UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MUESTREO DE LA MATERIA PRIMA EN EL COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL (PLANTA CASIMA)

Tutor Académico:
MSc. Ing. Turmero Iván

Autor:
Torres U. Berlis K.

CIUDAD GUAYANA, NOVIEMBRE DEL 2013

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MUESTREO DE LA MATERIA PRIMA EN EL COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL (PLANTA CASIMA)

UNEXPO

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MUESTREO DE LA MATERIA PRIMA EN EL COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL (PLANTA CASIMA)

Trabajo de Grado presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

MSc. Ing. Turmero Iván
Tutor Académico

Ing. Rodríguez Douglas
Tutor Industrial

CIUDAD GUAYANA, NOVIEMBRE DEL 2013

TORRES URBINA BERLIS KARINA

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MUESTREO DE LA MATERIA PRIMA EN EL COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL (PLANTA CASIMA)”

Cantidad de Pág. 122

Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Vice-rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.

Tutor Académico: MSc. Ing. Turmero Iván
Tutor Industrial: Ing. Rodríguez Douglas

Ciudad Guayana, Noviembre de 2013

Capítulos: I. El Problema. II. Generalidades de la Empresa. III. Marco Teórico. IV. Marco Metodológico. V. Situación Actual. VI. Análisis y Resultados. Conclusiones. Recomendaciones. Apéndices.

NIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del jurado evaluador designados por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, vice-rectorado Puerto Ordaz, para examinar el informe de Trabajo de Grado presentado por la ciudadana Berlis Karina Torres Urbina, con cédula de identidad N° 19.039.060 titulado: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MUESTREO DE LA MATERIA PRIMA EN EL COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL (PLANTA CASIMA)”.** Consideramos que dicho informe cumple con los requisitos exigidos. A tal efecto, lo declaramos **APROBADO.**

En Ciudad Guayana, Puerto Ordaz a los 8 días del mes de Noviembre del 2013.

MSc. Ing. Turmero Iván **Tutor Académico**	**Ing. Rodríguez Douglas** **Tutor Industrial**
Jurado Evaluador **Ing. Martínez Alí**	**Jurado Evaluador** **Ing. Torres Mónica**

ÍNDICE GENERAL

	pág.
AGRADECIMIENTOS……...	ix
DEDICATORIA….....	x
RESUMEN……...……	xi
INTRODUCCIÓN……	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1. Definición del problema.....	3
2. Objetivo General.....	6
3. Objetivo especifico.....	6
4. Justificación.....	7
5. Delimitación.....	7
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL.....	8
1. Identificación de la empresa.....	8
2. Complejo Siderúrgico Nacional.....	8
3. Ubicación…….....	8
4. Historia de la siderúrgica.....	9
5. Misión.....	10
6. Visión.....	10
7. Política de la calidad.....	11
8. Organigrama general de la estructura organizativa.....	12
9. Objetivos de la calidad….....	13
10. Importancia de la empresa.....	13
11. Política ambiental….....	13
12. Política de seguridad….....	14
13. Materia prima…...….....	15
14. Descripción del proceso productivo.....	16

15. Producto……..... 22
16. Almacenes……..... 23
17. Identificación del área……..... 23

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO..... 24
1. Norma ISO 9001:2008..... 24
2. Fondonorma……...……..... 24
3. Certificación ISO 9001……..... 24
4. SGC (Sistema de Gestión de Calidad)……....…..... 25
5. Muestreo……..... 26
6. Muestreo de aceptación……..... 26
7. Tamaño de la muestra……..... 26
8. Plan de muestreo…..... 28
9. Tipos de plan de muestreo…… 28
10. Método de 6 M o Análisis de dispersión……..... 33
11. Clasificación de Las causas……. 33
12. Materias primas utilizadas en la empresa…… 35

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO..... 38
1. Diseño metodológico…… 38
2. Tipo de investigación……..... 39
3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... 40
4. Población y muestra…….. 41
5. Recursos…….…... 41
6. Proceso metodológico……..... 42

CAPÍTULO V. SITUACION ACTUAL……... 44
1. Situación actual de la empresa…… 44
2. Procedimientos para la recepción de la chatarra…..... 47

3. Procedimientos para la recepción, inspección y aprobación de las materias primas……..... 53
4. Análisis del diagrama de Ishikawa…….…..... 58

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y RESULTADOS…….. 59
1. Descripción de la propuesta……. 59
2. Fundamentos Teóricos de la Propuesta……..... 64
3. Practica Operativa de la Briqueta…… 64
4. Practica Operativa del Coque Grueso……. 69
5. Practica Operativa del Coque Fino……..... 73
6. Practica Operativa de la Cal……..……. 77

CONCLUSIÓNES……..…….. 82
RECOMENDACIONES……...… 83
BIBLIOGRAFÍA…..... 84
APÉNDICE..... 85

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura **Pág.**

1. Estructura organizativa de la empresa…..... 12
2. Materia prima…….. 16
3. Horno fusión.....……..... 18
4. Horno cuchara...……..... 19
5. Máquina de Colada Continua...……... 22
6. Palanquillas..... 22
7.Diagrama de Ishikawa……... 56

AGRADECIMIENTOS

En esta oportunidad me dedico a escribir estas palabras, para agradecer a todos aquellos que con su ayuda me permitieron lograr esta meta. Primeramente le agradezco a Dios por darme la vida, por todas las bendiciones recibidas hasta ahora y por darme al ser más hermoso y maravilloso del mundo ya que mi vida gira en torno a él.

La vida se vive de momentos, y de momentos en momentos se nos va la vida, pensamos quizás que lo que más queremos siempre va estar allí apoyándonos, que difícil es comprender y aceptar que no es así. Es justo en ese momento cuando dices Dios gracias por permitirme llegar a este día tan anhelado ya que todo lo podemos en Cristo que nos fortalece, día a día.

Este mismo Dios nos bendice con seres cercanos, mi madre que aunque no esté conmigo físicamente no hay un día que no la recuerde, y sé que desde el cielo está muy orgullosa de mi, le agradezco al ser mas especial a mi hijo, por ser lo más importante en mi vida y fuente de mi inspiración. Le agradezco enormemente a mi novio Alejandro Álvarez, por su constante motivación, apoyo y solidaridad. Hermanos, profesores, a mis amigas Graciela Chirino y Joanna Pinto ustedes han sido mi mayor apoyo, gracias por su ayuda cuando muchas veces la necesité. También sentí ayuda a través de personas que dedicaron parte de su tiempo en colaborarme y guiarme en la culminación de este informe.

Especialmente, Turmero Iván, Rodríguez Douglas y Fernández Eduardo agradecida estoy por sus tutorías en todo momento.

Muchas Gracias…

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso por estar siempre presente en mi vida, brindándome su amor infinito, por darme la oportunidad de seguir adelante con cada una de mis metas y por todas las bendiciones recibidas hasta ahora.

A mi madre que está en el cielo por apoyarme siempre.

A mi hijo por ser lo más hermoso que tengo en la vida.

A mis hermanos, y a mi novio Alejandro Álvarez por su constantemente apoyo, estimulo, motivación y solidaridad en todo momento.

Los Quiero Mucho…

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MUESTREO DE LA MATERIA PRIMA EN EL COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL (PLANTA CASIMA)

Autor: Torres Berlis
Tutor Académico: MSc. Ing. Turmero Iván
Tutor Industrial: Ing. Rodríguez Douglas
Fecha: Noviembre 2013

RESUMEN

El presente informe tuvo como finalidad diseñar e implementar un plan de muestreo a la materia prima en el Complejo Siderúrgico Nacional (Planta Casima). Para tal fin se utilizó como metodología la investigación de tipo documental, ya que se llevó a cabo la búsqueda y la interpretación de fuentes secundarias que reforzaron los conocimientos, además una investigación de campo, ya que se obtuvieron datos primarios directamente del lugar de trabajo. Los resultados de la investigación mostraron la importancia de realizar el plan de muestreo, debido a que la empresa, no posee una práctica operativa o un procedimiento que les permita realizar el muestreo en pilas, por lo tanto se hacen de manera inapropiadas. Cabe recalcar que el muestreo en pilas NO está permitido. Es decir, no existe una norma que contenga los lineamientos para muestrear en pila. Es por esto, que el plan de muestreo propuesto, se sustenta en un "Procedimiento Para Muestrear." Esta acería requiere un stock mínimo de Briqueta de 8000 Ton/semana, de Coque Grueso 300 Ton/mes, de Coque Fino 30 Ton/mes y de Cal (1600 - 1800) Ton/mes. ." Para calcular el tamaño de la muestra se procedió a calcular una muestra poblacional representativa con un nivel de confianza del 95 %, un error máximo del 5 % y un porcentaje estimado de 50 %, resultando un tamaño muestral de Briqueta (367), Coque Grueso (168), Coque Fino (28) y de Cal (317) con el programa (STATS TM 2.0). Además se les realizo unas Prácticas.

Palabras claves: Práctica Operativa, Procedimiento para Muestrear, software estadístico STATS versión 2.0

INTRODUCCIÓN

La creciente competitividad y globalización de los mercados ha hecho que la calidad se haya convertido en una condición necesaria para cualquier organización que desee establecerse por largo tiempo en el mercado permitiéndole satisfacer las necesidades del cliente. En los actuales momentos ofrecer calidad constituye un permanente desafío tanto para las empresas privadas como para las instituciones públicas. Diversos factores contribuyen a que ese reto sea cada día más apremiante, sobre todo en situaciones económicas difíciles, en las que optimizar los recursos es indispensable. Es por esto la importancia de un Sistema de Gestión de la calidad.

El Complejo Siderúrgico Nacional es una planta de acería eléctrica, la cual tiene capacidad para generar cuatrocientos treinta mil (430.000) toneladas métricas de acero en forma de palanquillas en sección cuadrada, destinados a los mercados nacional e internacional. El diseño y desarrollo de este proyecto, obedeció al criterio estratégico de aprovechar las ventajas comparativas de la zona: suministro confiable de energía eléctrica, agua, gas, y la materia prima básica (chatarra, y briquetas).

La Superintencia de Materias Primas tiene dentro de sus funciones: Verificar los niveles de inventario de los materiales a granel, supervisar al personal involucrado en el proceso de Materias Primas, supervisar el funcionamiento de los equipos pesados, payloders, minishovel, camión y grúas, supervisar el patio de chatarra, supervisar y comprobar el funcionamiento del sistema de manejo de material (silos y cintas transportadoras), y el llenado de cestas para cargar el horno. Debido a lo anteriormente descrito se trazará como objetivo general realizar un plan de muestreo a las materias primas utilizadas en el proceso productivo del

Complejo Siderúrgico Nacional tales como (Briqueta, Coque Grueso, Coque Fino y Cal). Para ello, se aplicará el muestreo por atributo. Con el propósito de conocer y verificar las especificaciones técnicas y la calidad que estas poseen en virtud de corroborar que dicha calidad cumpla con lo especificado.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos la metodología que se va a implementar será una investigación de tipo descriptiva, usando como técnicas de recolección de información, la observación directa, las entrevistas no estructuradas, y la revisión bibliográfica. La estructura que presenta el informe es la siguiente:

Capítulo I: El Problema donde se expone de forma clara la realidad objeto del estudio, dando a conocer la situación actual, el motivo por el cual es necesario desarrollar la investigación.

Capítulo II: Generalidades de la Empresa, aquí se muestra de forma breve las generalidades de la empresa, el área donde es desarrollada la investigación.

Capítulo III: Marco Teórico, aquí se sustenta la investigación vista desde el punto técnico, experimental y empírico.

Capítulo IV: Marco Metodológico, se expresa la concepción del tipo de investigación, técnicas e instrumentos bajo los cuales se permitirá llevar a cabo la indagación y dar respuesta al problema planteado.

Capitulo V: Se describirá la situación actual de la empresa y los factores que intervienen en el estudio.

Capítulo VI: Se expondrá el plan de muestreo obtenido con su respectivo análisis.

Finalmente, se presentarán las conclusiones y las recomendaciones que se derivan de la investigación con la finalidad de aportar soluciones a la planta.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Definición del problema

El Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, es una de las acerías que se encuentra concebida para la producción de palanquillas, de acero estructural o aceros mejorados (especiales), destinadas al abastecimiento del mercado nacional e internacional. Operativamente tiene una capacidad instalada de 430.000 toneladas métricas al año, cuenta con un proceso de Horno Fusión, Horno Cuchara, Maquina de Colada Continua, permitiendo así un control efectivo en la calidad del producto. La estructura organizativa del Complejo Siderúrgico Nacional es de tipo funcional, conformada por Gerencias, Superintendencias, y Departamentos. Estas en conjunto tienen un mismo fin que es el de satisfacer las necesidades de sus clientes y mantener estándares mundiales de calidad en su producto.

La Superintendencia de Materias Primas, verifica los niveles de inventario de los materiales a granel, con el fin de asegurar el cumplimiento del programa de producción, para ello, revisa el reporte de operadores de púlpito del sistema de manejo de materiales, para conocer el consumo de materias primas e insumos en la jornada y su disponibilidad, verifica la recepción de materia prima con el departamento de logística (Romana) y con horno fusión y afinos, el consumo diario, registra la información en el reporte

correspondiente, programa la adquisición de material, supervisa e inspeccionan el funcionamiento del sistema de manejo de material (silos y cintas transportadoras) y el llenado de cestas para cargar el horno. Además verifica las condiciones de la chatarra, con el fin de rechazar la que no cumpla con las especificaciones establecidas por la empresa, gestiona el envío de la chatarra rechazada a insumos metálicos y llena los documentos correspondientes (nota de entrega), revisa las instrucciones de calidad para conocer el tipo y proporción de materiales requeridos en el proceso.

Para ejecutar todas estas actividades, Planta Casima, se basa en los procedimientos establecidos en la Superintendencia de Materias Primas, actualmente la empresa requiere tener un soporte para las auditorias de algún ente auditor, debido a que no cuenta con un procedimiento o una práctica operativa que les permita determinar la calidad de las diferentes materias primas, y de ésta manera poder verificar las especificaciones emitidas por el proveedor para confirmar que las mismas tengan concordancia con los resultados obtenidos en planta. La no implementación del plan de muestreo y/o una práctica operativa ocasionarán, entre otras cosas, dificultad en la planificación y control de aquellos elementos que influyen en la satisfacción del cliente y en el logro de los resultados deseados.

El proveedor debe garantizar la calidad del material mediante la emisión de un certificado de análisis, donde se especifiquen los resultados de los ensayos físicos y químicos, en caso de que el proveedor no envíe el correspondiente certificado de calidad, la empresa lo solicita al proveedor para verificar que la calidad del material cumpla con las especificaciones negociadas, de no ser así se deberán tomar las acciones pertinentes de acuerdo con las obligaciones establecidas en la orden de compra, y de esta manera poder optimizar el proceso productivo.

La recolección de las muestras depende de los procedimientos analíticos empleados y los objetivos del estudio. El objetivo del muestreo es obtener una parte representativa del material bajo estudio (Cal, Briqueta, Coque Grueso, Coque Fino, Coque Espumante, y Coque Carburante), para la cual se analizaran las características fisicoquímico para efectos del seguimiento del nivel de calidad del material. La porción del material que va a ser analizado es transferido al laboratorio físico, donde se prepara para el respectivo análisis químico, la muestra debe conservar las características químicas del material original. Para lograr el objetivo se requiere que la muestra conserve las concentraciones relativas de todos los componentes presentes en el material original y que no hayan ocurrido cambios significativos en su composición antes del análisis.

Las muestras ingresan al laboratorio químico para determinar el análisis químico, sin embargo, la responsabilidad de las condiciones de conservación, transporte y validez de las mismas deben ser asumidas por las personas responsables del muestreo específicamente el (Superintendente de Control de Calidad y el Supervisor de Materias Primas), las técnicas de recolección y preservación de las muestras tienen una gran importancia, debido a que de ellas depende la precisión, exactitud y representatividad de los datos que resulten de los análisis.

