar y categorizar, según el grado de afección, cada uno de los riesgos.

Luego se realizó una evaluación cuantitativa de los riesgos, se implementó el Análisis de Redes del método PERT, para calcular los tiempos esperados para cada una de las tareas que requieren contratación de personal.

Una vez calculados los tiempos estimados se desarrolló el Diagrama Grantt que permitió definir la Ruta Crítica de las soluciones definidas para cada uno de los riesgos.

4. ESTABLECER UN PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

Se logró el cumplimiento de este objetivo mediante el desarrollo de estrategias se establecieron las acciones que permitieron mejorar las oportunidades y reduciendo las amenazas. Se asignaron cuadrillas enfocadas a las soluciones.

El Plan de Gestión para el tratamiento de los Riesgos se resumió en una Tabla en la cual se señala el Riesgo, se califica, se presenta la solución junto con el tiempo estimado de duración.

5. ESTABLECER LINEAMIENTOS PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS RIESGOS

En cuanto a este objetivo en particular, es importante destacar que el Plan de Gestión de los Riesgos presentado, es un Plan preliminar que debe ser revisado y actualizado constantemente, es por esta razón que se planteó reuniones para la identificación de nuevos riesgos y generar mejoras. A su vez, se planteó desarrollar un Manual de Operaciones para el manejo y mantenimiento del Horno.

Esta es una propuesta factible y sustentable desde diversos puntos de vista:

- Desde el punto de vista operativo, ya que se cuenta con todos los recursos requeridos para el cumplimiento de las soluciones o estrategias planteadas. El personal, que fue dividido en cuadrillas, el tiempo que fue definido en el Plan de respuesta a los riesgos identificados y económicamente la empresa Calcinados Calca, C.A. soportara los costos involucrados, fueron considerados como una inversión ligados a los procesos de mejora continua.
- Se cuenta con la disponibilidad y el interés de la empresa, de desarrollar e implementar el Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto.
- Debido a que el Plan desarrollado tomó en cuenta las principales unidades involucradas en el Proyecto y que se contó con el Juicio de especialistas en el Área, se pudo lograr el cumplimiento de los objetivos trazados y se presenta una plataforma sólida que servirá de base a futuros Proyectos de la empresa.

El Plan de Gestión para el tratamiento de los Riesgos del proyecto, propone como solución de uno de sus Riesgos de mayor ponderación, el vender y producir derivados de la Cal que generen una mayor rentabilidad, es por esta razón que una vez presentado los resultados plasmados en la Tabla 10, el Ing. Nicolas Guevara pone en marcha el Proyecto 2 (Cal en Pasta). Paralelamente, se realizarán las mejoras presentadas y se coloca en marcha los lineamientos para el monitoreo y control de los riesgos.

Como se puede apreciar con lo expuesto, se cumplió con los objetivos específicos, el objetivo general y se responden las interrogantes de la investigación, planteadas en el Trabajo Especial de Grado, mediante la elaboración Plan de Gestión de Riesgos para el proyecto “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A. ubicada en el Estado

Monagas”. Esta Propuesta fue tomada en cuenta por la empresa, fue implementada y servirá de base para proyectos futuros.

CAPÍTULO VI.

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se evaluará el cumplimiento de los objetivos y se responderán las interrogantes de la investigación expuestos en el Capítulo I, a su vez se mencionan las enseñanzas y lecciones aprendidas del proyecto.

Al finalizar el proyecto se obtuvo como resultado un Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto “Puesta en Marcha del Horno de Calcinación de la empresa Calcinados Calca, C.A.”, objetivo general de la investigación y se llevó a cabo mediante: la identificación de los Riesgos, su clasificación y su calificación evaluando su frecuencia de ocurrencia y la severidad o no de sus consecuencias. Luego se procedió a diseñar un Plan de respuesta para la gestión, control y monitoreo de los riesgos, contando siempre con el apoyo de los especialistas e involucrados. Cumpliendo así los objetivos específicos planteados en la investigación.

Este Plan servirá como base para futuros proyectos de la empresa, que contemplarán un análisis cualitativo y cuantitativo más preciso de los riesgos, que permita medir el nivel de afectación a las variables de tiempo, costo y alcance del Proyecto, que genere una adecuada estrategia de seguimiento y control para disipar las probabilidades de ocurrencia de los riesgos.

Es la atención e importancia que le dio la empresa y las unidades involucradas al Plan de Gestión de Riesgo, lo que permitió el logro de los objetivos trazados y dar respuestas a las interrogantes de la investigación.

ENSEÑANZAS Y LECCIONES APRENDIDAS

- Se logró desarrollar un Plan de Gestión de los Riesgos, basado en un problema real que afectaba a la empresa Calcinados Calca, C.A., mediante el

desarrollo de acciones que permitían aumentar oportunidades y disminuir las amenazas

- Se colocó en práctica distintas herramientas necesarias para la Gestión de los Riesgos en los Proyectos.
- Es importante que las Organizaciones dediquen recursos para la elaboración de los planes de tratamiento de Riesgos, su seguimiento y control; dado que ello representa un factor clave de éxito de los proyectos.
- Adoptar acciones tempranas que reduzcan la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y su impacto sobre el proyecto, es más efectivo que tratar de reparar el daño después de que ha ocurrido.

CAPÍTULO VII.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El presente trabajo se realizó enmarcado en los enfoques de investigación aplicada, propios de las Áreas de Gestión. El estudio llevado a cabo implicó una extensa actividad de campo, consultas bajo el esquema de entrevistas no estructuradas, reuniones de trabajo con especialistas en el área, investigación bibliográfica y documental para lograr conformar el contenido descriptivo presente en los distintos Capítulos que conforman este trabajo.

