

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TEMA: “ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2008 EN INDUSTRIAS GUAPÁN S.A.”

Trabajo realizado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

AUTORES:

Chunchi Guachichulca Luis Alberto

Dier Calderón Jorge Roberto

TUTORA:

Ing. Lourdes Ximena Álvarez Palomeque

CUENCA-ECUADOR

2015



Resumen

El mercado del cemento en el país cada vez se vuelve más exigente y competitivo, por lo que la Compañía Industrias Guapán S.A. plantea en sus objetivos estratégicos obtener la certificación ISO 9001:2008; con el propósito de mantener el liderazgo en el austro ecuatoriano. De aquí surge la necesidad de revisar y actualizar la documentación del sistema de gestión de calidad.

Como solución a la problemática planteada por la Compañía en el presente trabajo se revisan y actualizan todos los instructivos que intervienen en el proceso de producción proponiendo diagramas de fácil seguimiento para la interacción de los mismos facilitando a la Compañía mejorar la eficacia de su sistema de gestión de la calidad.

Con el propósito de enfocarse en la mejora continua la Compañía se ve en la necesidad de analizar las variables de su proceso de producción para reducir tiempos y costos; y así lograr mayor competitividad en el mercado, para lo que se deberá implementar herramientas estadísticas que faciliten el control del proceso, es por ello que se crea como estudio del presente trabajo la herramienta denominada HEP-GUAPÁN (Herramienta Estadística de Proceso), que facilita el tratamiento y estudio de las variables de mayor incidencia en el proceso de producción.

A más de diseñar la herramienta HEP-GUAPÁN en Microsoft Excel, se realiza el estudio estadístico de las variables relevantes del proceso de gestión de la producción de la compañía, consiguiendo así los objetivos planteados al comienzo de este trabajo y determinando las respectivas recomendaciones en base al análisis realizado.

Palabras Claves: Sistema de Gestión de la Calidad, Norma ISO 9001:2008, Control Estadístico, Mejora Continua.



ABSTRACT

The market of the cement in the country every time becomes demanding and more competitive, that is the reason that “Industrias Guapán S.A.”, has in its strategic objectives obtaining ISO 9001: 2008 certification; to keep its leadership in The Ecuadorian Austro. Based in this point, arise the need to review and update the documentation in the quality management system.

As a solution to the problematic raised by the Company, in this work, all instructional involved in the production process are reviewed and updated, proposing easy-follow diagrams for the interaction of the same ones, helping the Company to improve the effectiveness of its management quality system.

In order to emphasize in continuous improvement, the Company has the necessity to analyze the variables of the production process to reduce time and costs, and in this way, increase the market competitiveness. For this purpose, the Company shall implement statistical tools to make easier the control of the process. For that reason, as a study of the present job, the new tool named HEP-GUAPAN (Statistical Process Tool) is created and developed to facilitate the treatment and study of the variables with major incidence in the production process.

In addition to design the HEP-GUAPAN on Microsoft Excel, the corresponding statistical study relevant process variables production Management Company was performed, obtaining by this way, the outlined objectives at the beginning of this work and determining the respective recommendations based in the results of this analysis.

Key words: Quality Management System, ISO 9001:2008, Statistical Control, Continuous Improvement.



ÍNDICE DEL CONTENIDO

Resumen.....	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	16
OBJETIVOS:	16
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN A LA EMPRESA COMPAÑÍA INDUSTRIAS GUAPÁN S.A.	18
1.1 Antecedentes históricos de Compañía Industrias Guapán S.A.....	18
1.2 Estructura organizativa general	22
1.3 Clientes.....	24
1.3.1 <i>Clientes Externos.</i>	24
1.3.2 <i>Expectativas de Clientes Internos.</i>	25
1.4 Descripción de la planeación estratégica.....	25
1.4.2 <i>Misión.</i>	27
1.4.3 <i>Visión.</i>	27
1.4.4 <i>Valores Empresariales.</i>	27
1.4.5 <i>Política de la Calidad.</i>	28
1.5 Definición del proceso de producción actual.....	28
1.5.1 <i>Árboles de Estructura de los Productos.</i>	30
1.6 Descripción del proceso de producción actual.....	31
1.6.1 <i>Planta 1 (P1), Fabricación de Cemento.</i>	32
1.6.2 <i>Planta 2 (P2), Fabricación de Hormigón.</i>	35
1.6.3 <i>Mapa de Proceso Actual.</i>	36
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	39
2.1 Qué es la calidad, conceptos y fundamentos	39
2.1.1 <i>Definición de Calidad.</i>	39
2.1.2 <i>Diferencia entre calidad tradicional y moderna.</i>	42
2.2 Los sistemas de gestión de calidad.	44
2.2.1 <i>Sistemas de Calidad.</i>	44
2.2.2 <i>Certificación.</i>	46
2.3 Sistema de Gestión de la Calidad SGC.....	47
2.3.1 <i>Jerarquía de la Documentación.</i>	47
2.3.2 <i>Factores de éxito en un SGC</i>	49



2.3.3 Beneficios de un SGC..	52
2.4 El Enfoque a Procesos	55
2.5 Metodología PHVA	58
2.6 Diagramación de Procesos	60
2.6.1 Ventajas	60
2.6.2 Aspectos Importantes	60
2.6.3 Simbología	61
2.6.4 Diagrama de flujo y participantes	63
2.7 Control estadístico de la calidad	64
2.7.1 Análisis de Datos	64
2.7.2 Control del proceso estadístico	66
2.8 Guía de aplicación para el uso adecuado de las herramientas estadísticas	69
2.8.1 Hoja de Registros	69
2.8.2 Histograma	70
2.8.3 Graficas de Control	76
CAPITULO III: INFORMACIÓN DEL PROCESO Y ACTUALIZACIÓN DE INSTRUCTIVOS	81
3.1 Interacción de los Procesos Productivos en Industrias Guapán S.A.	81
3.2 Control de los documentos	82
3.3 Control de los registros	83
3.4 Documentación del área de producción de la Compañía Industria Guapán S.A.	83
3.4.1 Documentos de la Planta de Producción de Cemento P1	84
3.4.2 Documentación de la Planta de Producción de Hormigón P2	94
CAPITULO IV	95
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE DATOS PARA LA PARAMETRIZACIÓN DE LA MATRIZ DE CONTROL DE PROCESOS Y LA CALIDAD	95
4.1 Recopilación de la Información	95
4.2 Variables a Controlar	97
4.3 Definición de Parámetros de Control	107
4.3.1 Procedimiento	109
4.4 Análisis estadístico de los Procesos Productivos	122



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.4.1 <i>Análisis de las áreas de molino de crudo, clinkerización y molino de cemento</i>	122
4.5 Herramientas para la mejora del proceso de producción.....	124
4.5.1 <i>Simulador de Control de las variables de Procesos</i> . Aplica las siguientes herramientas estadísticas:.....	124
4.6 Control del producto no conforme.....	127
4.5.1 <i>Tratamiento del Producto No Conforme según criterios de aceptación</i>	127
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	132
BIBLIOGRAFÍA	138
ANEXOS	140



ÍNDICE DEL TABLAS

TABLA 1:	Descripción de las Áreas de la Planta 1 (P1).....	32
TABLA 2:	Enfoque de la calidad.....	43
TABLA 3:	Simbología para la diagramación de procesos.....	62
TABLA 4:	Tipos de graficas de control.....	68
TABLA 5:	Codificación por Área.....	85
TABLA 6:	Descripción de documentos del proceso de la planta (P1).....	90
TABLA 7:	Variabes a ser analizadas.....	107
TABLA 8:	Variable sin parámetros de control.....	108
TABLA 9:	Registro diario de la Variable Titulo Área Molino de Crudo.....	109
TABLA 10:	Valores de X media (\bar{X}) y el Rango (R), X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes de la Variable Titulo Área Molino de Crudo.....	110
TABLA 11:	Constantes para el calculo de limites de control.....	111
TABLA 12:	Cálculo de los límites de la Variable Titulo Área Molino de Crudo.....	112
TABLA 13:	Registro diario de la Variable Titulo Área Clinkerización.....	113
TABLA 14:	Valores de X media (\bar{X}) y el Rango (R), X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes de la Variable Titulo Área Clinkerización.....	114
TABLA 15:	Cálculo de los límites de la Variable Titulo Área Clinkerización	115
TABLA 16:	Registro diario de la Variable Trióxido de Azufre (SO ₃) Área Clinkerización.....	116
TABLA 17:	Valores de X media (\bar{X}) y el Rango (R), X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes de la Variable Trióxido de Azufre (SO ₃) Área Clinkerización.....	117
TABLA 18:	Cálculo de los límites de la Variable Trióxido de Azufre (SO ₃) Área Clinkerización.....	118
TABLA 19:	Registro diario de la Variable Oxido de Calcio Área Molino de Cemento.....	119
TABLA 20:	Valores de X media (\bar{X}) y el Rango (R), X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes de la Variable Oxido de Calcio Área Molino de Cemento.....	120
TABLA 21:	Cálculo de los límites de la Variable Oxido de Calcio Área Molino de Cemento.....	121
TABLA 22:	Valores límites máximos y mínimos de cada variable analizada	122



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	Línea de tiempo de la Compañía Industrias Guapán.....	21
FIGURA 2:	Organigrama estructural general de la Compañía Industrias Guapán.....	23
FIGURA 3:	Árbol de estructura del cemento portland puzolánico tipo IP.....	30
FIGURA 4:	Árbol de estructura del hormigón.....	31
FIGURA 5:	Esquema del Proceso de Producción Compañía Industrias Guapán.....	32
FIGURA 6:	Planta 1 (P1) Fabricación de Cemento portland puzolánico tipo IP.....	35
FIGURA 7:	Mapa de procesos Planta 1 (P1).....	37
FIGURA 8:	Mapa de procesos Planta 2 (P2).....	38
FIGURA 9:	Comparación entre enfoque tradicional y moderno de la calidad.....	41
FIGURA 10:	Pirámide documental.....	49
FIGURA 11:	Modelo de un SGC basado en procesos.....	56
FIGURA 12:	Metodología PHVA.....	59
FIGURA 13:	Hoja de Registro de Compañía Industrias Guapán S.A.....	67
FIGURA 14:	Forma simétrica o de campana.....	71
FIGURA 15:	Tipo peineta.....	71
FIGURA 16:	Tipo con sesgo positivo (o con sesgo negativo).....	72
FIGURA 17:	Tipo de precipicio a la izquierda.....	72
FIGURA 18:	Tipo planicie.....	73
FIGURA 19:	Tipo doble pico.....	73
FIGURA 20:	Tipo de pico aislado.....	74
FIGURA 21:	Casos de histogramas.....	74
FIGURA 22:	Ejemplo de una gráfica de control.....	76
FIGURA 23:	Racha.....	78
FIGURA 24:	Tendencia.....	78
FIGURA 25:	Acercamiento a los límites de control.....	78
FIGURA 26:	Acercamiento a los límites centrales.....	79
FIGURA 27:	Periodicidad.....	79
FIGURA 28:	Instrucciones de carguío y transporte de calizas procedentes de halls de planta hacia la trituradora P1-B4. I.TR-7.5.1-01.....	91
FIGURA 29:	Diagrama de flujo para el instructivo I.TR-7.5.1-01.....	93
FIGURA 30:	Reporte diario de control de calidad.....	96
FIGURA 31:	Histograma.....	125
FIGURA 32:	Carta de Control.....	125
FIGURA 33:	Informe presentado del área molino de crudo.....	126



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, Luis Alberto Chunchi Guachichulca autor de la tesis "ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2008 EN INDUSTRIAS GUAPÁN S.A.", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero Industrial. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 15 de enero de 2015

Luis Alberto Chunchi Guachichulca

C.I: 0105322895



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, Jorge Roberto Dier Calderón autor de la tesis "ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2008 EN INDUSTRIAS GUAPÁN S.A.", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero Industrial. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 15 de enero de 2015

Jorge Roberto Dier Calderón

C.I: 0104258454



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Yo Luis Alberto Chunchi Guachichulca, autor de la tesis "ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2008 EN INDUSTRIAS GUAPÁN S.A.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 15 de diciembre de 2015

Luis Alberto Chunchi Guachichulca

C.I: 0105322895



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Yo, Jorge Roberto Dier Calderón, autor de la tesis "ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2008 EN INDUSTRIAS GUAPÁN S.A.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 15 de diciembre de 2015

Jorge Roberto Dier Calderón

C.I: 0104258454



DEDICATORIA

Los pilares básicos en mi vida a quienes debo todo lo que soy, quienes me apoyaron sin importar la magnitud de mis objetivos en mi vida profesional, mi padres Zhoni y Susana, para ellos mi dedicatoria, a Dios, a la Virgen quienes guiaron mis pasos cada día, dándome la fuerza necesaria para levantarme y seguir luchando.

A mis hermanas Valeria, Elizabeth y Gabriela que siempre han estado junto a mí brindándome su apoyo.

A Karina, por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momento.

A mis amigos que de una u otra manera estaban presentes en todo este camino, quienes me brindaron su apoyo y sabiduría incondicionalmente.

Luis Alberto Chunchi Guachichulca



DEDICATORIA

A mi Madre Dolorosa, que con sus bendiciones me ha protegido y guiado en
todos mis proyectos.

Al amor de mi vida, mi esposa Liliana, que con su paciencia, comprensión y
entereza ha sido el pilar fundamental para culminar con mi carrera profesional,
que con su sabiduría y constante apoyo ha sabido guiarme por el camino de la
disciplina para alcanzar mis objetivos, que con su amor ha sido mi amiga fiel en
todo momento.

A mi hija Carolina, que con gran sabiduría y sacrificio sepas afrontar los retos
que la vida está por presentarte.

A mis hermanos, que con cariño, admiración y respeto me han acompañado en
toda mi vida de formación. A mi madre que con amor ha sabido brindarme las
herramientas necesarias para culminar con esta meta y a mi Padre que con
sacrificio y ejemplo me ha guiado para hacer realidad esta meta que juntos la
soñamos.

A mi amigo y compañero de tesis Luis Alberto, por sus consejos y apoyo en
este arduo trabajo.

Jorge Roberto Dier Calderón.



AGRADECIMIENTO

No hay satisfacción más grande que la conseguida con disciplina y horas de arduo trabajo, es por ello que al culminar un objetivo más de nuestras metas agradecemos a todos quienes hicieron posible la realización de este trabajo, en especial a nuestra tutora de Tesis la Ing. Ximena Álvarez Palomeque por su colaboración, profesionalismo y entereza, a la acogida brindada por Compañía Industrias Guapán S.A., a los profesionales de la compañía el Ing. Fernando Lloret, el Ing. Marcelo Verdugo y el Ing. Alfredo Mora quienes confiaron en nuestra responsabilidad y trabajo.

Agradecemos también a la Universidad de Cuenca en especial a los docentes de la carrera de Ing. Industrial quienes a lo largo de nuestra carrera nos supieron guiar ética y profesionalmente.

Jorge y Luis



INTRODUCCIÓN

La Calidad es un factor básico de decisión del cliente para un número de productos y servicios que crece en forma exponencial en la actualidad, ya sea el comprador una persona, una institución, una distribuidora, etc. Ha llegado a ser la única clave del éxito organizacional y del desarrollo de las empresas, en los mercados nacionales o extranjeros.

En la actualidad; la tecnología del cemento se encuentra en crecimiento debido a innovaciones tecnológicas y procesos cada vez más controlados, lo que provoca que las empresas se preocupen por implementar herramientas que permitan controlar su proceso de una manera eficiente.

Es por ello que nace la necesidad cada vez mayor de consolidarse como líder en la calidad de cemento en el país, por lo que la compañía entró en un proceso de implementación de la NORMA ISO 9001:2008 buscando la mejora continua de sus procesos de gestión, es así que el área de Gestión Estratégica precisa revisar y actualizar la documentación del proceso de gestión de la Producción y se establece la necesidad de implementar una herramienta de gestión estadística que mejore el análisis y control de variables importantes del proceso y facilite la toma oportuna de decisiones para tratar de incrementar la eficiencia del proceso productivo.

Finalmente, se busca coadyuvar al propósito de alcanzar la certificación de sus procesos de gestión alineados a la normativa ISO 9001:2008, cumplir con las expectativas de clientes internos y externos y así asegurar el liderazgo de la calidad certificada de los productos y servicios que presta la organización.

El presente trabajo se realiza en coordinación con el área de Gestión Estratégica a cargo del Ing. Fernando Lloret, contando con la intervención de las unidades de Gestión de la Calidad y de Investigación, Innovación y Desarrollo a cargo de los profesionales el Ing. Marcelo Verdugo y el Ing. Alfredo Mora.



OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

Actualizar y Mejorar los procesos de gestión de la producción y control de calidad enfocados al cumplimiento de requisitos de la NORMA ISO 9001:2008 en Industrias Guapán S.A. y a su continua revisión, medición, análisis y mejora de sus productos y servicios.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Actualizar registros e instructivos de procesos necesarios para la integración de la NORMA ISO 9001:2008 a la realización, medición, análisis y mejora del producto.
- Analizar si el proceso de producción de cemento y hormigón en sus diferentes etapas es capaz de cumplir con especificaciones de calidad.
- Plantear propuestas para mejorar el proceso productivo.
- Identificar y analizar las causas de variabilidad en los procesos de producción de cemento, en Compañía Industrias Guapán S.A.
- Parametrizar la Matriz de Control de procesos y la calidad.
- Determinar una guía de aplicación para el uso adecuado de las herramientas estadísticas en los procesos de producción de cemento en Compañía Industrias Guapán S.A.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN A LA EMPRESA COMPAÑÍA INDUSTRIAS GUAPÁN S.A.

1.1 Antecedentes históricos de Compañía Industrias Guapán S.A.¹

En el año de 1962 se inició la construcción de la planta cementera y en el año de 1965 se da por terminada la instalación completa de la misma. La planta se inauguró oficialmente en el año de 1966, utilizando para su producción tecnología de proceso -vía húmeda-, con una capacidad nominal de 250 toneladas métricas día (tmd) de clinker para cemento.

En el año de 1992 pone en marcha la instalación nueva de molienda final de cemento con capacidad nominal de 60 tmh de cemento y en 1993 finaliza la implementación de una línea de producción de clinker utilizando tecnología -vía seca- incrementando su capacidad nominal a 1100 tmd de clinker.

Desde 1993 y en forma intermitente la compañía ha venido efectuando mejoras tecnológicas a los procesos de producción, en base a las necesidades cada vez más exigentes del mercado de cemento.

En el año 2002, se moderniza la línea de molienda de cemento cambiando el sistema de separación y clasificación de tamaño de partículas instalando un separador de alta eficiencia, aquello permitió controlar la variabilidad en el grado de fineza del cemento y en complemento con las demás características físico-químicas del cemento permitió cumplir con todas las especificaciones de calidad contempladas en la normativa ecuatoriana mejorando la satisfacción y expectativas de sus clientes. En ese mismo año en el proceso de clinkerización se cambió e instaló un moderno quemador de combustible para el horno rotativo que permitió el uso de combustibles alternos, al tiempo de lograr un sustancial ahorro en el consumo específico de combustibles.

¹ Fuente: COMPAÑÍA INDUSTRIAS GUAPÁN S.A.- Gerencia de Gestión Estratégica -



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En el año 2005 se procedió a la sustitución del equipo de limpieza de gases de combustión para la captación y recuperación de polvos provenientes del sistema de proceso molino de crudo-horno, pasando de un filtro de tipo electroestático a un colector de mangas filtrantes que permitió mejorar la eficiencia del filtrado y reducir las emanaciones de material particulado a través de la chimenea principal a valores inferiores a los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental, mejorando ostensiblemente el impacto ambiental en el interior y alrededores cercanos de la planta industrial.

En el mes de marzo del año 2006 la alta Dirección de la Compañía contrata los servicios de asesoría y capacitación a todo el personal en el proceso de implementación de sistemas de Gestión de Calidad a objeto de preparar a la empresa para la certificación de sus procesos de gestión bajo los lineamientos de la norma Internacional ISO 9001 versión 2000.

En el mes de mayo del mismo año se procedió a sustituir el enfriador de clinker tipo parrillas por un moderno enfriador Pollysius con mayor capacidad en clinker y mejor eficiencia térmica, además de instalar un nuevo filtro de mangas para captación de polvo de clinker, con lo cual se redujo hasta valores inferiores a los límites permisibles de emanaciones de material particulado por la chimenea de equilibrio del sistema horno-enfriadora.

En el área de ensacado y expendio de cemento, se modernizó y automatizó la aplicación de fundas de empaque y las dos ensacadoras rotativas, mejorando la capacidad de despacho en fundas de 50 kg, de 2000 a 2200 sacos hora en cada línea, además de mejorar el control del peso de llenado por boquilla, lo que permitió mejorar el control del requisito contemplado en la norma NTE INEN 1902 de variabilidad del peso neto de cemento enfundado, lo cual es contrastado con el control de peso de despacho a través de dos básculas camioneras electrónicas ubicadas en la salida de las instalaciones de la compañía.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Con el objeto de dar cumplimiento a las exigencias medioambientales, se han instalado colectores de polvo en todas las áreas de producción, y con mayor énfasis en las áreas de molienda de crudo y clinkerización.

En el año 2013 se da inicio a implementación de los proyectos del Secador de Puzolana y de la Pre-molienda de Clinker.

El objetivo general del proyecto del Secador de Puzolana es el mejoramiento de los indicadores de producción del proceso de molienda de cemento, gracias a un aumento en la adición de puzolana hasta llegar al 27% y con un incremento en la producción del 5% en el molino por la eliminación del 10% de agua adherida a la puzolana, humedad que produce obstrucciones en las grillas de los diafragmas de las cámaras de molienda, el objetivo específico es preparar en el secador 30 toneladas por hora de puzolana seca (con un contenido máximo de 4% de humedad a una temperatura menor a 80°C) para mantener suficiente stock y garantizar la adición continua de puzolana al proceso de molienda de cemento.

El objetivo general del proyecto Pre-Molienda de Clinker es el mejoramiento de los indicadores de producción del proceso de molienda de cemento, gracias a un aumento del 15 % producción del molino y la reducción del consumo energético en el molino de bolas del mínimo 10% en Kwh/t; el objetivo específico es preparar los materiales para la alimentación del molino de cemento con el fin de conseguir una mezcla homogénea de partículas con un tamaño medio inferior a 6 mm.

El producto que elabora y expende la Compañía es Cemento Pórtland Puzolánico tipo IP según la norma NTE INEN 490:2010 para cementos hidráulicos compuestos de uso en construcciones de hormigón en general.

En la siguiente figura se muestra una línea de tiempo de la Compañía Industrias Guapán S.A.

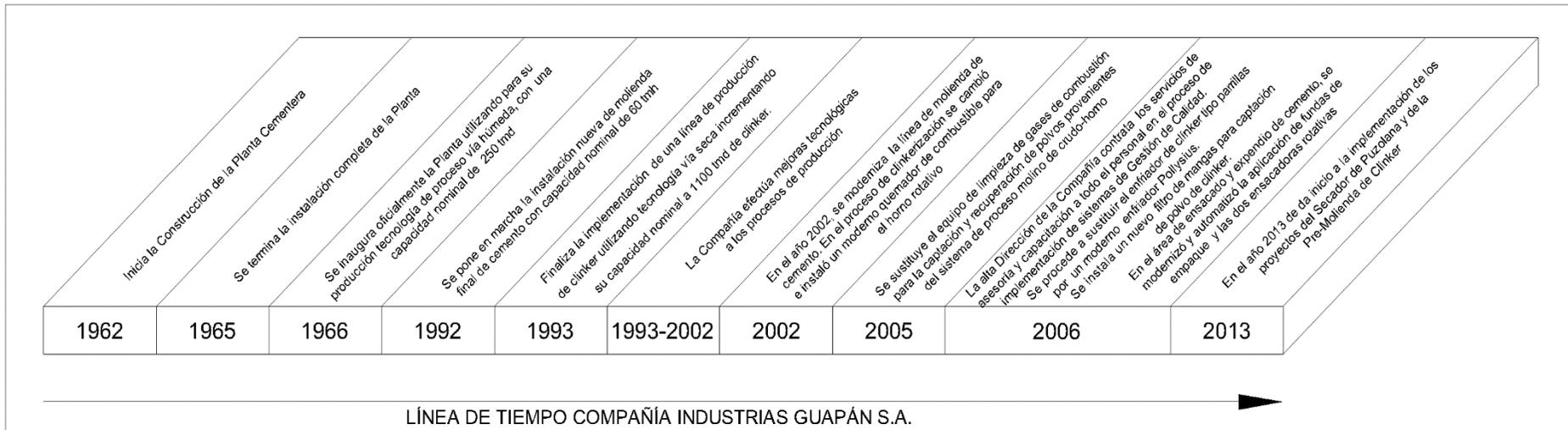


FIGURA 1: Línea de tiempo de la Compañía Industrias Guapán S.A.
 Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
 Elaboración: Los Autores.

1.2 Estructura organizativa general ²

Actualmente la Compañía Industrias Guapán S.A. se encuentra bajo cambios organizacionales debido a la fusión con la Cemento Chimborazo bajo el nombre de UCEM CEM “UNION CEMENTERA NACIONAL COMPAÑÍA DE ECONOMÍA MIXTA”; por lo cual la estructura accionaria al momento de la transición es la siguiente:

Accionistas:

- Empresa Pública Cementera del Ecuador (EPCE): 87% de las acciones
- Empresa Privada: 13% de las acciones.

A continuación se presenta el organigrama estructural general proporcionado por UCEM Planta Guapán:

² Gerencia de Gestión Estratégica -Compañía Industrias Guapán-, Julio 2013.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

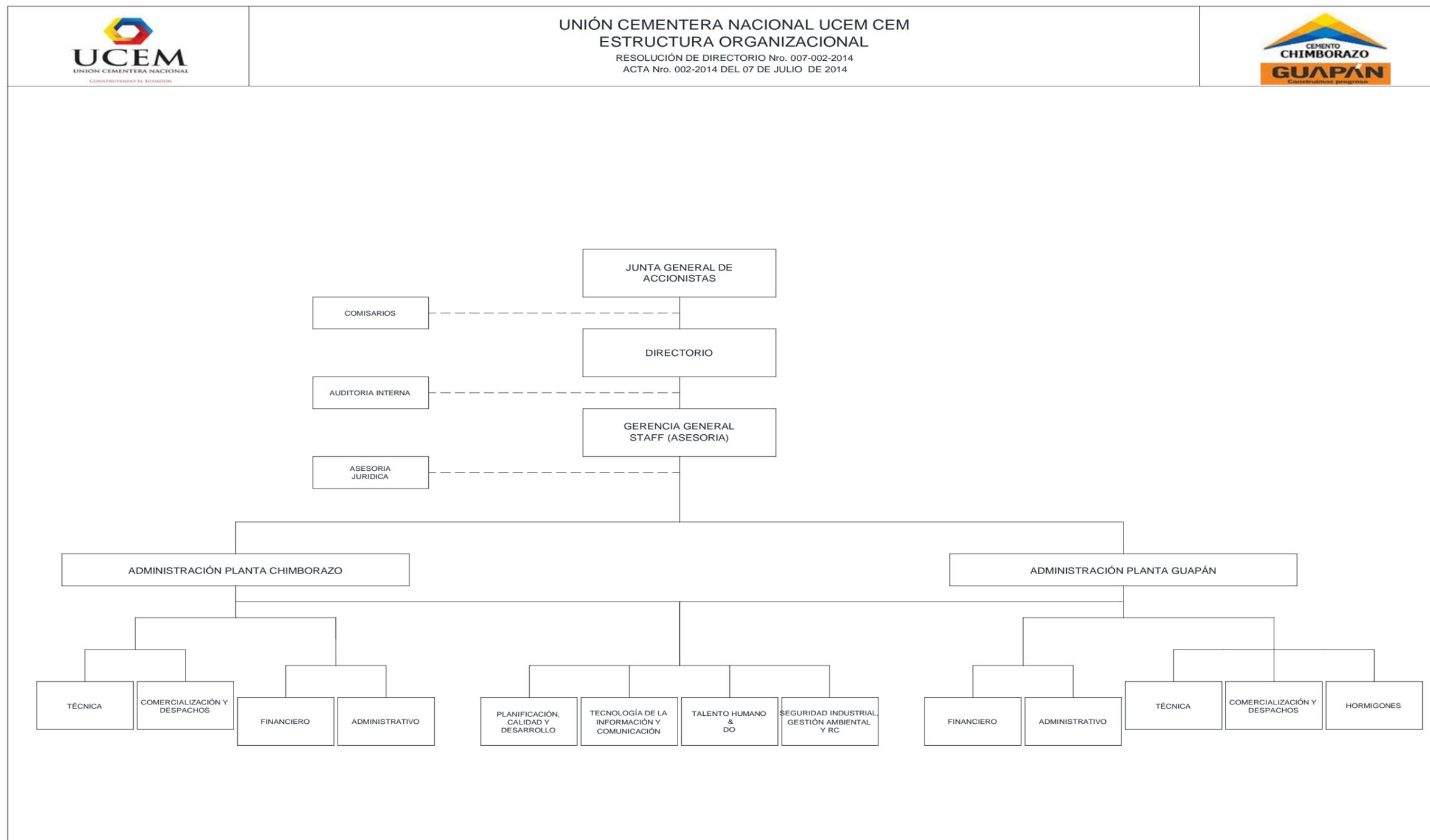


FIGURA 2: Organigrama estructural general de la Compañía Industrias Guapán S.A.
Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.



1.3 Clientes

Se clasificará a los clientes externos con los que cuenta la Compañía Industrias Guapán S.A.

1.3.1 *Clientes Externos.*³ Se encuentran clasificados de acuerdo al volumen demandado:

- Clientes A, Compra Frecuente: hasta 10.000 sacos al mes. (grandes distribuidores)
- Clientes B, Compra Promedio: hasta 5.000 sacos al mes. (distribuidores y constructores medianos).
- Clientes C, Compra Habitual: hasta 1.000 sacos al mes. (distribuidores y constructores pequeños).
- Clientes D, Compra Habitual: por debajo de 1.000 sacos al mes. (sub-distribuidores, constructores y clientes habituales).

Demandas de Clientes Externos:

- Cemento Portland Puzolánico Tipo IP con calidad.
- Precios Económicos.
- Excelencia en el servicio al cliente.
- Servicio pos Venta.
- Exclusividad de la venta para los clientes por zona.
- Entrega de Producto a tiempo
- Facilidad de Pago

³ Diagnóstico Focalizado Compañía Industrias Guapán - Informe de clasificación de clientes. Estructura Organizacional de la Compañía, Agosto 2013



1.3.2 *Expectativas de Clientes Internos.*⁴ Son clientes internos de la Compañía Industrias Guapán S.A. todas aquellas personas, grupos, áreas, sectores o departamentos internos relacionados directa y permanentemente con la actividad de la Empresa.

Las demandas y expectativas de los clientes internos también son de vital importancia para la planificación estratégica, se debe considerar sus puntos de vista, necesidades, etc. Mientras más se cubran las necesidades y demandas de los clientes internos aumentará su eficiencia, responsabilidad, grado de motivación, sentimiento de ser útil y desarrollará al máximo su potencialidad, destrezas y habilidades.

1.3.2.1 *Demandas de Clientes Internos.*⁵

- Comunicación efectiva.
- Pago de Salarios a tiempo.
- Participación del trabajador en toma de decisiones.
- Cumplimiento de ofrecimientos (bonos, insumos, etc.)
- Trabajo Permanente.
- Capacitaciones permanentes.

1.4 Descripción de la planeación estratégica⁶

1.4.1 *Análisis F.O.D.A.* El análisis interno y externo de la Empresa, se realizó por medio de talleres con los Funcionarios y Directivos, mediante la herramienta F.O.D.A., que facilita la comprensión, permitiendo identificar y modelar las estrategias a implementar.

⁴ Diagnóstico Focalizado Compañía Industrias Guapán - Informe de clasificación de clientes – Estructura Organizacional de la Compañía, Agosto 2013

⁵ Diagnóstico Focalizado Compañía Industrias Guapán - Informe de clasificación de clientes – Estructura Organizacional de la Compañía, Agosto 2013

⁶ Plan Estratégico 2012-2015. Compañía Industrias Guapán S.A.



Con la información del diagnóstico situacional y del entorno de la Empresa se estableció la siguiente matriz:

Análisis del Entorno Empresarial

Oportunidades

- a. Desarrollo tecnológico en el sector cementero.
- b. Planes de inversión en obra pública.
- c. Sostenido crecimiento de la demanda del cemento.
- d. Uso de combustibles alternativos en el proceso de fabricación.
- e. Producir y comercializar prefabricados.
- f. Mercado cautivo por la ubicación de la planta.

Amenazas

- a. Eliminación de subsidios para la energía eléctrica.
- b. Incremento de los costos del transporte.
- c. Exigencias de apoyo comunitario.
- d. Posición dominante del mercado por parte de la competencia.

Análisis de la Situación Interna de la Empresa

Fortalezas

- a. Productos de reconocida calidad.
- b. Prestigio y experiencia en la industria del cemento.
- c. Compañía con una sólida estructura económica financiera.
- d. Laboratorio de control de calidad de última generación.
- e. Personal capacitado, entrenado, especializado, con experiencia.
- f. Capacidad de apalancamiento.

Debilidades

- a. Capacidad instalada subutilizada en producción de clinker (- 20%).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- b. Capacidad limitada en molino de cemento (81%).
- c. Consumo específico de energía eléctrica elevado.
- d. Infraestructura física no funcional y limitada.
- e. Ausencia de un sistema de gestión estratégico.
- f. No existe una estrategia de mercadeo.
- g. Alto costo de materias primas, mano de obra y fabricación.
- h. Escaso compromiso y motivación del Talento Humano.
- i. Relación obrero-patronal deteriorada.
- j. Estructura orgánico funcional obsoleta.
- k. Inexistencia de reservas de materias primas cercanas.
- l. Respuesta inoportuna para la toma de decisiones de la Alta Dirección.
- m. Desvinculación social de la empresa con la comunidad.
- n. Ubicación de la planta industrial en zona urbana.

1.4.2 *Misión*⁷. “Producir y comercializar cemento y productos derivados con altos niveles de productividad y calidad para satisfacer las necesidades de sus clientes contribuyendo al desarrollo del país con responsabilidad socio ambiental y crecimiento sostenido”.

1.4.3 *Visión*⁷. “Cimentar el desarrollo nacional, mediante la efectividad de sus procesos, talento humano calificado y comprometido para posicionarnos como la unión cementera líder en el mercado”.

1.4.4 *Valores Empresariales*⁷.

- *Solidaridad y Tolerancia*. Trabajamos en un marco de respeto y colaboración, con libertad de opinión y con un pensamiento crítico constructivo.
- *Responsabilidad y Compromiso*. Cumplimos con nuestras obligaciones para alcanzar los resultados esperados, buscamos mejorar nuestros procesos con el involucramiento y la participación de todos.

⁷ *La Empresa*. Recuperado el 14 de Agosto del 2014, de <http://www.industriasguapan.com.ec/la-empresa>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- *Transparencia y sinceridad.* Actuamos y nos comunicamos de una manera clara, oportuna y veraz, fomentando un ambiente de confianza y credibilidad.
- *Respeto y Compañerismo.* Trabajamos en equipo, en un ambiente de armonía y bienestar, considerando a todos y privilegiando el dialogo directo.
- *Integridad y Honestidad.* Actuamos frontalmente, con confianza y seguridad, esperamos que sean nuestras acciones las que hablen por nosotros.
- *Optimismo y Pro actividad.* Trabajamos con alegría, con la convicción y el deseo de superación, convencidos que el saber, querer y creer, son las claves de nuestro éxito y el de la empresa.

1.4.5 *Política de la Calidad*⁸. “Unión Cementera Nacional Compañía de Economía Mixta produce y comercializa cemento y derivados con calidad, mediante un modelo de mejoramiento continuo de sus procesos para satisfacer los requerimientos de nuestros clientes.”

1.5 Definición del proceso de producción actual

Se definirá brevemente el proceso de producción del cemento y del hormigón.

- *Cemento Portland Puzolánico tipo IP.*⁹ Este tipo de Cemento es de mayor resistencia a los agentes químicos, tiene menor dilatación y es más impermeable que el Cemento Portland, disminuyendo la exudación y/o segregación.

Su nombre deriva de la puzolana, una fina ceniza volcánica, cuyo nombre se debe a la población de Pozzuoli, cercana a Nápoles, situada en las faldas del

⁸ *La Empresa.* Recuperado el 14 de Agosto del 2014, de <http://www.industriasguapan.com.ec/la-empresa>

⁹ *Cemento Puzolánico.* Recuperado el 28 de Noviembre de 2013, de http://www.construmatica.com/construpedia/Cemento_Puzol%C3%A1nico



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Vesubio. Posteriormente se ha generalizado el nombre para los cementos con cenizas volcánicas de otros lugares.

Cuando la puzolana se mezcla con cal (en la relación de 2 a 1) se comporta como el cemento puzolánico, y permite la preparación de una buena mezcla en grado de fraguar incluso bajo agua.

La puzolana es una piedra de naturaleza ácida, muy reactiva y al ser muy porosa puede obtenerse a bajo precio.

Un cemento puzolánico está formado por:

- 55 a 70% de Clinker Portland
- 30 a 45% de Puzolana
- 2 a 4% de Yeso

Este cemento es ideal para ser usado en climas calurosos o para coladas de grandes dimensiones. El cemento volcánico se emplea generalmente donde se necesita alta permeabilidad y durabilidad.

- *Hormigón*¹⁰. Es el producto resultante de la mezcla de un Aglomerante; Arena, Grava o Piedra Machacada (denominados áridos) y Agua.

Antes del descubrimiento de los Cementos se emplearon como Aglomerantes la Cal Grasa, la Cal Hidráulica, y los Cementos Naturales. Desde mediados del Siglo XIX comenzó a utilizarse en obras marítimas, y a finales del mismo, asociado con el hierro en forma de Hormigón Armado, en puentes y depósitos, habiéndose extendido su empleo tanto en obras públicas como privadas.

Este es un material de bajo precio respecto al Acero, de resistencia similar o mayor a la del ladrillo, que brinda la posibilidad de construir elementos de casi cualquier forma. Además es buen aislante acústico y resistente al fuego. Con una consistencia o fluidez que dependerá del contenido de agua de la mezcla.

¹⁰Cemento Puzolánico. Recuperado el 28 de Noviembre de 2013, de http://www.construmatica.com/construpedia/Cemento_Puzol%C3%A1nico



Y la plasticidad penderá del contenido de áridos finos de diámetro inferior a 0,1 mm., haciendo más fácil la colocación en obra.

1.5.1 *Árboles de Estructura de los Productos.* Se observara los árboles de estructura de los productos: cemento portland puzolánico tipo IP y del hormigón.

1.5.1.1 *Cemento Portland Puzolánico (Tipo IP).* Se detalla el árbol de estructura del cemento, en la figura a continuación:

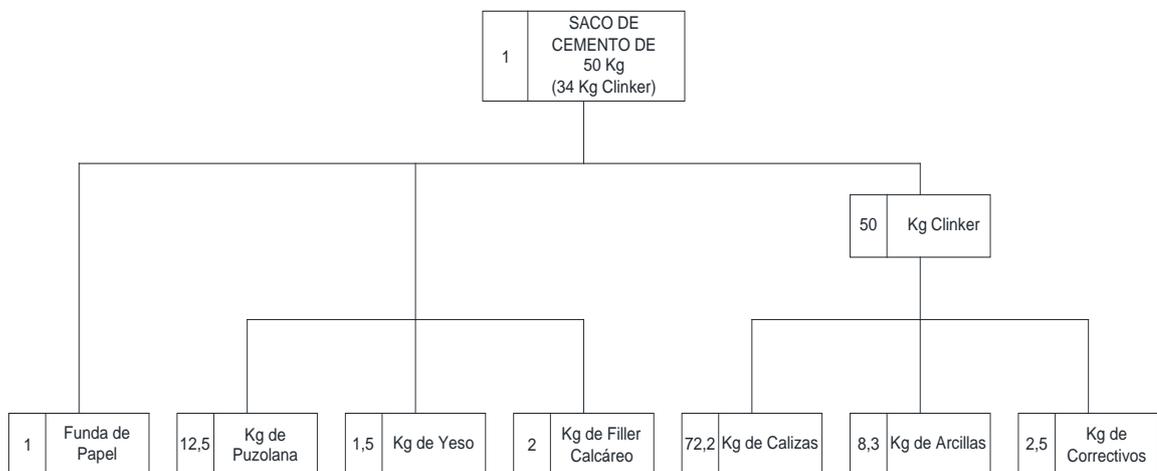


FIGURA 3: Árbol de estructura del cemento portland puzolánico tipo IP.
Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los autores

Dosificación aproximada en Planta Guapán:

1 kg de clinker: 1,66 kg de materias primas = 1,444 kg calizas + 0,166 kg arcillas + 0,05 kg correctivos (Factor de transformación crudo-clinker=1,66)

1 kg de cemento: 0,68 kg de clinker + 0,25 kg de puzolana + 0,03 kg de yeso + 0,04 kg de filler



1.5.1.2 *Hormigón*. Se detalla el árbol de estructura del hormigón, a continuación:

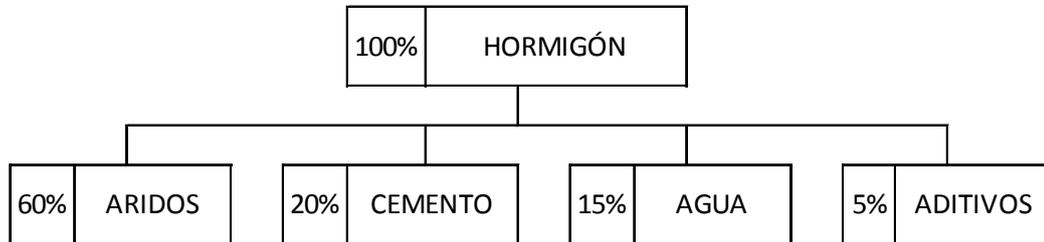


FIGURA 4: Árbol de estructura del hormigón.
Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los autores

1.6 Descripción del proceso de producción actual¹¹

Compañía Industrias Guapán S.A, a través de su planta de producción, viene fabricando Cemento Portland Puzolánico tipo IP en concordancia con la Norma NTE INEN 490:2010, planta a la cuál en adelante se la denominará como Planta 1 (P1).

Por otra parte la Compañía produce Hormigón Premezclado a través de su planta instalada desde el año 2008, la cual en adelante se la denominará como Planta 2 (P2).

¹¹ Sistema de Gestión de Calidad ISO MANAGER. Descripción del proceso de sistemas de interconexión de equipo. Agosto 2013

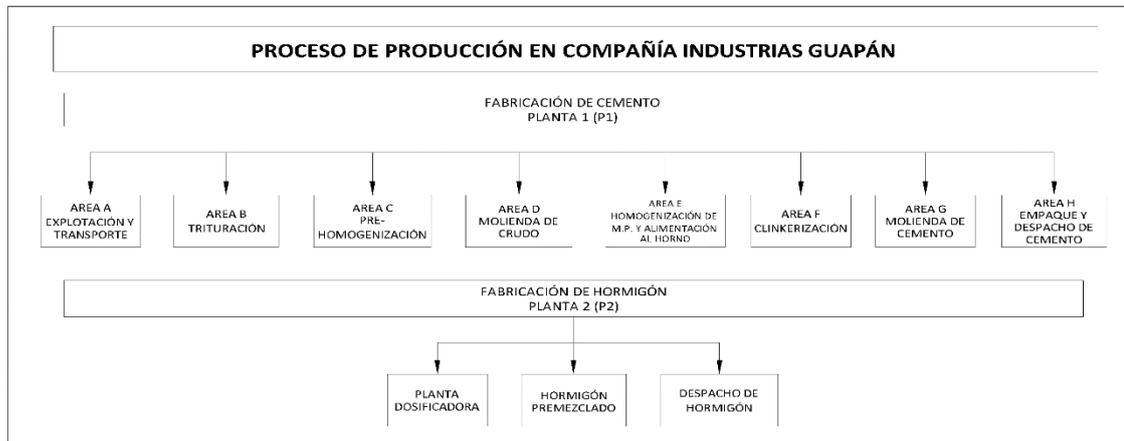


Figura 5: Esquema del Proceso de Producción Compañía Industrias Guapán S.A.

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los autores.

Alcance: El Área A correspondiente a la Explotación y Transporte está fuera del alcance de este estudio debido a que se lo realiza en áreas externas de la Compañía.

1.6.1 Planta 1 (P1), Fabricación de Cemento Portland Puzolánico tipo IP. El proceso de la fabricación de Cemento Portland Puzolánico tipo IP contiene las siguientes áreas:

TABLA 1: Descripción de las Áreas de la Planta 1 (P1)

ÁREAS	DESCRIPCIÓN
A	Explotación y Transporte
B	Trituración
C	Almacenaje y Manejo de Materia Prima (Pre-Homogenización)
D	Molienda de Crudo
E	Homogenización de Materia Prima y Alimentación de Horno
F	Quemado y Enfriamiento (Clinkerización)
G	Molienda de Cemento
H	Empaque de Cemento y Despacho a Granel

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.

Elaboración: Los autores



1.6.1.1 Descripción del proceso de producción en áreas de la Planta 1 (P1)¹².

- *Trituración - Área B.* Es un sistema independiente diseñado para reducir caliza tal como sale de cantera (1.200mm × 900mm × 700mm máximo) a 97% menos 25mm a 300 toneladas métricas por hora (t/h).

Se necesitan cuarenta horas de operación por semana para cumplir con los requisitos del sistema de horno de 1.100 toneladas métricas por día (t/d).

- *Almacenaje y Manejo de Materia Prima (Pre-Homogenización)- Área C.* La operación de almacenaje y manejo de materia prima ha sido diseñado para sistemáticamente apilar la caliza triturada y recuperar la caliza premezclada. Una tolva proporciona un medio para agregar arcilla y aditivos de materia prima al sistema desde las instalaciones existentes. El almacenaje de caliza provee aproximadamente 27 días de reserva (40.000t) de caliza. Normalmente, la recuperación de caliza se hace a razón de 200 toneladas métricas en 8.5 horas por día. El sistema de manejo de arcilla y aditivo se clasifica a 70 toneladas métricas por hora (t/h).
- *Molienda de Crudo - Área D.* En la operación de molienda cruda, las materias primas son pesadas, dosificadas, secadas y molidas, en preparación para la homogenización final. El sistema de molienda de materia prima está diseñado para operar a 90 toneladas métricas por hora, 24 horas por día, seis días a la semana.
- *Homogenización de Materia Prima y Alimentación De Horno - Área E.* En el área de homogenización y alimentación de horno el material de la molienda cruda es homogenizado en el silo mezclador y luego transferido al silo de alimentación del horno, desde el cual es retirado según sea necesario. Ambos sistemas son diseñados para operar según sea necesario para la operación del horno. Cada mezcladora tiene una capacidad de 2.780 toneladas métricas y rendirá un factor mezclador de

¹² Sistema de Gestión de Calidad ISO MANAGER. Proceso de Fabricación del Cemento. Agosto 2013



UNIVERSIDAD DE CUENCA

10 a 1 o mayor con un ciclo mezclador de dos horas. La capacidad total de homogenización y almacenaje es de 6.882 toneladas métricas (t).

- *Clinkerización - Área F.* En el área de quemado y enfriamiento se calienta la materia prima mezclada y secada a 1.450°C aproximadamente, una reacción química toma lugar, y un nuevo compuesto clinker de cemento ha sido formado. Las tres piezas principales de equipo usadas en la formación del clinker son el pre-calentador de suspensión Fuller, el horno rotatorio Fuller y el enfriador de clinker Polysius. Esta área opera 24 horas al día, siete días a la semana, a un promedio de 1.000 toneladas métricas por día, 320 días al año.
- *Molienda de Cemento - Área G.* En la operación de molienda de acabado, se dosifica el clinker con un pequeño porcentaje de yeso (5% máximo) y puzolana + adiciones (30% máximo) y se muele hasta que sea cemento acabado. El sistema de molienda de acabado es diseñado para operar en aproximadamente 72 toneladas métricas por hora, 24 horas al día, seis días a la semana.

En esta área se ha implementado la sección de pre-molienda de clinker en la que se disminuye la granulometría del material antes de ingresar al molino y la sección del secador de puzolana en la que se disminuye la humedad de la puzolana de un 21% a un 3% aproximadamente.

- *Empaque de Cemento y Despacho a Granel - Área H.* En el área de almacenaje del cemento y sección de empaque, el cemento acabado es almacenado en dos silos de 3.000 toneladas métricas (t). Se proveen instalaciones para enfundar el cemento en sacos para cargamento y también para cargar cemento a granel. El saco enfundado tiene un peso de 50 kilogramos, se dispone además de dos ensacadores a razón de 2.200 sacos por hora por máquina. El cargamento de cemento a granel es despachado a razón 30 toneladas métricas por camión - cisterna.

La operación del almacenaje y la instalación de carga se controlan desde el panel de control que está ubicado en el área H.

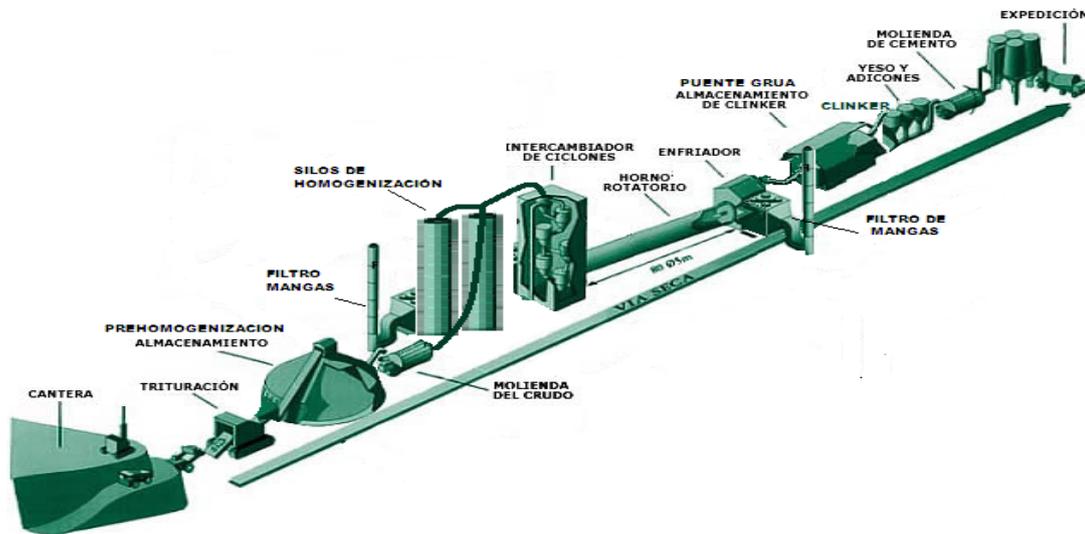


FIGURA 6: Planta 1 (P1) fabricación de cemento.
 Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
 Elaboración: Los autores

1.6.2 *Planta 2 (P2), Fabricación de Hormigón.* Se detallará secuencialmente las diversas etapas y/o actividades requeridas para la fabricación de Hormigón.

1.6.2.1 *Descripción del Proceso de Producción de la Planta 2 (P2)*¹³. En el Proceso de la Fabricación de Hormigón da inicio con la activación de un Switch General ubicado en la parte oeste baja de la planta y externa al Panel de Control.

- Para posibilitar el funcionamiento de la Planta Hormigonera, en las instalaciones del Panel de Control se procede con el encendido de la Caja de Alimentación que suministra la Energía Eléctrica a la Planta.
- Una vez encendidos/activados todos los equipos referidos, y que se encuentran instalados en el Panel de Control, se procede con el abastecimiento de los materiales que servirán para la dosificación, esto es: los agregados y el cemento

¹³ Sistema de Gestión de Calidad ISO MANAGER. Procedimiento para la Fabricación del Hormigón. Agosto 2013



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- El silo de cemento se lo abastece mediante el uso de una cisterna, la que transfiere el material desde el despachador del Empaque ubicado en la Planta Cementera de la Compañía Industrias Guapán S.A. Para esto se utiliza aire a presión, suministrado desde la cisterna hacia el silo.
- El Panelista procede con la dosificación del Hormigón, para lo cual se basa estrictamente en el tipo de resistencia del Hormigón Premezclado requerido por el cliente.
- Esta resistencia es determinada a través de diseños de Hormigón preparados por el Supervisor de la planta de hormigones. Los diseños se refieren básicamente a los niveles de participación de cada uno de los componentes de hormigón, considerando para ello factores como densidad, humedad, granulometría, etc.

1.6.3 *Mapa de Proceso Actual.* Para el desarrollo del Mapa de Procesos de Producción se ha tomado como referencia el mapa vigente en el Sistema de calidad ISO Manager de la empresa:

Para la elaboración de los mapas de procesos se ha utilizado la simbología presentada en la tabla 3:

1.6.3.1 Mapa de procesos Planta 1 (P1)

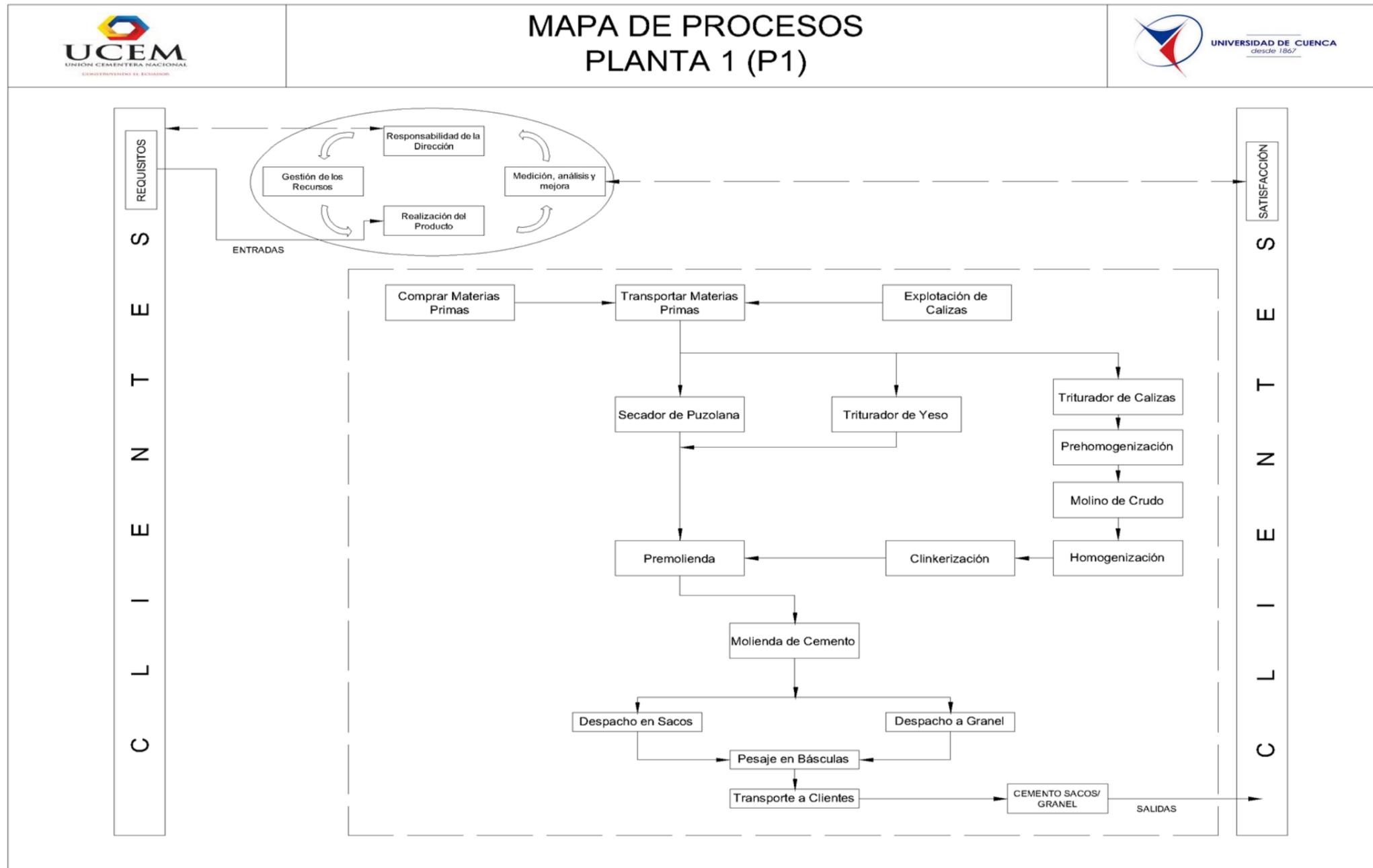


FIGURA 7: Mapa de procesos Planta 1 (P1)

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.

Elaboración: Los autores.

1.6.3.2 Mapa de procesos Planta 2 (P2)

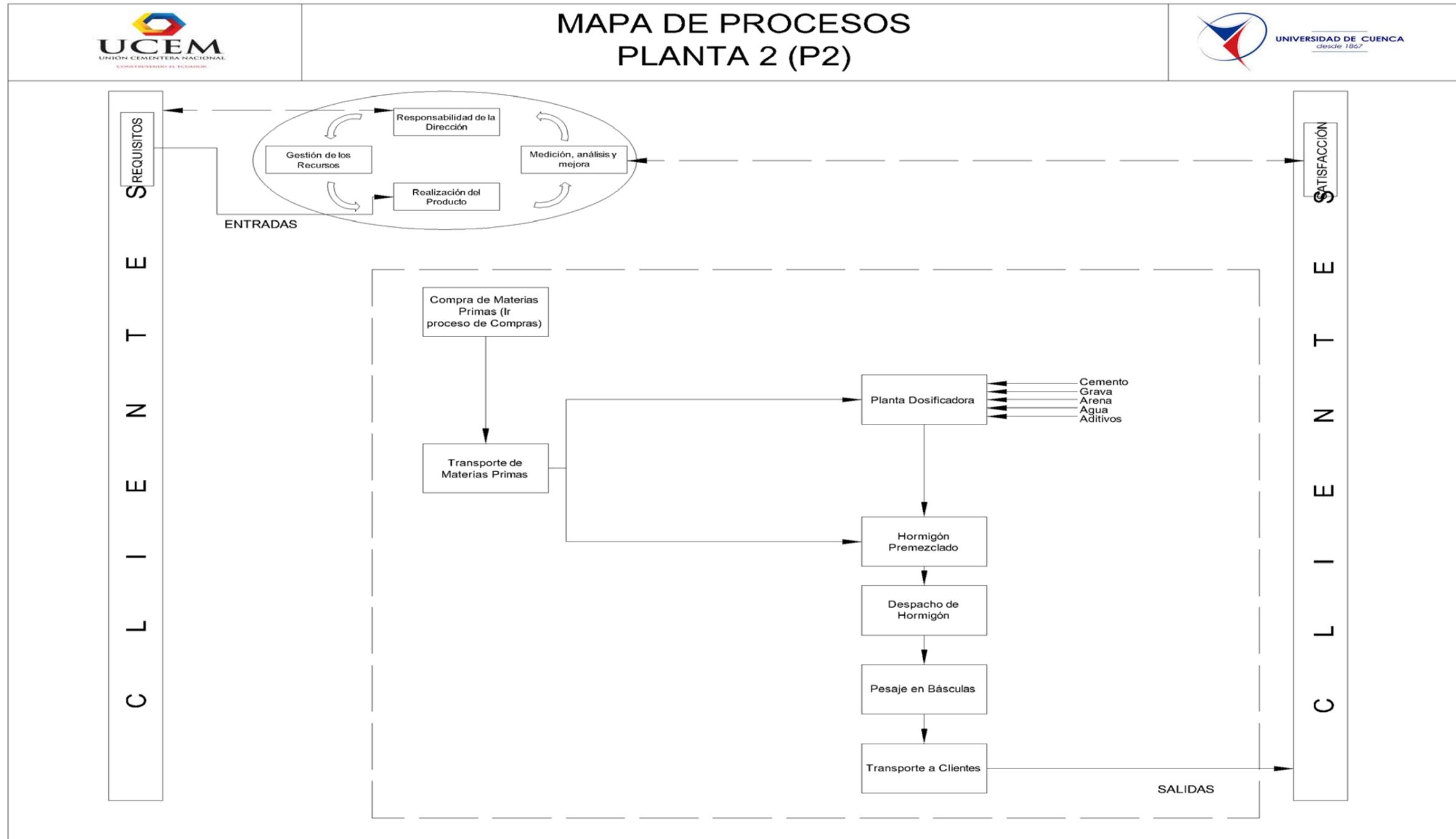


FIGURA 8: Mapa de procesos Planta 2 (P2)

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.

Elaboración: Los autores.



CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Qué es la calidad, conceptos y fundamentos ¹⁴

“En la década de los ochenta y ante la creciente presión competitiva muchas compañías occidentales descubrieron la calidad. Por lo que se puede afirmar que actualmente todas las organizaciones son conscientes de su importancia y se observa cómo están reconociendo el papel estratégico tanto de la calidad del producto como de la dirección de la calidad.”

Las personas que dirigen nuestra empresa no trabajan en ella, es decir, los consumidores del producto o servicio son los que verdaderamente deben dirigir la empresa puesto que ésta debe tratar de responder a todas las expectativas de sus clientes finales, ellos determinan realmente qué es buena o mala calidad, alto o bajo precio, por lo que la calidad es lo que el cliente percibe que es.

2.1.1 Definición de Calidad.¹⁵ “Los problemas de la calidad han existido desde los tiempos en que regían los jefes tribales, reyes y faraones. La historia moderna de la calidad está señalada por los grandes adelantos realizados entre los años 1920 y 1950 por George Edwards, Walter Shewhart, W. Edwards Deming, Armand Feigenbaum y Joseph Juran.” Los años 70 y 80 se han caracterizado por la amenaza de la competencia extranjera a las compañías estadounidenses. La respuesta ha sido un énfasis renovado sobre el control de la calidad y entre los líderes en este campo han estado W. Edwards Deming, Joseph Juran y Armand Feigenbaum.¹⁶

¹⁴ Howard S. Gitlow, *Planificando para la Calidad, la Productividad y una posición competitiva*, Ventura ediciones, 1991.

¹⁵ Tarí Guilló, Juan José, *Calidad total: Fuente de ventaja competitiva*, Murcia: Publicaciones Universidad de Alicante, 2000.

¹⁶ Howard S. Gitlow, *Planificando para la Calidad, la Productividad y una posición competitiva*, Ventura ediciones, 1991.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Existen múltiples definiciones del concepto calidad. No obstante, dos de ellas son las más aceptadas por la literatura.

“En primer lugar, aquella que define la calidad como conformidad con las especificaciones. Esta definición, que fue una de las primeras aceptadas universalmente puede considerarse hoy como incompleta porque como critican Reeves y Bednar”:

- “Los requisitos de los productos deben ajustarse a lo que desean los clientes y no a lo que cree la empresa”.
- “Los clientes pueden no conocer exactamente cómo el producto o servicio se ajusta a las especificaciones internas y”
- “El factor humano, que no está contemplado en esta definición, es una parte esencial en la calidad, no sólo en las empresas de servicios, sino también y cada vez más en las industriales”.

Para satisfacer al cliente, la empresa debe, además de ser flexible, adaptarse a los cambios del mercado.

“Así, esta definición queda incompleta ya que los requisitos del cliente puede que no se ajusten a estas especificaciones. Por tanto, parece más apropiada la siguiente que relaciona calidad con satisfacción del cliente o adecuado para el uso (Juran y Gryna). En el trabajo se considerará esta descripción, por lo que se entiende calidad como satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente. Es cierto que esta definición por sí sola es amplia y subjetiva, por lo que también podemos encontrar inconvenientes”.

En este sentido, puede resultar difícil descubrir las necesidades y expectativas de los clientes, pues éstos quizás no conozcan en un principio cuáles son, y sólo identificarlas una vez utilizado el producto o servicio. A pesar de esta dificultad, se considerará más ajustada esta segunda definición, ya que la primera como se ha puesto de manifiesto está orientada al producto y puede no

satisfacer las necesidades reales del cliente, mientras la segunda permite que las características del producto o servicio sean especificadas conforme a los requisitos que demanda el cliente, y por tanto satisfacer sus necesidades, permitiendo a la empresa además, enfrentarse rápidamente a los cambios que se puedan dar en ellas, ya que pasado un periodo de tiempo las características que demanda el cliente serán otras, y habrá que conocerlas para lograr ajustarse a las mismas. De esta manera, esta segunda definición incluye la primera.

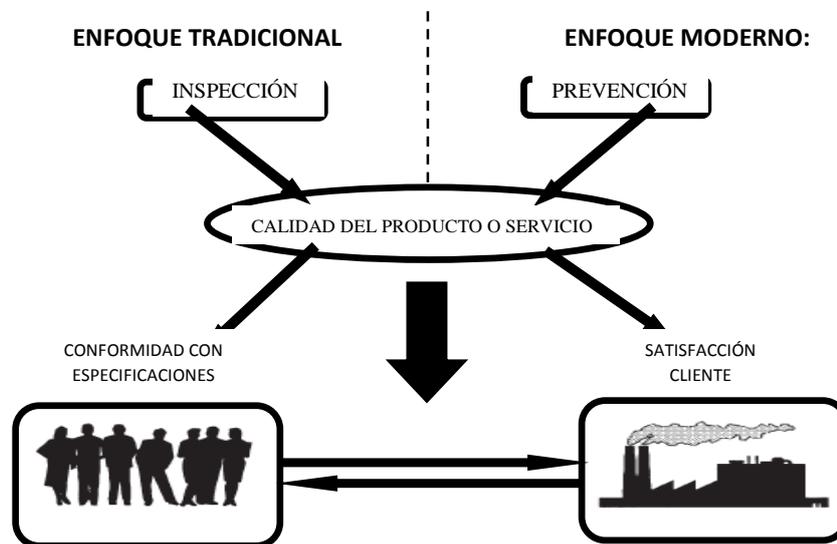


FIGURA 9: Comparación entre enfoque tradicional y moderno de la calidad.¹⁷
Fuente: Calidad Total: Fuente de ventaja competitiva

Por consiguiente, el tránsito del término calidad desde una perspectiva de inspección en el departamento de producción a una de prevención abarcando todas las funciones de la empresa, así como la ampliación de la definición de calidad del producto o servicio, son dos de las principales características del enfoque moderno.

¹⁷ Tarí Guilló, Juan José, *Calidad total: Fuente de ventaja competitiva*, Murcia: Publicaciones Universidad de Alicante, 2000.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

“Como se observa, en base a esta transición del término se puede definir la calidad del producto como el conjunto de características del mismo que satisfacen al cliente que lo usa. En este sentido, calidad significa producir bienes y/o servicios según especificaciones que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes; por tanto, las necesidades del mismo llegan a ser un input clave en la mejora de la calidad”.

Definido el concepto de calidad sólo nos queda concretar su significado. Satisfacción del cliente significa que un bien o servicio cumple las características deseadas por el comprador y carece de deficiencias, para lograr satisfacer sus necesidades y expectativas a un precio justo, con el mínimo coste.

2.1.2 Diferencia entre calidad tradicional y moderna¹⁸. “Todas estas características mencionadas y que definen la concepción actual de la calidad difieren como se ha expuesto anteriormente de las de principios de siglo. Como síntesis, mostramos en la tabla 2 las principales diferencias entre ambas concepciones”.

De esta manera, podemos afirmar que la calidad de principios de siglo, que afectaba sólo al producto y significaba detectar los errores para posteriormente corregirlos, ha evolucionado hasta impregnar a todas las actividades de la empresa, por lo que para su consecución es necesaria la prevención y la participación de todos los miembros de la misma.

¹⁸ Tarí Guilló Juan José, Calidad Total: Fuente de ventaja competitiva, Murcia. Publicaciones Universidad de Alicante, 2000.



TABLA 2: *Enfoque de la calidad.*¹⁹

CALIDAD	
ENFOQUE TRADICIONAL	ENFOQUE MODERNO
Identificación con control de Calidad	Identificación con calidad total
Inspección	Prevención
Afecta solo al bien o servicio	Afecta a todas las actividades de la empresa
Responsabilidad del Inspector	Responsabilidad de todos los miembros
Sólo participa en su logro el departamento de control de calidad	Participan en su consecución todos los miembros de la empresa
No existe una cultura de calidad	Se sostiene con una cultura de calidad
La alta administración se desvincula de la Calidad	El compromiso de la alta dirección es esencial
Formación solo para los especialistas e inspectores	Formación para todo el personal
Especialización del puesto	Enriquecimiento del puesto de trabajo
Enfoque micro	Enfoque macro. Planteamiento global, estratégico de la calidad

Fuente: Calidad Total: Fuente de ventaja competitiva

Problema:

- Al no existir una cultura de calidad en la empresa solamente los inspectores son los responsables de la calidad, quienes detectan los errores para posteriormente corregirlos. El enfoque moderno de la calidad busca prevenir los errores mediante el control estadístico del proceso.

¹⁹ Tarí Guilló Juan José, *Calidad Total: Fuente de ventaja competitiva, Murcia*. Publicaciones Universidad de Alicante, 2000.



2.2 Los sistemas de calidad²⁰.

“Cuando la empresa opta por un bien o servicio de calidad lo hace con la intención de ser superior a la mayoría de sus competidores. En este caso, la empresa puede optar por obtener un certificado de calidad, otorgado por una entidad independiente, que indica que el producto cumple unas normas aceptadas a nivel nacional y/o internacional”.

Independientemente del certificado, este nivel de calidad puede permitir a la empresa alcanzar una calidad percibida superior, lo que le concede, en principio, la posibilidad de actuar de dos formas diferentes:

- Vender su producto a un precio mayor por ofrecer esa calidad superior.
- Ofrecer mejor valor para el cliente cargando el mismo precio que los competidores, pero ofreciendo un bien o servicio superior.

2.2.1 *Sistemas de Calidad*.²⁰ “Respecto a los sistemas de calidad, se mencionará que existen dos tipos, sistemas para la gestión de la calidad y para el aseguramiento externo”.

- “El sistema de gestión de la calidad o dirección de la calidad o TQM, se establece libremente por la dirección de la empresa con el objetivo de conseguir la mejora continua de la calidad”.
- “El sistema de aseguramiento externo garantiza al cliente que todo el proceso, hasta que le llega a él el producto, se realiza siempre de una misma manera, lo que implica el cumplimiento de la normativa ISO 9000”.

La calidad que emana de los procesos se implanta a través de un Sistema de Calidad, el cual hace referencia a la organización de la actividad que afecta a un conjunto de procesos encuadrados en un sistema productivo, para asegurar

²⁰ Cuatrecasas Lluís, Gestión Integral de la Calidad: Implantación, Control y Certificación, ediciones gestión 2000, SA, Barcelona 1999.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

la conformidad de los productos o servicios obtenidos con los requisitos especificados.

De las normas ISO (Internacional Standard Organization), tan ampliamente aceptadas en la actualidad, podemos extraer el concepto de sistema de calidad, a partir de la norma ISO 8402/UNE 66-001-88 que se ocupa de normalizar el vocabulario de la calidad y que define el sistema de calidad como:

“Conjunto de la estructura de organización, de responsabilidades, de procedimientos, de procesos y de recursos, que se establecen para llevar a cabo la gestión de calidad.”

Un Sistema de Calidad se puede entender como un método nuevo de gestionar. Una gestión que introduce una serie de innovaciones. Esta gestión de Calidad ha llevado a la empresa actual a un cambio de prioridades: si hace pocos años el centro de interés era la productividad, actualmente es la Calidad y para tener empresas rentables hay un camino muy eficaz: adoptar la normativa internacional e integrar en la empresa las normas ISO o sus equivalentes, organizar un sistema de calidad, planificar una estrategia de mejora continua y ahorrar gastos mediante el método adecuado. Todo lo cual puede involucrarse dentro de la certificación, lo que permite controlar la puesta en práctica y funcionamiento de todos estos elementos.

Un Sistema de Calidad no es una fórmula única, sino que debe estructurarse de acuerdo con las necesidades de las empresas y debe estar respaldado y promovido desde la alta dirección de la organización.

Se puede definir un Sistema de Gestión de la Calidad como actividades empresariales, planificadas y controladas, que se realizan sobre un conjunto de elementos para lograr la calidad.

Entre los elementos de un Sistema de Gestión de la Calidad, se encuentran los siguientes:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

a. Estructura Organizacional. Es la jerarquía de funciones y responsabilidades que define una organización para lograr sus objetivos. Es la manera en que la organización distribuye a su personal, de acuerdo a sus funciones y tareas, definiendo así el rol que ellos juegan en la misma.

b. Planificación. Constituye al conjunto de actividades que permiten a la organización trazar un mapa para llegar al logro de los objetivos que se ha planteado. Una correcta planificación permite responder las siguientes preguntas en una organización:

- ¿A dónde queremos llegar?
- ¿Qué vamos hacer para lograrlo?
- ¿Cómo lo vamos hacer?
- ¿Qué vamos a necesitar?

c. Recurso. Es todo aquello que vamos a necesitar para poder alcanzar el logro de los objetivos de la organización (personas, equipos, infraestructura, dinero, etc.).

d. Los Procesos. Son el conjunto de actividades que transforman elementos de entradas en producto o servicio. Todas las organizaciones tienen procesos, pero no siempre se encuentran identificados. Los procesos requieren de recursos, procedimientos, planificación y las actividades así como sus responsables.

e. Los Procedimientos e Instructivos. Son la forma de llevar a cabo un proceso. Es el conjunto de pasos detallados que se deben de realizar para poder transformar los elementos de entradas del proceso en producto o servicio. Dependiendo de la complejidad, la organización decide si documentarlos o no.

Todos estos elementos descritos anteriormente, están relacionados entre sí (de ahí a que es un SISTEMA) y a su vez son gestionados a partir de tres procesos de gestión, como bien dice Juran: Planear, Controlar y Mejorar.



2.2.2 *Certificación.*²¹ “La certificación consiste en la emisión de un documento que manifiesta que un producto, proceso o una empresa se ajusta a unas normas técnicas. En este sentido, la organización puede obtener un certificado de calidad tanto del producto como de los sistemas de aseguramiento de la calidad”.

Problema:

- En busca de la certificación de la Norma ISO 9001:2008 la Compañía Industrias Guapan S.A. determina la necesidad de crear y actualizar los Instructivos del proceso de producción, debido a la implementación de nueva tecnología; actualización que es indispensable para la integración de los procesos a los lineamientos que exige la aplicación de la norma ISO 9001:2008.

2.3 Sistema de Gestión de la Calidad SGC

2.3.1 *Jerarquía de la Documentación.*²² “La documentación es una parte importante del sistema ISO 9000. Una estructura apropiada para el sistema de documentación simplifica en gran medida la tarea de implementar y mantener un sistema. En la figura 10 se ilustra la estructura más común para la documentación de un SGC. El nivel superior en la jerarquía de la documentación es el manual de calidad”.

Los propósitos fundamentales:

- Describir cuáles elementos de la organización son controlados por el sistema.
- Describir la estructura del sistema de calidad.
- Demostrar que todos los elementos relevantes del estándar ISO 9000 son abordados por el sistema o determinar específicamente cuáles no se tienen en cuenta.

²¹Tarí Guilló Juan José, *Calidad Total: Fuente de ventaja competitiva*, Murcia. Publicaciones Universidad de Alicante, 2000.

²²Harrington H. James, *Administración Total del Mejoramiento Continuo*, McGRAW-HILL, 1997.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Determinar las políticas de la organización para los diversos elementos del sistema.

El manual de calidad debe encadenarse al siguiente nivel en la jerarquía de documentación, al hacer referencia a los procedimientos relevantes para cada parte del SGC descrita en el manual. Este no pretende ser un conjunto de todos los procedimientos de una organización. Debe ser un documento breve e independiente que satisfaga los objetivos antes mencionados.