Por tal motivo, la Superintendencia Control de la Calidad, se vio en la necesidad de implementar un plan de muestreo con la finalidad de conocer la calidad que poseen las diferentes materias primas, así como, programar su adquisición, para evitar realizar compras innecesarias. Cabe destacar que el modelo a implementar podrá ser utilizado con el resto de las materias primas como son (HRD, Chips de Briqueta, Piedra Caliza, Dolomita, Antracita, Ferrosilico Manganeso, Ferrrosilico, Ferrovanadio, Ferroniobio,

Ferromanganeso, Ferrocromo, Acondicionador de Escoria, Espatoflúor, carburo de silicio, Carburo de calcio, Calcio silicio).

Objetivo General

Realizar un plan de muestreo de la materia prima en el Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima.

Objetivos específicos

1. Describir el proceso de recepción, inspección y verificación de los diferentes materiales, que se lleva a cabo actualmente en la Superintendencia de Materias Primas.

2. Diseñar el procedimiento a seguir para inspeccionar y verificar, que cada materia prima cumpla con la calidad certificada.

3. Implementar el plan de muestreo, que aplique a las diferentes materias primas.

4. Describir los procesos estadísticos para el estudio de las muestras.

5. Elaborar el diagrama (Causa Efecto), a fin de detallar el proceso que se lleva a cabo en la Superintendencia de Materias Primas.

6. Realizar una práctica Operativa, para la determinación de la toma de muestra de la materia prima, como herramienta de gestión de la calidad.

Justificación

Cumpliendo con los procesos de mejora continua, la Superintendencia Control de la Calidad a través de su gestión, ha requerido implementar un procedimiento a seguir, con el fin de conocer la calidad que tienen las diferentes materias primas, a través de la realización de un plan de muestreo. Esto con la finalidad de verificar que las mismas cumplan con la calidad requerida, debido a que es de vital importancia que las materias primas estén en buenas condiciones para evitar una inconformidad en el proceso productivo y así de esta manera poder cumplir con una producción de acero óptima.

Delimitación

La presente investigación se realizará en el Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima. Puerto Ordaz, Estado Bolívar. Específicamente en la Superintendencia de Materia Prima con el fin de elaborar un plan de muestreo de las materias primas.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

Identificación de la empresa

Las actividades descritas en el presente informe se llevaron a cabo en el Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima. A continuación se presenta una reseña de esta empresa, a tales fines la información fue obtenida de la página oficial de la empresa (2013).

Complejo Siderúrgico Nacional

Es una planta de acería eléctrica, la cual tiene capacidad para generar cuatrocientos treinta mil (430.000) toneladas métricas de acero en forma de palanquillas en sección cuadrada, destinados a los mercados nacional e internacional.

Ubicación

El Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, está localizado al sureste de Venezuela, específicamente en el Estado Bolívar, dentro del perímetro urbano de ciudad Guayana, en la zona industrial Matanzas, Avenida Fuerzas Armadas; parcelas 22 y 23, Puerto Ordaz.

Historia de la Siderúrgica

1948: El 4 de Octubre, es fundada, Siderúrgica Venezolana S.A. (SIVENSA)**,** con el objetivo de establecer instalaciones industriales en Venezuela para producir cabillas de acero, alambrón, perfiles y otros productos de acero para la industria de la construcción.

1950: El 4 de Noviembre, SIVENSA realiza la primera colada de acero venezolano, en Planta Antímano. La acería producía 40 toneladas métricas diarias con un horno eléctrico de fusión de 6 toneladas de capacidad y 4.5 MW de potencia y un tren abierto de laminación.

1953: Entra en funcionamiento un segundo horno PT, de 6.0 MW de potencia y de igual capacidad al anterior, aumentando la producción a 100 toneladas métricas diarias.

1956: Se sustituye el primer horno PT por un horno NOT I, con una capacidad de 22.5 toneladas, incrementándose la producción a 300 toneladas diarias.

1964: El horno PT2 es sustituido por un horno NOT II, de igual capacidad al anterior, y en conjunto se alcanzan producciones diarias de 480 toneladas. Comienza la producción de pletinas y rollos.

1974: Se adquiere un tren continuo DANIELLI que entra en operaciones al año siguiente. El 16 de Agosto inicia operaciones Planta Barquisimeto.

1979: Se instala en Planta Barquisimeto una máquina de colada continua, para una producción de 180 toneladas diarias de palanquillas. El grupo SIVENSA adquiere a SIDETUR.

1985: Las empresas de SIVENSA que desarrollan actividades siderúrgicas son agrupadas en SIDETUR, Siderúrgica del Turbio, S.A., filial que centraliza las operaciones de las plantas Antímano, Guarenas, Barquisimeto, Valencia, Casima y los doce centros de acopio de insumos metálicos ubicados estratégicamente en el territorio nacional.

2004: SIDETUR adquiere Planta Lara, ubicada en la Ciudad de Barquisimeto, sumándola a su conjunto de centros operativos productores de acero para la herrería y la construcción.

2010: El Presidente Hugo Chávez anuncia su estatización, pero es hasta el 18 de Junio de 2012 cuando se aprueban dos créditos, provenientes del Fondo de Desarrollo Nacional (FONDEN), para concluir la Expropiación de la empresa.

Visión

El Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, tiene como visión: **"**Ser los líderes en nuestras áreas de influencia."

Misión

El Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, es una empresa siderúrgica que persigue activamente la satisfacción de sus clientes mediante la manufactura, desarrollo y comercialización de sus productos, sustentada en la calidad de su recurso humano, la competitividad en costos, la innovación y el mejoramiento continuo de sus productos y procesos, con el fin de aumentar el valor de la empresa.

Política de la Calidad

Es política del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima. ”Ofrecer productos y servicios de calidad a nuestros clientes”. La instrumentación de esta política implica el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Conducir todas las operaciones y servicios dentro de los principios del mejoramiento continuo, optimizando costos y productividad; garantizando la calidad a través de la implementación de planes de mejoras continuas; efectuando desarrollos de nuestros productos, aprovechando al máximo nuestra tecnología de punta, que nos permitan liderar el mercado siderúrgico, cumpliendo con los requerimientos de nuestros clientes.

- Capacitar nuestro recurso humano, a través de la aplicación de técnicas en educación, capacitación, desarrollo y motivación; para así contar con un personal con las competencias necesarias, capaz de afrontar con éxito los retos actuales y futuros.

- Proteger el medio ambiente, a través del cumplimiento de las regulaciones ambientales emitidas por las autoridades competentes y velar por la seguridad de los trabajadores.

- Escuchar la voz de nuestros clientes, como un medio de retroalimentación, que sirva de apoyo para la adecuación de nuestros procesos, así como la evaluación y satisfacción de sus requerimientos.

Organigrama general de la estructura organizativa

El Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, cuenta con una estructura organizativa formada por: Gerencias, Superintendencias, y Departamentos (ver figura 1)

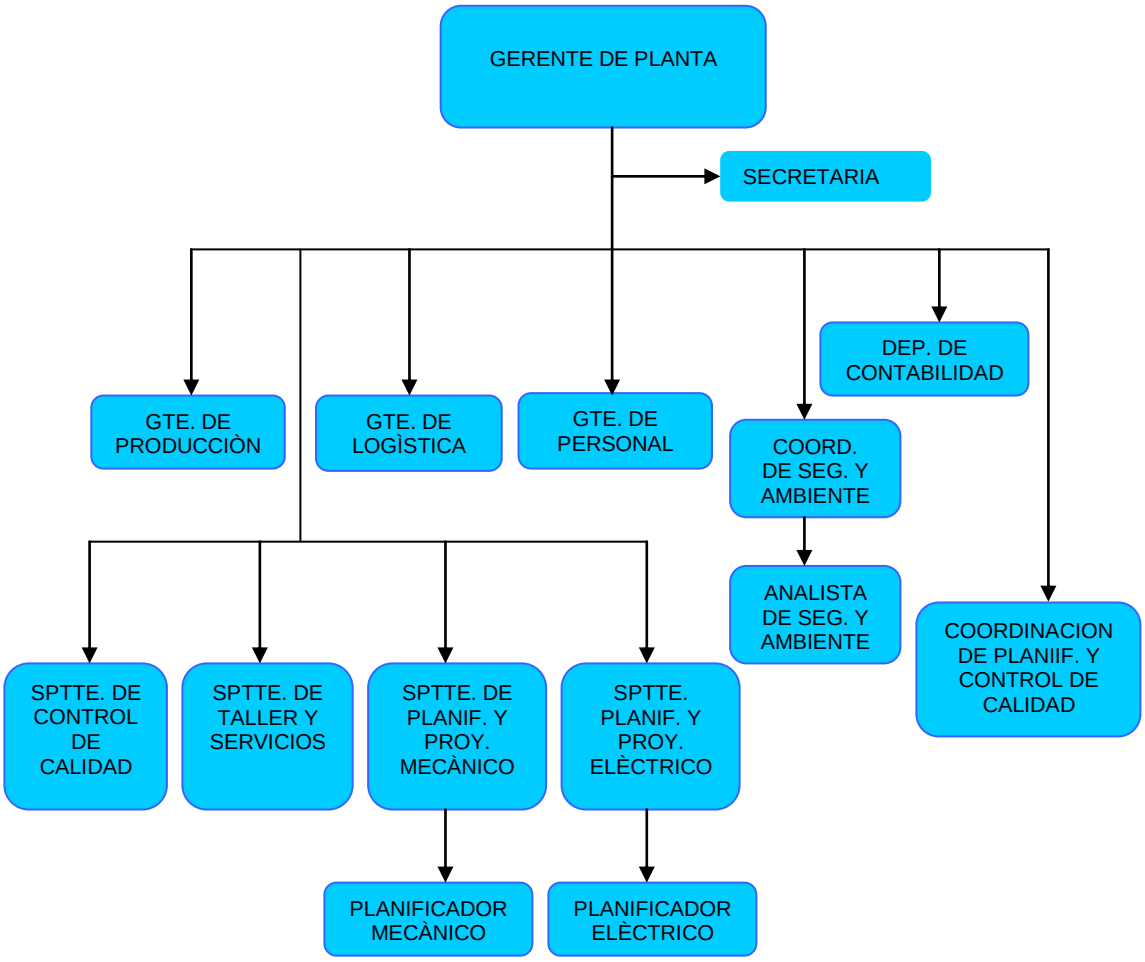


Figura 1. Organigrama General de la Estructura Organizativa
Fuente: Intranet de la empresa, (2013).

Objetivos de la Calidad

- ✓ Objetivo General: Liderar los mercados en los cuales tengamos y/o podamos lograr ventajas competitivas.

- ✓ Objetivo Específico: Cero defectos en nuestros productos.

- ✓ Objetivo Funcional: Obtener la certificación del sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO 14001.

Importancia de la Empresa

El Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, estimula la creación de una serie de industrias siderúrgicas que suman esfuerzos a la acción productiva global del país. Además invierte millones de bolívares en la compra de insumos que promueve la construcción de vivienda e infraestructura.

Por otra parte la siderúrgica obtiene intensa productividad social, debido a que imparten actividades culturales y deportivas para los trabajadores, también promueve el desarrollo e industrialización en la Región Guayana, brinda seguridad en los abastecimientos de sus necesidades de acero, y por ende la generación de divisas a través de las exportaciones de sus productos al mercado mundial

Política Ambiental

El Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, tiene como compromiso fabricar y comercializar productos siderúrgicos, mejorando continuamente el desempeño ambiental y controlando el impacto de sus actividades, a través

del mantenimiento de un Sistema de Gestión Ambiental cuyo alcance incluye:

- Establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales.

- Motivar en los trabajadores, los proveedores y en la comunidad las responsabilidades ambientales

- Cumplir con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con aspectos ambientales.

- Mejorar continuamente y prevenir la contaminación.

- Documentar, implementar y mantener ésta Política Ambiental y comunicarla a todos sus trabajadores.

- Mantener ésta política a disposición del público.

Política de Seguridad

De conformidad con la Normativa Legal Vigente, los principios que definen la organización del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, y los Riesgos asociados al proceso de las operaciones, la alta gerencia de la empresa ha formulado los siguientes objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional.

- Capacitar a nuestro recurso humano a través de la aplicación del adiestramiento en materia de Seguridad y divulgación de temas de Salud.

- Crear actitudes y hábitos de trabajo en cada miembro de nuestro personal con miras a evitar accidentes personales y daños a equipos en las diferentes áreas del Complejo Siderúrgico Nacional.

- Conducir todas las operaciones y servicios dentro de los principios de mejoramiento continuo para optimizar las condiciones de Seguridad Salud de todos nuestros colaboradores

- Mantener comunicación permanente con las entidades Nacionales e Internacionales en aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional a objeto de permanecer alineados al cumplimiento oportuno de las Legislaciones vigentes emanadas del Ministerio del Trabajo y el Instituto Nacional de los Seguros Sociales y otros entes autorizados.

- Velar por que nuestros trabajadores contratistas y visitantes conozcan estas políticas y se involucren en las responsabilidades que estas generan

- Asegurarse de que no se ejecuten tareas desvinculadas de la Seguridad y Salud Ocupacional.

Materia prima

La fuente principal de materia prima de esta acería es Hierro Reducido en forma de Briqueta. El uso de Briquetas HBI proporciona un acero con bajo contenido de residuales y nitrógeno que repercute en un excelente desempeño en las propiedades mecánicas del producto final laminado. El hierro reducido utilizado, contiene un porcentaje de hierro metálico, mínimo de 85%, formando parte de un patrón de carga que varía desde 70% hasta un 100% de hierro reducido, de acuerdo con las exigencias del acero. El

resto de la carga se complementa con Chatarra Clasificada y con control de radioactividad (ver figura 2)

Figura 2. Materia Prima
Fuente: Intranet de la empresa, (2013)

Descripción del Proceso Productivo

El proceso de producción de acero en forma de palanquillas en la acería del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima; se divide básicamente en tres fases: Horno Fusión, Horno Cuchara y Máquina de Colada Continua.

Horno Fusión

Este horno, con paneles refrigerados y piquera por el fondo (E.B.T), comprende un espacio útil (horno propiamente dicho) provisto de electrodos, conductores de corriente, mecanismo para inclinar el horno, retener y desplazar los electrodos y cargar los materiales. El acero se elabora en el espacio útil limitado por arriba por la bóveda esférica, por debajo de la solera esférica y a los costados por las paredes. La mampostería refractaria de la solera y de las paredes está encerrada en una envoltura metálica. A través de tres orificios situados simétricamente en la bóveda, se hallan introducidos en el espacio útil los electrodos de grafito suministradores de corriente, que con ayuda de los mecanismos especiales pueden desplazarse hacia arriba y

abajo. Es alimentado por una corriente trifásica (principio de fusión por arco eléctrico). Los materiales se cargan en la solera del horno. Una vez fundidos estos en el horno se forma un lecho de metal y escoria.

El patrón de carga en el Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima es principalmente: briquetas 70 % y 80% y chatarra entre 20% y 30% Este patrón es escogido porque presenta una serie de ventajas para la producción de acero (ahorro de energía, buena calidad y limpieza). Siguiendo la secuencia del proceso, tendríamos que: Primeramente se agrega una cesta de chatarra con aditivos (Coque, Dolomita y cal). Cuando esta primera carga está parcialmente fundida se agrega una segunda cesta sin aditivos. Al estar casi totalmente fundida esta primera carga, se comienza a cargar la briqueta de forma continua y fundiendo a la vez a través de una correa transportadora hasta completar toda la carga.

Al cabo de un cierto tiempo, cuando ya se encuentre la carga fundida, y a una adecuada temperatura, se procede a sangrar el horno en la cuchara, donde se le agrega FeSiMn, FeSi y Coque (pre-afino), con el objeto de desoxidar el metal y aportar el porcentaje necesario de los aleantes requeridos. Al terminar toda esta operación, la cuchara es transportada a la estación de metalurgia secundaria (Horno Cuchara) para realizarle la operación de afino o ajuste de especificaciones (ver figura 3)

Características

- ✓ Capacidad de 75 toneladas.
- ✓ Diámetro de la cuba 5,8 metros.
- ✓ Paneles y bóvedas refrigeradas.
- ✓ Transformados de 70 MVA.
- ✓ Piquera excéntrica (E.B.T)

- ✓ Refractario de la solera tipo básico (MgO)

Partes

1. Bóveda, Paredes, Solera, Puerta de trabajo, Sistema Hidráulico.
2. Electrodos, Sistema eléctrico, Sistema de refrigeración.
3. Sistema de alimentación continua de briquetas.