Se consideró que no existen antecedentes ni en la empresa en estudio, ni en otras instituciones, relacionados con el tipo de proyecto.

Gracias a que se contó con la experiencia de especialistas en el área, y el interés de las Unidades de la empresa involucradas en el Proyecto, se pudo lograr desarrollar un Plan para la Gestión de los Riesgos que representa las consideraciones a tomar en cuenta y que puedan afectar negativamente la ejecución del Proyecto o de futuros proyectos para la empresa.

RECOMENDACIONES

A partir de lo expuesto anteriormente y de la revisión de la investigación, se efectúan las siguientes recomendaciones:

Se deben considerar a partir de este momento, para la puesta en marcha, operación y mantenimiento del horno, la ejecución de manual de operación y de las Mejores Prácticas contenidas en los Manuales de la organización.

Se debería actualizar la lista de riesgos identificados semanalmente en reuniones previstas para ello permitiendo actualizar la información realizar las evaluaciones cualitativas y cuantitativas pertinentes para actualizar el Plan de

respuesta y realizar los lineamientos de monitoreo y control pertinente. Estas actualizaciones servirán de soporte para la toma de decisiones, aprobación de recursos.

Se recomienda el uso del Plan de Gestión de Riesgo, las herramientas y la metodología planteadas para el tratamiento de Riesgos de futuros proyectos que ejecute la Empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Marketing Asociation. (2006). Definición de producto. Disponible en <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/producto-definicion-concepto.html> revisado el 10 de enero de 2013
- Arelis Flores. (2012). Diseños no experimentales de la investigación. Disponible en <http://metodologiasdeinvestigacion.blogspot.com/2012/07/vii-disenos-no-experimentales-de-la.html> revisado el viernes 13 de junio de 2014
- Canal de Eficiencia Energética. (2013). Hornos Electricos. Disponible en <http://www.empresaeficiente.com/es/catalogo-de-tecnologias/hornos-electricos> revisado el 11 de febrero de 2014
- Capacero. (2012). Descripción de la Cal Viva. Disponible en <http://www.capacero.cl/calviva.htm> revisado el 20 de febrero de 2014
- EMISON. (2013) Hornos Industriales. Disponible en <http://www.emison.es/hornos/pdf/hornos%20industriales.pdf> revisado el 28 de febrero de 2014
- EMISON. (2013) Hornos discontinuos verticales para cal. Disponible en <http://www.emison.com/hornos%20discontinuos%20para%20cal.htm> revisado el 28 de febrero de 2014
- Fidias G. Arias (1999). Proyecto de Investigación. (3^{ra} Ed.) Caracas: Episteme.
- Gabriel Rada, (2007). Unidad de Analisis. Disponible en <http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/introductorios6.htm> revisado el 11 de febrero de 2014
- Gido Jack y Clements James. (2009). Administración exitosa de proyectos. (3^{ra} Ed.) Mexico: Cengage Learning
- Hernández, Fernández y Batista. (2003). Metodología de la investigación. (2da Ed.) México: McGraw Hill.
- Hurtado de Barrera, J. (2010). Metodología de la investigación, (4^{ta}. Ed.). Caracas: Fundación Ciea-Sypal.

- Luis Enrique Palacios. (2007). Gerencia de Proyectos. Un enfoque latino. (4ta. Ed.). Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.
- Morles V. (1994). Planteamiento y análisis de investigaciones (8^{va} ed.). Caracas: El Dorado.
- ICOTEC INTERNACIONAL (2011). Norma Técnica Colombiana. Gestion de riegos principios y directrices. Editada 2011.02-22
- Pablo Lledó y Gustavo Rivarola (2007). Gestión de Proyectos. (1^{ra} ed.). Buenos Aires: Prentice Hall - Pearson Education
- Project Management Institute (2008) Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (4ta ed.). U.S.A.: P.M.I. Publications.
- Claudia Riebeling. (2009). Investigación Project Management Institute. Disponible en http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcreatividadytecnologia.com%2Fweb%2Fwp-content%2Fuploads%2F2012%2F07%2FPMBOK.doc&ei=GUuiUbO9Ao-68wSysoGQDw&usq=AFQjCNFBS4p40o1NCKe0_P4i9q8-z7BDNA&sig2=Wh3XjiYfS5HdkV7k_ZEUOg&bvm=bv.47008514,d.eWUrevisado el 10 de enero de 2013
- Coordinación General de Minería, Dirección General de desarrollo Minero de México. (2012). Perfil de mercado de la caliza y sus derivados. Disponible en http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/minero/mineria_estadisticas_300513/estadisticas_perfiles_caliza_0513.pdfrevisado el 19 de enero de 2013
- Quiminet. (2012). La cal, tipos y proceso de obtención. Disponible en <http://www.quiminet.com/articulos/la-cal-tipos-y-proceso-de-obtencion-17648.htm>revisado el 19 de enero de 2013

- RENA. (2012). Variables. Disponible en <http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/metodologia/Tema6c.html> revisado el 10 de enero de 2013
- Tamayo y Tamayo. (2000). El Proceso de la Investigación Científica: Fundamentos de Investigación. (3ra Ed.). D.F., México: LIMUSA – WILLEY.
- Dale Cooper, Stephen Grey, Geoffrey Raymond y Phil Walker. (2005). Project Risk Management Guidelines. Inglaterra: John Wiley & Sons Ltd.
- Tesis de investigadores. (2013). Tesis de Investigación. Disponible en <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/09/disenio-documental-segun-tulio-ramirez.html>revisado el 10 de enero de 2013
- Universidad Complutense Madrid (2013). Diseños de Investigación. Disponible en <http://misc-ucm.pbworks.com/w/page/21456961/Dise%C3%B1os%20de%20Investigaci%C3%B3n>revisado el 10 de enero de 2013