“El segundo nivel en la jerarquía de la documentación es el de procedimientos, los cuales proporcionan un nivel medio de detalle al enfocarse en quién hace qué dentro de la organización. Define los pasos en sus procesos y las responsabilidades para ejecutarlos. Típicamente, son un poco generales, en el sentido de que se pueden aplicar a múltiples productos, clientes o proveedores. Los procedimientos deben hacer referencia al siguiente nivel de pormenorización (instrucciones) cuando sea necesario”.

Las instrucciones proporcionan el nivel más detallado en la jerarquía de la documentación. Estas definen como se ejecuta el trabajo. A menudo suministran información puntual (por ejemplo, datos específicos como producto, proveedor, cliente, pedido o maquinaria).

Otro nivel descrito en la jerarquía, el de registros, proporciona evidencia del funcionamiento apropiado del sistema de calidad y pruebas acerca de los resultados de este sistema. El uso de registros debe hacer alusión, cuando sea necesario, a los procedimientos o instrucciones. Aquí se presentan en una lista separada puesto que por lo general se tratan en forma diferente de los procedimientos o instrucciones. Los registros tienden a orientarse a los eventos. Por ejemplo, las instrucciones pueden especificar que la evaluación de registros produzca un número de formato XYZ. Este formato se puede diligenciar para cada lote (jornada) de producción o cada unidad.



FIGURA 10: Pirámide documental
Fuente: Administración Total del Mejoramiento Continuo
Elaboración: Los autores

2.3.2 *Factores de éxito en un SGC.*²³ “En ISO – 9000 se describe ocho principios fundamentales que determinan la aplicación de la norma”:

1. Enfoque al cliente.
2. Liderazgo.
3. Participación del personal.
4. Enfoque basado en procesos.
5. Enfoque del sistema para la gestión.
6. Mejora continua.
7. Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones.
8. Relaciones mutuamente benéficas con el proveedor.

²³ Palacios Blanco José Luis, *Administración de la Calidad*, Editorial Trillas, 2006.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1. Enfoque en el cliente: “Este principio lo que nos dice básicamente es que el cliente es primero, por lo que se debe de hacer todo el esfuerzo posible para satisfacer sus necesidades y exceder sus expectativas”.
 - Las organizaciones dependen de sus clientes
 - Comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes
 - Satisfacer los requisitos de los clientes
 - Esforzarse en exceder las expectativas de los clientes

 2. Liderazgo: “En la organización deben de haber líderes que permitan crear un ambiente donde el personal interno se involucre con el logro de los objetivos de la organización”.
 - Orientación de la organización
 - Crear y mantener un ambiente interno, para el logro de los objetivos de la organización.

 3. Participación del Personal: “Lograr que el personal se involucre y se comprometa con los objetivos de la organización ayuda a que la organización logre los resultados deseados”.

 4. Compromiso Total: “Cada ente del sistema debe conocer su grado de contribución al proceso y por tanto su impacto en la satisfacción del cliente”.

 5. Enfoque a Procesos: “La organización debe determinar y gestionar sus procesos para alcanzar sus resultados de manera más eficiente”.
- Macroproceso: Es el diagrama compuesto por los procesos medulares y de apoyo.
- Procesos medulares o cadena de valor. Contribuyen directamente a la realización del producto.
- Procesos de Apoyo: Son los procesos que aportan lineamientos y herramientas necesarios para generar valor en los procesos medulares.



Actividades y recursos relacionados:

- Identificar y gestionar de forma sistemática los procesos empleados en la organización.
- Determinar y gestionar las interacciones entre procesos
- Realizar estudios y análisis de los procesos.
- Confeccionar los mapas de procesos.
- Motivar y movilizar a las personas para mantener los procesos bajo control y en mejora continua.

6. Enfoque a Sistema: “Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos”.

- Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema
- Contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

7. Mejora Continua: “La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

La norma ISO 9001 menciona el concepto de mejoramiento unido al de eficacia en numerosos requisitos: 4.1, 5.1, 5.3, 5.6.3, 6.1, 8.1, 8.4, y 8.5.1.

El requisito 8.5.1 prescribe los elementos que sirven para el mejoramiento continuo de la eficacia del SGC”:

- La política de la calidad.
- Objetivos de la Calidad.
- Resultados de auditorías internas.
- Análisis de los datos,
- Acciones correctivas y preventivas.
- Revisión por la dirección del SGC.

Las acciones para la mejora comprenden:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Análisis y evaluación para identificar puntos a mejorar.
- Establecer objetivos medibles y alcanzables de mejora.
- Posibles soluciones para lograr objetivos.
- Evaluación de dichas soluciones y su selección.
- Implementación de la solución seleccionada.
- Medición de resultados y comparación con los objetivos.
- Formalización de los cambios.

8. Decisiones basadas en hechos: “Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información”.

- Análisis de datos
- Información
- El análisis de datos debe proporcionar información sobre:
 - i. Satisfacción del cliente.
 - ii. Conformidad con los requisitos del producto o servicio.
 - iii. Características y tendencias de los procesos y productos incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas.
 - iv. Los proveedores
- Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores: Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.
- Aumenta la capacidad de ambos para crear valor.
- Cadena de suministros: Proveedor, Organización y Cliente.

Estos principios, en conjunto con la metodología PHVA y el enfoque a procesos, constituye la estructura en la cual se basan cada uno de los requisitos de la norma ISO 9001:2008, por lo que en esos elementos es donde se encuentra el corazón de la norma.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.3.3 Beneficios de un SGC²⁴. “El análisis necesario para identificar los beneficios asociados a la adecuada implantación de un SGC, puede realizarse considerando dos puntos de vista de distinto orden: uno externo a la empresa y otro interno”.

El primer punto de vista se explica a través de la relación entre la organización y su ámbito de actividad: sus clientes (actuales y potenciales), sus competidores, sus proveedores, sus socios estratégicos.

Entre los beneficios asociados a este punto de vista externo a la empresa se pueden mencionar los siguientes:

- Mejoramiento de la imagen empresaria, proveniente de sumar al prestigio actual de la organización la consideración que proporciona demostrar que la satisfacción del cliente es la principal preocupación de la empresa.
- Refuerzo de la confianza entre los actuales y potenciales clientes, de acuerdo a la capacidad que tiene la empresa para suministrar en forma consistente los productos y/o servicios acordados.
- Apertura de nuevos mercados, en virtud de alcanzar las características requeridas por grandes clientes, que establecen como requisito en muchas ocasiones poseer un sistema de gestión de la calidad según ISO 9000 implantado y certificado.
- Mejoramiento de la posición competitiva, expresado en aumento de ingresos y de participación de mercado.
- Aumento de la fidelidad de clientes, a través de la reiteración de negocios y referencia o recomendación de la empresa.

Sin duda, estos beneficios mencionados son de una enorme importancia, pero al analizar la implantación de un SGC desde el punto de vista interno de la empresa, surgen otros beneficios que no solo posibilitan la existencia de los

²⁴ *Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para la Empresa Corporación Mundo Grafico.*
Recuperado el 17 de Junio de 2013, de
<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4615/1/TesisRomuloTorres.pdf>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

primeros, sino que además permiten sustentarlos en el tiempo, favoreciendo el crecimiento y adecuado desarrollo de la organización.

Los beneficios de orden interno de mayor relevancia son:

- Aumento de la productividad, originada por mejoras en los procesos internos, que surgen cuando todos los componentes de una empresa no solo saben lo que tienen que hacer sino que además se encuentran orientados a hacerlo hacia un mayor aprovechamiento económico.
- Mejoramiento de la organización interna, lograda a través de una comunicación más fluida, con responsabilidades y objetivos establecidos.
- Incremento de la rentabilidad, como consecuencia directa de disminuir los costos de producción de productos y servicios, a partir de menores costos por re-procesos, reclamos de clientes, o pérdidas de materiales, y de minimizar los tiempos de ciclos de trabajo, mediante el uso eficaz y eficiente de los recursos.
- Orientación hacia la mejora continua, que permite identificar nuevas oportunidades para mejorar los objetivos ya alcanzados.
- Mayor capacidad de respuesta y flexibilidad ante las oportunidades cambiantes del mercado.
- Mejoramiento en la motivación y el trabajo en equipo del personal, que resultan los factores determinantes para un eficiente esfuerzo colectivo de la empresa, destinado a alcanzar las metas y objetivos de la organización.
- Mayor habilidad para crear valor, tanto para la empresa como para sus proveedores y socios estratégicos.

La aplicación de los principios de un SGC no solo proporciona los beneficios directos ya citados, sino que también contribuye decididamente a mejorar la gestión de costos y riesgos, considerando a estas que tienen gran importancia para la empresa, sus clientes, sus proveedores y otras partes interesadas.



2.4 El Enfoque a Procesos²⁵

La norma ISO – 9000 señala:

“Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso”.

Proceso se entiende aquí como un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Por lo general, en una organización interactúan muchos procesos para al final producir o entregar un producto o servicio, de tal forma que los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultado de otros procesos. Por ello es importante enfocarse en las actividades que producen los resultados, en lugar de limitarse a los resultados finales. Esto implica identificar los diferentes procesos que interactúan para lograr un resultado y hacer que el trabajo y las interfaces entre los diferentes procesos fluyan en forma ágil y con la calidad adecuada. En suma, gestionar un sistema con un enfoque basado en procesos significa identificar y gestionar sistemáticamente los procesos empleados en la empresa y, en particular, las interacciones entre tales procesos.

Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:

- a) La comprensión y el cumplimiento de los requisitos.
- b) La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor.
- c) La obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso, y
- d) La mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

²⁵ Gutiérrez Pulido Humberto, Calidad Total y Productividad, México, McGRAW-HILL, 2010.

El modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos que se muestra en la figura 11 se ilustra los vínculos entre los procesos presentados en los Capítulos 4 a 8 de la Norma ISO – 9001:2008. Esta figura muestra que los clientes juegan un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente acerca de si la organización ha cumplido sus requisitos. El modelo mostrado en la figura 11 cubre todos los requisitos de esta Norma Internacional, pero no refleja los procesos de una forma detallada.²⁶

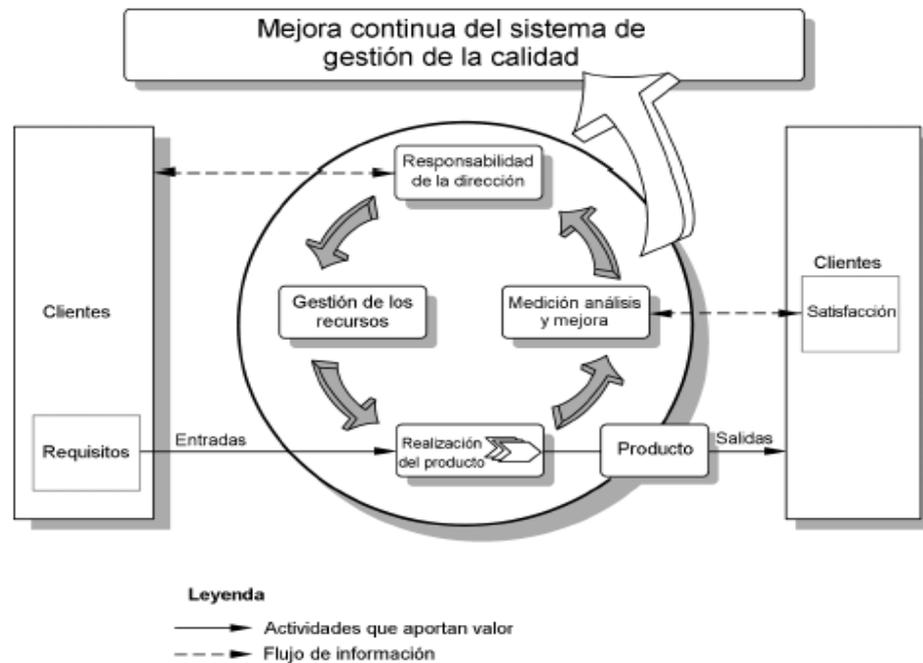


FIGURA 11: Modelo de un SGC basado en procesos.
Fuente: Norma ISO 9001-2008

Lo contrario del enfoque basado en procesos es orientarse en el resultado en detrimento del proceso mismo. Esto se hacía en las primeras etapas de la calidad, así como en las organizaciones sin un sistema de gestión de calidad eficiente, en el que la forma predominante de trabajar por la calidad consistía

²⁶ Norma ISO – 9001:2008



UNIVERSIDAD DE CUENCA

en tener un departamento que vigilará, mediante inspección, que las cosas se hicieran bien.

La función de tales departamentos, llamados de control de calidad o inspección, era no dejar pasar la mala calidad al mercado; en otras palabras, tenían la misión de vigilar los resultados a través de la inspección. Sin embargo, se vio que al final del proceso ya no había nada que hacer: la calidad buena o mala ya estaba dada, por lo que más que tratar de contener la mala calidad al final, era necesario ir hacia atrás y analizar el proceso generado de la mala calidad (enfocarse en el proceso completo para atener las causas que producen la mala calidad). De esta forma, la calidad ya no sólo fue responsabilidad del departamento de control de calidad, sino que se convirtió en responsabilidad de todos (producción, ingeniería, diseño, etcétera).

Así, cuando se quiera corregir un problema de calidad o productividad, más que limitarse a esperar el resultado, la tarea está en centrarse en los procesos que originan tal resultado, analizando las actividades que realmente agregan valor al producto: los materiales, los métodos, los criterios y flujos de trabajo, la actitud de trabajo, las máquinas, etcétera.²⁷

Para cumplir con el requisito de la norma ISO 9001:2008, 4.1. Requisitos generales, se tiene que:²⁸

- Identificar y analizar los procesos.
- Determinar la interacción y relación entre procesos confeccionando los mapas de procesos.
- Determinar la metodología para garantizar que los procesos y su control son eficaces.

²⁷ Gutiérrez Pulido Humberto, *Calidad Total y Productividad*, Tercera Edición México, McGRAW-HILL, 2010.

²⁸ *Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para la Empresa Corporación Mundo Grafico*. Recuperado el 17 de Junio de 2013, de

<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4615/1/TesisRomuloTorres.pdf>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Disponer de recursos necesarios.
- Medir, analizar y seguir los procesos
- Implantar el sistema para lograr resultados y la mejora continua de procesos.

El hecho de considerar las actividades agrupadas entre sí constituyendo procesos, permite a una organización centrar su atención sobre “áreas de resultados” (ya que los procesos deben obtener resultados) que son importantes conocer y analizar para el control del conjunto de actividades y para conducir a la organización hacia la obtención de los resultados deseados.

El enfoque a procesos conduce a una organización a obtener las siguientes ventajas:²⁹

- Definir de manera sistemática las actividades que componen el proceso
- Identificar la interrelación con otros procesos.
- Definir las responsabilidades respecto al proceso
- Analizar y medir los resultados de la capacidad y eficacia del proceso
- Centrarse en los recursos y métodos que permiten la mejora del proceso.

“Al poder ejercer un control continuo sobre los procesos individuales y sus vínculos dentro del sistema de procesos (incluyendo su combinación e interacción) se pueden conocer los resultados que obtienen cada uno de los procesos y como los mismos contribuyen al logro de los objetivos generales de la organización. A raíz del análisis de los resultados de los procesos y sus tendencias, se permite además, centrar y priorizar las oportunidades de mejora”.

²⁹ *Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para la Empresa Corporación Mundo Grafico.*
Recuperado el 17 de Junio de 2013, de

<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4615/1/TesisRomuloTorres.pdf>

2.5 Metodología PHVA³⁰

“La norma también adopta la metodología PHVA para la gestión de los procesos, la cual fue desarrollada por Walter Shewart y difundida por Edwards Deming y consiste en”:

1. Planear (o Planificación de la Calidad): En esta etapa se desarrollan objetivos y las estrategias para lograrlos. También se establece que recursos se van a necesitar, los criterios, se diseñan los procesos, planes operativos, etc.
2. Hacer: Se implementa el plan.
3. Verificar (o Control de Calidad): En esta etapa se realizan actividades de análisis para verificar que lo que se ha ejecutado va acorde a lo planeado y a su vez detectar oportunidades de mejora.
4. Actuar (o Mejora de la Calidad): Se implementan acciones para mejorar continuamente. En varias organizaciones esto se conoce como proyectos de mejora.

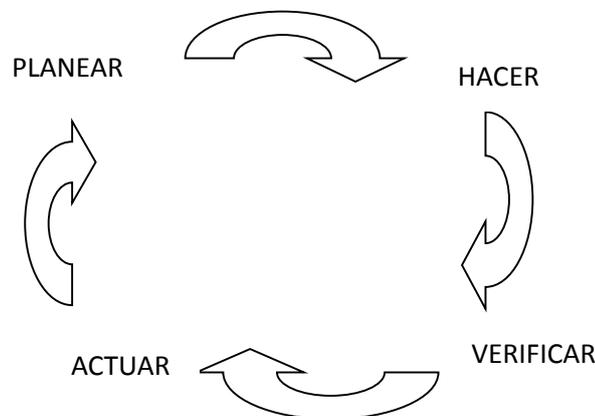


FIGURA 12: Metodología PHVA.
Fuente: (Rómulo Torres, 2013)
Elaboración: Los autores

³⁰ *Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para la Empresa Corporación Mundo Grafico.*
Recuperado el 17 de Junio de 2013, de

<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4615/1/TesisRomuloTorres.pdf>



2.6 Diagramación de Procesos³¹

“La diagramación es una herramienta que permite representar en forma gráfica los procesos de una empresa y observar las actividades en conjunto, sus relaciones y cualquier incompatibilidad, cuello de botella o fuente de posibles ineficiencias”.

El análisis de procesos es el cambio más importante ocurrido en la evolución de la ciencia administrativa. La época moderna se caracteriza por la creciente preocupación por obtener soluciones completas, que tomen en cuenta todos los ángulos de una situación. El proceso permite observar la realidad tal cual es: integral, continua y orgánica.

2.6.1 Ventajas.

- Capacitación de personal de nuevo ingreso en la empresa o en el puesto.
- Verificación del proceso real respecto del proceso diseñado.
- Detección de actividades o grupos de actividades que reducen la calidad y la productividad.
- Facilitan la coordinación y la comunicación.
- Facilitan el análisis de opciones de mejoramiento.

2.6.2 Aspectos Importantes

Es indispensable estandarizar la elaboración de diagramas, para igualar interpretaciones. Los diagramas más útiles contienen palabras y frases entendibles por cualquier persona.

El primer paso en la diagramación, es determinar los límites del proceso que se analizará. Luego se debe establecer los productos que salen del proceso y los insumos que entran. Es importante no detallar demasiado conservando el mismo nivel de detalle en todo el diagrama; mezclar actividades detalladas con actividades resumidas, normalmente conduce a confusiones.

³¹ *Manual para la Diagramación de Procesos*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2014, de <http://www.tecnologiaycalidad.galeon.com/calidad/13.htm>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Un vez que se tiene un diagrama con un nivel de detalle uniforme, cada uno de los cuadros de actividad puede ser considerado un proceso; los diagramas de dichos cuadros constituyen el siguiente nivel de detalle. De esta forma se puede ir penetrando en el detalle hasta donde resulte conveniente.

Es obligatorio verificar los diagramas respecto de la realidad, con el propósito de corregir cualquier mala interpretación u omisión que pudieran contener.

Es muy difícil hacer un diagrama perfecto desde la primera vez, frecuentemente es necesario realizar algunas modificaciones conforme se logra un mayor conocimiento de las situaciones. Es muy sano estar preparado para modificar el diagrama, basta lograr que represente de la mejor manera al proceso que estemos estudiando, es una labor de ensayo.

2.6.3 Simbología. En todos los diagramas utilizaremos los símbolos ANSI que a continuación se describen.

TABLA 3: Simbología para la diagramación de procesos.³²

	<p>TERMINAL: (Círculo Elongado). Se utiliza para indicar el principio y fin de un proceso. Normalmente la palabra inicio o fin es la que se usa en el símbolo.</p>
	<p>DECISIÓN: (Rombo). Permite alterar la secuencia de un proceso de acuerdo a una pregunta que se escribe dentro del rombo. El flujo toma uno de dos caminos, si la respuesta es afirmativa o negativa. La continuación natural del flujo debe corresponder a la respuesta afirmativa y para ello hay que elaborar la pregunta de la manera que convenga.</p>
	<p>ACTIVIDADES: (Rectángulo). Se utiliza para describir las actividades que componen el proceso. Hay que iniciar la descripción de las actividades, siempre con un verbo activo y hacer un esfuerzo por resumir con claridad, para aprovechar el poco espacio disponible. Esta descripción es un paso crítico en la diagramación y análisis de un proceso.</p>
	<p>DIRECCIÓN DE FLUJO: (Flecha). Se utiliza para conectar dos símbolos secuenciales e indicar la dirección del flujo del proceso.</p>
	<p>CONECTOR: (Círculo Pequeño con Flecha). Se escribe una letra en su interior y sirve para conectar dos símbolos que están en secuencia y en la misma hoja del diagrama, para unirlos implica cruzar líneas o deteriorar la estética. Siempre son parejas y en ambos debe aparecer la misma letra.</p>
	<p>DOCUMENTACIÓN: (Rectángulo con Fondo Curvo). Se utiliza para indicar que la salida de una actividad es información en papel. Puede tratarse de un informe, una carta o un listado de computadora.</p>
	<p>RETARDO: (Rectángulo Redondeado). Se utiliza para indicar que el proceso se detiene en espera de autorización o por cuestiones de logística o de trámite.</p>
	<p>ALMACENAJE: (Triángulo Invertido). Representa la actividad deliberada de almacenaje, en la cual la salida del almacén requiere una orden específica.</p>
	<p>SALTO DE PÁGINA. (Pentágono Invertido). Se utiliza para conectar dos símbolos que están en secuencia, pero en diferente página. Siempre deben ser parejas y llevan la misma letra en su interior.</p>

Fuente: (Tecnología y Calidad, 2014)

³² *Manual para la diagramación de Procesos*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2013, de <http://www.tecnologiaycalidad.galeon.com/calidad/13.htm>



2.6.4 Diagrama de flujo y participantes. El aspecto más sobresaliente de este diagrama es que considera a los diversos participantes en el proceso y también describe el flujo de las actividades y la secuencias. Normalmente, contiene más detalles que otros diagramas, puesto que en una actividad, puede participar más de un área y ello da pie a desglosar cada una de dichas participaciones. En este caso, el flujo queda descrito con un mayor detalle y es posible afinar el análisis de ineficiencias o diseñar con mayor precisión los cambios tendientes a mejorar el proceso. Este diagrama es especialmente adecuado para documentar la situación actual de los procesos o el diseño final que será puesto en práctica; resulta una herramienta indispensable para el entrenamiento de los empleados.

2.6.4.1 Procedimiento.

1. Determine, cuales son las entradas y salidas del proceso.
2. Determine, quienes o que áreas participan en el proceso.
3. Establezca cual es la primera actividad que se realiza, quien la realiza y en secuencia las que siguen, hasta alcanzar el límite final del proceso.

2.6.4.2 Ventajas.

- Proporciona una panorámica del proceso.
- Muestra el flujo del proceso, en el que se incluyen las alteraciones de la secuencia.
- Es una excelente herramienta para entender cómo funciona el proceso.
- Permite analizar y probar mejoras, diseñar partes completamente nuevas y prever los efectos que un cambio puede tener en otras partes del proceso.
- Tiene las mismas ventajas que el diagrama de flujo y además las que a continuación se especifican.
- Permite detallar el flujo de un proceso y analizar a fondo su comportamiento.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Especifica con claridad qué le toca hacer a cada uno de los participantes y para saberlo, basta leer la columna correspondiente dentro del diagrama.
- Establece todos los puntos donde el flujo cruza los límites funcionales de los participantes y con sólo observarlos, se puede saber qué es lo que se transfiere de un área a otra y cuantas veces cambia de responsable el control del proceso.
- Permite una verificación exhaustiva del proceso, dado que se realiza un seguimiento al participante en el lugar de trabajo, se puede saber si todos están haciendo lo que se dice en el diagrama.

2.7 Control estadístico de la calidad³³

“Los métodos estadísticos se usan para presentar, describir y entender la variación. Al observar el valor de una variable o los valores de diversas variables repetidamente en donde los valores son asignados a las unidades mediante un proceso, notamos que hay una tendencia a producir diferentes resultados”.

2.7.1 Análisis de Datos. Para el análisis de datos, la estadística estudia métodos para la recopilación, la organización, el resumen, la prestación y el análisis de datos obtenidos mediante medición, recuento o enumeración.

La estadística descriptiva resume o presenta un conjunto dado de observaciones a fin de ofrecer un panorama ágil del problema correspondiente.

En un análisis más sofisticado, las inferencia estadística (estadística inductiva) permite sacar conclusiones acerca de la población entera.

³³Hines William W., Montgomery Douglas C., Goldsman David M., Connie M. Borrór, *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*, Mexico, Compañía Editorial Continental, 2005.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Una muestra será considerada representativa solamente cuando haya sido sacada de la población de manera aleatoria. Un grupo de este tipo de n observaciones se llama una muestra de tamaño n .

Para el uso de métodos estadísticos y la interpretación de resultados estadísticos se requiere una cierta comprensión de la variabilidad, ya que los datos se encuentran sujetos a tres tipos de errores que pueden ocurrir en cada conjunto de observaciones:

- *Errores Aleatorios*. Son aquellos que no pueden ser evitados, se deben a mediciones poco precisas, a datos redondeados, a efectos medioambientales y a preparaciones que pueden ser repetidas de manera idéntica.
- *Errores Sistemáticos*. Son aquellos que conducen a una tendencia en la posición, pero no necesariamente en la dispersión. Una adulteración en la dispersión se produce cuando se mezclan diferentes errores sistemáticos.
- *Errores Brutos*. Son los valores “falsos” en el conjunto de observaciones. Las razones posibles son: lecturas erróneas de las escalas, errores al copiar los datos, datos ilegibles, errores de cálculo. Los errores brutos tienen una influencia considerable en los resultados estadísticos.

Problema:

- No se tiene estandarizado un método o herramienta para el análisis de datos recolectados de las variables a tratar por lo que se cometen errores de cálculo afectando los resultados actuales e históricos de la compañía.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.7.2 *Control del proceso estadístico*³⁴. “Los controles de proceso estadístico son útiles y poderosas herramientas para el logro de la estabilidad del proceso y para el mejoramiento de la calidad mediante la reducción de variables”.

Por lo general, el control de proceso estadístico (CPE) se entiende como un conjunto de herramientas para resolución de problemas que pueden aplicarse a cualquier proceso. Las herramientas del CPE que se utilizara para el estudio son:

2.7.2.1 *Hoja de Registros*. Una hoja de registro es un formato pre-impreso en el cual aparecen los ítem que se van a registrar.

Modelo de hoja de registro utiliza en la Compañía Industrias Guapán S.A.

³⁴Hines William W., Montgomery Douglas C., Goldsman David M., Connie M. Borrer, *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*, Mexico, Compañía Editorial Continental, 2005.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

UNION CEMENTERA NACIONAL - PLANTA GUAPÁN		DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD																								
UCEM		REPORTES DIARIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS AREAS D, E, F Y G																								
		R.CK-7.1-01																								
		FECHA: _____																								
DESCRIPCION	Und.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
		MOLINO DE CRUDO																								
ALIMENTACION	BALANZA D2	t/h																								
	BALANZA D5	t/h																								
	BALANZA D6A	t/h																								
	BALANZA DBB	t/h																								
	DOSIFICACION TOTAL	t/h																								
	Fineza Ret. Malla 200	%																								
	Humedad del Crudo	%																								
	TITULO (CO3Ca)	%																								
	Limite de Saturacion de F.	%																								
	Módulo de Fundentes	%																								
Módulo de Silice	%																									
Limite de Saturacion L.S.F	%																									
Medida del Silo	t																									
Limite de Saturacion L.S.F	%																									
Medida del Silo	t																									
Limite de Saturacion L.S.F	%																									
Medida del Silo	t																									
Limite de Saturacion L.S.F	%																									
Medida del Silo	t																									
TONELAJE TOTAL DE CRUDO		t																								
SILO		-																								
Fabricación		-																								
Alimentación		-																								
TON. DE ALIMENTACION		-																								
Humedad (% H2O)		%																								
Titulo (CO3Ca)		%																								
L.S.F		%																								
Módulo Fundentes (MF)		%																								
Módulo de Silicatos (MS)		%																								
Fineza Ret. Malla 80		%																								
Fineza Ret. Malla 200		%																								
*Densidad (Peso Litro)		g/l																								
*Cal Libre en Clinker		%																								
*SO3 Ceno 4		%																								
C3S		%																								
Alimentación Puzolana		%																								
Alimentación Caliza		%																								
Alimentación Yeso		%																								
Ton. de Alimentación		t/h																								
TEMPERATURA - CEMENTO		°C																								
TIEMPO		T																								
TEMPERATURA		°C																								
BLAINE		cm ² /g																								
Fineza Ret. Malla 325		%																								
Oxido de Calcio (CaO)		%																								
SO3		%																								
CONSIGNAS	AREA	Fineza Ret. Malla 200	%																							
		Limite de Saturación de F.	%																							
		MODULOS	%																							
		SILO	-																							
		Hora de Inicio	h																							
Hora de Terminó	h																									
PRIMER TURNO	HORA	ACCIONES CORRECTIVAS	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES		
SEGUNDO TURNO	HORA	ACCIONES CORRECTIVAS	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES		
TERCER TURNO	HORA	ACCIONES CORRECTIVAS	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES	HORA	OBSERVACIONES		
REVISION PRIMER TURNO				REVISION SEGUNDO TURNO				REVISION TERCER TURNO																		

FIGURA 13: Hoja de registro de la Compañía Industrias Guapán S.A.
 Fuente: Compañía Industria Guapán S.A.
 Elaboración: Los autores

2.7.2.2 *Histograma*. Es una gráfica que resuelta de la tabla de frecuencias de los datos, está integrada por un conjunto de barras que representan los intervalos o clases, ubicadas en un sistema de coordenadas.



Su aplicación se basa en ordenar las muestras de un conjunto, de tal forma que se visualice de inmediato con qué frecuencia ocurren determinadas características que son objeto de observación.

- Representa el patrón de variación.
- Comunica información acerca del comportamiento de un proceso.
- Visualiza el comportamiento del proceso con respecto a los límites.
- Ayuda a tomar decisiones.

2.7.2.3 Graficas de Control. Es una herramienta estadística básica que sirve para distinguir variaciones debidas a causas asignables o especiales de las variaciones al azar inherentes al proceso.

- *Tipos de Graficas de control*³⁵. Hay dos tipos de graficas de control, una para valores continuos y otra para valores discretos. Los tipos de graficas se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 4: Tipos de graficas de control

Valor	Nombre
Característico	
Valor continuo	Grafica \bar{x} -R (valor promedio y rango) Grafica x (Variable de medida)
Valor discreto	Grafica pn (número de unidades defectuosas) Grafica p (Fracción de unidades defectuosas) Grafica c (Número de defectos) Grafica u (Número de defectos por unidad)
Fuente: Probabilidad y Estadística para Ingenieros	

- *Grafica \bar{x} -R.* Esta se usa para controlar y analizar un proceso en el cual la característica de calidad del proceso que se está midiendo toma valores

³⁵Hines William W., Montgomery Douglas C., Goldsman David M., Connie M. Borror, Probabilidad y Estadística para Ingenieros, Mexico, Compañía Editorial Continental, 2005.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

continuos, tales como longitud, peso o concentración, y esto proporciona la mayor cantidad de información sobre el proceso. \bar{x} representa un valor promedio de un subgrupo y R representa el rango del subgrupo. Una gráfica R se usa generalmente en combinación con una gráfica \bar{x} para controlar la variable dentro de un subgrupo.

Problemas:

- La Compañía Industrias Guapán S.A. para realizar el estudio del control estadístico del proceso de producción no cuenta con una herramienta que facilite el procesamiento de los datos, razón por la cual no se puede hacer un análisis en corto tiempo.
- Al no contar con una herramienta estadística no se tiene un control en el comportamiento de las variables en un intervalo de tiempo deseado.
- Existen variables no parametrizadas en la matriz de calidad.

2.8 Guía de aplicación para el uso adecuado de las herramientas estadísticas.

Las herramientas estadísticas son esenciales para que día a día se esté dando el mejoramiento continuo de todo proceso productivo, y en general, de todas las áreas de la industria.

Dentro de las herramientas estadísticas básicas, las que se empleó son:

- Hoja de Registros
- Histograma
- Cartas de Control

2.8.1 Hoja de Registros³⁶. Sus principales objetivos y aplicaciones son:

³⁶ Hitoshi Kume; *Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad* ; Bogotá: Grupo Editorial Norma, 2002



➤ *Objetivos*

- 1.-Facilita la recolección de los datos.
- 2.-Organizar automáticamente los datos de manera que puedan usarse con facilidad más adelante.

➤ *Aplicación.*

- 1.- Proporcionar un medio para registrar de manera eficiente los datos que servirán de base para subsecuentes análisis.
- 2.- Proporciona registros históricos que ayudan a percibir los cambios en el tiempo
- 3.- Facilita el inicio del pensamiento estadístico.
- 4.- Ayuda a traducir las opiniones en hechos y datos.
- 5.-Se puede usar para confirmar las normas establecidas.

2.8.2 *Histograma.*³⁷ Su aplicación se basa en ordenar las muestras de un conjunto, de tal forma que se visualice de inmediato con qué frecuencia ocurren determinadas características que son objeto de observación.

- Representa el patrón de variación.
- Comunica información acerca del comportamiento de un proceso.
- Visualiza el comportamiento del proceso con respecto a los límites.
- Ayuda a tomar decisiones.

*Tipos de Histogramas*³⁸. Es posible obtener información útil sobre el estado de una población mirando la forma del histograma.

a) *Tipo general (Forma simétrica o de campana).* El valor de la media del

³⁷Hitoshi Kume; *Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad* ; Bogotá: Grupo Editorial Norma, 2002

³⁸ Vicente Carot Alonso, *Control Estadístico de la Calidad*, Ed. Univ, Politec. Valencia, 1998

histograma está en el centro del rango de los datos. La frecuencia es mayor en el centro y disminuye gradualmente hacia los extremos, la forma es simétrica. Esta es la forma más frecuente.

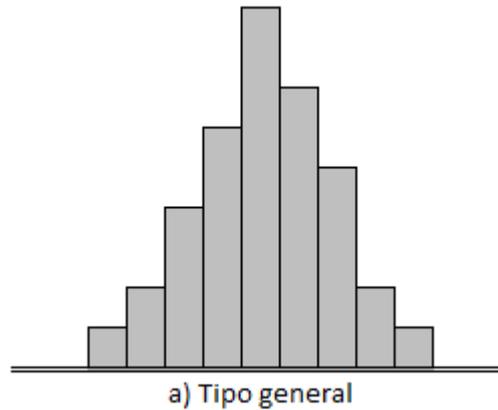


FIGURA 14: Forma simétrica o de campana
 Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

b) *Tipo peineta (multi-modal)*. Cada tercera clase tiene una frecuencia menor. Esta forma se presenta cuando el número de unidades de información incluida en la clase varía de una a otra o cuando hay una tendencia particular en la forma como se aproximan los datos.

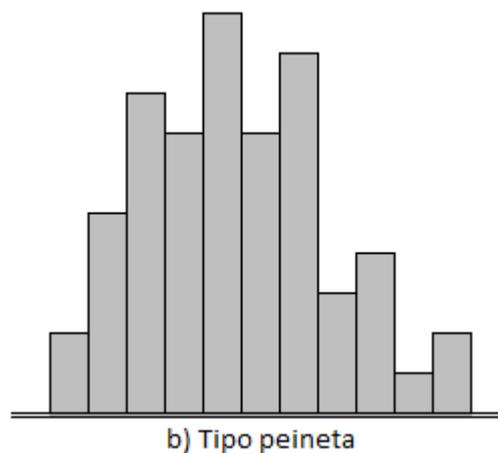


FIGURA 15: Tipo peineta
 Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

c) *Tipo con sesgo positivo (o con sesgo negativo).* Forma Asimétrica. El valor de la media del histograma está localizado a la izquierda (o derecha) del centro del rango, la frecuencia disminuye de manera más bien brusca hacia la izquierda (o derecha), pero gradualmente hacia la derecha (o izquierda). Esta forma se presenta cuando el límite inferior (superior) se controla teóricamente o por un valor de especificación o cuando no se presentan valores inferiores (superiores) a cierto valor.

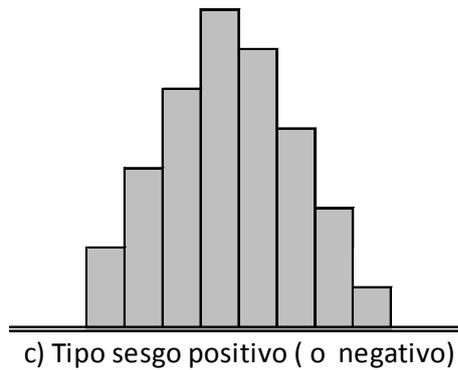


FIGURA 16: Tipo con sesgo positivo (o con sesgo negativo).
Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

d) *Tipo de precipicio a la izquierda (o de precipicio a la derecha).* Forma: Asimétrica. El valor de la media del histograma está localizado al extremo izquierdo (o derecho) lejos del centro del rango. La frecuencia disminuye bruscamente a la izquierda (o derecha), y gradualmente hacia la derecha (o izquierda).

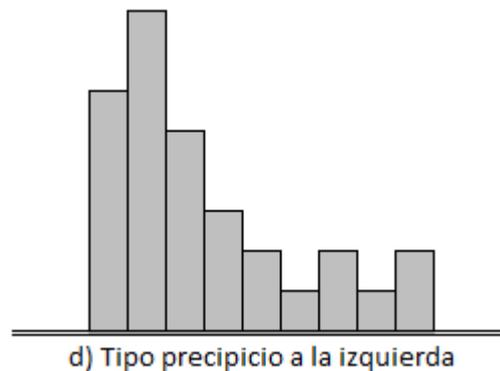


FIGURA 17: Tipo de precipicio a la izquierda
Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

e) *Tipo planicie.* Las frecuencias forman una planicie, porque las clases tienen más o menos la misma frecuencia excepto aquellas de los extremos.

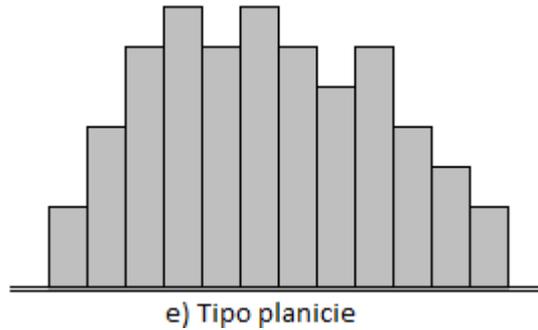


FIGURA 18: Tipo planicie.
Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

f) *Tipo doble pico (bimodal).* La frecuencia es baja cerca del centro del rango de la información, y hay un pico a cada lado.

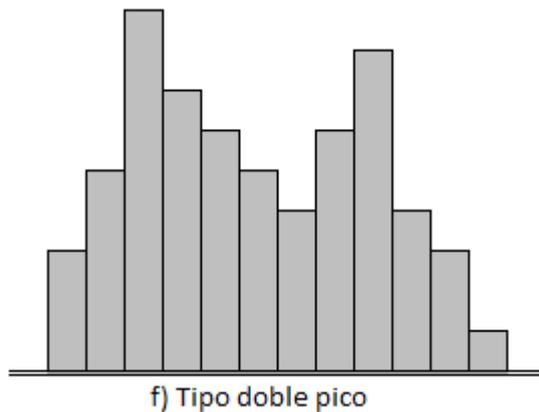


FIGURA 19: Tipo doble pico.
Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

g) *Tipo de pico aislado.* Se presenta un pequeño pico aislado además de un histograma de tipo general. Esto se da cuando se incluye una pequeña cantidad de datos de una distribución diferente, como en el caso de anomalía en el proceso, error de medición, o inclusión de información de un proceso diferente.

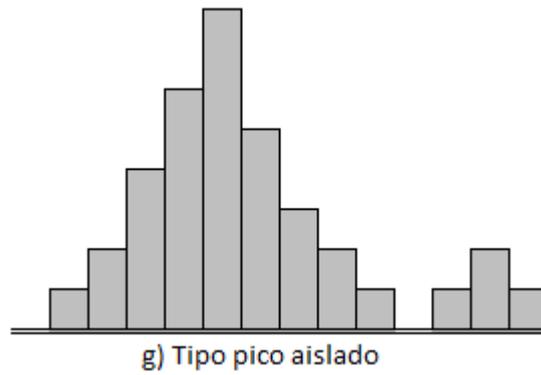


FIGURA 20: Tipo de pico aislado
Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

Casos en los cuales el histograma satisface la especificación.

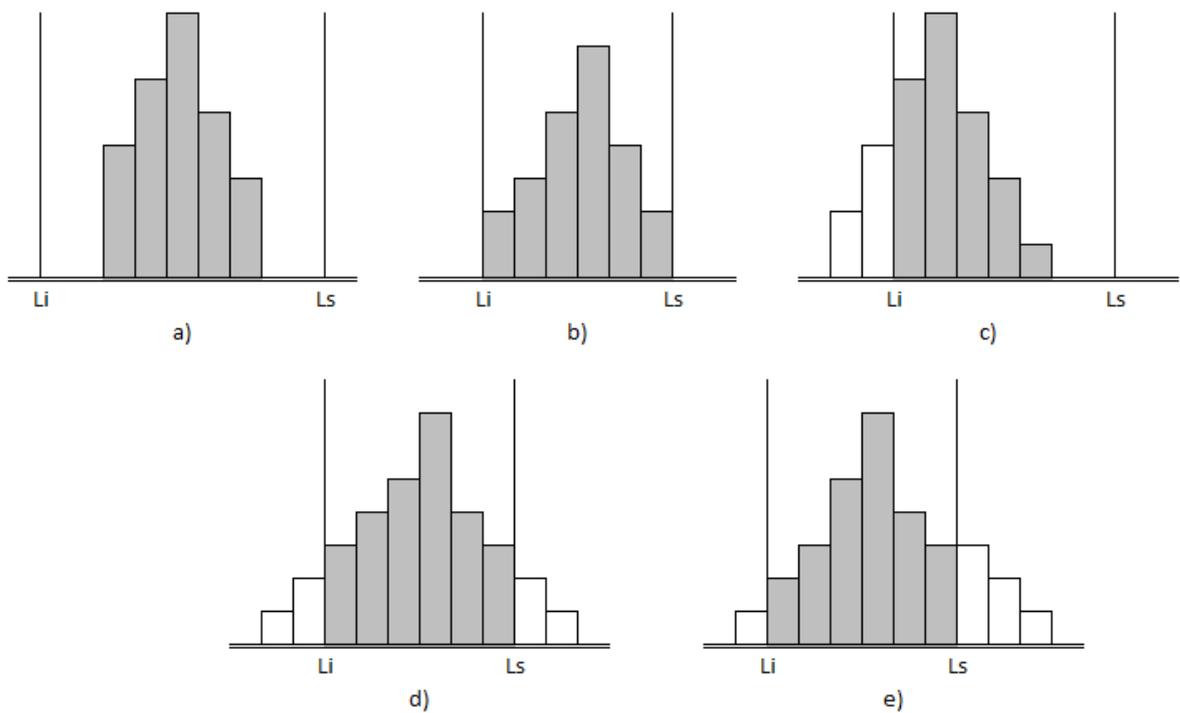


FIGURA 21: Casos de histogramas.
Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

- a) El histograma satisface ampliamente la especificación.
- b) Se satisface la especificación, pero no hay margen extra. Por tanto, es mejor reducir la variación en pequeño grado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- c) Es necesario tomar medidas para acercar la media al centro de la especificación.
- d) Esto requiere de acciones para reducir la variación
- e) Se requieren las medidas descritas en c) y d) conjuntamente.

Aplicación:

- 1.-Para representar el patrón de variación
- 2.-Comunicar información en forma visual acerca del comportamiento de un proceso.
- 3.-Tomar decisiones acerca de en donde concentrar los esfuerzos de mejoramiento.

Procedimiento:

- 1.-Obtenga el rango de los datos; $R = X_{\max} - X_{\min}$
- 2.-Determine el número de clases: K
- 3.-Determine la amplitud de cada clase: $A = R/K$
- 4.-Establezca los valores límites de cada clase.
- 5.-Calcule el punto medio de cada clase.
- 6.-Calcule las frecuencias absolutas de cada clase.
- 7.-Elabore la tabla de frecuencias.
- 8.-Grafique el Histograma.

Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones luego de haber realizado el histograma: la forma de la distribución, la relación con las especificaciones y si es necesario un cambio en el proceso.

Limitaciones del uso de un histograma:

- 1.-El histograma muestra una condición del proceso, es decir no involucra el paso del tiempo.
- 2.-El número de datos que se necesitan es relativamente grande.
- 3.-Es imposible distinguir entre las dos clases de variación (causas comunes o causas especiales) presentes en todo proceso.
- 4.-El histograma resulta incapaz de mostrar si el proceso exhibe algún patrón de comportamiento anormal.

2.8.3 *Graficas de Control.*³⁹ Consiste en una línea central, un par de límites de control, uno de ellos colocado por encima de la línea central y otro por debajo, y en unos valores característicos registrados en la gráfica que representa el estado del proceso. Si todos los valores ocurren dentro de los límites de control, sin ninguna tendencia especial, se dice que el proceso está en estado controlado. Sin embargo, si ocurren por fuera de los límites de control o muestran una forma peculiar, se dice que el proceso está fuera de control.

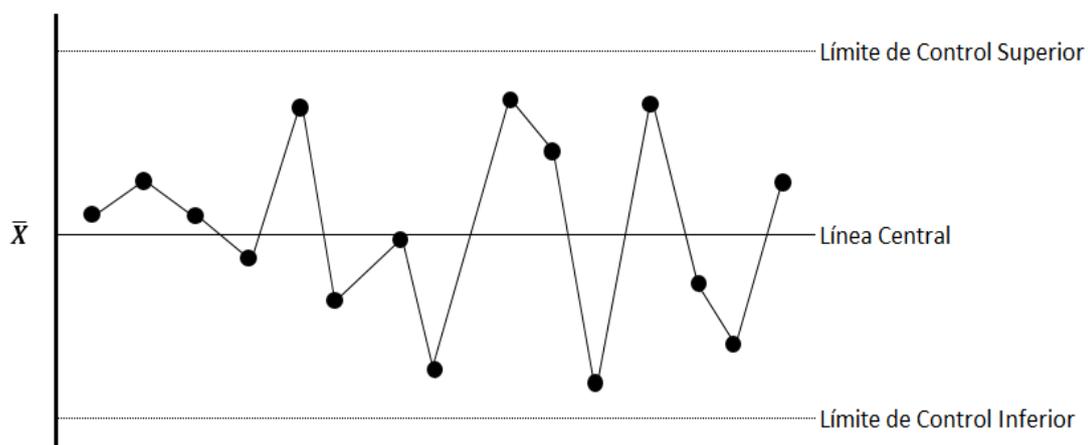


FIGURA 22: Ejemplo de una gráfica de control.

Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

³⁹ Hitoshi Kume, *Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad*, Bogotá, Grupo Editorial Norma, 2002.



Para el estudio nos enfocaremos en la grafica \bar{x} -R.

2.8.3.1 *Como leer las Gráficas de control*⁴⁰.- Lo más importante en el control del proceso es captar el estado del proceso de manera precisa leyendo la gráfica de control y diligentemente tomar acciones apropiadas cuando se encuentre algo anormal en el proceso.

El estado controlado del proceso es el estado en el cual el proceso es estable, es decir, el promedio y la variación del proceso no cambian. Si un proceso está o no controlado se juzga según los siguientes criterios a partir de la gráfica de control.

- 1) *Puntos que están fuera de los límites de control.*
- 2) *Racha:* es el estado en el cual los puntos ocurren continuamente en un lado de la línea central y el número de puntos se llama longitud de la racha. Una longitud de siete puntos en una racha se considera anormal.

Aun si la longitud de la racha está por debajo de 6, se consideran anormales los siguientes casos:

- a) Al menos 10 de 11 puntos consecutivos ocurren en un mismo lado de la línea central.
- b) Al menos 12 de 14 puntos consecutivos ocurren en un mismo lado de la línea central.
- c) Al menos 16 de 20 puntos consecutivos ocurren en un mismo de la línea central.

⁴⁰ Hitoshi Kume, Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad, Bogotá, Grupo Editorial Norma, 2002.

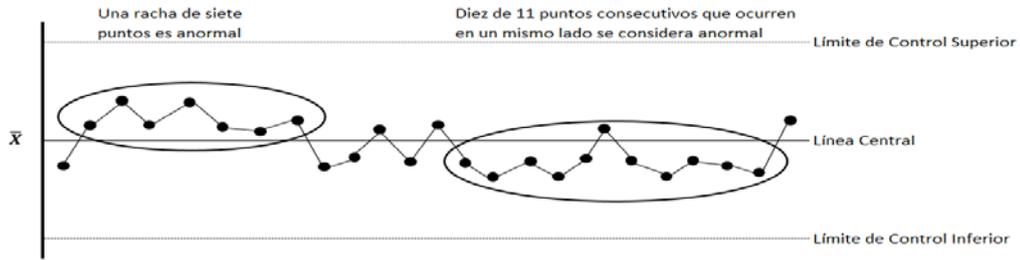


FIGURA 23: Racha.

Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

3) *Tendencia.* Cuando los puntos forman una curva continua ascendente o descendente, se dice que hay una tendencia.

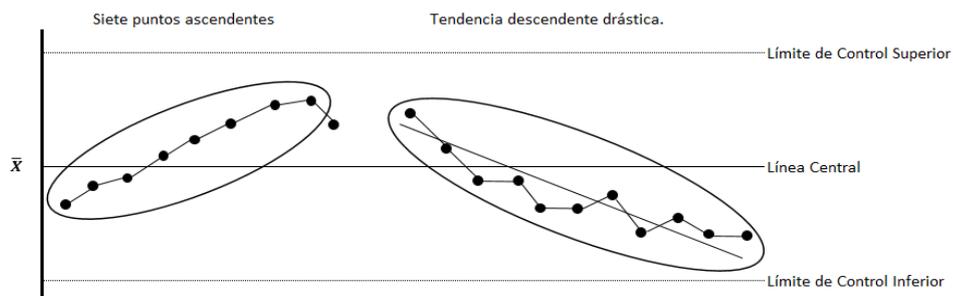


FIGURA 24: Tendencia

Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

4) *Acercamiento a los límites de control.* Teniendo en cuenta los puntos que se acercan a los límites de control de 3 sigma, si 2 de 3 puntos ocurren por fuera de las líneas de 2 sigma, el caso se considera anormal.

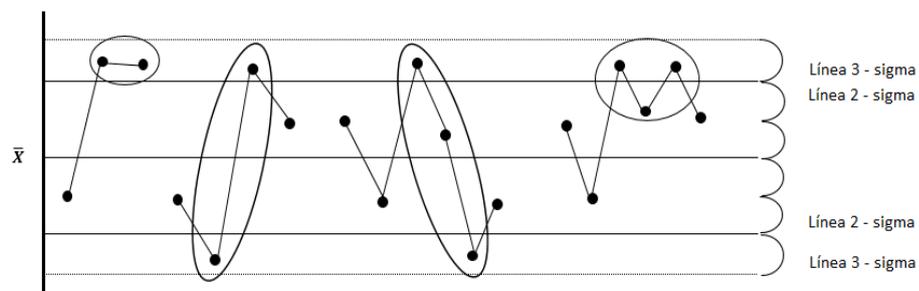


Figura 25: Acercamiento a los límites de control.

Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

5) *Acercamiento a la línea central.* Cuando la mayoría de los puntos están dentro de las líneas de 1.5 sigma (los bisectores de la línea central y de cada uno de los límites de control), esta se debe a una forma inapropiada de hacer los subgrupos. El acercamiento a la línea central no significa un estado de control, sino una mezcla de la información de diferentes poblaciones en los subgrupos, lo cual hace que los límites de control sean demasiados amplios. Cuando se presenta esta situación es necesario cambiar la manera de hacer los subgrupos.

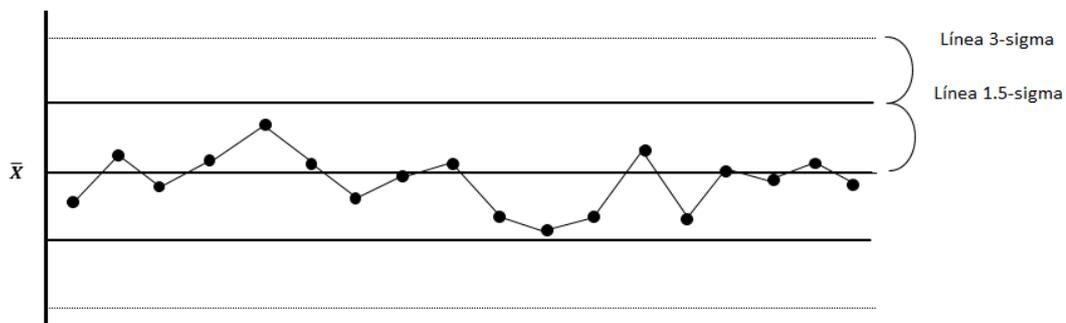


FIGURA 26: Acercamiento a los límites centrales.

Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad

Periodicidad. También es anormal que la curva muestre repetidamente una tendencia ascendente y descendente para casi el mismo intervalo.

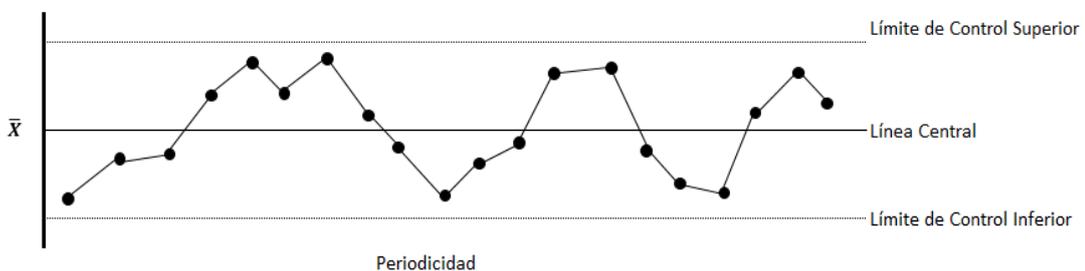


FIGURA 27: Periodicidad

Fuente: Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad



UNIVERSIDAD DE CUENCA

➤ *Aplicación.*

- 1.- Sirve para determinar el estado de control de un proceso.
- 2.-Diagnosticar y evaluar la estabilidad del proceso.
- 3.-Indica si un proceso ha mejorado o empeorado.
- 4.-Permite identificar las dos fuentes de variación de un proceso: causas comunes y causas especiales.
- 5.-Sirve como una herramienta de detección de problemas.

➤ *Procedimiento.*

- 1.-Se decide sobre el subgrupo (una pequeña colección de ítems, dentro de los cuales se supone que las variaciones se deben únicamente al azar), su tamaño, y la frecuencia del muestreo del subgrupo.
- 2.-Se recogen y se registran los datos en al menos 20 a 25 subgrupos, o se utilizan datos registrados previamente.
- 3.-Se calculan las estadísticas que caracterizan a cada muestra del subgrupo.
- 4.- Se calculan las estadísticas que caracterizan a cada muestra del subgrupo.
- 5.-Se elabora un gráfico y se representa las estadísticas de los subgrupos.
- 6.-Se examina la representación para ver si hay puntos por fuera de los límites de control y patrones que indique la presencia de causas asignables.



CAPITULO III

INFORMACIÓN DEL PROCESO Y ACTUALIZACIÓN DE INSTRUCTIVOS

3.1 Interacción de los Procesos Productivos en Industrias Guapán S.A.⁴¹

La norma ISO 9001:2008 en el numeral 4.2 indica los requisitos que la documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- a) Declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad,
- b) Un manual de la calidad,
- c) Los procedimientos documentados y los registros requeridos por esta Norma Internacional,
- d) Los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.

El motivo del estudio en el siguiente capítulo se centra en la revisión y actualización de los documentos del proceso de producción de la Compañía Industrias Guapán S.A. referidos en el numeral 4.2 literal c y d; los mismo que explícitamente exige la norma ISO 9001:2008 en el numeral 4.2.3 literal b y el numeral 4.2.4, la misma que nos dice lo siguiente:

- 4.2.3 Control de los Documentos
- 4.2.4 Control de los Registros

⁴¹ Norma ISO 9001:2008



3.2 Control de los documentos⁴²

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad deben controlarse. Los registros son un tipo especial de documento y deben controlarse de acuerdo con los requisitos citados en el apartado 4.2.4.

Los procedimientos para la elaboración y control de documentos de la Compañía Industrias Guapán S.A. se encuentran en el Anexo 1.

Debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:

- a) Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión,
- b) Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente,
- c) Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos,
- d) Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso,
- e) Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables,
- f) Asegurarse de que los documentos de origen externo, que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de la calidad, se identifican y que se controla su distribución, y
- g) Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

⁴² Norma ISO 9001:2008



3.3 Control de los registros⁴³

“Los registros establecidos para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad deben controlarse”.

La organización debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros.

Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables.

3.4 Documentación del área de producción de la Compañía Industria Guapán S.A.

En el capítulo 1 del presente trabajo ya se mencionó la descripción del proceso de producción actual de la Compañía. Por lo que en este apartado se hará énfasis únicamente en la actualización de los instructivos de las plantas P1 y P2.

Para la actualización de los documentos del proceso de fabricación se utilizó una diagramación de flujo y los niveles de participación antes mencionada.

La actualización de los Instructivos se realizó de la siguiente manera:

- Se hizo el respectivo seguimiento en cada área del proceso de producción en colaboración con los supervisores a cargo.
- De acuerdo al nuevo organigrama de la compañía se actualizó la denominación de los cargos pertenecientes a los respectivos participantes de cada instructivo.

⁴³Norma ISO 9001:2008

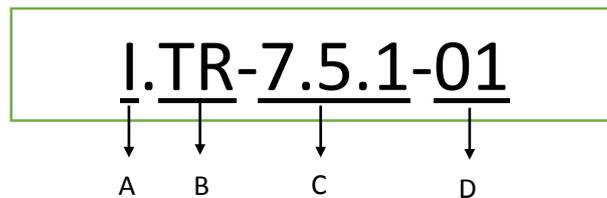


UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Se revisó la redacción y se actualizó al nuevo formato de la compañía.
- Se crearon nuevos instructivos en base al seguimiento realizado por la implementación de nueva tecnología en el área G
- Se crea y se propone diagramas de los instructivos actualizados para especificar con claridad que le toca hacer a cada uno de los participantes involucrados en el proceso, estos diagramas también permiten el entrenamiento del nuevo personal asignado al proceso.

3.4.1 *Documentos de la Planta de Producción de Cemento P1*⁴⁴. Los documentos que forman parte del sistema de gestión de calidad de la Compañía Industrias Guapán S.A. están codificados de esta manera:

A continuación se muestra un ejemplo de la codificación de un instructivo:



A: Hace referencia al tipo de documento, se usa la letra I para un instructivo, P cuando es un Procedimiento y R cuando es un Registro.

P.MK-7.5.1-01

R.MK-7.5.1-01

B: Las dos letras consiguientes hacen referencia al área a la cual se aplica el documento.

ITR-7.5.1-01

⁴⁴ Compañía Industrias Guapán S.A.



TABLA 5: Codificación por Área

TR	Trituración	Área A
PH	Pre-homogenización	Área B
CR	Molienda de Crudo	Área C
HG	Homogenización	Área D
KK	Clinkerización	Área E
MK	Molienda de Cemento	Área F
DH	Empaque a cemento y despacho a granel	Área G

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores

C: Los 3 números siguientes hacen referencia al numeral (se excluyen literales) de la norma ISO 9001 correspondiente. Según la referencia que se le dé a un documento de acuerdo con la norma ISO 9001, estos pueden tener una longitud de 2 o 3 casillas.

Los documentos desarrollados deben ser referenciados de acuerdo al numeral que corresponda con la norma ISO 9001

I.TR-7.5.1-01

D: Los dos últimos números del código hacen referencia a la secuencia del documento.

I.TR-7.5.1-01

Para mayor detalle se adjunta el procedimiento para elaboración de documentos internos del SGC P.PP-4.2.3-01 en el Anexo 1.

Para el estudio, primero se dará a conocer los documentos pertenecientes de cada área como se muestra a continuación:

3.4.1.1 *Proceso de explotación y transporte P1-A.* Se resalta que no se analiza los procesos de explotación y transporte debido a que se lo realiza fuera de la planta P1 ubicada en Azogues.

3.4.1.2 *Proceso de trituración P1-B.* Para las actividades de control, operación, arranque y parada del triturador y equipos de esta área, los supervisores,



UNIVERSIDAD DE CUENCA

operadores de maquinaria y equipo pesado responsables deben proceder de acuerdo a:

- “Instrucciones de carguío y transporte de calizas procedentes de halls de planta hacia la trituradora P1-B4”. I.TR.7.5.1-01.
- “Instrucciones de control de operación, arranque y parada de la trituradora P1-B4”. I.TR-7.5.1-02.

3.4.1.3 Proceso de Pre-homogenización de Crudo P1-C. Cuando el sistema de trituración está en operación, se activa el proceso automático de apilamiento de calizas provenientes del triturador; esta actividad se realiza bajo control del Departamento de Control de Calidad respecto de la cantidad y calidad de material a procesar en la pila de fabricación.

- El control de operación para la recuperación de calizas de la pila fabricada hasta las tolvas de almacenamiento del área “P1-D” se realiza siguiendo el instructivo I.PH-7.5.1-01 de “Transferencia de calizas del área P1-C hacia P1-D” y cuando así lo dispone el Departamento de Control de Calidad. Esta operación se puede realizar inclusive cuando el área de trituración no se encuentra en operación y se realiza tantas veces sea necesarias para mantener el nivel mínimo de llenado de las tolvas durante la operación del sistema de molienda de crudo, área “P1-D”.

3.4.1.4 Proceso de Molienda de Crudo P1-D. Para las actividades de Control, operación, arranque y parada de la molienda y equipos de esta área, el jefe de producción, supervisores, y operadores de maquinaria o equipo pesado del molino de crudo deben proceder de acuerdo a:

- Para asegurar un correcto funcionamiento de los colectores de polvo de esta área aplicar el Instructivo para el control y operación de los sistemas de colección de polvos I.CR-7.5.1-01.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Para control de la molienda de crudo aplicar el Instructivo de Arranque – Parada del Molino de Crudo P1-D17, I.CR-7.5.1-02.
- Para controlar la alimentación de materiales al molino de crudo aplicar el Instructivo para Control de transporte, pesaje y dosificación de calizas al molino de crudo I.CR-7.5.1-03.
- Instructivo para Control de Operación y Funcionamiento del Sistema de molienda P1-D, I.CR-7-5.1-04 que permite mantener la operación del molino bajo condiciones controladas.

3.4.1.5 *Proceso de Homogenización P1-E.* El control de la operación del sistema de homogenización en los silos norte y sur, del material crudo en proceso proveniente del molino, se realiza según lo indicado en el instructivo I.HG-7.5.1-01.

- El control de descarga de material crudo en proceso, desde los silos de homogeneización hasta los silos de almacenamiento, se realiza según lo indicado en el instructivo I.HG-7.5.1-02.
- Cuando sea necesario realizar recirculación o transferencia de material crudo en proceso entre los silos del área “P1-E” se aplicará el instructivo I.HG-7.5.1-03.

3.4.1.6 *Proceso de Clinkerización P1-F.* La operación y control de los sistemas de pre calcinación, horno rotativo, enfriadora de clinker (Área “P1-F”) y de sistemas auxiliares que requiere el proceso de Clinkerización, se realizan de conformidad con los siguientes instructivos:

- Instructivo I.KK-7.5.1-01 para “Control y mantenimiento del Sistema de bombeo y calentamiento de Therminol P1-F39 y P1-F39A” para la preparación del combustible que se utiliza en el quemador principal del horno.
- Instructivo I.KK-7.5.1-02 para “Control para la operación del sistema del quemador unitherm P1-F30”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- El control del inicio y estabilización de flujo de alimentación de material en proceso, desde los silos de almacenamiento norte y sur (área “P1-E”) hacia el pre-calentador, se realiza según lo indicado en el “Instructivo para Control de Alimentación de Crudo al Horno P1-F07” I.KK-7.5.1-03.
- Instructivo I.KK-7.5.1-04 de “Control de Operación para el Sistema Pre-calentador-Horno-Enfriadora de clinker” que se aplica para los procesos de control de material en el pre-calentador, clinkerización del material en el interior del horno rotativo y de las condiciones de operación para el enfriamiento del Clinker.
- Instructivo I.KK-7.5.1-05 “Para efectuar la limpieza en el pre- calentador”, mediante este documento pretende dar las instrucciones necesarias para ejecutar la limpieza y minimizar el riesgo posible de accidente e incidente del personal asignado a esta área por el Jefe de Producción o Supervisor de Planta.
- Instructivo I.KK-7.5.1-06 “Para la recepción de combustibles”, para control de los combustibles que ingresan a la planta hacia los tanques de almacenamiento 1, 2, 3 y 4 y auxiliares.
- Instructivo I.PG-7.5.1-01 “Para el control de movimientos de clinker y materias primas en hall del puente grúa”. Se aplica para la correcta manipulación de materias primas como son: Clinker, yeso, puzolana y caliza, la evacuación, alimentación a las tolvas del molino de cemento, y descarga de puzolana mediante el puente grúa.

3.4.1.7 *Proceso de Molienda de Cemento P1-G.* Para las actividades de control y operación de la pre-molienda y demás sistemas de esta área, el jefe de producción, supervisores de planta y operador de maquinaria o equipo pesado del molino de cemento deben proceder de acuerdo a los siguientes instructivos generales:

- “Instructivo para control de operación de los sistemas del área de molienda de cemento P1-G”, I.MK-7.5.1-01.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- “Instructivo para control del transporte, pesaje y dosificación de materiales al molino de cemento” I.MK-7.5.1-02.
- “Instructivo para controlar los sistemas del secador de puzolana P1-G”, I.MK-7.5.1-03.
- “Instructivo para controlar la operación de los sistema de pre-molienda P1-G”, I.MK-7.5.1-04.

3.4.1.8 *Proceso de Empaque de Cemento P1-H*. Los actividades de empaque de cemento y de despacho (fundas y a granel) se realizan de acuerdo al instructivo para “Operación y control del sistema de empaque de cemento P1-H”, I.DH-7.5.1-01.

La tabla 6 enlista un resumen de los documentos elaborados y/o actualizados



TABLA 6: Descripción de documentos del proceso de la planta 1 (P1)

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	DOCUMENTOS	Estado
Trituración (Área B)	I.TR-7.5.1-01	Actualizado
	I.TR-7.5.1-02	Actualizado
Pre-homogenización (Área C)	I.PH-7.5.1-01	Actualizado
Molienda de crudo (Área D)	I.CR-7.5.1-01	Actualizado
	I.CR-7.5.1-02	Actualizado
	I.CR-7.5.1-03	Actualizado
	I.CR-7.5.1-04	Actualizado
Homogenización (Área E)	I.HG-7.5.1-01	Actualizado
	I.HG-7.5.1-02	Actualizado
	I.HG-7.5.1-03	Actualizado
Clinkerización (Área F)	I.KK-7.5.1-01	Actualizado
	I.KK-7.5.1-02	Actualizado
	I.KK-7.5.1-03	Actualizado
	I.KK-7.5.1-04	Actualizado
	I.KK-7.5.1-05	Actualizado
	I.KK-7.5.1-06	Actualizado
	I.PG-7.5.1-01	Actualizado
Molienda de cemento (Área G)	I.MK-7.5.1-01	Actualizado
	I.MK-7.5.1-02	Actualizado
	I.MK-7.5.1-03	Nuevo
	I.MK-7.5.1-04	Nuevo
Empaque de cemento y despacho a granel (Área H)	I.DH-7.5.1-01	Actualizado

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores

A continuación se ejemplifica un instructivo correspondiente al área de trituración ya actualizado y con su respectivo diagrama; los instructivos y diagramas de todas las áreas mencionadas en la tabla 6 se encuentran en el Anexo 2:



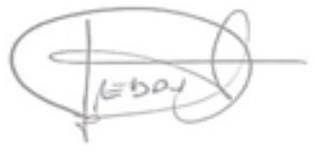
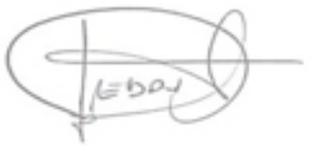
	Producción	Código: I.TR-7.5.1-01 Revisión: 2 Fecha: 12/01/2011
	Instructivo para Carguo y Transporte de calizas procedentes de halls de planta hacia la Trituradora "B-4"	
<p>1. PROPOSITO: Establecer instrucciones para el carguo y transporte de calizas procedentes de los halls de planta hacia la Trituradora "P1-B4".</p> <p>2. ALCANCE: Se aplica para las actividades de carguo y transporte de calizas desde los halls de la Planta, hacia el sistema de Trituración "P1-B4".</p> <p>3. DEFINICIONES: ➤ Vea Glosario de términos de producción.</p> <p>4. RESPONSABILIDADES: El cumplimiento del presente instructivo es responsabilidad del Supervisor de Planta, Operadores de Maquinaria y Equipo Pesado y Choferes de Equipo Pesado, en lo que corresponda respectivamente.</p> <p>5. INSTRUCCIONES: Las actividades de carguo y transporte de calizas desde los halls de planta hacia la Trituradora "P1-B4", son controlados y registrados en función de las necesidades de producción. Los choferes y operadores de maquinaria y equipo pesado deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Usar los EPP, de acuerdo a los requerimientos de sus actividades y segun sus puestos de trabajo. b) Recibir instrucciones por parte del Supervisor de Planta, sobre las actividades a realizar, la maquinaria y volquetes a emplear. c) Observar la condición general de la Maquinaria o Volquete antes de su operacion. d) Registrar los datos de estado inicial de maquinaria y volquete en el formato Hoja de operación Formato 0 Perforadora, Formato 1 Tractor, Formato 2 Excavadora, Formato 3 Compresores, Formato 4 Cargadora, Formato 5 Volquete, Formato 6 Cabezal Bañera, Formato 7 Motoniveladora, Formato 8 Rodillo. 		
Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Freddy Sánchez Jefe de Producción Fecha de Elaboración: 12/01/2011	Freddy Sánchez Jefe de Producción Fecha de Revisión: 10/09/2012	Jaime Cedeno Gerente de Producción Fecha de Aprobación: 17/09/2012

FIGURA 28: Instrucciones de carguo y transporte de calizas procedentes de halls de planta hacia la trituradora P1-B4". I.TR.7.5.1-01.

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.

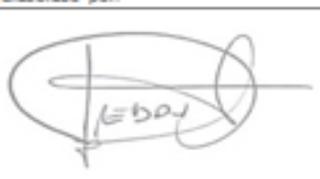
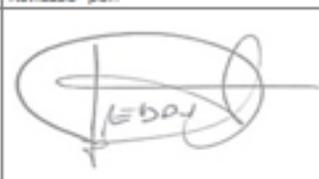
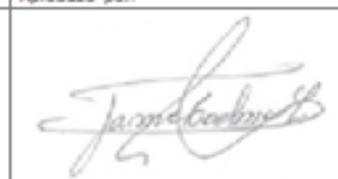
	Producción	Código: I.TR-7.5.1-01
	Instructivo para Cargulo y Transporte de calizas procedentes de halls de planta hacia la Trituradora "B-4"	Revisión: 2 Fecha: 12/01/2011
<p>e) En el caso de las unidades de transporte durante el carguio, el material no debe superar la rasante del balde del volquete, para evitar daños en la unidad.</p> <p>f) Los volquetes una vez cargados deben pasar por bascula camionera del área de trituración para determinar el peso bruto, luego deben descargar el material en la tolva P1-B1 de la "Inturadora B-4" y nuevamente regresar a bascula camionera con el objeto de determinar y registrar la tara del vehiculo y por ende el peso neto; en días de lluvia la descarga del material es directa a la tolva B1, para el control se realiza el conteo de viajes por parte del operador de maquinaria y/o equipo pesado de la Inturadora con el objeto de determinar el volumen de caliza triturada.</p> <p>g) Al terminar la jornada laboral deben registrar los datos requeridos para el control de operación de los volquetes y maquinaria pesada en el formato Hoja de operación (formatos 0-8).</p> <p>h) Entregar al Supervisor de Planta los formatos Hoja de operación (formatos 0-8) mismos que son revisados y enviados al Supervisor de Mantenimiento Automotriz para acciones de mantenimiento de ser el caso.</p> <p>i) Al inicio, durante y al terminar la jornada laboral de presentarse alguna novedad debe comunicar al Supervisor de Planta para tomar medidas preventivas o correctivas cuando corresponda.</p> <p>6. REFERENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Manual de Operación y Mantenimiento-Excavadora 330C (Sección antes de Operar). Manual de Operación y Mantenimiento-Tractor de Cadenas D8R serie II (Sección antes de Operar, Sección de Seguridad información general sobre peligros). Mantenimiento y Lubricación para Camiones <u>Mack</u> a diesel (Inspección diaria). <p>7. ANEXOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Presupuesto de Producción Anual (para transporte de calizas). ➤ Formato Hojas de operación (De transporte y equipo pesado) ➤ Diagrama de Flujo del Instructivo I.TR-7.5.1-01 		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción Fecha de Elaboración: 12/01/2011	Freddy Sánchez Jefe de Producción Fecha de Revisión: 10/09/2013	Jaime Cedeno Gerente de Producción Fecha de Aprobación: 11/09/2013

FIGURA 28: (Continuación)
Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.