Figura 3. Horno Fusión
Fuente: Intranet SIDETUR, (2013)

Horno Cuchara

La operación de afino en horno cuchara tiene cuatro aspectos:

- Afino bajo una atmósfera no oxidante.
- Empleo de una escoria blanca básica
- Calentamiento por arco eléctrico.
- Agitación del acero líquido con gas inerte (Generalmente se emplea gas argón o nitrógeno).

El acero se agita continuamente en la cuchara con el soplado de gas inerte desde el fondo, de tal forma, que la composición química y la temperatura se igualen y homogenicen completamente. Esta agitación

acelera todas las reacciones de reducción necesarias en el acero líquido, así como entre éste y la escoria; la calidad del acero mejora notablemente los niveles normales del proceso convencional del horno eléctrico de arco (ver figura 4)

Características

- ✓ Capacidad de 75 toneladas.
- ✓ Electrodos de 35,56 cm de diámetro.
- ✓ Bóveda refrigerada.
- ✓ Transformadores de 40 MVA.
- ✓ Longitud de electrodos de 182,88 cm.

Partes

1. Cuchara, bóveda, sistema de calentamiento.
2. Sistema de inyección de gas inerte, instalado en el fondo de la cuchara (tapón poroso)

Figura 4. Horno Cuchara
Fuente: Intranet SIDETUR, (2013)

Máquina de Colada Continua

Este es un equipo de cuatro líneas de producción con alternativas para instalar la quinta línea, tiene radio de curvatura de 6 m y velocidad de colada de 0 a 5 m/min. La cuchara de colada se lleva hasta la torreta receptora de la colada continua donde vacía su contenido en una artesa receptora dispuesta al efecto. La colada continua es un procedimiento siderúrgico en el que el acero se vierte directamente en un molde de fondo desplazable, cuya sección transversal tiene la forma geométrica del semiproducto que se desea fabricar; en este caso la palanquilla.

La torreta receptora tiene un orificio de fondo, o buza, por el que distribuye el acero líquido en varias líneas de colada, cada una de las cuales disponen de su lingotera o molde, generalmente de cobre y paredes huecas para permitir su refrigeración con agua, que sirve para dar forma al producto.

Durante el proceso la lingotera se mueve alternativamente hacia arriba y hacia abajo, con el fin de despegar la costra sólida que se va formando durante el enfriamiento. Posteriormente se aplica un sistema de enfriamiento controlado por medio de duchas de agua fría primero, y al aire después, cortándose el semiproducto en las longitudes deseadas mediante sopletes que se desplazan durante el corte. En todo momento el semiproducto se encuentra en movimiento continuo gracias a los rodillos de arrastre dispuestos a lo largo de todo el sistema.

La solidificación de la parte central de la palanquilla se completa fuera del molde por la acción de la gran cantidad de agua pulverizada a presión (refrigeración secundaria). Todo este proceso de refrigeración secundaria comienza desde que la palanquilla sale del molde, pasa por los rodillos de extracción y enderezado y llega al sistema de oxicorte (donde se obtienen las

medidas deseadas). Del sistema oxicorte se transfieren mediante una serie de rodillos (18) hasta la cama de enfriamiento, en donde son agrupadas mediante un mecanismo de arrume. Finalmente, se identifican todas las palanquillas con el número de referencia de la colada a la que pertenecen, como parte del sistema implantado para determinar la trazabilidad del producto. (Ver figura 5)

Características

- ✓ Dos carros distribuidores.
- ✓ Secciones límites de 100mm - 150 mm.
- ✓ Número de líneas, cuatro (4); provista para poder instalar una quinta línea.
- ✓ Radio de colado de seis metros.
- ✓ La distancia entre líneas 1100 / 1100 / 1100 mm.
- ✓ Longitud de corte entre 2.8m -14 m.
- ✓ Sopletes automáticos (oxicorte) como dispositivo de corte.

Partes

1. Torreta giratoria.
2. Cucharón, Distribuidor.
3. Lingotera o zona de enfriamiento primario.
4. Zona de enfriamiento secundario.
5. Guía de rodillos.
6. Zona de doblado.
7. Oxicorte, Rodillos Tangenciales.
8. Transferidor.
9. Arrumadores, cama de enfriamiento.

Figura 5. Máquina de Colada Continua
Fuente: Intranet SIDETUR, (2013)

PRODUCTO

Palanquillas

El Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima ofrece a sus clientes productos semielaborados (Palanquillas), en secciones de 115x115mm, 130x130mm y 150x150mm, a través del proceso Horno Fusión, Horno Cuchara y Maquina de Colada Continua. (Ver figura 6)

Figura 6. Palanquilla
Fuente: Intranet SIDETUR, (2013)

Almacenes

El Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, dispone de amplios y espaciosos patios de almacenamiento dentro de la planta para proteger y mantener en orden tanto la materia prima como los productos semielaborados (palanquillas). Los despachos a clientes nacionales se efectúan desde allí, siguiendo las normas establecidas de carga, peso, amarre y seguridad. Permitiéndole de esta manera a la empresa, ubicar sus productos de manera rápida y eficiente en Venezuela y el resto del mundo.

Identificación del área

La Superintencia de Materias Primas tiene dentro de sus funciones: Verificar los niveles de inventario de los materiales a granel, con el fin de asegurar el cumplimiento del programa de producción, supervisar al personal involucrado en el proceso de Materias Primas, con el fin de garantizar el normal desarrollo del proceso, supervisar el funcionamiento de los equipos pesados, payloders, minishovel, camión y grúas, para asegurar la continuidad del proceso, supervisar el patio de chatarra, a fin de asegurar su aceptabilidad en el proceso, supervisar y comprobar el funcionamiento del sistema de manejo de material (silos y cintas transportadoras) y el llenado de cestas para cargar el horno, coordinar con el personal de mantenimiento las intervenciones a los equipos, Debido a lo anteriormente descrito se trazará como objetivo general realizar un plan de muestreo a las materias primas utilizadas en el proceso productivo del Complejo Siderúrgico Nacional tales como (Cal, Briqueta, Coque Fino, Coque Grueso, Coque Espumante y Coque Carburante). Para ello, se aplicará el muestreo por atributo. Con el propósito de conocer y verificar las especificaciones técnicas y la calidad que estas poseen en virtud de corroborar que dicha calidad cumpla con lo especificado.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

Norma ISO 9001:2008

Es una norma que contiene los requisitos que han de cumplir los sistemas de la calidad, contractuales o de certificación. Y es la base para que, en su caso, una tercera parte (ajena a la organización y al cliente) pueda certificar que el Sistema de Gestión de la Calidad es conforme a los requisitos de dicha norma.

Fondonorma

Es una Asociación civil sin fines de lucro, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Creada en 1973 con el fin de desarrollar en Venezuela las actividades de normalización y certificación en todos los sectores industriales y de servicios, y de formar recursos humanos en dichas especialidades.

Certificación ISO 9001

Al otorgar esta certificación, FONDONORMA declara la conformidad del sistema de gestión de la calidad de una empresa con los requisitos establecidos en la Norma ISO 9001. La implementación y certificación del

sistema de gestión de la calidad comprende una serie de oportunidades para el mejoramiento continuo de la empresa desde el punto de vista de sus proceso sus productos / servicios, el mejor control de proveedores y la satisfacción de los requerimientos de los clientes.

SGC (Sistema de Gestión de la Calidad)

Es aquella parte del sistema de gestión enfocada a dirigir y controlar una organización en relación con la calidad. Un enfoque para desarrollar e implementar un SGC (o para mantener y mejorar uno ya existente) comprende diferentes etapas tales como:

- Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas.

- Establecer la política y objetivos de la calidad de la organización.

- Determinar procesos y responsabilidades necesarias para lograr los objetivos de la calidad.

- Determinar y proporcionar los recursos necesarios para lograr los objetivos de la calidad.

- Establecer y aplicar un proceso para la mejora continua del SGC.

- Establecer los métodos para medir la eficacia y eficiencia de cada proceso.

- Aplicar estas medidas para determinar la eficacia y eficiencia de cada proceso.

- Determinar los medios para prevenir no conformidades y eliminar sus causas.

La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un SGC y mejorar continuamente su eficacia.

Muestreo

Es un procedimiento por medio del cual se estudia una parte de la población llamada muestra, con el objetivo de inferir con respecto a toda la población.

Muestreo de Aceptación

El muestreo de aceptación es una forma de inspección que se aplica a lotes o cantidades de ítems antes o después del proceso, en vez de durante el proceso, para ver si son conformes a los estándares preestablecidos. Los lotes que satisfacen los estándares son aceptados y, los que no, son rechazados.

Para poder rechazar lotes sería necesario inspeccionar al 100%, de forma que, se eliminasen aquellos defectuosos y se devolviesen al proveedor. Esto aseguraría una alta calidad, pero no siempre es posible.

Tamaño de la muestra

A la hora de determinar el tamaño que debe alcanzar una muestra hay que tomar en cuenta varios factores: el tipo de muestreo, el parámetro a estimar, el error muestral admisible, la varianza poblacional y el nivel de confianza.

Parámetro: Son las medidas o datos que se obtienen sobre la población.

Estadístico: Los datos o medidas que se obtienen sobre una muestra y por lo tanto una estimación de los parámetros.

Error muestral de estimación o standard: Es la diferencia entre un estadístico y su parámetro correspondiente. Es una medida de la variabilidad de las estimaciones de muestras repetidas en torno al valor de la población, nos da una noción clara de hasta dónde y con qué probabilidad una estimación basada en una muestra se aleja del valor que se hubiera obtenido por medio de un censo completo. Siempre se comete un error, (los resultados se someten a error muestral e intervalos de confianza que varían muestra a muestra). Varía según se calcule al principio o al final. Un estadístico será más preciso en cuanto su error es más pequeño. Podríamos decir que es la desviación de la distribución muestral

Nivel de Confianza: Probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad. Cualquier información que queremos recoger está distribuida según una ley de probabilidad (Gauss o Student), así llamamos nivel de confianza a la probabilidad de que el intervalo construido en torno a un estadístico capte el verdadero valor del parámetro.

Varianza Poblacional: Cuando una población es más homogénea la varianza es menor y el número de entrevistas necesarias para construir un modelo reducido del universo, o de la población, será más pequeño. Generalmente es un valor desconocido y hay que estimarlo a partir de datos de estudios previos.

Plan de Muestreo

Se llama plan o programa de muestreo a la elección del procedimiento de muestreo y del criterio de decisión. El plan se diseña de modo que se rechacen aquellos lotes que no cumplan un determinado nivel de confianza. Sin embargo, como no se examina el lote completo, siempre hay peligro de no aceptar uno aceptable o aceptar uno rechazable, por eso hay que conocer el riesgo que acompaña a cada plan de muestreo.

Tipos de plan de muestreo

- ✓ Plan de muestreo para atributos.
- ✓ Plan de muestreo para variables

Plan de muestreo por atributo

El plan de muestreo por atributos (*n*, *c*) consiste en inspeccionar muestras aleatorias de *n* unidades tomadas de lotes de tamaño *N*, y observar el número de artículos disconformes o defectuosos d en las muestras. Si el número de artículos defectuosos *d* es menor que o igual a *c*, se aceptara el lote, si el número de dichos artículos defectuosos *d* es mayor que c se rechazara el lote.

Plan de muestreo por variable

Este tipo de plan consiste en tomar una muestra aleatoria del lote y a cada unidad de la muestra se le mide una característica de calidad de tipo continuo (longitud, peso, etc.). Con las mediciones se calcula un estadístico, que generalmente está en función de la media y la desviación estándar

muestral, y dependiendo del valor del estadístico al compararlo con un valor permisible, se aceptará o rechazará todo el lote.

De acuerdo con la naturaleza de la población base. Pueden ser:

- ✓ Lote aislado.
- ✓ Lote a lote (producción uniforme de lotes).
- ✓ Fabricaciones continuas (por ejemplo industria química, plantas embotelladoras, etc.).

De acuerdo con la naturaleza de la característica inspeccionada. Pueden ser:

- ✓ **Por atributos:** La característica es de tipo cualitativo (pasa /no pasa). Una variante es la que considera “el número de defectos”, de modo que una pieza puede estar penalizada por varios defectos.

- ✓ **Por variables:** La característica es de tipo cuantitativo (por ejemplo longitud, peso, etc.).

De acuerdo con el número de muestras a tomar. Pueden ser:

- ✓ Simples.
- ✓ Dobles.
- ✓ Múltiple.

Existen diferentes criterios de clasificación de los diferentes tipos de muestreo, aunque en general pueden dividirse en dos grandes grupos: métodos de muestreo probabilísticos y métodos de muestreo no probabilísticos.

Muestreo Probabilístico

Los métodos de muestreo probabilísticos son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas. Sólo estos métodos de muestreo probabilísticos nos aseguran la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto, los más recomendables. Dentro de los métodos de muestreo probabilísticos encontramos los siguientes tipos:

- ✓ **Muestreo aleatorio simple:** El procedimiento empleado es el siguiente: 1) se asigna un número a cada individuo de la población y 2) a través de algún medio mecánico (bolas dentro de una bolsa, tablas de números aleatorios, números aleatorios generados con una calculadora u ordenador, etc.) se eligen tantos sujetos como sea necesario para completar el tamaño de muestra requerido. Este procedimiento, atractivo por su simpleza, tiene poca o nula utilidad práctica cuando la población que estamos manejando es muy grande.

- ✓ **Muestreo aleatorio sistemático:** Este procedimiento exige, como el anterior, numerar todos los elementos de la población, pero en lugar de extraer n números aleatorios sólo se extrae uno. Se parte de ese número aleatorio i, que es un número elegido al azar, y los elementos que integran la muestra son los que ocupa los lugares i, i+k, i+2k, i+3k,...i+(n-1) k, es decir se toman los individuos de k en k, siendo k el resultado de dividir el tamaño de la población entre el tamaño de la muestra: k= N/n. El número i que empleamos como punto de partida será un número al azar entre 1 y k.

- ✓ **Muestreo aleatorio estratificado:** Consiste en considerar categorías típicas diferentes entre sí (estratos) que poseen gran homogeneidad respecto a alguna característica (se puede estratificar, por ejemplo, según la profesión, el municipio de residencia, el sexo, el estado civil, etc.). La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos se denomina afijación, y puede ser de diferentes tipos:

- ➢ **Afijación Simple:** A cada estrato le corresponde igual número de elementos muéstrales.
- ➢ **Afijación Proporcional:** La distribución se hace de acuerdo con el peso (tamaño) de la población en cada estrato.

- ➢ **Afijación Óptima:** Se tiene en cuenta la previsible dispersión de los resultados, de modo que se considera la proporción y la desviación típica. Tiene poca aplicación ya que no se suele conocer la desviación.

- ✓ **Muestreo aleatorio por conglomerados:** En el muestreo por conglomerados la unidad muestral es un grupo de elementos de la población que forman una unidad, a la que llamamos conglomerado. El muestreo por conglomerados consiste en seleccionar aleatoriamente un cierto número de conglomerados (el necesario para alcanzar el tamaño muestral establecido) y en investigar después todos los elementos pertenecientes a los conglomerados elegidos.

Muestreo No Probabilísticos

A veces, para estudios exploratorios, el muestreo probabilístico resulta excesivamente costoso y se acude a métodos no probabilísticos, aun siendo conscientes de que no sirven para realizar generalizaciones (estimaciones inferenciales sobre la población), pues no se tiene certeza de que la muestra

extraída sea representativa, ya que no todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos. En general se seleccionan a los sujetos siguiendo determinados criterios procurando, en la medida de lo posible, que la muestra sea representativa.