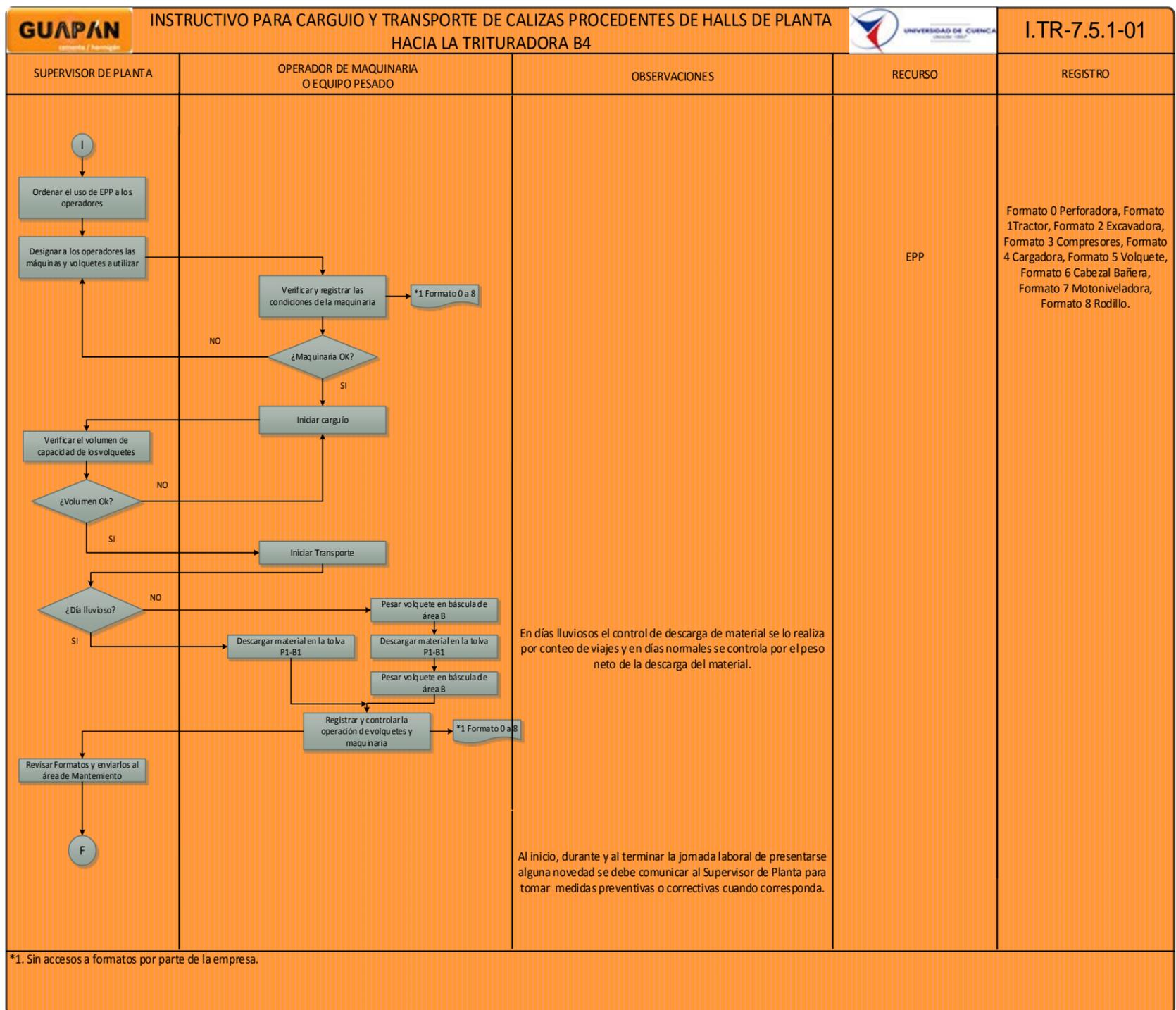


FIGURA 29: Diagrama de flujo para el instructivo I.TR-7.5.1-01
 Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
 Elaboración: Los Autores



3.4.2 *Documentación de la Planta de Producción de Hormigón P2.*⁴⁵.- Para el estudio de la planta P2 primero se detallará los documentos pertenecientes que se utilizan en el área de producción:

- En el suministro de materia prima (agregados) se realiza su debido control al ingreso y el abastecimiento de estos a las tolvas Instructivo I.HP-7.5.1-01.
- Para la descarga de cemento proveniente de la planta 1 realizado desde el vehículo cisterna hacia el silo metálico de almacenaje, con la finalidad de aprovisionar a la Planta Hormigonera de manera permanente y oportuna, esta materia prima es necesaria para la producción de hormigón; Instructivo I.HP-7.5.1-02.
- Instructivo para la dosificación de hormigón y aditivos I.HP-7.5.1-03.
- Instructivo para la despacho de hormigón. I.HP-7.5.1-04.
- Instructivo para el transporte y descarga de hormigón. I.HP-7.5.1-05.

Los documentos ya actualizados y los diagramas correspondientes se encuentran en el anexo 2.

⁴⁵ Compañía Industrias Guapán S.A.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE DATOS PARA LA PARAMETRIZACIÓN DE LA MATRIZ DE CONTROL DE PROCESOS Y LA CALIDAD

4.1 Recopilación de la Información

En la Compañía Industrias Guapan S.A. la recopilación de la información se realizó en la hoja de registro Reporte Diario de Control de Calidad (R.CK-7.1-01), las cuales están divididas por las variables a controlar y por las horas de toma de datos por día.



UNION CEMENTERA NACIONAL - PLANTA GUAPÁN		DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD																										
UCEM		REPORTE DIARIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS AREAS D, E, F Y G																										
		FECHA: R.CK-7.1-01																										
		DESCRIPCION	Und.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
MOLINO DE CRUDO	ALIMENTACION	BALANZA D2	t/h																									
		BALANZA D5	t/h																									
		BALANZA D6A	t/h																									
		BALANZA DBB	t/h																									
		DOSIFICACION TOTAL	t/h																									
	VARIABLES	Fineza Ret. Malla 200	%																									
		Humedad del Crudo	%																									
		TITULO (CO3Ca)	%																									
		Límite de Saturación de F.	%																									
		Módulo de Fundentes	%																									
HOMOGENIZACION	A.N	Módulo de Silice	%																									
		Límite de Saturacion L.S.F	%																									
		Medida del Silo	t																									
		Límite de Saturacion L.S.F	%																									
		Medida del Silo	t																									
	H.S	Límite de Saturacion L.S.F	%																									
		Medida del Silo	t																									
		Límite de Saturacion L.S.F	%																									
		Medida del Silo	t																									
		Límite de Saturacion L.S.F	%																									
CLINKERIZACION	VARIABLES	TONELAJE TOTAL DE CRUDO	t																									
		Fabricación	-																									
		Alimentación	-																									
		TON. DE ALIMENTACION	-																									
		Humedad (% H2O)	%																									
	VARIABLES	Título (CO3Ca)	%																									
		L.S.F	%																									
		Módulo Fundentes (MF)	%																									
		Módulo de Silicatos(MS)	%																									
		Fineza Ret. Malla 80	%																									
MOLINO DE CEMENTO	ALIMENTACION	Fineza Ret. Malla 200	%																									
		*Densidad (Peso Litro)	g/l																									
		*Cal Libre en Clinker	%																									
		SO3 Ceno 4	%																									
		C3S	%																									
	VARIABLES	Alimentación Puzolana	%																									
		Alimentacion Caliza	%																									
		Alimentacion Yeso	%																									
		Ton. de Alimentación	t/h																									
		TEMPERATURA - CEMENTO	°C																									
VARIABLES	TIEMPO	T																										
	TEMPERATURA	°C																										
	BLAINE	cm ² /g																										
	Fineza Ret. Malla 325	%																										
	Oxido de Calcio (CaO)	%																										
CONSIGNAS	AREA	Fineza Ret. Malla 200	%																									
		Límite de Saturación de F.	%																									
		MODULOS	%																									
		SILO	-																									
		Hora de Inicio	h																									
PRIMER TURNO	HORA	ACCIONES CORRECTIVAS																										
		HORA																										
		OBSERVACIONES																										
SEGUNDO TURNO	HORA	ACCIONES CORRECTIVAS																										
		HORA																										
		OBSERVACIONES																										
TERCER TURNO	HORA	ACCIONES CORRECTIVAS																										
		HORA																										
		OBSERVACIONES																										
REVISION PRIMER TURNO			REVISION SEGUNDO TURNO			REVISION TERCER TURNO																						

FIGURA 30: Reporte diario de control de calidad.
Fuente: Departamento de Control de Calidad. Industrias Guapan S.A.



4.2 Variables a Controlar

Conjuntamente con el departamento de Investigación, Innovación y Desarrollo se estableció las variables de mayor incidencia a analizarse. A continuación se presenta las variables a controlar con su concepto e importancia:

Área: Molino de Crudo

Variable: Fineza Retenido Malla 200

Unidad: % (Porcentaje de retenido en la malla)

Concepto.- El análisis de la fineza de retenido malla 200 es un análisis granulométrico de un agregado por medio del cual se pueda separar las partículas constitutivas del agregado según tamaño, de tal manera que se puedan conocer las cantidades en peso de cada tamaño que aporta el peso total. (La determinación del porcentaje de retenido se determina pesando la cantidad retenida en la malla vs la cantidad total de análisis).

Importancia.- Es una variable que se controla a la salida del molino con el cual controlamos el grado de molturación de la molienda. Por medio del control de la variable también se controla el consumo específico de energía (ley de molturación).

Variable: Humedad

Unidad: % (Porcentaje de humedad)

Concepto.- Es la cantidad de agua que contiene el agregado en un momento dado. Cuando dicha cantidad se exprese como porcentaje de la muestra seca, se denomina porcentaje de humedad, pudiendo ser mayor o menor que el porcentaje de absorción, Los agregados generalmente se los encuentra húmedo, razón por la cual se debe determinar frecuentemente el contenido de humedad, para luego corregir las proporciones de una mezcla.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Importancia.- En el proceso de producción en general, debido a que el contenido de humedad en la materia prima puede condicionar el rendimiento de equipos y maquinarias, por lo tanto provocara tomar acciones correctivas cuando los valores se salgan de especificación, sobre todo en límites superiores.

Variable: Titulo del Crudo

Unidad: %CO₃Ca (Porcentaje de Carbonato de Calcio)

Concepto.- Se denomina título de la muestra al porcentaje de carbonato de calcio presente, referido a su peso seco total.

Importancia.- A más de ser una variable significativa en el proceso de producción en general, en el caso de la molienda de crudo cobra mayor importancia el hecho de manejar valores entre límites que permitan la fabricación de un producto libre de defectos y provoquen mayor rendimiento con menor consumo de energía, en razón que disminuirá el tiempo de homogenización, (el análisis es del carbonato total).

Variable: Modulo de Fundente

Unidad: % (Porcentaje de MF)

Concepto.- Se denomina Modulo de Fundente al porcentaje Al₂O₃ para el porcentaje de Fe₂O₃

Importancia.- No influye en las resistencias que se obtenga, pero está relacionado con la menor o mayor calcinación de las mezclas crudas. La mejor composición es la comprendida entre 1,5 y 2,0, siendo muy difícil la calcinación para valores por encima de 2,0.



Variable: Modulo de Sílice

Unidad: % (Porcentaje de MS)

Concepto.- Se denomina Modulo de Sílice al porcentaje SiO_2 para la suma del porcentaje Al_2O_3 mas el porcentaje Fe_2O_3

Importancia.- Cuanto mayor es el módulo de sílice menor es el porcentaje de fase líquida, con lo que la aptitud o facilidad a la cocción del crudo es peor, por lo que una solución consistirá en aumentar la temperatura de clinkerización (mayor consumo de combustible).

Área: Clinkerización

Variable: TITULO

Unidad: $\% \text{CO}_3\text{Ca}$ (Porcentaje de Carbonato de Calcio)

Concepto.- Se denomina título de la muestra al porcentaje de carbonato de calcio presente, referido a su peso seco total.

Importancia.- El control de esta variable obedece a lograr disminuir al máximo la desviación estándar, debido fundamentalmente a que se pretende lograr un producto lo más homogéneo posible a fin de que en la etapa de molienda final podamos obtener un máximo rendimiento tanto de los sistemas así como de las adiciones.

VARIABLE: Limite de Saturación a la Cal. (L.S.F.)

UNIDAD: % (Porcentaje de L.S.F)

Concepto.- Fija el contenido óptimo de cal y es precisamente la cal realmente existente en el crudo (o en el clinker), expresada como tanto por ciento de la máxima cantidad de cal que, en condiciones técnicas de cocción y de enfriamiento, puede combinarse con factores hidráulicos (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

disponibles para formar las fases del clinker más ricas en cal. Así, pues, el contenido óptimo de cal corresponde a un estándar de cal óptimo con un LSF = 100, esta reacción tiene lugar en el proceso de clinkerización a temperaturas cercanas a 1500 ° C. Esto nos permite evaluar la calidad del Clinker producido.

Importancia.- Es una variable significativa en el proceso de clinkerización, que nos da la pauta de cómo están ocurriendo las reacciones de sinterización en el horno, y a la vez la calidad del Clinker que se está produciendo. Permite tomar acciones sobre el diseño de la mezcla de crudo para la producción del clinker adecuado a los requisitos y tipo de cemento que se pretende producir.

Variable: Modulo de Fundente

Unidad: % (Porcentaje de MF)

Concepto.- Se denomina Modulo de Fundente al porcentaje Al_2O_3 para el porcentaje de Fe_2O_3

Importancia.- No influye en las resistencias que se obtenga, pero está relacionado con la menor o mayor calcinación de las mezclas crudas. La mejor composición es la comprendida entre 1,5 y 2,0, siendo muy difícil la calcinación para valores por encima de 2,0.

Variable: Modulo de Sílice

Unidad: % (Porcentaje MS)

Concepto.- Se denomina Modulo de Sílice al porcentaje de SiO_2 para la suma del porcentaje Al_2O_3 mas el porcentaje de Fe_2O_3

Importancia.- Cuanto mayor es el módulo de sílice menor es el porcentaje de fase líquida, con lo que la aptitud o facilidad a la cocción del crudo es peor, por lo que una solución consistirá en aumentar la temperatura de clinkerización (mayor consumo de combustible).



Variable: Fineza retenido malla 80

Unidad: % (Porcentaje de Retenido)

Concepto.- El análisis de la fineza de retenido malla 80 es un análisis granulométrico de un agregado por medio del cual se pueda separar las partículas constitutivas del agregado según tamaño, de tal manera que se puedan conocer las cantidades en peso de cada tamaño que aporta el peso total. (La determinación del porcentaje de retenido se determina pesando la cantidad retenida en la malla vs la cantidad total de análisis).

Importancia.- Por medio de la variable se puede controlar el grado de monturabilidad del crudo producido en la fase de molienda de materias primas.

Variable: Fineza retenido malla 200

Unidad: % (Porcentaje de Retenido)

Concepto.- El análisis de la fineza de retenido malla 200 es un análisis granulométrico de un agregado por medio del cual se pueda separar las partículas constitutivas del agregado según tamaño, de tal manera que se puedan conocer las cantidades en peso de cada tamaño que aporta el peso total. (La determinación del porcentaje de retenido se determina pesando la cantidad retenida en la malla vs la cantidad total de análisis).

Importancia.- Por medio de la variable se puede controlar el comportamiento del material en el proceso de la formación del nódulo de clinker en el proceso de cocción.

VARIABLE: Densidad (PESO LITRO)

UNIDAD: g/l (Gramos por Litro)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Concepto.- Es la determinación de la masa volumétrica aparente conocido como "peso del litro" de una determinada fracción granulométrica del clinker (generalmente comprendida entre 5 y 7 mm de tamaño) obtenida por tamizado.

Importancia.- Permite ejercer control sobre el grado de cocción que tiene el clinker en el horno rotativo, los valores según la composición química del crudo y las características del horno del horno, de la porosidad del clinker, los valores del "peso del litro" generalmente aceptados de un clinker lo suficientemente cocido oscilan entre 1.100 a 1,500 g/l.

Variable: Cal libre en clinker

Unidad: % (Porcentaje de Cal libre)

Concepto.- Es el contenido de óxido de cal (cal libre sin combinarse con los componentes ácidos de las arcillas) en el clinker, el cual se determina por análisis químico vía húmeda o por difracción de rayos X.

Importancia.- En combinación con el Estándar de cal (LSF) dicho contenido da una referencia a cerca de las condiciones de la producción de clinker y más particularmente de su grado de cocción. El contenido de cal libre en el clinker no debe rebasar un valor límite del 2 % en masa y es dependiente de las condiciones de operación del horno, el exceso de cal libre puede provocar el fenómeno de expansión por cal en los cementos y hormigones hechos con el clinker y o cemento correspondiente.

Variable: Trióxido de azufre (SO₃)

Unidad: %SO₃ (Porcentaje de Trióxido de azufre)

Concepto.- Es el contenido de sulfatos presente en el clinker, expresado en forma de trióxido de azufre como resultado del análisis químico analítico o por Fluorescencia de rayos X, los sulfatos proceden de las materias primas o



UNIVERSIDAD DE CUENCA

combustible empleados en la producción de clinker y se les conoce como componentes secundarios de las fases minerales del clinker.

Importancia.- Es muy importante controlar la formación de sulfatos en el proceso de cocción de las materias primas en el sistema pre-calentador-horno rotativo por cuanto su exceso puede producir incrustaciones y formación de costras indeseables que obstruyen el libre paso de la corriente de gases con polvo al pre-calentador provocando el taponamiento de los ductos de ascenso de gases y paso de flujo de material al horno.

Variable: Silicato Tricálcico (C3S)

Unidad: % C3S (Porcentaje de Silicato Tricálcico)

Concepto.- El silicato tricálcico (conocido también como alita) es uno de los cuatro componentes principales y potenciales de las fases minerales del clinker que se forman en el proceso de cocción (sinterización) de las materias primas a partir de los 1200 °C y hasta 1400°C, de temperatura en el interior del horno rotativo. Su composición potencial se determina a partir del análisis químico del crudo o clinker expresado como óxidos de calcio y/o magnesio, sílice, alúmina y hierro mediante las ecuaciones de Bogue. ($\%C3S = 4,071CaO - 7,6SiO_2 - 6,718Al_2O_3 - 1,43Fe_2O_3 - 2,852SO_3$)

Importancia.- Cuantitativamente es el principal componente mineralógico del clinker, pero también es importante desde el punto de vista de las propiedades del cemento y en particular de la más importante de ellas: el desarrollo de las resistencias del cemento. Por tal razón, dependiendo del tipo de cemento y el grado de resistencia a la compresión que se desea alcanzar es determinante controlar su contenido a través del cálculo de los componentes potenciales del clinker.



MOLINO DE CEMENTO

Variable: Temperatura del Cemento

Unidad: °C (Grados centígrados)

Concepto.- En el proceso de molienda de cemento se genera calor, subiendo a veces la temperatura por encima de 120 °C, es preciso controlar la temperatura de fabricación del cemento en la salida del proceso de molienda final para evitar la deshidratación total del yeso que actúa como componente de la mezcla del cemento que regula el fraguado del mismo.

Importancia.- Dado que los valores límites de temperatura de molienda en el interior del molino deben estar en un rango de entre 80°C a 115°C como máximo y debido a que el contenido del agua en el yeso se desprende rápidamente por encima de 80 °C se provoca la deshidratación total del yeso, éste fenómeno puede influir en la propiedad de fraguado de los cementos retrasando el tiempo fraguado a valores fuera de norma o lo que se conoce también como "falso fraguado". Por temperaturas debajo de 80° C en el interior del molino se puede afectar la capacidad de reacción de los aluminatos tricálcicos en las propiedades del cemento afectando finalmente al desarrollo de las resistencias de los cementos en edades tempranas.

VARIABLE: BLAINE

UNIDAD: cm²/g (Centímetro cuadrado por Gramo)

Concepto.- Es la superficie específica de las partículas de un gramo de muestra en este caso del cemento obtenida por método de permeabilimetría. El método de Blaine se basa en la relación existente entre la superficie específica de las partículas de una capa de cemento de porosidad establecida y la velocidad con la que atraviesa el área dicha capa. El número y el tamaño de los poros de la capa es función del tamaño de las partículas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Importancia.- La finura del cemento es una de las propiedades físicas más importantes del cemento, ya que está directamente relacionada con la hidratación del mismo. La hidratación de los granos de cemento ocurre del exterior hacia el interior; luego el área superficial de la partícula de cemento constituye el material de hidratación, y el tamaño de los granos (su finura) tiene gran influencia en la velocidad de hidratación, en el desarrollo de calor, en la refracción y en el aumento de resistencia con la edad, por lo tanto, es una variable significativa dentro del proceso de producción del cemento controlado en la molienda bajo especificaciones y obedece al cumplimiento de los requisitos de calidad así como al rendimiento del sistema mismo de molienda.

VARIABLE: Fineza retenido malla 325

UNIDAD: % (Porcentaje de peso retenido en un determinado tamiz)

Concepto.- Se determina fineza al grado granulométrico del material tamizado

Importancia.- Nos da la pauta de como ocurre la molienda del Clinker, se constituye en una variable muy importante para permitir que el producto junto con las demás características de calidad cumpla con los requisitos establecidos en la norma. Incide directa y conjuntamente con el Blaine en la resistencia a la compresión.

Variable: Oxido de Calcio (CaO)

Unidad: % CaO (Porcentaje de Oxido de Calcio)

Concepto.- Es el óxido de calcio o cal que se forma a temperaturas superiores a los 800 °C, producto del proceso de des carbonatación o disociación de los carbonatos cálcicos que contienen las materias primas para la fabricación del cemento, siendo el componente químico mayoritario del clínker y que en



UNIVERSIDAD DE CUENCA

reacción con los óxidos de sílice, alúmina y hierro a temperaturas superiores a 1300°C forman las fases minerales del clinker de cemento.

Importancia.- Las características y calidad del clinker para cemento dependen del contenido de carbonatos en las materias primas y la formación luego de los compuestos mineralógicos y, éstos a su vez dependen del porcentaje en que está presente cada uno de los óxidos antes mencionados. En definitiva de su contenido depende el tipo de clinker y cemento que se quiere producir.

Variable: Trióxido de Azufre (SO₃)

Unidad: % SO₃ (Porcentaje de Trióxido de Azufre)

Concepto.- Es el porcentaje de sulfato de calcio, expresado en porcentaje de SO₃, contenido en el cemento de fabricación luego de realizado el análisis de la composición química del cemento por el método analítico o por Fluorescencia o Difractometría de rayos X, variable que permite controlar la propiedad del fraguado de los cementos.

Importancia.- El contenido de Sulfato de calcio (yeso) se controla con base al contenido de porcentaje en SO₃ en la composición química del cemento y es determinante para regular la propiedad de fraguado del cemento y por tanto garantizar el cumplimiento obligatorio de la norma en los requisitos del tiempo mínimo de fraguado inicial y tiempo máximo final de fraguado en los morteros de pasta de cemento y hormigones.



TABLA 7: Variables a ser analizadas.

VARIABLE	UNIDAD	VALOR MAX	VALOR MIN	ÁREA	FRECUENCIA
FINEZA RETENIDO MALLA 200	%	28,00	22,00	MOLINO DE CRUDO	CADA 4 HORAS
HUMEDAD DEL CRUDO	%	1,20	-	MOLINO DE CRUDO	CADA HORA
TÍTULO (CO ₃ Ca)	%			MOLINO DE CRUDO	
LÍMITE DE SATURACIÓN DE FUNDENTE(L.S.F.)	%	100,00	90,00	MOLINO DE CRUDO	
MÓDULO DE FUNDENTES (M.F.)	%	1,80	1,30	MOLINO DE CRUDO	
MÓDULO DE SÍLICE (M.S.)	%	3,20	2,20	MOLINO DE CRUDO	
TÍTULO (CO ₃ Ca)	%			CLINKERIZACION	
LÍMITE DE SATURACIÓN DE FUNDENTE(L.S.F.)	%	100,00	90,00	CLINKERIZACION	CADA 2 HORAS
MÓDULO DE FUNDENTES (M.F.)	%	1,80	1,30	CLINKERIZACION	
MÓDULO DE SÍLICE (M.S.)	%	2,80	2,20	CLINKERIZACION	
FINEZA RETENIDO MALLA 80	%	4,00	2,00	CLINKERIZACION	
FINEZA RETENIDO MALLA 200	%	18,00	12,00	CLINKERIZACION	
DENSIDAD (PESO LITRO)	g/l	1.380,00	1.100,00	CLINKERIZACION	
CAL LIBRE EN CLINKER	%	2,00	0,50	CLINKERIZACION	CADA 8 HORAS
TRIÓXIDO DE AZUFRE (SO ₃)	%			CLINKERIZACION	
SILICATO TRICALCIO (C ₃ S)	%	70,00	55,00	CLINKERIZACION	
TEMPERATURA	°C	115,00	80,00	MOLINO DE CEMENTO	CADA 2 HORAS
BLAINE	cm ² /g	4.200,00	3.600,00	MOLINO DE CEMENTO	
FINEZA RET. MALLA 325	%	6,00	4,00	MOLINO DE CEMENTO	
OXIDO DE CALCIO (CaO)	%			MOLINO DE CEMENTO	
TRIÓXIDO DE AZUFRE (SO ₃)	%	4,00	-	MOLINO DE CEMENTO	

Fuente: Departamento de Control de Calidad. Industrias Guapan S.A.
Elaboración: Los Autores

4.3 Definición de Parámetros de Control

En la presente propuesta de trabajo se establecieron 21 variables de las cuales 4 no tienen parámetros de control establecidos, así que se realizó un análisis previo para su determinación.



TABLA 8: Variable sin parámetros de control

VARIABLE	UNIDAD	VALOR MAX	VALOR MIN	SECCIÓN	TOMA DEL DATO
TÍTULO (CO ₃ Ca)	%			MOLINO DE CRUDO	CADA HORA
TÍTULO (CO ₃ Ca)	%			CLINKERIZACION	CADA 2 HORAS
TRIÓXIDO DE AZUFRE (SO ₃)	%			CLINKERIZACION	CADA 8 HORAS
OXIDO DE CALCIO (CaO)	%			MOLINO DE CEMENTO	CADA 2 HORAS

Fuente: Departamento de Control de Calidad. Industrias Guapan S.A.

Elaboración: Los Autores

De las cuales las variables sin parametrizar son: Título Área Molino de Crudo, Titulo área Clinkerización, Trióxido de Azufre (SO₃) área Clinkerización y la variable Oxido de Calcio (CaO) área Molino de Cemento, las mismas que son analizadas a continuación.

Para el tratamiento de las variables se realizó el análisis con subgrupos de n=4 para un margen menor de error.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.3.1 Procedimiento.

4.3.1.1 *Variable Título Área Molino de Crudo.* Del registro que se realizan a diario para el análisis, se tenía 24 datos por día. El mismo que sirvió para el estudio, del cual se tomó un promedio cada 6 horas para tener una agrupación de n=4 y así poder tener un margen de error menor.

TABLA 9: Registro diario de la Variable Título Área Molino de Crudo.

	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
1	78,22	78,72	78,28	75,50	78,87	78,47	76,50	77,37	78,60	77,92	77,77	77,47	76,38	77,13	76,52	77,55	75,40	76,50	75,90	77,12	73,45	76,40	74,80	75,40
2	80,15	78,00	79,18	78,12	77,60	77,83	76,75	76,87	77,22	77,93	77,55	77,27	76,77	76,97	77,90	77,17	76,32	75,65	75,93	76,20	75,43	75,15	75,33	75,23
3	78,80	76,95	80,03	79,45	78,05	77,17	76,70	78,03	77,40	77,25	77,47	76,92	77,50	77,23	76,83	77,25	76,23	75,25	77,58	75,82	74,77	75,03	77,15	74,62
4	78,88	77,65	77,77	78,72	75,50	77,18	77,27	79,10	78,48	77,45	77,00	77,40	74,50	76,96	76,45	76,27	78,73	77,60	73,93	77,13	75,22	74,30	74,80	75,50
5	77,23	78,58	78,58	78,50	76,10	77,38	77,30	76,75	77,22	76,52	76,80	77,80	76,12	75,63	75,40	75,88	75,53	76,75	74,94	74,47	74,98	75,02	75,70	74,87
6	77,82	77,75	79,23	77,20	76,45	76,00	76,45	78,00	76,95	77,28	76,83	77,42	75,35	76,12	76,10	75,93	77,30	75,80	77,90	75,90	75,10	74,28	73,40	74,95
7	78,75	76,48	77,88	77,67	78,47	77,38	76,87	77,37	76,83	77,84	75,75	77,80	75,22	75,68	76,50	75,65	76,80	76,65	76,37	75,00	76,26	77,50	74,95	76,10
8	75,40	76,70	75,40	76,70	76,92	76,23	77,58	77,87	77,12	77,03	77,33	76,22	76,67	75,43	73,85	75,87	75,70	76,67	76,20	76,80	76,92	77,62	75,90	77,25
9	79,00	79,40	77,80	82,20	76,63	77,58	77,73	77,10	76,97	77,50	78,05	77,50	75,53	75,43	75,42	75,62	73,97	76,57	76,03	75,77	77,23	75,70	76,73	76,98
10	75,93	78,27	78,15	77,10	77,12	77,17	76,73	77,25	76,05	77,38	77,15	77,07	75,58	75,70	75,28	74,62	76,25	75,50	76,87	74,93	77,27	76,50	77,05	75,93
11	78,25	77,95	78,88	78,28	76,97	76,88	77,55	77,50	76,65	76,90	77,50	77,00	74,57	75,30	74,72	76,35	74,98	76,40	76,82	75,82	76,93	76,23	78,80	75,95
12	77,43	77,35	78,80	78,35	76,90	76,27	77,02	77,78	76,75	77,72	76,15	77,07	75,40	74,08	75,93	75,73	73,65	79,00	77,60	77,85	76,73	76,98	76,88	76,87
13	77,88	78,02	77,45	78,05	76,94	77,15	76,70	78,40	77,27	77,68	77,57	77,15	76,00	74,63	75,15	75,50	76,22	75,87	76,32	76,45	78,00	76,15	76,70	76,80
14	77,02	77,73	76,92	78,62	77,30	77,68	78,15	77,07	77,02	77,77	77,10	76,02	74,82	75,00	75,40	75,32	75,78	74,92	76,82	75,82	76,88	76,00	79,02	75,25
15	78,55	79,00	77,90	78,72	77,55	76,75	76,93	77,16	76,45	76,85	76,30	76,42	76,60	75,20	74,60	75,20	76,62	75,67	75,53	77,90	76,60	76,87	77,00	76,52
16	77,77	78,33	76,90	78,72	77,85	74,07	77,33	75,53	75,50	76,85	76,30	77,30	75,02	75,22	75,87	76,92	76,40	75,50	78,05	75,43				
17	77,50	77,43	78,68	78,00	78,70	75,87	77,23	77,90	76,93	76,42	76,27	76,60	76,33	76,28	77,62	74,85	76,03	76,70	75,77	76,37				
18	77,68	78,90	78,17	79,50	77,60	76,65	76,80	78,07	76,83	76,80	76,58	77,50	76,18	75,68	76,07	77,50	76,63	76,15	76,88	75,73				
19	78,57	79,17	76,73	79,47	76,90	75,70	75,90	76,70	75,70	76,75	77,40	76,30	75,68	74,55	76,40	76,92	75,82	75,65	75,90	74,60				
20	78,42	76,75	78,68	79,17	78,18	74,93	77,78	77,50	77,10	77,67	75,93	77,32	76,42	76,43	76,18	76,35	77,10	72,90	77,35	75,60				
21	76,87	78,05	78,97	78,10	76,90	77,47	76,85	77,17					76,43	76,25	77,63	76,65	75,74	75,28	75,25	75,25				
22	79,77	79,15	80,20	77,44	76,85	77,42	78,67	75,80					76,90	76,20	75,45	77,20	74,64	74,82	75,35	74,10				
23	78,45	78,70	78,28	78,85	77,60	78,30	79,10	77,90					76,53	76,38	76,65	77,08	74,55	74,75	76,23	74,37				
24	77,27	78,95	78,37	78,93	76,70	77,42	77,75	75,58					76,87	76,15	75,10	75,64	74,05	74,80	75,93	74,00				
25	77,75	79,25	78,12	79,32	77,52	77,73	77,82	76,90					77,54	76,27	75,38	76,66	76,95	74,60	74,25	76,00				
26	78,08	78,73	77,98	79,23	77,80	78,00	77,10	77,80					76,02	74,95	75,13	76,55	73,93	76,02	74,20	74,77				
27	77,72	77,22	78,00	77,90	77,53	76,82	77,25	77,98					78,10	76,02	76,00	74,62	74,22	75,80	75,30	76,27				
28	78,13	77,57	79,33	77,42	77,60	76,60	76,88	77,23					75,80	80,45	75,70	78,20	75,30	75,30	75,92	76,50				
29	77,67	79,20	80,40	79,13	78,03	77,50	78,17	77,20					75,15	76,63	76,65	76,80	74,43	76,37	72,15	74,80				
30													80,50	75,43	75,68	77,20	77,95	74,43	75,78	75,30				

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Se procede a obtener el valor por día es decir el X media (\bar{X}) y el Rango (R), y al final se saca un X media media($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes.

TABLA 10: Valores de X media (\bar{X}) y el Rango (R), X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes de la Variable Titulo Área Molino de Crudo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
J U L	\bar{X}	77,68	78,86	78,81	78,25	78,23	78,00	77,70	78,05	79,60	77,36	78,34	77,98	77,85	77,57	78,54	77,93	77,90	78,56	78,48	78,25	78,00	79,14	78,57	78,38	78,61	78,51	77,71	78,11	79,10		
	R	3,22	2,15	3,08	1,23	1,35	2,03	2,27	1,30	4,40	2,33	0,93	1,45	0,60	1,70	1,10	1,82	1,26	1,82	2,73	2,42	2,10	2,76	0,57	1,68	1,57	1,25	0,78	1,92	2,73		
	$\bar{\bar{X}}$	78,21																														
	\bar{R}	1,88																														
A G O	\bar{X}	77,80	77,26	77,49	77,26	76,88	76,73	77,52	77,15	77,26	77,07	77,23	76,99	77,30	77,55	77,10	76,20	77,43	77,28	76,30	77,10	77,10	77,18	78,23	76,86	77,49	77,68	77,40	77,08	77,73		
	R	2,37	1,08	1,35	3,60	1,28	2,00	1,60	1,63	1,10	0,52	0,67	1,52	1,70	1,08	0,80	3,78	2,83	1,42	1,20	3,25	0,62	2,87	1,50	2,17	0,92	0,90	1,17	1,00	0,97		
	$\bar{\bar{X}}$	77,23																														
	\bar{R}	1,62																														
S E P	\bar{X}	77,94	77,49	77,26	77,58	77,08	77,12	77,06	76,93	77,50	76,91	77,01	76,92	77,42	76,98	76,50	76,49	76,55	76,93	76,54	77,00											
	R	1,13	0,72	0,55	1,47	1,28	0,58	2,09	1,12	1,08	1,33	0,85	1,57	0,53	1,75	0,55	1,80	0,67	0,92	1,70	1,73											
	$\bar{\bar{X}}$	77,06																														
	\bar{R}	1,17																														
O C T	\bar{X}	76,90	77,20	77,20	76,04	75,76	75,88	75,76	75,45	75,50	75,30	75,23	75,29	75,32	75,13	75,40	75,76	76,27	76,36	75,89	76,35	76,74	76,44	76,66	75,94	76,46	75,66	76,18	77,54	76,31	77,20	
	R	1,17	1,13	0,67	2,46	0,72	0,77	1,28	2,82	0,20	1,08	1,78	1,86	1,37	0,58	2,00	1,90	2,77	1,82	2,37	0,25	1,38	1,75	0,70	1,77	2,16	1,60	3,48	4,75	1,65	5,07	
	$\bar{\bar{X}}$	76,10																														
	\bar{R}	1,78																														
N O V	\bar{X}	76,23	76,03	76,22	76,85	75,42	76,73	76,20	76,34	75,58	75,89	76,00	77,03	76,21	75,83	76,43	76,35	76,22	76,35	75,49	75,74	75,38	74,73	74,98	74,70	75,45	74,73	75,40	75,75	74,44	75,87	
	R	1,72	0,67	2,33	4,80	2,28	2,10	1,80	1,10	2,60	1,93	1,83	5,35	0,58	1,90	2,37	2,62	0,93	1,15	1,30	4,45	0,49	1,25	1,87	1,93	2,70	2,08	2,05	1,20	4,22	3,52	
	$\bar{\bar{X}}$	75,82																														
	\bar{R}	2,17																														
D I C	\bar{X}	75,01	75,29	75,39	74,95	75,14	74,43	76,20	76,92	76,66	76,69	76,98	76,86	76,91	76,79	76,75																
	R	2,95	0,28	2,53	1,20	0,83	1,70	2,55	1,72	1,53	1,33	2,85	0,25	1,85	3,77	0,48																
	$\bar{\bar{X}}$	76,07																														
	\bar{R}	1,72																														

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores



Teniendo los valores (X media media y rango medio) y sabiendo que n=4, de la siguiente tabla⁴⁶ se obtiene el valor de A₂, para luego proceder a calcular los límites.

TABLA 11: Constantes Para El Cálculo De Límites De Control

n	A ₂	D ₃	D ₄	d ₂
2	1.880	0.000	3.267	1.128
3	1.023	0.000	2.574	1.693
4	0.729	0.000	2.282	2.059
5	0.577	0.000	2.115	2.326
6	0.483	0.000	2.004	2.534
7	0.419	0.076	1.924	2.704
8	0.373	0.136	1.864	2.847
9	0.337	0.184	1.816	2.970
10	0.308	0.223	1.777	3.078

Fuente: Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad.

Para esta variable el valor de A₂ es 0,729. La fórmula para el cálculo del límite superior de control (LSC_x) y del límite inferior de control (LIC_x) es:

$$LSC_x = \bar{X} + A_2 \bar{R}$$

$$LIC_x = \bar{X} - A_2 \bar{R}$$

De esta manera se calcula los límites de cada mes y se calcula un promedio de estos, para establecer el parámetro propuesto para esta variable según el siguiente cuadro:

⁴⁶ Hitoshi Kume, Eloisa Vasco, Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. 1992.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA 12: Cálculo de los límites de la Variable Título Área Molino de Crudo.

	LCS	LC	LCI
JULIO	79,58	78,21	76,84
AGOSTO	78,41	77,23	76,05
SEPTIEMBRE	77,91	77,06	76,21
OCTUBRE	77,40	76,10	74,81
NOVIEMBRE	77,40	75,82	74,24
DICIEMBRE	77,32	76,07	74,81
PROMEDIO	78,00		75,49

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores

Los límites calculados son: 78,00 para el límite superior y 75,49 para el límite inferior, los mismos que para el estudio, serán redondeados.

Por ende los límites establecidos en la variable título área molienda de crudo son LSC = 78,00 y para el LCI = 75,00.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.3.1.2 *Variable Titulo Área Clinkerización.* Del registro que se realizan a diario para el análisis, se tenía 12 datos por día. El mismo que nos sirvió para el estudio, en el cual se tomó un promedio cada 6 horas para tener una agrupación de n=4 y así poder tener un margen de error menor.

TABLA 13: Registro diario de la Variable Titulo Área Clinkerización.

	JUL				AGO				SEP				OCT				NOV				DIC			
1	77,60	77,90	77,67	77,80	77,80	77,07	76,97	76,77	77,30	76,90	76,70	77,00	76,83	76,77	76,87	77,10	75,90	75,77	76,03	76,03	75,40	75,93	75,33	75,27
2	77,93	77,67	77,75	77,97	76,77	77,17	76,77	76,87	77,00	77,30	77,30	77,00	77,30	76,97	76,90	77,13	75,70	75,80	75,90	75,97	75,07	74,83	74,60	74,63
3	77,80	77,67	77,57	77,47	77,30	77,10	76,90	76,83	76,85	76,70	77,23	77,30	77,00	77,05	76,80	77,00	75,93	76,00	75,73	75,57	74,93	74,67	74,87	74,87
4	77,57	77,13	77,70	77,63	76,93	77,30	76,63	76,70	77,27	77,07	77,30	77,20	76,85	76,45	75,63	75,70	75,73	75,67	76,00	75,80	74,80	75,03	75,10	74,70
5	77,63	77,70	77,47	77,33	76,53	77,03	76,53	76,63	77,17	77,00	77,27	77,20	75,67	75,63	75,87	75,83	75,87	76,03	75,70	75,73	74,77	74,83	74,50	74,47
6	77,90	78,00	77,80	78,33	76,80	77,23	76,73	76,23	76,97	76,87	77,33	77,27	75,90	75,70	75,73	75,60	75,77	75,63	75,47	75,63	74,73	74,70	74,90	74,60
7	78,17	77,87	77,60	77,40	76,10	76,97	77,07	76,73	77,40	77,43	77,20	76,77	75,53	75,60	75,67	75,63	75,77	75,87	75,80	75,90	74,93	76,10	76,07	75,83
8	78,00	77,80	77,60	77,93	76,27	76,87	77,03	77,20	77,20	77,33	76,70	76,43	75,73	75,63	75,37	75,50	75,97	75,97	75,60	75,63	75,27	75,90	75,93	75,60
9	77,50	77,37	77,37	77,53	76,93	77,17	76,83	77,27	76,83	77,10	77,03	77,03	75,43	75,43	75,53	75,47	75,80	76,03	75,80	75,50	75,57	76,63	77,03	76,30
10	77,60	77,57	77,77	77,57	77,20	76,90	77,07	77,03	77,13	77,10	76,83	77,20	75,47	75,40	75,60	75,40	75,53	75,87	75,57	75,63	76,20	76,53	76,70	76,07
11	77,20	77,80	77,60	77,70	77,33	76,80	77,33	76,87	76,83	77,17	76,77	76,93	75,40	75,10	75,03	75,03	75,97	75,70	75,73	75,57	76,57	76,33	76,30	76,77
12	77,80	77,67	77,43	77,77	76,50	76,57	77,07	76,73	77,03	76,97	76,90	77,00	75,07	75,27	75,30	75,47	75,43	75,60	75,60	75,93	76,53	76,40	76,50	76,43
13	77,67	77,83	77,10	76,43	76,23	76,57	76,93	76,73	77,00	77,17	77,27	77,53	75,27	75,33	75,60	75,57	75,53	75,83	76,03	75,63	76,40	75,93	76,63	76,80
14	77,73	77,83	77,43	77,47	76,37	77,03	77,17	77,47	76,80	77,00	77,03	76,93	75,47	75,43	75,40	75,30	75,67	75,90	75,63	75,70	76,13	76,13	76,40	76,80
15	77,90	77,80	77,60	77,73	77,43	76,80	77,13	77,23	76,70	76,93	77,03	77,13	75,27	75,23	75,47	75,43	75,60	75,77	75,73	75,27	76,57	75,97	76,00	76,23
16	77,73	77,90	77,60	77,90	77,07	76,37	76,23	76,47	76,87	77,03	77,00	77,00	75,43	75,47	76,27	76,23	75,80	76,17	76,00	76,07	75,90	75,67	75,80	75,67
17	77,83	77,50	77,37	77,10	76,20	76,43	76,77	77,03	76,93	77,13	76,77	76,33	76,33	76,47	76,60	76,73	76,10	76,00	75,93	76,00				
18	77,80	77,60	77,87	78,10	77,10	76,63	76,93	77,03	76,20	76,30	76,57	76,40	76,40	76,40	76,27	76,50	75,87	75,83	75,90	75,50				
19	77,83	77,93	78,10	77,10	76,80	76,50	76,90	76,80	76,43	76,50	76,50	76,53	75,47	75,90	76,10	76,23	75,80	75,67	75,37	75,00				
20	77,97	77,80	77,90	78,13	76,60	76,90	76,80	76,60	76,60	76,53	76,67	76,77	76,07	76,13	75,97	76,57	75,47	75,93	75,23	74,70				
21	78,43	78,23	78,43	77,93	76,80	76,63	77,10	77,13	76,73	76,60	76,57	76,93	76,53	76,40	76,20	75,77	75,20	75,10	74,90	74,70				
22	77,53	77,17	77,93	77,93	77,07	77,30	77,17	76,93	76,90	76,90	77,00	76,60	75,63	76,27	76,03	75,83	74,33	75,13	74,83	74,67				
23	77,90	77,90	77,73	78,07	76,97	77,20	77,23	77,37	77,15	76,90	76,67	76,90	76,60	76,50	76,13	76,33	74,97	74,57	74,87	74,77				
24	78,43	77,80	77,57	77,87	77,23	77,27	77,10	77,20					76,33	76,40	76,47	76,43	75,00	74,63	74,93	74,50				
25	77,93	77,90	78,03	78,13	76,97	77,33	76,93	76,77					76,37	75,97	76,23	76,40	74,93	74,77	74,93	75,13				
26	78,00	77,63	77,37	77,47	76,83	76,93	77,13	77,13					76,27	76,17	76,13	76,23	74,97	74,47	74,73	75,17				
27	77,43	77,37	77,47	77,83	77,10	77,03	77,27	77,23					76,23	76,17	76,23	76,63	75,23	75,47	75,27	75,17				
28	77,87	77,30	77,33	77,50	77,17	77,03	76,97	77,10					76,53	76,43	76,43	75,37	74,80	75,33	75,47	74,77				
29					77,13	77,23	77,13	77,07					76,23	75,97	75,90	76,10	74,40	75,33	74,87	75,07				
30					76,87	76,77	77,03	77,13					75,70	75,57	75,67	75,80	74,97	75,10	75,40	75,23				

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Se procede a obtener el valor por día es decir el X media (\bar{X}) y el Rango (R), y al final se saca un X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes.

TABLA 14: Valores de X media (\bar{X}) y el Rango (R), X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes de la Variable Titulo Área Clinkerización.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
J U L	\bar{X}	77,74	77,83	77,63	77,51	77,53	78,01	77,76	77,83	77,44	77,63	77,58	77,67	77,26	77,62	77,76	77,78	77,45	77,84	77,74	77,95	78,26	77,64	77,90	77,92	78,00	77,62	77,53	77,50			
	R	0,30	0,30	0,33	0,57	0,37	0,53	0,77	0,40	0,17	0,20	0,60	0,37	1,40	0,40	0,30	0,30	0,73	0,50	1,00	0,33	0,50	0,77	0,33	0,87	0,23	0,63	0,47	0,57			
	$\bar{\bar{X}}$	77,71																														
	\bar{R}	0,51																														
A G O	\bar{X}	77,15	76,89	77,03	76,89	76,68	76,75	76,72	76,84	77,05	77,05	77,08	76,72	76,62	77,01	77,15	76,53	76,61	76,93	76,75	76,73	76,92	77,12	77,19	77,20	77,00	77,01	77,16	77,07	77,14	76,95	
	R	1,03	0,40	0,47	0,67	0,50	1,00	0,97	0,93	0,43	0,30	0,53	0,57	0,70	1,10	0,63	0,83	0,83	0,47	0,40	0,30	0,50	0,37	0,40	0,17	0,57	0,30	0,23	0,20	0,17	0,37	
	$\bar{\bar{X}}$	76,93																														
	\bar{R}	0,54																														
S E P	\bar{X}	76,98	77,15	77,02	77,21	77,16	77,11	77,20	76,92	77,00	77,07	76,93	76,98	77,24	76,94	76,95	76,98	76,79	76,37	76,49	76,64	76,71	76,85	76,90								
	R	0,60	0,30	0,60	0,23	0,27	0,47	0,67	0,90	0,27	0,37	0,40	0,13	0,53	0,23	0,43	0,17	0,80	0,37	0,10	0,23	0,37	0,40	0,48								
	$\bar{\bar{X}}$	76,94																														
	\bar{R}	0,41																														
O C T	\bar{X}	76,89	77,08	76,96	76,16	75,75	75,73	75,61	75,56	75,47	75,47	75,14	75,28	75,44	75,40	75,35	75,85	76,53	76,39	75,93	76,18	76,23	75,94	76,39	76,41	76,24	76,20	76,32	76,19	76,05	75,68	
	R	0,33	0,40	0,25	1,22	0,23	0,30	0,13	0,37	0,10	0,20	0,37	0,40	0,33	0,17	0,23	0,83	0,40	0,23	0,77	0,60	0,77	0,63	0,47	0,13	0,43	0,13	0,47	1,17	0,33	0,23	
	$\bar{\bar{X}}$	75,99																														
	\bar{R}	0,42																														
N O V	\bar{X}	75,93	75,84	75,81	75,80	75,83	75,63	75,83	75,79	75,78	75,65	75,74	75,64	75,76	75,73	75,59	76,01	76,01	75,78	75,46	75,33	74,98	74,74	74,79	74,77	74,94	74,83	75,28	75,09	74,92	75,18	
	R	0,27	0,27	0,43	0,33	0,33	0,30	0,13	0,37	0,53	0,33	0,40	0,50	0,50	0,27	0,50	0,37	0,17	0,40	0,80	1,23	0,50	0,80	0,40	0,50	0,37	0,70	0,30	0,70	0,93	0,43	
	$\bar{\bar{X}}$	75,48																														
	\bar{R}	0,47																														
D I C	\bar{X}	75,48	74,78	74,83	74,91	74,64	74,73	75,73	75,68	76,38	76,38	76,49	76,47	76,44	76,37	76,19	75,76															
	R	0,67	0,47	0,27	0,40	0,37	0,30	1,17	0,67	1,47	0,63	0,47	0,13	0,87	0,67	0,60	0,23															
	$\bar{\bar{X}}$	75,70																														
	\bar{R}	0,59																														

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Teniendo los valores (\bar{X} media media y rango medio) y sabiendo que $n=4$, y refiriendonos a la tabla 11 se obtiene el valor de A_2 , para luego proceder a calcular los límites.

Para esta variable el valor de A_2 es 0,729. La fórmula para el cálculo del límite superior de control (LSC_x) y del límite inferior de control (LIC_x) es:

$$LSC_x = \bar{X} + A_2 \bar{R}$$

$$LIC_x = \bar{X} - A_2 \bar{R}$$

De esta manera se calcula los límites en cada mes y se calcula un promedio para establecer el parámetro propuesto para esta variable:

TABLA 15: Cálculo de los límites de la Variable Título Área Clinkerización.

	LCS	LC	LCI
JULIO	78,08	77,71	77,34
AGOSTO	77,33	76,93	76,53
SEPTIEMBRE	77,23	76,94	76,64
OCTUBRE	76,30	75,99	75,69
NOVIEMBRE	75,82	75,48	75,14
DICIEMBRE	76,13	75,70	75,28
PROMEDIO	76,82		76,10

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores

Los límites calculados son: 76,82 para el límite superior y 76,10 para el límite inferior, los mismos que para el estudio, serán redondeados.

Por ende los límites establecidos en la variable título área clinkerización crudo son $LSC = 77,00$ y para el $LCI = 76,00$



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.3.1.3 Variable Trióxido de Azufre (SO₃) Área Clinkerización. Del registro que se realizan a diario para el análisis, se tenía 3 datos por día siendo n=3.

TABLA 16: Registro diario de la Variable Trióxido de Azufre (SO₃) Área Clinkerización.

	JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			DIC		
1	1,49	1,60	1,72	1,20	1,55	1,59	1,72	1,72	1,72	1,60	1,60	1,42	2,09	1,70	1,50	1,00	1,10	1,29
2	1,60	1,57	1,65	1,53	1,53	1,26	1,41	1,50	1,27	1,60	1,24	1,26	1,70	1,50	1,47	1,21	1,00	1,19
3	1,80	2,00	0,57	1,84	1,84	1,84	1,80	1,80	1,55	1,40	1,40	1,40	1,50	1,20	1,70	2,70	1,20	1,20
4	2,00	1,40	1,69	1,80	1,90	1,50	1,70	2,00	2,20	1,80	1,90	1,57	1,96	0,94	1,86	0,87	0,96	0,87
5	1,70	1,52	1,28	1,20	1,43	1,41	2,40	1,50	1,30	1,80	1,60	1,42	2,20	1,60	1,90	1,03	1,10	0,93
6	1,96	1,20	1,67	1,80	1,90	1,89	1,72	2,30	2,10	1,40	1,20	1,77	1,60	2,00	1,65	0,61	0,61	0,61
7	1,22	1,00	1,26	1,40	1,89	1,62	1,82	1,85	1,26	1,70	1,30	1,00	1,67	1,50	1,30	2,00	2,00	2,00
8	1,81	1,30	1,67	1,51	1,90	1,90	1,65	1,70	1,60	1,30	1,20	1,52	1,73	1,68	1,10	0,89	2,40	1,13
9	1,90	2,00	1,63	1,60	1,75	1,80	1,48	2,00	1,00	1,67	1,90	1,90	1,48	1,70	1,60	1,10	0,63	0,65
10	1,40	1,72	1,55	2,10	1,90	1,20	1,88	2,10	1,70	1,31	1,20	1,40	1,42	1,90	1,80	1,20	1,44	1,10
11	1,70	1,70	1,70	1,70	1,60	1,53	1,84	1,80	1,68	2,22	1,30	0,20	1,82	1,57	1,30	1,60	1,50	1,09
12	1,30	1,90	1,87	0,95	1,40	1,79	1,74	2,06	2,20	1,29	1,20	1,60	1,91	1,51	1,30	1,70	2,30	1,54
13	2,00	1,80	1,68	1,90	1,40	1,48	1,50	2,17	1,40	1,73	1,62	1,20	1,36	1,70	1,70	0,98	1,30	1,37
14	1,60	1,60	1,91	1,40	1,61	1,56	1,45	1,97	2,21	1,78	0,90	1,40	1,70	1,58	1,40	1,55	1,00	1,22
15	2,20	1,49	1,60	1,44	2,10	1,80	1,68	1,57	1,20	1,22	0,34	1,20	1,72	1,15	1,60	1,38	1,20	2,00
16	1,74	1,60	1,70	1,75	1,92	1,80	1,90	1,49	1,99	1,65	1,26	1,50	1,26	1,26	1,37	1,23	1,50	0,42
17	1,76	1,70	1,20	1,59	1,46	1,70	1,94	2,10	1,90	1,30	1,35	1,20	1,72	1,56	1,26	1,25	1,10	1,33
18	1,51	1,60	1,50	1,60	1,70	1,50	1,48	1,33	1,91	1,40	1,34	1,34	1,35	1,28	1,59			
19	1,10	1,32	1,70	1,20	1,20	1,20	1,60	1,70	1,35	1,30	1,80	1,70	1,63	1,53	0,84			
20	2,00	1,46	1,70	0,97	0,97	0,97	1,50	1,44	1,27	1,52	1,50	1,90	1,85	1,47	1,30			
21	2,10	1,74	1,37	1,90	1,00	1,20	1,40	1,40	1,40	1,58	1,70	1,60	1,70	1,32	1,60			
22	1,54	1,75	1,30	1,10	1,70	1,10	1,40	1,95	1,68	1,90	1,30	1,62	1,90	1,48	1,48			
23	1,14	1,14	1,30	1,80	1,34	1,70				2,00	1,90	1,38	1,90	1,70	1,62			
24	1,80	1,20	1,60	1,69	0,16	1,30				1,60	2,26	0,83	1,80	1,85	1,78			
25	1,67	1,62	1,40	1,69	1,90	2,20				1,10	1,40	1,37	2,10	2,06	1,33			
26	1,65	1,70	1,70	2,20	2,50	1,40				1,40	1,24	1,24	2,10	1,56	1,56			
27	1,80	1,23	2,00	1,38	1,10	1,70				1,30	1,18	1,90	1,90	1,20	1,09			
28	1,60	1,59	1,55	1,40	1,47	1,01				1,50	1,28	1,16	1,40	1,40	1,25			
29				1,40	1,90	1,40				1,00	1,55	1,55	1,33	1,10	0,79			
30				1,20	1,52	1,34				1,55	1,40	1,37	1,33	0,53	0,93			

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Se procede a obtener el valor por día es decir el X media (\bar{X}) y el Rango (R), y al final se saca un X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes.

TABLA 17: Valores de X media (\bar{X}) y el Rango (R), X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes de la Variable Trióxido de Azufre (SO₃) Área Clinkerización.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
JUL	\bar{X}	1,60	1,61	1,46	1,70	1,50	1,61	1,16	1,59	1,84	1,56	1,70	1,69	1,83	1,70	1,76	1,68	1,55	1,54	1,37	1,72	1,74	1,53	1,19	1,53	1,56	1,68	1,68	1,58			
	R	0,23	0,08	1,43	0,60	0,42	0,76	0,26	0,51	0,37	0,32	-	0,60	0,32	0,31	0,71	0,14	0,56	0,10	0,60	0,54	0,73	0,45	0,16	0,60	0,27	0,05	0,77	0,05			
	$\bar{\bar{X}}$	1,60																														
	\bar{R}	0,43																														
AGO	\bar{X}	1,45	1,44	1,84	1,73	1,35	1,86	1,64	1,77	1,72	1,73	1,61	1,38	1,59	1,52	1,78	1,82	1,58	1,60	1,20	0,97	1,37	1,30	1,61	1,05	1,93	2,03	1,39	1,29	1,57	1,35	
	R	0,39	0,27	-	0,40	0,23	0,10	0,49	0,39	0,20	0,90	0,17	0,84	0,50	0,21	0,66	0,17	0,24	0,20	-	-	0,90	0,60	0,46	1,53	0,51	1,10	0,60	0,46	0,50	0,32	
	$\bar{\bar{X}}$	1,55																														
	\bar{R}	0,44																														
SEPT	\bar{X}	1,72	1,39	1,72	1,97	1,73	2,04	1,64	1,65	1,49	1,89	1,77	2,00	1,69	1,88	1,48	1,79	1,98	1,57	1,55	1,40	1,40	1,68									
	R	-	0,23	0,25	0,50	1,10	0,58	0,59	0,10	1,00	0,40	0,16	0,46	0,77	0,76	0,48	0,50	0,20	0,58	0,35	0,23	-	0,55									
	$\bar{\bar{X}}$	1,70																														
	\bar{R}	0,45																														
OCT	\bar{X}	1,54	1,37	1,40	1,76	1,61	1,46	1,33	1,34	1,82	1,30	1,24	1,36	1,52	1,36	0,92	1,47	1,28	1,36	1,60	1,64	1,63	1,61	1,76	1,56	1,29	1,29	1,46	1,31	1,37	1,44	
	R	0,18	0,36	-	0,33	0,38	0,57	0,70	0,32	0,23	0,20	2,02	0,40	0,53	0,88	0,88	0,39	0,15	0,06	0,50	0,40	0,12	0,60	0,62	1,43	0,30	0,16	0,72	0,34	0,55	0,18	
	$\bar{\bar{X}}$	1,45																														
	\bar{R}	0,48																														
NOV	\bar{X}	1,76	1,56	1,47	1,59	1,90	1,75	1,49	1,50	1,59	1,71	1,56	1,57	1,59	1,56	1,49	1,30	1,51	1,41	1,33	1,54	1,54	1,62	1,74	1,81	1,83	1,74	1,40	1,35	1,07	0,93	
	R	0,59	0,23	0,50	1,02	0,60	0,40	0,37	0,63	0,22	0,48	0,52	0,61	0,34	0,30	0,57	0,11	0,46	0,31	0,79	0,55	0,38	0,42	0,28	0,07	0,77	0,54	0,81	0,15	0,54	0,80	
	$\bar{\bar{X}}$	1,54																														
	\bar{R}	0,48																														
DIC	\bar{X}	1,13	1,13	1,70	0,90	1,02	0,61	2,00	1,47	0,79	1,25	1,40	1,85	1,22	1,26	1,53	1,05	1,23														
	R	0,29	0,21	1,50	0,09	0,17	-	-	1,51	0,47	0,34	0,51	0,76	0,39	0,55	0,80	1,08	0,23														
	$\bar{\bar{X}}$	1,27																														
	\bar{R}	0,52																														

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Teniendo los valores (\bar{X} media media y rango medio) y sabiendo que $n=3$, y refiriendonos a la tabla 11 se obtiene el valor de A_2 , para luego proceder a calcular los límites.

Para esta variable el valor de A_2 es 1,023. La fórmula para el cálculo del límite superior de control (LSC_x) y del límite inferior de control (LIC_x) es:

$$LSC_x = \bar{X} + A_2 \bar{R}$$

$$LIC_x = \bar{X} - A_2 \bar{R}$$

De esta manera se calcula los límites en cada mes y se calcula un promedio para establecer el parámetro establecido propuesto para la variable:

TABLA 18: Cálculo de los límites de la Variable Trióxido de Azufre (SO_3) Área Clinkerización.

	LCS	LC	LCI
JULIO	2,03	1,60	1,16
AGOSTO	2,00	1,55	1,10
SEPTIEMBRE	2,16	1,70	1,25
OCTUBRE	1,94	1,45	0,95
NOVIEMBRE	2,03	1,54	1,05
DICIEMBRE	1,80	1,27	0,73

PROMEDIO 1,99 1,04

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores

Los límites calculados son: 1,99 para el límite superior y 1,04 para el límite inferior, lo mismos que para el estudio, serán redondeados.

Por ende los límites establecidos en la variable trióxido de azufre (so_3) área clinkerización crudo son $LSC = 2,00$ y para el $LCI = 1,00$



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.3.1.4 *Variable Oxido de Calcio Área Molino de Cemento.* Del registro que se realizan a diario para el análisis, se tenía 12 datos por día. El mismo que nos sirvió para el estudio, en el cual se tomó un promedio cada 6 horas para tener una agrupación de n=4 y así poder tener un margen de error menor.

TABLA 19: Registró diario de la Variable Oxido de Calcio Área Molino de Cemento.

	JUL				AGO				SEP				OCT				NOV			
1	51,70	50,70	53,80	50,80	51,13	50,63	51,60	51,03	50,90	55,10	54,00	52,00	50,97	50,03	50,13	51,47	52,50	53,70	55,93	53,10
2	50,13	50,20	51,00	51,23	52,00	51,60	53,40	51,00	52,60	50,40	49,50	50,00	51,57	51,13	52,33	53,10	53,80	52,30	52,50	51,07
3	49,98	52,95	48,45	53,35	52,50	51,70	51,30	52,97	50,67	50,03	51,80	52,04	52,03	50,03	53,33	50,43	53,80	53,50	53,80	51,70
4	52,70	64,80	57,00	52,20	55,20	53,50	52,90	49,57	48,77	50,17	49,70	49,97	50,87	50,83	53,17	50,97	51,50	52,90	50,70	51,40
5	54,73	50,60	57,36	51,77	51,53	52,03	51,20	51,80	52,73	52,03	49,70	50,17	50,75	50,33	47,50	49,83	53,35	53,30	52,00	52,27
6	52,40	51,66	51,43	53,00	52,50	54,13	51,53	51,53	51,70	51,10	50,70	50,33	51,25	48,60	50,60	50,75	51,32	53,00	53,07	52,83
7	54,77	52,70	51,70	50,97	51,40	51,37	52,13	51,10	48,83	50,47	52,87	50,55	48,80	52,20	56,00	48,90	54,57	54,25	55,77	56,03
8	51,40	51,77	51,27	51,48	53,60	53,17	52,07	51,03	50,00	50,10	50,00	50,10	50,23	50,47	49,50	50,90	52,37	51,77	53,13	52,60
9	52,50	52,83	54,48	51,55	51,40	51,77	50,60	50,83	48,88	53,43	49,83	51,47	50,43	53,17	49,13	52,73	51,50	51,10	53,70	52,50
10	51,30	51,30	43,60	43,60	54,20	52,10	51,40	51,30	51,30	50,20	49,90	51,10	52,90	49,23	50,70	50,23	51,03	51,17	51,53	53,48
11	52,00	50,80	51,27	52,60	52,50	52,90	51,30	52,60	54,60	48,50	50,90	49,77	50,17	49,90	50,07	51,50	54,73	52,77	52,43	52,53
12	53,53	52,27	51,37	50,30	48,87	53,17	55,40	53,80	50,43	51,67	49,87	52,73	52,50	51,87	50,40	54,10	52,30	51,53	52,90	55,40
13	50,90	50,40	49,80	50,70	49,10	52,30	51,13	51,70	51,80	51,33	51,07	51,10	54,00	50,70	54,00	51,40	54,57	52,63	52,93	53,43
14	51,33	54,10	45,70	51,70	51,70	52,23	51,87	54,03	49,55	51,30	49,80	52,70	51,10	48,70	49,70	51,60	55,43	53,23	52,87	50,97
15	51,63	52,12	50,65	50,67	52,63	52,10	52,63	51,40	50,50	49,50	50,10	50,00	50,63	49,87	49,90	51,77	53,93	51,70	52,83	53,97
16	53,33	53,40	52,70	49,34	51,70	51,57	53,10	52,15	51,23	49,13	51,30	50,57	51,50	48,95	52,57	50,03	54,00	52,00	54,50	51,40
17	49,20	43,20	51,00	52,00	53,27	51,87	52,40	52,63	51,00	50,50	51,47	50,87	50,93	51,00	51,80	50,87	47,30	53,70	51,20	53,70
18	50,23	51,03	51,70	51,17	52,20	49,83	51,90	52,10	52,20	51,57	52,03	50,70	52,10	52,10	50,97	53,17	53,27	55,10	53,50	52,87
19	50,57	51,47	50,40	50,63	49,63	50,75	50,55	51,87	51,10	49,47	50,17	50,03	54,30	55,10	53,90	54,30	53,33	52,90	51,58	51,83
20	51,27	51,33	50,63	49,30	52,83	58,78	53,07	51,55	50,23	49,00	49,63	53,70	54,15	51,00	47,05	46,55	55,40	52,93	52,23	50,97
21	48,80	52,50	49,30	51,20	51,13	51,07	50,30	52,23	55,60	53,80	54,00	53,20	52,63	50,50	52,10	51,87	51,83	52,40	53,85	53,40
22	50,83	50,67	50,87	51,03	52,85	54,30	52,40	51,70	51,50	50,50	51,50	50,90	50,87	55,27	51,80	52,27	54,83	52,20	52,07	50,80
23	51,77	53,05	52,00	53,80	54,17	51,83	51,73	51,63	54,50	50,07	50,40	51,50	53,30	51,07	52,97	53,13	51,73	52,70	52,50	54,10
24	50,70	49,93	52,27	52,13	51,30	50,83	51,47	49,70	51,00	49,63	49,97	50,27	52,07	51,67	53,50	54,13	53,90	52,30	53,90	52,10
25	50,88	50,97	50,90	51,03	51,20	53,00	52,10	51,10	51,27	51,57	49,83	50,20	57,30	57,07	54,10	52,67	52,13	52,70	53,80	52,60
26	51,13	50,93	52,13	52,67	51,97	50,38	50,33	51,83	49,93	50,90	50,07	52,90	51,47	52,90	52,37	52,63	53,83	53,00	54,00	50,60
27	51,60	52,10	50,97	52,30	51,90	51,84	51,17	51,70	52,30	49,97	50,40	50,00	51,63	52,13	52,83	55,90	50,60	52,57	53,13	53,03
28	54,60	58,00	49,40	53,20	51,65	51,53	52,03	51,87	50,43	51,10	52,80	52,60	56,85	55,00	52,90	52,45	49,00	57,03	55,23	52,23
29	51,86	51,00	51,13	51,70	54,50	52,00	51,83	51,20	49,60	49,70	50,00	50,30	53,13	52,93	51,87	50,70	51,57	52,90	51,60	53,00
30	50,73	49,27	51,75	52,17	49,67	48,53	50,50	50,74					51,23	53,87	53,98	52,93				
31													52,07	53,33	52,13	51,03				

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Se procede a obtener el valor por día es decir el X media (\bar{X}) y el Rango (R), y al final se saca un X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes.

TABLA 20: Valores de X media (\bar{X}) y el Rango (R), X media media ($\bar{\bar{X}}$) del mes y un Rango medio (\bar{R}) del mes de la Variable Oxido de Calcio Área Molino de Cemento.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
N O V	\bar{X}	53,81	52,42	53,20	51,63	52,73	52,55	55,15	52,47	52,20	51,80	53,12	53,03	53,39	53,13	53,11	52,98	51,48	53,68	52,41	52,88	52,87	52,48	52,76	53,05	52,81	52,86	52,33	53,37	52,27		
	R	3,43	2,73	2,10	2,20	1,35	1,75	1,78	1,37	2,60	2,44	2,30	3,88	1,93	4,47	2,27	3,10	6,40	2,23	1,76	4,43	2,02	4,03	2,37	1,80	1,67	3,40	2,53	8,03	1,43		
	$\bar{\bar{X}}$	52,83																														
	\bar{R}	2,82																														
O C T	\bar{X}	50,65	52,03	51,46	51,46	49,60	50,30	51,48	50,28	51,37	50,77	50,41	52,22	52,53	50,28	50,54	50,76	51,15	52,08	54,40	49,69	51,78	52,55	52,62	52,84	55,28	52,34	53,13	54,30	52,16	53,00	52,14
	R	1,43	1,97	3,30	2,33	3,25	2,65	7,20	1,40	4,03	3,67	1,60	3,70	3,30	2,90	1,90	3,62	0,93	2,20	1,20	7,60	2,13	4,40	2,23	2,47	4,63	1,43	4,27	4,40	2,43	2,74	2,30
	$\bar{\bar{X}}$	51,79																														
	\bar{R}	3,02																														
S E P	\bar{X}	53,00	50,63	51,13	49,65	51,16	50,96	50,68	50,05	50,90	50,63	50,94	51,18	51,33	50,84	50,03	50,56	50,96	51,63	50,19	50,64	54,15	51,10	51,62	50,22	50,72	50,95	50,67	51,73	49,90		
	R	4,20	3,10	2,02	1,40	3,03	1,37	4,03	0,10	4,56	1,40	6,10	2,87	0,73	3,15	1,00	2,17	0,97	1,50	1,63	4,70	2,40	1,00	4,43	1,37	1,73	2,97	2,33	2,37	0,70		
	$\bar{\bar{X}}$	50,97																														
	\bar{R}	2,39																														
A G O	\bar{X}	51,10	52,00	52,12	52,79	51,64	52,43	51,50	52,47	51,15	52,25	52,33	52,81	51,06	52,46	52,19	52,13	52,54	51,51	50,70	54,06	51,16	52,81	52,34	50,82	51,85	51,13	51,65	51,77	52,38	49,86	
	R	0,97	2,40	1,67	5,63	0,83	2,60	1,03	2,57	1,17	2,90	1,60	6,53	3,20	2,32	1,23	1,53	1,40	2,37	2,23	7,23	1,93	2,60	2,54	1,77	1,90	1,63	0,73	0,51	3,30	2,21	
	$\bar{\bar{X}}$	51,90																														
	\bar{R}	2,35																														
J U L	\bar{X}	51,75	50,64	51,18	56,68	53,62	52,12	52,53	51,48	52,84	47,45	51,67	51,87	50,45	50,71	51,27	52,19	48,85	51,03	50,77	50,63	50,45	50,85	52,65	51,26	50,94	51,72	51,74	53,80	51,42	50,98	
	R	3,10	1,10	4,90	12,60	6,76	1,57	3,80	0,50	2,93	7,70	1,80	3,23	1,10	8,40	1,47	4,06	8,80	1,47	1,07	2,03	3,70	0,37	2,03	2,34	0,16	1,73	1,33	8,60	0,86	2,90	
	$\bar{\bar{X}}$	51,52																														
	\bar{R}	3,41																														

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Teniendo los valores (\bar{X} media media y rango medio) y sabiendo que $n=4$, y refiriendonos a la tabla 11 se obtiene el valor de A_2 , para luego proceder a calcular los límites.

Para esta variable el valor de A_2 es 0,729. La fórmula para el cálculo del límite superior de control (LSC_x) y del límite inferior de control (LIC_x) es:

$$LSC_x = \bar{X} + A_2 \bar{R}$$

$$LIC_x = \bar{X} - A_2 \bar{R}$$

De esta manera se calcula los límites en cada mes y se calcula un promedio para establecer el parámetro propuesto para la variable,

TABLA 21: Cálculo de los límites de la Variable Oxido de Calcio Área Molino de Cemento.

	LCS	LC	LCI
JULIO	54,01	51,52	49,03
AGOSTO	53,61	51,90	50,19
SEPTIEMBRE	52,71	50,97	49,23
OCTUBRE	53,99	51,79	49,59
NOVIEMBRE	54,88	52,83	50,77
PROMEDIO	53,84		49,76

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores

Los límites calculados son: 53,84 para el límite superior y 49,76 para el límite inferior, lo mismos que para el estudio, serán redondeados.

Por ende los límites establecidos en la variable Oxido de Calcio en la molienda de cemento son $LSC = 54,00$ y para el $LCI = 49,00$



Como resultado de este procedimiento se obtuvo:

TABLA 22: Valores límites máximos y mínimos de cada variable analizada.

VARIABLE	UNIDAD	VALOR MAX	VALOR MIN	SECCIÓN	TOMA DEL DATO
TÍTULO (CO ₃ Ca)	%	79,00	75,00	MOLINO DE CRUDO	CADA HORA
TÍTULO (CO ₃ Ca)	%	77,00	76,00	CLINKERIZACION	CADA 2 HORAS
TRIÓXIDO DE AZUFRE (SO ₃)	%	2,00	1,00	CLINKERIZACION	CADA 8 HORAS
OXIDO DE CALCIO (CaO)	%	54,00	49,00	MOLINO DE CEMENTO	CADA 2 HORAS

Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
Elaboración: Los Autores

4.4 Análisis estadístico de los Procesos Productivos

4.4.1 *Análisis de las áreas de molino de crudo, clinkerización y molino de cemento.* Para el análisis consideraremos las siguientes herramientas estadísticas: histograma y carta de control en las diferentes áreas a estudiar. Él cual se realizó por medio de un simulador denominado Herramienta Estadística del Proceso - Guapán "HEP-GUAPAN", el manual de la herramienta se encuentra adjuntado en el Anexo 4.

A continuación se muestra un ejemplo:

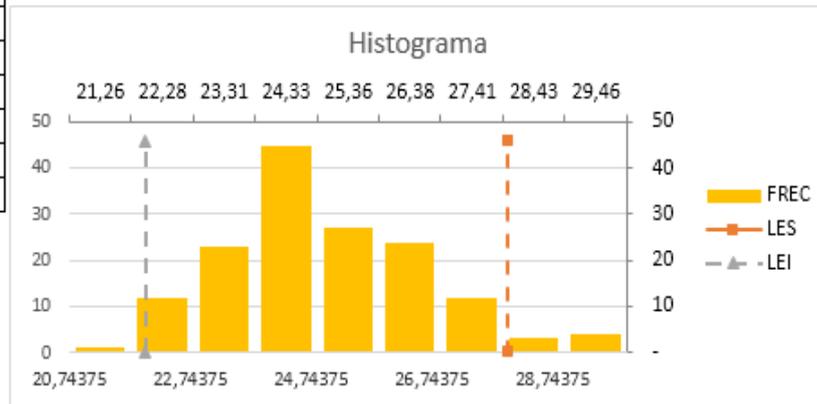


INFORME DE ENERO DEL 2014 DE LA VARIABLE FINEZA RETENIDO MALLA 200.

ÁREA MOLINO DE CRUDO

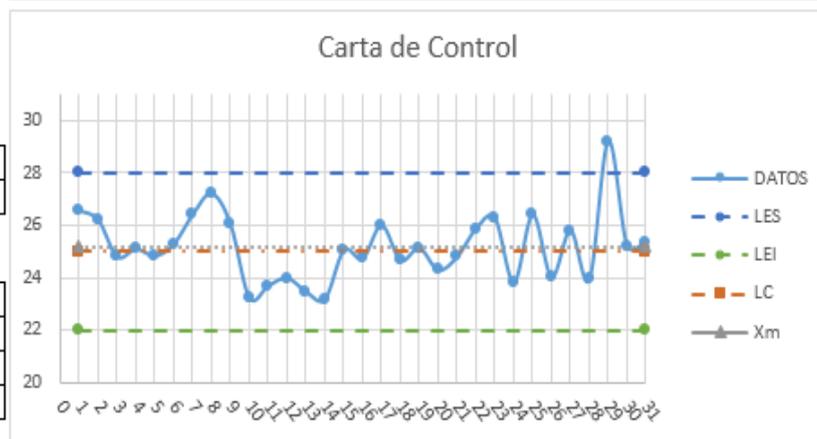
FECHA: 15/05/2014

Unidad	%
Max	29,20
Min	21,00
σ	1,68
\bar{x}	24,97
MODA	24,80
N	151



LCS	28,00
LCI	22,00

$\bar{\bar{x}}$	25,18
\bar{R}	1,29
CPK	0,82
PPK	0,57



OBSERVACIONES:

Histograma:

- Forma de la distribución: Normal.
- La relación con las especificaciones: Algunos datos están fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: Será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.



- Existe rachas anormales: No.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

El análisis estadístico realizado en las variables de mayor incidencia ya citadas se encuentra adjunto en el Anexo 3.

4.5 Herramientas para la mejora del proceso de producción

Como herramienta para la mejora del proceso de producción se realizó un simulador llamado Herramienta Estadística del Proceso – Guapán “HEP-GUAPAN” (se adjunta manual de usuario en el Anexo 4), en el cual, analiza una variable de determinada área de una forma práctica donde se puede observar los resultados de manera rápida dándose cuenta de sus posibles anomalías.

4.5.1 *Simulador de Control de las variables de Procesos.* Aplica las siguientes herramientas estadísticas:

- Histograma
- Carta de Control

Seguidamente se mostrara ejemplos de las gráficas presentadas por “HEP-GUAPAN”:

Histograma:

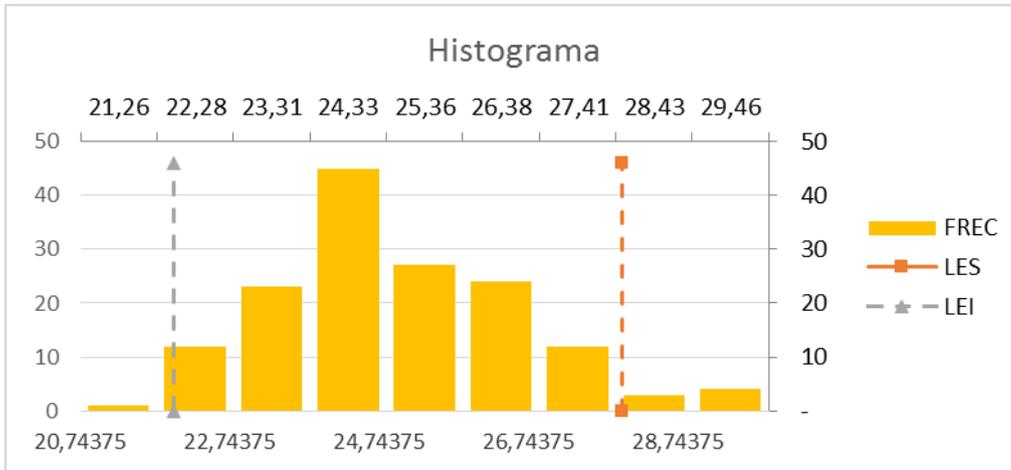


FIGURA 31: Histograma
 Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
 Elaboración: Los Autores

Carta de Control:

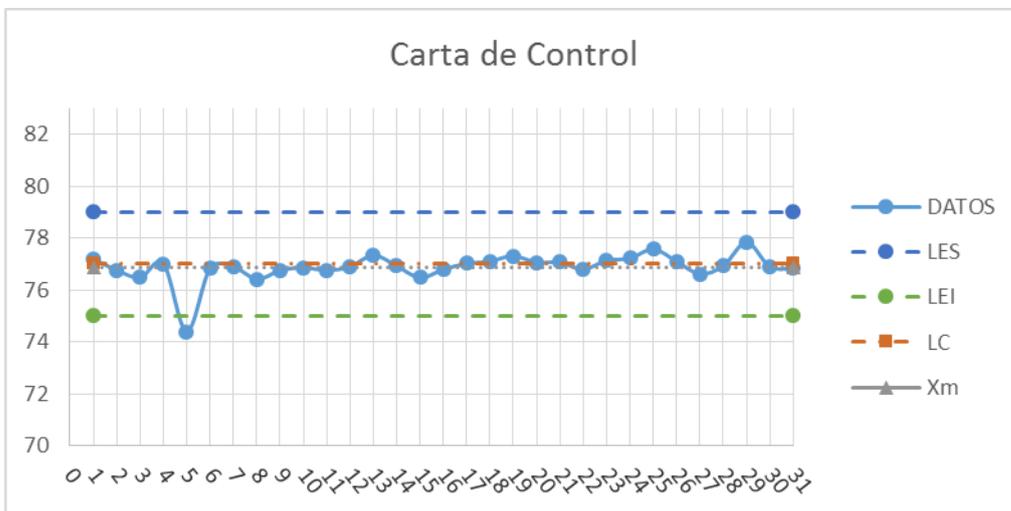


FIGURA 32: Carta de control
 Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
 Elaboración: Los Autores



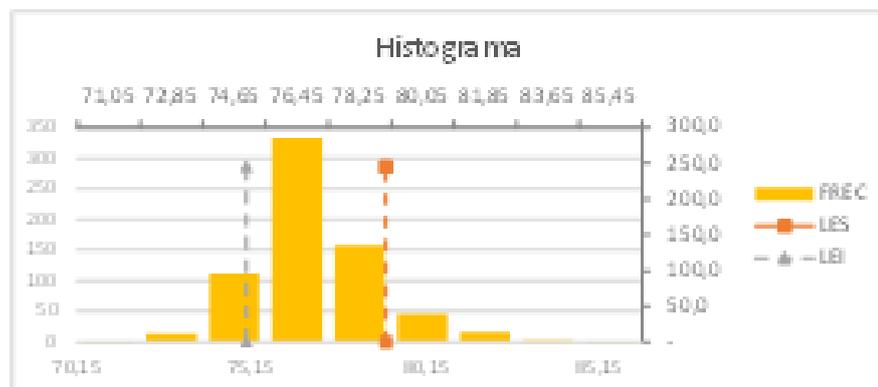
Informe Presentado:

UNIVERSIDAD DE CUENCA
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
 DEPARTAMENTO DE IIO
 INFORME DE MARZO DEL 2014 DE LA VARIABLE TÍTULO (CO3C)

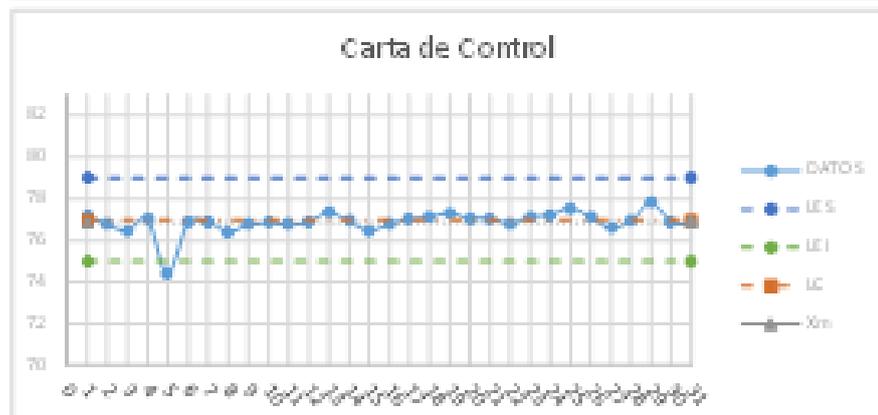
SECCIÓN MOLINO DE CRUDO

FECHA: 05/10/2014

Unidad	%
Max	85,00
Min	70,60
σ	1,80
\bar{x}	76,92
MODA	76,20
N	383



ICS	79,00
LCI	75,00
\bar{x}	76,88
CPK	1,30
PPK	0,36



OBSERVACIÓN:

NOTA:

FIGURA 33: Informe presentado del área molino de crudo.
 Fuente: Compañía Industrias Guapán S.A.
 Elaboración: Los Autores



Para un mejor entendimiento de “HEP-GUAPAN” se adjuntara un Manual de Usuario del Simulador en el Anexo 4.

4.6 CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME⁴⁷

En el presente estudio se establecerá los criterios de aceptación en función a la matriz de control de calidad y proceso definida en el punto anterior, para tratar a un producto como no conforme.

4.5.1 *Tratamiento del Producto No Conforme según criterios de aceptación.* El Jefe de Área analiza conjuntamente con el Supervisor, y el personal operativo si este producto no conforme es susceptible de abrir un acuerdo al procedimiento de acciones correctivas preventivas y mejora, a fin de prevenir su reincidencia. Se debe proceder al estudio de los parámetros que determinan el producto no conforme para determinar el tratamiento adecuado en cada caso. Este tratamiento se puede realizar de acuerdo a:

4.5.1.1 Producto en Proceso.

➤ **Molienda de Crudo**

Fineza Retenido Malla 200. Cuando el retenido del material de molino de crudo no esté en el rango entre 22 % y 28 % en el tamiz ASTM 200 el Departamento de Control de Calidad comunica al Departamento de Procesos para su corrección, que estará ligado a la regulación del separador de aire. El producto se mezcla en el silo de fabricación y se homogenizará, asegurando de esta forma el cumplimiento de la especificación.

⁴⁷ Compañía Industrias Guapán S.A.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Humedad. De ser este valor mayor a 1,2% se comunica al Departamento de Procesos para su corrección y el material húmedo se mezcla en el lecho del silo de homogenización para el cumplimiento de su especificación.

Título (CO₃Ca), Límite de Saturación de Fundente (L.S.F.), Modulo de fundente (M.F), Modulo de Sílice (M.S). Si estos límites no están entre los valores especificados por el Departamento de Calidad en las instrucciones diarias, se corregirá a través de la dosificación de materiales que permitan el contenido químico suficiente para lograrlos.

➤ Clinkerización

Título (CO₃Ca), Límite de Saturación de Fundente (L.S.F.), Modulo de fundente (M.F), Modulo de Sílice (M.S). Si estos límites no están entre los valores especificados por el Departamento de Calidad en las instrucciones diarias, se corregirá a través de la dosificación de materiales que permitan el contenido químico suficiente para lograrlos.

Fineza Retenido Malla 80. De no estar la granulometría de la harina cruda de alimentación al horno entre los valores de 2 % al 4 % en el tamiz ASTM 80 (180 micras) el Departamento de Control de Calidad comunica al Departamento de Procesos para su corrección, el producto se recircula a los silos de homogenización, para de esta forma asegurarnos cumplir con el requisito de proceso.

Fineza Retenido Malla 200. De no estar la granulometría de la harina cruda de alimentación al horno entre los valores de 12 % al 18 % en el tamiz ASTM 200(75 micras) el Departamento de Control de Calidad comunica al Departamento de Procesos para su corrección, el producto se recircula a los



UNIVERSIDAD DE CUENCA

silos de homogenización, para de esta forma asegurarnos cumplir con el requisito de proceso.

Densidad: rango de 1100 a 1380,

Cal Libre: rango 0,50% a 2%,

Trióxido de Azufre: rango de 1% a 2%,

Silicato Tricalcico: rango de 55% a 70%,

Si los valores de estos componentes no están dentro de las especificaciones de control, se tomarán acciones correctivas relacionadas con la dosificación y control de materias primas así como las recomendaciones en el proceso para lograr las condiciones favorables para la clinkerización.

➤ Molino de Cemento

Blaine. El rango debe estar dentro de los 3600 a 4200 cm²/g, de no serlo se comunica al *Departamento de Procesos* para su corrección, y el producto se mezcla en el lecho del silo de almacenamiento de cemento con lo que se asegura el cumplimiento de requisito.

Retenido. De igual forma se procede en el caso del retenido si no está dentro del rango del 4 % al 6 % en el tamiz ASTM 325 el Departamento de Control de Calidad comunica al Departamento de Procesos para su corrección, el producto se recircula, para de esta forma asegurarnos cumplir con el requisito de proceso.

Oxido de Calcio. Si este valor no está entre el 49 % a 54 % el Departamento de Calidad solicita al Departamento de Procesos el cambio en la dosificación de puzolana para asegurar el cumplimiento de especificaciones, y el producto se mezclará en el lecho del silo de almacenamiento de cemento con lo que se asegura el cumplimiento de especificaciones.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Trióxido de Azufre. Este valor debe ser $\leq 4 \%$ el *Departamento de Calidad* solicita al Departamento de procesos el cambio en la dosificación de yeso para asegurar el cumplimiento de especificaciones, y el producto se mezclará en el lecho del silo de almacenamiento de cemento con lo que se asegura el cumplimiento del requisito.

Las acciones correctivas a ser tomadas por el personal del Departamento de Procesos, son solicitadas por el Personal del Departamento de Calidad y una vez tratadas, serán igualmente reportadas.

4.5.1.2 *Manejo de reclamos.* Cuando se presente un reclamo de un cliente, que puede ser personalmente, vía telefónica, vía e-mail, el responsable de servicio al cliente, registrará el reclamo en el sistema, en el formato. El responsable de servicio al cliente, conjuntamente con el responsable del proceso involucrado analizan si el reclamo es procedente o no; si el reclamo se justifica, se genera un acuerdo al procedimiento de acciones correctivas preventivas y mejora (ACPM) y se comunica al cliente que se dará solución a su reclamo. Una vez cerrada el ACPM respectivo se notificará al Cliente.

Para el caso de tratamiento de los reclamos de los clientes relacionados a la calidad del producto, se toma en consideración que el departamento de calidad, realiza los análisis físicos y químicos de la muestra tomada en el sitio de expendio del producto, sea a granel o en sacos, para determinar el cumplimiento con las especificaciones contempladas en la Norma INEN 490 para cemento portland puzolánico tipo IP.

La muestra testigo sobre la cual se realizaron los análisis descritos, se almacena en el área de ensayos físicos del departamento de calidad para absolver cualesquier duda que pueda presentarse por parte del cliente sobre el producto recibido en las fechas correspondientes. Esta muestra se mantendrá por el tiempo de 60 días a partir de la fecha de ensayo en recipiente hermético



UNIVERSIDAD DE CUENCA

y adecuadamente identificado, luego de lo cual se dispondrá a los halls de reproceso.

Cualesquier inquietud o reclamo que el cliente lo hiciera, será a través de la Gerencia de Comercialización, quien a su vez comunicará a la Gerencia de Producción para que el Departamento de Calidad tome las medidas correspondientes a fin de establecer causas y dar solución a los problemas presentados, de tal manera de brindar satisfacción al cliente.

Del seguimiento y tratamiento a las solicitudes de los clientes, se mantendrá registros en la Gerencia de Comercialización y Departamento de Calidad.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- En el presente trabajo se consiguió alinear los objetivos planteados, a la planificación estratégica de la Compañía Industrias Guapan S.A. con visión a la obtención de la certificación de la norma ISO 9001:2008; consiguiendo así la actualización y mejora de los procesos de gestión de la producción, los mismos que se los realizó conjuntamente con los profesionales del área de planeación estratégica el Ing. Marcelo Verdugo y de Innovación, Investigación y Desarrollo (II&D) Ing. Alfredo Mora que durante el transcurso de este estudio aportaron con las necesidades de la compañía, referentes a la actualización de los procesos.
- La Compañía Industrias Guapan S.A. en la actualidad cuenta con la certificación INEN pero solamente para el proceso productivo del cemento (Planta 1), mas no para el proceso de la hormigonera (Planta 2), razón por la cual la compañía ha decidido dejar fuera a la planta 2 para el proceso de certificación ISO 9001:2008. A pesar de este inconveniente en el presente estudio se dejan plasmados los documentos actualizados de la Planta 2 para su posterior certificación cuando la Compañía Industrias Guapan S.A. así lo convenga.
- En el transcurso de la actualización de los instructivos del proceso productivo y del estudio de las variables para el control estadístico, la Compañía Industrias Guapán S.A. pasó por una transición organizacional en la que como resultado se da la fusión con la compañía Cemento Chimborazo C.A. bajo el nombre de Unión Cementera Nacional Compañía de Economía Mixta (UCEM C.E.M.), pero no se justificó la necesidad de cambiar el título del



UNIVERSIDAD DE CUENCA

presente trabajo ya que las plantas fusionadas trabajan bajo sus respectivos nombres, en nuestro caso la compañía toma el nombre de UCEM C.E.M. Planta Guapán.

- Dada la necesidad de la empresa por llevar un control del proceso de producción, la unidad de II&D se ve en la necesidad de crear una herramienta que facilite el control del mismo; es por ello que la segunda parte de este estudio concluye con el desarrollo de una herramienta llamada HEP-GUAPAN, que debido a su potencial facilita el análisis estadístico del control del proceso, permitiendo al departamento de II&D elaborar sus propios informes en los periodos de tiempos deseados y de esta manera encaminar a la Compañía a la mejora continua.
- Debido a que la planta hormigonera P2 no cuenta con su sello de calidad INEN, se encuentra fuera del proceso de certificación ISO 9001:2008; razón por la cual los profesionales de los departamentos antes mencionados no tuvieron la necesidad de realizar el control estadístico en esta área. En este trabajo no se desarrolló el control estadístico del proceso de la planta hormigonera P2, aun así la herramienta estadística desarrollada puede ser aplicada en esta planta sin ningún inconveniente cuando así lo requiera el departamento de II&D.
- La unidad de II&D comenzó a utilizar la herramienta de control estadístico propuesta, desde el mes de marzo del presente año demostrando así la efectividad y eficiencia de la misma. Se comparó los datos del análisis obtenido con el simulador HEP-GUAPAN con la herramienta estadística mini-tab demostrando la concordancia entre los resultados obtenidos por lo cual se decidió utilizar la herramienta HEP-GUAPAN por motivos de legalidad al no tener la licencia del programa mini-tab.



➤ Las variables que se analizó en el control estadístico del proceso son las de mayor incidencia, requeridas para el estudio del proceso de producción por el departamento de II&D; encontrando las siguientes conclusiones:

En el área de Molino de Crudo, se concluye que con las variaciones en estudio se obtiene un promedio en fineza retenido malla 200, humedad del crudo, título (CO_3Ca), límite de saturación de fundente (L.S.F.), módulo de fundente (M.F.) y módulo de sílice (M.S.) de:

- a. La variable fineza retenido malla 200 es de 25,18% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- b. La variable humedad del crudo es de 0,82% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- c. La variable título (CO_3Ca) es de 76,93% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- d. La variable límite de saturación de fundente (L.F.S.) es de 96.53% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- e. La variable módulo de fundente (M.F.) es de 1,05% respectivamente. No cumple con las tolerancias.
- f. La variable módulo de sílice (M.S.) es de 2,85% respectivamente. Cumple con las tolerancias.

En el área de Clinkerización, se concluye que con las variaciones en estudio se obtiene un promedio en título (CO_3Ca), límite de saturación de fundente (L.S.F.), módulo de fundente (M.F.) y módulo de sílice (M.S.), fineza retenido malla 80, fineza retenido malla 200, densidad (peso litro), cal libre en clinker, trióxido de azufre (SO_3) y silicato tricálcico (C_3S) de:

- a. La variable título (CO_3Ca) es de 76,34% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- b. La variable límite de saturación de fundente (L.F.S.) es de 94.87% respectivamente. Cumple con las tolerancias.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- c. La variable módulo de fundente (M.F.) es de 0,99% respectivamente. No cumple con las tolerancias.
- d. La variable módulo de sílice (M.S.) es de 2,79% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- e. La variable fineza retenido malla 80 es de 2,43% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- f. La variable fineza retenido malla 200 es de 14,52% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- g. La variable densidad (peso litro) es de 1.282,09 g/l respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- h. La variable cal libre en clinker es de 0,50% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- i. La variable trióxido de azufre (SO_3) es de 1,15% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- j. La variable silicato tricálcico (C_3S) es de 66,05% respectivamente. Cumple con las tolerancias.

En el área de molino de cemento, se concluye que con las variaciones en estudio se obtiene un promedio en temperatura del cemento, blaine, fineza retenido malla 325, oxido de calcio (CaO) y trióxido de azufre (SO_3) de:

- a. La variable temperatura del cemento es de 102,23°C respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- b. La variable blaine es de 4.144,87 cm^2/g respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- c. La variable fineza retenido malla 325 es de 4,02% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- d. La variable oxido de calcio (CaO) es de 51,86% respectivamente. Cumple con las tolerancias.
- e. La variable trióxido de azufre (SO_3) es de 1,93% respectivamente. Cumple con las tolerancias.



Recomendaciones

- Se recomienda capacitar y entrenar adecuadamente tanto a operadores como a supervisores, con el fin de que se concienticen respecto al manejo del diagrama de flujo del proceso realizado para cada área, logrando de esta manera evitar no conformidades al momento de que la compañía sea auditada en su debido momento.
- Para lograr la certificación de la norma ISO 9001:2008 se recomienda a la compañía implementar los documentos actualizados y diagramas propuestos del área de producción y mantener el formato en los respectivos documentos de los departamentos de la compañía.
- Se recomienda a corto plazo realizar una primera auditoria interna de gestión de la calidad con la finalidad de afianzar el sistema y corregir desviaciones del sistema de calidad; corregidas las no conformidades levantadas, se recomienda realizar una auditoria externa con la finalidad de obtener la certificación.
- La venta del hormigón es un mercado potencial en la actualidad; razón por la cual se recomienda a la compañía trabajar en la obtención del sello de calidad INEN en la Planta 2 y encaminarla a la certificación ISO 9001:2008 para que de esta manera la compañía pueda recuperar mercado ganado por la competencia.
- Se recomienda al departamento de II&D continuar utilizando la herramienta estadística propuesta con la finalidad de centrar el proceso de producción para mejorar los estándares de calidad, encaminándose así en la mejora continua.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- En el estudio realizado se puede observar que la variable Modulo de Fundente del área de clinkerización está totalmente fuera de control y es la de mayor preocupación, por lo que se recomienda a la Compañía realizar un estudio profundo y tomar las acciones pertinentes para controlarla dentro de los límites establecidos.



- En la variable trióxido de azufre del área molino de cemento se puede observar que los límites establecidos requieren ser recalculados ya que el rango de los límites actuales tiene demasiada tolerancia.





BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- Hitoshi Kume; *Herramientas Estadísticas Básicas Para La Mejora De La Calidad* ; Bogotá: Grupo Editorial Norma, 2002
- Hines William W., Montgomery Douglas C., Goldsman David M., Connie M. Borrór, *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*, Mexico, Compañía Editorial Continental, 2005.
- Vicente Carot Alonso, *Control Estadístico de la Calidad*, Ed. Univ, Politec. Valencia, 1998
- Howard S. Gitlow, *Planificando para la Calidad, la Productividad y una posición competitiva*, Ventura ediciones, 1991.
- Tarí Guilló, Juan José, *Calidad total: Fuente de ventaja competitiva*, Murcia: Publicaciones Universidad de Alicante, 2000.
- Harrington H. James, *Administración Total del Mejoramiento Continuo*, McGRAW-HILL, 1997.
- Palacios Blanco José Luis, *Administración de la Calidad*, Editorial Trillas, 2006.
- Gutiérrez Pulido Humberto, *Calidad Total y Productividad*, México, McGRAW-HILL, 2010.

PÁGINAS WEB:

- Noticias: Proyecto Secador de Puzolana. Recuperado el 21 de Julio de 2013, de <http://www.industriasguapan.com.ec/noticias>.
- *La Empresa*. Recuperado el 14 de Agosto del 2014, de <http://www.industriasguapan.com.ec/la-empresa>
- Cemento Puzolánico. Recuperado el 28 de Noviembre de 2013, de http://www.construmatica.com/construpedia/Cemento_Puzol%C3%A1nico
- *Manual para la diagramación del Proceso*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2013, de <http://www.tecnologiaycalidad.galeon.com/calidad/13.htm>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- *Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para la Empresa Corporación Mundo Grafico.* Recuperado el 17 de Junio de 2013, de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4615/1/TesisRomuloTorres.pdf>
- *Manual para la Diagramación de Procesos.* Recuperado el 14 de Septiembre de 2014, de <http://www.tecnologiaycalidad.galeon.com/calidad/13.htm>

OTRA FUENTE:

- Norma ISO – 9001:2008
- Anónimo. Revista 50 años – COMPAÑÍA INDUSTRIAS GUAPÁN S.A. Ecuador, julio de 2005.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXOS

ANEXO 1

PROCEDIMIENTOS:

CONTROL Y ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DEL SGC EN COMPAÑÍA
INDUSTRIAS GUAPÁN S.A.

	Planificación y Procesos	Código: P.PP-4.2.3-02
	Procedimiento para el control de documentos	Revisión: 1 Fecha: 14/02/2014

1. OBJETIVO:

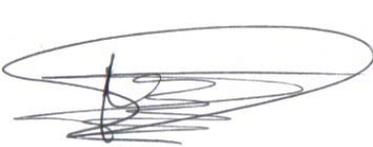
Establecer los lineamientos para el control, disponibilidad, actualización y cambios que aseguren que los documentos del Sistema de Gestión de Calidad, están debidamente documentados y controlados mediante el programa informático ISO-Manager.

2. ALCANCE:

El presente procedimiento se aplica a la documentación involucrada con el Sistema de Calidad y declarado en el manual de calidad, no están incluidos los registros, porque tienen su propio procedimiento de control.

3. DEFINICIONES:

- **Manual de Calidad:** Documento que especifica el Sistema de Gestión de la Calidad de una Organización.
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan para transformar entradas en salidas.
- **Procedimiento:** Es un documento que describe una secuencia de actividades en una sola área, etapa, departamento o sección. Es decir en una instrucción explicamos cómo realizamos una actividad determinada.
- **Registro:** Documento que proporciona resultados conseguidos o evidencia de actividades efectuadas.
- **Ficha técnica:** Es una especificación técnica que nos presenta información sobre máquinas, productos o actividades, que nos describe características y parámetros.
- **Documento:** Información y su medio de soporte físico.
- **Información:** Datos que poseen significado.
- **Especificación:** Documento que establece requisitos.
- **N:** Nivel de documentación de la estructura documental del sistema.
- **ISO-Manager:** Programa informático para administrar el sistema de gestión de la Calidad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Administrador del Sistema [Base de Datos] FIRMA MARCELO.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/02/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

	Planificación y Procesos	Código: P.PP-4.2.3-02
	Procedimiento para el control de documentos	Revisión: 1 Fecha: 14/02/2014

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Representante de la Dirección, Gerencias de áreas; jefaturas y personal involucrados en los procesos y que tiene relación con la documentación del SGC, aplicar este procedimiento.

5. PROCEDIMIENTO:

5.1 Elaboración, Revisión y Aprobación de Documentos Internos del SGC.

➤ **Elaboración:**

(Ver procedimiento para la elaboración de documentos internos del sistema de gestión de calidad [P.GC-4.2.3-01](#))

➤ **Revisión y Aprobación de Documentos:**

Los documentos internos del SGC deben contar, antes de su aplicación y distribución, con la aprobación los funcionarios que elaboran, revisan y autorizan el documento, esta actividad lo deben realizar aplicando los lineamientos del programa ISO-Manager de acuerdo a los permisos establecidos para los usuarios, sean estos para crear documentos, modificar, aprobar, de conformidad con los niveles de la estructura documental definida del SGC y respetando los niveles jerárquicos de la estructura organizacional de Planta Guapán vigente y tal como se indica de manera general en la Tabla 1.

Nº	Tipo de Documento	Elaboración	Revisión	Aprobación
1	Manual de Calidad	Jefe de Planificación y Procesos	-Representante de la Dirección	-Administrador Planta Guapán
	Manuales	Dueño del Proceso y/o Persona asignada para esta tarea	-Gerente de área involucrada y/o Jefe Departamental	-Representante de la Dirección
2	Procedimientos	Dueño del Proceso y/o Persona asignada para esta tarea	- Gerente de área involucrada y/o Jefe Departamental	-Gerente de área involucrada
3	Instructivos			

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Administrador del Sistema [Base de Datos] FIRMA MARCELO.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/02/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

	Planificación y Procesos	Código: P.PP-4.2.3-02
	Procedimiento para el control de documentos	Revisión: 1 Fecha: 14/02/2014

5.2 Distribución de los documentos

Los documentos originales, una vez revisados y aprobados por parte de los responsables de su elaboración deben ser enviados al Representante de la Dirección o Jefe de Planificación y Procesos, quién(es) se responsabiliza(n) de cargarlos al programa ISO-Manager en coordinación con el dueño del documento para establecer los permisos necesarios para los usuarios que aplicarán dicho documento de ser el caso y para los demás documentos almacenados en el ISO-Manager estos cuentan con los permisos respectivos.

La distribución de los documentos es automático, una vez aprobados mediante el ISO-Manager para que los usuarios consulten el documento, en el mismo programa constan los documentos internos declarados para el sistema de gestión y otros de uso específico no vinculados al mismo.

5.3 Difusión y Disponibilidad de los documentos

El Dueño del proceso sea Gerente, Jefe y/o delegado es el responsable de difundir y mantener los documentos y de garantizar la disponibilidad de los mismos para los usuarios en coordinación con el Departamento de Planificación y Procesos.

Los documentos declarados en el sistema son controlados con el programa ISO-Manager.

5.4 Solicitud de Copias

Si el caso amerita de una copia controlada impresa, se debe solicitar su autorización vía email o por escrito al Representante de la Dirección, quien a su vez direcciona al Departamento de Planificación y Procesos para su emisión y son quienes llevan el registro de control de copias.

5.5 Identificación de documentos

Para la identificación de documentos aplicamos las siguientes categorías de documentos.

- **Copia controlada:** Los documentos que se encuentran almacenados en el programa ISO-Manager se los considera documentos controlados; en el caso de copias impresas se lo debe solicitar al Representante de la Dirección y este a su vez al Departamento de Planificación y Procesos su emisión y control.
- **Copia no controlada:** Los documentos que no estamos obligados a actualizarlos y llevar registro; cualquier documento impreso del sistema que no tenga autorización del Representante de la Dirección o del departamento de Planificación y Procesos se lo considera copia no controlada.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Administrador del Sistema [Base de Datos] FIRMA MARCELO.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/02/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

	Planificación y Procesos	Código: P.PP-4.2.3-02
	Procedimiento para el control de documentos	Revisión: 1
		Fecha: 14/02/2014

- **Documento obsoleto:** Los documentos que por razones de preservación del conocimiento, tienen que mantenerse en los lugares de uso a pesar de estar desactualizado.
- **Documento Confidencial:** Los documentos cuya información puede ser utilizada solamente por la persona que los dispone de los permisos necesarios en su centro de documentación ISO-Manager.

5.6 Documentación externa

La documentación externa es solicitada y tramitada por la función o responsable del área que la necesita hacia la función o responsable para su adquisición, además es responsable de controlar, registrar, mantener y actualizar cuando corresponda esta documentación coordinar con el Departamento de Planificación y Procesos para cargarlo al Programa ISO-Manager y determinar los permisos a los usuarios del mismo.

5.7 Archivo

La documentación del Sistema de Gestión de Calidad reposa en la base de datos del Programa ISO-Manager y es administrada por los dueños de los procesos en coordinación con el Representante de la Dirección y Departamento de Planificación y Procesos, mismos que están disponibles para aquellas personas que dispongan de los permisos respectivos para consultarlos, salvo en aquellos casos que se trate de documentos y datos de carácter confidencial o con acceso restringido. Además los dueños de los procesos son quienes mantienen sus documentos y datos debidamente controlados y resguardados.

En los lugares en donde no existe la disponibilidad de un computador se mantienen copias impresas controladas y el personal a cargo es el responsable de su custodia.

5.8 Control de cambios en los documentos

Los cambios requeridos en los documentos del Sistema de Gestión de Calidad deben ser solicitados por el usuario que tenga permisos para hacerlo en el Programa ISO-Manager / Módulo de Control de Documentos a través de la opción cambio de documento, en donde debe justificar el motivo y la descripción de los cambios, luego debe abrir y proceder con las modificaciones del documento, una vez terminado esta tarea debe solicitar su revisión y aprobación en el mismo Módulo a los responsables de hacerlo, mismos que son notificados con un e-mail una vez asignados.

Cuando un documento ha sido aprobado el ISO-Manager automáticamente asigna el número de revisión y las fechas de revisión y aprobación y sus responsables.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Administrador del Sistema [Base de Datos] FIRMA MARCELO.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/02/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

 	Planificación y Procesos	Código:P.PP-4.2.3-02
	Procedimiento para el control de documentos	Revisión:1 Fecha:14/02/2014

Los cambios efectuados en los documentos sean parciales o totales, quedan almacenados en el ISO-Manager y una vez aprobado.

5.9 Revisión de documentos.

El número de la revisión vigente de los documentos se mantendrá de la siguiente forma:

Primera edición del documento es Revisión: **01**

6. REFERENCIA:

- Norma ISO INEN - 9001
- Procedimiento para la elaboración de documentos internos del SGC: P.PP-4.2.3-01

7. ANEXOS:

No aplica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Administrador del Sistema [Base de Datos] FIRMA MARCELO.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/02/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

 	Planificación y Procesos	Código:P.PP-4.2.3-01
	Procedimiento para elaboración de documentos internos del SGC	Revisión:0
		Fecha:14/05/2014

1. PROPOSITO:

Este procedimiento establece una metodología para la elaboración, preparación y presentación de documentos internos (a excepción de los registros), relacionados con el Sistema de Gestión de Calidad, sea uniforme que facilite el control y la comprensión de los mismos.

2. ALCANCE:

Se aplica para la elaboración de los documentos a ser controlados por el Sistema de Gestión de Calidad de la organización.

3. DEFINICIONES:

- **Propósito:** Descripción de los objetivos que se pretenden lograr.
- **Alcance:** Define el campo o área de aplicación y en qué medida se aplica el procedimiento. Se mencionarán también, si procede, sus limitaciones de uso.
- **Responsabilidad:** Indica las responsabilidades de los funcionarios que aplicarán y ejecutarán las actividades.
- **Definiciones:** Aclara conceptos y expresiones que pudieran resultar ambiguos o de posible interpretación subjetiva.
- **Referencias:** Se citan documentos o normas aplicables como otros procedimientos, instrucciones específicas, normas internas, normas externas y documentación que no esté incluida en el capítulo “anexos”.
- **Anexos:** Son formatos, diagramas de flujo, gráficos, fotos, y en si todo documento, que se precisen para la utilización del procedimiento, muchos de ellos pueden ser incluidos únicamente a modo demostrativo
- **Organización:** Conjunto de personas e instalaciones con una disposición determinada de responsabilidades y relaciones.
- **Sistema de Gestión de la Calidad (SGC):** Sistema de Gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.
- **Manual:** Es un conjunto de procesos, procedimientos, actividades o instrucciones que indican la forma en que se cumple un propósito.
- **Procedimiento:** Describe un conjunto de actividades en forma general para alcanzar un objetivo , se originan a partir del manual de calidad y
- **Instructivo:** Documento específico que describe detalladamente la realización de una actividad, se originan a partir de un procedimiento.
- **Formato:** Es un documento que exige datos para evidenciar el cumplimiento de una actividad.
- **Registro:** Formato con datos, en el cual se evidencia de manera objetiva las actividades efectuadas o los resultados alcanzados.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Patricio Ruiz [Base de Datos] Patricio Ruiz.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/05/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

	Planificación y Procesos	Código: P.PP-4.2.3-01
	Procedimiento para elaboración de documentos internos del SGC	Revisión: 0 Fecha: 14/05/2014

- **ISO-Manager:** Sistema informático empleado para la administración del sistema de gestión de la calidad.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad de los funcionarios que requieran elaborar documentos para el Sistema de Gestión de Calidad la aplicación del presente procedimiento.

5. PROCEDIMIENTO:

5.1 Estructura de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad.

La documentación del Sistema de Gestión de Calidad está estructurada en cinco niveles de la siguiente manera:



5.2 Contenido: El contenido mínimo por tipo de documento debe ser el siguiente:

- **Manual de Calidad:** Documento que establece la documentación que será empleada por el sistema de gestión de la calidad, en donde se incluyen aspectos como:
 - Propósito, Alcance, Exclusiones, Políticas y Objetivos de la calidad.
 - Declaración del compromiso de la Dirección.
 - Referencias a procesos, procedimientos, instructivos, normas, leyes, registros y otros documentos requeridos por sistema de gestión de la calidad siguiendo los lineamientos de la norma ISO 9001 en la versión vigente.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Patricio Ruiz [Base de Datos] Patricio Ruiz.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/05/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

	Planificación y Procesos	Código: P.PP-4.2.3-01
	Procedimiento para elaboración de documentos internos del SGC	Revisión: 0 Fecha: 14/05/2014

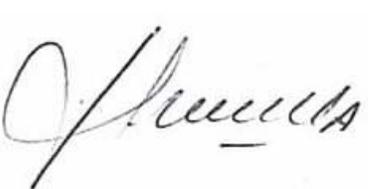
- **Procedimientos e Instructivos:** Estos documentos deben contener al menos: Propósito; Alcance; Definiciones; Responsabilidades; Procedimiento; Referencias; Anexos, una vez elaborados estos documentos deben ser cargados al programa informático ISO-Manager por el Administrador del mismo.
- **Control de Registros:** Los registros referenciados y aplicados en los procedimientos e instructivos declarados para el Sistema de Gestión de la Calidad deben ser registrados en el sistema informático ISO-Manager.

5.3 Elaboración de Documentos Internos:

Los dueños de los procesos de Planta Industrial Guapán, sean estos Gerentes, jefes, responsables o personas designadas por ellos, son responsables de la elaboración de los documentos internos del sistema con base en la actividad que realizan, quienes luego deben someterlo a revisión por parte de ellos o sus superiores en orden jerárquico según corresponda.

Los documentos están constituidos por: encabezado, el cuerpo del documento y pie de página (Ver. Ejemplo Anexo #1); cada documento contiene lo siguiente:

- **Encabezado:** Contiene el logotipo de la Compañía, Departamento, Nombre del Documento, número de revisión, fecha y código del documento de acuerdo a la configuración de la plantilla del programa ISO-Manager
- **Cuerpo del Documento:** La redacción de los documentos internos, pueden ser descritos de manera textual, diagramas de flujo (ver anexo 2), gráficos, tablas, fotografías, el tamaño de letra o el método que a criterio de quién elabora el documento sea el más adecuado.
- **Pie de Página:** Los documentos internos del sistema están constituidos por tres campos de: Elaborado por; Revisado por y Aprobado por, cuyos responsables mediante el Sistema ISO-Manager / Módulo de Control de Documentos los usuarios legalizan los campos respectivos.
 - Los documentos internos del sistema de gestión pueden ser elaborados por separado una vez, que ha sido elaborado deberá cargarlo al ISO-Manager llenando los campos respectivos que exige el programa.
 - El documento interno entra en vigencia a partir de la fecha de aprobación del mismo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Patricio Ruiz [Base de Datos] Patricio Ruiz.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/05/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

 	Planificación y Procesos	Código: P.PP-4.2.3-01
	Procedimiento para elaboración de documentos internos del SGC	Revisión: 0
		Fecha: 14/05/2014

5.4 Codificación de los documentos:

Los documentos del sistema de gestión de calidad son identificados mediante codificación alfanumérica (números y letras) compuesto de seis niveles para los manuales de: calidad, funciones y procesos; y de ocho niveles para los diferentes documentos (manuales en general, procedimientos, instructivos y registros (para el caso de los registros estos pueden o no llevar codificación), declarados en el sistema como se indica a continuación:

Niveles de los Manuales →

1	2	-	3	4	-	5	6
Casillas							

Niveles de los Documentos →

1	.	2	3	-	4	.	5	.	6	-	7	8
Casillas												

Sigla del Tipo de Documento

MC	:	Manual de Calidad
MP	:	Manual de Procesos
M	:	Manual
P	:	Procedimiento
I	:	Instrucción
R	:	Registro
F	:	Función o cargo de un funcionario de la Compañía

Sigla del Área Funcional de la Compañía

Las áreas funcionales de la compañía, están agrupados por Direcciones, Gerencias y con sus respectivas unidades dependientes.

JA	JUNTA DE ACCIONISTAS
CM	> Comisarios
AU	> Auditoría Interna
DR	DIRECTORIO
GG	GERENCIA GENERAL
UL	> Asesoría Jurídica
CI	> Comunicación Institucional
GE	GERENCIA DE GESTIÓN ESTRATÉGICA
PP	> Planificación y Procesos
ID	> Investigación, Innovación y Desarrollo
GI	GERENCIA DE TICs
GA	GERENCIA DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Patricio Ruiz [Base de Datos] Patricio Ruiz.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/05/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

 	Planificación y Procesos	Código: P.PP-4.2.3-01
	Procedimiento para elaboración de documentos internos del SGC	Revisión: 0
		Fecha: 14/05/2014

CP	➤ Adquisiciones y Compras Públicas
SG	➤ Servicios Generales y Obras Civiles
OC	○ Obras Civiles
BG	➤ Bodegas
DA	➤ Documentación y Archivo
GF	GERENCIA FINANCIERA
PS	➤ Presupuesto
CG	➤ Contabilidad
CC	○ Contabilidad de Costos
DT	➤ Tesorería
GT	GERENCIA DE TALENTO HUMANO
TH	➤ Talento Humano y Remuneraciones
TS	➤ Bienestar Laboral
GP	GERENCIA DE PRODUCCIÓN
CK	➤ Control de Calidad
MN	➤ Departamento de Minas
EX	○ Explotación
TM	○ Transporte de calizas
PR	➤ Departamento de Producción
AM	○ Almacenaje de Materias Primas
TR	○ Trituración
PH	○ Prehomogenización
CR	○ Molienda de crudo
HG	○ Homogenización y Almacenaje de crudo
KK	○ Clinkerización
MK	○ Molienda de cemento
AC	○ Almacenamiento de cemento
DH	○ Despacho de cemento
TA	○ Tratamiento de agua industrial
ME	➤ Mantenimiento Eléctrico
MI	○ Instrumentación
MT	○ Metrología
MM	➤ Mantenimiento Mecánico
MA	○ Automotriz
MP	➤ Mantenimiento Programado
GC	GERENCIA COMERCIAL
DV	➤ Ventas
DL	➤ Despacho y Logística
GH	GERENCIA DE HORMIGÓN
HP	➤ Producción de Hormigón
MH	➤ Mantenimiento

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Patricio Ruiz [Base de Datos] Patricio Ruiz.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/05/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

 	Planificación y Procesos	Código: P.PP-4.2.3-01
	Procedimiento para elaboración de documentos internos del SGC	Revisión: 0
		Fecha: 14/05/2014

- KH > Control de Calidad de Hormigón
- GS GERENCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD Y AMBIENTE**
- SI > Seguridad Industrial y Ambiente
- SO > Salud Ocupacional
- RS > Responsabilidad Social y Solidaria

Codificación para Manuales del Sistema de Gestión de Calidad

Nivel 1 - 2

M P - - - -

Sigla del tipo de documento \nearrow
 Longitud: 2 casillas

Nivel 3 - 4

M P - G F - -

Sigla del área funcional \nearrow
 Longitud: 2 casillas

Nivel 5 - 6

M P - G F - 0 1

Secuencial del documento \nearrow
 Longitud: 2 casillas

El ejemplo ilustra lo que sería un Manual de Procesos o Caracterización de Procesos de la Gerencia Financiera MP-GF-01

Nota: Los manuales de calidad y funciones tienen definido un código fijo que a continuación detallamos:

- Manual de Calidad : MC-GC-01
- Manual de Funciones : MF-DA-01

Codificación de Documentos del Sistema de Gestión de Calidad

Los documentos que aplican esta codificación son Manuales, Procedimientos, Instructivos y Registros (cuando se pueda), la explicación ilustramos a continuación:

Nivel 1 - 2

P . - . . -

Sigla del tipo de documento \nearrow
 Longitud: 2 casillas

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Patricio Ruiz [Base de Datos] Patricio Ruiz.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/05/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

 	Planificación y Procesos	Código: P.PP-4.2.3-01
	Procedimiento para elaboración de documentos internos del SGC	Revisión: 0
		Fecha: 14/05/2014

Nivel 3 - 4

P	.	P	P	-	.	.	-	.	.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Sigla del área funcional _____ ↑
Longitud: 2 casillas

Nivel 4 - 5 y 6

Estas casillas hacen referencia al numeral (se excluyen literales) de la norma ISO 9001, correspondiente; los manuales de procesos, funciones y de calidad no aplican estas casillas.

P	.	G	C	-	8	.	2	.	2	-	.	.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Longitud: de 2 a 3 casillas

*Para explicación: Según la referencia que se le dé a un documento de acuerdo con la norma ISO 9001, estos pueden tener una longitud de 2 0 3 casillas, en este ejemplo el numeral 8.2.2 corresponde a la Auditoría Interna o 6 3 a infraestructura.
Los documentos desarrollados deben ser referenciados de acuerdo al numeral que corresponda con la norma ISO 9001.*

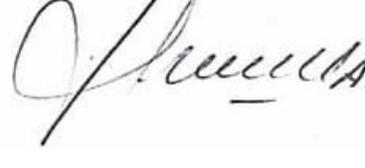
Nivel 7- 8

P	.	P	P	-	8	.	2	.	2	-	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Secuencial del documento. _____ ↑
Longitud: 2 casillas

El ejemplo ilustrado hace referencia al Procedimiento para Auditorías Internas del SCG, P.PP-8.2.2-01

Los documentos anexos pueden o no aplicar codificación, pero deberán estar referenciados en el documento maestro.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Patricio Ruiz [Base de Datos] Patricio Ruiz.jpg		
Fecha de Elaboración: 14/05/2014	Fecha de Revisión: 28/11/2014	Fecha de Aprobación: 28/11/2014

ANEXO 2
INSTRUCTIVOS Y DIAGRAMAS
PLANTA 1 (P1)
FABRICACIÓN DE CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO TIPO IP

	Producción	Código: I.TR-7.5.1-02
	Instructivo para Control, Operación, Arranque y Parada de la Trituradora "B-4"	Revisión: 2
		Fecha: 13/01/2011

1. PROPOSITO:

Establecer instrucciones de ejecución, operación y control del proceso de trituración de materias primas.

2. ALCANCE:

Se aplica para las actividades de Control, Operación, Arranque y Parada de la trituradora "P1-B4" de la Planta.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

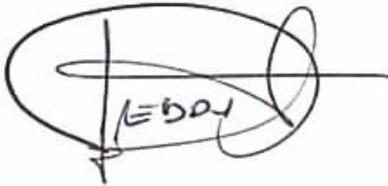
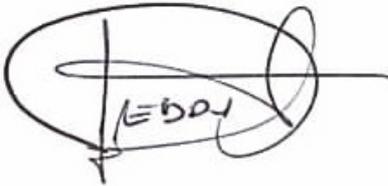
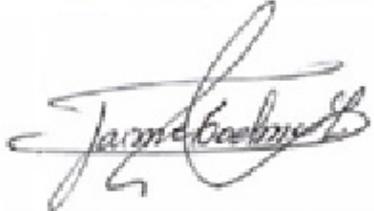
El cumplimiento del presente instructivo es responsabilidad del Supervisor de Planta, Operadores de Maquinaria y Equipo Pesado, en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

La operación del sistema de Trituración se registra en el formato Reporte de Transporte y Trituración, por el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado, la información de las variables de operación son tomadas del panel de control y mando.

Para las actividades de arranque control y operación del proceso de trituración, el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo de trituración debe colocarse los EPP dotados por la compañía y proceder a:

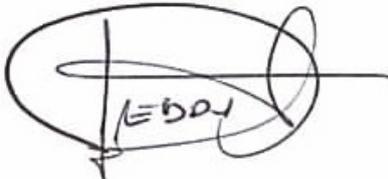
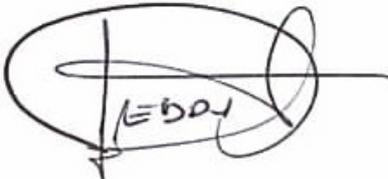
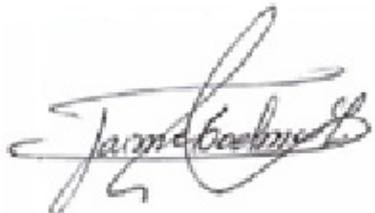
- a) Recibir instrucciones del Jefe de Control de Calidad y/o Supervisor de Planta sobre el tipo de caliza y la relación de mezcla en la tolva de la Trituradora "P1-B4."
- b) Retirar los seguros de las botoneras locales de las bandas P1-B8, P1-B2 y motor de la Trituradora P1-B4, asegurarse que todas las compuertas de la trituradora estén cerradas, revisar la temperatura y el nivel del electrolito, la temperatura debe estar entre los 13°C y 20°C y el nivel de agua del electrolito debe mantenerse en el nivel medio, cambiar el sentido de giro del motor P1-B4 diariamente salvo que haya desgaste desigual en los martillos.
- c) Previo al arranque de la Trituradora debe arrancar el Sistema de colección de polvo que comprende el compresor P1-B10, el ventilador P1-B-10B y la exclusiva P1-B-10A.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 13/01/2011	Fecha de Revisión: 10/09/2013	Fecha de Aprobación: 17/09/2013

	Producción	Código: I.TR-7.5.1-02
	Instructivo para Control, Operación, Arranque y Parada de la Trituradora "B-4"	Revisión: 2
		Fecha: 13/01/2011

- d) Accionar dispositivo de "Modalidad de Control", en la posición "Central", para la puesta en marcha del Sistema de Trituración.
- e) Coordinar el arranque del sistema de trituración con el Operador Maquinaria o Equipo Pesado del Pre-Homogenizador para poner en marcha la "Apiladora P1-C1", el "Transportador de Banda P1-B8", el "Transportador de banda P1-B6".
- f) Descargar el material acumulado en el "Transportador de banda P1-B6" producto de la limpieza de las grillas y paredes de la Trituradora, una vez descargada esta banda, arrancar las "Bombas Hidráulicas y de lubricación de cojinetes de trituradora P1-B4", la "Trituradora P1-B4", el "Alimentador P1-B2" y ajustar la velocidad del alimentador de acuerdo a la calidad de material y al amperaje de la banda P1-B2 y trituradora P1-B4.
- g) Controlar el amperaje de la banda P1-B8, P1-B2 y motor de la trituradora P1-B4, no exceda de 30, 17 y 150 amperios respectivamente; la temperatura de los cojinetes Este y Oeste de la trituradora en el tablero de control y mando de la trituradora, estas no deben exceder los 85°C; una hora después del funcionamiento del motor P1-B4 se debe encender el ventilador de Bombas Hidráulicas de lubricación.
- h) Registrar los datos de los instrumentos de medición del panel de control y mando en el Reporte de Transporte y Trituración, además la hora inicial y final de Trituración, el sentido de rotación del motor y el código de las unidades que descargan el material en la tolva de la trituradora.
- i) Al finalizar la jornada laboral previo a la parada de la "Trituradora P1-B4"; se debe vaciar el "Alimentador P1-B2" y parar la "Trituradora P1-B4", el "Transportador de banda P1-B6", el "Transportador de Banda P1-B8" y la "Apiladora P1-C1", una vez que han detenido los martillos se debe parar las "Bombas Hidráulicas y de lubricación trituradora P1-B4".
- j) Parar el sistema de colección de polvo, la exclusiva P1-B-10A, el ventilador P1-B-10B y el compresor P1-B10.
- k) Colocar los seguros en las botoneras locales del "Transportador P1-B2" y de la "Trituradora P1-B-4".
- l) Entregar el reporte de Transporte y Trituración al Supervisor de Planta para su revisión y envío al Jefe de Producción.
- m) Al inicio, durante y al terminar la jornada laboral de presentarse alguna novedad debe registrar y comunicar al Supervisor de Planta para tomar medidas preventivas o correctivas según sea el caso.

6. REFERENCIA:

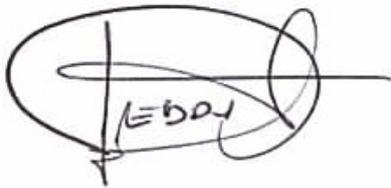
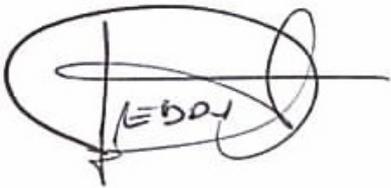
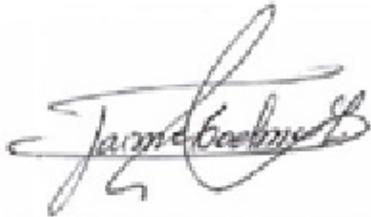
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 13/01/2011	Fecha de Revisión: 10/09/2013	Fecha de Aprobación: 17/09/2013

	Producción	Código: I.TR-7.5.1-02
	Instructivo para Control, Operación, Arranque y Parada de la Trituradora "B-4"	Revisión: 2
		Fecha: 13/01/2011

- Manual Fuller- Sección 157-79-1-1029-SP/Hojas 1 a 9.

7. ANEXOS:

- Manual Fuller- Sección 157-79-1-1029-SP/Hojas 1 a 9.
- Formato de Reporte de Transporte y Trituración Área P1-B.
- Diagrama de Flujo del Instructivo I.TR-7.5.1-02

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 13/01/2011	Fecha de Revisión: 10/09/2013	Fecha de Aprobación: 17/09/2013

SUPERVISOR DE PLANTA

JEFE DE CALIDAD

OPERADOR DE MAQUINARIA
O EQUIPO PESADO ÁREA B

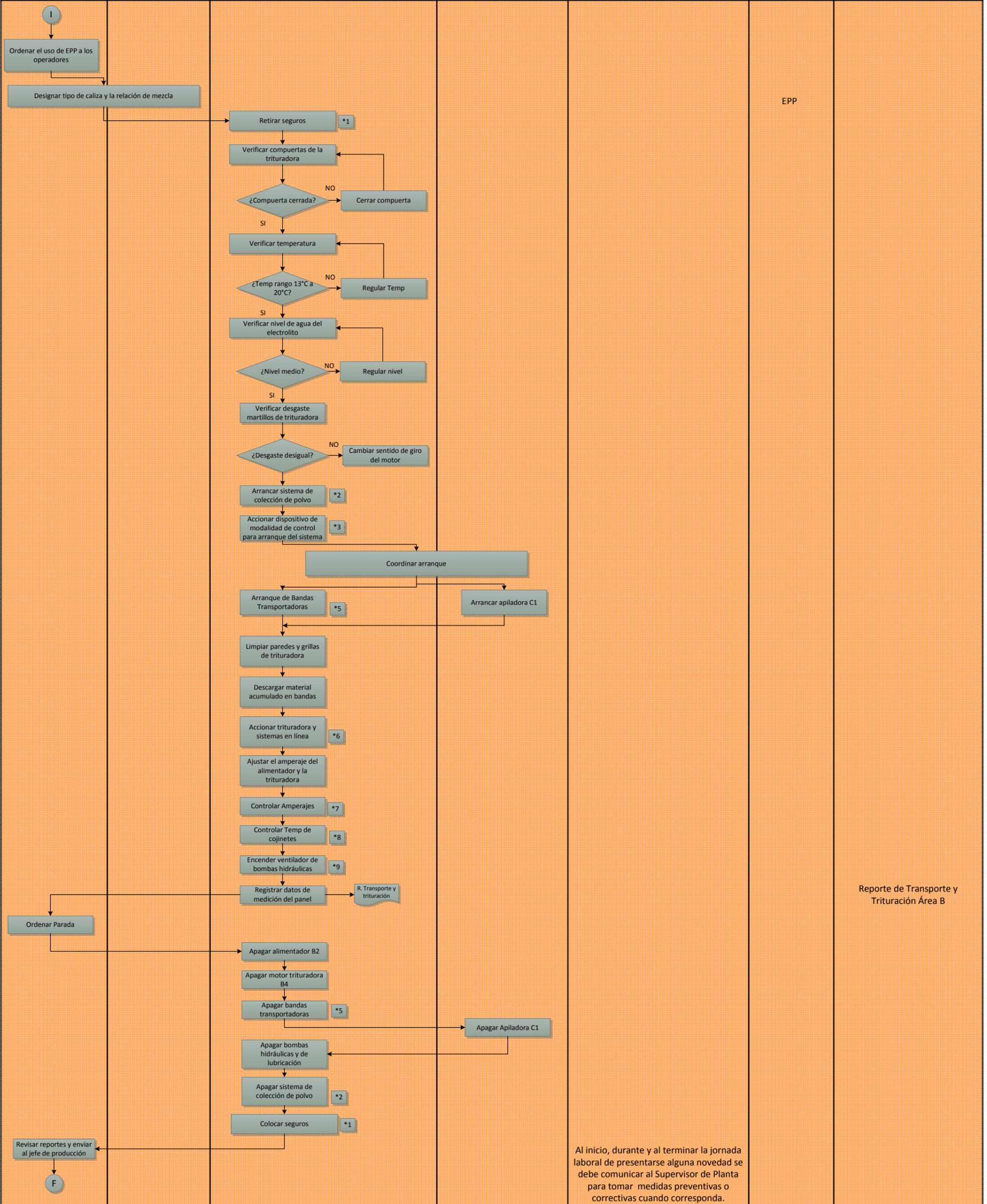
OPERADOR DE MAQUINARIA
O EQUIPO PESADO ÁREA C

OBSERVACIONES

RECURSO

REGISTRO

INSTRUCCIONES



EPP

Reporte de Transporte y
Trituración Área B

Al inicio, durante y al terminar la jornada laboral de presentarse alguna novedad se debe comunicar al Supervisor de Planta para tomar medidas preventivas o correctivas cuando corresponda.

*1. Seguros de las botoneras locales de las bandas B8, B2 y motor de la Trituradora B4

*2. Sistema de colección de polvo que comprende el compresor B10, el ventilador B-10B y la exclusiva B-10A.

*3. Accionar el dispositivo de "Modalidad de Control", en la posición "Central", para la puesta en marcha del Sistema de Trituración

*5. Transportador de Banda B8, Transportador de banda B6

*6. Arrancar trituradora B4. Los sistemas en línea son: bombas Hidráulicas, bomba de lubricación de cojinetes, el Alimentador B2.

*7. En el panel controlar el amperaje de la banda B8, B2 y motor B4, no exceda de 30, 17 y 150 amperios respectivamente.

*8. La temperatura de los cojinetes Este y Oeste de la trituradora en el tablero de control y mando de la trituradora, estas no deben exceder los 85°C

*9. Una hora después del funcionamiento del motor de la trituradora B4 se debe encender el ventilador de Bombas Hidráulicas de lubricación.

	Producción	Código: I.PH-7.5.1-01
	Instructivo para la transferencia de calizas del área "P1-C" hacia "P1-D"	Revisión: 2
		Fecha: 16/10/2008

1. PROPOSITO:

Controlar la operación de transferencia de materiales triturados desde el área de Pre-homogeneización (P1-C) hasta el proceso de molienda de crudo (P1-D).

2. ALCANCE:

Se aplica en los materiales procedentes del área de pre-homogeneización hacia las tolvas de almacenamiento del área de Molienda de crudo de la Planta.

3. DEFINICIONES:

Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

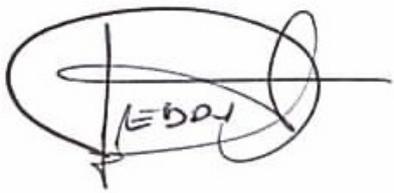
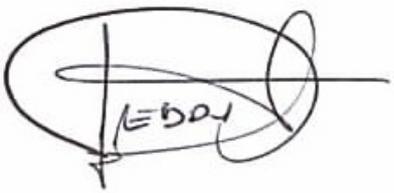
Es responsabilidad de los Operadores de Maquinaria y Equipo Pesado "P1-C" y "P1-D" el aplicar el presente instructivo y del Supervisor de Planta hacer cumplir el mismo.

5. INSTRUCCIONES:

El Operador de Maquinaria y Equipo Pesado del área "P1-D", al inicio de cada turno de trabajo debe proceder a verificar el nivel de llenado de las tolvas de almacenamiento de caliza del área P1-D y comunicar al Supervisor de Planta su estado.

Cuando el nivel de llenado de las tolvas de almacenamiento es inferior al 50%, el Supervisor de Planta dispone la transferencia de caliza desde la Área P1-C hacia las tolvas del área P1-D, para lo cual los Operadores de Maquinaria y Equipo Pesado de las áreas antes indicadas y el Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo Pesado del Área P1-D deben seguir las siguientes instrucciones:

- 5.1** El Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo Pesado para estas actividades debe coordinar con el Operador de Maquinaria y Equipo Pesado del Molino de Crudo (área D) y Pre-homogenización (área C).
- 5.2** Previo a la transferencia de caliza el Operador de Maquinaria y Equipo Pesado del Área C verifica el estado de la válvula P1-C29 y dependiendo de la tolva de almacenaje a llenar (decidido por el Supervisor), realizar el cambio de vía de la válvula de forma manual.
- 5.3** Los equipos que se deben arrancar para la transferencia de caliza a la tolva P1-D01 son: Banda de Transporte P1-C5, Vibrador P1-C3, Recuperador P1-C2 y Rascador P1-C2A.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 16/10/2008	Fecha de Revisión: 10/09/2013	Fecha de Aprobación: 17/09/2013

Si se requiere enviar caliza a las tolvas de almacenamiento de correctivo y/o aditivo P1-D04 y P1-D07; se debe arrancar la banda de transporte P1-C32A y los equipos indicados en el numeral anterior.

5.4 Cuando se realiza la transferencia de caliza con el recuperador en automático el Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo Pesado debe controlar la velocidad y el amperaje (no supere los 45 A) y cuando la transferencia de caliza se realiza de forma manual el Operador de Maquinaria y Equipo Pesado debe controlarlo en el Área P1-C.

5.5 Este proceso dura mientras se llena la tolva indicada en el numeral 5.2 de este instructivo.

Cuando se presenten novedades antes o durante el funcionamiento del sistema, los responsables de controlar y operar deben comunicar al Supervisor de Producción, quien a su vez debe solicitar al área correspondiente la revisión o el mantenimiento respectivo para dar solución y registrar estas novedades en el "Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11".

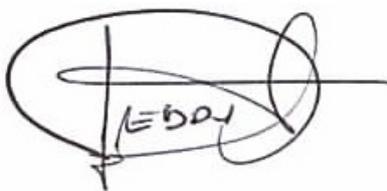
6. REFERENCIA:

- No Aplica

7. ANEXOS:

- Reporte de Turno del Supervisión R.PR-7.5.1-11.
- Diagrama de Flujo del Instructivo I.PH-7.5.1-01.

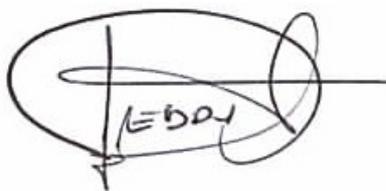
Elaborado por:



Freddy Sánchez
Jefe de Producción

Fecha de Elaboración: 16/10/2008

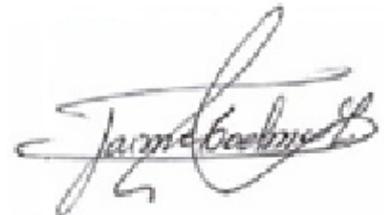
Revisado por:



Freddy Sánchez
Jefe de Producción

Fecha de Revisión: 10/09/2013

Aprobado por:



Jaime Cadme
Gerente de Producción

Fecha de Aprobación: 17/09/2013

SUPERVISOR DE PLANTA

TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO

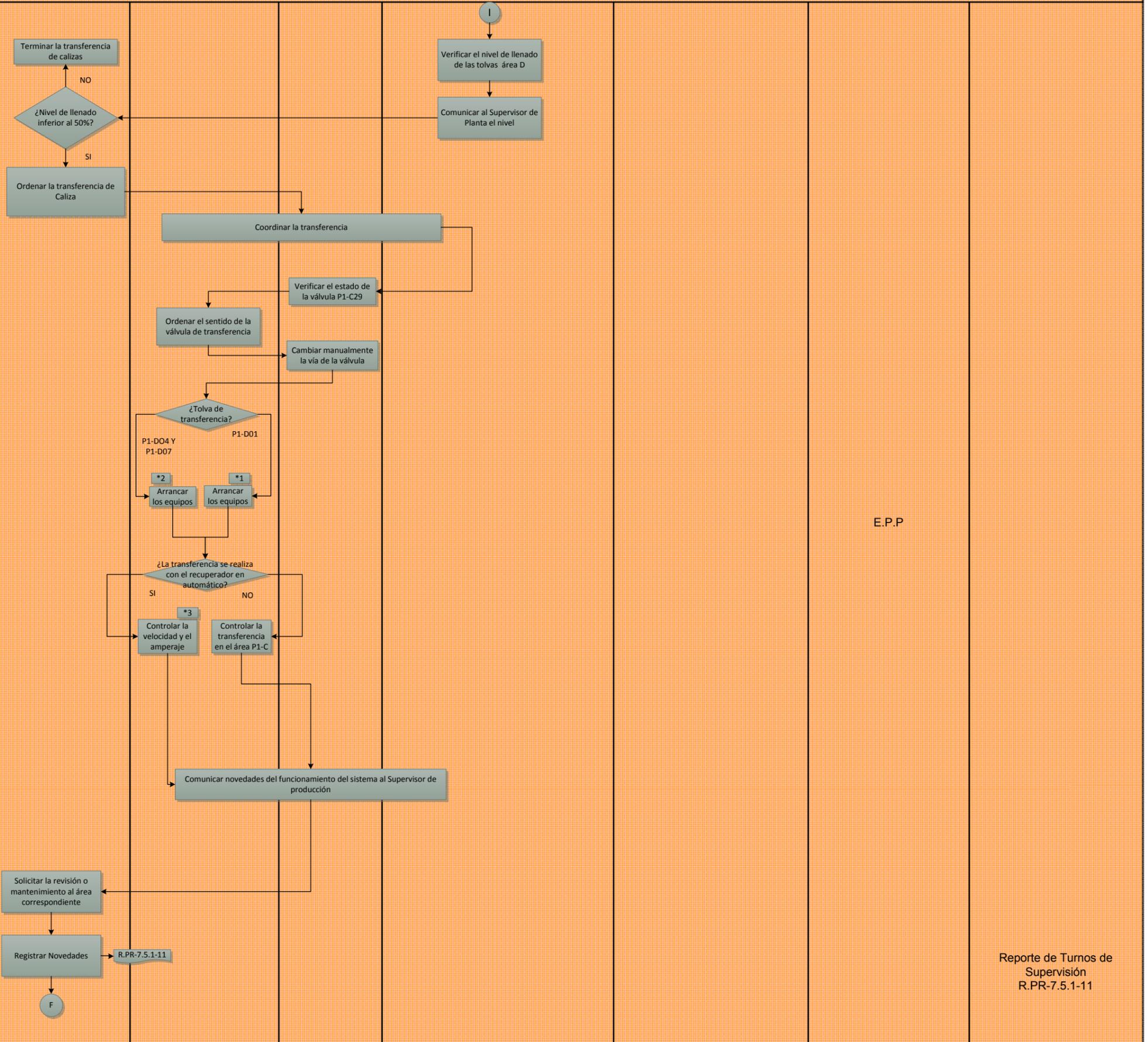
OPERADOR MAQ. O EQ. PESADO AREA P1-C

OPERADOR MAQ. O EQ. PESADO AREA P1-D

RECURSO

REGISTRO

1. INSTRUCCIONES



E.P.P

Reporte de Turnos de Supervisión
R.PR-7.5.1-11

*1. Equipos: Banda de Transporte P1-C5, Vibrador P1-C3, Recuperador P1-C2 y Rascador P1-C2A.
 *2. Equipos: Banda de Transporte P1-C32A, Vibrador P1-C3, Recuperador P1-C2 y Rascador C2A.
 *3. Controlar que el amperaje de trabajo de la banda de transporte, no supere la corriente de 45 A.

1. PROPÓSITO:

Este instructivo sirve para controlar la operación y funcionamiento de los sistemas de colección de polvos de las diferentes áreas.

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica al Sistema de Colector de polvo: P1-D50A, P1-E5, P1-E61, P1-P1-F23C, P1-F25, P1-G24, P1-G38, P1-H4 y P1-H19A (carga a granel este), P1-H19B (carga a granel oeste), P1-H19C (carga a granel silo metálico), P1-H76, P1-H101 y P1-H111 de la planta de cemento.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad de los Supervisores de Planta, Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado de las Áreas: P1-D, P1-E, P1-F, P1-G y P1-H cumplir con este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

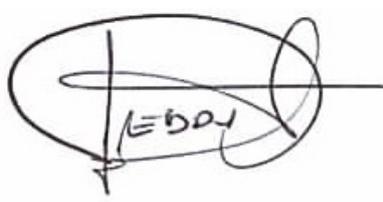
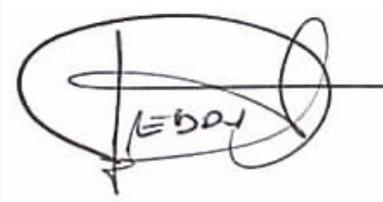
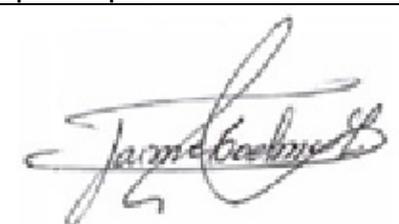
5.1 Para arrancar el Sistema Colector de Polvo el Supervisor de Planta da la orden al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo.

5.2 Coordinar con el Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado del Área respectiva, que se va proceder a arrancar el Sistema, para lo cual debe:

- Revisar que las persianas del ventilador estén completamente cerradas
- Revisar visualmente: tornillo(s) sinfín y válvula(s) basculante(s) del Colector de polvo estén correctos.
- Revisar las líneas de suministro de aire comprimido para el sistema colector de polvos se encuentre con la presión aproximada de 80 psi.

5.3 Realizado los pasos anteriores el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área respectiva debe arrancar el Sistema del colector de polvo que comprende el ventilador, tornillo sin fin y válvula.

5.4 Arrancado el sistema el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo debe verificar la señal de arranque en los paneles de control respectivos y el Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado debe revisar el ciclo de limpieza (golpeteo) de las mangas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 18/09/2013	Fecha de Aprobación: 25/09/2013

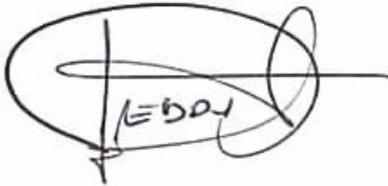
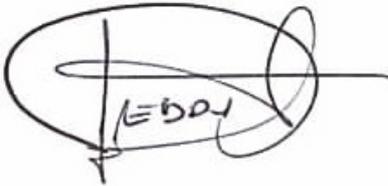
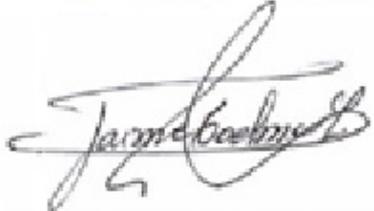
Cuando se presenten novedades antes o durante el funcionamiento del sistema, los Ayudantes y/o Técnico de Operación Maquinaria o Equipo deben comunicar al Supervisor de Planta quien a su vez solicita a los Departamentos de Mantenimiento correspondientes su solución, y además debe registrar estas novedades en el formato *Reporte de Turnos de Supervisión, R.PR-7.5.1-11*.

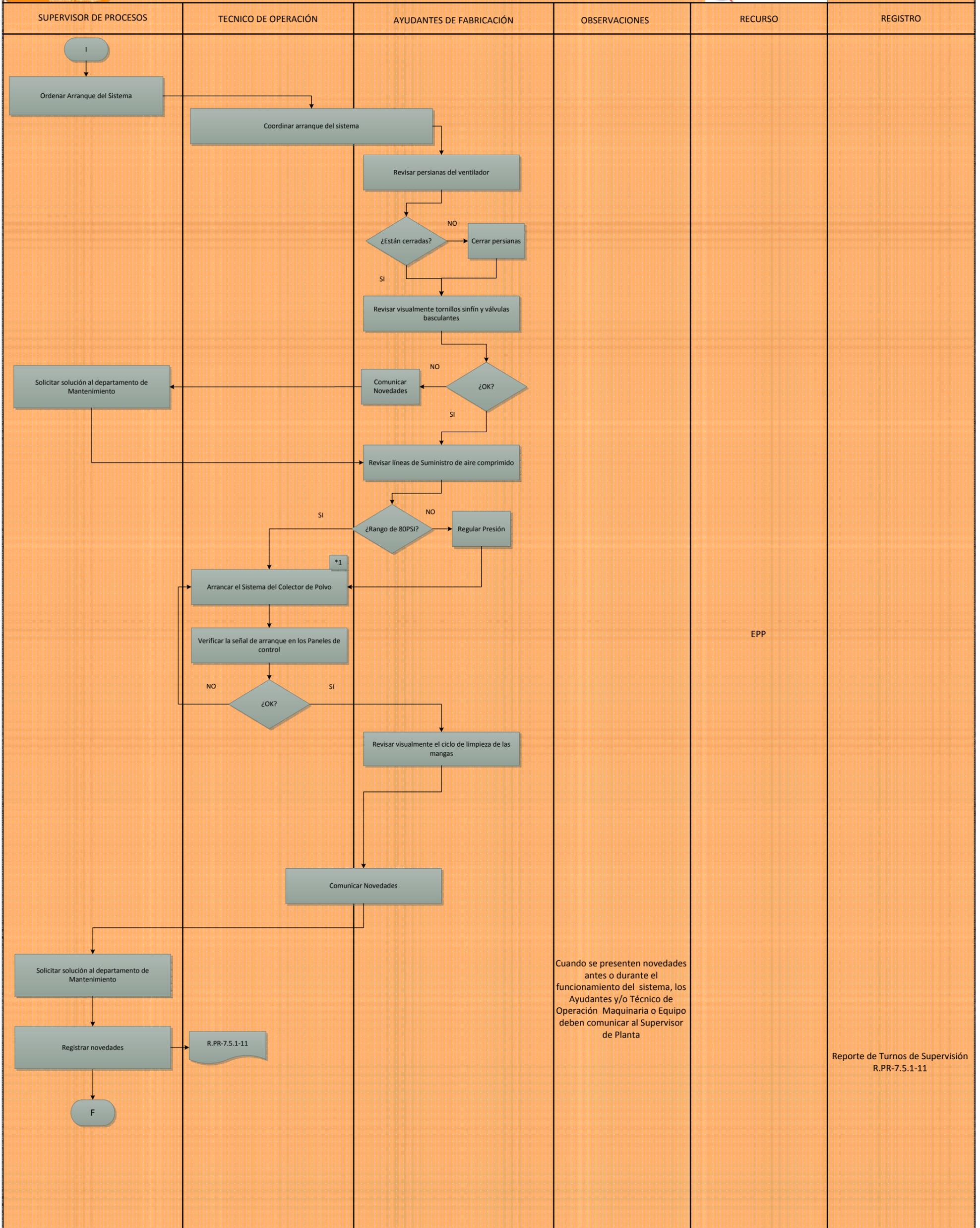
6. REFERENCIA:

No Aplica

7. ANEXOS:

- Reporte de Turno del Supervisión R.PR-7.5.1-11.
- Diagrama de Flujo del Instructivo I.CR-7.5.1-01.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 18/09/2013	Fecha de Aprobación:25/09/2013



*1. Sistema del colector de polvo: ventilador, tornillo sin fin y/o válvula.

1. PROPÓSITO:

Dar los lineamientos necesarios para el arranque y parada del Sistema molino de crudo P1-D17.

2. ALCANCE:

Se aplica para el arranque y parada del sistema de molienda de crudo P1-D-17 de la Planta.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta, Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado y Operador de maquinaria o equipo pesado del área de Molino de Crudo cumplir con este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Para el Arranque del Molino

5.1.1 Previo al arranque del sistema de molienda de crudo, el Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado del área "P1-D", verifica que el sistema del horno rotativo P1-F7, esté operando con una alimentación de crudo mínima de 60 toneladas por hora.

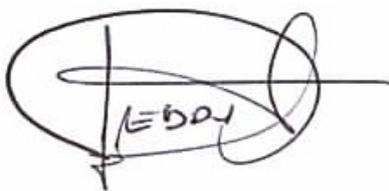
5.1.2 El Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado del área "P1-D", debe solicitar la autorización al Supervisor de Planta para arrancar los sistemas y coordinar con el Operador de maquinaria o equipo pesado del Área para el arranque.

5.1.3 Autorizado el Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado debe arrancar desde el panel de control del área P1-D, los siguientes sistemas:

- Sistemas de lubricación P1-D18's: de las chumaceras del piñón, muñón norte y sur, y del piñón. Hacerlo 30 minutos antes del arranque del molino, y,
- Sistemas P1-D15, P1-D14B, P1-D13, P1-D22, P1-D22A. (Vea manual de Fuller P1-D46A)

5.1.4 El Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado solicita al Operador de maquinaria o equipo pesado del área abrir al 100% el dámper P1-D37 del sistema de conducción de gases desde el P1-D40 hasta el P1-D17.