- ✓ **Muestreo por cuotas:** También denominado en ocasiones "accidental". Se asienta generalmente sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de la población y/o de los individuos más "representativos" o "adecuados" para los fines de la investigación. Mantiene, por tanto, semejanzas con el muestreo aleatorio estratificado, pero no tiene el carácter de aleatoriedad de aquél. En este tipo de muestreo se fijan unas "cuotas" que consisten en un número de individuos que reúnen unas determinadas condiciones, este método se utiliza mucho en las encuestas de opinión.

- ✓ **Muestreo intencional o de conveniencia:** Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. También puede ser que el investigador seleccione directa e intencionadamente los individuos de la población, el caso más frecuente de este procedimiento es el utilizar como muestra los individuos a los que se tiene fácil acceso.

- ✓ **Bola de Nieve:** Se localiza a algunos individuos, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente. Este tipo se emplea muy frecuentemente cuando se hacen estudios con poblaciones "marginales", delincuentes, sectas, determinados tipos de enfermos, etc.

- ✓ **Muestreo Discrecional:** A criterio del investigador los elementos son elegidos sobre lo que él cree que pueden aportar al estudio.

Método de 6M o análisis de dispersión

Se trata del método de construcción más común, y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales: materiales, maquinarias, método de trabajo, mano de obra, medio ambiente y medición. De esta manera, en problemas específicos, es natural esperar que sus causas potenciales estén relacionadas con alguna de las 6M.

Clasificación de las causas

El Doctor Kaoru Ishikawa sugiere la siguiente clasificación para las causas primarias. Esta clasificación es la más ampliamente difundida y se emplea preferiblemente para analizar problemas de procesos y averías de equipos; pero pueden existir otras alternativas para clasificar las causas principales, dependiendo de las características del problema que se estudia.

- ✓ <u>Causas debidas a Materiales</u>

Se tienen en cuenta las causas que generan el problema desde el punto de vista de las materias primas empleadas para la elaboración de un producto. Por ejemplo: causas debidas a la variación del contenido mineral, tipo de materia prima, proveedor, empaque, transporte etc. Estos factores causales pueden hacer que se presente con mayor severidad una falla en un equipo.

- ✓ Causas debidas a Maquinarias

En esta clase de causas se agrupan aquellas relacionadas con el proceso de transformación de las materias primas como las máquinas y herramientas empleadas, efecto de las acciones de mantenimiento, obsolescencia de los equipos, cantidad de herramientas, distribución física de estos, problemas de operación, eficiencia, etc.

- ✓ Causas debidas al método

Se registran en esta espina las causas relacionadas con la forma de operar el equipo y el método de trabajo. Son numerosas las averías producidas por estrelladas de los equipos, deficiente operación y falta de respeto de los estándares de capacidades máximas.

- ✓ Causas debidas a Mano de Obra

En este grupo se incluyen los factores que pueden generar el problema desde el punto de vista del factor humano. Por ejemplo, falta de experiencia del personal, salario, grado de entrenamiento, creatividad, motivación, pericia, habilidad, estado de ánimo, etc.

Debido a que no en todos los problemas se pueden aplicar las anteriores clases, se sugiere buscar otras alternativas para identificar los grupos de causas principales. De la experiencia se ha visto frecuentemente la necesidad de adicionar las siguientes causas primarias:

- ✓ Causas debidas al Medio Ambiente

Se incluyen en este grupo aquellas causas que pueden venir de factores externos como contaminación, temperatura del medio ambiente, altura de la ciudad, humedad, ambiente laboral, etc.

- ✓ Causas debidas a las mediciones

Frecuentemente en los procesos industriales los problemas de los sistemas de medición pueden ocasionar pérdidas importantes en la eficiencia de una planta. Es recomendable crear un nuevo grupo de causas primarias para poder recoger las causas relacionadas con este campo de la técnica. Por ejemplo: Descalibraciones en equipos, fallas en instrumentos de medida, errores en lecturas, deficiencias en los sistemas de comunicación de los sensores, fallas en los circuitos amplificadores, etc.

Materias Primas Utilizadas en la empresa

Se refiere a los componentes principales para la fabricación del producto. Es toda la materia que interviene en el proceso de transformación y forma parte del producto acabado o semi acabado. El Complejo Siderúrgico Nacional, en su proceso productivo utiliza una serie de materias primas las cuales son:

- **Acondicionador de escoria:** Material con un alto contenido de MgO.

- **Prerreducidos:** Son aquellos materiales ferrosos que se generan a partir de un proceso de reducción directa. (Briqueta, HRD, Chips de Briqueta).

- **Ferroniobio (FeNb):** Aleación de hierro y niobio.

- **Coque:** (Antracita, Coque Grueso, Coque Fino, Coque Carburante, Coque Espumante).

- **Cal:** Óxido de calcio granulado, que se obtiene al calentar a temperaturas elevadas el carbonato de calcio (Piedra Caliza).

- **Piedra Caliza:** Se denomina Caliza, al mineral que se encuentra formado por un 95% de $CaCO3$, su aspecto superficial es un gris y poca porosidad.

- **Ferrosilico Manganeso (FeSiMn):** Aleación de hierro, silicio y manganeso de color gris.

- **Ferrosilicio (FeSi):** Aleación de hierro y silicio de color plateado usado en metalurgia como desoxidante y aleante.

- **Ferrovanadio (FeV):** Aleación de hierro y vanadio, obtenida por vía electrotérmica o alutermica**.**

- **Ferromanganeso** (FeMn)**:** Aleación de hierro, manganeso y carbono, con un alto contenido de 6 a 8% de carbono y entre 75 y 85 % de manganeso.

- **Ferrocromo (FeCr):** Aleación de hierro y cromo con un contenido de 60 a 76% de cromo y de 35 a 24 % de hierro, obtenida de la reducción directa de la cromita.

- **Dolomita:** Es un carbonato doble de calcio y magnesio cuya composición corresponde a la formula $(CO_3)_2CaMg$**.**

- **Espato flúor:** Fluoruro de calcio (CaF_2), aunque generalmente contiene sílice.

- **Carburo de silicio:** cristales de color negro azulado, muy duro e iridiscente.

- **Carburo de calcio:** Es un compuesto químico de color gris que se obtiene de la combinación del carbono con el calcio.

- **Calcio silicio:** Aleación de silicio y calcio cuya composición aproximada es de 30-33% de Ca, 60% de Si y 0.5-3 % de aluminio.

- **Chatarra:** Material constituido por diversos tipos de piezas metálicas producto de la recuperación o reciclaje.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

Diseño Metodológico

De Campo

Para este estudio se aplicará una investigación de campo. En relación a esto Arias (2006) explica:

> "La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes" (p.31)

Debido a este planteamiento se justifica que la relación sea de campo ya que está basado en métodos o técnicas que permitirá recaudar datos en forma directa de la realidad donde se presentan, sin alterar variable alguna.

Documental

La investigación que se llevará a cabo será de tipo documental. Arias

> "La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: imprentas, audiovisuales o electrónicas" (p.27)

consultarán a fuentes bibliográficas, fuentes electrónicas, manuales, que permitieron obtener mayor conocimiento referido al tema a investigar.

Tipo de investigación

Descriptiva

Para fines de alcanzar los objetivos, la investigación será de tipo descriptiva. En relación a esto, Arias (2006) señala que:

> "La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubica en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere". (p.35)

Es descriptiva debido a que no hay manipulación de variables, éstas se observarán y se describirán tal como se presentan en su ambiente natural. Es decir, la metodología es fundamentalmente descriptiva.

Aplicada

La investigación realizada será de tipo aplicada con relación a esto, Zorrilla (1993) señala que:

> "La investigación aplicada también recibe el nombre de práctica empírica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada depende de sus descubrimientos y aportes teóricos. Busca confrontar la teoría con la realidad." (p.26)

Es aplicada, ya que podrá dar cabida a mejoras en el proceso productivo, además de diseñar y desarrollar técnicas que permitirá una mejor inspección de las materias primas.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Revisión Bibliográfica

Se utilizará esta técnica ya que se consultarán diferentes materiales bibliográficos que facilitará, reforzará y argumentará las bases teóricas del trabajo de investigación, por medio de la consulta de libros, manuales, para su análisis y descripción en forma exhaustiva, mediante esta técnica el estudio se realizará dentro de las condiciones que aseguran la autenticidad de la información.

Entrevistas no estructurada

Se utilizará este medio para facilitar la obtención de datos de interés, opiniones, referencias y conocimientos técnicos, mediante la realización de preguntas que guardan relación con los procedimientos que se ejecutan en la Superintendencia de Materias Primas, las cuales fueron aplicadas al personal que labora en el mismo, específicamente al Supervisor de materias primas, ya que este está relacionado directamente con las actividades que se ejecutan en su área**.**

Observación Directa

La investigación se realizará mediante una observación directa. En relación a esto, Arias (2006) señala que:

> “La observación directa es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno y situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.” (p.69)

Población y Muestra

El Complejo Siderúrgico Planta Casima, en su proceso productivo utiliza 24 materias primas de las cuales se seleccionaran 4 para implementarles el plan de muestreo específicamente (Cal, Briqueta, Coque Fino y Coque Grueso). La muestra va a estar representada por las materias llevadas a cabo para la recepción, es decir, la muestra va a estar representada por una porción de la población. Las muestras una vez recolectadas son llevadas al laboratorio físico y luego al laboratorio químico para su respectivo análisis. Cabe recalcar que el modelo a implantar servirá de guía para el restante de las materias primas. Según Arias (2006), define la población como:

> "Un conjunto finito o infinito de elementos con característica comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación." (p.81).

Según Arias (2006), define la muestra como:

> "Un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible." (p.83).

Recursos

Son los instrumentos utilizados para llevar a cabo la investigación, se refiere a todos aquellos insumos empleados los cuales serán:

- Intranet
- Pendrive
- Computadora
- Cámara fotográfica
- Fotocopiadora

A su vez también se considera el recurso humano como instrumento utilizado para llevar a cabo esta investigación; el cual está Conformado por todas aquellas personas que colaborará en la realización de este informe es decir, las personas que contribuirán para la complementación de la información tal y como es, el tutor industrial, tutor académico, entre otros…

Procedimiento Metodológico

Para la ejecución de este estudio es necesario visitar la Superintendencia de Materias Primas basándose principalmente en la observación directa y de algunas entrevistas informales al personal perteneciente a esta área para poder conocer la situación actual de la planta y los detalles del procesos que se realiza, con el fin de obtener información acerca del tema en cuestión.
El procedimiento paso a paso que se llevo a cabo fue el siguiente:

1. Revisión de la documentación referente al diseño de inspección y aprobación de las Materias Primas

2. Definición y formulación del problema, considerando la elaboración del procedimiento para muestrear.

3. Elaboración del diagnostico general de la situación actual de la Superintendencia de Materias Primas.

4. Realización de entrevistas al personal de la Superintendencia, para levantar información acerca de los procesos medulares, estratégicos.

5. Diseñar técnicas para la realización de las tomas de muestras de las materias primas.

6. Validar con el personal involucrado en esta área las dudas relacionadas a los diferentes procedimientos llevados a cabo a través de entrevistas no estructuradas y de la observación directa.

7. Toma fotográficas de las áreas visitadas

8. Identificación y comparación de los parámetros fuera de Norma, detectados en las evaluaciones realizadas a la materia prima. Según lo establecido en las Normas COVENIN y las Normas ISO, para la recepción, inspección verificación y aprobación, de las mismas.

CAPÍTULO V

SITUACION ACTUAL

Debido a la nacionalización, por parte del Gobierno Venezolano de la empresa Siderúrgica del Turbio S.A. (SIDETUR). Surge el Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima. Esta empresa cuenta con áreas de Gerencias, Superintendencias, Departamentos y Laboratorios las cuales están distribuidas estratégicamente en la planta, y tiene como objetivo fundamental guiar el aseguramiento de la calidad de su producto.

Esta empresa cuenta con una unidad de laboratorios, dividida en laboratorio físico y laboratorio químico, los cuales están acondicionados con equipos, cuyo principio de funcionamiento corresponde con la naturaleza del proceso de fabricación, obteniendo valores confiables en los siguientes ensayos:

- Espectrometría de emisión óptica para determinar un mínimo de 14 elementos: C, Mn, S, P, Si, Cr, Ni, Cu, Mo, Sn, V, Al, Nb, Ca.
- Determinación de carbono y azufre vía LECO.
- Determinación de oxígeno y nitrógeno vía LECO.
- Determinación de niveles de radioactividad en la materia prima.

El Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, utiliza principalmente en su proceso productivo, hierro reducido en forma de briquetas (80%) y chatarra (20%), las cuales son fundidas en un horno de arco eléctrico a

1535°C para producir acero Luego de que esta fundido a esa temperatura pasa por un horno cuchara, allí se le agregan los aditivos necesarios para el ajuste final de las especificaciones químicas de la colada y posteriormente pasa por una maquina de colada continua para darle la forma de palanquilla al acero líquido. Durante el proceso de colada continua, se analiza permanentemente, en tiempo real, el acero líquido, con el fin de garantizar el cumplimiento de las especificaciones solicitadas. Las palanquillas producidas en esta acería son transformadas principalmente por trenes de laminación de la Planta Antimano y Planta Guarenas.

Actualmente, la toma de muestra en esta acería se realiza de la siguiente manera: Una vez que llega el material a la empresa, el Romanero le informa vía telefónica al supervisor de materias primas, la entrada del material a planta, y le da instrucciones al conductor para que se dirija al patio de materias primas y proceda con la descarga del material, de acuerdo a las indicaciones del supervisor de materias primas. Al terminar la descarga, el supervisor de materias primas se dirige al patio para realizar la toma de la muestra, y la lleva al laboratorio físico para su análisis físico.

Es decir, la empresa no posee un procedimiento y/o una práctica operativa que les permita realizar el muestreo en pilas, no cuenta con un personal capacitado para muestrear, por lo tanto la toma de las muestras de todas las materias primas se hacen de manera inapropiadas, trayendo como consecuencia que la muestra no es confiable, por otra parte, no posee los equipos necesarios para transportar las muestras, en fin, no cuenta con una estructura a seguir para determinar la calidad de las diferentes materias primas. Para llevar a cabo todo este proceso, es necesario utilizar una serie de materias primas, las cuales son suministradas por diferentes proveedores, los proveedores deben de garantizar la calidad del material mediante la emisión de un certificado de análisis, especificando los resultados de los

ensayos físicos y químicos. De manera tal, que la empresa pueda verificar las especificaciones emitidas por el proveedor y confirmar que la misma tiene concordancia con los resultados obtenidos en planta, y de esta manera evitar que salga afectada la calidad del producto (Palanquillas); debido a la utilización de materias primas que no cumplen con las especificaciones emitidas en la orden de compra. Es por ello que se requieren de proveedores confiables que ofrezcan calidad en sus productos. Planta Casima, cuenta con proveedores para cada una de sus materias primas tales como:

Proveedores de la Cal:

- Calciorca
- Maprinca
- Supracal
- Promiven

Proveedores de Coque Grueso:

- Carboia
- Sinser
- Candela

Proveedores de Briqueta:

- Venprecar
- Planta de Briqueta F.M.O
- Comsigua
- Orinoco Iron

Proveedores de Coque Fino:

- Sesuveca
- Kavec de Venezuela

Para llevar a cabo la recepción, inspección y aprobación de las materias primas como son: (Cal, Prerreducidos, Coque Grueso, Coque Fino, Acondicionador de Escoria, Dolomita, Ferroniobio, Chatarra, Ferrovanadio), entre otras. La Superintendencia de Materias primas utiliza los procedimientos para la recepción de la (Chatarra). Es decir, se basan en estos procedimientos para recibir, inspeccionar y aprobar todas las materias primas utilizadas en su proceso productivo.

PROCEDIMIENTOS

PASO	RESPONSABLE(S)	ACCION
1	Supervisor de Materias Primas Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Recibe el camión o gandola en nave de chatarra.
2	Supervisor de Materias Primas Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Recibe guía de despacho del conductor del camión.
3	Supervisor de Materias Primas Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Revisa y compara información contenida en guía de despacho y retiene esta hasta que culmine la operación de descarga.

4	(Insumos Metálicos) Supervisor de Materias Primas Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Verifica e inspecciona visualmente el contenido de la chatarra en el camión y/o la guía de despacho.
5	Supervisor de Materias Primas Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Verifica existencia de chatarra NO conforme (A. Fuera de especificaciones y B. Contaminada o no Conductora) en el camión o gandola. En caso negativo continúe con paso # 6.
6	Supervisor de Materias Primas Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Indique al conductor del camión, el sitio de descarga, según tipo de chatarra.
7	Supervisor de Materias Primas Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Verifica que el conductor del camión se estacione en el sitio indicado.

8	Supervisor de Materias Primas Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Indica al operador de grúa pórtico para que inicie la descarga del camión. En caso de carros pequeños, se descarga con grúa barco o de forma manual.
9	Operador de grúa pórtico.	✓ Procede a descargar la chatarra del camión con la ayuda del magneto.
10	Operador de grúa pórtico.	✓ Verifica e inspecciona visualmente durante la operación de descarga de la chatarra del camión y en la "Preparación de las Cestas" la existencia de chatarra NO conforme. En caso afirmativo siga paso # 19.
11	Operador de grúa pórtico. Operador del Púlpito del S.M.M. Supervisor de Mat. Primas.	✓ verifica que se apile la chatarra en el sitio correspondiente.

12	Operador de Grúa Pórtico.	✓ Activa la sirena de la grúa pórtico, indicándole al conductor del camión que ha culminado la operación de descarga.
13	Supervisor de Materias Primas. Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Firma la Guía de Despachos y coloca su número de ficha.
14	Supervisor de Materias Primas. Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Coloca sello de Recibido de la Superintendencia de Materias Primas y verifica que la fecha esta actualizada.
15	Supervisor de Materias Primas. Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ entrega guía de despacho al conductor del camión.
16	Supervisor de Materias Primas. Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Solicita vía telefónica a Insumos Metálicos la cantidad total de chatarra despachada hacia Casima.

17	Supervisor de Materias Primas. Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Verifica y compara correlativo de las guías despachadas a terceros con memorando de de Despachos Diarios, emitidos por Insumos Metálicos.
18	Supervisor de Materias Primas. Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Comunica información del paso anterior vía telefónica al Coordinador de P.C.P. para el reporte de Recepción y Consumos de Materias Primas.
19	Supervisor de Materias Primas. Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Indica al operador de grúa pórtico para que retire la chatarra NO conforme a un lado del camión o fuera de la nave en un sitio destinado para tal fin.
20	Operador de Grúa Pórtico.	✓ Selecciona, descarga y almacena la chatarra NO Conforme en sitio indicado de acuerdo con la clasificación siguiente: A. Chatarra con un máximo de 1.20m de longitud. B. Chatarra contaminada o no conductora.

21	Supervisor de Materias Primas. Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Verifica la cantidad de chatarra NO Conforme almacenada y procesada de la manera siguiente: Se acumula el material con problemas y se devuelve el lote al final de la operación de descarga.
22	Supervisor de Materias Primas. Operador del Púlpito del S.M.M.	✓ Realiza estimación aproximada de la cantidad de chatarra NO Conforme almacenada y envía No lo diga por la Devolución a Insumos Metálicos.

PROCEDIMIENTO

PASO	RESPONSABLE(S)	ACCION
1	Gerencia de logística	✓ Establece las especificaciones en la orden de compra de las materias primas y deja constancia por escrito, como requisito obligatorio, que el proveedor debe enviar un documento que certifique la calidad de dichos materiales. El certificado debe ser enviado a la Gerencia de Calidad, vía fax o cualquier otro medio que crea conveniente, este documento responsabiliza al proveedor por la calidad de las materias primas entregadas.
2	Gerencia de Calidad	✓ Recibe el certificado de calidad y envía una copia al Superintendente de Materias Primas y al Jefe de Laboratorio Químico.

3	Supervisor de Mat. Primas	✓ Recibe copia del certificado de calidad de la materia prima y efectúa comparación con las especificaciones físicas y químicas de las variables críticas establecidas en la norma de materias primas código NOPCMP000001. EN CASAO DE CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES físicas y químicas informa verbalmente al Supervisor de horno fusión y horno cuchara la desviación presente, para que entre los tres tomen las acciones necesarias y realicen los ajustes en las cantidades a consumir en el momento de su utilización en el proceso de fabricación. Igualmente, envía copia del certificado de calidad a la Gerencia de Logística para que tome las acciones pertinentes, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la orden de compra.
4	Romanero	✓ Recibe del conductor la nota de entrega del material, y pesa el vehículo de carga en la romana, luego procede a registrar su N° de placa en el Sistema de Materiales Casima código NOGLMA000002, almacenando automáticamente el peso bruto del vehículo que contiene el material.

5	Romanero	✓ Comunica vía telefónica al supervisor de Materias Primas la entrada del material a planta, y le da instrucciones al conductor para que se dirija al patio de materias primas y proceda la descarga del material de acuerdo a las indicaciones del Supervisor de Materias Primas.
6	Supervisor de Mat. Primas.	✓ Efectúa inspección visual del material en el vehículo, con el fin de verificar que corresponda con el material indicado en la nota de entrega y además detectar la presencia de elementos contaminantes, tales como madera, metal, etc., para proceder a retirarlos en caso que existan.
7	Supervisor de Mat. Primas.	✓ Gira instrucciones al conductor para que descargue el material en el área indicada según a valla de identificación del material y de acuerdo al plano de Zonificación Patio de Materias Primas Casima N 1012-DSGE-002.Despues de la descarga, firma y sella la nota de entrega e indica al conductor que se dirija a la romana.

8	Romanero	✓ El N de placa del vehículo en el Sistema de Materiales Casima código: NOGLMA000002, registrándose automáticamente el peso tara del vehículo e imprime el ticket donde indica el peso neto del material recibido.
9	Supervisor de Mat. Primas.	✓ Se dirige o llama a la romana y solicita las notas de entrega de los materiales recibidos por turnos e informa vía telefónica o personal al Coordinador de P.C.P. Y las reporta en el libro del Supervisor.
10	Coordinador de P.C.P.	✓ Registra las cantidades de los materiales recibidos en los formularios Inventario de Materias Primas código: FOPC001044002, FOPC00104003
11	Supervisor de Mat. Primas.	✓ Se dirige al almacén y entrega al Supervisor de Almacén las notas de entrega de los materiales recibidos.

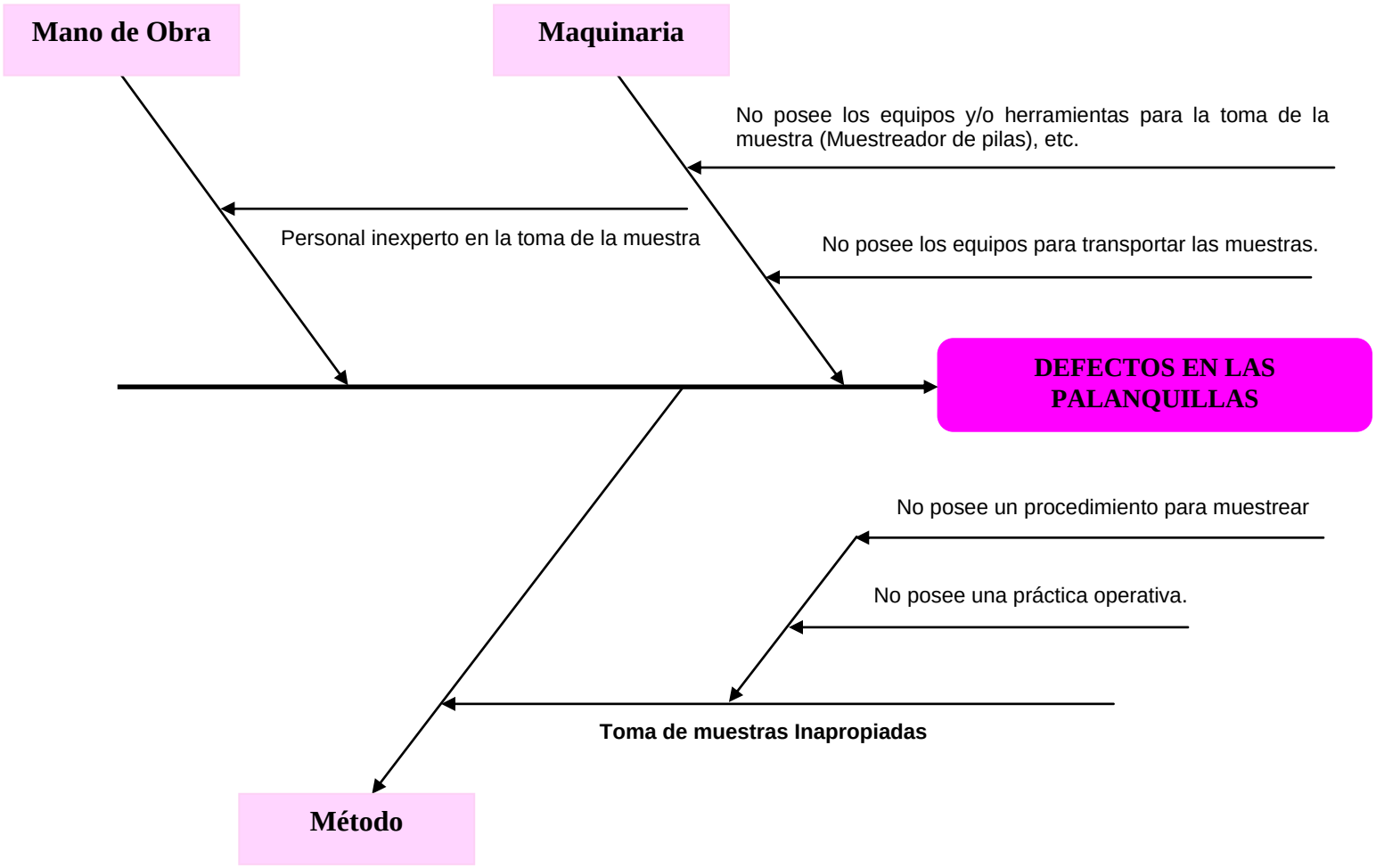


Figura 7 Diagrama de defectos en palanquillas
Fuente: Elaboración Propia

Análisis del diagrama de Ishikawa

Mano de obra: La causa que incide en esta problemática, se debe a que la empresa no posee un personal especializado para la toma de muestras que les permita realizar el muestreo y la misma se hace de manera inadecuada, trayendo como consecuencia que la muestra tomada no sea confiable.

Maquinaria: La causa que incide en esta problemática, se debe a que la empresa no posee los equipos y/o herramientas para la toma de la muestra (Muestreador de pilas), etc. Y a su vez no posee los equipos para transportar las muestras.

Método: La causa que incide en esta problemática, se debe a que la empresa No posee un procedimiento para muestrear y/o una práctica operativa. En fin, no cuenta con una estructura a seguir para determinar la calidad de las diferentes Materias Primas.

CAPITULO VI

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presentan las propuestas generadas producto del diagnostico de la situación actual que se ejecutó en la Superintendencia Control de la Calidad del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima, con la finalidad de establecer los lineamientos necesarios para implementar un plan de muestreo de las materias primas que permita determinar la calidad que estas poseen.

Descripción de la propuesta

Después de aplicar el diagnóstico de la situación actual, se determinó la necesidad de elaborar un plan de muestreo para las diferentes materias primas utilizadas, cabe recalcar que muestrear en pila NO está permitido, es decir, no existe una norma que contenga los lineamientos para muestrear en pila. Es por esto, que el plan de muestreo propuesto, se sustenta en un "Procedimiento Para Muestrear". El muestreo en Pilas obtenido, es de tipo referencial, cuyo fin es el de verificar la calidad que poseen las diferentes materias primas. La necesidad detectada en Planta Casima, es la de diseñar e implementar un plan de muestreo a la materia prima, y de esta manera establecer un sistema de muestreo estándar siguiendo una metodología, logrando así la creación de una interfaz que muestre el tamaño de la muestra

Para llevar a cabo la selección de una muestra probabilística se tiene que pasar por 4 fases.

Fase 1: Definir y delimitar la población. Lo primero que se define es sobre quien o quienes se recolectan los datos, esto corresponde a precisar la unidad de análisis, es decir, las diferentes materias primas, y una vez definida la unidad de análisis, se procede a delimitar la población

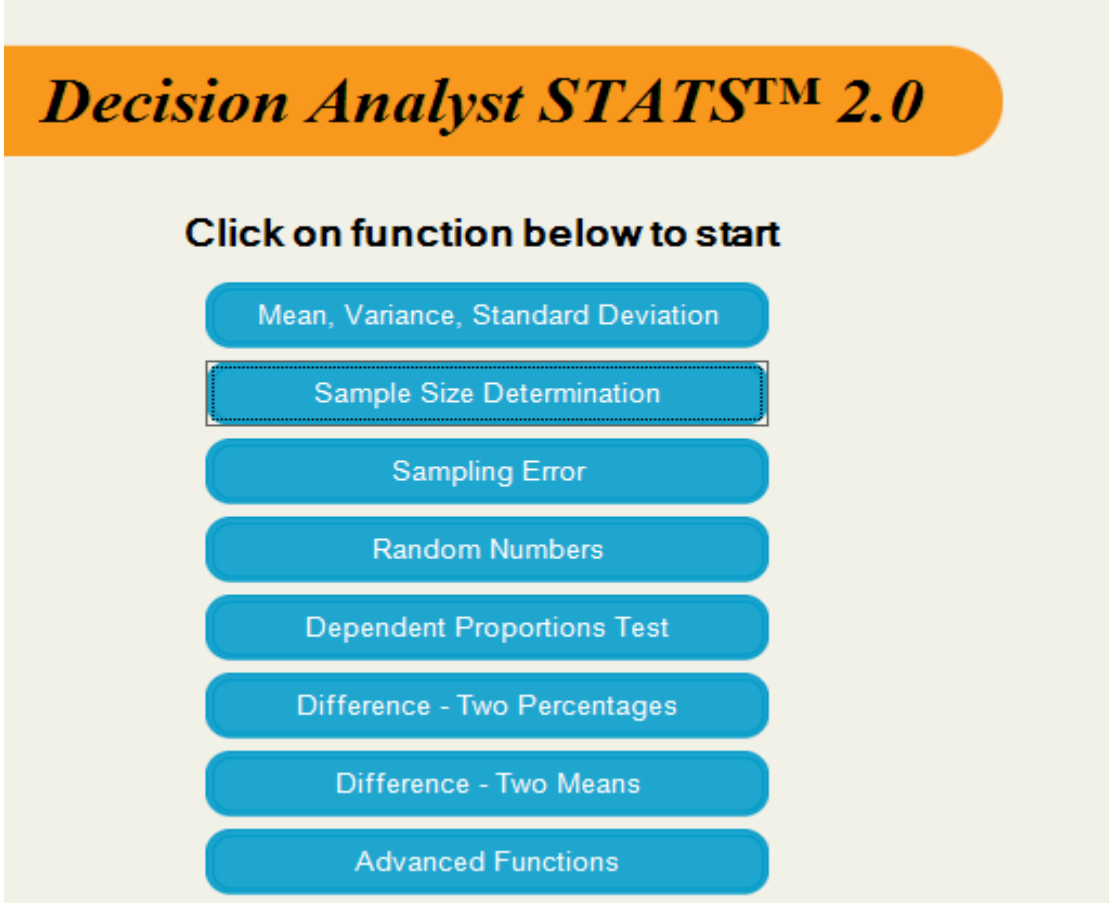
Fase 2: Identificar el marco muestral. Es decir, es el marco de referencia, que permite identificar físicamente a los elementos de la población. En este caso, se trata de las normas preestablecidas contempladas en el manual de materias primas.