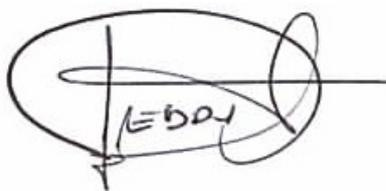
Elaborado por:



Freddy Sánchez
Jefe de Producción

Fecha de Elaboración: 26/10/2010

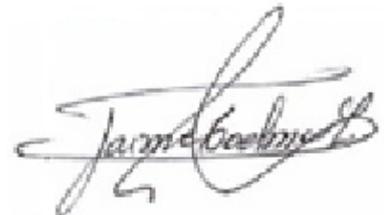
Revisado por:



Freddy Sánchez
Jefe de Producción

Fecha de Revisión: 18/09/2013

Aprobado por:

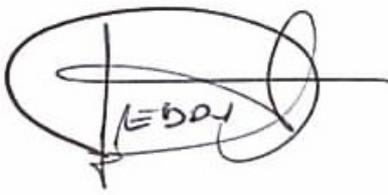
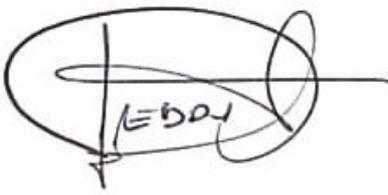
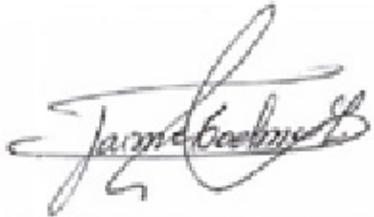


Jaime Cadme
Gerente de Producción

Fecha de Aprobación: 25/09/2013

- 5.1.5** Abrir el dámper P1-D49 (paso gases calientes al molino)
- 5.1.6** El Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado debe verificar en el panel de control :
- La señal de apertura del Dámper P1-D37,
 - El punto de trabajo de la presión de entrada al colector de polvo **P1-D50A** esté en el rango de: -25 a – 30 mm H₂O (**PT 102B**)
- 5.1.7** Cerrar el Dámper P1-D46 del sistema de conducción de gases desde el P1-D17 hasta el P1-D50A.
- 5.1.8** Arrancar el ventilador del molino, P1-D47 con 89 rpm y luego normalizar con velocidad necesaria y registrar el amperaje en el *Reporte Diario de Molino de Crudo R.CR-7.5.1-01*.
- 5.1.9** Abrir el Dámper P1-D46 progresivamente aproximadamente hasta el 50% para calentar el molino de crudo, controlar el amperaje del ventilador P1-D47 durante el arranque.
- 5.1.10** Verificar la temperatura de salida del molino de crudo en el panel del Área P1-D Registrador, se encuentre entre 120 °C a 130 °C, antes de arrancar el molino.
- 5.1.11** Cumplidas las instrucciones anteriores el Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado solicita la autorización al Supervisor de Planta, para el arranque del Molino de Crudo P1-D17 (equipo principal), para lo cual el Supervisor debe presenciar en el área el arranque conjuntamente con el personal de mantenimiento de turno.
- 5.1.12** Autorizado el Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado debe arrancar las bombas de alta presión P1-D18's, el Supervisor de Planta debe verificar en el campo el levantamiento del molino de crudo en los dos extremos (alimentación y descarga), mediante los mandos de los manómetros de este equipo comprobar que la presión del aceite este correcta.
- 5.1.13** El supervisor luego de comprobar el levantamiento del molino solicita arrancar el mismo.
- 5.1.14** Seguidamente se procede con el arranque de los sistemas de control de transporte, pesaje y dosificación de calizas al molino de crudo según instructivo *I.CR-7.5.1-03*.

Quando se presenten novedades durante el arranque del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez solicita a los departamentos de mantenimiento correspondientes su solución, y debe registrar estas novedades en el *Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11*.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 18/09/2013	Fecha de Aprobación: 25/09/2013

Los Operadores de maquinaria y equipo del área D deben registrar la información referente al funcionamiento de los equipos y novedades presentadas durante el turno en el formato R.PR-7.5.1-02, R.PR-7.5.1-02A que son para el Operador de maquinaria y equipo pesado encargado de las tolvas y del molino respectivamente; estos deben ser revisados por el Supervisor de Planta.

5.2 Parada del molino de crudo

Para proceder con la parada del molino, una vez autorizado por el Supervisor, Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado debe apagar los equipos secuencialmente empezando desde el último que arranco y además:

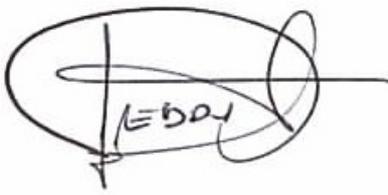
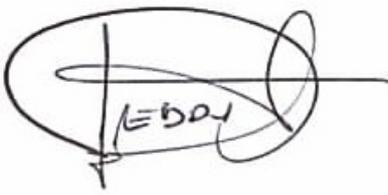
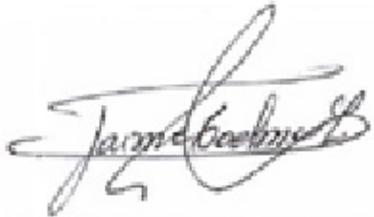
- 5.2.1** El Operador de maquinaria o equipo pesado debe cerrar en el área P1-D el Dámper P1-D37 por solicitud del Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado.
- 5.2.2** El Técnico de Operación de maquinaria o equipo pesado, debe cerrar el dámper P1-D49.

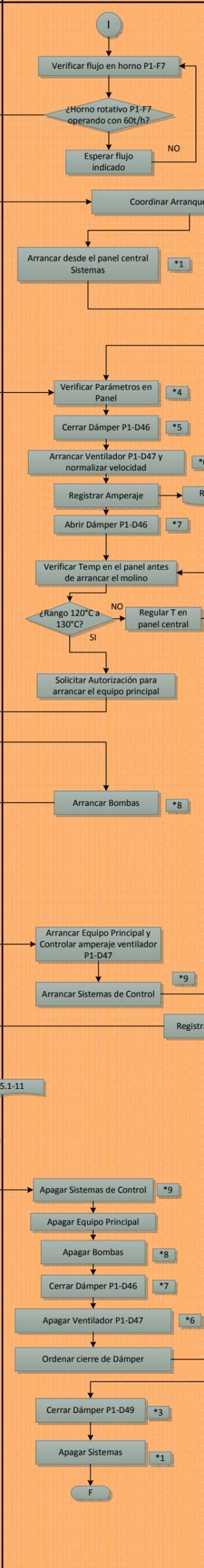
6. REFERENCIA:

- Manual de Fuller P1-D46A
- Descripción del proceso de sistemas de interconexión de equipo.
- I.CR-7.5.1-03 Instructivo para Control de transporte, pesaje y dosificación de calizas al molino de crudo

7. ANEXOS:

- Reporte Diario de Molino de Crudo R.CR-7.5.1-01.
- Diagrama de Flujo del Instructivo I.CR-7.5.1-02.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 18/09/2013	Fecha de Aprobación: 25/09/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
			<p>Hacerlo 30 minutos antes del arranque del molino</p> <p>Dámpers P1-D37 del sistema de conducción de gases desde el P1-D40 hasta el P1-D17</p>	<p>Manual de Fuller D46A</p> <p>INSTRUCTIVO I.CR-7.5.1-03</p>	<p>Reporte Diario de Molino de Crudo R.CR-7.5.1-01</p>

*1. Sistemas de lubricación P1-D18: de las chumacas del piñón, muñón norte y sur, y del piñón, Sistemas P1-D15, D14B, D13, D22, D22A.
 *2 Dámpers P1-D37 del sistema de conducción de gases desde el P1-D40 hasta el P1-D17
 *3. Dámpers P1-D49 (paso gases calientes al molino).
 *4. Parámetros: La señal de apertura del Dámpers P1-D37, el punto de trabajo de la presión de entrada al colector de polvo P1-D50A esté en el rango de: -25 a -30 mm H2O (PT 102B)
 *5. Dámpers P1-D46 del sistema de conducción de gases desde el P1-D17 hasta el P1-D50A.
 *6. Arrancar P1-D47 con 89 rpm
 *7. Abrir Dámpers P1-D46 progresivamente aproximadamente hasta el 50% para calentar el molino de crudo
 *8. Bombas de alta presión P1-D18's
 *9. Arranque de los sistemas de control de transporte, pesaje y dosificación de calizas

1. PROPÓSITO:

Controlar los Sistemas de Transporte, Pesaje y Dosificación de calizas que alimentan al Sistema de Molienda de Crudo.

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica a los equipos de Transporte, Pesaje y Dosificación de Calizas y/o material correctivo que alimentan al Molino de Crudo, P1-D17.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad de los Supervisores de Planta, Técnicos de Operación Maquinaria o Equipo y Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-D cumplir y ejecutar estas instrucciones.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Control de Transporte, Pesaje y Alimentación al Molino de Crudo

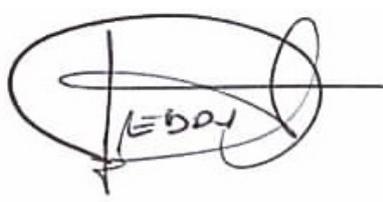
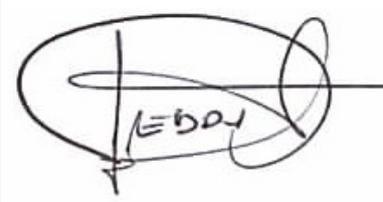
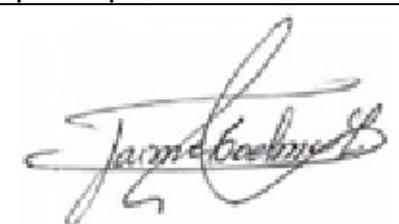
5.1.1 El Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del área "P1-D", al inicio de cada turno de trabajo debe verificar el nivel de llenado de las tolvas de almacenamiento de caliza y comunicar al Supervisor de Planta su estado.

5.1.2 Cuando el nivel de llenado de las tolvas de almacenamiento es inferior al 50%, el Supervisor de Planta dispone la transferencia de caliza desde la área P1-C hacia las tolvas del área P1-D.

5.1.3 Arrancado el Molino de crudo según Instructivo I.CR-7.5.1-02, se debe arrancar la banda de transporte P1-D10 y los Sistemas de Transporte P1-D02, Pesaje P1-D02A, Dosificación de Caliza P1-D05, correctivo P1-D04C y aditivo P1D-08.

5.1.4 El Operador de Maquinaria o Equipo Pesado y el Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-D, debe controlar el funcionamiento de los equipos y registrar los datos y las novedades en los Reportes de control de equipos del área P1-D; R.PR-7.5.1-02 y R.PR-7.5.1-02A respectivamente.

5.1.5 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo Pesado y el del área P1-D, debe controlar la alimentación de la materia prima al molino de crudo, fijando los controladores digitales, el punto de trabajo o seteo para el control automático de

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 18/09/2013	Fecha de Aprobación: 25/09/2013

alimentación al molino (t/h); el tonelaje total de alimentación al molino de crudo debe estar mínimo en 70 t/h en el Registrador totalizador molino

5.1.6 En función de los valores que indica el transmisor de temperatura de salida del molino en el Registrador debe estar aproximadamente en 68 °C y el porcentaje de humedad del crudo en fabricación reportado por Control de Calidad máximo en 1% (Formato R.CK-7.1-01), el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-D debe controlar la alimentación al sistema molino de crudo.

5.1.7 Los Operadores de Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-D deben controlar el flujo de entrada y transporte del material en el sistema molino de crudo.

5.1.8 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo Pesado debe registrar los valores y novedades de alimentación al molino en el registro *Reporte Diario de Molienda de Crudo R.CR-7.5.1-01*.

5.2 Acciones inmediatas:

5.2.1 Si se registrase valores de temperatura de salida del molino menores o iguales a 68°C en el Registrador; y con humedades reportadas por control de calidad mayores al 1% en el crudo de fabricación, el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo Pesado procede a cerrar aproximadamente al 80% el dámper P1-D38A; y el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-D debe revisar el flujo normal del material en los aéreo-deslizadores de transporte de crudo P1-D-021, P1-D-14A y P1-D16A.

5.2.2 En caso de tener valores mayores a 68°C, abrir el dámper P1-D38A e incrementar la alimentación del crudo al sistema de molienda.

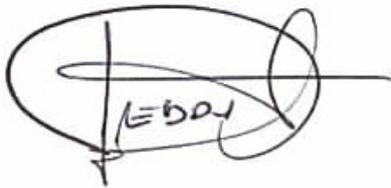
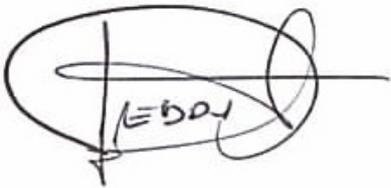
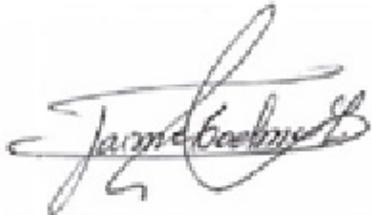
5.2.3 Si la alimentación de caliza al molino de crudo se suspende por cualquier causa, sea por obstrucción u otros, no debe superar los 10 minutos, caso contrario se debe parar inmediatamente el molino de crudo P1-D17.

6. REFERENCIA:

- I.CR-7.5.1-02 Instructivo de Arranque y Parada del Molino de Crudo P1-D17
- R.CK-7.1-01 Registro De Calidad.

7. ANEXOS:

- Reportes de control de equipos del área D R.PR-7.5.1-02.
- Reportes de control de equipos del área D R.PR-7.5.1-02A.
- Reporte Diario de Molienda de Crudo R.CR-7.5.1-01.
- Diagrama de Flujo del Instructivo I.CR-7.5.1-03.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 18/09/2013	Fecha de Aprobación: 25/09/2013

SUPERVISOR DE PLANTA

TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO

AYUDANTE DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO

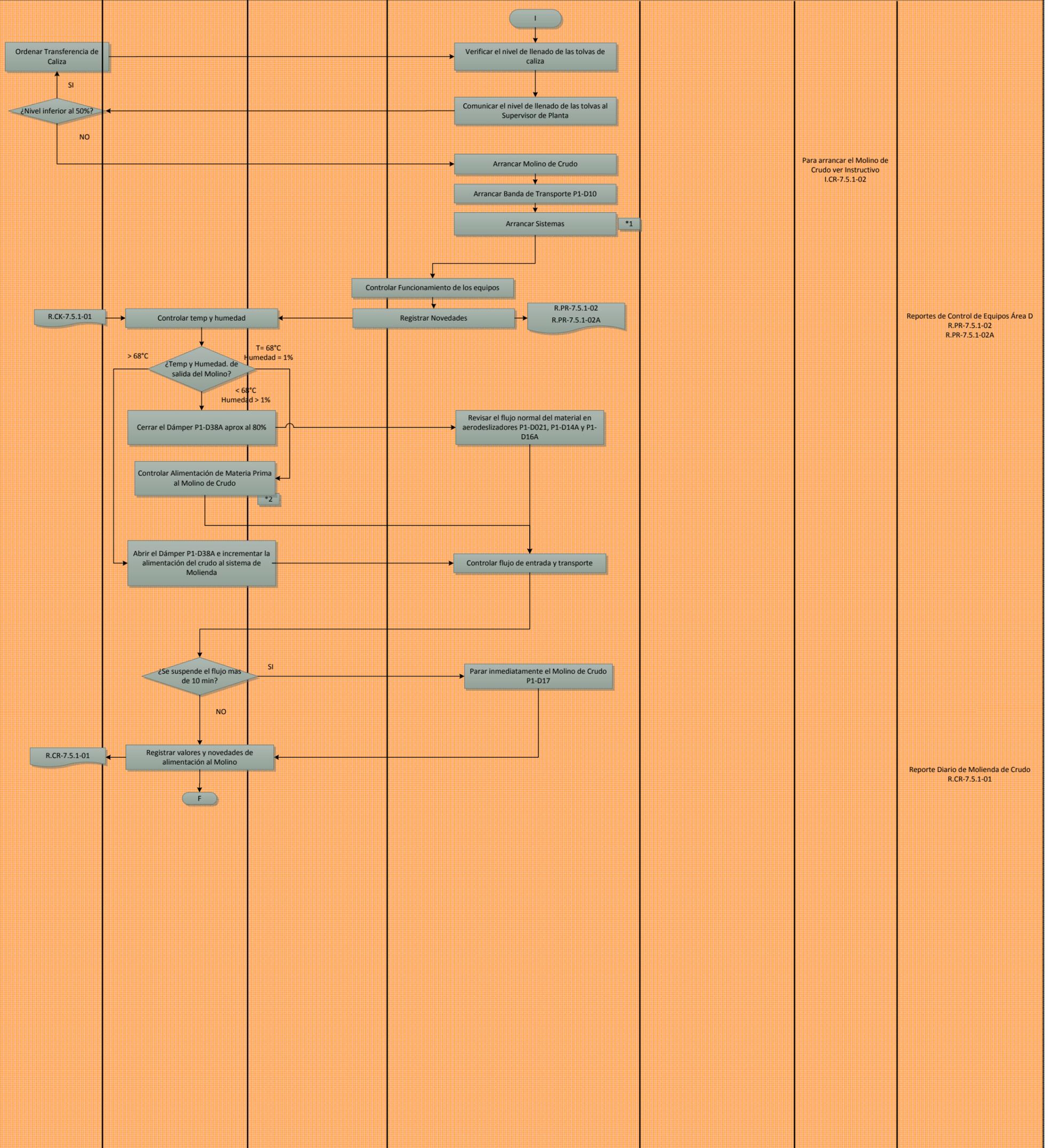
OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO

OBSERVACIONES

RECURSO

REGISTRO

1. CONTROL DE TRANSPORTE, PESAJE Y ALIMENTACIÓN AL MOLINO DE CRUDO



Para arrancar el Molino de Crudo ver Instructivo I.CR-7.5.1-02

Reportes de Control de Equipos Área D
R.PR-7.5.1-02
R.PR-7.5.1-02A

Reporte Diario de Molienda de Crudo
R.CR-7.5.1-01

*1. Sistemas de Transporte, Pesaje, Dosificación de Caliza, correctivo y aditivo, P1-D02, P1-D02A, P1-D05, P1-D04C y P1D-08.

*2. controlar la alimentación de la materia prima al molino de crudo, fijando los controladores digitales, el punto de trabajo o seteo para el control automático de alimentación al molino (t/h); el tonelaje total de alimentación al molino de crudo debe estar mínimo en 70 t/h en el Registrador totalizador molino.

	Producción	Código: I.CR-7.5.1-04
	Instructivo para Control de Operación y Funcionamiento del Sistema de Molienda de Crudo P1-D	Revisión: 2 Fecha: 26/10/2010

1. PROPÓSITO:

Mantener el control y funcionamiento del área de molienda de crudo P1-D bajo condiciones controladas.

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica al área de molienda de crudo P1-D.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta y Técnico de Operación Maquinaria o Equipo aplicar estas instrucciones en lo que corresponda.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo debe controlar los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de caliza, materiales correctivos y aditivos, en cantidad y calidad requeridas, aplicar *Instructivo I.CR-7.5.1-03*.

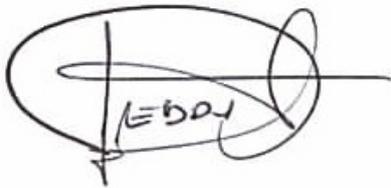
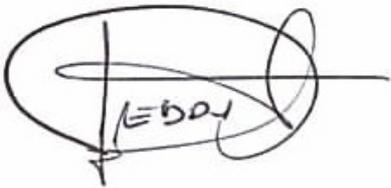
5.2 Mantener la presión de entrada del colector de polvo P1-D50A dentro de acuerdo al Instructivo I.CR-7.5.1-02 literal 5.1.6.

5.3 Controlar la temperatura de entrada al sistema de colección de polvo P1-D50A, en **TT 100** (transmisor de temperatura)

5.4 Controlar la fineza del crudo dependiendo de:

- En campo, verificar el flujo de material a la entrada y salida del separador.
- La fineza del crudo de fabricación en la malla 200 ASTM (75micras) debe estar de acuerdo a la matriz de control de la calidad y procesos, de no cumplir, mediante los alabes del separador P1-D15, en coordinación con Control de Calidad y el Supervisor de Procesos se corrige la fineza del crudo.
- Controlar los amperajes del separador P1-D15 y del elevador de cangilones P1-D13, evitando que no haya sobrecarga.

5.5 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo durante la operación del sistema molino debe registrar los datos de control de la molienda de alimentación, temperaturas, amperajes y novedades en el *Reporte Diario de Molienda de Crudo R.CR-7.5.1-01* y el

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 18/09/2013	Fecha de Aprobación: 25/09/2013

	Producción	Código: I.CR-7.5.1-04
	Instructivo para Control de Operación y Funcionamiento del Sistema de Molienda de Crudo P1-D	Revisión: 2 Fecha: 26/10/2010

Supervisor de Planta las novedades en el *Reporte de Turnos* del Supervisor R.PR-7.5.1-11

5.6 Acciones inmediatas:

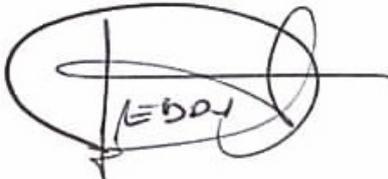
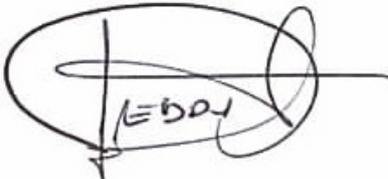
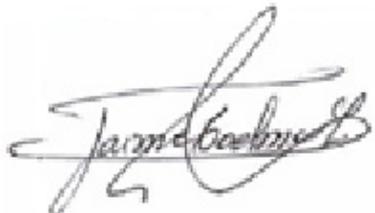
- a. Para regular los alabes del separador P1-D15, el supervisor dispone al Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área ajustarlos según la consigna del Departamento del Calidad.
- b. Si el amperaje del separador P1-D15 es menor a 150 A, revisar la circulación del material en los aerodeslizadores P1-D14A, P1-D21, de existir atascamiento u obstrucción en el flujo de material proceder a:
 - ✓ Cortar la alimentación al molino durante cinco (5) minutos,
 - ✓ Abrir el dâmpner P1-D38A y compuerta del P1-D48,
 - ✓ Si en este lapso de tiempo no se corrige el problema, parar el molino P1-D17.
- c. Si el amperaje del separador P1-D15 es > 168 A, revisar la banda P1-D16A y ducto de descarga hacia la cámara 2 del molino P1-D17, si no existe el flujo normal de material proceder a parar el molino de crudo.

6. REFERENCIA:

- I.CR-7.5.1-02 Instructivo Arranque y Parada del Molino de Crudo P1-D17
- I.CR-7.5.1-03 Instructivo para Control de transporte, pesaje y dosificación de calizas.

7. ANEXOS:

- Reporte Diario de Molienda de Crudo. R. CR-7.5.1-01
- Reporte de Turno de supervisión R- PR-7.5.1-11
- Diagrama de Flujo del Instructivo I.CR-7.5.1-04.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 18/09/2013	Fecha de Aprobación: 25/09/2013

SUPERVISOR DE PROCESOS	OPERADOR MAQUINARIA Y EQUIPO PESADO	TÉCNICO DE OPERACIÓN MAQ Y EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
	<p>*2</p> <p>Corregir fineza del Crudo</p> <p>Ordenar ajustar álabes del separador</p> <p>Ajustar álabes del deparador</p> <p>*4</p> <p>Revisar Circulación del material</p> <p>¿Obstrucción en el flujo?</p> <p>NO</p> <p>SI</p> <p>Cortar Alimentación al Molino por 5 minutos</p> <p>Abrir el Dámper P1-D38A y compuerta del P1-D48</p> <p>¿Problema Corregido?</p> <p>NO</p> <p>SI</p> <p>Registrar novedades</p> <p>R.PR-7.5.1-11</p> <p>F</p>	<p>I</p> <p>*1</p> <p>Controlar Sistemas</p> <p>Mantener la presión de entrada del colector de polvo P1-D50A</p> <p>Controlar Temp de entrada al sistema de colección de polvo P1-D50A</p> <p>Verificar flujo de material a la entrada y salida del separador</p> <p>Controlar la fineza del crudo</p> <p>¿Parámetros Ok?</p> <p>NO</p> <p>SI</p> <p>*3</p> <p>Controlar amperajes</p> <p>Amperaje del separador P1-D15 < 150A</p> <p>NO</p> <p>SI</p> <p>Amperaje del separador P1-D15 > 168A</p> <p>NO</p> <p>SI</p> <p>Revisar banda y ducto</p> <p>¿Flujo normal de material?</p> <p>NO</p> <p>SI</p> <p>Parar Molino P1-D17</p> <p>Registrar datos de control de Molienda</p> <p>R.CR-7.5.1-01</p>	<p>De acuerdo al Instructivo I.CR-7.5.1-02 literal 5.1.6</p>	<p>Instructivo I.CR-7.5.1-03</p> <p>Instructivo I.CR-7.5.1-02</p> <p>Transmisor de Temp TT100</p>	<p>Reporte Diario de Molienda de Crudo</p> <p>R.CR-7.5.1-01</p> <p>Reporte de Turnos del Supervisor</p> <p>R.PR-7.5.1-11</p>

*1. sistemas de transporte, pesaje y dosificación de caliza, materiales correctivos y aditivo
 *2. En coordinación con Control de Calidad y el Supervisor de Procesos se corrige la fineza del crudo.
 *3. Controlar los amperajes del separador P1-D15, estén aproximadamente en 158 Amperios y del elevador de cangilones P1-D13 en 45 A respectivamente.
 *4. Revisar la circulación del material en los aerodeslizadores P1-D14A, P1-D21
 *5. Revisar la banda P1-D16A y ducto de descarga hacia la cámara 2 del molino P1-D17

1. PROPÓSITO:

El presente instructivo tiene como propósito el control del sistema de homogenización del crudo en los silos de fabricación del área P1-E.

2. ALCANCE:

Se aplica para el flujo de material en proceso, procedente del área de molienda de crudo P1-D, hacia silos de Homogenización norte o sur del área P1-E.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta, Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y Operador Maquinaria o Equipo Pesado del Área de Homogeneización cumplir y hacer cumplir con este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 El Departamento de Control de Calidad dispone al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área de P1-D, el silo a homogenizar y el tiempo de duración, las actividades a realizar para homogenizar son:

5.1.1 El Operador Maquinaria o Equipo Pesado previo al arranque de la homogenización debe revisar los diferentes sistemas del área P1-E y comunicar al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área P1-E que el sistema está listo para arrancar.

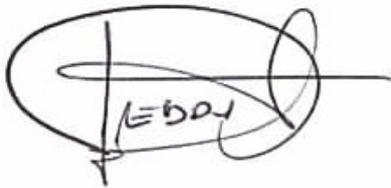
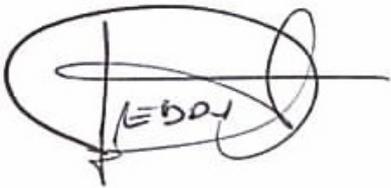
5.1.2 Para el arranque el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo verifica y selecciona la señal de la línea de homogeneización P1-E10 (para el Silo Sur) o P1-E10A (para el Silo Norte).

5.1.3 Arrancar las válvulas distribuidoras P1-E1 (Silo Sur) o P1-E1A (Silo Norte).

5.1.4 Arrancar la válvula de pulsación de aire P1-E13, para homogeneización de los silos P1-E1 y P1-E1A.

5.1.5 Arrancar el Compresor de aire para aeración del silo P1-E12 (para el silo Sur) o P1-E12A (para el silo Norte).

5.1.6 Arrancar el compresor de aire P1-E11 (silo Sur) o P1-E11A (silo Norte), para pulsador-homogeneización que sirve para los dos silos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 19/08/2010	Fecha de Revisión: 24/09/2013	Fecha de Aprobación: 01/10/2013

- 5.1.7 Cada uno de estos equipos deben dar señal de arranque en el panel de control.
- 5.1.8 La homogenización en cada cuadrante de la válvula P1-E1 o P1-E1A dura aproximadamente 15 minutos que debe ser verificado por el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo.
- 5.1.9 Durante este proceso el Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área, en el campo debe inspeccionar y registrar el funcionamiento de los equipos en el *R.PR-7.5.1-03* y además verificar que la presión del aire de homogeneización a la entrada de los sistemas de homogeneización (Silos), se encuentre entre 15 y 20 PSI.

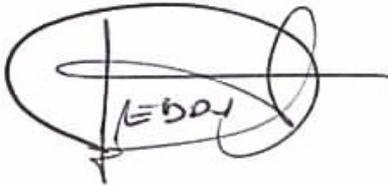
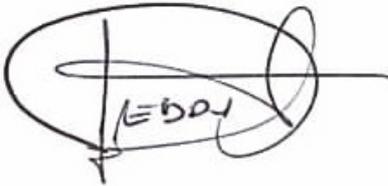
Quando se presenten novedades durante el arranque y funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez solicita a los departamentos de mantenimiento correspondiente su solución; estas novedades son registradas en el *Reporte diario de homogenización*, área "P1-E", *R.PR-7.5.1-03* por el Operador Maquinaria o Equipo Pesado, el *Reporte diario de Molienda de crudo* *R.CR-7.5.1-01* por el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y el *Reporte de Turnos de Supervisión* *R.PR-7.5.1-11* por parte del Supervisor de Planta

6. REFERENCIA:

- Consignas del Departamento de Control de Calidad.

7. ANEXOS:

- Reporte Diario de Molienda de Crudo *R.CR-7.5.1-01*
- Reporte Diario de Homogenización Área "P1-E" *R.PR-7.5.1-03*
- Reporte de Turnos de Supervisión *R.PR-7.5.1-11*
- Diagrama de Flujo del Instructivo *I.HG-7.5.1-01*.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 19/08/2010	Fecha de Revisión: 24/09/2013	Fecha de Aprobación: 01/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
<p>Consignas de Calidad</p> <p>Registrar Novedades R.PR-7.5.1-11</p> <p>F</p>	<p>I</p> <p>Recibir disposición. *1</p> <p>Verificar la señal de la línea de homogenización</p> <p>Seleccionar línea de homogenización</p> <p>¿Silo?</p> <p>Silo Norte</p> <p>Silo Sur</p> <p>Verificar la homogenización en cada cuadrante *2</p> <p>Inspeccionar el funcionamiento de los equipos</p> <p>Registrar el funcionamiento de equipos R.PR-7.5.1-03</p> <p>Verificar Presión de aire de homogenización a la entrada *3</p> <p>¿Presión Ok?</p> <p>NO</p> <p>SI</p> <p>Registrar Novedades R.CR-7.5.1-01</p> <p>Registrar Novedades R.PR-7.5.1-03</p>	<p>Revisar Sistemas P1-E</p> <p>Comunicar por radio puesta a punto de sistema.</p> <p>Línea de Homog. E10A</p> <p>Línea de Homog. E10</p> <p>Arrancar válvula E1</p> <p>Arrancar válvula E1A</p> <p>Arrancar la válvula de pulsación de aire P1-E13</p> <p>¿Silo?</p> <p>Silo Sur</p> <p>Silo Norte</p> <p>Arrancar compresor P1-E12</p> <p>Arrancar compresor P1-E12A</p> <p>Arrancar el compresor de aire P1-E11</p> <p>Solicitar Solución al Dep. de Mantenimiento</p> <p>Registrar Novedades R.PR-7.5.1-03</p>	<p>Quando se presenten novedades durante el arranque y funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta</p>	<p>Consignas del Departamento de Calidad</p> <p>Radio Transmisor</p> <p>Funcionamiento de Equipos R.PR-7.5.1-03</p>	<p>Reporte diario de Homogenización Área E R.PR-7.5.1-03</p> <p>Reporte diario de Molienda de Crudo R.CR-7.5.1-01</p> <p>Reporte de turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11</p>

*1.El Departamento de Control de Calidad dispone al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área D, el silo a homogenizar y el tiempo de duración

*2.Cada uno de estos equipos deben dar señal de arranque en el panel de control. La homogenización en cada cuadrante de la válvula E1 o E1A dura aproximadamente 15 minutos.

*3. Verificar que la presión del aire de homogenización a la entrada de los sistemas de homogeneización (Silos), se encuentre entre 15 y 20 PSI

	Producción	Código: I.HG-7.5.1-02
	Instructivo Control de descarga de material crudo a Silos de Almacenaje P1-E	Revisión: 2
		Fecha: 19/08/2010

1. PROPÓSITO:

Este Instructivo describe los pasos necesarios para descargar el crudo preparado desde los sistemas de homogenización hacia los silos de almacenamiento.

2. ALCANCE:

Se aplica para el flujo de material homogenizado que se transfiere a los silos de almacenamiento del área P1-E.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Jefe de Producción, Supervisor de Planta, Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área la aplicación de este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 El Supervisor de Planta coordina con el Departamento de Control de Calidad para realizar la descarga del crudo a los silos de almacenaje.

5.2 El Supervisor de Planta da la orden de inicio al Operador de Maquinaria o Equipo Pesado y Técnico de Operación Maquinaria o Equipo de área P1-E el inicio de la descarga para lo cual:

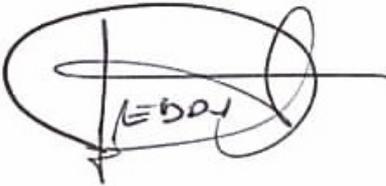
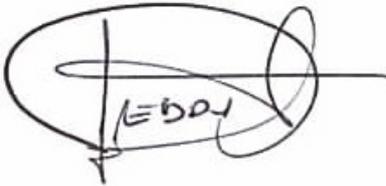
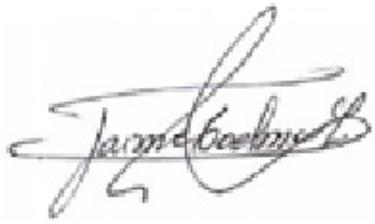
5.2.1 El Operador Maquinaria o Equipo Pesado previo al arranque debe revisar los diferentes sistemas del área P1-E y comunicar al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área P1-E, que el sistema está listo para el arranque.

5.2.2 Para descargar el crudo homogenizando aplicar el instructivo I.HG-7.5.1-01.

5.2.3 Seleccionar y verificar la señal de la línea de descarga hacia el sistema de almacenamiento.

5.2.4 Arrancar el ventilador P1-E19, sistema de generación de aire para los aerodeslizadores P1-E18 y P1-E25.

5.2.5 Abrir la válvula P1-E18A del sistema de transporte de material, para descargar el silo norte de homogenización al silo norte de almacenaje y la válvula P1-E18B, para descargar el silo norte de homogeneización al silo sur de almacenaje.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 19/08/2010	Fecha de Revisión: 24/09/2013	Fecha de Aprobación: 01/10/2013

5.2.6 Abrir la válvula P1-E25A del sistema de transporte de material, para descargar el silo sur de homogeneización al silo norte de almacenaje; y la válvula P1-E25B, para descargar el silo sur de homogeneización al silo sur de almacenaje.

5.2.7 Para controlar la descarga del silo se lo realiza mediante el controlador *Descarga Homogenización Norte – Descarga Homogenización Sur*.

5.3 Durante este proceso el Operador Maquinaria o Equipo Pesado debe inspeccionar y registrar en el *R.PR-7.5.1-03* el funcionamiento de los equipos para la descarga del crudo a los silos de almacenaje, controlar el llenado de los silos de almacenamiento de crudo hasta un vacío de 1,50 m y comunicar al Supervisor de Planta para suspender la descarga o cambiar de silo.

5.4 Terminada la descarga el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo debe comunicar al Supervisor de Planta y Departamento de Control de Calidad.

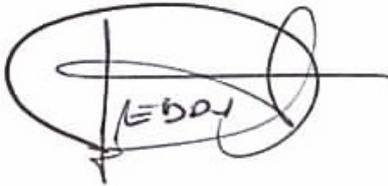
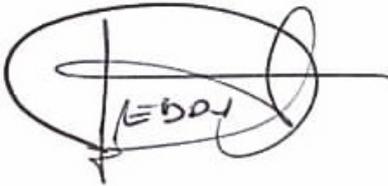
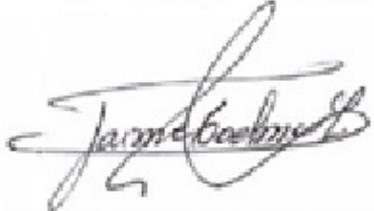
Cuando se presenten novedades durante el arranque y funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez solicita a los departamentos de mantenimiento correspondiente su solución; estas novedades son registradas en el *Reporte diario de homogenización*, área E *R.PR-7.5.1-03* por el Operador Maquinaria o Equipo Pesado, el *Reporte diario de Molienda de crudo* *R.CR-7.5.1-01* por el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y el *Reporte de Turnos de Supervisión* *R.PR-7.5.1-11* por parte del Supervisor de Planta.

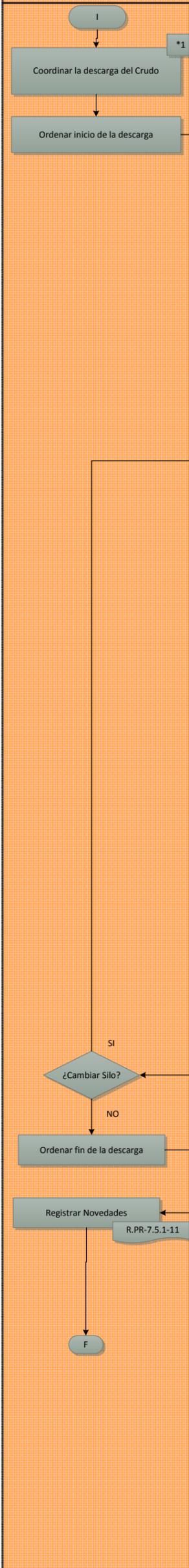
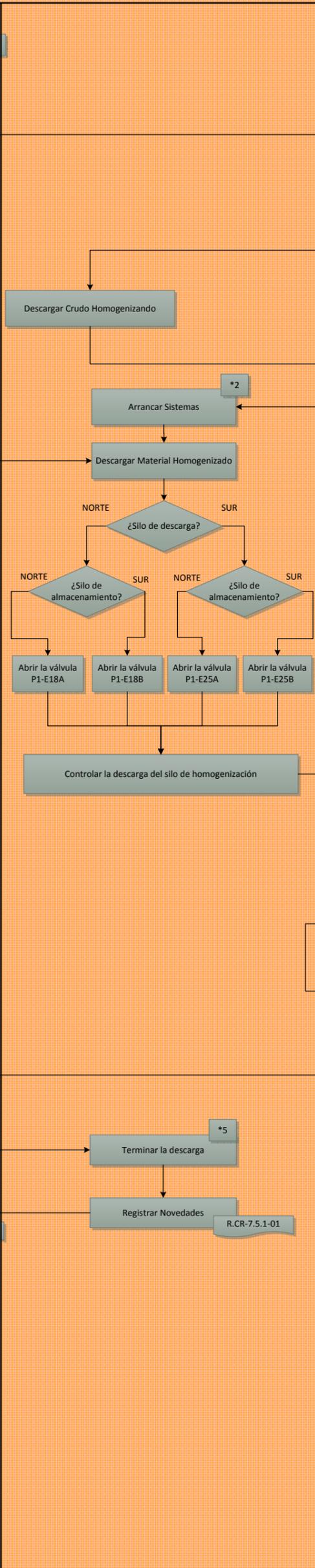
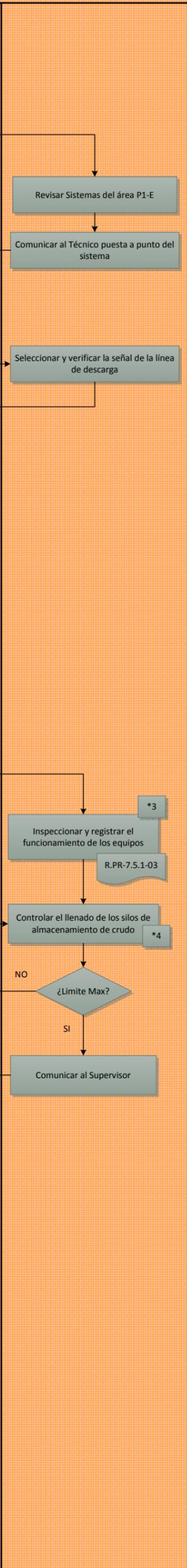
6. REFERENCIA:

- I.HG-7.5.1-01 Instructivo para controlar la operación del sistema de homogenización

7. ANEXOS:

- Reporte Diario de Homogenización, Área E *R.PR-7.5.1-03*
- Reporte diario de Molienda de crudo *R.CR-7.5.1-01*
- Reporte de Turnos de Supervisión *R.PR-7.5.1-11*
- Diagrama de Flujo del Instructivo *I.HG-7.5.1-02*

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 19/08/2010	Fecha de Revisión: 24/09/2013	Fecha de Aprobación: 01/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
			<p>Quando se presenten novedades durante el arranque y funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez solicita a los departamentos de mantenimiento correspondiente su solución</p>	<p>I.HG-7.5.1-01</p>	<p>R.PR-7.5.1-03</p> <p>R.CR-7.5.1-01</p> <p>R.PR-7.5.1-11</p>

*1.El Supervisor de Planta coordina con el Departamento de Calidad para realizar la descarga del crudo a los silos de almacenaje.
 *2. Arrancar el ventilador P1-E19, sistema de generación de aire para los aerodeslizadores P1-E18 y P1-E25.
 *3. Inspeccionar y registrar el funcionamiento de los equipos para la descarga del crudo a los silos de almacenaje, controlar el llenado de los silos de almacenamiento de crudo hasta un vacío de 1,50 m
 *4. Controlar el llenado de los silos de almacenamiento de crudo hasta un vacío de 1,50 m
 *5. Terminada la descarga se debe comunicar al Supervisor de Planta y Departamento de Control de Calidad.

1. PROPÓSITO:

Dar los lineamientos necesarios para recircular el material desde los silos de almacenamiento hacia los silos de homogenización, cuando exista consigna del Departamento de Control de Calidad para esta actividad.

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica para la recirculación del material de almacenaje norte o sur a silos de homogenización, en el área P1-E.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es de responsabilidad del Supervisor de Planta, Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo y Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área cumplir con este instructivo.

5. INSTRUCCIONES:

Las operaciones que realiza el Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo lo hace desde el Panel Central del Área P1-E.

5.1 Recirculación del silo de Almacenaje norte o sur hacia los silos de Homogenización.

Con el horno funcionando y alimentando con el silo norte o sur:

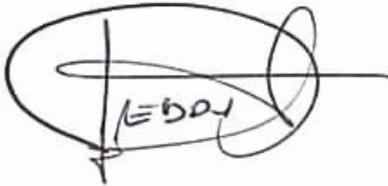
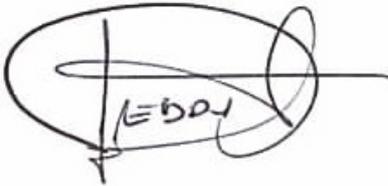
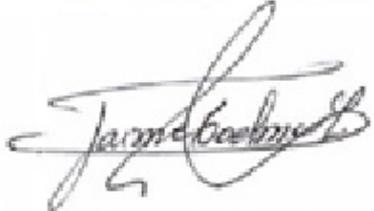
El Supervisor de Planta dispone la recirculación al Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo previa solicitud del Departamento de Control de Calidad, para lo cual el Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo debe desde el panel central:

5.1.1 Arrancar los compresores P1-E53, P1-E53A, en coordinación con el Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área "P1-E".

5.1.2 Arrancar la bomba P1-E52, y verificar su funcionamiento en el campo, con el Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área "P1-E".

5.1.3 Pulsar válvula alterna de recirculación.

5.1.4 Abrir la válvula P1-E32A, si es para el silo norte o abrir la válvula P1-E32, para el silo sur de homogenización.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 24/09/2013	Fecha de Aprobación: 01/10/2013

5.1.5 Setear la apertura del controlador "Descarga Caja de Nivel" del silo de almacenaje (norte o sur) en un 30% o 35% aproximadamente.

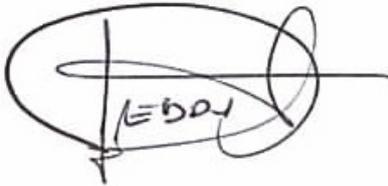
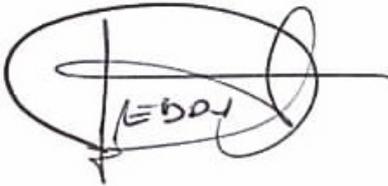
5.1.6 El Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo comunica al Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área "P1-E" que verifique el flujo de material en los aerodeslizadores.

5.2 Recirculación del silo norte, cuando el horno no está funcionando:

El Supervisor de Planta dispone la recirculación al Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo previa solicitud del Departamento de Control de Calidad, para lo cual el Técnico de Operador Maquinaria o Equipo debe desde el panel central:

- 5.2.1** Arrancar la válvula rotatoria P1-E05 y el ventilador P1-E07 del colector de polvos.
- 5.2.2** Seleccionar la línea de recirculación de crudo: abierta la válvula P1-E71, y P1-E72A, en coordinación con el Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área "P1-E".
- 5.2.3** Abrir la válvula P1-E42B.
- 5.2.4** Arrancar los compresores P1-E53, P1-E53A, y la bomba P1-E52; verificar su funcionamiento con el Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área "P1-E".
- 5.2.5** Arrancar tornillo P1-E41A.
- 5.2.6** Arrancar banda P1-E41.
- 5.2.7** Pulsar la botonera para abrir la válvula P1-E40, verificar con el Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área "P1-E".
- 5.2.8** Abrir la válvula P1-E33.
- 5.2.9** Abrir la válvula P1-E32, en coordinación con el Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área "P1-E".
- 5.2.10** El Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área "E" verifica el flujo de material.
- 5.2.11** Comunicar al Departamento de Control de Calidad sobre la recirculación de crudo.

5.3 Recirculación del silo sur, cuando el horno no está funcionando.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 24/09/2013	Fecha de Aprobación: 01/10/2013

El Supervisor de Planta dispone la recirculación al Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo previa solicitud del Departamento de Control de Calidad, para lo cual el Técnico de Operador Maquinaria o Equipo debe desde el panel central:

- 5.3.1** Arrancar la válvula rotatoria P1-E05 y ventilador P1-E07 del colector de polvos, desde el panel central.
- 5.3.2** Seleccionar la línea de recirculación: abrir la válvula P1-E71 y P1-E72; en coordinación con el Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área "P1-E".
- 5.3.3** Proseguir con el apartado 5.2 desde el numeral 5.2.3 al 5.2.11.

Durante este proceso el Operador Maquinaria o Equipo Pesado debe inspeccionar el funcionamiento correcto de los sistemas para la recirculación del crudo entre los silos.

Terminada la recirculación el Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo debe comunicar al Supervisor de Planta y Departamento de Calidad.

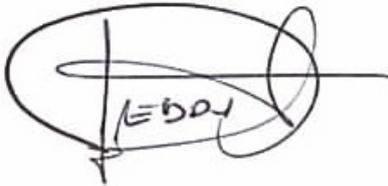
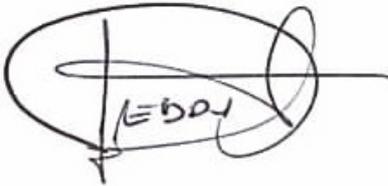
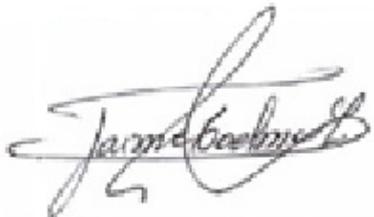
Cuando se presenten novedades durante el arranque y funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez solicita a los departamentos de mantenimiento correspondiente su solución; estas novedades son registradas en el *Reporte diario de homogenización, área P1-E, R.PR-7.5.1-03 por el Ayudante de Maquinaria y Equipo Pesada, el Reporte diario de Molienda de Crudo R.PR-7.5.1-01 por el Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo y el Reporte de turno de supervisión R.PR-7.5.1-11 por parte del Supervisor de Planta*

6. REFERENCIA:

- Consignas del Departamento de Control de Calidad.

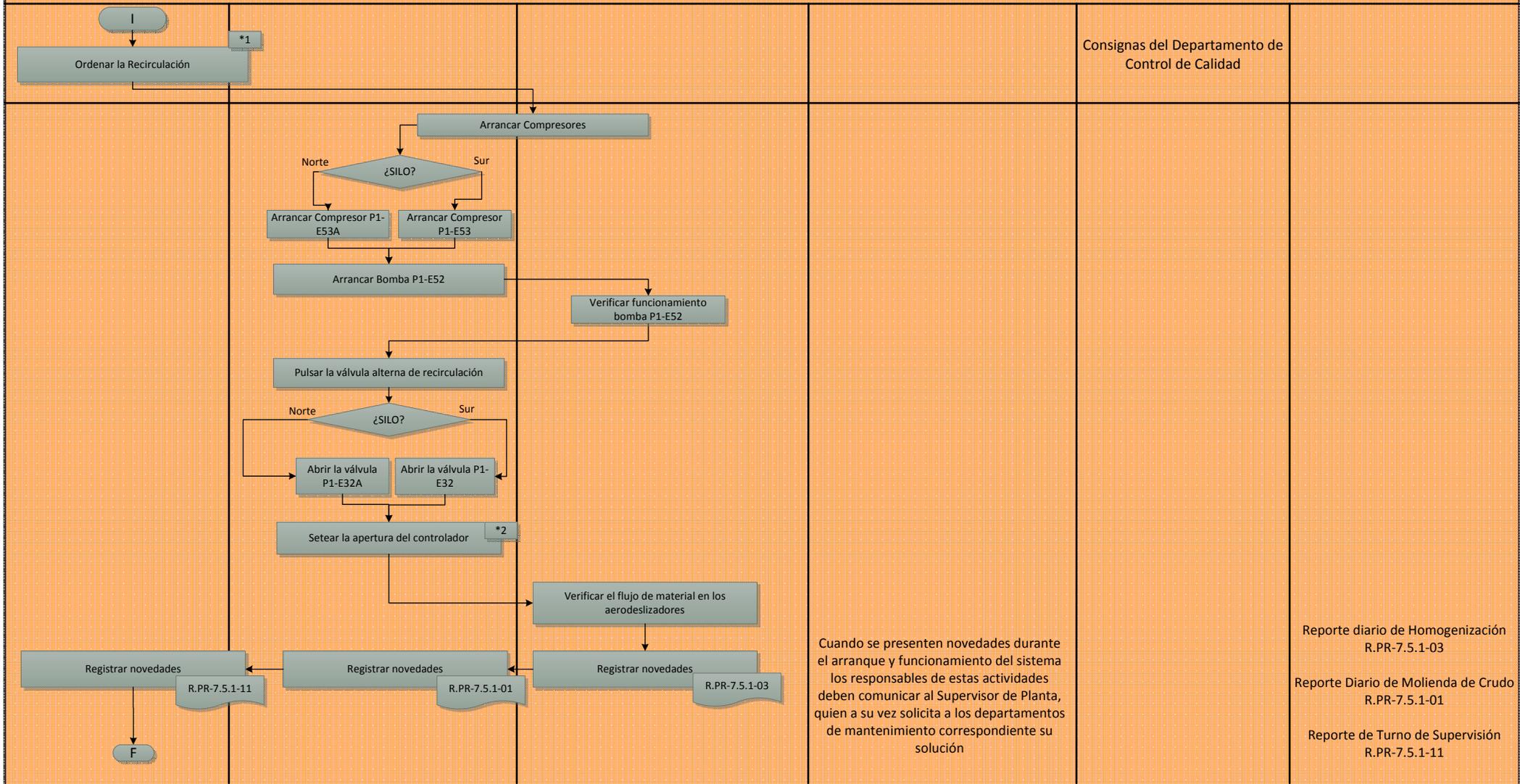
7. ANEXOS:

- Reporte diario de homogenización, área P1-E, R.PR-7.5.1-03
- Reporte diario de Molienda de Crudo R.PR-7.5.1-01
- Reporte de turno de supervisión R.PR-7.5.1-1
- Diagrama de Flujo Recirculación del silo de Almacenaje norte o sur hacia los silos de Homogenización. I.HG-7.5.1-03A
- Diagrama de Flujo Recirculación del silo norte, cuando el horno no está funcionando. I.HG-7.5.1-03B
- Diagrama de Flujo Recirculación del silo sur, cuando el horno no está funcionando. I.HG-7.5.1-03C

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/10/2010	Fecha de Revisión: 24/09/2013	Fecha de Aprobación: 01/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
----------------------	---	--	---------------	---------	----------

RECIRCULACIÓN DEL SILO DE ALMACENAJE NORTE O SUR HACIA LOS SILOS DE HOMOGENIZACIÓN



Consignas del Departamento de Control de Calidad

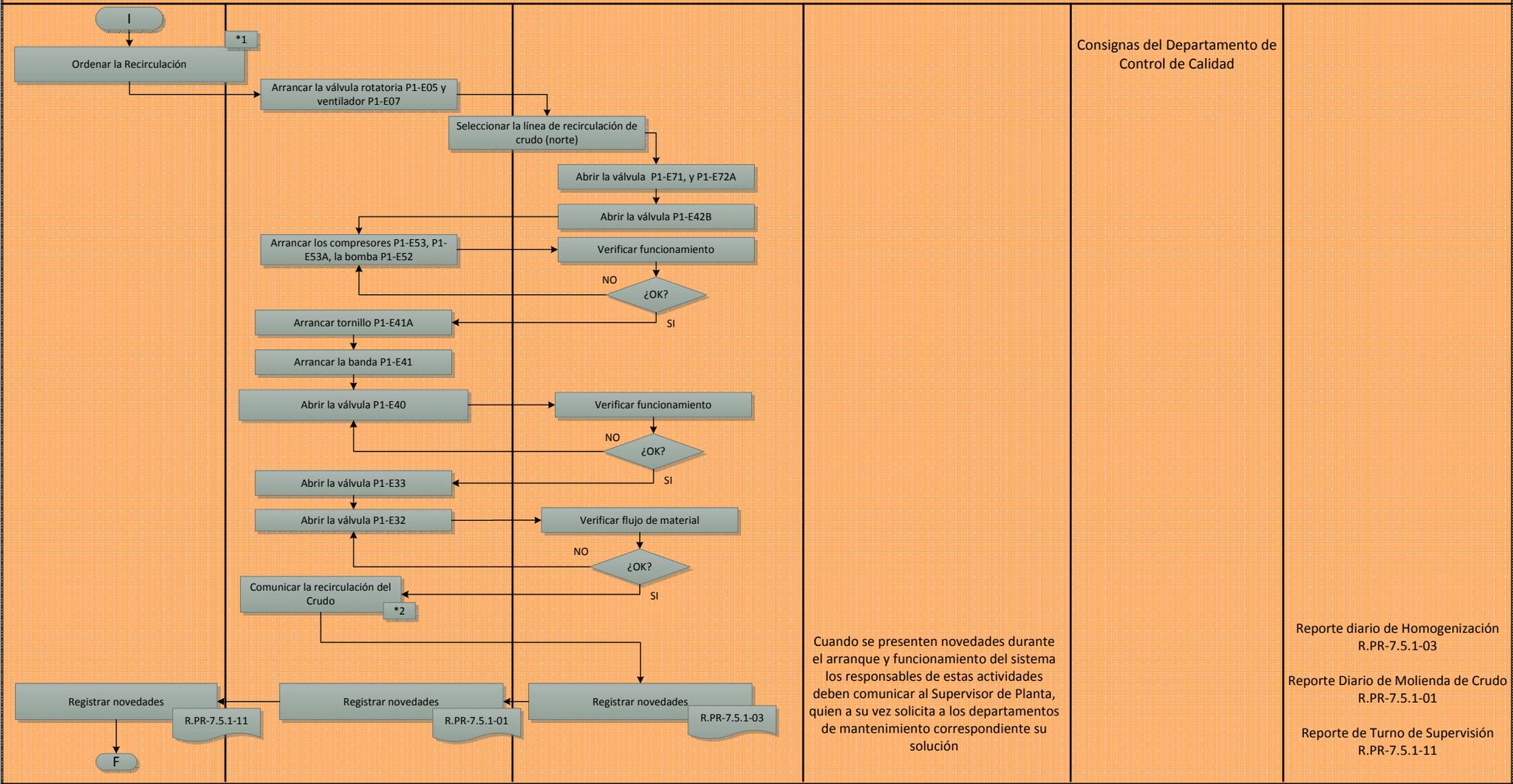
Quando se presenten novedades durante el arranque y funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez solicita a los departamentos de mantenimiento correspondiente su solución

Reporte diario de Homogenización
R.PR-7.5.1-03
Reporte Diario de Molienda de Crudo
R.PR-7.5.1-01
Reporte de Turno de Supervisión
R.PR-7.5.1-11

*1. El Supervisor de Planta dispone la recirculación previa solicitud del Departamento de Control de Calidad
*2. Setear la apertura del controlador "Descarga Caja de Nivel" del silo de almacenaje (norte o sur) en un 30% o 35% aproximadamente

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
----------------------	---	--	---------------	---------	----------

RECIRCULACIÓN DEL SILO NORTE CUANDO EL HORNO NO ESTÁ FUNCIONANDO



Consignas del Departamento de Control de Calidad

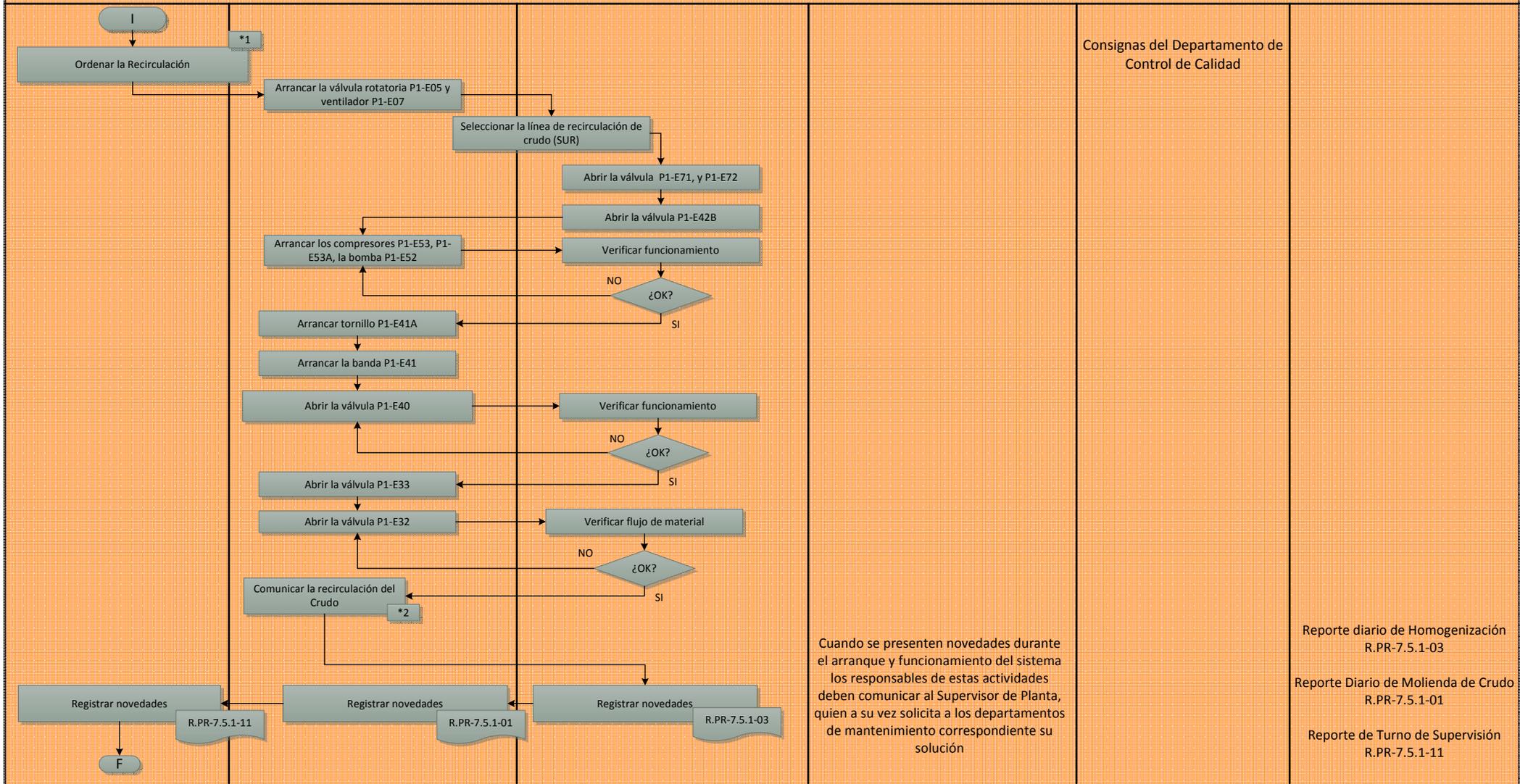
Quando se presenten novedades durante el arranque y funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez solicita a los departamentos de mantenimiento correspondiente su solución

- Reporte diario de Homogenización R.PR-7.5.1-03
- Reporte Diario de Molienda de Crudo R.PR-7.5.1-01
- Reporte de Turno de Supervisión R.PR-7.5.1-11

*1. El Supervisor de Planta dispone la recirculación previa solicitud del Departamento de Control de Calidad
 *2. Comunicar al Departamento de Control de Calidad sobre la recirculación de crudo.

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
----------------------	---	--	---------------	---------	----------

RECIRCULACIÓN DEL SILO SUR CUANDO EL HORNO NO ESTÁ FUNCIONANDO



Consignas del Departamento de Control de Calidad

Quando se presenten novedades durante el arranque y funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez solicita a los departamentos de mantenimiento correspondiente su solución

- Reporte diario de Homogenización R.PR-7.5.1-03
- Reporte Diario de Molienda de Crudo R.PR-7.5.1-01
- Reporte de Turno de Supervisión R.PR-7.5.1-11

*1. El Supervisor de Planta dispone la recirculación previa solicitud del Departamento de Control de Calidad
 *2. Comunicar al Departamento de Control de Calidad sobre la recirculación de crudo.

	Producción	Código: I.KK-7.5.1-01
	Instructivo para el control del sistema de bombeo y calentamiento de Therminol P1-F39	Revisión: 2
		Fecha: 26/11/2010

1. PROPÓSITO:

Este instructivo sirve para controlar el funcionamiento del sistema de bombeo y calentamiento del aceite therminol para la preparación del combustible a utilizar en el quemador principal del horno rotativo P1-F7.

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica al sistema de bombeo y calentamiento de aceite therminol (Calderos), P1-F-039 y P1-F39(A).

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta y Operador Maquinaria o Equipo Pesado del Área de Tratamiento de Bunker (Caldero), aplicar este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

El Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del Área de Tratamiento de Bunker (Caldero), al inicio de cada turno debe medir el vacío en los tanques de: almacenamiento de diesel **P1-F33-5**, de residuo o bunker **P1-F33-4 y P1-F33-3**; y de aceite usado **P1-F33-2 y P1-F33-1**; Además determinar la cantidad existente de combustible por cada tanque mediante la introducción de la varilla para medir el nivel, luego aplicar la tabla de acuerdo al nivel marcado y anotar en el Reporte Diario del Caldero R.PR-7.5.1-04.

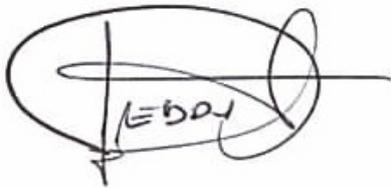
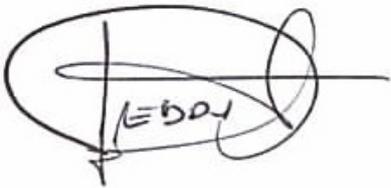
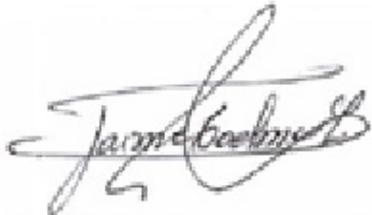
El Operador debe reportar estos valores al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo para su conocimiento y registro en la hoja del *Reporte diario del Horno, R.KK-7.5. -01*.

5.1 Control del funcionamiento del Sistema de Bombeo y Calentamiento de Therminol.

El Operador Maquinaria o Equipo Pesado del Área de Tratamiento de Bunker (Caldero) debe:

5.1.1 Controlar que la temperatura del therminol se encuentre dentro del rango de 200 °C a 220 °C, mediante el control del programador de encendido.

➤ Cuando la temperatura del therminol no se pueda controlar mediante el programador, ajustar la válvula reguladora de combustible,

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/11/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

- Verificar visualmente la calidad de la flama, de no ser la correcta se debe hacer el mantenimiento de la boquilla del quemador, para lo cual debe apagar este sistema y arrancar el sistema alterno de calentamiento de thermanol.

5.1.2 Observar la presión del bunker ó residuo en la bomba **P1-F36 (A o B)** que esté funcionando, se encuentre dentro del rango de 40 a 60 psi; de no serlo se realiza el cambio de bomba y se apaga para realizar el mantenimiento del filtro.

5.1.3 Revisar que no exista fugas de thermanol y combustible en el sistema.

5.1.4 Verificar el nivel normal de aceite de lubricación del sistema de bombeo y de thermanol, **P1-F39 (A) o (B)**; de no estar en el nivel adecuado se ajusta.

5.1.5 Verificar la presión del residuo o búnker en la bomba **P1-F37** del sistema de bombeo y calentamiento no supere los 1000 PSI (40 bar); de no ser así, debe comunicar al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área de Clinkerización P1-F para que controle la presión del combustible.

5.1.6 Verificar que se encuentren funcionando los intercambiadores de calor (3), después del sistema **P1-F37**; los tres intercambiadores de calor entran en funcionamiento cuando la temperatura del residuo o bunker se encuentra bajo del rango de temperatura 120°C a 125 °C, y con dos cuando la temperatura del bunker se encuentra sobre el rango de temperatura de 120 a 125 °C.

5.1.7 Revisar que la línea de retorno de combustible se encuentre abierto.

5.1.8 Se debe registrar los datos del control en el *Reporte Diario Del Caldero R.PR-7.5.1-04*

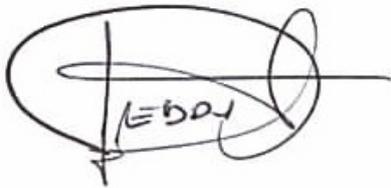
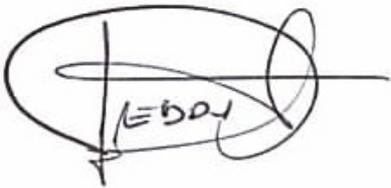
Quando se presenten novedades durante el arranque y/o funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez debe solicitar al departamento de mantenimiento respectivo su solución y registrar las novedades en el *Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11*.

6 REFERENCIA:

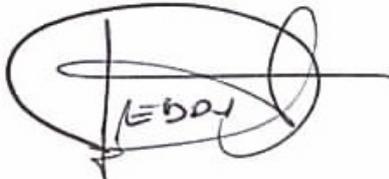
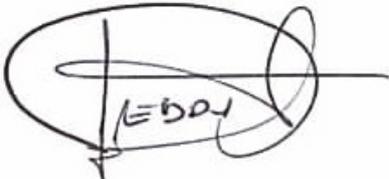
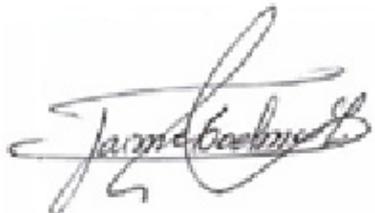
- Tabla de Control de niveles del Combustible.
- I.PR-6.3-01 Instructivo de Mantenimiento de Colectores de Polvo, Aerodeslizadores, Horno P1-F7 y Caldero P1-F39.

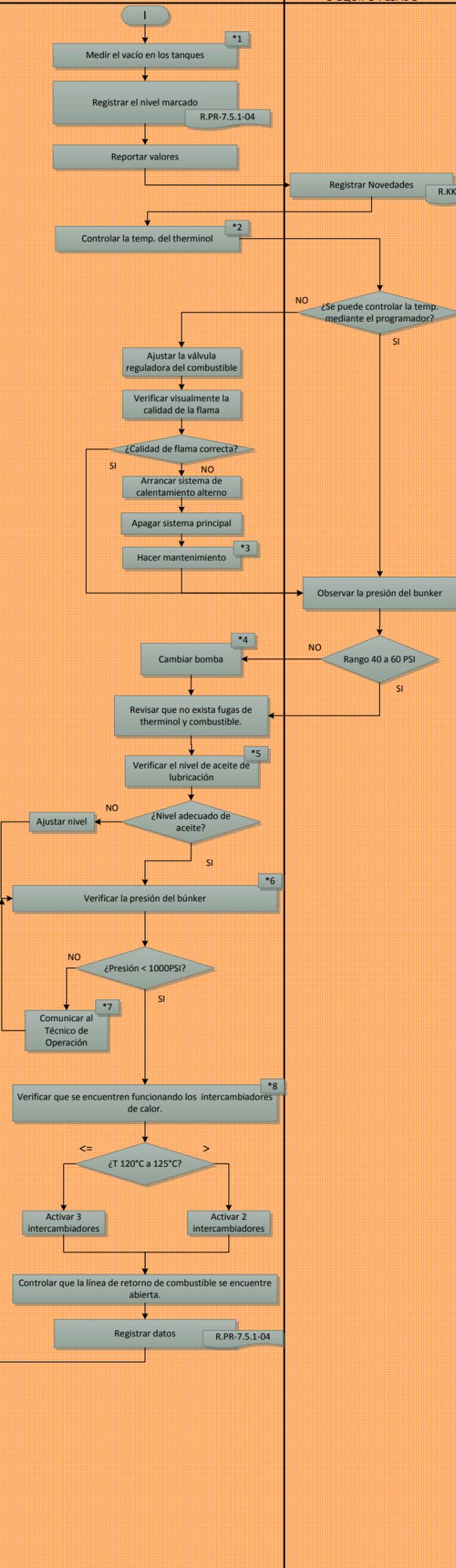
7 ANEXOS:

- Reporte Diario del Caldero R.PR-7.5.1-04.
- Reporte diario del Horno, R.KK-7.5. -01.
- Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/11/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

➤ Diagrama de Flujo Instructivo I.KK-7.5.1-01

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
<p>Freddy Sánchez Jefe de Producción</p>	<p>Freddy Sánchez Jefe de Producción</p>	<p>Jaime Cadme Gerente de Producción</p>
<p>Fecha de Elaboración: 26/11/2010</p>	<p>Fecha de Revisión: 02/10/2013</p>	<p>Fecha de Aprobación: 09/10/2013</p>

SUPERVISOR DE PLANTA	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	TÉCNICO DE OPERACIÓN MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
	 <pre> graph TD Start([I]) --> M1[Medir el vacío en los tanques *1] M1 --> R1[Registrar el nivel marcado R.PR-7.5.1-04] R1 --> R2[Reportar valores] R2 --> R3[Registrar Novedades R.KK.7.5.01] R2 --> C1[Controlar la temp. del therminol *2] C1 --> D1{¿Se puede controlar la temp. mediante el programador?} D1 -- SI --> O1[Observar la presión del bunker] D1 -- NO --> A1[Ajustar la válvula reguladora del combustible] A1 --> V1[Verificar visualmente la calidad de la flama] V1 --> D2{¿Calidad de flama correcta?} D2 -- SI --> O1 D2 -- NO --> A2[Arrancar sistema de calentamiento alterno] A2 --> A3[Apagar sistema principal] A3 --> M2[Hacer mantenimiento *3] M2 --> O1 O1 --> D3{Rango 40 a 60 PSI} D3 -- SI --> R4[Revisar que no exista fugas de therminol y combustible.] D3 -- NO --> C2[Cambiar bomba *4] C2 --> R4 R4 --> V2[Verificar el nivel de aceite de lubricación *5] V2 --> D4{¿Nivel adecuado de aceite?} D4 -- SI --> V3[Verificar la presión del búnker *6] D4 -- NO --> A4[Ajustar nivel] A4 --> V3 V3 --> D5{¿Presión < 1000PSI?} D5 -- SI --> C3[Comunicar al Técnico de Operación *7] C3 --> V4[Verificar que se encuentren funcionando los intercambiadores de calor. *8] D5 -- NO --> V4 V4 --> D6{¿T 120°C a 125°C?} D6 --> A5[Activar 3 intercambiadores] D6 --> A6[Activar 2 intercambiadores] A5 --> C4[Controlar que la línea de retorno de combustible se encuentre abierta.] A6 --> C4 C4 --> R5[Registrar datos R.PR-7.5.1-04] R5 --> R6[Registrar novedades R.PR-7.5.1-11] R6 --> End([F]) </pre>		<p>Tabla de Control de nivel de Combustibles</p> <p>Reporte Diario del Caldero R.PR-7.5.1-04</p> <p>Reporte Diario del Horno R.KK-7.5.1-01</p> <p>Mantenimiento del Horno I.PR-6.3-01</p> <p>Quando se presenten novedades durante el arranque y/o funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez debe solicitar al departamento de mantenimiento respectivo su solución.</p>		<p>Reporte Diario del Caldero R.PR-7.5.1-04</p> <p>Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11</p>

*1. Tanques: almacenamiento de diesel P1-F33-5, de residuo o bunker P1-F33-4 y P1-F33-3; y de aceite usado P1-F33-2 y P1-F33-1
 *2. Controlar que la temperatura del therminol se encuentre dentro del rango de 200°C a 220°C, mediante el control del programador de encendido.
 *3. Se informa al área de Mantenimiento para que realice las acciones correctiva pertinentes.
 *4. La bomba cambiada recibe mantenimiento correctivo por parte del área de Mantenimiento.
 *5. Verificar el nivel normal de aceite de lubricación del sistema de bombeo y de therminol, P1-F39 (A) o (B).
 *6. Verificar la presión del residuo o búnker en la bomba P1-F37 del sistema de bombeo y calentamiento.
 *7. Comunicar al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área de Clinkerización P1-F para que controle la presión del combustible
 *8. Verificar que funcionen los 3 intercambiadores de calor, después del sistema P1-F37; los tres intercambiadores de calor entran en funcionamiento cuando la temperatura del residuo o bunker se encuentra bajo del rango de temperatura 120°C a 125°C, y con dos cuando la temperatura del bunker se encuentra sobre el rango de temperatura de 120 a 125 °C.

	Producción	Código: I.KK-7.5.1-02
	Instructivo de Control para la operación del sistema del quemador unitherm P1-F30	Revisión: 2
		Fecha: 05/11/2010

1. PROPÓSITO:

Este instructivo sirve para controlar, arrancar y parar el quemador del horno rotativo.

2. ALCANCE:

Se aplica para el quemador P1-F30 del horno rotativo.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de Términos de Producción

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta, Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y Operador Maquinaria o Equipo Pesado del Área de Tratamiento de Bunker aplicar este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

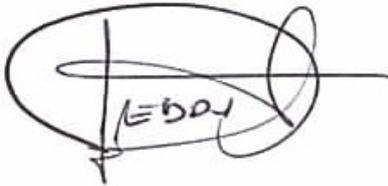
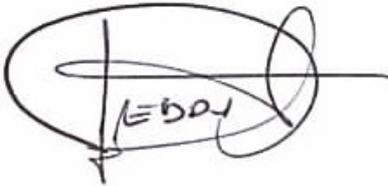
5.1 Control de Operación del Quemador P1-F30

5.1.1 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área P1-F solicita la autorización al Supervisor de Planta para arrancar el quemador del horno P1-F30.

5.1.2 Previo al arranque del sistema del quemador del horno rotativo el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo debe verificar el funcionamiento y/o arranque de los siguientes equipos:

- a. Verificar que los sistemas P1-D50A, P1-F04A, y P-F31 estén funcionando.
- b. Que la temperatura del combustible este entre 130 y 140°C en el panel del control del quemador, (de no serlo aplicar el Instructivo I.KK-7.5.1-01).
- c. La Presión del combustible este entre 20 y 40 psi, según manual de operación y control del quemador.
- d. La presión del aire en el tren de válvulas se encuentre entre 85 y 90 psi.
- e. Fijar el Swirl (para regular la flama) y el aire de refrigeración primario y central, según la disposición del Jefe o el Supervisor de Planta teniendo como guía el manual de operación y control del quemador además la relación radial axial de la entrada de combustible al quemador.
- f. En caso de parada larga para el reencendido del horno colocar pastilla (3mm) de calentamiento.

5.1.3 Arrancar el quemador.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 05/11/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

	Producción	Código: I.KK-7.5.1-02
	Instructivo de Control para la operación del sistema del quemador unitherm P1-F30	Revisión: 2
		Fecha: 05/11/2010

5.1.4 Fijar inicialmente en aproximadamente 500 kg/h la alimentación de combustible.

5.1.5 Incrementar el tiro del P1-F4A de acuerdo a la *Curva de Calentamiento*, se debe mantener durante el calentamiento la depresión a la entrada del filtro P1-D50 en -10 mmH₂O (PT102B).