Fase 3: Calcular el tamaño de la muestra. El tamaño de la muestra se estima siguiendo los criterios que ofrece la estadística, tales como, nivel de confianza, de variabilidad, y margen de error aceptable. Se recomienda utilizar un software estadístico, aunque también se puede usar las formulas clásicas que se han desarrollado. En este caso, se utilizara el Software Estadístico STATS.

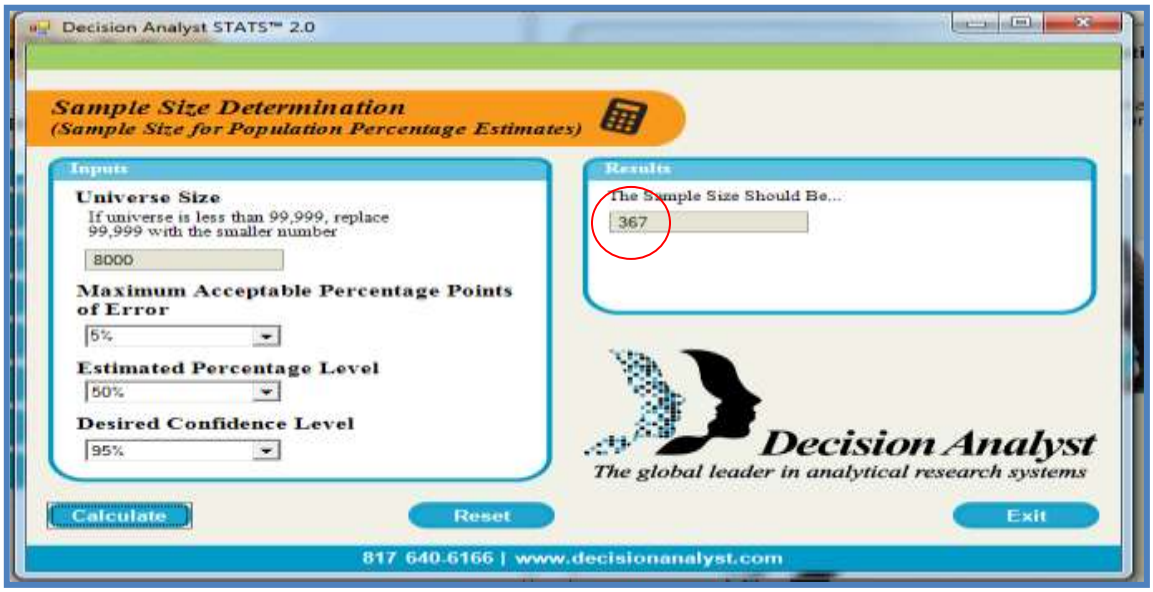
Fase 4: Seleccionar la muestra. Los elementos muéstrales de una muestra probabilística siempre se eligen aleatoriamente, para asegurar que cada elemento tenga la misma probabilidad de ser elegido. En este caso se utilizara una selección sistemática.

El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa de la población.

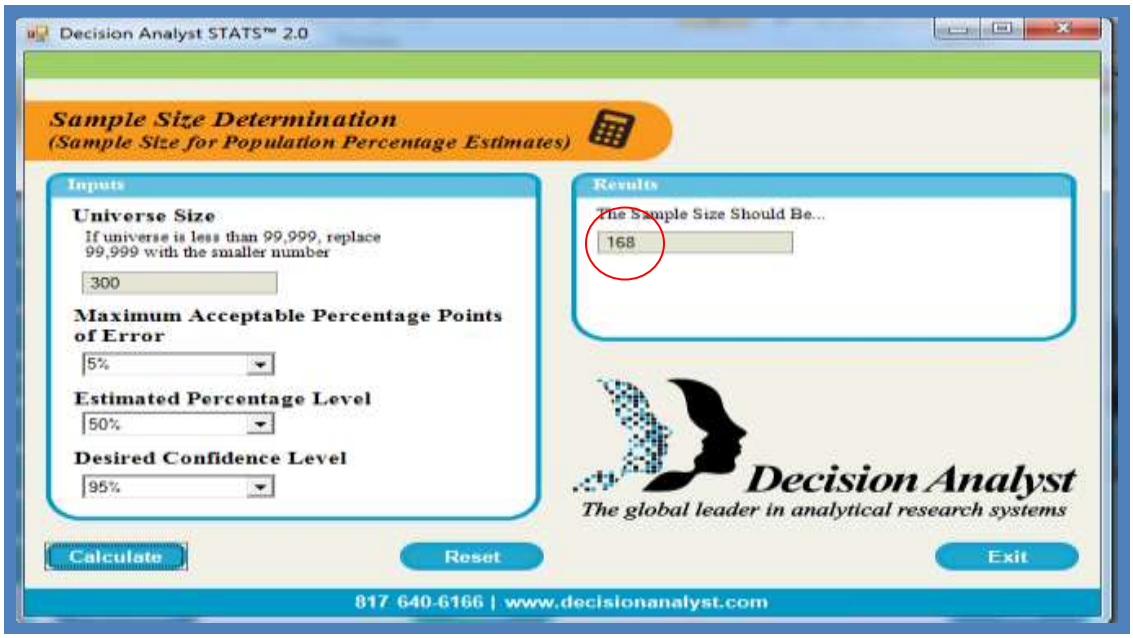
Esta acería requiere un stock mínimo de Briqueta de 8000 Ton/semana, de Coque Grueso 300 Ton/mes, de Coque Fino 30 Ton/mes y de Cal (1600 - 1800) Ton/mes. Sabiendo el tamaño de la población a muestrear se procedió a calcular una muestra poblacional representativa con un nivel de confianza del 95 %, un error máximo del 5 % y un porcentaje estimado de 50 %. A continuación se presenta como se calcula el tamaño de la muestra de las diferentes Materias Primas utilizando el programa (STATS TM 2.0).



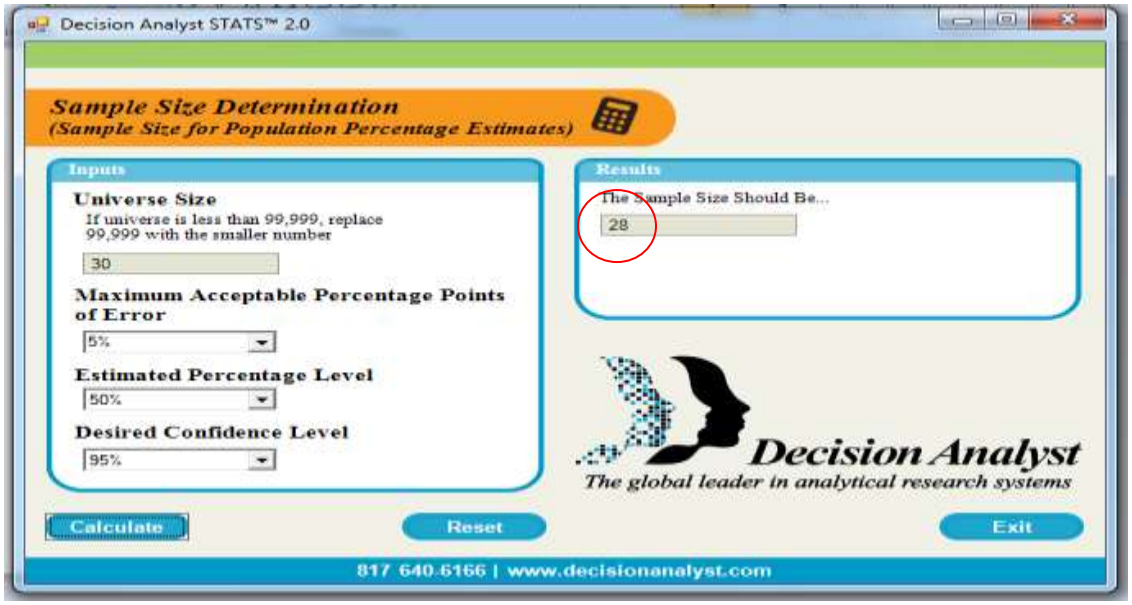
A continuación se muestra el Tamaño Muestral de la Briqueta obteniéndose un valor de (367) utilizando el programa (STATS TM 2.0).



A continuación se muestra el Tamaño Muestral del Coque Grueso obteniéndose un valor de (168) utilizando el programa (STATS TM 2.0).



A continuación se muestra el Tamaño Muestral del Coque Fino obteniéndose un valor de (28) utilizando el programa (STATS TM 2.0).



A continuación se muestra el Tamaño Muestral de la Cal obteniéndose un valor de (317) utilizando el programa (STATS TM 2.0).

Fundamentos Teóricos de la Propuesta

Paquete Estadístico

Un paquete estadístico es un programa informático que está especialmente diseñado para resolver problemas en el área de la estadística o bien está programado para resolver problemas de esta área. Existen muchos programas estadísticos como (R, SAS, SPSS, MINITAB, MATLAB), que pueden hacer algunos cálculos aplicables en estadística aplicada Estos programas han impulsado y siguen impulsando enormemente la labor de los investigadores que desean utilizar la estadística como apoyo en su trabajo.

Los paquetes más sencillos tienen Interfaz por ventanas lo que implica facilidad de uso y aprendizaje

Existen multitud de paquetes informáticos tanto de software privado como de software libre, a pesar de que SAS y SPSS suelen ser considerados los más potentes, hay muchísimas empresas que utilizan programas mucho menos potentes como Excel. Esto se debe sobre todo a que su uso parece más sencillo, la mayoría de las personas están familiarizadas con él y la mayor parte de las empresas ya tienen instalado

Practica Operativa de la Briqueta

Objetivo:

Definir las características físicas y químicas que requiere la Briqueta para utilizarse en el proceso productivo del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima.

Alcance:

Aplica a todas las actividades requeridas para el muestreo en patio de materias primas en las pilas de Briquetas, siendo apilados en los pórticos de almacenamiento para su posterior traslado a los silos o transportada por camiones volteos hasta el patio de materias prima.

Referencias:

Norma para las especificaciones de Materias Primas (NOPCMP000001).

Definición:

Fuente Metálico: son aquellos materiales cuya composición química es de alto contenido de metal, los cuales son fundidos a altas temperaturas y constituyen la materia prima fundamental para la obtención del acero.

Formulario:

COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL	**IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS PILA EN PLANTA CASIMA**	**FECHA:** 07/11/2013 **PÁGINA:** 1/1
TIPO DE MUESTRA: BRIQUETA		
PROVEEDOR: VENPRECAR	**PROCEDENCIA:** PATIO DE MATERIAS PRIMAS	
TURNO: TURNO 2	**HORA DE LA TOMA DE MUESTRA:** 9 AM	
MUESTREADO POR:	**RECIBIDO POR:**	

***Responsables*:**

La Superintendencia Control de Calidad y el Supervisor de Materias Prima.

***Consulta en caso de dudas*:**

En caso de presentarse alguna modificación en las especificaciones u otro aspecto de Calidad consultar a la Superintendencia de Materias Primas y/o al Superintendente Control de Calidad.

***Frecuencia de control*:**

Debe aplicarse siempre que se reciban lotes de Briquetas.

Materiales y herramientas:

Materiales: Formato de identificación de muestras, bolsa plástica hermética de 20 kg.

Herramientas: Palas metálicas, Banderillas de identificación de pila.

Implementos de seguridad:

Implementos: Casco de seguridad, lentes de seguridad, botas de seguridad con caña alta, mascarilla para polvo, guantes.

Riesgos: Caída de un mismo nivel, golpeado por.

Muestra: La muestra debe ser una porción representativa, se debe tomar, como mínimo, 20 kg de muestra por cada lote de Briqueta recibido. La toma

de la muestra debe realizarse seleccionando, como mínimo, tres puntos localizados a intervalos regulares sobre toda la superficie y a una profundidad entre 0,50 m y 1 m desde la superficie del material, para asegurar la obtención de una muestra representativa.

Personal autorizado: Superintendente Control de Calidad y el Supervisor de Materias Primas.

Personal requerido: Supervisor de Materias Prima

Normas de seguridad:

- Utilizar los equipos de protección personal.
- Asegurarse que el trabajo no se realice por personal no autorizado.
- Verificar que las herramientas sean las indicadas y que las mismas estén limpias y en buen estado
- Observar en todo momento por donde se esta transitando debido a que pueden existir obstáculos en el trayecto que pueden generar una caída de un mismo nivel.
- Colocar todas las herramientas de trabajo en su sitio, durante y después de la ejecución del trabajo.

Descripción de práctica:

Antes de iniciar la toma de muestras, debe elaborarse el Análisis de riesgo, con la finalidad de conocer las inseguridades a las cuales se está expuesto.

1. **Solicitar la toma de muestra:** El Superintendente Control de Calidad solicita el muestreo de la pila de Briquetas en el patio, con el fin de verificar su calidad.

2. **Trasladarse hasta el área de patio:** La persona encargada de realizar la toma de muestra se dirige al patio de almacenamiento con el muestreador de pilas, y bolsas plásticas de 20 kg e identifica la pila a muestrear.

3. **Posición para la toma de muestra:** El muestreador debe colocarse en posición para la toma de muestra en la pila.

4. **Tomar la muestra:** El muestreador toma un incremento y seguidamente debe vaciar el incremento en la bolsa plástica, asegurándose de no derramar el material.

5. **Completar incrementos:** La persona encargada de muestrear repite el paso (N°4), completando al menos cinco (5), incrementos tomados alrededor de toda la periferia de la pila hasta completar los 20 Kg aproximadamente.

6. **Identificar muestra:** El muestreador identifica la muestra mediante el llenado de un formato, en el cual se identifica la muestra de pila, y colocándolo en el interior de la bolsa.

7. **Trasladar muestras:** Una vez recolectados los incrementos en la bolsa plastica, el muestreador lleva la muestra al laboratorio fisico para realizarle el analisis fisico, y luego se prepara la muestra para su posterior analisis quimico.

Practica Operativa Coque Grueso

Objetivo:

Definir las características físicas y químicas que requiere el Coque Grueso, para utilizarse en el proceso productivo del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima.

Alcance:

Aplica a todas las actividades requeridas para el muestreo en patio de materias primas en las pilas de Coque Grueso, siendo apilados en los pórticos de almacenamiento para su posterior traslado a los silos o transportada por camiones volteos hasta el patio de materias prima.

Referencias:

Norma para las especificaciones de Materias Primas (NOPCMP000001).

Definición:

Carburante: Es un material con alto contenido de Carbón fijo el cual se agrega durante el proceso de sangrado en el horno fusión y en la etapa de afino de horno cuchara y mediante reacciones endotérmicas aporta carbono al baño de acero en los hornos.

Formulario:

COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL	**IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS PILA EN PLANTA CASIMA**	**FECHA:** 07/11/2013 **PÁGINA:** 1/1
TIPO DE MUESTRA: COQUE GRUESO		
PROVEEDOR: SINSER	**PROCEDENCIA:** PATIO DE MATERIAS PRIMAS	
TURNO: TURNO 2	**HORA DE LA TOMA DE MUESTRA:** 9 AM	
MUESTREADO POR:	**RECIBIDO POR:**	

***Responsables*:**

La Superintendencia Control de Calidad y el Supervisor de Materias Prima.

***Consulta en caso de dudas*:**

En caso de presentarse alguna modificación en las especificaciones u otro aspecto de Calidad consultar a la Superintendencia de Materias Primas y/o al Superintendente Control de Calidad.

***Frecuencia de control*:**

Debe aplicarse siempre que se reciban lotes de Coque Grueso.

Materiales y herramientas:

Materiales: Formato de identificación de muestras, bolsa plástica hermética de 2 kg.
Herramientas: Palas metálicas, Banderillas de identificación de pila.

Implementos de seguridad:

Implementos: Casco de seguridad, lentes de seguridad, botas de seguridad con caña alta, mascarilla para polvo, guantes.

Riesgos: Caída de un mismo nivel, golpeado por.