5.2 Parada del quemador:

Cuando sea una parada por mantenimiento o se produzca una falla del quemador el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo debe identificarlo en el panel de control si es el caso y comunicar al Supervisor de Planta para que solicite a los departamentos respectivos de mantenimiento su intervención o solución.

Para la parada del quemador el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo debe realizar lo siguiente:

5.2.1 Presionar el botón F7 del panel de control del quemador para iniciar la recirculación del combustible y no ingrese al horno; este equipo automáticamente limpia la línea de combustible con aire durante nueve minutos.

5.2.2 De ser una parada de emergencia bajar a 1000 Kg para mantener la temperatura del horno.

5.2.3 Si la parada es mayor a los 10 minutos y no tiene enfriamiento sacar la tobera.

5.2.4 En caso de mantenimiento del horno se debe terminar la clinkerización (descargar completamente el material clinkerizado del horno).

5.2.5 Luego de haber terminado la clinkerización pulsar el botón de parada en el panel de control del quemador.

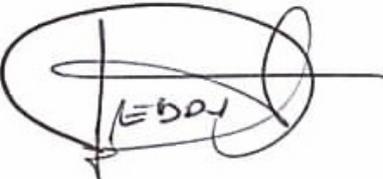
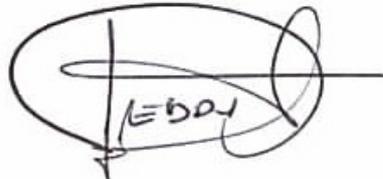
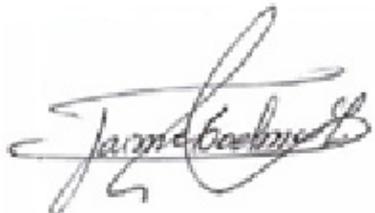
5.2.6 Parar las bombas de envío de combustible P1-F37 (localmente).

5.2.7 Proceder a extraer la lanza de combustible y luego desarmar la cabeza de la boquilla para su limpieza por parte del Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y Operador Maquinaria o Equipo Pesado del Área de Tratamiento de Bunker y,

5.2.8 Sacar paulatinamente la tobera del horno rotativo para evitar choque térmico que afecte al refractario.

Los datos y novedades el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área debe registrar en el *Reporte Diario del Horno*. R.KK-7.5.1-01 y el Supervisor de Planta en el Reporte de Turno de Supervisión R.PR-7.5.1-11.

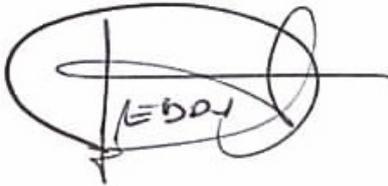
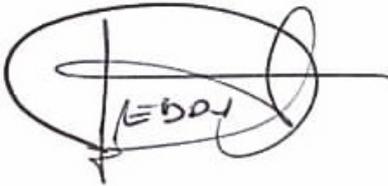
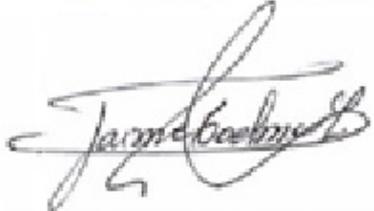
6. REFERENCIAS:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 05/11/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

- Curva de calentamiento.
- Manual de Operación y control del quemador.
- I.KK-7.5.1-01 Instructivo para control y mantenimiento del sistema de bombeo.

7. ANEXOS:

- Reporte Diario del Horno R.KK-7.5.1-01
- Reporte de Turno de Supervisión R.PR-7.5.1-11
- Diagrama de Flujo Instructivo I.KK-7.5.1-02

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 05/11/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
				<p>Instructivo I.KK-7.5.1-01</p> <p>Manual de Operación y Control del Quemador.</p> <p>Manual de Operación y Control del Quemador.</p> <p>Curva de calentamiento</p>	<p>Reporte Diario del Horno. R.KK-7.5.1-01</p> <p>Reporte de Turno de Supervisión. R.PR-7.5.1-11</p>

*1. Verificar que los sistemas P1-D50A, P1-F04A, y P-F31 estén funcionando.
 *2. La Presión del combustible que este entre 20 y 40 psi, según manual de operación y control del quemador
 *3. La presión del aire en el tren de válvulas se encuentre entre 85 y 90 psi.
 *4. Fijar teniendo como guía el manual de operación y control del quemador además la relación radial axial de la entrada de combustible al quemador.
 *5. Incrementar tiro de acuerdo a la Curva de Calentamiento, se debe mantener durante el calentamiento la depresión a la entrada del filtro P1-D50 en -10 mmH2O (PT102B)
 *6. Solicitar a los departamentos respectivos de mantenimiento su intervención o solución.
 *7. De ser una parada de emergencia bajar a 1000 Kg para mantener la temperatura del horno

1. PROPÓSITO:

Dar los lineamientos necesarios para iniciar la alimentación de material crudo desde los silos de almacenamiento (del área P1-“E”) hasta el pre-calentador

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica para el sistema de alimentación de crudo al pre-calentador.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta, Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y Operador Maquinaria o Equipo Pesado o Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado P1-D, P1-E y P1-F aplicar este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Previo a la Alimentación del material crudo al horno:

5.1.1 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo encargado del Área P1-E, con base a las consignas del Departamento de Control de Calidad debe aplicar el *instructivo de control de recirculación de crudo entre silos I.HG-7.5.1-03*, aproximadamente una hora antes hasta alcanzar una temperatura aproximada de 700 +/- 20 °C en la termocupla TE312 K (10), requerida para la alimentación al horno.

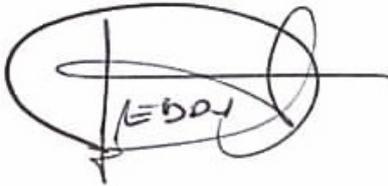
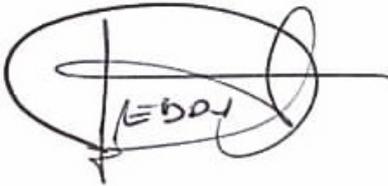
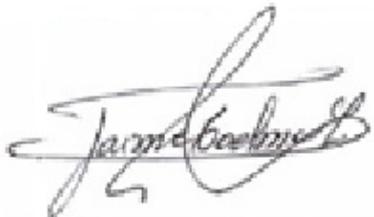
5.1.2 El arranque del sistema de la torre de rocío es automático, y funciona de acuerdo a la temperatura de los gases de combustión.

5.1.3 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área F, debe verificar que el sistema de lanza de aire y cañones del pre-calentador se encuentren operativos en coordinación con el Operador Maquinaria o Equipo Pesado o Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado del Área de Fabricación de Clinkerización y este a su vez debe verificar que la presión de aire sea mayor a 80 psi.

Inicio de la alimentación:

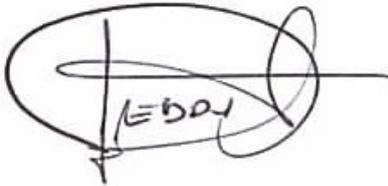
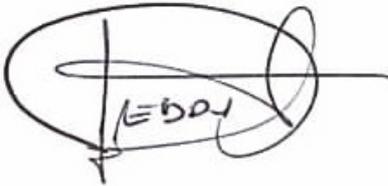
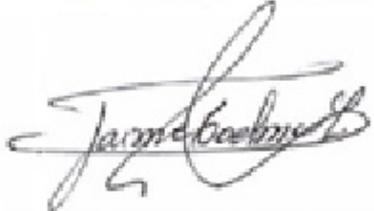
El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área F desde el panel central debe:

5.2 Abrir las persianas del dámper P1- F4B al 100%.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 19/08/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

- 5.3** Cerrar al 100% la compuerta P1-F4 (aire de purga del P1-F4A) según la temperatura de entrada al P1-F4A.
- 5.4** Incrementar la velocidad del ventilador P1-F4A a 380 o 400 rpm.
- 5.5** Parar el motor auxiliar del horno y desacoplar.
- 5.6** Arrancar el motor principal del horno, P1-F7 e incrementar la velocidad a 0,60 rpm para iniciar la alimentación.
- 5.7** Para iniciar la Alimentación al horno el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área P1-D o P1-E debe realizar las siguientes acciones:
- 5.7.1** Arrancar el compresor P1-E50 y P1-E53A.
 - 5.7.2** Arrancar y controlar el amperaje de la bomba P1-E49, y confirmar su funcionamiento en el campo con el Ayudante del área.
 - 5.7.3** Arrancar el soplador P1-E34.
 - 5.7.4** Arrancar el compresor P1-E30.
 - 5.7.5** Arrancar el tornillo sinfín P1-E41A y la banda alimentadora P1-E41.
 - 5.7.6** Abrir la válvula P1-E33, E32 o E32A dependiendo del silo.
- 5.8** El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área P1-F debe, en el controlador de alimentación al horno, colocar en modo manual para incrementar la relación tonelaje y velocidad.
- 5.9** Incrementar el flujo de combustible en el panel del quemador del horno Unitherm.
- 5.10** Controlar el nivel de CO. De acuerdo a la *Tabla de control del horno*.
- 5.11** Incrementar el tiro del P1-F4A progresivamente, de acuerdo al tonelaje de alimentación y dependiendo de las condiciones de las tres variables principales del horno definidas en la *Tabla de control del horno*, este es controlado de acuerdo a la *Matriz de Control de la Calidad y Procesos*.
- 5.12** Controlar el sistema del precalentador según el *Instructivo I.KK-7.5.1-04*.

El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área F, debe registrar los datos de operación y novedades en el *Reporte Diario del Horno R.KK-7.5.1-01*
 Cuando se presenten novedades antes o durante el funcionamiento del sistema, el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área y Operador Maquinaria de Equipo Pesado o Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado del Área debe(n) comunicar al Supervisor de Planta quien a su vez solicita al los departamentos de mantenimiento correspondientes su solución, quien a su vez debe también registrar estas novedades en el *Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11*

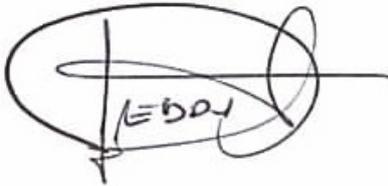
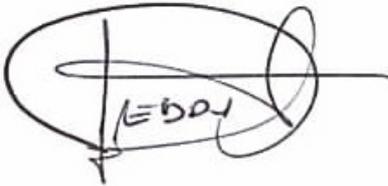
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 19/08/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

6. REFERENCIA:

- Matriz de Control de Calidad y Procesos
- I.HG-7.5.1-03 Instructivo de control de recirculación de crudo entre silos.
- I.KK-7.5.1-04 Control de operación para el sistema pre-calentador horno–enfriadora de clinker.

7. ANEXOS:

- Reporte Diario del Horno. *R.KK-7.5.1-01.*
- *Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11*
- Tabla de control del Horno.
- Diagrama de Flujo Instructivo I.KK-7.5.1-03

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 19/08/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN ÁREA D	TEC. DE OPERACIÓN ÁREA E	TEC. DE OPERACIÓN ÁREA F	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
		<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Aplicar instructivo I.HG-7.5.1-03</p>		<p style="text-align: center;">Verificar sistema de lanza de aire del pre-calentador</p> <p style="text-align: center;">Verificar sistema de cañones del pre-calentador</p> <p style="text-align: center;">Verificar presión de aire *1</p> <p style="text-align: center;">Abrir dámper P1-F4B</p> <p style="text-align: center;">Cerrar compuerta P1-F4</p> <p style="text-align: center;">Incrementar la velocidad del ventilador P1-F4A *2</p> <p style="text-align: center;">Parar el motor auxiliar del horno y desacoplar.</p> <p style="text-align: center;">Arrancar el motor principal del horno, P1-F7</p> <p style="text-align: center;">Incrementar la velocidad a 0.6rpm</p> <p style="text-align: center;">Arrancar el compresor P1-E50 y P1-E53A</p> <p style="text-align: center;">Arrancar y controlar el amperaje de la bomba P1-E49</p> <p style="text-align: center;">Arrancar el soplador P1-E34</p> <p style="text-align: center;">Arrancar el compresor P1-E30</p> <p style="text-align: center;">Arrancar el tornillo sinfín P1-E41A</p> <p style="text-align: center;">Arrancar la banda alimentadora P1-E41</p> <p style="text-align: center;">Abrir la válvula *3</p> <p style="text-align: center;">Colocar en modo manual el controlador de alimentación al horno *4</p> <p style="text-align: center;">Incrementar el flujo de combustible del quemador</p> <p style="text-align: center;">Controlar el nivel de CO</p> <p style="text-align: center;">Incrementar el tiro del P1-F4A progresivamente *5</p> <p style="text-align: center;">Controlar el sistema del pre-calentador</p> <p style="text-align: center;">Registrar datos y novedades R.KK-7.5.1-01</p>	<p>Aplicar una hora antes para alcanzar la Temp requerida</p> <p>Instructivo de Control de Recirculación de Crudo entre silos I.HG-7.5.1-03</p> <p>Tabla de control del horno</p> <p>Tabla de control del horno</p> <p>Instructivo I.KK-7.5.1-04</p>		<p>Reporte Diario del Horno R.KK-7.5.1-01</p> <p>Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11</p>
				<p style="text-align: center;">Registrar datos y novedades R.PR-7.5.1-11</p> <p style="text-align: center;">F</p>			

*1. Verificar que la presión de aire sea mayor a 80 psi

*2. Incrementar la velocidad del ventilador P1-F4A a 380 o 400 rpm.

*3. Abrir la válvula P1-E33, E32 o E32A dependiendo del silo

*4. Colocar en modo manual para incrementar la relación tonelaje y velocidad.

*5. Incrementar el tiro del P1-F4A progresivamente, de acuerdo al tonelaje de alimentación y dependiendo de las condiciones de las tres variables principales del horno definidas en la Tabla de control del horno.

1. PROPÓSITO:

Este instructivo da los lineamientos necesarios para la operación del sistema del pre-calentador, Horno, Enfriador y equipos necesarios para producir clinker desde el arranque hasta la parada de la línea de producción.

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica para mantener bajo condiciones controladas la operación del Sistema Pre-calentador-Horno-Enfriadora de clinker.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de Producción

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta, Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y Operador Maquinaria o Equipo del Área de Clinkerización aplicar este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Control de Operación del Sistema de Pre-calentador - Horno - Enfriador:

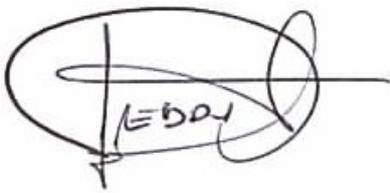
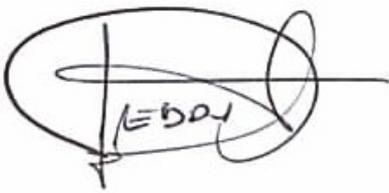
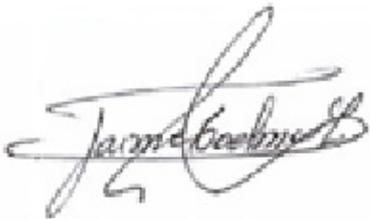
Para mantener bajo condiciones controladas la operación del sistema pre-calentador-horno-enfriador se debe considerar los datos de las variables de proceso: velocidad del horno, rata de combustible en el quemador, volumen de aire primario y volumen de aire de enfriamiento, que son dependientes de la carga o flujo de alimentación de material al horno rotativo (t/h) y que se encuentran fijadas o establecidas en la *Guía de operación del horno, Matriz de control de la calidad y producción.*

5.2 Control de temperaturas y presiones en el sistema del pre-calentador:

El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área P1-F, controla los datos y registradores de presiones y temperaturas en el sistema automatizado PCS7 que se encuentra en el computador de control del horno rotativo.

5.2.1 Controlar que la temperatura en la caperuza de alimentación en el indicador TE-312L (11) este en el rango de operación de 950°C, en condiciones normales de funcionamiento.

5.2.2 Controlar que la presión en la caperuza de alimentación en el indicador PT-313 del Panel Central, se encuentre de 8 a 20 mmH₂O, en condiciones normales de funcionamiento.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/11/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

5.2.3 En caso de tener lecturas erróneas o fuera de control en los instrumentos de medición se debe realizar las siguientes acciones inmediatas:

- 5.2.3.1 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo comunica al Supervisor de Planta y Operador de Equipo Pesado del área P1-F (Pre-calentador) para que verifiquen sobre la condición de los dos parámetros (presión y temperatura) desde el campo.
- 5.2.3.2 De ser el caso el Supervisor de Planta notifica al Técnico de Mantenimiento Electrónico de turno su revisión y/o arreglo del transmisor de presión y/o termocuplas con problemas.
- 5.2.3.3 De no presentar problemas estos elementos y continúan los valores fuera de control es indicativo de un posible atascamiento, para lo cual el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo debe suspender la alimentación de crudo y combustible al horno rotativo.
- 5.2.3.4 El Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área de clinkerización, debe revisar las etapas, conos y localizar el problema del sistema para su limpieza o desobstrucción inmediata de ser posible.
- 5.2.3.5 Si luego de estas actividades el Supervisor de Planta verifica que el flujo de material en el sistema no es el adecuado y/o persiste el atascamiento parar el horno rotativo completamente hasta su solución; caso contrario comunica al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y autoriza proseguir con la alimentación y operación normal del sistema del horno rotativo.

5.3 Control y limpieza del pre-calentador cuando el horno está funcionando:

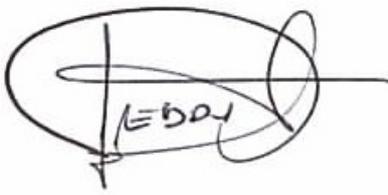
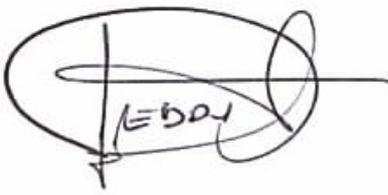
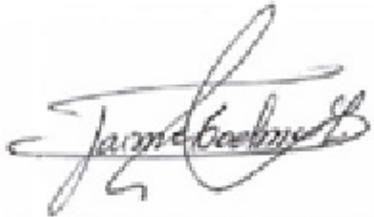
En condiciones normales el Operador Maquinaria o Equipo Pesado del Área de Clinkerización hace la limpieza dos veces por turno y debe:

- 5.3.1 Realizar la limpieza del Precalentador con aire, desde la caperuza de alimentación hasta la etapa 1, según el Instructivo de limpieza de precalentador. I.KK 7.5.1 05.
- 5.3.2 Comunicar las novedades encontradas al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área "P1-F".

5.4 Control de equipos en caso de parada del horno.

Por parada normal o de emergencia del horno previa autorización del Supervisor de Planta el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo debe:

- 5.4.1 Cortar la alimentación al horno P1-F7,
- 5.4.2 Comunicar al Operador Maquinaria o Equipo del área de Clinkerización, sobre la suspensión de la alimentación al horno,
- 5.4.3 Bajar la velocidad del sistema horno a 0,60 rpm.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/11/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

- 5.4.4 Disminuir el tiro del sistema reduciendo la velocidad del ventilador P1-F4A, en el rango de 400 a 450 rpm si el molino de crudo P1-D17 está funcionando; de no serlo disminuir la velocidad, la velocidad aproximadamente a 250 rpm.
- 5.4.5 Abrir el dámper P1-F04 al 100%.
- 5.4.6 Parar el quemador de acuerdo al Instructivo I.KK-7.5.1-02

5.5 Secuencia de arranque de equipos luego de una parada por reparación del horno:

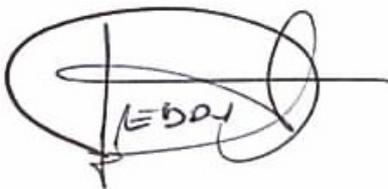
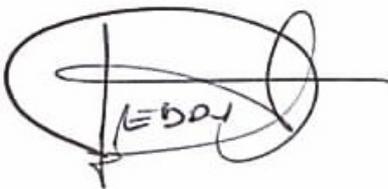
El Supervisor de Planta y/o Jefe de Producción, y el Especialista de Mantenimiento Programado deben realizar el protocolo entrega / recepción y pruebas de funcionamiento de los equipos y maquinarias de los sistemas P1-D, P1-E, P1-F que hayan sido sometidos a los programas de reparación de parada de planta, y previo a disponer el encendido del horno rotativo.

Los Operadores Maquinaria o Equipo Pesado de estas áreas deben realizar la Inspección visual de los equipos y maquinarias que estén operativos y con sus respectivos dispositivos de protección.

- 5.5.1 El Operador Maquinaria o Equipo Pesado encargado del tratamiento de agua debe verificar que los sistemas de tratamiento y bombeo de agua industrial para enfriamiento de equipos están disponibles y en operación.
- 5.5.2 Disponer al Operador Maquinaria o Equipo Pesado de tratamiento de bunker arrancar el sistema del caldero y controlar su operación, según el instructivo I.KK-7.5.1-01.
- 5.5.3 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo debe: arrancar el colector P1-E5 y ventilador P1-E7
- 5.5.4 Arrancar el ventilador P1-D59A
- 5.5.5 Abrir la válvula de entrada de gases de los compartimentos 5 y 10 del filtro P1-D50A, proceder a abrir paulatinamente de dos cámaras en dos cámaras las válvulas del resto de compartimentos según el incremento de la temperatura
- 5.5.6 Arrancar el ventilador P1-F4A en velocidad mínima
- 5.5.7 Abrir porcentualmente el dámper P1-F4B según el requerimiento.
- 5.5.8 Arrancar ventilador del quemador P1-F31
- 5.5.9 El Supervisor de Planta dispone al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área P1-F el arranque del sistema del quemador siguiendo las instrucciones indicadas en I.KK-7.5.1-02.
- 5.5.10 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del horno rotativo debe controlar el calentamiento según la curva entregada por la Gerencia de Producción.

5.6 Durante el calentamiento del horno y antes de la alimentación.

- 5.6.1 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo responsable de estas actividades debe arrancar:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/11/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013

- Grupo P1-F23, Transporte de Clinker.
- Grupo P1-F17, Zona de recuperación se debe fijar el volumen de aire de los ventiladores en mínimo 5.000m³/h.
- Grupo P1-F16A. Sistema Hidráulico y Parrilla del Enfriador
- Grupo P1-F22, Triturador de Clinker.
- Parrilla del Enfriador en la opción LETS
- Cañones de Aire en la opción F16/S BLOWDER
- Grupo P1-F23C aplicando la opción F23/COL_F23C

5.6.2 En el filtro de mangas (colector de polvo) del enfriador arrancar:

- Grupo P1-F27 Ventilador Principal
- Grupo P1-F26 Tornillos Transportadores y Válvulas
- Grupo P1-F24 Intercambiador de Temperatura Aire-Aire.

5.6.3 El Operador Maquinaria o Equipo del área "P1-D" debe verificar la disponibilidad y operatividad del sistema de acondicionamiento de gases P1-D042

5.6.4 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área P1-F debe seguir las instrucciones para iniciar, controlar y estabilizar el flujo de material (alimentación de crudo) al precalentador y horno según I.KK-7.5.1-03

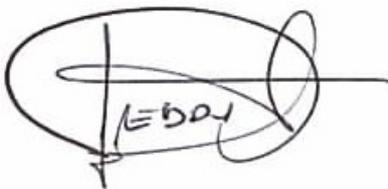
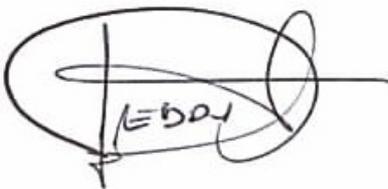
Cuando se presenten novedades durante el arranque y/o funcionamiento del sistema los responsables de estas actividades deben comunicar al Supervisor de Planta, quien a su vez debe solicitar al departamento de mantenimiento respectivo su solución y registrar las novedades en el *Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11*.

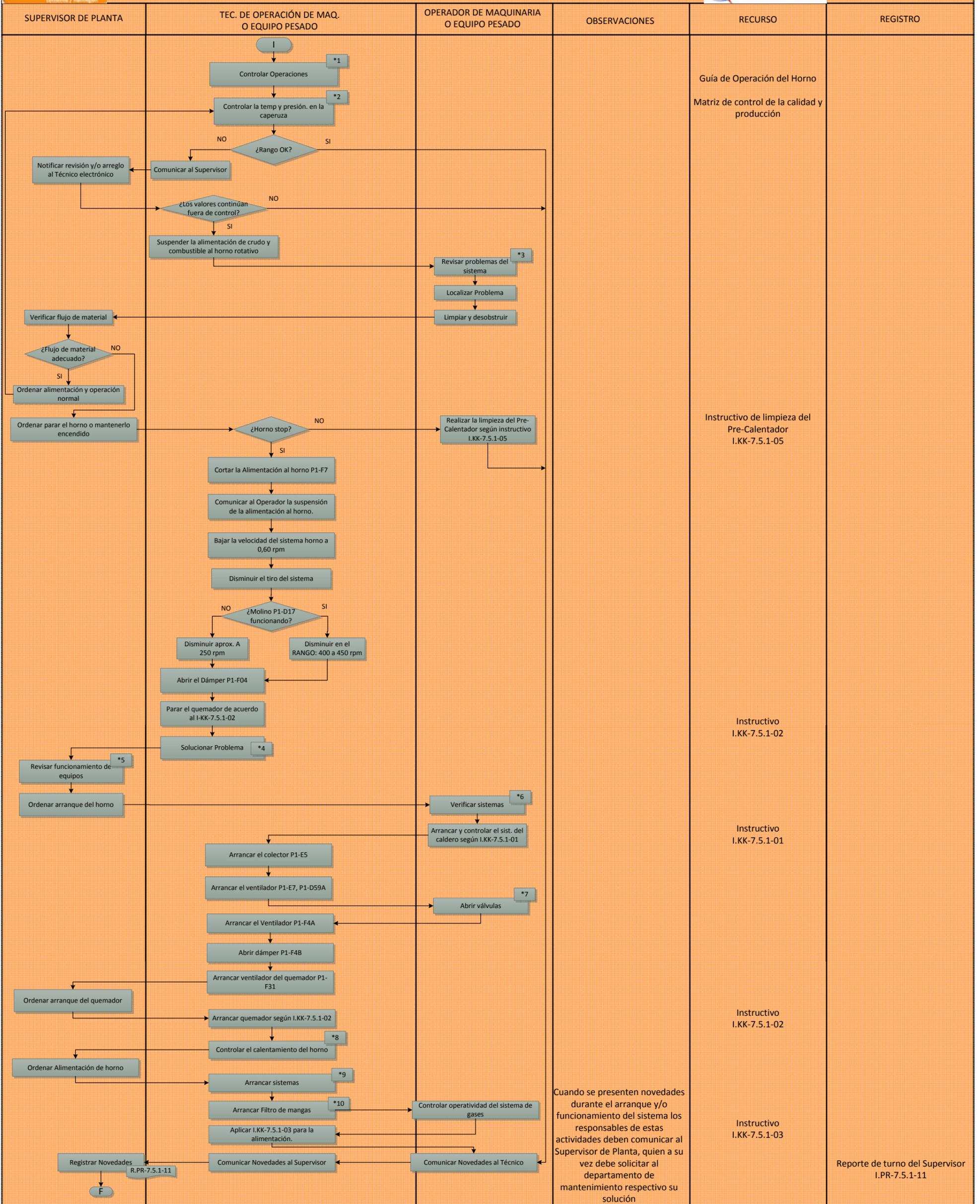
6. REFERENCIAS:

- Tabla de control del Horno
- Guía de operación del horno,
- Matriz de Variables de la Calidad y de Producción
- I.KK-7.5.1-01 Instructivo para Control de Alimentación de Crudo al Horno P1-F07
- I.KK-7.5.1-02 Control para operación del sistema del quemador unitherm P1-F
- I.KK-7.5.1-03 Instructivo Control de Alimentación de Crudo al Horno P1-F07.
- I.KK-7.5.1-05 Instructivo para efectuar limpieza en pre- calentador.

7. ANEXOS:

- Tabla de control del Horno.
- Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11.
- Diagrama de Flujo Instructivo I.KK-7.5.1-04.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 26/11/2010	Fecha de Revisión: 02/10/2013	Fecha de Aprobación: 09/10/2013



*1. Considerar los datos de las variables de proceso: velocidad del horno, rata de combustible en el quemador, volumen de aire primario y volumen de aire de enfriamiento, que son dependientes de la carga o flujo de alimentación de material al horno rotativo (t/h)

*2. Temperatura en la caperuza de alimentación en el indicador TE-312L (11) este en el rango de operación de 950°C, en condiciones normales de funcionamiento. Presión en la caperuza de alimentación en el indicador PT-313 del Panel Central, se encuentre de 8 a 20 mmH₂O, en condiciones normales de funcionamiento.

*3. Revisar etapas, conos

*4. Coordinar con el área de mantenimiento para dar las respectivas soluciones.

*5. Realizar el protocolo entrega, recepción y pruebas del funcionamiento de los equipos y maquinaria con el especialista de mantenimiento programado.

*6. Verificar que los sist. de tratamiento y bombeo de agua industrial para enfriamiento de equipos estén disponibles y en operación.

*7. Abrir la válvula de entrada de gases de los compartimentos 5 y 10 del filtro P1-D50A, proceder a abrir paulatinamente de dos cámaras las válvulas del resto de compartimentos según el incremento de la temperatura.

*8. Controlar el calentamiento según la curva entregada por la Gerencia de Producción.

*9. Grupo P1-F23, Transporte de Clinker, Grupo P1-F17, Zona de recuperación se debe fijar el volumen de aire de los ventiladores en mínimo 5.000m³/h., Grupo P1-F16A. Sistema Hidráulico y Parrilla del Enfriador, Grupo P1-F22, Triturador de Clinker, Parrilla del Enfriador en la opción LETS, Cañones de Aire en la opción F16/S BLOWER, Grupo P1-F23C aplicando la opción F23/COL_F23C.

*10. Grupo P1-F27 Ventilador Principal, Grupo P1-F26 Tornillos Transportadores y Válvulas, Grupo P1-F24 Intercambiador de Temperatura Aire-Aire.

1. PROPOSITO:

Dar las instrucciones necesarias para ejecutar actividades de limpieza del precalentador y minimizar el riesgo posible de accidente e incidente del personal.

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica para realizar la limpieza del Pre-calentador.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de Producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Jefe de Producción, Supervisor de Planta y Técnico de Operación Maquinaria o Equipos y Operador de Maquinaria o Equipo Pesado cumplir con el presente instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

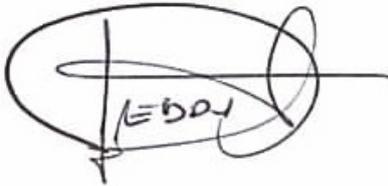
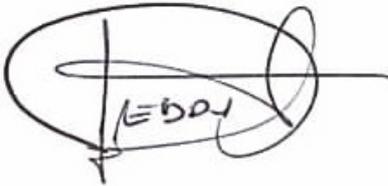
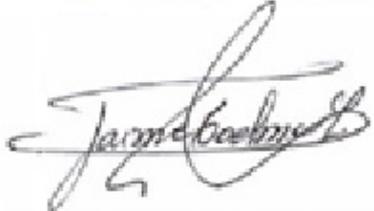
5.1 Limpieza del Pre-calentador en funcionamiento del Horno rotativo:

El Operador de maquinaria y equipo pesado debe:

- a. Apagar los cañones de aire
- b. Uso Obligatorio del equipo de protección personal como: guantes, casco, pantalla protectora para el rostro, mascarilla, zapatos de seguridad, cubre-cabeza, mandil o casaca térmica
- c. Verificar que el sistema mantenga presión negativa, condición que debe ser verificada por el Supervisor de Planta y coordinada con el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área P1-F para generar las condiciones adecuadas.
- d. Abrir cuidadosamente las compuertas de limpieza, siempre desde una parte lateral nunca de frente.
- e. Realizar la limpieza del pre-calentador con lanza de aire manuales, El Operador de Maquinaria o Equipo Pesado debe colocarse el equipo de protección personal completo y siempre que las condiciones permitan que el caudal de aire empuje hacia adentro el material.
- f. Cerrar compuertas.
- g. Poner en funcionamiento los cañones de aire.

5.2 Limpieza del Precalentador sin Funcionamiento del Horno:

En o los Operadores de Maquinaria o Equipo Pesado deben:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 03/12/2010	Fecha de Revisión: 08/10/2013	Fecha de Aprobación: 16/10/2013

- a. Aplicar las instrucciones del numeral 5.1 desde el literal a al e.
- b. El Supervisor de Planta debe inspeccionar y evaluar los posibles riesgos para realizar las actividades de limpieza.
- c. Realizar la limpieza del pre-calentador desde la parte exterior.
- d. Cerrar compuertas.
- e. Poner en funcionamiento cañones de aire.

5.3 Limpieza Desde el Interior (Horno rotativo no operativo)

El o los Operadores de Maquinaria o Equipo Pesado deben:

- a. Aplicar las instrucciones del numeral 5.1 desde el literal a al d.
- b. En caso que sea necesario ingresar al precalentador se debe asegurar que la temperatura sea adecuada y contar con el visto bueno del Supervisor de Planta, el tiempo de enfriamiento es aproximadamente 16 horas abiertas todas las compuertas utilizando de manera óptima el Ventilador F27 un 50% de su velocidad y comunicar al Jefe Seguridad Industrial y Ambiente o Especialista Seguridad Industrial y Ambiente.
- c. Obligatorio el uso de línea de vida para ingresar al interior
- d. Realizar limpieza del pre-calentador desde arriba hacia abajo, utilizando canastilla con cable de acero.
- e. Una vez limpia la parte superior del ducto de ascenso, colocar andamio perdido para bloquear posibles desprendimientos de costra
- f. Retirar andamios
- g. Cerrar compuertas con ayuda de tecles mecánicos si el caso amerita.
- h. Poner en funcionamiento cañones de aire.

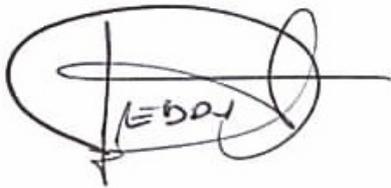
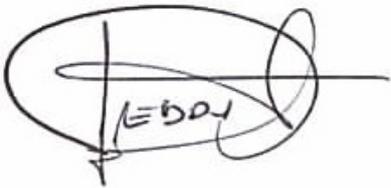
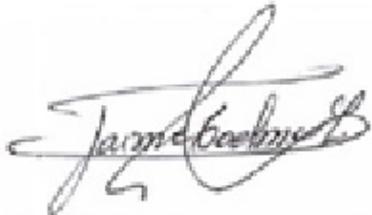
Las actividades que se detallan en este instructivo deben ser registradas en los *Reportes de Supervisión de Turno R.PR-7.5.1-11* por parte del Supervisor de Planta y *Reporte Diario del Horno R.KK-7.5.1-01* por el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área P1-F.

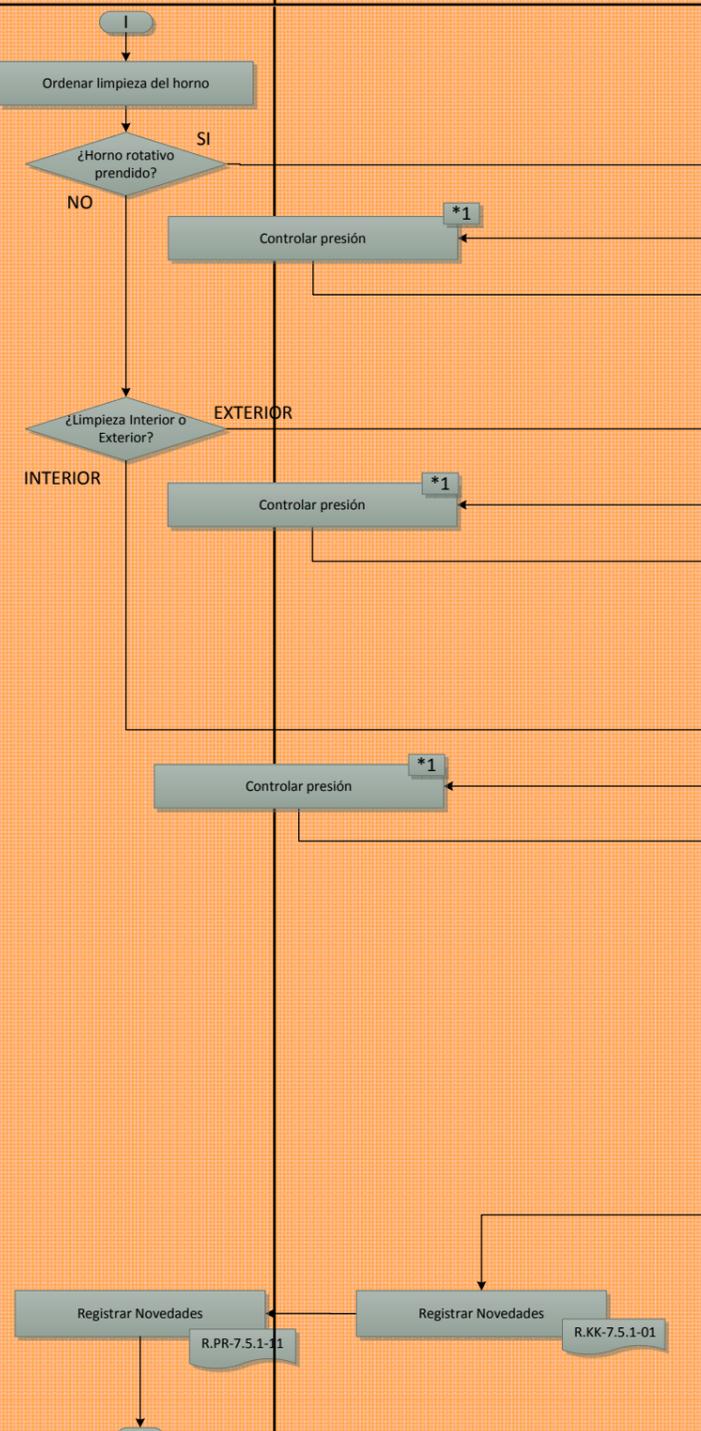
6. REFERENCIA:

- No aplica.

7. ANEXOS:

- *Reportes de Supervisión de Turno R.PR-7.5.1-11*
- *Reporte Diario del Horno R.KK-7.5.1-01*
- *Diagrama de flujo Instructivo I.KK-7.5.1-05*

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 03/12/2010	Fecha de Revisión: 08/10/2013	Fecha de Aprobación: 16/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
 <p>Order cleaning of the furnace</p> <p>¿Horno rotativo prendido?</p> <p>SI</p> <p>NO</p> <p>¿Limpieza Interior o Exterior?</p> <p>EXTERIOR</p> <p>INTERIOR</p> <p>Registrar Novedades R.PR-7.5.1-11</p> <p>F</p>	<p>Controlar presión *1</p> <p>Controlar presión *1</p> <p>Controlar presión *1</p> <p>Registrar Novedades R.KK-7.5.1-01</p>	<p>Apagar cañones de aire</p> <p>Abrir compuertas de limpieza</p> <p>Realizar la limpieza interior *2</p> <p>Apagar cañones de aire</p> <p>Abrir compuertas de limpieza</p> <p>Realizar la limpieza del pre-calentador desde la parte exterior</p> <p>Apagar los cañones de aire</p> <p>Abrir compuertas de limpieza</p> <p>Verificar temperatura</p> <p>Realizar limpieza del pre-calentador</p> <p>Cerrar compuertas</p> <p>Poner en funcionamiento cañones de aire</p> <p>Comunicar Novedades</p>		<p>E.P.P</p> <p>E.P.P</p> <p>E.P.P</p>	<p>Reporte de Supervisión de Turno R.PR-7.5.1-11</p> <p>Reporte Diario del Horno R.KK-7.5.1-01</p>

*1. Verificar que el sistema mantenga presión negativa, condición que debe ser verificada por el Supervisor de Planta y coordinada con el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área P1-F para generar las condiciones adecuadas.

*2. Realizar la limpieza del pre-calentador con lanza de aire manuales

*3. Verificar que la temp. sea la adecuada para ingresar al pre-calentador. El tiempo de enfriamiento es aproximadamente 16 horas abiertas todas las compuertas utilizando de manera óptima el Ventilador F27 un 50% de su velocidad y comunicar al Jefe Seguridad Industrial y Ambiente o Especialista Seguridad Industrial y Ambiente.

1. PROPOSITO:

Dar el procedimiento para la recepción de combustibles en los tanques de almacenamiento 1, 2, 3 y 4 y auxiliares de Diesel.

2. ALCANCE:

Se aplica para la recepción de combustibles.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de Términos de Producción

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Operador de Báscula y Operador Maquinaria o Equipo Pesado del Área de Tratamiento de Bunker (Calderista de turno); la aplicación de este instructivo.

5. PROCEDIMIENTO:

5.1 Auto-tanque (tanquero) debe ingresar a la báscula.

5.2 Operador de Báscula debe digitar en el *Módulo de Báscula*, la placa del vehículo.

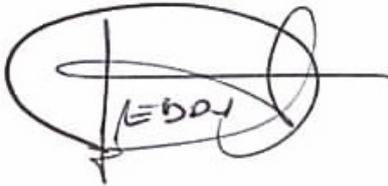
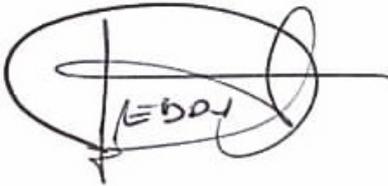
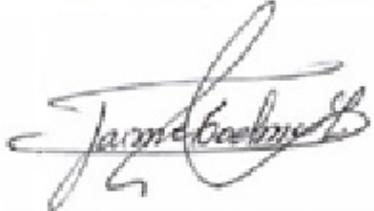
5.3 Anotar el peso bruto en la *Guía de Remisión* emitida por la comercializadora.

5.4 Ingreso del vehículo al área de descarga P1-F32.

5.5 El Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del tratamiento de bunker de turno debe verificar y comparar la numeración de los sellos del auto-tanque con los de la *Guía de Remisión*.

5.6 El Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del tratamiento de bunker de turno debe proceder con el varillaje para determinar la cantidad de galones a descargar, cualquier novedad de presentarse debe registrar en la *"Hoja de Registro descarga de combustible"*, luego descargar; en todo momento el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del tratamiento de bunker y el Conductor deben cumplir con las normas y procedimientos de seguridad Industrial.

5.7 Terminada la descarga el autotanque debe regresar a la báscula para pesaje que permite determinar el peso neto del combustible descargado y con este verificar la cantidad de galones recibidos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 14/12/2010	Fecha de Revisión: 08/10/2013	Fecha de Aprobación: 16/10/2013

5.8 Si el peso neto resultante refleja un faltante excesivo a los límites permitidos (% máximo de tolerancia establecido por el proveedor), se reingresa el tanquero al área de descarga para que se proceda con el concheo.

5.9 Operador de Báscula procede al pesaje definitivo e imprime la papeleta "Recepción de combustible"

5.10 Entregar al chofer del autotanque la *Guía de Remisión* firmada y sellada.

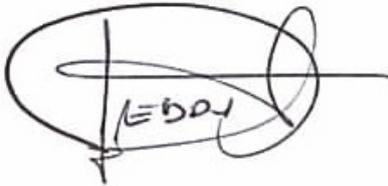
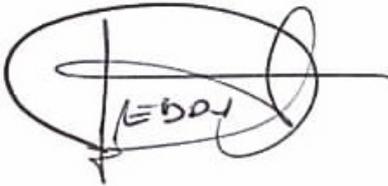
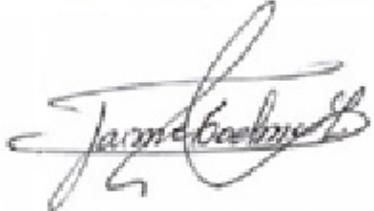
5.11 Entregar al Jefe o Personal de Bodega las Guías de Remisión y las papeletas de recepción de combustible para el ingreso y control respectivo de combustibles.

6. REFERENCIA:

- Guías de Remisión
- Factor de convertibilidad (Módulo de Báscula sistema informático)
- Varilla de medición.
- Pesaje de báscula

7. ANEXOS:

- Diagrama de Flujo Instructivo I.KK-7.5.1-06

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 14/12/2010	Fecha de Revisión: 08/10/2013	Fecha de Aprobación: 16/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	OPERADOR DE BÁSCULA	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
	<pre> graph TD I((I)) --> A[Digitar placa del vehículo *1] A --> B[Registrar peso bruto] B --- CR1[Guía de remisión] B --> C[Verificar y comparar identificación de auto-tanque] C --> D[Determinar la cantidad de galones a descargar] D --> E[Registrar datos de descarga] E --- CR2[Hoja de Registro] E --> F[Realizar la descarga] F --> G[Determinar peso neto *2] G --> H{¿Peso neto dentro de límites?} H -- SI --> I1[Imprimir Papeleta] H -- NO --> J[Ordenar reingreso del tanquero al área de descarga] J --> K[Proceder con concheo] K --> L[Pesar en báscula] L --> I1 I1 --> M[Entregar Guía de Remisión *3] M --- CR3[Guía de remisión] M --> N((F)) </pre>			Varilla de medición	<p>Guía de Remisión</p> <p>Hoja de Registro descarga de Combustible</p> <p>Guía de Remisión</p>

*1. Digitar en el *Módulo de Báscula*, la placa del vehículo.

*2. Enviar al auto-tanque de regreso a la báscula para pesaje después de terminada la descarga, esto permite determinar el peso neto del combustible descargado y con este verificar la cantidad de galones recibidos

*3. Entregar al chofer del auto-tanque la *Guía de Remisión* firmada y sellada. Entregar al Jefe o Personal de Bodega las *Guías de Remisión* y las papeletas de recepción de combustible para el ingreso y control respectivo de combustibles

1. PROPÓSITO:

Establecer instrucciones para la manipulación de materias primas mediante la utilización del puente grúa.

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica al control de materias primas: puzolanas, yeso y Clinker que se depositan en el Hall de almacenamiento y la operación del Puente Grúa para su transporte a las tolvas del molino de cemento.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de Producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad de los Supervisores de Planta, hacer cumplir y del Operador Maquinaria o Equipo Pesado (Puente Grúa) del área cumplir este instructivo.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Evacuación de Clinker

En condiciones normales de operación del horno, el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado (Puente Grúa) debe desalojar el clinker de la fosa hacia los halls, del número 4 hasta el 7 según disponibilidad para que tenga el reposo suficiente antes de alimentar a las tolvas del molino, además debe colocar el material de producto no conforme en el sitio destinado para el efecto.

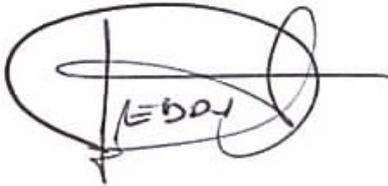
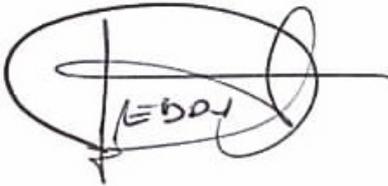
5.2 Alimentación de tolvas para molienda de cemento

Para la alimentación de materias primas a las tolvas P1-G3 Clinker, P1-G7 Caliza, P1-G201 Puzolana Húmeda y P1-G11 Yeso, el Supervisor de Planta en coordinación con el Departamento de Control de calidad debe disponer la dosificación de estas.

5.3 Descarga de puzolana

En lo referente a la descarga de los camiones de Puzolana, el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado para poder realizar esta actividad debe contar con la autorización del supervisor de Producción, primando las tareas de evacuación y llenado de tolvas.

Esta materia prima debe siempre colocar o apilar en los halles del 1 al 3.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 30/11/2010	Fecha de Revisión: 08/10/2013	Fecha de Aprobación: 16/10/2013

- El Operador de Maquinaria o Equipo Pesado debe utilizar los equipos de protección personal para efectuar sus labores cotidianas.
- Una vez cargada la cuchara con una de las diferentes materias primas, el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado (Puente Grúa) debe bajar lo máximo posible, para descargar y así tratar de evitar se levanten partículas.
- Cuando exista paradas del horno o del molino se debe realizar labores de limpieza y mantenimiento de su área de trabajo.

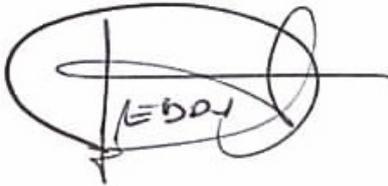
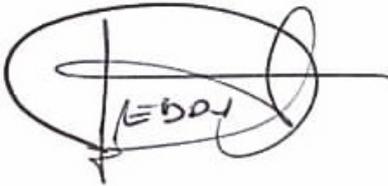
Todas las actividades y novedades deben anotarse en el formato R.PR-7.5.1-07 y deben ser avalados por el Supervisor de Producción.

6. REFERENCIA:

No Aplica

7. ANEXOS:

- Plano de señalización del Hall de Clinker y Materias Primas de uso para la molienda de cemento.
- Control de almacenaje y consumo de clinker en hall de puente grúa R.PR-7.5.1-07
- Diagrama de Flujo I.PG-7.5.1-01.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 30/11/2010	Fecha de Revisión: 08/10/2013	Fecha de Aprobación: 16/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO PUENTE GRÚA	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
<p>Coordinar dosificación de alimentación *2</p> <p>Ordenar descarga de Puzolana</p> <p>Registrar actividades y novedades</p> <p>F</p>	<p>¿Parada de horno o Molino?</p> <p>NO</p> <p>SI</p> <p>Ordenar mantenimiento</p>	<p>Alimentación M.P.</p> <p>Evacuación Clinker</p> <p>Descarga Puzolana</p> <p>Desalojar clinker *1</p> <p>Reubicar producto no conforme</p> <p>Cargar cuchara con MP</p> <p>Bajar cuchara de Puente Grúa</p> <p>Descargar Material</p> <p>Realizar limpieza y mantenimiento</p> <p>Informar Novedades</p>		<p>EPP</p> <p>Plano de señalización del Hall de Clinker y materias primas de uso para la molienda de cemento.</p>	<p>Control de Almacenaje y Consumo de Clinker en hall de puente grúa. R.PR-7.5.1-07</p>

*1. Desalojar de la fosa hacia los halls, del número 4 hasta el 7 según disponibilidad para que tenga el reposo suficiente antes de alimentar a las tolvas del molino

*2. Para la alimentación de materias primas a las tolvas P1-G3 Clinker, P1-G7 Caliza, P1-G201 Puzolana Húmeda y P1-G11 Yeso, el Supervisor de Planta en coordinación con el Departamento de Control de calidad debe disponer la dosificación de estas.

1. PROPÓSITO:

Este instructivo sirve para realizar correctamente la secuencia de arranque y operación de los sistemas del área de molienda de cemento P1-G.

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica para el arranque y control de la operación del área de molienda de cemento.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de Términos de Producción.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta, Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y Operador Maquinaria o Equipo Pesado del Área Molino de Cemento aplicar este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

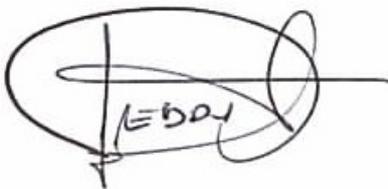
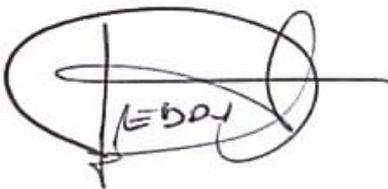
5.1 Arranque de los Sistemas del Área de Molienda de Cemento P1-G.

El Supervisor de Planta dispone el arranque de los equipos del área del molino de cemento en presencia de él, en el campo conjuntamente con el Técnico de Electricidad y Técnico de Mantenimiento Electrónico de turno.

Previo al arranque el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área P1-G debe comunicar y coordinar con el Operador Maquinaria o Equipo Pesado o Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado del área de fabricación sobre el arranque de los sistemas y este a su vez debe revisar los sistemas que intervienen en la molienda, arrancar el compresor de aire P1-G60 o P1-G61 para el suministro de aire para los colectores de polvo P1-G24 y P1-G38, revisar la presión del aire sea aproximadamente de 80 psi; además debe verificar el agua de refrigeración de los diferentes equipos estén con el flujo normal y confirmar al Técnico de Operación Maquinaria o Equipo para el Arranque de los grupos de equipos del área P1-G.

Para el arranque del molino de cemento P1-G20 intervienen 5 grupos de equipos y estos se activan desde el computador de control en el Panel Central como son:

5.1.1 Arranque del Grupo 1.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 14/12/2010	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

- a. Bomba de lubricación del muñón norte y sur P1-G22 A y B,
- b. Bomba de lubricación de las chumaceras del piñón P1-G-22.
- c. Bomba de lubricación de rodamientos del eje y reductor del separador P1-G-035A y P1-G-035B.

5.1.2 Arranque del Grupo 2

- a. Ventilador del colector de polvo P1-H04 (silo Oeste H1A – Este H1B)
- b. Sistema de distribución de cemento a silos
- c. Arrancar ventilador P1-G041.
- d. Verificar el funcionamiento de los sistemas y equipos, en coordinación con el Ayudante de fabricación del área P1-G.

5.1.2.1 Para fabricar el silo metálico:

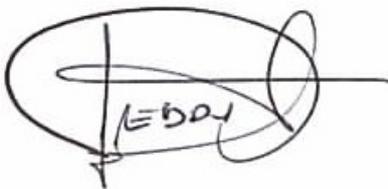
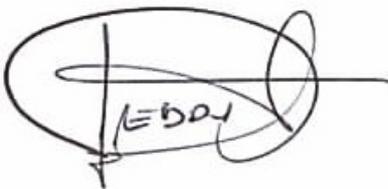
1. Ajustar la vía para el silo metálico P1-H01C, a través del accionamiento del sistema de distribución de cemento P1-G51
2. Arrancar el ventilador P1-H04C, desde el panel central en coordinación con el Operador de Maquinaria y Equipo Pesado del área P1-G.
3. Arrancar los sistemas de generación de aire, P1-G-48-1, P1-G48-2, P1-G-48-3 (dos de los tres, según la disposición del Departamento de Mantenimiento mecánico).
4. Arrancar el sistema de bombeo de cemento, P1-G-047.

5.1.2.2 Para fabricar a silos del Área P1-H :

1. Ajustar la vía para el silo P1-H01A ó P1-H01B, a través del accionamiento del Sistema de distribución de cemento P1-G51,
2. Arrancar el ventilador P1-H04C, desde el panel central en coordinación con el Operador de Maquinaria y Equipo Pesado del área P1-G.
3. Arrancar los sistemas de generación de aire, para aerodeslizadores sobre el silo.
4. Arrancar sistema G47A elevador de cangilones, banda tubular.
5. Arrancar soplador para aerodeslizador de válvula rotativa a banda tubular
6. Observar y anotar novedades en el *Reporte Diario Molino de Cemento R.MK-7.5.1-01 (Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo)* y en *Reporte diario del molino de cemento área "G" R.PR-7.5.1-05(Operador de Maquinaria o Equipo)* respectivamente.
7. En caso de mantenimiento o daño del sistema G47A se debe arrancar con la bomba G47 con las vías a los silos de concreto.

5.1.3 Arranque del Grupo 3

- a. Cerrar dámper del P1-G39,

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 14/12/2010	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

- b. Arrancar el ventilador del colector de polvo P1-G-038 y verificar su funcionamiento en campo.
- c. Arrancar ventilador del aerodeslizador P1-G37 y verificar su funcionamiento en el campo.
- d. Arrancar ventilador del aerodeslizador P1-G33 y verificar su funcionamiento en el campo.
- e. Arrancar separador de material P1-G35, con la velocidad mínima de 30%.
- f. Arrancar ventilador del aerodeslizador P1-G34 y verificar su funcionamiento en el campo.
- g. Arrancar elevador de cangilones P1-G31 y verificar su funcionamiento en el campo.
- h. Arrancar el ventilador de aire P1-G-036 y verificar su funcionamiento en el campo.

5.1.4 Arranque del Grupo 4

- a. Arrancar la bomba de lubricación del reductor P1-G-022C.
- b. Cerrar dámper de ingreso de aire al ventilador G24.
- c. Arrancar ventilador del colector de polvo P1-G24 y luego abrir dámper en condiciones normales de funcionamiento trabaja abierto al 100%.
- d. Arrancar tornillo sin fin P1-G24.

Solicitar autorización del Supervisor de Procesos y arrancar el molino de cemento P1-G20.

5.1.5 Arranque del Grupo 5

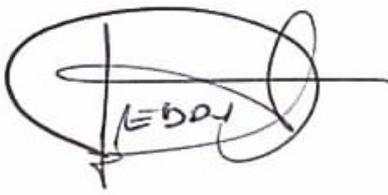
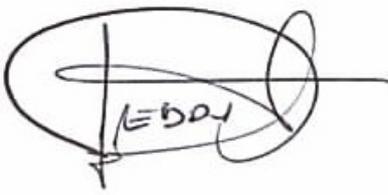
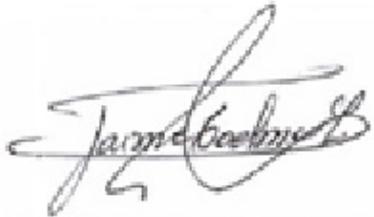
- a. Arrancar ventilador del colector de polvo P1-G12.
- b. Arrancar tornillos sin fin P1-G12A.
- c. Arrancar banda de transporte y alimentación al molino de cemento P1-G63.
- d. Arrancar banda de transporte y pesaje de clínker, P1-G03.
- e. Arrancar banda de transporte y pesaje de yeso, P1-G11.
- f. Arrancar banda de transporte y pesaje de puzolana P1- G05

La dosificación de clínker, yeso y puzolana, se realiza según la consigna del Departamento de control de calidad

5.2 Control del Funcionamiento de los Sistemas del Área de Molienda de Cemento P1-G.

Al inicio de cada turno el Técnico de Maquinaria o Equipo Pesado o Ayudante del área "P1-G", debe revisar el nivel de llenado de los silos de cemento P1-H (este, oeste y metálico) y registrar en el *Reporte Diario Molino de Cemento R.MK-7.5.1-01*.

Mantener el control de los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de clínker, yeso y puzolana de conformidad con las consignas dadas por el Departamento de Control de

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 14/12/2010	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

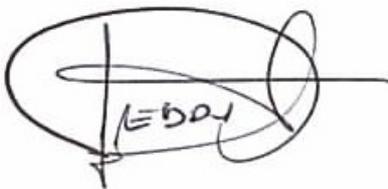
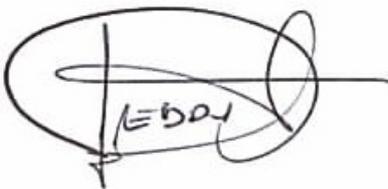
Calidad respecto de los porcentajes de dosificación al molino de cemento, según el instructivo *I.MK-7.5.1-02*

El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo durante el proceso de fabricación del cemento debe controlar que las variables de calidad del producto reportados por Departamento de Control de Calidad, se encuentren dentro de los valores y rangos especificados en el proceso de molienda.

5.2.1 Las variables a controlar son:

1. Superficie específica del cemento (Blaine) debe estar dentro del rango especificado en cm^2/g y porcentaje de retenido en el tamiz ASTM 375 del cemento de fabricación debe estar dentro del rango especificado en %. Ver numeral 5.3.1 para acciones correctivas
2. Flujo de retorno de material del separador de partículas se encuentre dentro del rango del 200% con relación a la cantidad de alimentación total al molino (t/h); caso contrario proceder con el numeral 5.3.2
3. Temperatura de salida del cemento de fabricación TY -704, se encuentre dentro del rango especificado en $^{\circ}\text{C}$, de acuerdo a la Matriz de Control de Calidad y de Procesos.
4. Controlar el funcionamiento del sistema separador de material P1-G-035, según el Manual de operación del equipo
5. Controlar la circulación del material, observando los valores registrados y en coordinación con el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-G.
6. Controlar la presión del aire del sistema de generación de aire para instrumentos área P1-G y P1-H, en uso, el P1-G-059, P1-G-060 o P1-G-061, se encuentre dentro del rango de 85 +/- 5 PSI; en caso de anomalía, solicitar a los Departamentos de Mantenimiento, su revisión.
7. Controlar el funcionamiento de los Colectores P1-G-038, P1-G-024 y P1-G-012, en coordinación con el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-G
8. Los datos generados durante la operación y control son registrados por el Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo y Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del área en los Reportes: *Reporte Diario de Molino de Cemento R.MK-7.5.1-01* y *Reporte Diario del Molino de Cemento Área G R.PR-7.5.1-05 (hoja de campo)* respectivamente.

5.3 Acciones inmediatas:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 14/12/2010	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

Se ejecutan con base a los parámetros y especificaciones que se establecen en la Matriz de Control de Procesos y de la Calidad y de la aplicación de las instrucciones propias de éste proceso que se indican a continuación:

5.3.1 Control del Blaine del cemento:

5.3.1.1 Para valores de Blaine Altos Superiores a 4200 y/o retenido alto :

- Incrementar el tonelaje total de alimentación en los sistemas de transporte, pesaje y dosificación al molino en el rango de 1 a 2 t/h tomando en cuenta el retorno.

5.3.1.2 Para valores de Blaine bajo proceder de realizar lo inverso del punto 5.3.1.1.

5.3.2 Control de Valores de Retorno:

5.3.2.1 Para valores de Retornos altos:

- Bajar la alimentación total al sistema molino de cemento, en el rango de 2 t/h.

5.3.2.2 Para valores de Retornos bajos:

Proceder de forma inversa a lo anteriormente citado, debiendo tener en cuenta que si es demasiado bajo por un tiempo mayor a 10 minutos se debe monitorear los datos de temperatura y amperaje del molino para descartar atascamiento.

5.3.3 En caso de atascamiento:

Las condiciones de atascamiento son:

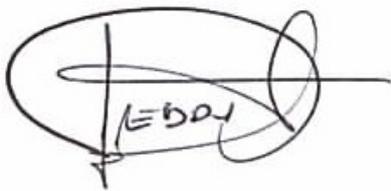
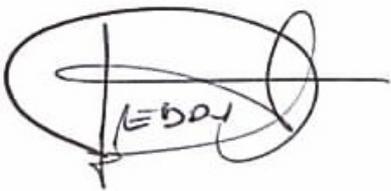
- Retorno, amperaje y temperatura de salida de materiales bajos, además revisar grado de llenado en cámaras del molino.

6. REFERENCIA:

- Manual de Operación del Separador
- Matriz de Control de la Calidad y Procesos.

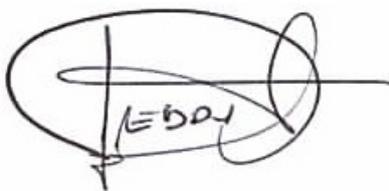
7. ANEXOS:

- Reporte Diario Molino de Cemento R.MK-7.5.1-01
- Reporte Diario del Molino de Cemento Área "P1-G" R.PR-7.5.1-05
- Diagrama de Flujo Arranque de los Sistemas del Área de Molienda de Cemento P1-G. I.MK-7.5.1-01A.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 14/12/2010	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

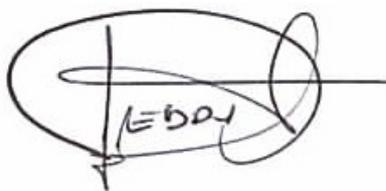
- Diagrama de Flujo Control del Funcionamiento de los Sistemas del Área de Molienda de Cemento P1-G. I.MK-7.5.1-01B

Elaborado por:

**Freddy Sánchez**
Jefe de Producción

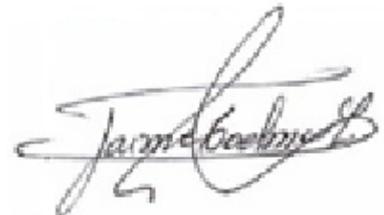
Fecha de Elaboración: 14/12/2010

Revisado por:

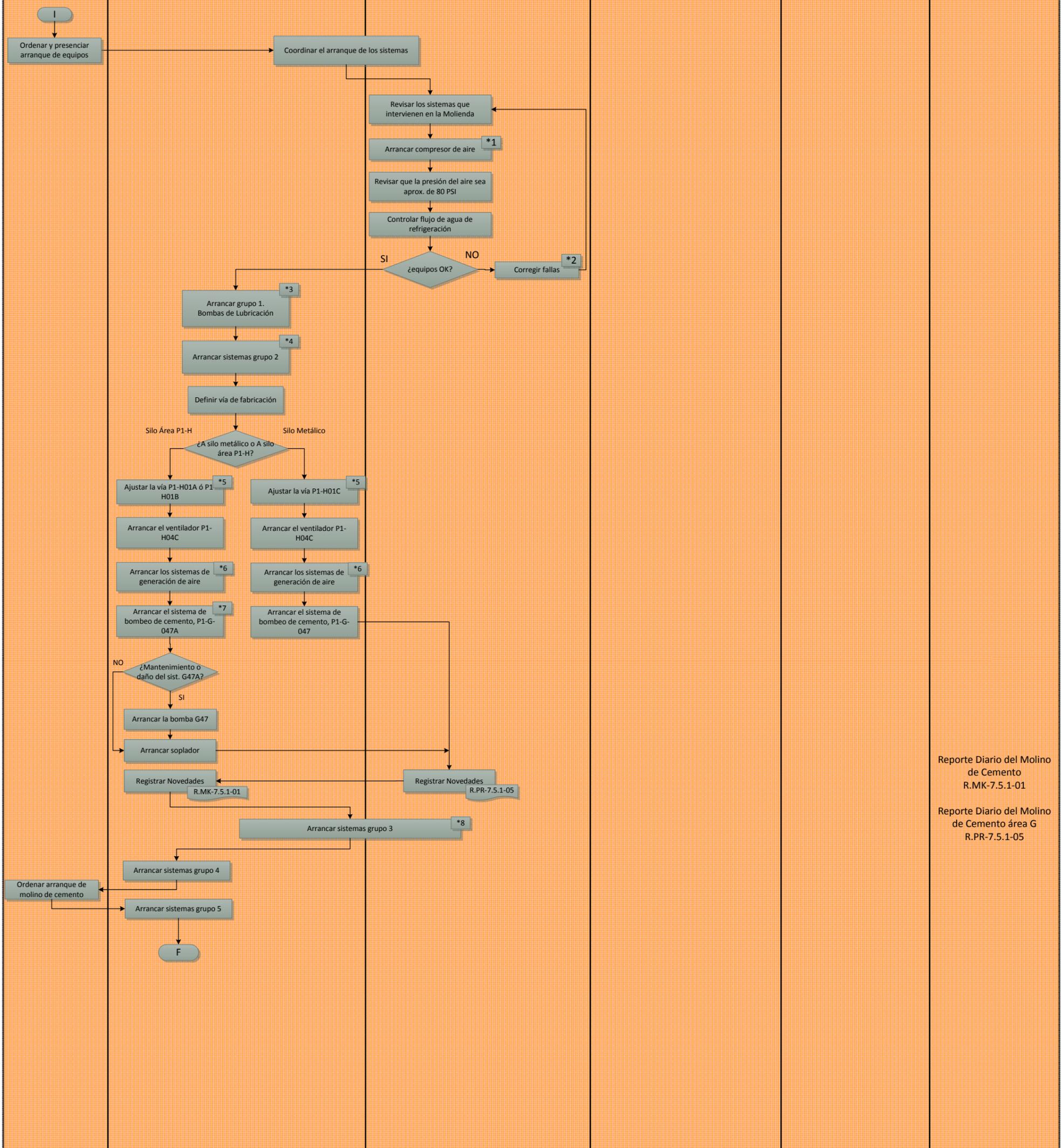
**Freddy Sánchez**
Jefe de Producción

Fecha de Revisión: 15/10/2013

Aprobado por:

**Jaime Cadme**
Gerente de Producción

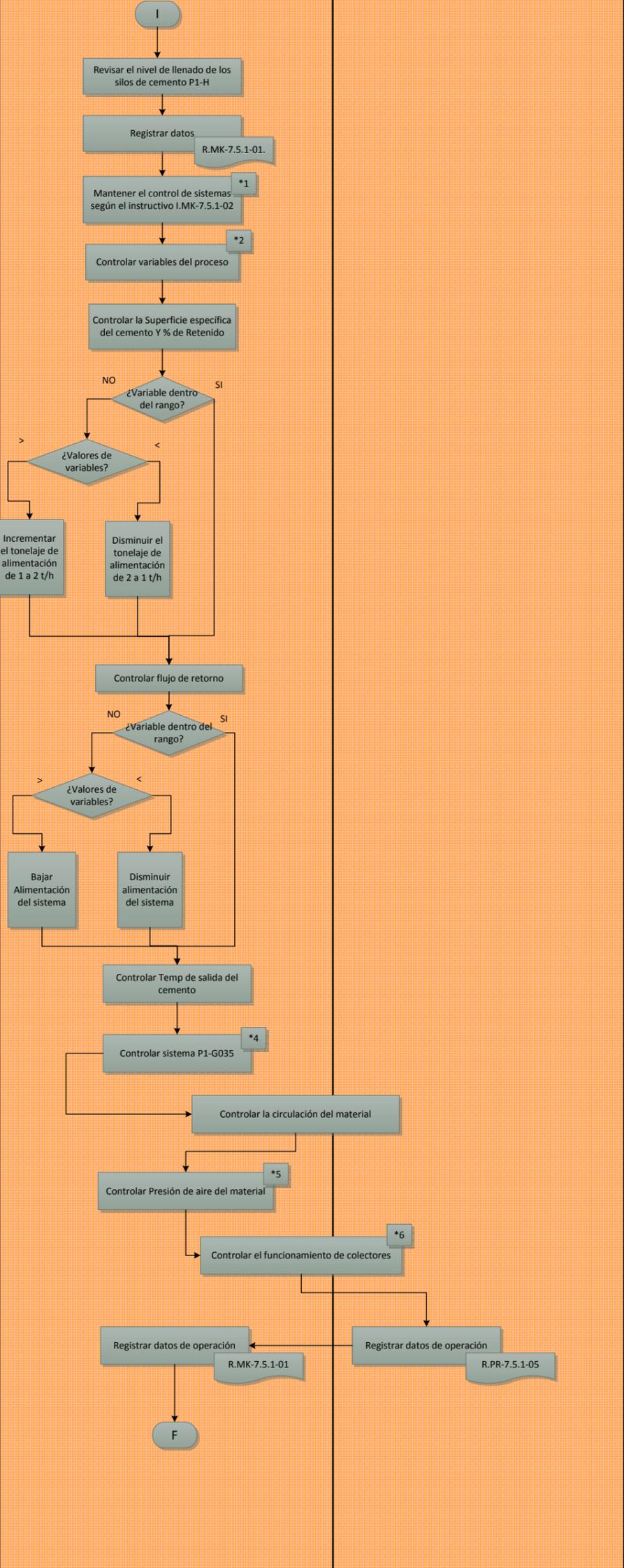
Fecha de Aprobación: 23/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
ARRANQUE DE LOS SISTEMAS DEL ÁREA DE MOLINO DE CRUDO P1-G					
					

Reporte Diario del Molino de Cemento
R.MK-7.5.1-01

Reporte Diario del Molino de Cemento área G
R.PR-7.5.1-05

- *1. Arrancar compresor de aire P1-G60 o P1-G61, suministro de aire para los colectores de polvo P1-G24 y P1-G38
- *2. Coordinar con el Departamento de mantenimiento para la corrección de fallas.
- *3. Bomba de lubricación del muñón norte y sur P1-G22 A y B, Bomba de lubricación de las chumaceras del piñón P1-G-22, Bomba de lubricación de rodamientos del eje y reductor del separador P1-G-035A y P1-G-035B
- *4. Ventilador del colector de polvo P1-H04 (silo Oeste H1A – Este H1B), Sistema de distribución de cemento a silos, Arrancar ventilador P1-G041, Verificar el funcionamiento de los sistemas y equipos, en coordinación con el Ayudante de fabricación del área P1-G.
- *5.A través del accionamiento del sistema de distribución de cemento P1-G51
- *6.Sistemas de generación de aire, P1-G-48-1, P1-G48-2, P1-G-48-3 (dos de los tres, según la disposición del Departamento de Mantenimiento mecánico).
- *7. Sistema G47A elevador de cangilones, banda tubular.
- *8. Sistemas grupo 3: Cerrar dámper del P1-G39, Arrancar el ventilador del colector de polvo P1-G-038. Arrancar ventilador del aerodeslizador P1-G37. Arrancar ventilador del aerodeslizador P1-G33. Arrancar separador de material P1-G35, con la velocidad mínima de 30%. Arrancar ventilador del aerodeslizador P1-G34. Arrancar elevador de cangilones P1-G31. Arrancar el ventilador de aire P1-G-036. Coordinar con el Operador de Maquinaria para verificar funcionamiento de los equipos en el campo.
- *9. Sistemas grupo 4: Arrancar la bomba de lubricación del reductor P1-G-022C. Cerrar dámper de ingreso de aire al ventilador G24. Arrancar ventilador del colector de polvo P1-G24 y luego abrir dámper en condiciones normales de funcionamiento trabaja abierto al 100%. Arrancar tornillo sin fin P1-G24.
- *10. Sistemas grupo 5: Arrancar ventilador del colector de polvo P1-G12. Arrancar tornillos sin fin P1-G12A. Arrancar banda de transporte y alimentación al molino de cemento P1-G63. Arrancar banda de transporte y pesaje de clínker, P1-G03. Arrancar banda de transporte y pesaje de yeso, P1-G11. Arrancar banda de transporte y pesaje de puzolana P1- G05

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
ARRANQUE DE LOS SISTEMAS DEL ÁREA DE MOLINO DE CRUDO P1-G					
					
					<p>Reporte Diario del Molino de Cemento R.MK-7.5.1-01</p> <p>Matriz de Control de Calidad y Procesos.</p> <p>Manual de Operación del Equipo.</p> <p>Matriz de Control de Calidad y Procesos.</p> <p>Manual de Operación del Equipo.</p> <p>Reporte Diario del Molino de Cemento R.MK-7.5.1-01</p> <p>Reporte Diario del Molino de Cemento área G R.PR-7.5.1-05</p>

*1. Mantener el control de los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de clinker, yeso y puzolana de conformidad con las consignas dadas por el Departamento de Control de Calidad respecto de los porcentajes de dosificación al molino de cemento, según el instructivo I.MK-7.5.1-02

*2. Controlar que las variables de calidad del producto reportados por Departamento de Control de Calidad, se encuentren dentro de los valores y rangos especificados en el proceso de molienda.

*3. Blaine dentro del rango parametrizado en cm²/g y porcentaje de retenido en el tamiz ASTM 375 del cemento de fabricación rango parametrizado en %.

*4. Controlar el funcionamiento del sistema separador de material P1-G-035, según el Manual de operación del equipo

*5. Controlar la presión del aire del sistema de generación de aire para instrumentos área P1-G y P1-H, en uso, el P1-G-059, P1-G-060 o P1-G-061, se encuentre dentro del rango de 85 +/- 5 PSI.

*6. Colectores P1-G-038, P1-G-024 y P1-G-012.

1. PROPÓSITO:

Dar las medidas necesarias para controlar el sistema de transporte, pesaje y dosificación de clinker, yeso puzolana y caliza que ingresan al proceso de molienda para la fabricación del cemento.

2. ALCANCE:

Este instructivo se aplica para el control sistema de transporte, pesaje y dosificación de clinker, yeso caliza y puzolana seca: P1-G03, P1-G11 P1-G07 y P1-G207, respectivamente, y P1-G63 del área de molienda de cemento.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de Términos de Producción.

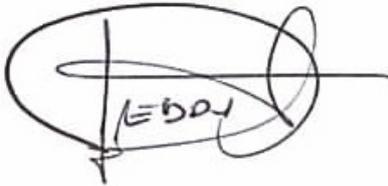
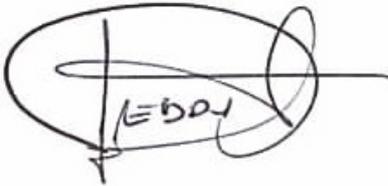
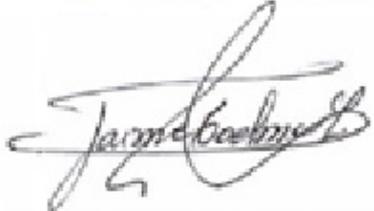
4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta, Técnico de Operación Maquinaria o Equipo, Operador Maquinaria o Equipo Pesado o Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado de la Fabricación del Molino de Cemento y Operador Maquinaria o Equipo Pesado (Puente Grúa) cumplir este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Control y dosificación de materiales al molino de cemento

- a. El Supervisor coordina para que el sistema de transporte pesaje y dosificación este de acuerdo a lo solicitado por el Departamento de Calidad
- b. El Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-G y/o Operador Maquinaria o Equipo Pesado (Puente Grúa), P1-F40 deben verificar que se encuentren llenas las tolvas de clinker, yeso puzolana y caliza.
- c. El Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-G, debe verificar que se encuentren completos los rodillos de los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de materiales del sistema molino de cemento como son: P1-G03, P1-G07, P1-G11 P1-G207; caso contrario proceder con el numeral 5.2.a.
- d. El Supervisor de Planta debe verificar, que se hayan calibrado los sistemas de transporte, pesaje y dosificación P1- G03, P1-G07 P1-G11 y P1-G207; si no lo están proceder con el numeral 5.2. literal c.
- e. El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área G desde el computador de control en el panel central debe arrancar los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de clinker, yeso y puzolana, y ajustar los valores de la dosificación para: P1-G03, P1-G07 P1-G11 y P1-G207, de acuerdo a lo indicado por el Departamento de Control de Calidad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 14/12/2010	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

5.2 Acciones Inmediatas:

Colocación y alineamiento de rodillos en los sistemas:

- a. El Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-G, introduce los clavos en los sistemas de almacenamiento (tolvas) P1-G01, P1-G09 y/o P1-G05, en los cuales se va a colocar y/o alinear los rodillos.
- b. Descargar el o los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de materiales.
- c. El Supervisor de Planta verifica que los rodillos se encuentren completos y alineados en cada uno de los sistemas de transporte, pesaje y dosificación G3, G7, G11 y G207; antes de disponer el arranque de los sistemas del área de molienda de cemento.
- d. El Supervisor de Planta dispone al Operador Maquinaria o Equipo Pesado del Molino de Cemento extraer los clavos de la boca de descarga de las tolvas de almacenamiento de clinker, yeso y puzolana para dejar operativas las bandas.
- e. De presentarse y dependiendo del defecto, el Supervisor de Planta solicita al Técnico de Mantenimiento Electrónico, Técnico de Electricidad o Técnico Mecánico de turno la revisión del o los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de materiales para su solución, y esté a su vez comunica al Supervisor de Planta una vez superado el inconveniente.

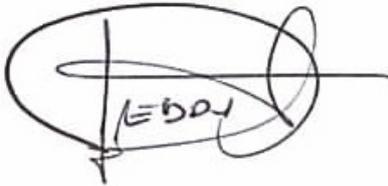
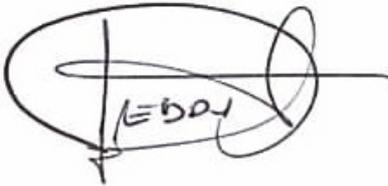
Las actividades realizadas son registradas por el Supervisor y Operador Maquinaria o Equipo Pesado del área en los Reportes: *Reporte de Turnos de Supervisión, R.PR-7.5.1-11* y *Reporte Diario del Molino de Cemento Área P1-G, R.PR-7.5.1-05 (hoja de campo)* respectivamente.

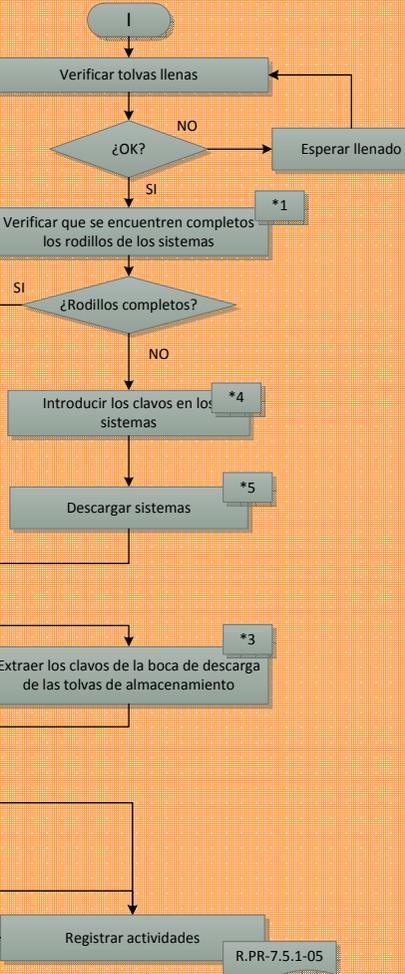
6. REFERENCIAS:

- No Aplica

7. ANEXOS:

- Reporte diario del molino de cemento área P1-G. R.PR-7.5.1-05
- Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11
- Diagrama de Flujo Instructivo I.MK-7.5.1-02

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 14/12/2010	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
 <p>Verificar calibración de sistemas *1</p> <p>¿Sistemas Calibrados?</p> <p>NO</p> <p>Verificar que los rodillos se encuentren completos y alineados en cada uno de los sistemas *2</p> <p>¿Sistemas Ok?</p> <p>NO</p> <p>Solicitar soluciones a Mantenimiento</p> <p>Arrancar los sistemas *1</p> <p>Registrar actividades R.PR-7.5.1-11</p> <p>F</p>		 <p>I</p> <p>Verificar tolvas llenas</p> <p>¿OK?</p> <p>NO</p> <p>Esperar llenado</p> <p>SI</p> <p>Verificar que se encuentren completos los rodillos de los sistemas *1</p> <p>¿Rodillos completos?</p> <p>NO</p> <p>Introducir los clavos en los sistemas *4</p> <p>Descargar sistemas *5</p> <p>Extraer los clavos de la boca de descarga de las tolvas de almacenamiento *3</p> <p>Registrar actividades R.PR-7.5.1-05</p>			<p>Reporte de Turnos de Supervisión R.PR-7.5.1-11</p> <p>Reporte Diario del Molino de Cemento Área P1-G R.PR-7.5.1-05 (hoja de campo)</p>

*1.Sistema de transporte, pesaje y dosificación de materiales del sistema molino de cemento como son: P1-G03, P1-G07, P1-G11 P1-G207

*2.Sistemas de transporte, pesaje y dosificación G3, G7, G11 y G207

*3. Tolvas de clinker, yeso y puzolana para dejar operativas las bandas.

*4. Sistemas de almacenamiento (tolvas) P1-G01, P1-G09 y/o P1-G05.

*5. Descargar el o los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de materiales.

1. PROPÓSITO:

Este instructivo tiene la finalidad de orientar y facilitar la operación del Sistema de Secado de Puzolana desde el arranque hasta la parada de la línea de secado.

2. ALCANCE :

Este instructivo se aplica para el Arranque y Control de la operación del Sistema de Secado de Puzolana.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de Términos de Producción

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta, Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del Sistema de Secado de Puzolana aplicar este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

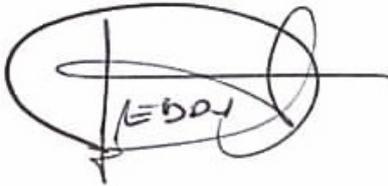
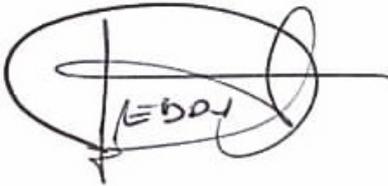
5.1 Arranque del Sistema de Secado de Puzolana

El Supervisor de Planta dispone el arranque de los equipos del Sistema de Secado de Puzolana en coordinación con el Técnico de Mantenimiento Electrónico, Técnico de Electricidad y Operador de Maquinaria o Equipo Pesado de turno.

Previo al arranque el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área P1-G debe comunicar y coordinar con el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado sobre el arranque del sistema y este a su vez debe revisar los equipos que intervienen en el secado de puzolana, arrancar el compresor G210 suministro de aire para el colector de polvo P1-G206, revisar que la presión sea aproximadamente de 80 psi; además debe controlar el nivel de combustible y el nivel de Puzolana Húmeda.

La secuencia para el arranque del Sistema de Secador de Puzolana está integrado de Descarga, Secado y Alimentación, el mismo que puede efectuarse de dos maneras Automático o Independiente.

5.1.1 Arranque del Secador de Puzolana en Automático:

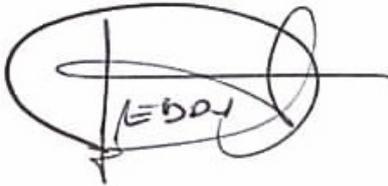
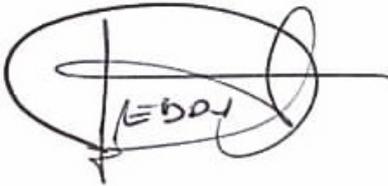
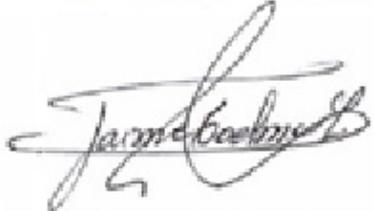
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 10/01/2013	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

- a. Seleccionar en el control de secuencias el grupo Descarga P1-GR03/P1-G003 y proceder a arrancar.
- b. Seleccionar en el control de secuencias el grupo Secado P1-GR04/P1-G004 y proceder al arranque.
- c. Seleccionar en el control de secuencias el grupo Alimentación P1-GR05/P1-G005, arrancar inicialmente con un mínimo de 10t/h.
- d. Incrementar el tonelaje en función de la temperatura de aire de salida de secador P1-G204/ P1-T1_744A.

5.1.2 Arranque del Secador de Puzolana Independiente:

- a. Seleccionar single en el control de secuencias del grupo Descarga P1-GR03/P1-G003.
 - Arrancar Motor Elevador de Cadena P1-G207/M1
 - Arrancar Banda Transportadora P1-G205/M1
 - Arrancar Sistema de Filtro de Desempolvado P1-G206/C1
 - Seleccionar en la ventana de Descarga Automático
- b. Seleccionar single en el control de secuencias del grupo Secado P1-GR04/ P1-G003.
 - Arrancar Motor Tambor Secador P1-G204/M2
 - Comunicar al Operador de Maquinaria de Área P1-G que los equipos se encuentran listos para que proceda al encendido del quemador.
 - Seleccionar en la ventana de Secado Automático
- c. Seleccionar single en el control de secuencias del grupo Alimentación P1-GR05/ P1-G003, el Operador de área informa el momento de arranque de grupo según parámetros establecidos de la temperatura en el campo, se deberá iniciar con 10t/h de Puzolana Húmeda.
 - Arrancar Motor Criba Vibratoria P1-G203/M1
 - Arrancar Motor Banda Transportadora de Puzolana Húmeda P1-G202/M1
 - Arrancar Banda Dosificadora de Puzolana Húmeda P1-G201/M1
 - Seleccionar en la ventana de Alimentación Automático
 - Incrementar el tonelaje en función de la temperatura de aire de salida de secador P1-G204/ P1-T1_744.

5.2 Control de Funcionamiento del Sistema de Secador de Puzolana P1-G204.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 10/01/2013	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

- a. Al inicio de cada turno el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del Área P1-G debe verificar el nivel de llenado de los silos de Puzolana Húmeda y Seca y reportar al Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo o Supervisor de Planta.
- b. Mantener el control de los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de Puzolana Húmeda y Seca.
- c. El Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo debe controlar que el porcentaje de humedad proporcionado por el Departamento Control de Calidad se encuentre dentro de los rangos especificados en el proceso de secado.

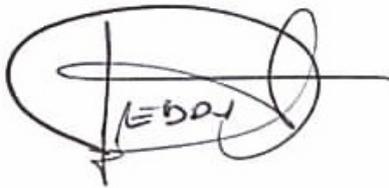
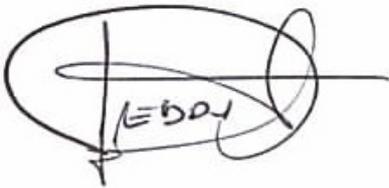
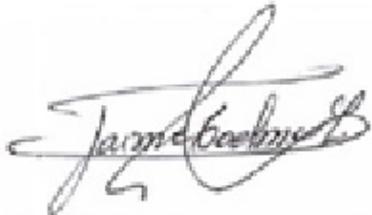
5.3 Parada del Sistema de Secador de Puzolana.

5.3.1 Parada del Sistema de Secador de Puzolana en Automático

- a. Seleccionar en el control de secuencias el grupo Alimentación P1-GR05/ P1-G005 y proceder a parar.
- b. Seleccionar en el control de secuencias el grupo Secado P1-GR04/ P1-G004 y proceder a parar.
- c. Seleccionar en el control de Descarga P1-GR03/ P1-G003 y proceder a parar.

5.3.2 Parada del Secador de Puzolana Independiente:

- a. Seleccionar single en el control de secuencias del grupo Alimentación P1-GR05/ P1-G003.
 - Parar Banda Dosificadora de Puzolana Húmeda P1-G201/ P1-M1.
 - Parar Motor Banda Transportadora de Puzolana Húmeda P1-G202/ P1-M1.
 - Parar Motor Criba Vibratoria P1-G203/ P1-M1.
- b. Seleccionar single en el control de secuencias del grupo Secado P1-GR04/ P1-G003.
 - Parar Motor Tambor Secador P1-G204/ P1-M2.
- c. Seleccionar single en el control de secuencias del grupo Descarga P1-GR03/ P1-G003.
 - Parar Sistema de Filtro de Desempolvado P1-G206/ P1-C1.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 10/01/2013	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

- Parar Banda Transportadora P1-G205/ P1-M1.
- Parar Motor Elevador de Cadena P1-G207/ P1-M1.

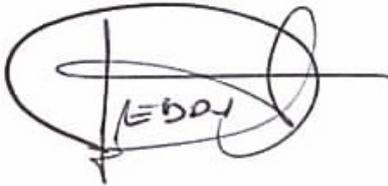
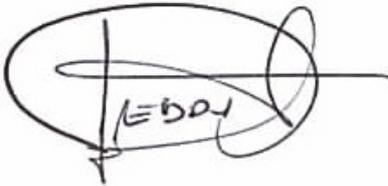
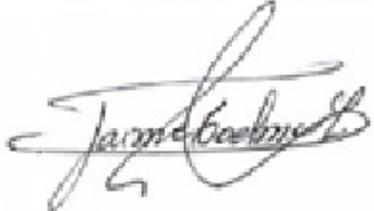
Cuando se presenten novedades antes o durante el funcionamiento del sistema, el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área y Operador Maquinaria de Equipo Pesado o Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado del Área debe(n) comunicar al Supervisor de Planta quien a su vez solicita a los departamentos de mantenimiento correspondientes su solución.

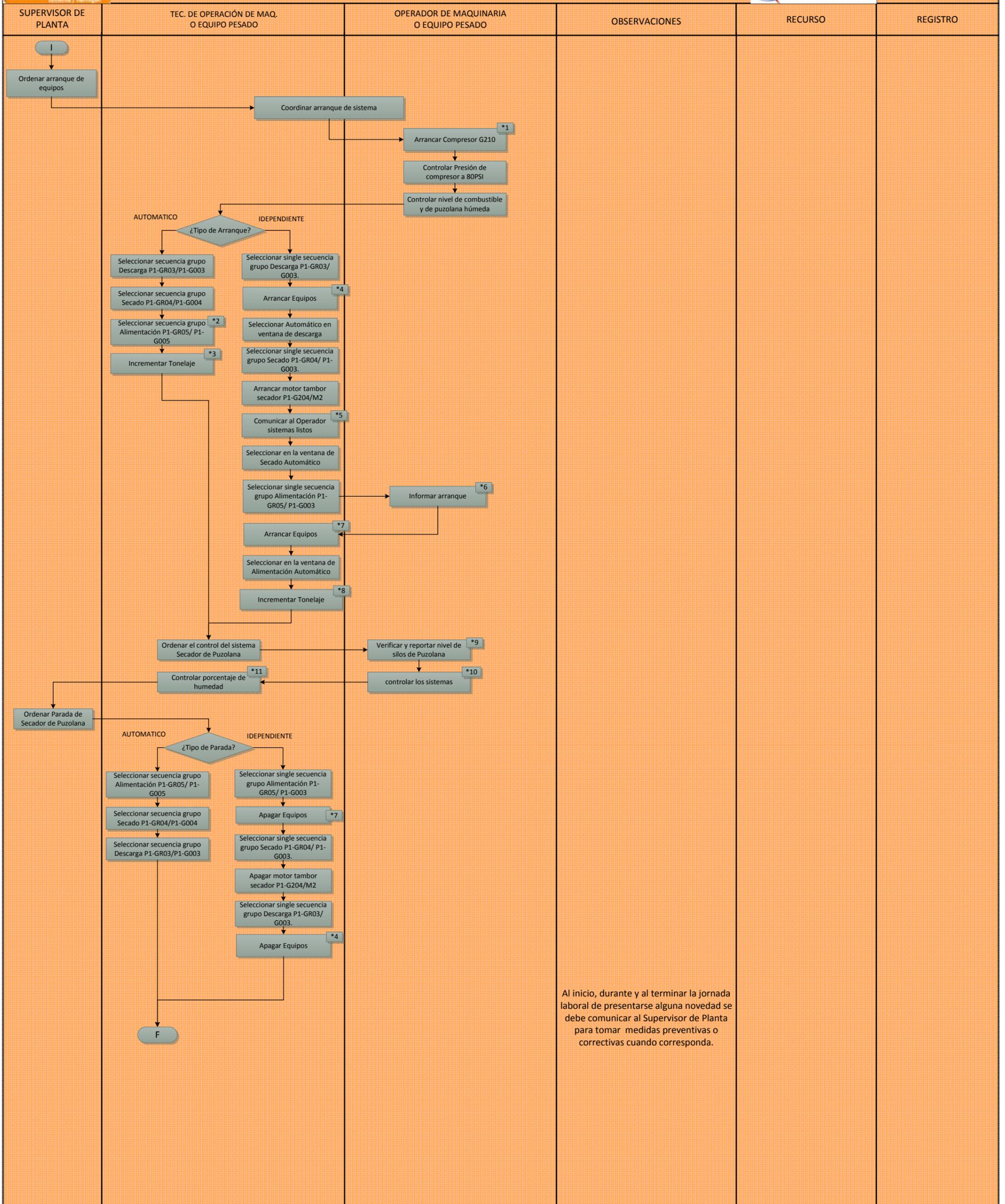
6. REFERENCIA:

- No Aplica.

7. ANEXOS:

- Diagrama de Flujo Instructivo I.MK-7.5.1-03

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 10/01/2013	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013



*1. Compresor G210 suministro de aire para el colector de polvo P1-G206

*2. Arrancar inicialmente con un mínimo de 10t/h.

*3. Incrementar el tonelaje en función de la temperatura de aire de salida de secador P1-G204/ P1-T1_744A.

*4. Equipos: Motor Elevador de Cadena P1-G207/M1, Banda Transportadora P1-G205/M1, Sistema de Filtro de Desempolvado P1-G206/C1

*5. Comunicar al Operador de Maquinaria de Área P1-G que los equipos se encuentran listos para que proceda al encendido del quemador.

*6. El Operador de área informa el momento de arranque de grupo según parámetros establecidos de la temperatura en el campo, se deberá iniciar con 10t/h de Puzolana Húmeda

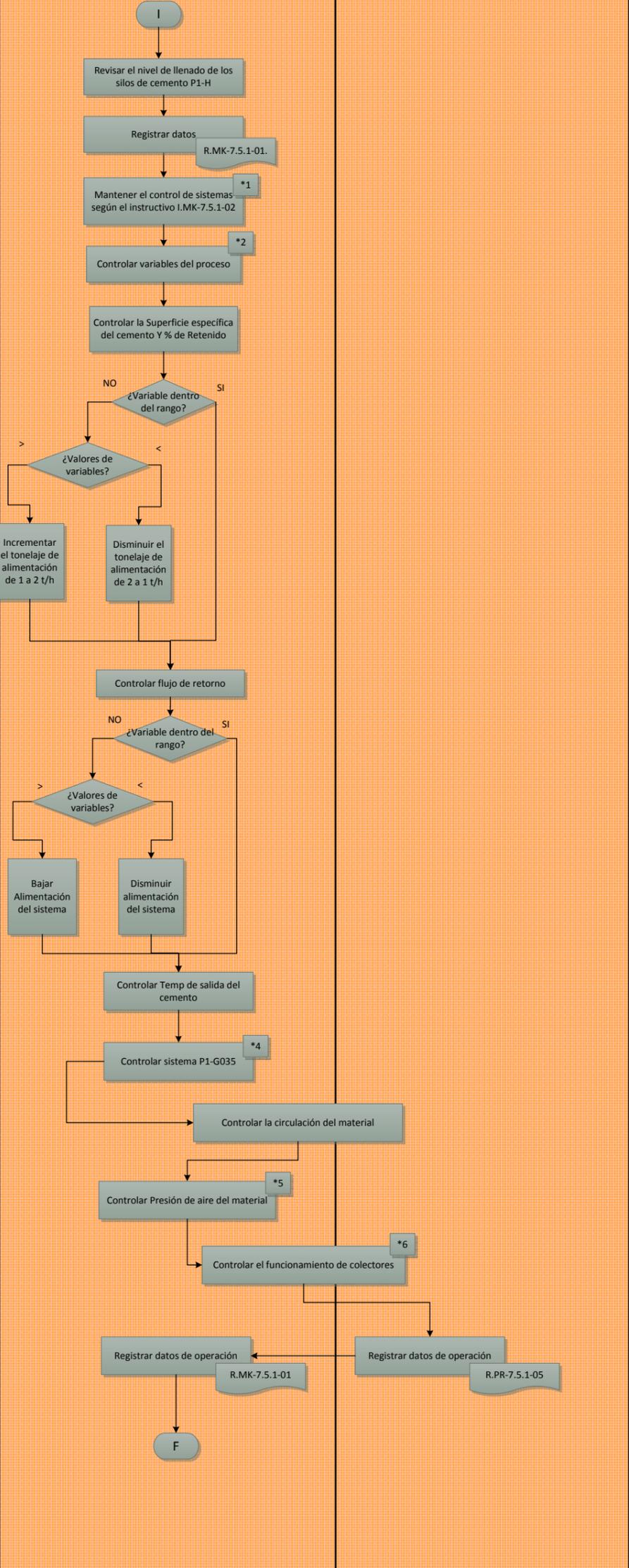
*7. Equipos: Motor Criba Vibratoria P1-G203/M1. Motor Banda Transportadora de Puzolana Húmeda P1-G202/M1. Banda Dosificadora de Puzolana Húmeda P1-G201/M1

*8. Incrementar el tonelaje en función de la temperatura de aire de salida de secador P1-G204/ P1-T1_744.

*9. Al inicio de cada turno el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del Área P1-G debe verificar el nivel de llenado de los silos de Puzolana Húmeda y Seca y reportar al Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo o Supervisor de Planta.

*10. Mantener el control de los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de Puzolana Húmeda y Seca

*11. Controlar que el porcentaje de humedad proporcionado por el Departamento Control de Calidad se encuentre dentro de los rangos especificados en el proceso de secado.

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
<p>ARRANQUE DE LOS SISTEMAS DEL ÁREA DE MOLINO DE CRUDO P1-G</p>  <pre> graph TD I((I)) --> A[Revisar el nivel de llenado de los silos de cemento P1-H] A --> B[Registrar datos R.MK-7.5.1-01] B --> C[Mantener el control de sistemas según el instructivo I.MK-7.5.1-02 *1] C --> D[Controlar variables del proceso *2] D --> E[Controlar la Superficie específica del cemento Y % de Retenido] E --> F{¿Variable dentro del rango?} F -- NO --> G{¿Valores de variables?} F -- SI --> H[Controlar flujo de retorno] G -- > --> I[Incrementar el tonelaje de alimentación de 1 a 2 t/h] G -- < --> J[Disminuir el tonelaje de alimentación de 2 a 1 t/h] I --> H J --> H H --> K{¿Variable dentro del rango?} K -- NO --> L{¿Valores de variables?} K -- SI --> M[Controlar Temp de salida del cemento] L -- > --> N[Bajar Alimentación del sistema] L -- < --> O[Disminuir alimentación del sistema] N --> M O --> M M --> P[Controlar sistema P1-G035 *4] P --> Q[Controlar la circulación del material] Q --> R[Controlar Presión de aire del material *5] R --> S[Controlar el funcionamiento de colectores *6] S --> T[Registrar datos de operación R.MK-7.5.1-01] S --> U[Registrar datos de operación R.PR-7.5.1-05] T --> F((F)) U --> F </pre>					
					<p>Reporte Diario del Molino de Cemento R.MK-7.5.1-01</p> <p>Matriz de Control de Calidad y Procesos.</p> <p>Manual de Operación del Equipo.</p> <p>Matriz de Control de Calidad y Procesos.</p> <p>Manual de Operación del Equipo.</p>
					<p>Reporte Diario del Molino de Cemento R.MK-7.5.1-01</p> <p>Reporte Diario del Molino de Cemento área G R.PR-7.5.1-05</p>

*1. Mantener el control de los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de clinker, yeso y puzolana de conformidad con las consignas dadas por el Departamento de Control de Calidad respecto de los porcentajes de dosificación al molino de cemento, según el instructivo I.MK-7.5.1-02

*2. Controlar que las variables de calidad del producto reportados por Departamento de Control de Calidad, se encuentren dentro de los valores y rangos especificados en el proceso de molienda.

*3. Blaine dentro del rango parametrizado en cm²/g y porcentaje de retenido en el tamiz ASTM 375 del cemento de fabricación rango parametrizado en %.

*4. Controlar el funcionamiento del sistema separador de material P1-G-035, según el Manual de operación del equipo

*5. Controlar la presión del aire del sistema de generación de aire para instrumentos área P1-G y P1-H, en uso, el P1-G-059, P1-G-060 o P1-G-061, se encuentre dentro del rango de 85 +/- 5 PSI.

*6. Colectores P1-G-038, P1-G-024 y P1-G-012.

1. PROPÓSITO:

Establecer instrucciones para la operación y control del Sistema de Premolienda desde el arranque hasta la parada de la línea.

2. ALCANCE :

Se aplica para las actividades de arranque, operación, control y parada del Sistema de Premolienda.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de Términos de Producción

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Supervisor de Planta, Técnico de Operación Maquinaria o Equipo y Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del Sistema de Premolienda aplicar este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

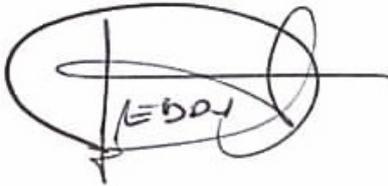
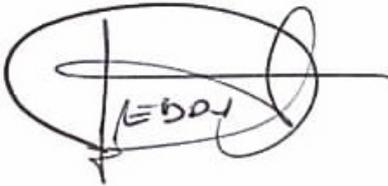
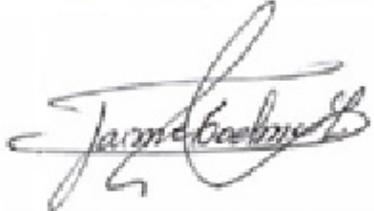
5.1 Arranque del Sistema de Pre-molienda.

El Supervisor de Planta dispone el arranque de los equipos del Sistema de Premolienda en coordinación con el Técnico de Electricidad, Técnico de Mantenimiento Electrónico y Operador de Maquinaria o Equipo Pesado de turno.

Previo al arranque el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del área P1-G debe comunicar y coordinar con el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado sobre el arranque del sistema y este a su vez debe revisar los equipos que intervienen en la Premolienda, arrancar el compresor G210 suministro de aire para el colector de polvo P1-G248/M1 y P1-G12/M1, revisar que la presión sea aproximadamente de 80 psi ó utilizar aire de planta; además debe verificar que el nivel de las Tolvas de Clinker, Yeso y Puzolana respectivamente.

La secuencia para el arranque del Sistema de Pre-molienda se deberá habilitar, la banda P1-G7, el sistema está integrado de Alimentación Trituración y Dosificación, el mismo que puede efectuarse de dos maneras Automático o Independiente.

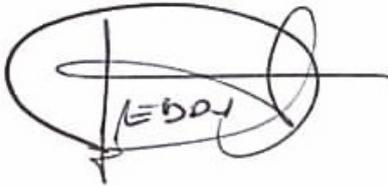
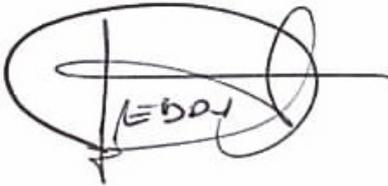
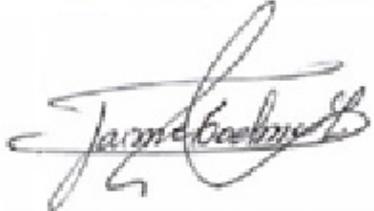
5.1.1 Arranque de Pre-molienda en Automático:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 10/01/2013	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

- a. Seleccionar en el control de secuencias el Grupo Alimentación P1-GR06/G006 y proceder a arrancar.
- b. Seleccionar en el control de secuencias el Grupo Trituración P1-GR01/G001 y proceder al arranque.
- c. Seleccionar en el control de secuencias el Grupo Dosificación P1-GR02/G002 y proceder al arranque.

5.1.2 Arranque del Secador de Pre-molienda Independiente:

- a. Seleccionar single en el control de secuencias del Grupo Alimentación P1-GR06/G006.
 - Arrancar Motor Ventilador P1-G248/M1.
 - Arrancar Motor Banda Transportadora P1-G247/M1.
 - Arrancar Motor Válvula Rotatoria P1-G246/M1.
- b. Seleccionar single en el control de secuencias del Grupo Trituración P1-GR01/G001.
 - Arrancar Motor Banda Transportadora P1-G245/M1.
 - Arrancar Motor Criba Vibratoria P1-G242/M1.
 - Arrancar Motor Criba Vibratoria P1-G242/M2.
 - Arrancar Motor Triturador P1-G242/M3.
 - Arrancar Motor Alimentador Vibratorio P1-G241/M1.
 - Arrancar Motor Elevador de Cadena P1-G240/M1.
 - Arrancar Motor Bomba Sistema Hidráulico P1-G244/M1.
 - Arrancar Motor Triturador P1-G244/M2.
 - Arrancar Compuerta de Cierre P1-G243/V2 en Posición P1-D2.
- c. Seleccionar single en el control de secuencias del Grupo Dosificación P1-GR02/G002.
 - Arrancar Motor Ventilador Filtro Desempolvado P1-G12/M1.
 - Arrancar Motor Banda Transportadora P1-G63/M1.
 - Arrancar Motor Banda Separadora de Metales P1-G63/M2.
 - Arrancar Motor Dosificador P1-G3/M1.
 - Arrancar Motor Dosificador P1-G11/M1.
 - Arrancar Motor Dosificador P1-G7/M1.
 - Arrancar Motor Banda Transportadora P1-G209/M1.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 10/01/2013	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

- Arrancar Motor Válvula Rotatoria P1-G208/M1.

5.2 Control de Funcionamiento del Sistema de Pre-molienda P1-G204.

Al inicio de cada turno el Operador de Maquinaria o Equipo Pesado del Área P1-G debe revisar el nivel de llenado de las tolvas de Clinker, Yeso, Puzolana Seca y caliza para reportar al Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo o Supervisor de Planta.

Mantener el control de los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de Clinker, Yeso, Puzolana Seca.

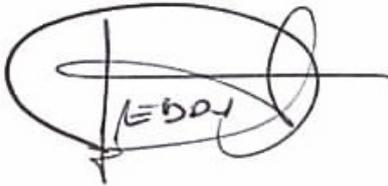
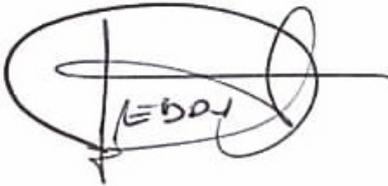
5.3 Parada del Sistema de Pre-molienda.

5.3.1 Parada de Pre-molienda en Automático:

- a. Seleccionar en el control de secuencias el Grupo Dosificación P1-GR02/G002 y proceder a parar.
- b. Seleccionar en el control de secuencias el Grupo Trituración P1-GR01/G001 y proceder a parar.
- c. Seleccionar en el control de secuencias el Grupo Alimentación P1-GR06/G006 y proceder a parar.

5.3.2 Parada del Sistema de Premolienda Independiente:

- a. Seleccionar single en el control de secuencias del Grupo Dosificación P1-GR02/G002.
 - Parar Motor Válvula Rotatoria P1-G208/M1.
 - Parar Motor Banda Transportadora P1-G209/M1.
 - Parar Motor Dosificador P1-G7/M1.
 - Parar Motor Dosificador P1-G11/M1.
 - Parar Motor Dosificador P1-G3/M1.
 - Parar Motor Banda Separadora de Metales P1-G63/M2.
 - Parar Motor Banda Transportadora P1-G63/M1.
 - Parar Motor Ventilador Filtro Desempolvado P1-G12/M1.
- b. Seleccionar single en el control de secuencias del Grupo Trituración P1-GR01/G001.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 10/01/2013	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

- Parar Compuerta de Cierre P1- G243/V2 en Posición P1-D2.
 - Parar Motor Triturador P1-G244/M2.
 - Parar Motor Bomba Sistema Hidráulico P1-G244/M1.
 - Parar Motor Elevador de Cadena P1-G240/M1.
 - Parar Motor Alimentador Vibratorio P1-G241/M1.
 - Parar Motor Triturador P1-G242/M3.
 - Parar Motor Criba Vibratoria P1-G242/M1
 - Parar Motor Criba Vibratoria P1-G242/M2.
 - Parar Motor Banda Transportadora P1-G245/M1.
- c. Seleccionar single en el control de secuencias del Grupo Alimentación P1-GR06/G006.
- Parar Motor Válvula Rotatoria P1-G246/M1.
 - Parar Motor Banda Transportadora P1-G247/M1
 - Parar Motor Ventilador P1-G248/M1.

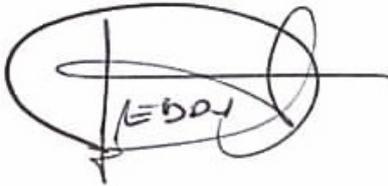
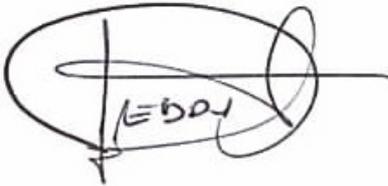
Cuando se presenten novedades antes o durante el funcionamiento del sistema, el Técnico de Operación Maquinaria o Equipo del Área y Operador Maquinaria de Equipo Pesado o Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado del Área debe(n) comunicar al Supervisor de Planta quien a su vez solicita a los departamentos de mantenimiento correspondientes su solución.

6. REFERENCIA:

- No Aplica

7. ANEXOS:

- Diagrama de Flujo Instructivo I.MK-7.5.1-04

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 10/01/2013	Fecha de Revisión: 15/10/2013	Fecha de Aprobación: 23/10/2013

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
<p>I</p> <p>Ordenar arranque de equipos</p>	<p>Coordinar arranque de sistema</p> <p>Habilitar banda P1G7</p> <p>¿Tipo de Arranque?</p> <p>AUTOMATICO</p> <p>Seleccionar secuencia Grupo Alimentación P1-GR06/G006</p> <p>Seleccionar secuencia Grupo Trituración P1-GR01/G001</p> <p>Seleccionar secuencia Grupo Dosificación P1-GR02/G002</p> <p>Ordenar el control del sistema de Premolienda</p> <p>Ordenar Parada de Secador de Puzolana</p> <p>¿Tipo de Parada?</p> <p>AUTOMATICO</p> <p>Seleccionar secuencia Grupo Dosificación P1-GR02/G002</p> <p>Seleccionar secuencia Grupo Trituración P1-GR01/G001</p> <p>Seleccionar secuencia Grupo Alimentación P1-GR06/G006</p> <p>F</p>	<p>Arrancar Compresor G210 *1</p> <p>Controlar Presión de compresor a 80PSI</p> <p>Controlar nivel de tolvas</p> <p>Arrancar Equipos *2</p> <p>Seleccionar Automático en ventana de descarga</p> <p>Seleccionar single secuencia Grupo Trituración P1-GR01 G001. *3</p> <p>Arrancar equipos</p> <p>Seleccionar single secuencia Grupo Dosificación P1-GR02/G002. *4</p> <p>Arrancar equipos</p> <p>Verificar y reportar nivel de tolvas</p> <p>controlar los sistemas *5</p> <p>Seleccionar single secuencia del Grupo Dosificación P1-GR02/G002.</p> <p>Apagar Equipos *4</p> <p>Seleccionar single secuencia grupo Trituración P1-GR01/G001.</p> <p>Apagar equipos *3</p> <p>Seleccionar single secuencia Grupo Alimentación P1-GR06/G006.</p> <p>Apagar Equipos *2</p>	<p>Al inicio, durante y al terminar la jornada laboral de presentarse alguna novedad se debe comunicar al Supervisor de Planta para tomar medidas preventivas o correctivas cuando corresponda.</p>		

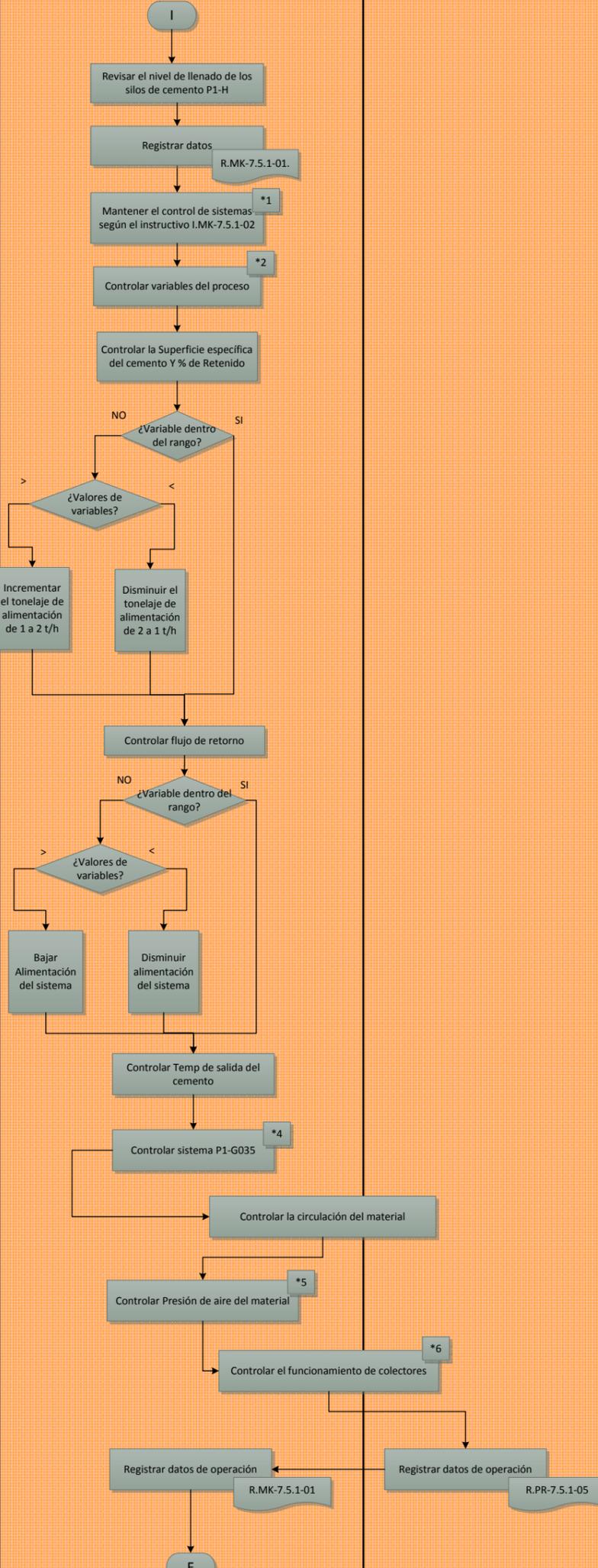
*1. Compresor G210 suministro de aire para el colector de polvo P1-G248/M1 y P1-G12/M1

*2. Equipos: Motor Ventilador P1-G248/M1. Arrancar Motor Banda Transportadora P1-G247/M1. Arrancar Motor Válvula Rotatoria P1-G246/M1.(Para apagar hacerlo en orden inverso)

*3. Equipos: Motor Banda Transportadora P1-G245/M1. Motor Criba Vibratoria P1-G242/M1. Motor Criba Vibratoria P1-G242/M2. Motor Triturador P1-G242/M3. Motor Alimentador Vibratorio P1-G241/M1. Motor Elevador de Cadena P1-G240/M1. Motor Bomba Sistema Hidráulico P1-G244/M1. Motor Triturador P1-G244/M2. Compuerta de Cierre P1-G243/V2 en Posición P1-D2.(Para apagar hacerlo en orden inverso)

*4. Equipos: Motor Ventilador Filtro Desempolvado P1-G12/M1. Motor Banda Transportadora P1-G63/M1. Motor Banda Separadora de Metales P1-G63/M2. Motor Dosificador P1-G3/M1. Motor Dosificador P1-G11/M1. Motor Dosificador P1-G7/M1. Motor Banda Transportadora P1-G209/M1. Motor Válvula Rotatoria P1-G208/M1.(Para apagar hacerlo en orden inverso)

*5. Mantener el control de los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de Clinker, Yeso, Puzolana Seca.

SUPERVISOR DE PLANTA	TEC. DE OPERACIÓN DE MAQ. O EQUIPO PESADO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
<p>ARRANQUE DE LOS SISTEMAS DEL ÁREA DE MOLINO DE CRUDO P1-G</p>  <pre> graph TD I((I)) --> A[Revisar el nivel de llenado de los silos de cemento P1-H] A --> B[Registrar datos R.MK-7.5.1-01] B --> C[Mantener el control de sistemas según el instructivo I.MK-7.5.1-02 *1] C --> D[Controlar variables del proceso *2] D --> E[Controlar la Superficie específica del cemento Y % de Retenido] E --> F{¿Variable dentro del rango?} F -- NO --> G{¿Valores de variables?} F -- SI --> H[Controlar flujo de retorno] G -- > --> I1[Incrementar el tonelaje de alimentación de 1 a 2 t/h] G -- < --> I2[Disminuir el tonelaje de alimentación de 2 a 1 t/h] I1 --> H I2 --> H H --> J{¿Variable dentro del rango?} J -- NO --> K{¿Valores de variables?} J -- SI --> L[Controlar Temp de salida del cemento] K -- > --> M[Bajar Alimentación del sistema] K -- < --> N[Disminuir alimentación del sistema] M --> L N --> L L --> O[Controlar sistema P1-G035 *4] O --> P[Controlar la circulación del material] P --> Q[Controlar Presión de aire del material *5] Q --> R[Controlar el funcionamiento de colectores *6] R --> S[Registrar datos de operación R.MK-7.5.1-01] R --> T[Registrar datos de operación R.PR-7.5.1-05] S --> F1((F)) T --> F1 </pre>					
				<p>Matriz de Control de Calidad y Procesos. Manual de Operación del Equipo.</p> <p>Matriz de Control de Calidad y Procesos. Manual de Operación del Equipo.</p>	<p>Reporte Diario del Molino de Cemento R.MK-7.5.1-01</p> <p>Reporte Diario del Molino de Cemento R.MK-7.5.1-01</p> <p>Reporte Diario del Molino de Cemento área G R.PR-7.5.1-05</p>

*1. Mantener el control de los sistemas de transporte, pesaje y dosificación de clinker, yeso y puzolana de conformidad con las consignas dadas por el Departamento de Control de Calidad respecto de los porcentajes de dosificación al molino de cemento, según el instructivo I.MK-7.5.1-02

*2. Controlar que las variables de calidad del producto reportados por Departamento de Control de Calidad, se encuentren dentro de los valores y rangos especificados en el proceso de molienda.

*3. Blaine dentro del rango parametrizado en cm²/g y porcentaje de retenido en el tamiz ASTM 375 del cemento de fabricación rango parametrizado en %.

*4. Controlar el funcionamiento del sistema separador de material P1-G-035, según el Manual de operación del equipo

*5. Controlar la presión del aire del sistema de generación de aire para instrumentos área P1-G y P1-H, en uso, el P1-G-059, P1-G-060 o P1-G-061, se encuentre dentro del rango de 85 +- 5 PSI.

*6. Colectores P1-G-038, P1-G-024 y P1-G-012.

1. PROPOSITO:

Establecer las instrucciones para ejecutar y controlar las actividades del área de empaque P1-H.

2. ALCANCE:

Se aplica al área de empaque, en lo que respecta al despacho de cemento a granel y en fundas.

3. DEFINICIONES:

➤ Vea Glosario de términos de Producción

4. RESPONSABILIDADES:

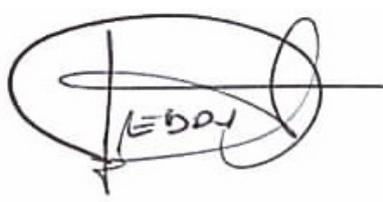
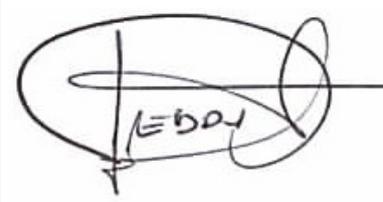
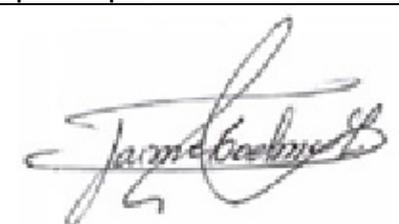
Es responsabilidad del Operador de Maquinaria o Equipo y del Técnico de Operador de Maquinaria o Equipo aplicar este instructivo.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Operador y Control de Equipos para Despacho en Fundas:

Previo al despacho el Técnico de Operador de Maquinaria o Equipo debe verificar la cantidad de cemento almacenado en los silos P1-H1A y P1-H1B (oeste, este); de acuerdo al stock proceder al despacho para lo cual el Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-H debe arrancar los equipos con la siguiente secuencia:

1. Se enciende primero el compresor P1-H107. Cuando la presión del aire sea aproximadamente de 80 psi encender los codificadores.
2. Ventilador P1-H113
3. Soplador P1-H26A si es silo oeste y P1-H26B por el silo este
4. Transportador de tornillo P1-H76
5. Transportador de tornillo P1-H75
6. Ventilador P1-H78
7. Criba P1-H58
8. Elevador de cangilones P1-H55
9. Tornillo P1-H67
10. Colector de polvo P1-H101
11. Tornillo P1-H100
12. Ventilador P1-H103
13. Criba P1-H83
14. Elevador de cangilones P1-H80
15. Tornillo P1-H92

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 1/11/2010	Fecha de Revisión: 22/10/2013	Fecha de Aprobación: 29/10/2013

	Producción	Código: I.DH-7.5.1-01
	Instructivo para Operación y control del sistema de empaque de cemento P1-H	Revisión: 2
		Fecha: 01/11/2010

16. Ventilador P1-H31
17. Ventilador P1-H36
18. Ventilador P1-H116
19. Esclusa del colector P1-H114
20. Limpiador de sacos P1-H96 de la línea P1-H90
21. Rompedor P1-H96A
22. Recuperador P1-H96B
23. Limpiador P1-H71 de la línea P1-H65
24. Rompedor P1-H71A
25. Recuperador P1-H71B
26. Arranque del desviador de sacos P1-H97A

Para el apagado de los equipos debe hacerlo en sentido inverso del arranque.

5.1.1 Arranque y Apagado de Bandas Transportadoras:

Para el arranque de estas bandas la secuencia de encendido es la siguiente.

- a. Línea P1-H65 (ensacadora) arrancar en este orden:

P1-H99, P1-H70, P1-H69A, P1-H69 y P1-H68.

Arrancar ensacadora P1-H65 y alimentador Radimat de fundas

- b. Línea P1-H90 (ensacadora) arrancar en este orden:

P1-H74, P1-H95B, P1-H95A-6, P1-H95A-5, P1-H95A-4, P1-H95, P1-H94A, P1-H94, P1-H95A-3, P1-H95A-2, P1-H95A-1, y P1-H93.

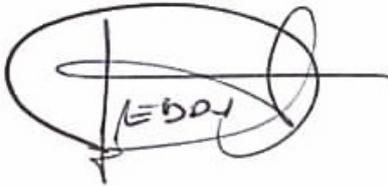
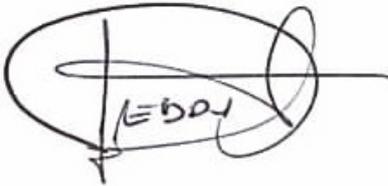
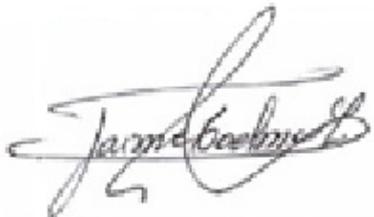
Arrancar ensacadora P1-H90 y alimentador Radimat de fundas

Para el apagado de estas bandas proceder en sentido inverso al arranque.

El Operador de Maquinaria y Equipo debe registrar el funcionamiento de los equipos que intervinieron en el despacho en la *Hoja de Control de Equipos del Área P1-H, R.DH-7.5.1-03* y enviar vía e-mail a los Departamentos de Mantenimiento Programado para el registro en el sistema informático SISMAC; Mantenimiento Eléctrico y Departamento de Producción para su revisión y seguimiento.

5.1.2 Registro de Despacho de Cemento en Fundas

- a. El Técnico de Operador de Maquinaria o Equipo y los Operadores de Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-H en coordinación con el Departamento de

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 1/11/2010	Fecha de Revisión: 22/10/2013	Fecha de Aprobación: 29/10/2013

Comercialización deben despachar de acuerdo a las facturas y guías de remisión emitidas.

- b. El Técnico de Operador de Maquinaria o Equipo debe registrar la información del despacho de cemento y el control de sacos rotos, en el registro, *Reporte Diario. R.DH-7.5.1-01, Movimiento de Empaque R.DH-7.5.1-02*, y además contrastar la información del despacho con el área de Comercialización y Operador de Bascula.
- c. Para el control de los pesos en las ensacadoras el Técnico de Operador de Maquinaria o Equipo y el Operador de Maquinaria y Equipo Pesado, pesan una vez a la semana los sacos de cada una de las bocas de las dos ensacadoras y reporta a la Jefatura de Producción y de Mantenimiento Eléctrico vía email.

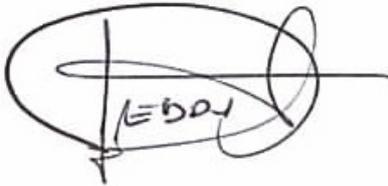
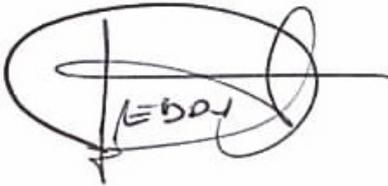
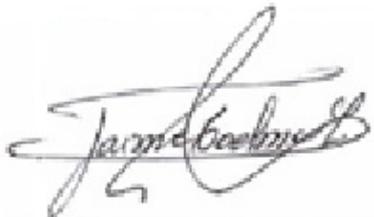
5.2 Operador y Control de Despacho a Granel:

También se realiza en forma paralela el despacho de cemento a granel; por parte de un Ayudante de Maquinaria o Equipo Pesado del área P1-G, estas operaciones se realizan en coordinación con el Departamento de Ventas (Facturación) y Departamento de Bodega (Báscula).

5.2.1 Para Despacho por Silo Este o Silo Oeste

Para iniciar el despacho de cemento a granel en los silos de cemento este u oeste deben:

1. El Chofer del vehículo cisterna previo al despacho debe pesarlo en la Bascula Camionera a fin de definir la tara (peso inicial del vehículo).
2. Indicar de forma verbal al Chofer que la boca de ingreso de cemento de la cisterna quede centrada en la manga de descarga.
3. Posicionar la manga de descarga en la boca de la cisterna
4. Arrancar sopladores P1-H26A y P1-H26B
5. Verificar la presión de aire para el colector sea de 80 psi aproximadamente.
6. Arrancar el colector de polvo, ventilador, esclusa giratoria,
7. Abrir la compuerta de descarga de cemento.
8. Controlar el llenado de cemento en la cisterna; una vez lleno cerrar la completamente la compuerta sin desperdiciar el cemento.
9. Apagar los equipos en orden inverso al indicado esta sección
10. Retirar la manga
11. Salida de vehículo cisterna a Báscula camionera para registro, pesaje y determinación de la cantidad de cemento despachado.
12. El Operador de Maquinaria y Equipo debe registrar la información del despacho de cemento a granel en el registro *Movimiento de Empaque R.DH-7.5.1-02*, y además contrastar la información del despacho con el Departamento de Comercialización y Operador de Bascula.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 1/11/2010	Fecha de Revisión: 22/10/2013	Fecha de Aprobación: 29/10/2013

5.2.2 Para Despacho por Silo Metálico

Para la descarga de cemento a granel en este silo, el Operador Maquinaria o Equipo Pesado debe realizar todos los puntos indicados en el numeral 5.2.1 de este instructivo excepto el punto 4, pero además agréguese las siguientes actividades entre el numeral 5 y 6.

- Arrancar los ventiladores de los aerodeslizadores de descarga.
- Verificar que al sonda sensor de nivel este activado.
- Abrir llave de paso de aire del aerodeslizador a un 50 %

Para el apagado de los equipos debe hacerlo en sentido inverso del arranque.

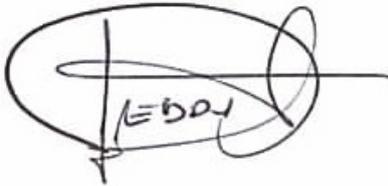
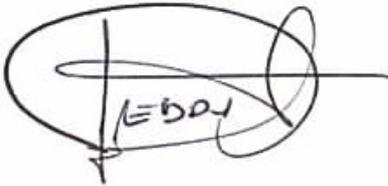
Después de apagar los equipos cerrar llave de paso de aire aerodeslizador

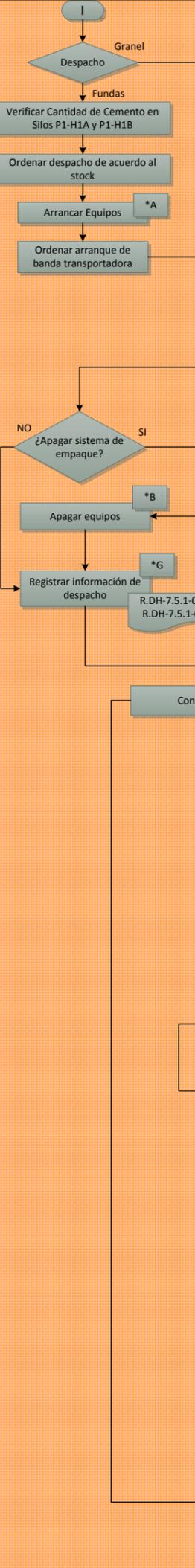
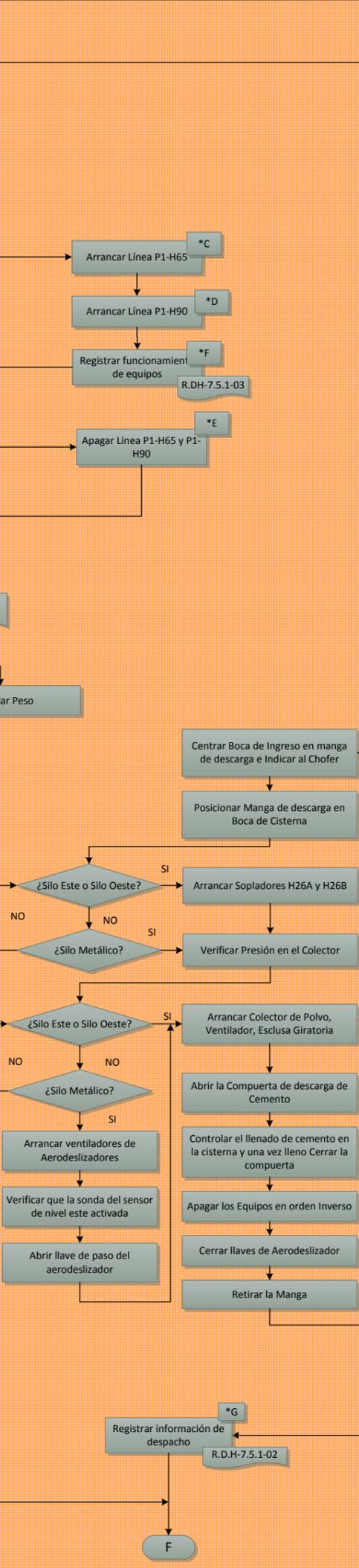
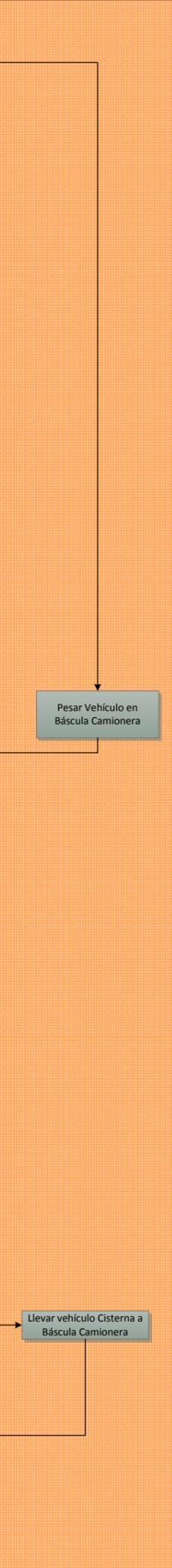
6. REFERENCIA:

- Facturas.
- Guía de Remisión.
- Control de Pesaje en Báscula.

7. ANEXOS:

- Reporte Diario R.DH-7.5.1-01
- Movimiento de Empaque. R.DH-7.5.1-02
- Hoja de Control de Equipos del Área P1-H. R.DH-7.5.1-03
- Diagrama de Flujo Instructivo I.DH-7.5.1-01

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 1/11/2010	Fecha de Revisión: 22/10/2013	Fecha de Aprobación: 29/10/2013

TÉCNICO DE OPERACIÓN MAQUINARIA O EQUIPO	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	CHOFER DE VEHÍCULO CISTERNA	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
				<p>Sistema Informático SISMAC</p>	<p>Hoja de Control de Equipos del Área H: R.DH-7.5.1-03</p> <p>Reporte Diario: R.DH-7.5.1-01</p> <p>Movimiento de Empaque R.DH-7.5.1-02</p> <p>Registro Movimiento de Empaque R.DH-7.5.1-02</p>

A. EQUIPOS: Arrancar en el siguiente orden: 1. Se enciende primero el compresor H107. Cuando la presión del aire sea aproximadamente de 80 psi encender los codificadores 2. Ventilador H113. 3. Soplador H26A si es silo oeste y H26B por el silo este 4. Transportador de tornillo H76. 5. Transportador de tornillo H75 6. Ventilador H78. 7. Criba H58. 8. Elevador de cangilones H55. 9. Tornillo H67. 10. Colector de polvo H101. 11. Tornillo H100. 12. Ventilador H103. 13. Criba H83. 14. Elevador de cangilones H80. 15. Tornillo H92. 16. Ventilador H31. 17. Ventilador H116. 19. Esclusa del colector H114. 20. Limpiador de sacos H96 de la línea H90. 21. Rompedor H96A. 22. Recuperador H96B. 23. Limpiador H71 de la línea H65. 24. Rompedor H71A. 25. Recuperador H71B. 26. Arranque del desviador de sacos H97A.

B. Para apagar el sistema seguir la secuencia del punto A en orden inverso desde el punto 26 a 1.

C. Línea P1-H65 (ensacadora) arrancar en este orden: P1-H99, H70, H69A, H69 y H68. Arrancar ensacadora H65 y alimentador Radimat de fundas.

D. Línea P1-H90 (ensacadora) arrancar en este orden: P1-H74, H95B, H95A-6, H95A-5, H95A-4, H95, H94A, H94, H95A-3, H95A-2, H95A-1, y H93. Arrancar ensacadora H90 y alimentador Radimat de fundas.

E. Para apagar las líneas P1-H90 y P1-H65 se debe seguir la secuencia de los puntos C y D en orden inverso.

F. Enviar vía e-mail a los Departamentos de Mantenimiento Programado para el registro en el sistema informático SISMAC; Mantenimiento Eléctrico y Departamento de Producción para su revisión y seguimiento.

G. Contrastar la información del despacho con el área de Comercialización y Operador de Bascula.

H. pesan una vez a la semana los sacos de cada una de las bocas de las dos ensacadoras y reporta a la Jefatura de Producción y de Mantenimiento Eléctrico vía email.

	Glosario de Términos de Producción		Código: N/A
	Fecha Emisión:	Revisión:	

- **Aceite Therminol.-** Aceite térmico de alta temperatura sirve para transferir calor a residuo de petróleo.
- **Aerodeslizador.-** Equipo mecánico de un solo cuerpo, compuesto por, un canal superior e inferior, separados por una malla y lona para deslizamiento de material por sometimiento de aire en el canal inferior y acción de la gravedad.
- **Aire Primario.-** Componente de la combustión, su incremento facilita la adición de aire secundario.
- **Aire Secundario.-** Aire que se suministra, para suplementar el aire primario y facilitar la combustión.
- **Banda de Transporte.-** Equipo de transporte mediante una banda de caucho plana.
- **Banda Tubular.-** Equipo de transporte mediante una banda de caucho que inicialmente es plana y se convierte en un tubo.
- **Báscula.-** Equipo destinado para medir peso.
- **Bascula Camionera.-** Equipo mecánico que incorpora software con control electrónico adecuado para la determinación de pesaje de materiales cargados en una unidad de transporte.
- **Bomba.-** Maquina para elevar un líquido o polvo y dar impulso en una determinada dirección.
- **Blaine.-** Superficie específica del cemento.
- **Botonera Local.-** Pulsante de mando conformado por arranque y parada, contiene un seguro de bloqueo y están ubicados cercanos a las maquinas.
- **Caperuza de Alimentación.-** Área donde inicia la alimentación al horno, recibe el material preparado por el pre-calentador.
- **Cañones de Aire.-** Mecanismo que genera una descarga violenta y de corta duración de aire comprimido, controlada y que se utiliza como un medio de remoción de sedimentos de las paredes de los conductos de forma automática y en funcionamiento.
- **Cisterna.-** Depósito portátil de cemento.
- **Controladores.-** Instrumento que compara la variable seteada con un valor medido.
- **Concheo:** Extracción del residuo de combustible del auto-tanque por gravedad en recipientes de 5 galones.
- **Costra:** Material adherido a las paredes del Pre-calentador u Horno rotativo.

	Glosario de Términos de Producción		Código: N/A
	Fecha Emisión:	Revisión:	

- **Clinker.-** Es un compuesto que se forma de la reacción físico-química de las materias primas tales como la caliza y arcilla; producto intermedio en la producción del cemento.
- **Colector de Polvo.-** Equipo destinado a la captación de polvo fino generado por el manejo de materiales, compuesto por un contenedor y dividido en una o varias cámaras dependiendo el tipo, las cámaras contienen mangas con canastillas de soporte, que son partes reemplazables y que están sujetas a desgaste.
- **Costra.-** Material adherido a las paredes del pre calentador u horno.
- **Criba vibratoria.-** Zaranda que vibra consta de una malla interna para clasificar el material.
- **Crudo.-** Materia que contiene en su composición elemental oxido de calcio, oxido de silicio, oxido de hierro, oxido de aluminio, oxido de potasio, oxido de sodio.
- **Dámper.-** Modulador o regulador de paso de aire o gas este puede ser de control manual o automático.
- **EPP.-** Equipos de Protección Personal.
- **Electrolito.-** Solución química empleada como resistencia líquida para el arranque del motor de la Trituradora “B-4 y otros motores de alta potencia a media tensión.
- **Elevador de cangilones.-** Equipo de elevación consta de una cadena o banda en donde van ubicados los elementos transportadores llamados cangilones.
- **Enladrilladora.-** Máquina utilizada para colocar ladrillo en media caña alta del horno
- **Enfriador.-** Sistema para enfriar el Clinker que sale del horno mediante aire generado por ventiladores
- **Exclusa.-** Equipo electromecánico que permite descargar el material particulado del colector de polvo B-10.
- **Hall.-** Espacio físico donde se almacenan las diferentes materias primas (Bodega de materias primas, calizas, yeso, puzolana, clinker).
- **Homogenización.-** Igualar calidad de material.
- **Homogeneización Neumática.-** método basado en la fluidización de polvos.- un polvo sometido a una presión de aire de abajo hacia arriba, adquiere propiedades físicas que le hacen parecer a un fluido.
- **Horno Rotativo.-** Equipo mecánico que tiene la forma de un tubo recubierto internamente por ladrillo refractario que sometido a altas temperaturas calcina el crudo, el cual mediante en reacción físico-químico da como resultado el clinker.

	Glosario de Términos de Producción		Código: N/A
	Fecha Emisión:	Revisión:	

- **Intercambiador de calor.**- Equipo que por medio de serpentín o tubos en su interior lleva aceite térmico para transferir calor a otro líquido en este caso residuo de petróleo.
- **Lanzas de aire.**- Sistema de limpieza mediante aire a presión, tubería de acero con conexión de aire comprimido, que se utiliza para realizar remoción de sedimentos de las paredes de los conductos del pre-calentador.
- **Limpiador de sacos .-** Realiza limpieza de los sacos mediante aire antes de ser despachados
- **MCC.**- Centro de Control de Motores, están constituidos por elementos de control eléctrico como: Breaker, Fusibles, Contactores, relés y otros dispositivos de control y protección de motores.
- **Molienda de Crudo.**- Área destinada a la reducción de materia prima mediante el molino de bolas y separadores.
- **Molino.**- son cilindros de acero, rotatorios, en donde se realiza el desmenuzamiento del material por el movimiento de los cuerpos moledores.
- **Operador de Maquinaria o Equipo Pesado.**-Persona que efectúa la operación y mantenimiento básico del equipo.
- **Panel Central.**- área donde están los equipos de control, monitoreo y recolección de datos de las variables de proceso para las aéreas D, E, F y G de la planta.
- **Presión Negativa:** Absorbe hacia el interior del pre-calentador.
- **Pre-calentador.**- Sistema de intercambiador de temperatura, conformado por cuatro etapas, tiene como finalidad entregar una carga térmica a la harina cruda para reducir el requerimiento del horno. Cada etapa consta de un ciclón, un ducto de inmersión y un conducto de descarga del material con compuerta anti-retorno.
- **Pre-Homogeneizador.**- Espacio físico cubierto, con una capacidad de almacenamiento y mezcla de 30.000 Ton de material proveniente de la trituradora "B-4".
- **PSI.**- Unidad de medida de presión su significado (pound square inches) libras por pulgada cuadrada.
- **PT.**- Transmisor de temperatura.
- **Puente Grúa.**- Equipo móvil que consta de una cuchara para subir y bajar cargada de materias primas y que se moviliza tanto transversalmente como longitudinalmente.
- **Puzolana.**-Es cualquier material (natural o artificial) silíceo o silíceo.-aluminoso que mientras por sí mismo no tiene propiedades hidráulicas, puede finamente dividida y

	Glosario de Términos de Producción		Código: N/A
	Fecha Emisión:	Revisión:	

en presencia del agua, reaccionar químicamente con el hidróxido de calcio a la temperatura ambiente, formando compuestos con propiedades hidráulicas.

- **Quemador.-** Equipo que sirve para calentar el horno y secador mediante la quema de residuo de petróleo, u otro combustible.
- **Recuperador de fundas rotas.-** Depósito donde se almacenan las fundas rotas durante el empaclado.
- **Secador.-** Cilindro barrido por un flujo de gases a alta temperatura proveniente de un generador de calor que puede funcionar con gas o petróleo diésel, estos gases contienen polvos que pasan a través de un filtro que captura las partículas finas y las almacena en el stock de puzolana seca, la tarea que gobierna esta etapa de secado es la temperatura de los gases a la salida del secador y la carga térmica que produce el quemador del generador de gases.
- **Separador.-** Equipo que por medio de la fuerzas centrifuga y centrípeta separa las partículas finas de las gruesas.
- **Setear.-** Valor Objetivo de una variable.
- **Shell.-** Carcasa o chapa del horno
- **Silo de Almacenamiento.-** Depósito en donde la materia se almacena.
- **Silos de Homogeneización.-** Sistemas en donde la materia se mezcla y prepara, para descargar hacia los silos de almacenamiento
- **Sistema ensacadora rotatoria.-** Sistema giratorio *HAYER BOEKER* con ocho (8) bocas y capacidad para enfundar 2200 sacos por hora; está provisto de alimentadores con sus respectivos aplicadores *RADIMATIC*, que son servomecanismos autómatas que permiten un flujo continuo y estable en el envasado de sacos.
- **Sistema de almacenamiento de cemento (silo).-** Espacio físico cerrado destinado para almacenar el cemento proveniente del área de molienda de cemento, cuya capacidad de 2500 toneladas métricas cada uno; siendo el metálico de menor capacidad (800); cemento listo para despachar por sacos y a granel.
- **Soplador.-** Equipo rotatorio que genera aire para soplar los aerodeslizadores mediante lóbulos.
- **Swirl:** Valor del ángulo Swirl sirve para incrementar o disminuir el ángulo y deflactar las boquillas para someter al aire primario a una mayor velocidad.
- **Tamiz.-** Cedazo.
- **Tanque:** Área física destinada al almacenamiento de los combustibles.

	Glosario de Términos de Producción		Código: N/A
	Fecha Emisión:	Revisión:	

- **Tanquero o Autotanque:** Unidad de transporte particular utilizado en el transporte de combustible.
- **Termocupla.-** Sonda que sirve para medir temperatura.
- **T/h:** Unidad de medida de flujo másico, su significado es toneladas por hora.
- **Tiro del Sistema:** Gases calientes del Horno rotativo que son arrastrados por la acción del ventilador F4A hacia el Pre-calentador con el propósito de pre calcinar la harina cruda de caliza y calentar el sistema de molienda de crudo.
- **Titulo.-** Es el porcentaje de carbonato de calcio y magnesio presente en una muestra
- **Torre de rocío.-** Sistema de enfriamiento de gases con agua y que salen del horno para adecuar a una temperatura óptima para el ingreso de estos al filtro principal del horno.
- **Transportador de tornillo.-** Equipo de transporte mediante un tornillo sin fin.
- **Trituradora "B4".-** Equipo empleado para reducir materias primas de los halls con un tamaño promedio de 1,200 mm x 900 mm x 700 mm como máximo y obteniendo en una pasada por la trituradora a una granulometría menor
- **TT.-** Transmisor de temperatura
- **Válvula.-** Elemento mecánico que permite o detiene el paso de polvo, gas o líquido, existen varios tipos rotativas de compuerta guillotina, etc.
- **Válvula Basculante.-** Controla el flujo desde salidas de colectores de polvo de materiales secos a granel, módulos de filtro y otros puntos de descarga.
- **Válvula Rotatoria.-** Elemento mecánico compuesto de un rotor interno giratorio encerrado en un cuerpo cilíndrico con tapas laterales, que girando a velocidad constante permite el desplazamiento de mercaderías.
- **Varillaje:** Medición de cada uno de los compartimentos del tanquero o auto-tanque con la varilla calibrada y actualizada por cada tanquero por parte de UNICONTROL (DNH).
- **Ventilador.-** Maquina rotativa que permite la circulación de flujo de aire tiene una succión y una descarga
- **Volquete.-** Vehículo para transportar tierra u otros materiales con un dispositivo mecánico para voltearla.
- **Zona de Sinterización.-** Donde el crudo pasa de sólido a fase líquida dentro del horno.

INSTRUCTIVOS Y DIAGRAMAS
PLANTA 2 (P2)
FABRICACIÓN DE HORMIGÓN

	<h2>Producción P2</h2>	Código: I.HP-7.5.1-01
	Instructivo para ingreso y abastecimiento de agregados a tolvas	Revisión:2
		Fecha:22/02/2011

1. PROPOSITO:

Este Instructivo ha sido realizado con la finalidad de normalizar los pasos requeridos para el ingreso de Agregados, y el abastecimiento de éstos a las tolvas.



2. ALCANCE:

Este instructivo es aplicado para el proceso de ingreso de agregados, cuyo propósito es asegurar calidad y entrega oportuna; y por otra parte, las consideraciones necesarias para que el abastecimiento de agregados a las tolvas se sujete estrictamente a disposiciones técnicas impartidas al interior de la Planta Hormigonera.

3. DEFINICIONES:

- Vea Glosario de Términos de Producción P2.

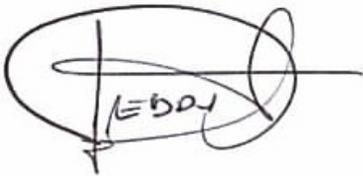
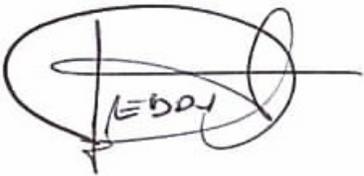
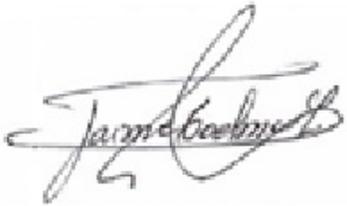
4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del personal que labora en el departamento de Hormigones aplicar y cumplir con las actividades descritas en este instructivo en lo que corresponda respectivamente

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Ingreso de agregados (Ejecutado por el Supervisor):

- 5.1.1 Contando con la autorización de la Gerencia General con respecto al aprovisionamiento de agregados a ser utilizados en el proceso de fabricación de Hormigón Premezclado, el Supervisor de la Planta Hormigonera solicita al Proveedor los agregados sobre la base de los requerimientos de producción, estos son arena y/o las diferentes gravas.
- 5.1.2 Previo al ingreso de las unidades de transporte de agregados a los Halls de la Planta Hormigonera, éstos son pesados en la báscula camionera de la Compañía.
- 5.1.3 Descargado los agregados en los halls, los vehículos deben ser nuevamente pesados en báscula para determinar la tara, además los conductores de las unidades, deben

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-01
	Instructivo para ingreso y abastecimiento de agregados a tolvas	Revisión:2
		Fecha:22/02/2011

entregar la correspondiente *Guía de Remisión del proveedor* en báscula, (documento que incluye información relativa al peso del producto que se entrega a la Planta Hormigonera).

5.1.4 El Operador de la Báscula envía a la oficina de la hormigonera la guía de remisión del proveedor y las hojas de recepción:

- Recepción de Ripio 1¼
- Recepción de Ripio ¾
- Recepción de Arena
- Recepción de Grava de 1½

5.2 Respecto al Abastecimiento de Agregados a las Tolvas (Ejecutado por el Operador de la Cargadora):

5.2.1 Las tolvas para arena y grava son cargadas según las disposiciones formuladas por el Supervisor al Operador de la Cargadora, las que se ordenan en función de la programación de despachos de hormigón.

5.2.2 El Operador de la Cargadora, debe iniciar sus actividades con la revisión:

- Los lubricantes para el hidráulico, la transmisión, y el motor; cuyos niveles deben encontrarse en el límite normal visualizado en los indicadores tipo cápsulas.
- El agua del radiador se encuentre en su nivel máximo
- El cucharón de la Cargadora esté engrasado correctamente
- El nivel de combustible sea suficiente para permitir concretar la actividad diaria sin contratiempos.