Muestra: La muestra debe ser una porción representativa, se debe tomar, como mínimo, 2 kg de muestra por cada lote de Coque Grueso recibido. La toma de la muestra debe realizarse seleccionando, como mínimo, tres puntos localizados a intervalos regulares sobre toda la superficie y a una profundidad entre 0,50 m y 1 m desde la superficie del material, para asegurar la obtención de una muestra representativa.

Personal autorizado: Superintendente Control de Calidad y el Supervisor de Materias Primas.

Personal requerido: Supervisor de Materias Prima

Normas de seguridad:

- Utilizar los equipos de protección personal.
- Asegurarse que el trabajo no se realice por personal no autorizado.

- Verificar que las herramientas sean las indicadas y que las mismas estén limpias y en buen estado
- Observar en todo momento por donde se esta transitando debido a que pueden existir obstáculos en el trayecto que pueden generar una caída de un mismo nivel.
- Colocar todas las herramientas de trabajo en su sitio, durante y después de la ejecución del trabajo.

Descripción de práctica:

Antes de iniciar la toma de muestras, debe elaborarse el Análisis de riesgo, con la finalidad de conocer las inseguridades a las cuales se está expuesto.

1. **Solicitar la toma de muestra:** El Superintendente Control de Calidad solicita el muestreo de la pila del Coque Grueso en el patio, con el fin de verificar su calidad.
2. **Trasladarse hasta el área de patio:** La persona encargada de realizar la toma de muestra se dirige al patio de almacenamiento con el muestreador de pilas, y bolsas plásticas de 2 kg e identifica la pila a muestrear.

3. **Posición para la toma de muestra:** El muestreador debe colocarse en posición para la toma de muestra en la pila.

4. **Tomar la muestra:** El muestreador toma un incremento y seguidamente debe vaciar el incremento en la bolsa plástica, asegurándose de no derramar el material.

5. **Completar incrementos:** La persona encargada de muestrear repite el paso (N°4), completando al menos cinco (5), incrementos tomados

alrededor de toda la periferia de la pila hasta completar los 2 Kg aproximadamente.

6. **Identificar muestra:** El muestreador identifica la muestra mediante el llenado de un formato, en el cual se identifica la muestra de pila, y colocándolo en el interior de la bolsa.
7. **Trasladar muestras:** Una vez recolectados los incrementos en la bolsa plastica, el muestreador lleva la muestra al laboratorio fisico para realizarle el analisis fisico, y luego se prepara la muestra para su posterior analisis quimico.

Practica Operativa del Coque Fino

Objetivo:

Definir las características físicas y químicas que requiere el Coque Fino, para utilizarse en el proceso productivo del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima.

Alcance:

Aplica a todas las actividades requeridas para el muestreo en patio de materias primas en las pilas de Coque Fino, siendo apilados en los pórticos de almacenamiento para su posterior traslado a los silos o transportada por camiones volteos hasta el patio de materias prima.

Referencias:

Norma para las especificaciones de Materias Primas (NOPCMP000001).

Definición:

Carburante: Es un material con alto contenido de Carbón fijo el cual se agrega durante el proceso de sangrado en el horno fusión y en la etapa de afino de horno cuchara y mediante reacciones endotérmicas aporta carbono al baño de acero en los hornos.

Formulario:

COMPLEJO SIDERURGICO NACIONAL	**IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS PILA EN PLANTA CASIMA**	**FECHA:** 07/11/2013 **PÁGINA:** 1/1
TIPO DE MUESTRA: COQUE FINO		
PROVEEDOR: SUSEVECA	**PROCEDENCIA:** PATIO DE MATERIAS PRIMAS	
TURNO: TURNO 2	**HORA DE LA TOMA DE MUESTRA:** 9 AM	
MUESTREADO POR:	**RECIBIDO POR:**	

Responsables:

La Superintendencia Control de Calidad y el Supervisor de Materias Prima.

Consulta en caso de dudas:

En caso de presentarse alguna modificación en las especificaciones u otro aspecto de Calidad consultar a la Superintendencia de Materias Primas y/o al Superintendente Control de Calidad.

***Frecuencia de control*:**

Debe aplicarse siempre que se reciban lotes de Coque Fino.

Materiales y herramientas:

Materiales: Formato de identificación de muestras, bolsa plástica hermética de 10 kg.

Herramientas: Palas metálicas, Banderillas de identificación de pila.

Implementos de seguridad:

Implementos: Casco de seguridad, lentes de seguridad, botas de seguridad con caña alta, mascarilla para polvo, guantes.

Riesgos: Caída de un mismo nivel, golpeado por.

Muestra: La muestra debe ser una porción representativa, se debe tomar, como mínimo, 10 kg de muestra por cada lote de Coque Grueso recibido. La toma de la muestra debe realizarse seleccionando, como mínimo, tres puntos localizados a intervalos regulares sobre toda la superficie y a una profundidad entre 0,50 m y 1 m desde la superficie del material, para asegurar la obtención de una muestra representativa.

Personal autorizado: Superintendente Control de Calidad y el Supervisor de Materias Primas.

Personal requerido: Supervisor de Materias Prima

Normas de seguridad:

- Utilizar los equipos de protección personal.
- Asegurarse que el trabajo no se realice por personal no autorizado.
- Verificar que las herramientas sean las indicadas y que las mismas estén limpias y en buen estado
- Observar en todo momento por donde se está transitando debido a que pueden existir obstáculos en el trayecto que pueden generar una caída de un mismo nivel.
- Colocar todas las herramientas de trabajo en su sitio, durante y después de la ejecución del trabajo.

Descripción de práctica:

Antes de iniciar la toma de muestras, debe elaborarse el Análisis de riesgo, con la finalidad de conocer las inseguridades a las cuales se está expuesto.

1. **Solicitar la toma de muestra:** El Superintendente Control de Calidad solicita el muestreo de la pila del Coque Fino en el patio, con el fin de verificar su calidad.

2. **Trasladarse hasta el área de patio:** La persona encargada de realizar la toma de muestra se dirige al patio de almacenamiento con el muestreador de pilas, y bolsas plásticas de 10 kg e identifica la pila a muestrear.

3. **Posición para la toma de muestra:** El muestreador debe colocarse en posición para la toma de muestra en la pila.

4. **Tomar la muestra:** El muestreador toma un incremento y seguidamente debe vaciar el incremento en la bolsa plástica, asegurándose de no derramar el material.

5. **Completar incrementos:** La persona encargada de muestrear repite el paso (N°4), completando al menos cinco (5), incrementos tomados alrededor de toda la periferia de la pila hasta completar los 10 Kg aproximadamente.

6. **Identificar muestra:** El muestreador identifica la muestra mediante el llenado de un formato, en el cual se identifica la muestra de pila, y colocándolo en el interior de la bolsa.

7. **Trasladar muestras:** Una vez recolectados los incrementos en la bolsa plastica, el muestreador lleva la muestra al laboratorio fisico para realizarle el analisis fisico, y luego se prepara la muestra para su posterior analisis quimico.

Practica Operativa de la Cal

Objetivo:

Definir las características físicas y químicas que requiere la Cal, para utilizarse en el proceso productivo del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima.

Alcance:

Aplica a todas las actividades requeridas para el muestreo en patio de materias primas en las pilas de Cal, siendo apilados en los pórticos de almacenamiento para su posterior traslado a los silos o transportada por camiones volteos hasta el patio de materias prima.

Referencias:

Norma para las especificaciones de Materias Primas (NOPCMP000001).

Definición:

Fundente: Es un material que recoge o arrastra la ganga y las impurezas. El objetivo es eliminar o evitar la incorporación de impurezas, que impedirían la obtención del producto de buena calidad.

Formulario:

COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL	**IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS PILA EN PLANTA CASIMA**	**FECHA:** 07/11/2013 **PÁGINA:** 1/1
TIPO DE MUESTRA: CAL		
PROVEEDOR: CALCIORCA	**PROCEDENCIA:** PATIO DE MATERIAS PRIMAS	
TURNO: TURNO 2	**HORA DE LA TOMA DE MUESTRA:** 9 AM	
MUESTREADO POR:	**RECIBIDO POR:**	

***Responsables*:**

La Superintendencia Control de Calidad y el Supervisor de Materias Prima.

***Consulta en caso de dudas*:**

En caso de presentarse alguna modificación en las especificaciones u otro aspecto de Calidad consultar a la Superintendencia de Materias Primas y/o al Superintendente Control de Calidad.

***Frecuencia de control*:**

Debe aplicarse siempre que se reciban lotes de Cal.

Materiales y herramientas:

Materiales: Formato de identificación de muestras, bolsa plástica hermética de 15 kg.

Herramientas: Palas metálicas, Banderillas de identificación de pila.

Implementos de seguridad:

Implementos: Casco de seguridad, lentes de seguridad, botas de seguridad con caña alta, mascarilla para polvo, guantes.

Riesgos: Caída de un mismo nivel, golpeado por.

Muestra: La muestra debe ser una porción representativa, se debe tomar, como mínimo, 15 kg de muestra por cada lote de Cal recibida. La toma de la muestra debe realizarse seleccionando, como mínimo, tres puntos localizados a intervalos regulares sobre toda la superficie y a una profundidad entre 0,50 m y 1 m desde la superficie del material, para asegurar la obtención de una muestra representativa.

Personal autorizado: Superintendente Control de Calidad y el Supervisor de Materias Primas.

Personal requerido: Supervisor de Materias Prima

Normas de seguridad:

- Utilizar los equipos de protección personal.
- Asegurarse que el trabajo no se realice por personal no autorizado.
- Verificar que las herramientas sean las indicadas y que las mismas estén limpias y en buen estado
- Observar en todo momento por donde se está transitando debido a que pueden existir obstáculos en el trayecto que pueden generar una caída de un mismo nivel.
- Colocar todas las herramientas de trabajo en su sitio, durante y después de la ejecución del trabajo.

Descripción de práctica:

Antes de iniciar la toma de muestras, debe elaborarse el Análisis de riesgo, con la finalidad de conocer las inseguridades a las cuales se está expuesto.

1. **Solicitar la toma de muestra:** El Superintendente Control de Calidad solicita el muestreo de la pila de la Cal en el patio, con el fin de verificar su calidad.
2. **Trasladarse hasta el área de patio:** La persona encargada de realizar la toma de muestra se dirige al patio de almacenamiento con el muestreador de pilas, y bolsas plásticas de 15 kg e identifica la pila a muestrear.

3. **Posición para la toma de muestra:** El muestreador debe colocarse en posición para la toma de muestra en la pila.

4. **Tomar la muestra:** El muestreador toma un incremento y seguidamente debe vaciar el incremento en la bolsa plástica, asegurándose de no derramar el material.

5. **Completar incrementos:** La persona encargada de muestrear repite el paso (N°4), completando al menos cinco (5), incrementos tomados alrededor de toda la periferia de la pila hasta completar los 15 Kg aproximadamente.

6. **Identificar muestra:** El muestreador identifica la muestra mediante el llenado de un formato, en el cual se identifica la muestra de pila, y colocándolo en el interior de la bolsa.

7. **Trasladar muestras:** Una vez recolectados los incrementos en la bolsa plastica, el muestreador lleva la muestra al laboratorio fisico para realizarle el analisis fisico, y luego se prepara la muestra para su posterior analisis quimico.

CONCLUSIONES

Luego de haber culminado con el Diseño e Implementación del Plan de Muestreo de la Materia Prima en Planta Casima, se puede concluir que:

1. La Superintendencia de Materias Primas, no posee un procedimiento y/o una práctica operativa, para llevar a cabo la toma de muestra del material.

2. No cuenta con un personal capacitado para muestrear, por lo tanto la toma de las muestras de todas las materias primas se hacen de manera inapropiadas.

3. No tiene los equipos necesarios para transportar las muestras.

4. Los proveedores deben de garantizar la calidad del material mediante la emisión de un certificado de análisis, especificando los resultados de los ensayos físicos y químicos.

5. Al obtener Materias Primas de calidad, los defectos en las palanquillas se minimizan o en su defecto se eliminan.

6. Los diagramas causa-efecto permiten visualizar las causas que generan las fallas del producto palanquillas de manera rápida.

RECOMENDACIONES

Concluidas las actividades dentro de la Superintendencia de Materias Primas se presentan a continuación las siguientes recomendaciones:

1. Adiestrar al personal acerca de la importancia de tener una estructura establecida, para la realización de la toma de las muestras.

2. Capacitar al personal involucrado en el proceso productivo para corregir, minimizar y/o eliminar las causas que originan o inciden en los defectos de las palanquillas.

3. Tener un personal especializado y/o un personal capacitado para muestrear.

4. Utilizar el software estadístico, ya que le permite calcular el tamaño de la muestra.

5. Adquirir los equipos necesarios para transportar las muestras'

6. Se deben solicitar proveedores confiables que ofrezcan calidad en sus productos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIAS, Fidias. (2006). El proyecto de la investigación. Introducción a la Metodología científica. Caracas, Venezuela, Episteme.

HERNÁNDEZ, Roberto. (1999). Metodología de la investigación. México, Mc. Graw Hill.

SABINO, Carlos. (1991). El proceso de la investigación. Caracas, Venezuela, Panapo.

INTRANET del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima.

https://www.Monografías.Com. "Procedimientos para Muestrear."

Manual de la Superintendencia de Materias Primas, " Procedimiento para la Recepción de Chatarra en Planta Casima."

Manual de la Superintendencia Control de Calidad " Norma para las Especificaciones de Materias Primas."

Manual de la Superintendencia Control de Calidad " Control de Documentos del Sistema de Gestión de la Calidad."

Practica Operativa de Venprecar." Muestreo de Materiales en Patio.

APÉNDICES

COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL	**PRÁCTICA OPERATIVA DE LA BRIQUETA**	**FECHA:** 12/11/13 **PÁGINA:** 1/6

Objetivo:

Definir las características físicas y químicas que requiere la Briqueta para utilizarse en el proceso productivo del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima.

Alcance:

Aplica a todas las actividades requeridas para el muestreo en patio de materias primas en las pilas de Briquetas, siendo apilados en los pórticos de almacenamiento para su posterior traslado a los silos o transportada por camiones volteos hasta el patio de materias prima.

Referencias:

Norma para las especificaciones de Materias Primas (NOPCMP000001).

ELABORADO POR: TORRES BERLIS	**REVISADO POR:** STTE. DE MATERIAS PRIMAS

	PRÁCTICA OPERATIVA DE LA BRIQUETA	**FECHA:** 12/11/13
		PÁGINA: 2/6

Definición:

Fuente Metálico: son aquellos materiales cuya composición química es de alto contenido de metal, los cuales son fundidos a altas temperaturas y constituyen la materia prima fundamental para la obtención del acero.

Formulario:

	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS PILA EN PLANTA CASIMA	**FECHA:** 12/11/2013
		PÁGINA: 1/1

TIPO DE MUESTRA: BRIQUETA	
PROVEEDOR: VENPRECAR	**PROCEDENCIA:** PATIO DE MATERIAS PRIMAS
TURNO: TURNO 2	**HORA DE LA TOMA DE MUESTRA:** 9 AM
MUESTREADO POR:	**RECIBIDO POR:**

ELABORADO POR:	**REVISADO POR:**
TORRES BERLIS	STTE. DE MATERIAS PRIMAS

***Responsables*:**

La Superintendencia Control de Calidad y el Supervisor de Materias Prima.

***Consulta en caso de dudas*:**

En caso de presentarse alguna modificación en las especificaciones u otro aspecto de Calidad consultar a la Superintendencia de Materias Primas y/o al Superintendente Control de Calidad.

***Frecuencia de control*:**

Debe aplicarse siempre que se reciban lotes de Briquetas.

Materiales y herramientas:

Materiales: Formato de identificación de muestras, bolsa plástica hermética de 20 kg.

Herramientas: Palas metálicas, Banderillas de identificación de pila.

Implementos de seguridad:

Implementos: Casco de seguridad, lentes de seguridad, botas de seguridad con caña alta, mascarilla para polvo, guantes.

Riesgos: Caída de un mismo nivel, golpeado por.

Muestra: La muestra debe ser una porción representativa, se debe tomar, como mínimo, 20 kg de muestra por cada lote de Briqueta recibido. La toma de la muestra debe realizarse seleccionando, como mínimo, tres puntos localizados a intervalos regulares sobre toda la superficie y a una profundidad entre 0,50 m y 1 m desde la superficie del material, para asegurar la obtención de una muestra representativa.

Personal autorizado: Superintendente Control de Calidad y el Supervisor de Materias Primas.

Personal requerido: Supervisor de Materias Prima

Normas de seguridad:

- Utilizar los equipos de protección personal.
- Asegurarse que el trabajo no se realice por personal no autorizado.
- Verificar que las herramientas sean las indicadas y que las mismas estén limpias y en buen estado
- Observar en todo momento por donde se está transitando debido a que pueden existir obstáculos en el trayecto que pueden generar una caída de un mismo nivel.
- Colocar todas las herramientas de trabajo en su sitio, durante y después de la ejecución del trabajo.

Descripción de práctica:

Antes de iniciar la toma de muestras, debe elaborarse el Análisis de riesgo, con la finalidad de conocer las inseguridades a las cuales se está expuesto.

1. **Solicitar la toma de muestra:** El Superintendente Control de Calidad solicita el muestreo de la pila de Briquetas en el patio, con el fin de verificar su calidad.

1. **Trasladarse hasta el área de patio:** La persona encargada de realizar la toma de muestra se dirige al patio de almacenamiento con el muestreador de pilas, y bolsas plásticas de 20 kg e identifica la pila a muestrear.

2. **Posición para la toma de muestra:** El muestreador debe colocarse en posición para la toma de muestra en la pila.

3. **Tomar la muestra:** El muestreador toma un incremento y seguidamente debe vaciar el incremento en la bolsa plástica, asegurándose de no derramar el material.

4. **Completar incrementos:** La persona encargada de muestrear repite el paso (N°4), completando al menos cinco (5), incrementos tomados alrededor de toda la periferia de la pila hasta completar los 20 Kg aproximadamente.

5. **Identificar muestra:** El muestreador identifica la muestra mediante el llenado de un formato, en el cual se identifica la muestra de pila, y colocándolo en el interior de la bolsa.

6. **Trasladar muestras:** Una vez recolectados los incrementos en la bolsa plastica, el muestreador lleva la muestra al laboratorio fisico para realizarle el analisis fisico, y luego se prepara la muestra para su posterior analisis quimico.

Objetivo:

Definir las características físicas y químicas que requiere el Coque Grueso, para utilizarse en el proceso productivo del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima.

Alcance:

Aplica a todas las actividades requeridas para el muestreo en patio de materias primas en las pilas de Coque Grueso, siendo apilados en los pórticos de almacenamiento para su posterior traslado a los silos o transportada por camiones volteos hasta el patio de materias prima.

Referencias:

Norma para las especificaciones de Materias Primas (NOPCMP000001).

Definición:

Carburante: Es un material con alto contenido de Carbón fijo el cual se agrega durante el proceso de sangrado en el horno fusión y en la etapa de afino de horno cuchara y mediante reacciones endotérmicas aporta carbono al baño de acero en los hornos.

Formulario:

COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL	**IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS PILA EN PLANTA CASIMA**	**FECHA:** 12/11/2013 **PÁGINA:** 1/1
TIPO DE MUESTRA: COQUE GRUESO		
PROVEEDOR: SINSER	**PROCEDENCIA:** PATIO DE MATERIAS PRIMAS	
TURNO: TURNO 2	**HORA DE LA TOMA DE MUESTRA:** 9 AM	
MUESTREADO POR:	**RECIBIDO POR:**	

ELABORADO POR: TORRES BERLIS	**REVISADO POR:** STTE. DE MATERIAS PRIMAS

***Responsables*:**

La Superintendencia Control de Calidad y el Supervisor de Materias Prima.

***Consulta en caso de dudas*:**

En caso de presentarse alguna modificación en las especificaciones u otro aspecto de Calidad consultar a la Superintendencia de Materias Primas y/o al Superintendente Control de Calidad.

***Frecuencia de control*:**

Debe aplicarse siempre que se reciban lotes de Coque Grueso.

Materiales y herramientas:

Materiales: Formato de identificación de muestras, bolsa plástica hermética de 2 kg.

Herramientas: Palas metálicas, Banderillas de identificación de pila.

Implementos de seguridad:

Implementos: Casco de seguridad, lentes de seguridad, botas de seguridad con caña alta, mascarilla para polvo, guantes.

Riesgos: Caída de un mismo nivel, golpeado por.

Muestra: La muestra debe ser una porción representativa, se debe tomar, como mínimo, 2 kg de muestra por cada lote de Coque Grueso recibido. La toma de la muestra debe realizarse seleccionando, como mínimo, tres puntos localizados a intervalos regulares sobre toda la superficie y a una profundidad entre 0,50 m y 1 m desde la superficie del material, para asegurar la obtención de una muestra representativa.

Personal autorizado: Superintendente Control de Calidad y el Supervisor de Materias Primas.

Personal requerido: Supervisor de Materias Prima

Normas de seguridad:

- Utilizar los equipos de protección personal.
- Asegurarse que el trabajo no se realice por personal no autorizado.
- Verificar que las herramientas sean las indicadas y que las mismas estén limpias y en buen estado
- Observar en todo momento por donde se está transitando debido a que pueden existir obstáculos en el trayecto que pueden generar una caída de un mismo nivel.
- Colocar todas las herramientas de trabajo en su sitio, durante y después de la ejecución del trabajo.

Descripción de práctica:

Antes de iniciar la toma de muestras, debe elaborarse el Análisis de riesgo, con la finalidad de conocer las inseguridades a las cuales se está expuesto.

1. **Solicitar la toma de muestra:** El Superintendente Control de Calidad solicita el muestreo de la pila del Coque Grueso en el patio, con el fin de verificar su calidad.

2. **Trasladarse hasta el área de patio:** La persona encargada de realizar la toma de muestra se dirige al patio de almacenamiento con el muestreador de pilas, y bolsas plásticas de 2 kg e identifica la pila a muestrear.

3. **Posición para la toma de muestra:** El muestreador debe colocarse en posición para la toma de muestra en la pila.

4. **Tomar la muestra:** El muestreador toma un incremento y seguidamente debe vaciar el incremento en la bolsa plástica, asegurándose de no derramar el material.

5. **Completar incrementos:** La persona encargada de muestrear repite el paso (N°4), completando al menos cinco (5), incrementos tomados alrededor de toda la periferia de la pila hasta completar los 2 Kg aproximadamente.

6. **Identificar muestra:** El muestreador identifica la muestra mediante el llenado de un formato, en el cual se identifica la muestra de pila, y colocándolo en el interior de la bolsa.

7. **Trasladar muestras:** Una vez recolectados los incrementos en la bolsa plastica, el muestreador lleva la muestra al laboratorio fisico para realizarle el analisis fisico, y luego se prepara la muestra para su posterior analisis quimico.

Objetivo:

Definir las características físicas y químicas que requiere el Coque Fino, para utilizarse en el proceso productivo del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima.

Alcance:

Aplica a todas las actividades requeridas para el muestreo en patio de materias primas en las pilas de Coque Fino, siendo apilados en los pórticos de almacenamiento para su posterior traslado a los silos o transportada por camiones volteos hasta el patio de materias prima.

Referencias:

Norma para las especificaciones de Materias Primas (NOPCMP000001).

Definición:

Carburante: Es un material con alto contenido de Carbón fijo el cual se agrega durante el proceso de sangrado en el horno fusión y en la etapa de afino de horno cuchara y mediante reacciones endotérmicas aporta carbono al baño de acero en los hornos.

Formulario:

COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL	**IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS PILA EN PLANTA CASIMA**	**FECHA:** 12/11/2013 **PÁGINA:** 1/1
TIPO DE MUESTRA: COQUE FINO		
PROVEEDOR: SUSEVECA	**PROCEDENCIA:** PATIO DE MATERIAS PRIMAS	
TURNO: TURNO 2	**HORA DE LA TOMA DE MUESTRA:** 9 AM	
MUESTREADO POR:	**RECIBIDO POR:**	

ELABORADO POR: TORRES BERLIS	**REVISADO POR:** STTE. DE MATERIAS PRIMAS

***Responsables*:**

La Superintendencia Control de Calidad y el Supervisor de Materias Prima.

***Consulta en caso de dudas*:**

En caso de presentarse alguna modificación en las especificaciones u otro aspecto de Calidad consultar a la Superintendencia de Materias Primas y/o al Superintendente Control de Calidad.

***Frecuencia de control*:**

Debe aplicarse siempre que se reciban lotes de Coque Fino.

Materiales y herramientas:

Materiales: Formato de identificación de muestras, bolsa plástica hermética de 10 kg.

Herramientas: Palas metálicas, Banderillas de identificación de pila.

Implementos de seguridad:

Implementos: Casco de seguridad, lentes de seguridad, botas de seguridad con caña alta, mascarilla para polvo, guantes.

Riesgos: Caída de un mismo nivel, golpeado por.

Muestra: La muestra debe ser una porción representativa, se debe tomar, como mínimo, 10 kg de muestra por cada lote de Coque Grueso recibido. La toma de la muestra debe realizarse seleccionando, como mínimo, tres puntos localizados a intervalos regulares sobre toda la superficie y a una profundidad entre 0,50 m y 1 m desde la superficie del material, para asegurar la obtención de una muestra representativa.

Personal autorizado: Superintendente Control de Calidad y el Supervisor de Materias Primas.

Personal requerido: Supervisor de Materias Prima

Normas de seguridad:

- Utilizar los equipos de protección personal.
- Asegurarse que el trabajo no se realice por personal no autorizado.
- Verificar que las herramientas sean las indicadas y que las mismas estén limpias y en buen estado
- Observar en todo momento por donde se está transitando debido a que pueden existir obstáculos en el trayecto que pueden generar una caída de un mismo nivel.
- Colocar todas las herramientas de trabajo en su sitio, durante y después de la ejecución del trabajo.

Descripción de práctica:

Antes de iniciar la toma de muestras, debe elaborarse el Análisis de riesgo, con la finalidad de conocer las inseguridades a las cuales se está expuesto.

1. **Solicitar la toma de muestra:** El Superintendente Control de Calidad solicita el muestreo de la pila del Coque Fino en el patio, con el fin de verificar su calidad.

2. **Trasladarse hasta el área de patio:** La persona encargada de realizar la toma de muestra se dirige al patio de almacenamiento con el muestreador de pilas, y bolsas plásticas de 10 kg e identifica la pila a muestrear.

3. **Posición para la toma de muestra:** El muestreador debe colocarse en posición para la toma de muestra en la pila.

4. **Tomar la muestra:** El muestreador toma un incremento y seguidamente debe vaciar el incremento en la bolsa plástica, asegurándose de no derramar el material.

5. **Completar incrementos:** La persona encargada de muestrear repite el paso (N°4), completando al menos cinco (5), incrementos tomados alrededor de toda la periferia de la pila hasta completar los 10 Kg aproximadamente.

6. **Identificar muestra:** El muestreador identifica la muestra mediante el llenado de un formato, en el cual se identifica la muestra de pila, y colocándolo en el interior de la bolsa.

7. **Trasladar muestras:** Una vez recolectados los incrementos en la bolsa plastica, el muestreador lleva la muestra al laboratorio fisico para realizarle el analisis fisico, y luego se prepara la muestra para su posterior analisis quimico.

Objetivo:

Definir las características físicas y químicas que requiere la Cal, para utilizarse en el proceso productivo del Complejo Siderúrgico Nacional Planta Casima.

Alcance:

Aplica a todas las actividades requeridas para el muestreo en patio de materias primas en las pilas de Cal, siendo apilados en los pórticos de almacenamiento para su posterior traslado a los silos o transportada por camiones volteos hasta el patio de materias prima.

Referencias:

Norma para las especificaciones de Materias Primas (NOPCMP000001).

Definición:

Fundente: Es un material que recoge o arrastra la ganga y las impurezas. El objetivo es eliminar o evitar la incorporación de impurezas, que impedirían la obtención del producto de buena calidad.

Formulario:

COMPLEJO SIDERÚRGICO NACIONAL	**IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS PILA EN PLANTA CASIMA**	**FECHA:** 12/11/2013 **PÁGINA:** 1/1
TIPO DE MUESTRA: CAL		
PROVEEDOR: CALCIORCA	**PROCEDENCIA:** PATIO DE MATERIAS PRIMAS	
TURNO: TURNO 2	**HORA DE LA TOMA DE MUESTRA:** 9 AM	
MUESTREADO POR:	**RECIBIDO POR:**	

ELABORADO POR: TORRES BERLIS	**REVISADO POR:** STTE. DE MATERIAS PRIMAS

***Responsables*:**

La Superintendencia Control de Calidad y el Supervisor de Materias Prima.

***Consulta en caso de dudas*:**

En caso de presentarse alguna modificación en las especificaciones u otro aspecto de Calidad consultar a la Superintendencia de Materias Primas y/o al Superintendente Control de Calidad.

***Frecuencia de control*:**

Debe aplicarse siempre que se reciban lotes de Cal.

Materiales y herramientas:

Materiales: Formato de identificación de muestras, bolsa plástica hermética de 15 kg.

Herramientas: Palas metálicas, Banderillas de identificación de pila.

Implementos de seguridad:

Implementos: Casco de seguridad, lentes de seguridad, botas de seguridad con caña alta, mascarilla para polvo, guantes.

Riesgos: Caída de un mismo nivel, golpeado por.

Muestra: La muestra debe ser una porción representativa, se debe tomar, como mínimo, 15 kg de muestra por cada lote de Cal recibida. La toma de la muestra debe realizarse seleccionando, como mínimo, tres puntos localizados a intervalos regulares sobre toda la superficie y a una profundidad entre 0,50 m y 1 m desde la superficie del material, para asegurar la obtención de una muestra representativa.

Personal autorizado: Superintendente Control de Calidad y el Supervisor de Materias Primas.

Personal requerido: Supervisor de Materias Prima

Normas de seguridad:

- Utilizar los equipos de protección personal.
- Asegurarse que el trabajo no se realice por personal no autorizado.
- Verificar que las herramientas sean las indicadas y que las mismas estén limpias y en buen estado
- Observar en todo momento por donde se está transitando debido a que pueden existir obstáculos en el trayecto que pueden generar una caída de un mismo nivel.
- Colocar todas las herramientas de trabajo en su sitio, durante y después de la ejecución del trabajo.

Descripción de práctica:

Antes de iniciar la toma de muestras, debe elaborarse el Análisis de riesgo, con la finalidad de conocer las inseguridades a las cuales se está expuesto.

1. **Solicitar la toma de muestra:** El Superintendente Control de Calidad solicita el muestreo de la pila de la Cal en el patio, con el fin de verificar su calidad.

2. **Trasladarse hasta el área de patio:** La persona encargada de realizar la toma de muestra se dirige al patio de almacenamiento con el muestreador de pilas, y bolsas plásticas de 15 kg e identifica la pila a muestrear.

3. **Posición para la toma de muestra:** El muestreador debe colocarse en posición para la toma de muestra en la pila.

4. **Tomar la muestra:** El muestreador toma un incremento y seguidamente debe vaciar el incremento en la bolsa plástica, asegurándose de no derramar el material.

5. **Completar incrementos:** La persona encargada de muestrear repite el paso (N°4), completando al menos cinco (5), incrementos tomados alrededor de toda la periferia de la pila hasta completar los 15 Kg aproximadamente.

6. **Identificar muestra:** El muestreador identifica la muestra mediante el llenado de un formato, en el cual se identifica la muestra de pila, y colocándolo en el interior de la bolsa.

7. **Trasladar muestras:** Una vez recolectados los incrementos en la bolsa plastica, el muestreador lleva la muestra al laboratorio fisico para realizarle el analisis fisico, y luego se prepara la muestra para su posterior analisis quimico.