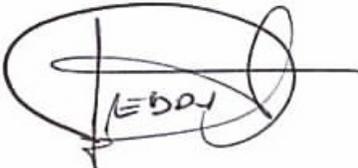
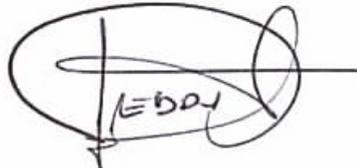
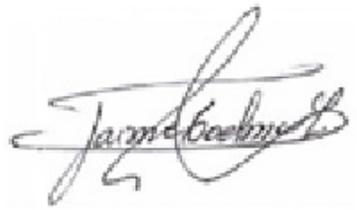
5.2.3 Se procede con el arranque a la máquina, y se la calienta por un espacio no menor a los cinco minutos.

5.2.4 Se realizan los trabajos de carguío en las tolvas, escogiendo para ello los materiales: arena, ripio ¾, ripio 1¼, y grava 1½, en función del requerimiento del Supervisor.

5.2.5 El Operador de la Cargadora ejecuta trabajos de apilamiento del material en los cuatro Halls de almacenamiento de agregados; así como la limpieza de las fosas utilizadas para el lavado de los vehículos Mixer, esto se realiza con el propósito de recuperar el material o residuo de hormigón, el que es depositado en los Halls de grava o arena.

5.2.6 Al término de la jornada, el Operador de la Cargadora entrega al Supervisor la "*HOJA DE OPERACIÓN*", documento que incluye toda la información relativa a las novedades presentadas y horas trabajadas por la Unidad.

6 REFERENCIA:

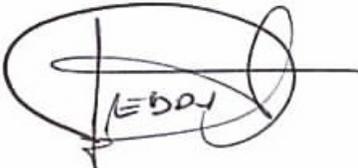
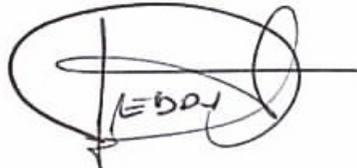
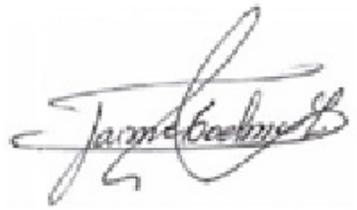
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

	<h2>Producción P2</h2>	Código: I.HP-7.5.1-01
	Instructivo para ingreso y abastecimiento de agregados a tolvas	Revisión:2
		Fecha:22/02/2011

- Manual de Operación de la Cargadora Caterpillar 966 H

7 ANEXOS:

- Registro: Guía de remisión del proveedor.
- Registro: Hoja de operación
- Registro: Recepción de ripio 1 ¼
- Registro: Recepción de ripio ¾
- Registro: Recepción de arena
- Registro: Recepción de Grava de 1½
- Diagrama de Flujo Instructivo I.HP-7.5.1-01

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

SUPERVISOR DE PLANTA	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	CHOFER DE UNIDAD	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
<p>Solicitar compra de agregados *1</p> <p>Ordenar abastecimiento en tolvas *2</p>	<p>Controlar peso de camiones cargados en báscula</p> <p>Controlar peso de camiones descargados en báscula</p> <p>Determinar tara de camiones</p> <p>Registrar y enviar recepción de agregados</p> <p>Revisar condiciones de equipo *3</p> <p>Arrancar cargadora</p> <p>Cargar tolvas *4</p> <p>Apilar residuos de material en halls</p> <p>Recuperar material de fosas</p> <p>Cargar material recuperado en tolvas</p> <p>Registrar datos y novedades</p> <p>Entregar hoja de operación a supervisor</p> <p>F</p>	<p>Descargar material</p> <p>Entregar guía de remisión</p> <p>Recepción de Ripio 1¼ Recepción de Ripio ¾ Recepción de Arena Recepción de Grava de 1½</p>		<p>EPP</p>	<p>Guía de Remisión</p> <p>Recepción de Ripio 1¼ Recepción de Ripio ¾ Recepción de Arena Recepción de Grava de 1½</p> <p>Hoja de Operación</p>

*1. Solicitar al Proveedor los agregados sobre la base de los requerimientos de producción, estos son arena y/o las diferentes gravas previa autorización de Gerencia.

*2. El abastecimiento en tolvas se lo realiza de acuerdo al programa de producción.

*3. El operador de la cargadora debe revisar los lubricantes para el hidráulico, la transmisión, y el motor; cuyos niveles deben encontrarse en el límite normal visualizado en los indicadores tipo cápsulas.

Se verifica que el agua del radiador se encuentre en su nivel máximo; que el cucharón de la Cargadora esté engrasado correctamente; y, que el nivel de combustible sea suficiente para permitir concretar la actividad diaria sin contratiempos.

*4. Se realizan los trabajos de carguío en las tolvas, escogiendo para ello los materiales: arena, ripio ¾, ripio 11/4, y grava 11/2, en función del requerimiento del Supervisor.

	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-02
	Instructivo para descarga de Cemento desde el vehículo cisterna hacia el silo.	Revisión:2
		Fecha:22/02/2011

1. PROPOSITO:

Establecer los pasos requeridos para la descarga de Cemento desde el vehículo cisterna hacia el silo metálico de almacenaje de cemento, con la finalidad de aprovisionar a la Planta Hormigonera de manera permanente y oportuna esta materia prima necesaria para la producción de hormigón.

2. ALCANCE:

Se aplica para la actividad de descarga de cemento desde el vehículo cisterna enviado del despacho a Granel de la Compañía hacia el silo ubicado en la planta hormigonera.

3. DEFINICIONES:

- Vea Glosario de Términos de Producción P2.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Chofer y personal operativo que labora en el Departamento de Hormigones aplicar y cumplir con las actividades descritas en este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

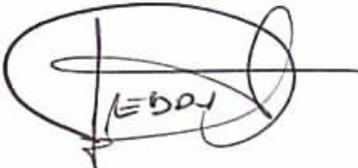
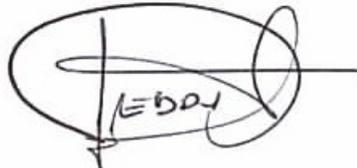
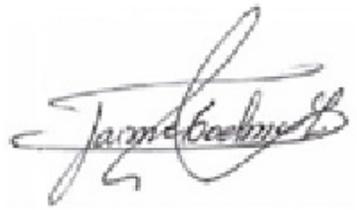
5. INSTRUCCIONES:

5.1 De acuerdo al requerimiento en la Planta Hormigonera y luego de que el vehículo cisterna cargado con cemento arriba a dicha Planta desde las instalaciones de despacho de cemento a granel de la Compañía, se conectan:

- El primer extremo de la manguera de desfogue de cemento, en la boca principal de la cisterna; y el segundo extremo, en la boca del conducto que va hacia el silo de cemento.



- La manguera de aire que viene desde el compresor, es conectada en la boquilla de entrada de aire a la cisterna.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

	<h2>Producción P2</h2>	Código: I.HP-7.5.1-02
	Instructivo para descarga de Cemento desde el vehículo cisterna hacia el silo.	Revisión:2
		Fecha:22/02/2011

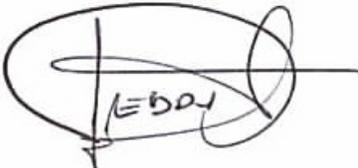
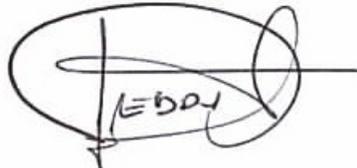
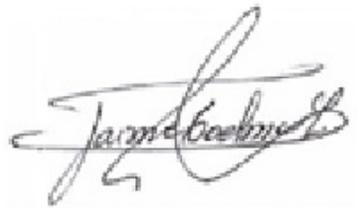


- 5.2** Se enciende el Compresor manteniéndolo a una presión aproximada de aire entre 25 y 30 PSI a la cisterna.
- 5.3** Una vez que el manómetro, ubicado en la parte externa de la cisterna, marca entre 25 a 30 PSI de presión de aire; abrir la llave de descarga de cemento de la boca principal de la cisterna; y, controlar la presión de aire del compresor, con la finalidad de que el cemento que fluye por la manguera de descarga hacia el silo, no produzca taponamientos.
- 5.4** Cuando el manómetro marca presión “cero”, implica que la cisterna ha sido descargada. Sin embargo, puede existir residuos de cemento al interior, para solucionar esto, abrir al máximo las llaves de aire colocados en los tubos de entrada de la cisterna para accionar el sistema de vibración; esto permite que vibren las fajas al interior de la cisterna, y posibilite el descenso del cemento en su totalidad.
- 5.5** Realizar la descarga del cemento hacia el silo como se indica en el numeral 5.3 de este instructivo, y controlar hasta el momento en el cual el manómetro marque nuevamente “cero”.
- 5.6** Descargado en su totalidad, proceder a apagar el compresor y cerrar las llaves del sistema de vibración de descarga de cemento; presión de aire; y desconectar todas las manguera, tanto de cemento, como de aire.

El vehículo cisterna, antes y después de la descarga de cemento, debe ser pesado en la báscula camionera para determinar la tara o cantidad de cemento transportado desde la Área P1-H hacia la Planta Hormigonera P2, esta actividad es registrada por el Operador de Báscula, en el registro “*Despacho de Cemento a Granel*”.

Este registro, es enviado al Supervisor de la Planta Hormigonera y luego a la oficina de la planta, mismo que incluye información respecto de la cantidad de cemento despachado a la planta de hormigón.

El silo de cemento debe manejarse con un stock máximo de 70 y un mínimo de 30 toneladas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

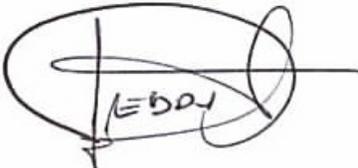
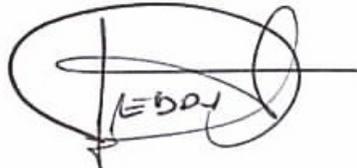
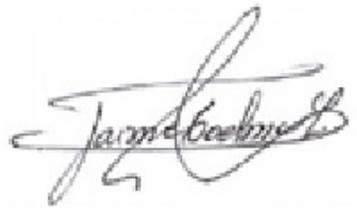
	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-02
	Instructivo para descarga de Cemento desde el vehículo cisterna hacia el silo.	Revisión:2
		Fecha:22/02/2011

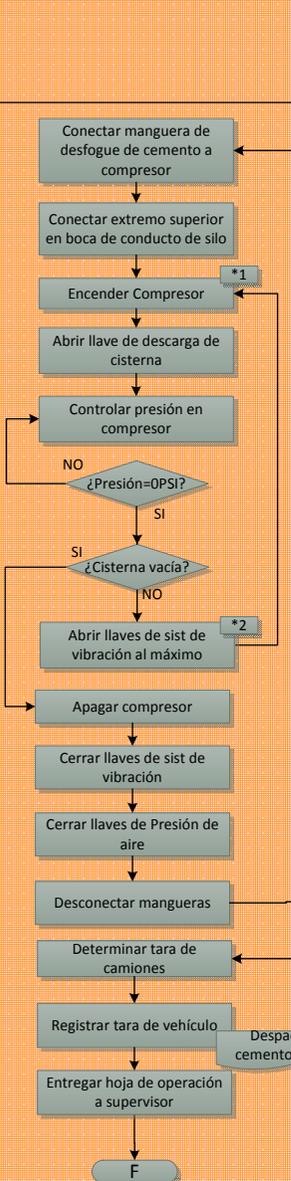
6. REFERENCIA:

- Manual de operación del compresor airesource plus 185 ingersoll rand.
- Manual de Operación del Vehículo Cisterna.

7. ANEXOS:

- Registro: Despacho de Cemento a Granel
- Diagrama de Flujo del Instructivo I.HP-7.5.1-02

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

SUPERVISOR DE PLANTA	OPERADOR DE MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	CHOFER DE UNIDAD	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
<p>Ordenar descarga</p>	 <pre> graph TD Start([I]) --> Order[Ordenar descarga] Order --> Connect[Conectar manguera de desfogue de cemento a compresor] Connect --> ConnectSilo[Conectar extremo superior en boca de conducto de silo] ConnectSilo --> StartComp[Encender Compresor] StartComp --> OpenValve[Abrir llave de descarga de cisterna] OpenValve --> CheckPressure[Controlar presión en compresor] CheckPressure --> PressureEq{¿Presión=0PSI?} PressureEq -- NO --> CheckPressure PressureEq -- SI --> TankEmpty{¿Cisterna vacía?} TankEmpty -- SI --> StartComp TankEmpty -- NO --> OpenVib[Abrir llaves de sist de vibración al máximo] OpenVib --> StopComp[Apagar compresor] StopComp --> CloseVib[Cerrar llaves de sist de vibración] CloseVib --> CloseAir[Cerrar llaves de Presión de aire] CloseAir --> Disconnect[Desconectar mangueras] Disconnect --> WeighTara[Determinar tara de camiones] WeighTara --> Register[Registrar tara de vehículo] Register --> Deliver[Entregar hoja de operación a supervisor] Deliver --> End([F]) </pre>	<p>Pesar vehículo en báscula</p> <p>Determinar tara de camiones</p> <p>Controlar peso de camiones descargados en báscula</p> <p>Pesar vehículo en báscula</p> <p>Despacho de cemento a granel</p>	<p>El silo de cemento debe manejarse con un stock máximo de 70 y un mínimo de 30 toneladas.</p>	<p>EPP</p>	<p>Despacho Cemento a Granel</p>

*1. Manteniéndolo a una presión entre 25 y 30 PSI a la cisterna.

*2. Para accionar el sistema de vibración; esto permite que vibren las fajas al interior de la cisterna, y posibilite el descenso del cemento en su totalidad.

	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-03
	Instructivo para dosificación de hormigón y aditivos	Revisión:2 Fecha:22/02/2011

1. PROPOSITO:

Este Instructivo ha sido creado con la finalidad de establecer los pasos requeridos para la dosificación del Hormigón y Aditivos.

2. ALCANCE:

Se aplica para el proceso de dosificación de materias primas para la elaboración del hormigón con respecto a los porcentajes de utilización de: cemento, áridos y agua. La dosificación de aditivos se realiza cuando existe un requerimiento por parte del cliente para adicionar: acelerante, retardante, plastificante, o aditivo mixto. Tanto los aditivos como la proporción a dosificarse, son dadas por el mismo cliente.

3. DEFINICIONES:

- Vea Glosario de Términos de Producción P2.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del personal operativo que labora en el departamento de Hormigones aplicar y cumplir con las actividades descritas en este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Dosificación a través de Software:

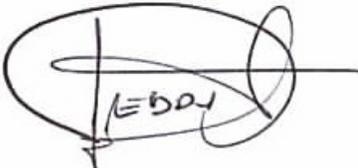
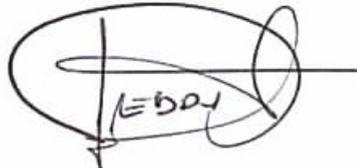
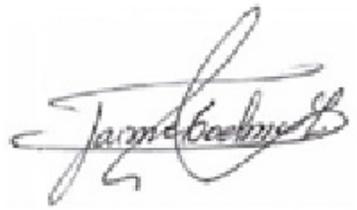
Para la dosificación de Hormigones, el Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo emplea el Software COMMANDbatch; esto lo debe realizar de la siguiente manera:

5.1.1 En la opción “Mix Designs” (Diseños de Mezclas), ingresar la información referente a la cantidad de: agua, cemento, arena, grava, y aditivos (este último en caso de requerirlo el cliente), que debe estar de acuerdo a la especificación de resistencia que incluye el registro “Diseño de Hormigón”. El Diseño de Hormigón, es proporcionado por el Supervisor de la Planta, mediante el registro *R.HP-7.5.1-01*.

5.1.2 En la opción “Mix” (Mezcla), ingresar la especificación de resistencia del hormigón requerido por el cliente (resistencia en kg/cm² o Mpa), informada al Departamento de Hormigones por el Departamento de Comercialización de la Compañía.

5.1.3 En la opción “Description” (Descripción), describir el uso final del hormigón.

5.1.4 En la opción “Ext.Description” (Descripción Adicional), se incluye información adicional respecto de la obra.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-03
	Instructivo para dosificación de hormigón y aditivos	Revisión: 2
		Fecha: 22/02/2011

5.1.5 Con un clic en la opción “Material”, ingresar las cantidades de: agua, grava, arena, cemento, y aditivos, necesarias para la elaboración del hormigón solicitado por el cliente en metros cúbicos.

5.2 Dosificación Manual de Materias Primas:

Para la Dosificación de Hormigones en forma manual realizar de la siguiente manera:

5.2.1 De acuerdo a la especificación del cliente, se aplica proporciones exactas de cada uno de los componentes de hormigón para 1m³, es decir: arena, grava, cemento, agua y aditivo; luego, esto se debe multiplicar por el volumen de hormigón requerido por el cliente.

5.2.2 En el momento de la mezcla, se envía el 80% de agua y el 100% de aditivo calculado sobre los valores resultantes en dichos componentes determinados en el numeral 5.2.1, presionando el botón “WAT 1 FEED” ubicado en la Estación Manual. El envío de agua se visualiza en la pantalla de la Estación Manual, en “WATER LITERS”.

5.2.3 El cemento depositado en el silo, es bajado a la báscula ubicada en la parte inferior de este, presionando el botón “CEM 1 FEED”, hasta que se visualice en la Estación Manual la cantidad determinada en el numeral 5.2.1.

5.2.4 Para ingresar arena y grava, se toman los volúmenes del material de las tolvas visualizados en la Estación Manual como “AGREGATE 1” (arena), y “AGREGATE 2” (grava), a los que se restan las cantidades que tienen que ser dosificadas según especificaciones del *Departamento de Calidad*; y se procede a la dosificación presionando inicialmente el botón “BELT START”.

5.2.5 La dosificación concluye presionando el botón “BELT STOP”, ubicado en la Estación Manual.

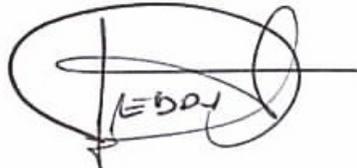
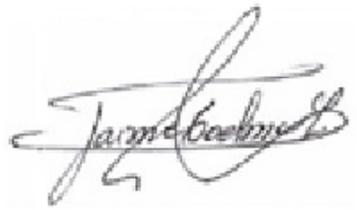
5.3 Dosificación de Aditivos:

5.3.1 En el proceso de dosificación, el aditivo es adicionado el momento en el cual se inicia con el abastecimiento del 80% de agua; en un volumen que se encuentra plenamente identificado en el registro *Diseño de Hormigón R.HP-7.5.1-01*.

5.3.2 El aditivo a ser utilizado se visualiza en un cilindro de vidrio, cilindro que incluye volumen de aditivo medido en litros.

5.3.3 La cantidad de aditivo, almacenado en un tanque de 10 TM, es suministrada mediante presión de aire.

6 REFERENCIA:

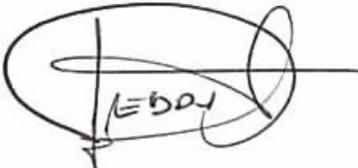
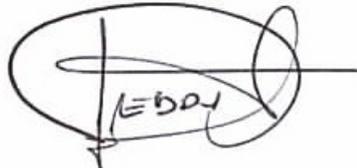
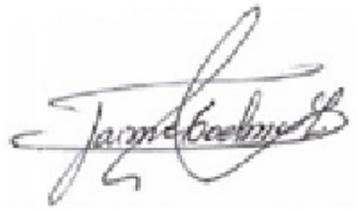
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

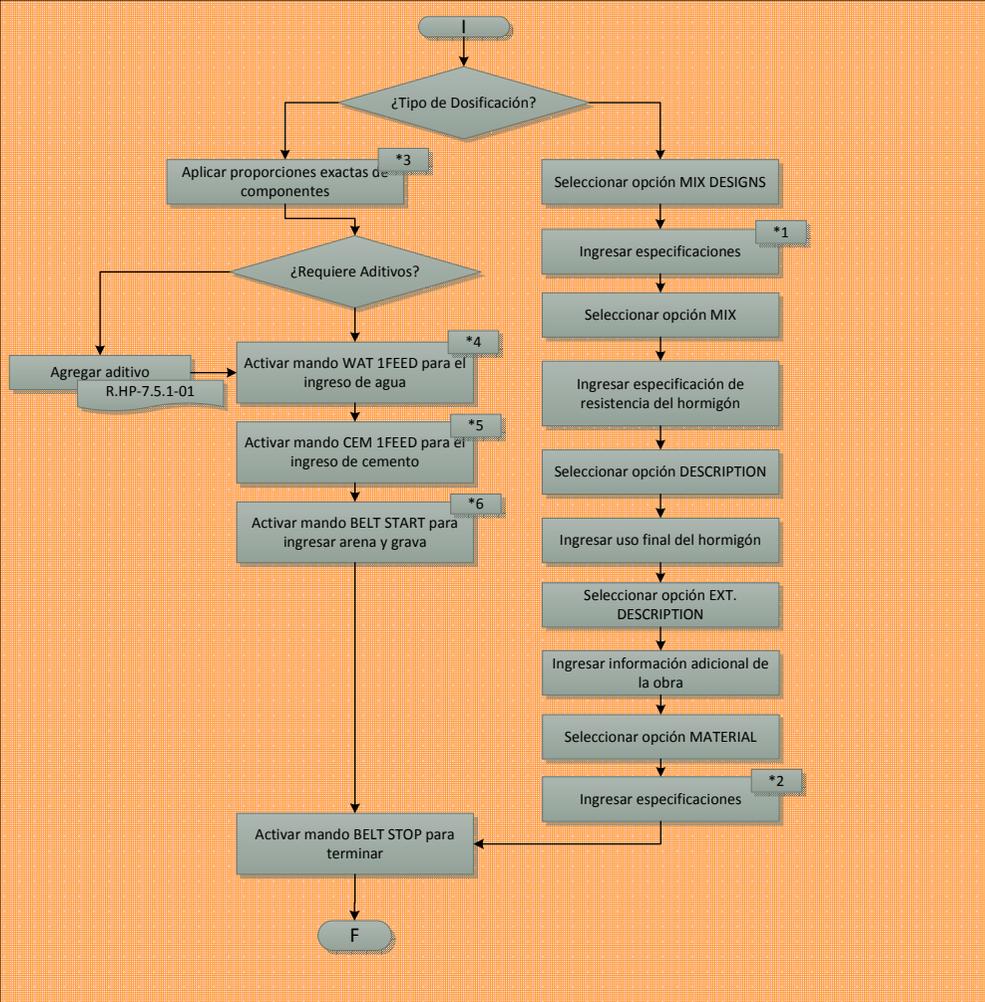
	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-03
	Instructivo para dosificación de hormigón y aditivos	Revisión:2 Fecha:22/02/2011

- Manual de Operación del SOFTWARE COMMANDbatch
- Diseños de Mezclas

7 ANEXOS:

- Diseño de Hormigón: R.HP-7.5.1-01 (Caracterización, proporciones)
- Diagrama de Flujo del Instructivo I.HP-7.5.1-03

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

SUPERVISOR DE PLANTA	TÉCNICO DE OPERACIÓN MAQUINARIA Y EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
	 <pre> graph TD Start([I]) --> Q1{¿Tipo de Dosificación?} Q1 --> A3[Aplicar proporciones exactas de componentes *3] Q1 --> S1[Seleccionar opción MIX DESIGNS] A3 --> Q2{¿Requiere Aditivos?} S1 --> I1[Ingresar especificaciones *1] I1 --> S2[Seleccionar opción MIX] S2 --> I2[Ingresar especificación de resistencia del hormigón] I2 --> S3[Seleccionar opción DESCRIPTION] S3 --> I3[Ingresar uso final del hormigón] I3 --> S4[Seleccionar opción EXT. DESCRIPTION] S4 --> I4[Ingresar información adicional de la obra] I4 --> S5[Seleccionar opción MATERIAL] S5 --> I5[Ingresar especificaciones *2] Q2 --> A4[Agregar aditivo R.HP-7.5.1-01] Q2 --> A4_4[Activar mando WAT 1FEED para el ingreso de agua *4] A4 --> A4_4 A4_4 --> A5_5[Activar mando CEM 1FEED para el ingreso de cemento *5] A5_5 --> A6_6[Activar mando BELT START para ingresar arena y grava *6] I5 --> A6_6 A6_6 --> A7[Activar mando BELT STOP para terminar] A7 --> End([F]) </pre>		<p>Especificaciones Departamento de Calidad</p>	<p>R.HP-7.5.1-01</p>

*1. Ingresar la información referente a la cantidad de: agua, cemento, arena, grava, y aditivos (este último en caso de requerirlo el cliente), que debe estar de acuerdo a la especificación de resistencia que incluye el registro "Diseño de Hormigón". El Diseño de Hormigón, es proporcionado por el Supervisor de la Planta Hormigonera, mediante el registro R.HP-7.5.1-01

*2. Ingresar las cantidades de: agua, grava, arena, cemento, y aditivos, necesarias para la elaboración del hormigón solicitado por el cliente.

*3. De acuerdo a la especificación del cliente, se aplica proporciones exactas de cada uno de los componentes de hormigón para 1m3, es decir: arena, grava, cemento, agua y aditivo; luego, esto se debe multiplicar por el volumen de hormigón requerido por el cliente.

*4. En el momento de la mezcla, se envía el 80% de agua y el 100% de aditivo calculado sobre los valores resultantes en dichos componentes determinados en el numeral 5.2.1, presionando el botón "WAT 1 FEED" ubicado en la Estación Manual. El envío de agua se visualiza en la pantalla de la Estación Manual, en "WATER LITERS"

*5. El cemento depositado en el silo, es bajado a la báscula ubicada en la parte inferior de este, presionando el botón "CEM 1 FEED", hasta que se visualice en la Estación Manual la cantidad determinada en el numeral 5.2.1.

*6. Para ingresar arena y grava, se toman los volúmenes del material de las tolvas visualizados en la Estación Manual como "AGREGATE 1" (arena), y "AGREGATE 2" (grava), a los que se restan las cantidades que tienen que ser dosificadas según especificaciones del departamento de calidad; y se procede a la dosificación presionando inicialmente el botón "BELT START"

	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-04
	Instructivo para despacho de hormigón.	Revisión: 2 Fecha: 22/02/2011

1. PROPOSITO:

Este Instructivo ha sido realizado con la finalidad de normalizar los pasos requeridos para el despacho de Hormigón.

2. ALCANCE:

Se aplica para la actividad de despacho de Hormigón, producto que debe ser plenamente concordante con las especificaciones de resistencia y materias primas requeridas por el cliente.

3. DEFINICIONES:

- Vea Glosario de Términos de Producción P2.

4. RESPONSABILIDADES:

Es responsabilidad del Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo aplicar y cumplir con las actividades descritas en este instructivo en lo que corresponda respectivamente.

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Luego del proceso para *Dosificación de Hormigón y Aditivos I.HP-7.5.1-03*; damos un clic en “CUSTOMERS” (Clientes) del software COMMANDbatch, opción que permite ingresar el nombre del cliente, así como las características relativas a su domicilio.

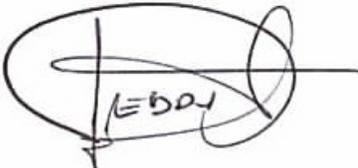
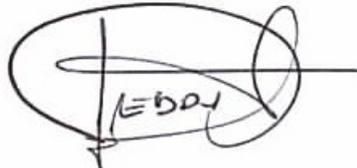
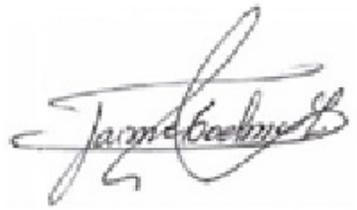
5.2 A través de un clic en “PROYECTS” (pedidos), se ingresa información relativa a volumen estimado de hormigón a ser adquirido; período de tiempo de duración de la obra; y, fecha de inicio de la obra.

5.3 Con un clic en “ORDERS” (órdenes), se posibilita ingresar toda la información relativa a clientes, proyecto, mezcla, volumen a ser adquirido, espacio de carga por Mixer, y asentamiento.

5.4 A través de un clic en “CREATE TICKET” (crear un ticket), se ingresa información relativa a volumen de hormigón en m³, código del vehículo Mixer a ser utilizado para el transporte, y nombre del conductor del Mixer.

5.5 Por último, en “BATCH SETUP”, y con un clic en la opción “START” y “LOAD”, inicia el proceso de despacho de hormigón de manera automática.

5.6 Luego del despacho, el Software “COMMANDbatch” imprime los datos de la Guía de Remisión, documento que es entregado al Chofer del Mixer.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-04
	Instructivo para despacho de hormigón.	Revisión: 2 Fecha: 22/02/2011

A su vez, estas Guías de Remisión, adjuntas a un Oficio generado diariamente por la Planta Hormigonera, son remitidas a la oficina del departamento para luego ser enviado al departamento de Comercialización de la Compañía para efectos de facturación de acuerdo al “Procedimiento para la venta de Hormigón Premezclado” (Oficio 055-2010-AUC-XTI)

5.7 El Técnico de Operación Maquinaria o Equipo concluye su jornada de trabajo imprimiendo el Reporte “Mix Production (al final del día)” que incluye: cantidad de material consumido (egresos de materia prima), y cantidad de hormigón producido.

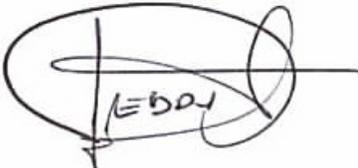
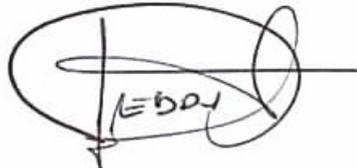
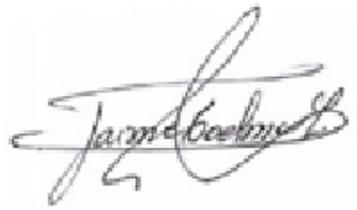
Esta información, conjuntamente con la incluida en los Reportes: “*Hoja de Ingresos de materiales Pétreos*”; “*Hojas de Operación*”; y “*Despacho de Cemento a Granel*”, se procesa en un archivo digital “Excel”, denominado “*Reporte diario de Producción y Operación de la Planta Hormigonera*”; el que es remitido vía email diariamente al Supervisor de la Planta Hormigonera y mensualmente al Gerente de Planta de la Compañía.

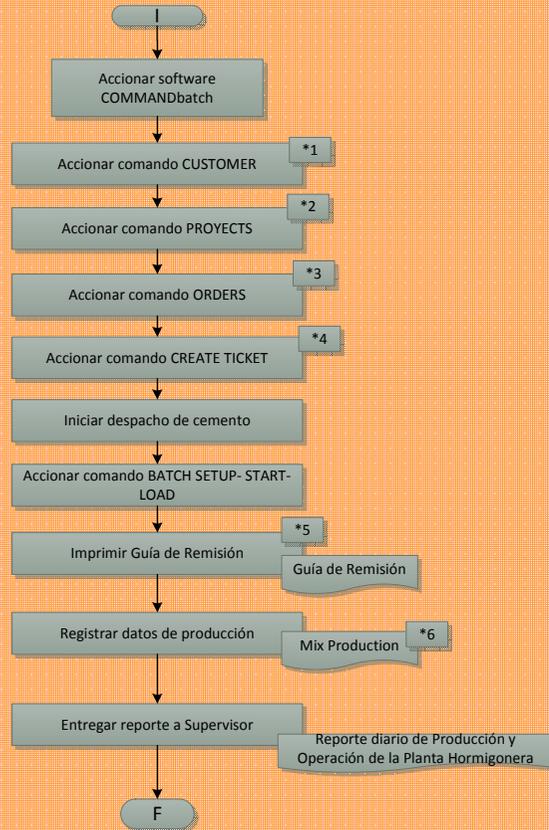
6. REFERENCIA:

- Manual de Operación del Software COMMANDbatch

7. ANEXOS:

- Registro: “Guía de Remisión-Planta de Hormigón”
- Registro: Mix Production.
- Registro: Hoja de *Ingresos de Materiales Pétreos (archivo digital)*
- Registro: *Reporte diario de producción y operación de la planta hormigonera (archivo digital)*.
- *Diagrama de Flujo Instructivo I.HP-7.5.1-04*

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

SUPERVISOR DE PLANTA	TÉCNICO DE OPERACIÓN MAQUINARIA Y EQUIPO PESADO	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
			Software COMMANDbatch	<p>Guía de Remisión</p> <p>Mix Production</p> <p>Reporte diario de Producción y Operación de la Planta Hormigonera.</p>

- *1. Ingresar la información del cliente.
- *2. Se ingresa información relativa a volumen estimado de hormigón a ser adquirido; período de tiempo de duración de la obra; y, fecha de inicio de la obra.
- *3. Ingresar toda la información relativa a clientes, proyecto, mezcla, volumen a ser adquirido, espacio de carga por Mixer, y asentamiento.
- *4. Se ingresa información relativa a volumen de hormigón en m3, código del vehículo Mixer a ser utilizado para el transporte, y nombre del conductor del Mixer.
- *5. Estas Guías de Remisión, adjuntas a un Oficio generado diariamente por la Planta Hormigonera, y suscrito por su Titular, son remitidas a la oficina del departamento para luego ser enviado al departamento de Comercialización de la Compañía para efectos de facturación de acuerdo al "Procedimiento para la venta de Hormigón Premezclado" (Oficio 055-2010-AUC-XTI)
- *6. Incluye cantidad de material consumido (egresos de materia prima), y cantidad de hormigón producido.

	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-05
	Instructivo para transporte y descarga de hormigón	Revisión: 2 Fecha: 22/02/2011

1. PROPOSITO:

Este Instructivo ha sido revisado con la finalidad de normalizar los pasos requeridos para el carguío, transporte y descarga de Hormigón.

2. ALCANCE:

Se aplica para la actividad de Transporte de Hormigón, y considera ciertos aspectos que necesariamente deben ser puestos en práctica durante esta actividad, con el propósito de lograr que el producto llegue al sitio de la obra en las mejores condiciones.

3. DEFINICIONES:

- Vea Glosario de Términos de Producción P2.

4. RESPONSABILIDADES:

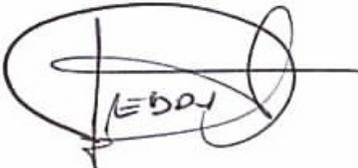
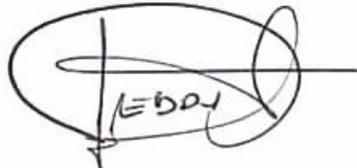
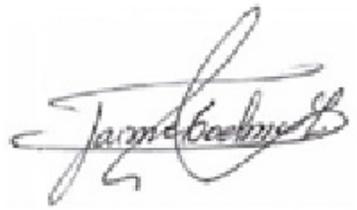
Es responsabilidad del personal que labora en el departamento de Hormigones aplicar y cumplir con las actividades descritas en este instructivo en lo que corresponda respectivamente

5. INSTRUCCIONES:

5.1 Carguío, Transporte y Descarga de Hormigón:



- 5.1.1** Se procede a ubicar la entrada del Tambor justamente bajo el cono.
- 5.1.2** Se acciona al interior del Mixer el control manual, que permite maniobrar la velocidad de rotación del Tambor.
- 5.1.3** Se acciona la palanca manual, ubicada en la parte inferior izquierda del depósito de agua existente en el Tambor, con la finalidad de extraer con presión de aire, el agua depositada.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-05
	Instructivo para transporte y descarga de hormigón	Revisión: 2
		Fecha: 22/02/2011

5.1.4 Luego de conectar la manguera en la entrante de agua ubicada en la parte izquierda inferior del Tambor, se acciona la palanca existente en dicha entrante, a fin de suministrar agua al depósito de 1000 litros que contiene la misma.

5.1.5 Cuando el agua se desfoga a través de una manguera ubicada en la parte inferior del depósito, se procede a cerrar la palanca referida en el numeral anterior, se retira la manguera, y se suministra nuevamente presión de aire al depósito de agua.

5.1.6 En caso de contingencias en el trayecto del transporte, que deriven en demoras de tiempo y en la consecuente posibilidad del daño del producto; el depósito de agua referido en los numerales anteriores, sirve como suministro para el Tambor, mediante el accionamiento de una palanca manual ubicada en la parte posterior de la misma. El volumen de suministro de agua es considerado por el Chofer del Camión, sobre la base del estado físico del producto.

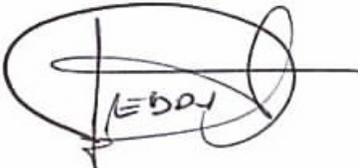
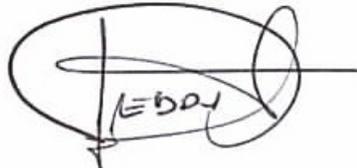
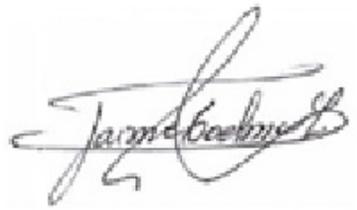
5.1.7 Una vez que el Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo dosifica en el Cono los agregados, cemento, aditivos y agua según "Instructivo para despacho de hormigón" I.HP-7.5.1-04; el Chofer del Mixer procede, a través de una palanca manual ubicada en parte posterior e inferior del Tambor, a bajar la canaleta, y a descargar a través de ésta, una carretilla de hormigón para pruebas de laboratorio. Esta descarga lo hace accionando la palanca ubicada en la parte izquierda del Tambor, a fin de que ésta gire en sentido contrario y se posibilite la descarga del hormigón.

5.1.8 Luego de ello, a través de una manguera ubicada en la parte inferior del silo de descarga, se procede a lavar la canaleta.

5.1.9 Se dirige a las básculas instaladas en la Compañía, con la finalidad de que se verifique el peso del hormigón despachado.

5.1.10 Durante el trayecto, el Chofer del Camión permanentemente controla la rotación del Tambor. Ello se logra a través del mismo motor del vehículo. Sin embargo, en caso de requerir detener el vehículo, se debe necesariamente accionar una palanca manual ubicada en la parte izquierda del asiento del conductor, posibilitando así que el Tambor continúe girando.

5.1.11 Una vez que el vehículo Mixer arribe a la obra, se procede a bajar las canaletas de descarga de hormigón, considerando para ello la instrucción contenida en el numeral 5.1.7.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

	Producción P2	Código: I.HP-7.5.1-05
	Instructivo para transporte y descarga de hormigón	Revisión: 2
		Fecha: 22/02/2011

5.1.12 Luego de la descarga del hormigón, el vehículo Mixer regresa a las básculas de la Compañía, con la finalidad de verificar la TARA del vehículo identificada en el documento “HORMIGON” y proporcionado por la Báscula.

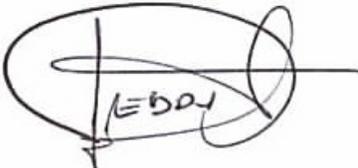
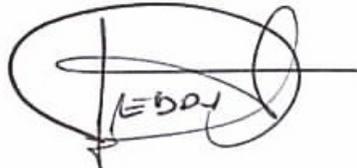
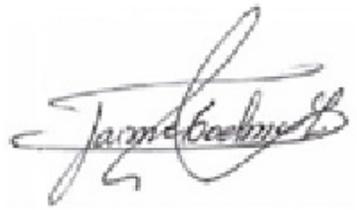
5.1.15 Al término de la jornada, el Chofer del Vehículo Mixer entrega al Técnico de Operación de Maquinaria o Equipo la “Hoja de operación PH021”, documento que incluye toda la información relativa a las novedades presentadas y horas trabajadas por la Unidad.

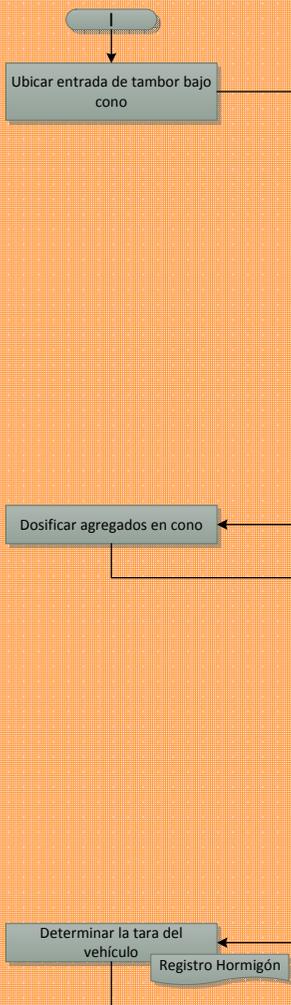
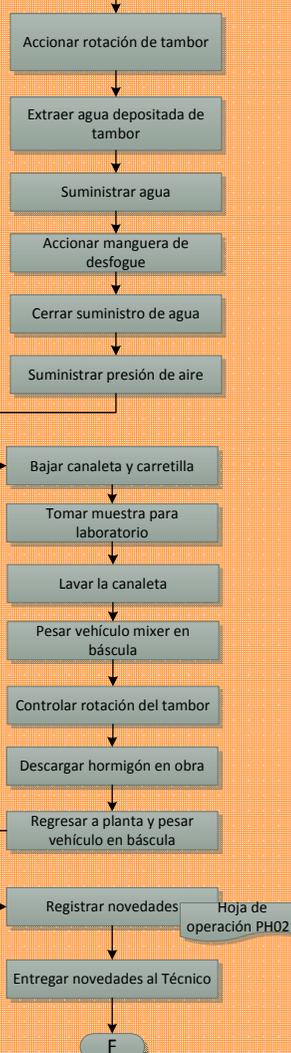
6. REFERENCIA:

- Manual de Operación del Vehículo Mezclador (Mixer)
- “Instructivo para despacho de hormigo” I.HP-7.5.1-04

7. ANEXOS:

- Registro: HORMIGÓN
- Registro: Hoja de operación PH021
- Diagrama de Flujo del Instructivo I.HP-7.5.1-05

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Freddy Sánchez Jefe de Producción	Freddy Sánchez Jefe de Producción	Jaime Cadme Gerente de Producción
Fecha de Elaboración: 22/02/2011	Fecha de Revisión: 10/02/2014	Fecha de Aprobación: 25/03/2014

SUPERVISOR DE PLANTA	TECNICO DE OPERACIÓN MAQUINARIA O EQUIPO PESADO	CHOFER VEHÍCULO MIXER	OBSERVACIONES	RECURSO	REGISTRO
			<p>en caso de requerir detener el vehículo, se debe necesariamente accionar una palanca manual ubicada en la parte izquierda del asiento del conductor, posibilitando así que el Tambor continúe girando</p>	<p>Manual de Operación vehículo mixer</p> <p>I.HP-7.5.1-04</p>	<p>Registro Hormigón</p> <p>Hoja de Operación PH021</p>

	Glosario de Términos de Producción P2		Código: N/A
	Fecha Emisión:	Revisión:	

- **Acelerante.-** Aditivo incorporado a la mezcla, con el propósito de apresurar la iniciación y reducir la duración del proceso de fraguado.
- **Aditivo.-** Material que no sea cemento, árido, o agua, utilizado eventualmente como un ingrediente del hormigón, y que se le añade antes o durante su mezclado, para modificar sus propiedades.
- **Agregados (Áridos).-** Materia Prima: arena y grava (ripió), requerida para la fabricación de hormigón premezclado.
- **Apilamiento.-** Almacenamiento, acopio, o acumulación, en un lugar específico, de los agregados.
- **Asentamiento del Hormigón.-** Determina la facilidad de maniobra/manipuleo del hormigón, durante el transporte.
- **Brex.-** Acido que posibilita retirar efectivamente residuos pegados a las paredes del Tambor.
- **Bascula.-** Equipo que posibilita el pesaje electrónico de la materia.
- **Cono.-** Espacio que posibilita almacenar la mezcla de agregados y cemento, para ser vertidos al Tambor.
- **Contingencia.-** Problemas o contratiempos que se deriva del inoportuno cumplimiento de una tarea.
- **Compresor.-** Equipo que permite generar la presión de aire necesaria, requerida para ciertos fines.
- **Diseño de Hormigón.-** Especificaciones Técnicas que deben cumplir cada uno de los componentes del hormigón, con el propósito de lograr la resistencia requerida por el cliente.
- **Dosificación.-** Proporción en masa o en volumen de los distintos materiales que integre una mezcla.
- **Dosificación del hormigón.-** Determina la cantidad de mezcla de cada uno de los componentes del hormigón premezclado, en función del diseño del producto.
- **Entrada de Tambor.-** Orificio para ingreso de agregados y cemento.
- **Estación manual.-** Es la encargada de enviar y recibir señales I/O, (entrada/salida), tanto de la planta, como de la CPU.
- **Fragua.-** Proceso inicial de hidratación, por el cual el hormigón cambia del estado fluido al estado

	Glosario de Términos de Producción P2		Código: N/A
	Fecha Emisión:	Revisión:	

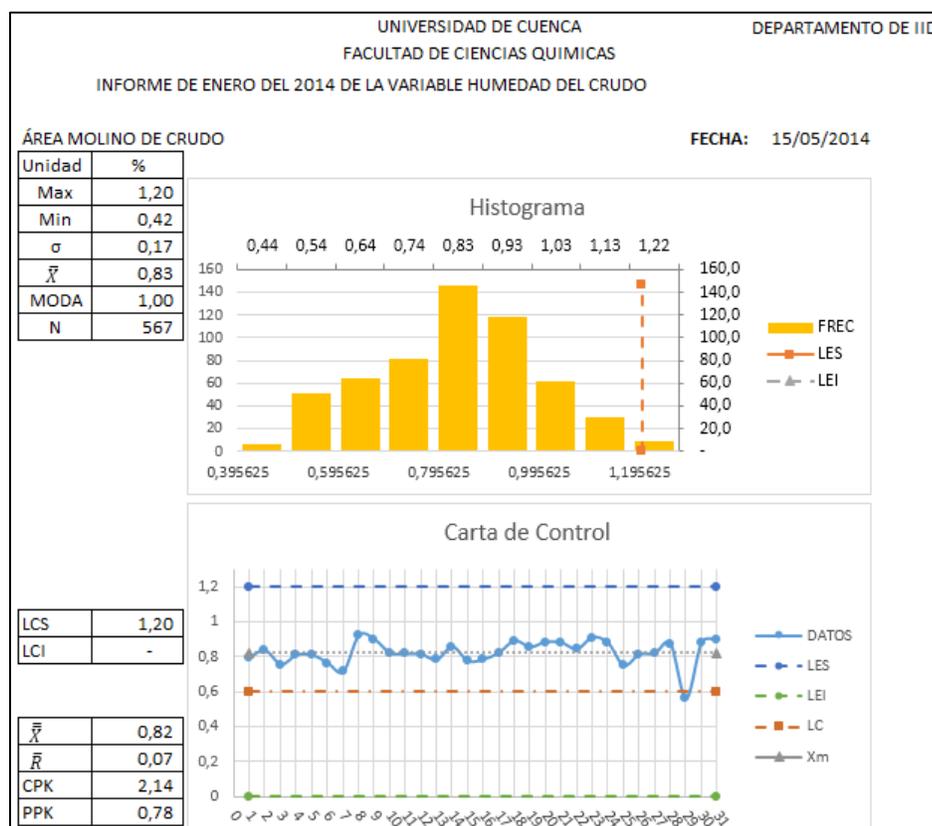
- **Guía de remisión.-** Documento Tributario que garantiza la propiedad de un bien/servicio.
- **Manómetro.-** Equipo que posibilita la medición de la presión de aire.
- **Mezcla.-** Combinación técnica de volúmenes de agregados, cemento, agua, y aditivos, requeridos para la fabricación de hormigón.
- **Peso neto.-**Diferencia neta generada entre el peso de un vehículo cargado, respecto del mismo vehículo sin carga.
- **Plastificante.-** Aditivo que altera la consistencia de una mezcla y la hace más trabajable.
- **Resistencia.-** Cumplimiento de especificaciones físico-químicas que posibilita a un producto soportar fuerzas y pesos de consideración.
- **Retardante.-** Aditivo que se incorpora a la mezcla con el fin de retardar su fraguado.
- **Software COMMANDbatch.-** Tecnología utilizada para el control y dosificación de hormigón.
- **Tambor.-** Recipiente que permite almacenar hormigón para transportarlo.
- **Tara del vehículo.-**Diferencia neta generada entre el peso de un vehículo cargado, respecto del peso del mismo vehículo sin carga.
- **Tolvas de Agregados.-** Depósitos que posibilitan temporalmente almacenar materia prima.
- **Vehículo cisterna.-** Automotor que permite, a través de un tanque de almacenamiento, transportar cemento a granel.
- **Vehículo Mixer.-** Unidad Automotriz para el transporte de hormigón.

ANEXO 3

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Molino de Crudo (Área D)

Humedad del Crudo



OBSERVACIONES:

Histograma:

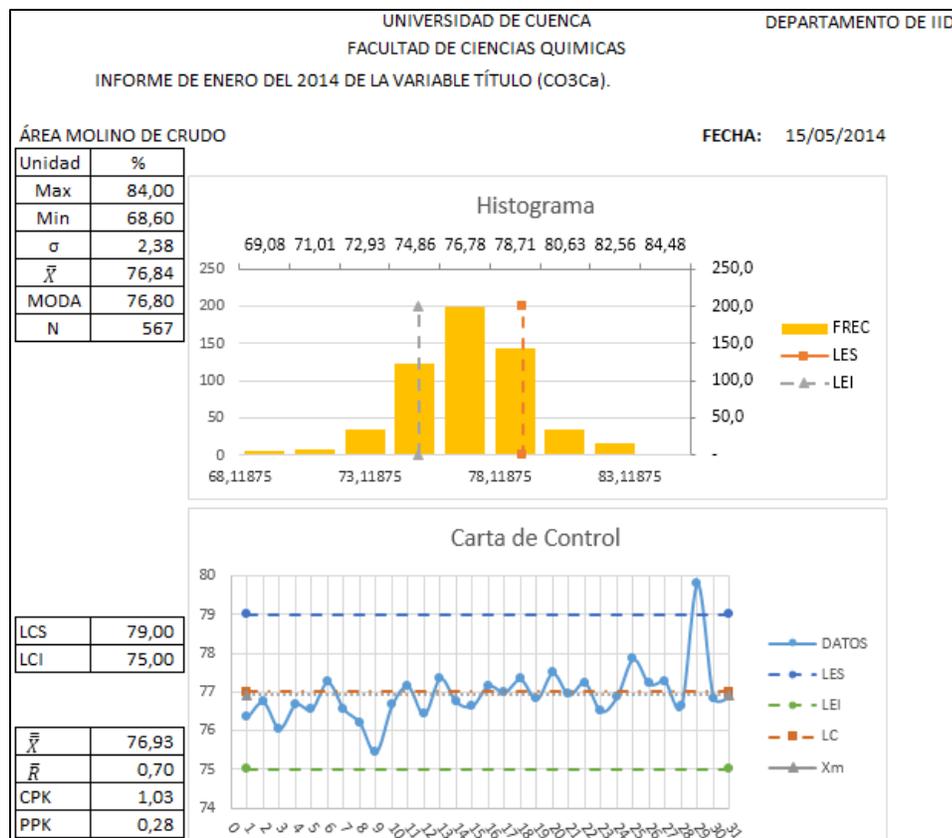
- Forma de la distribución: Normal.
- La relación con las especificaciones: Algunos datos están fuera del límite superior.
- Es necesario un cambio en el proceso: Será necesario tomar medidas para acerca la

media al centro de la especificación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: No.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No
- Existe acercamiento a la línea central: No
- Existe periodicidad: No

Título (CaCO₃)



OBSERVACIONES:

Histograma:

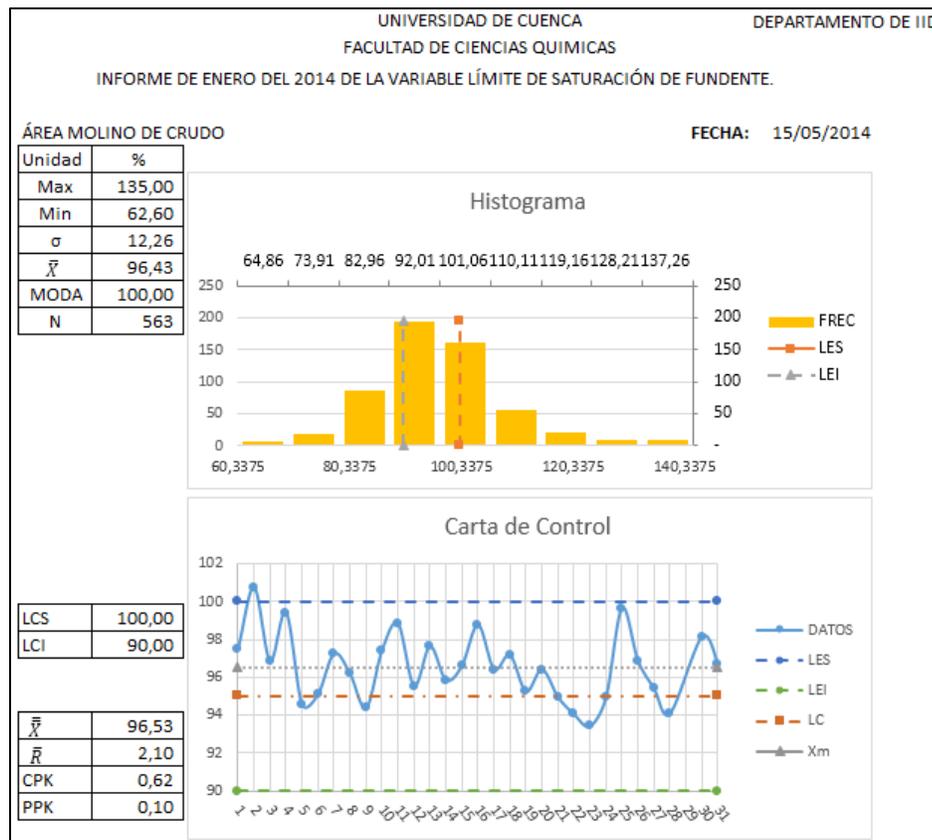
- Forma de la distribución: Sesgo Negativo.
- La relación con las especificaciones: Algunos datos están fuera del límite superior.

- Es necesario un cambio en el proceso: Será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.
- Existen rachas anormales: No.
- Existe tendencia: No
- Existe acercamiento a la línea central: Si
- Existe periodicidad: No

Límite de Saturación de Fundente (L.S.F.)



OBSERVACIONES:

Histograma:

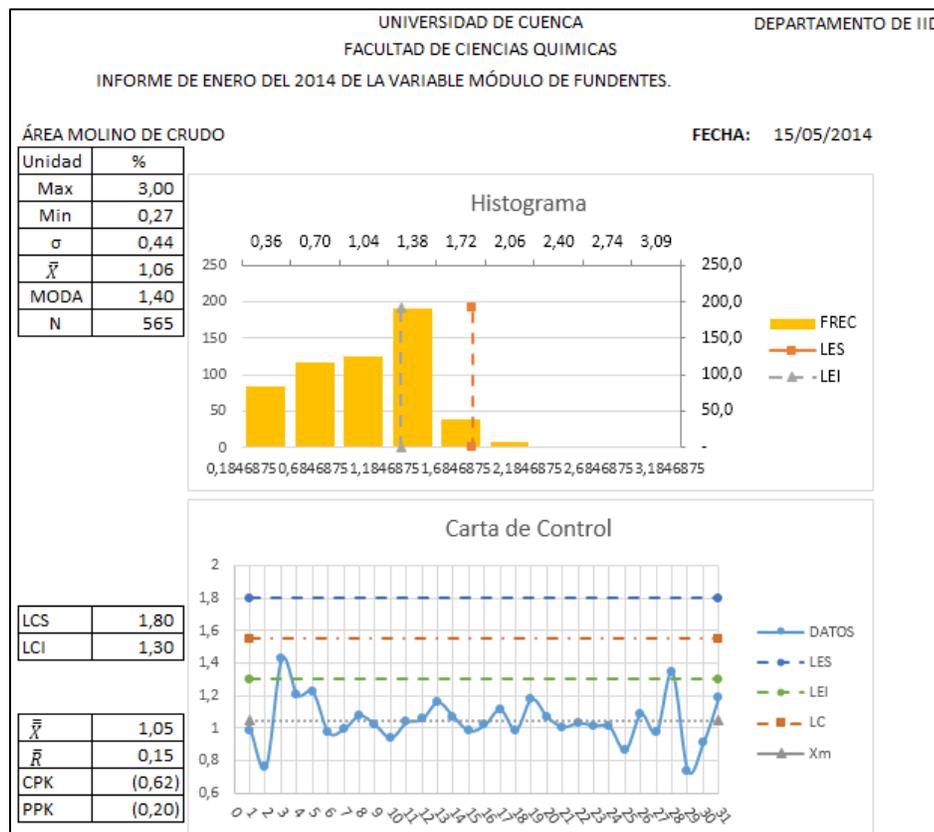
- Forma de la distribución: Sesgo Positivo.

- La relación con las especificaciones: Algunos datos están fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: Será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: No
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No
- Existe acercamiento a la línea central: No
- Existe periodicidad: No

Módulo de Fundente (M.F.)



OBSERVACIONES:

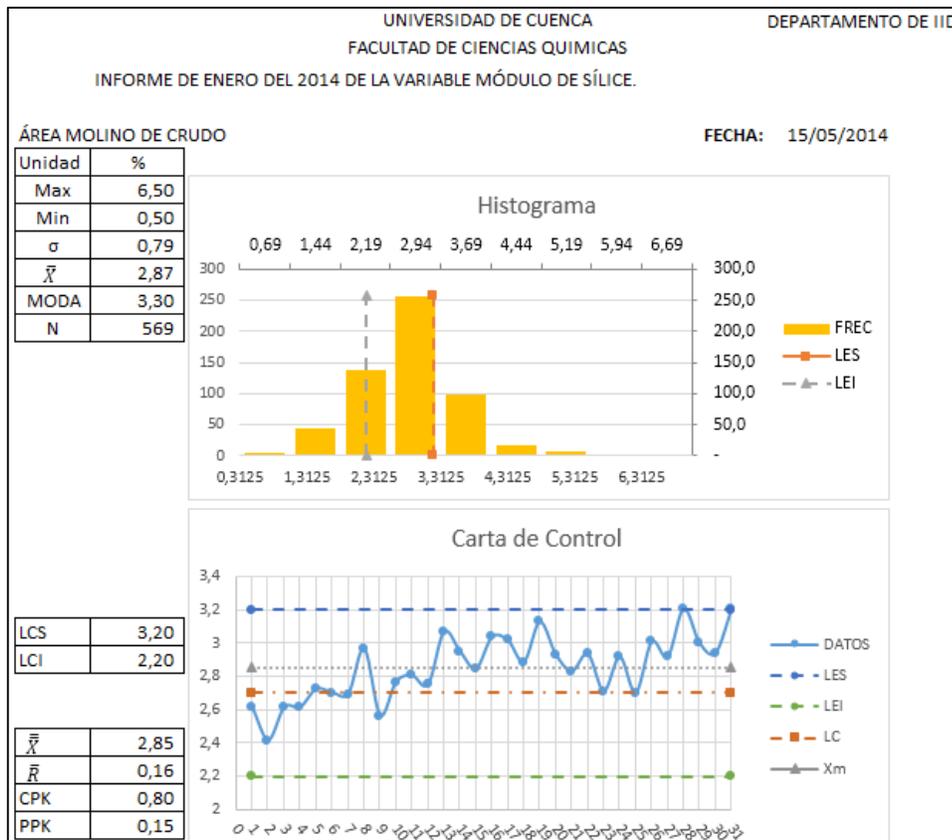
Histograma:

- Forma de la distribución: Precipicio a la Derecha.
- La relación con las especificaciones: La mayoría de datos están fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: Será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.
- Existen rachas anormales: No.
- Existe tendencia: Si.
- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

Módulo de Sílice (M.S.)



OBSERVACIONES:

Histograma:

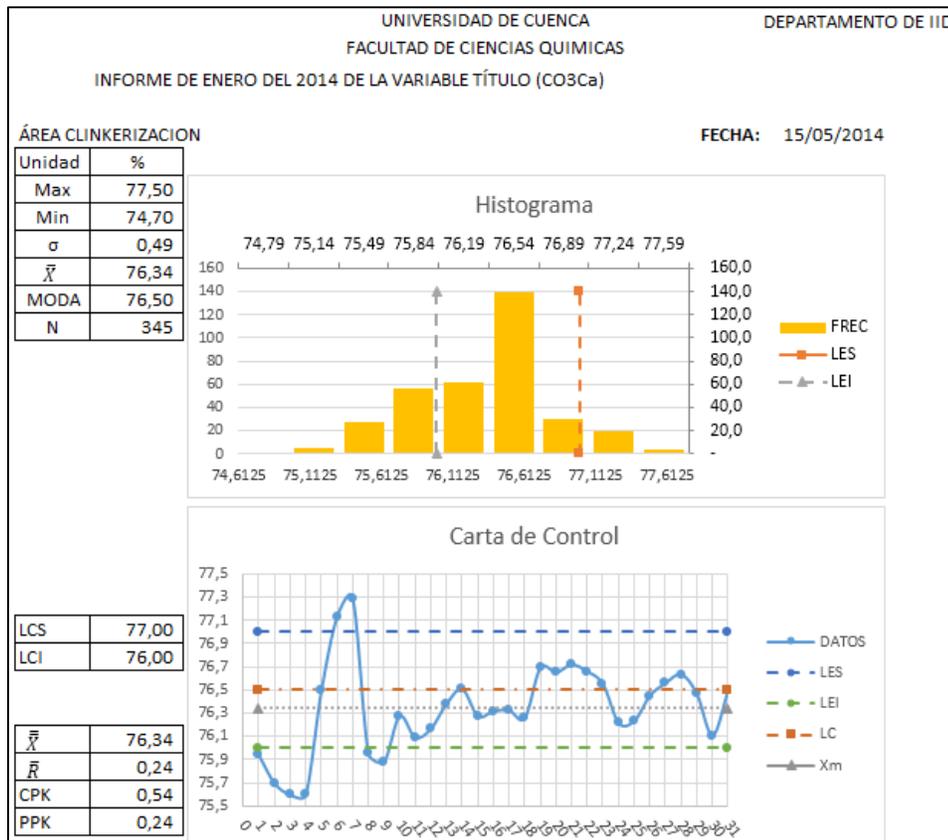
- Forma de la distribución: Normal.
- La relación con las especificaciones: Un número considerable se encuentran fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: Será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: No.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: Creciente.
- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

Clinkerización (Área F)

Título ($CaCO_3$)



OBSERVACIONES:

Histograma:

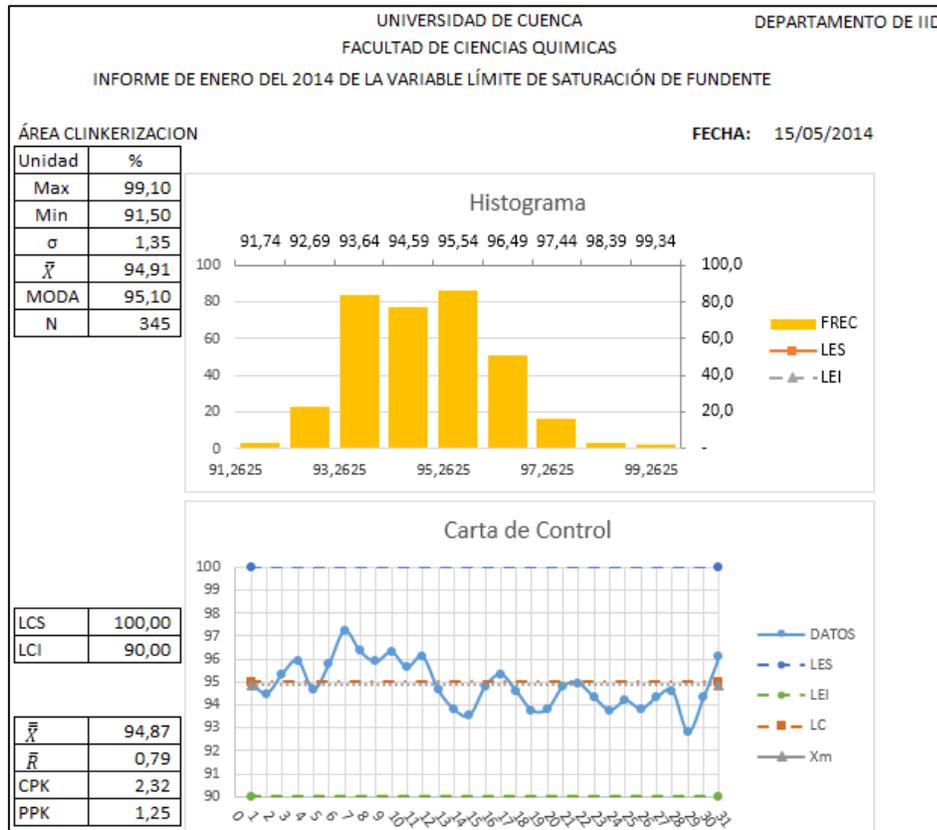
- Forma de la distribución: Sesgo Negativo.
- La relación con las especificaciones: Puntos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: Será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: No.

- Existe periodicidad: No.

Límite de Saturación de Fundente (L.S.F.)



OBSERVACIONES:

Histograma:

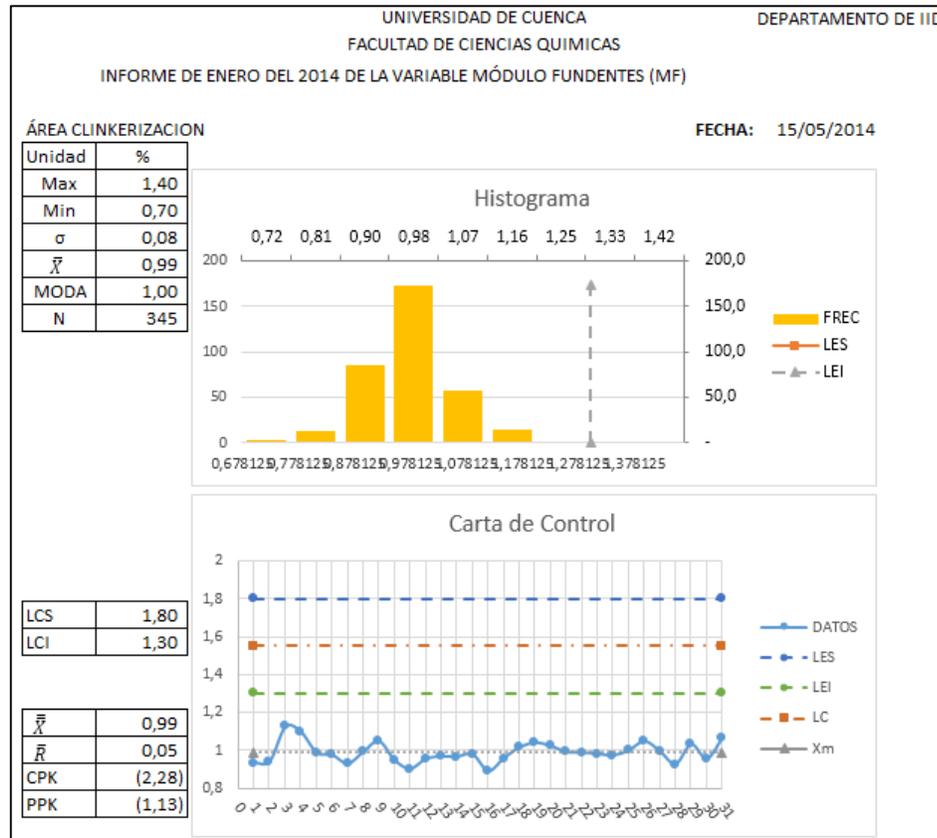
- Forma de la distribución: Planicie.
- La relación con las especificaciones: Todos los puntos están dentro de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: No.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: No.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: Si.

- Existe periodicidad: No.

Módulo de Fundente (M.F.)



OBSERVACIONES:

Histograma:

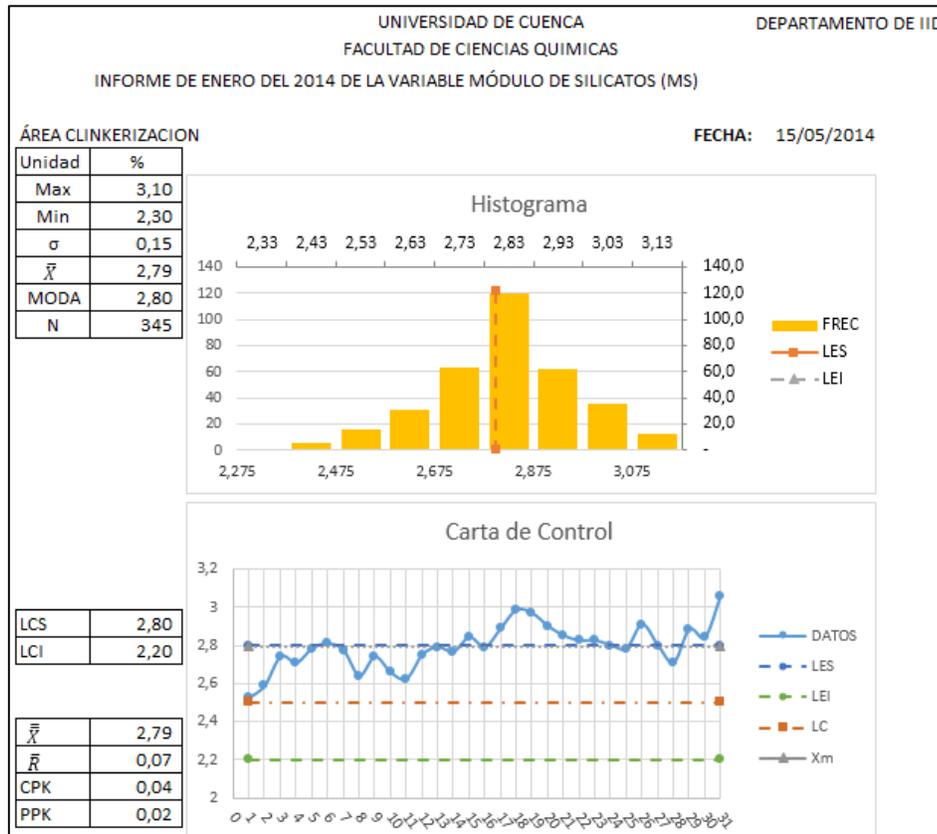
- Forma de la distribución: Normal.
- La relación con las especificaciones: Todos los puntos están fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: Si.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: No.

- Existe periodicidad: **No**.

Módulo de Sílice (M.S.)



OBSERVACIONES:

Histograma:

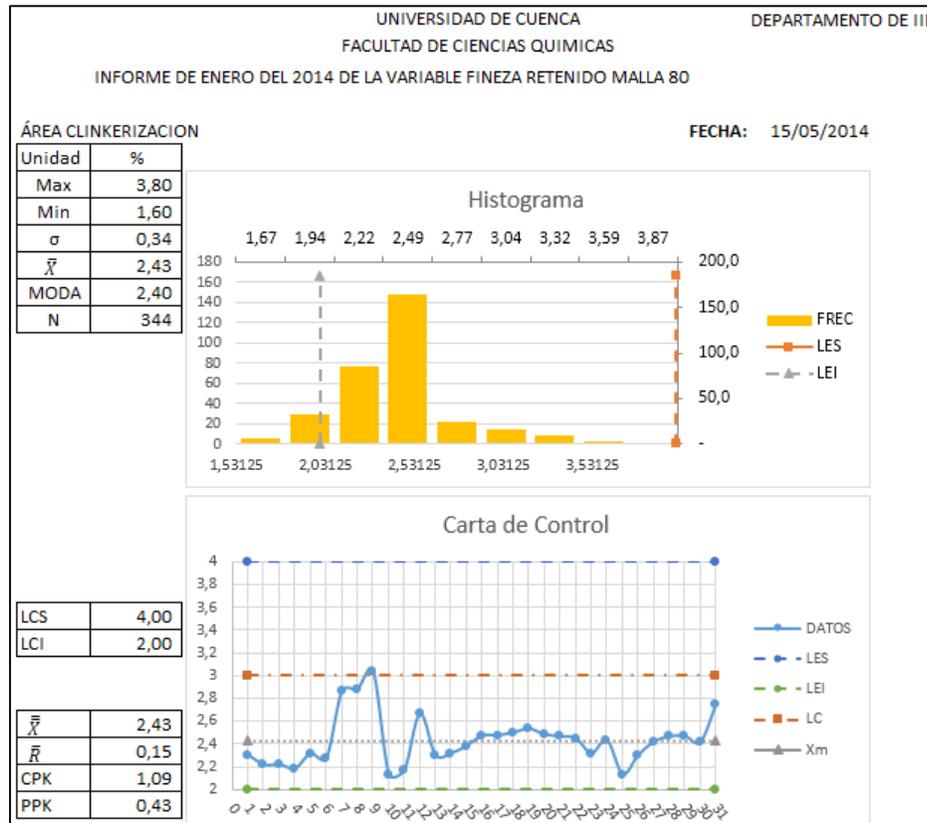
- Forma de la distribución: Normal.
- La relación con las especificaciones: Existen puntos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: Si.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: Si, Creciente.
- Existe acercamiento a la línea central: No.

- Existe periodicidad: No.

Fineza Retenido Malla 80



OBSERVACIONES:

Histograma:

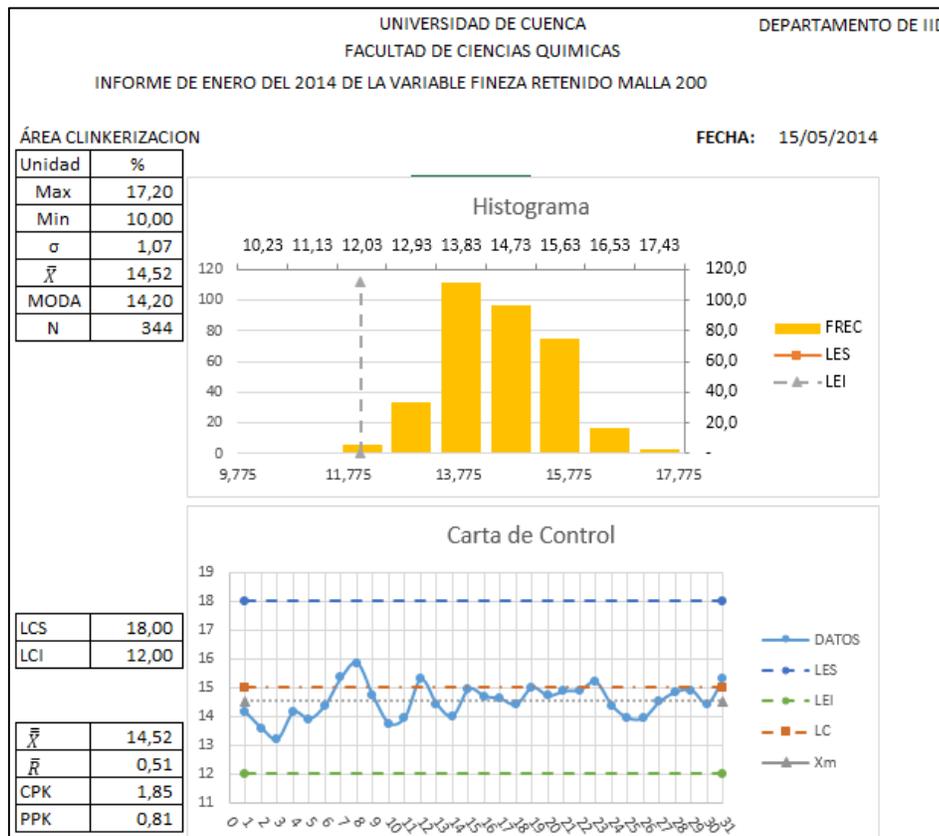
- Forma de la distribución: Precipicio a la Derecha
- La relación con las especificaciones: Algunos puntos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: Será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: No.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.

- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

Fineza Retenido Malla 200



OBSERVACIONES:

Histograma:

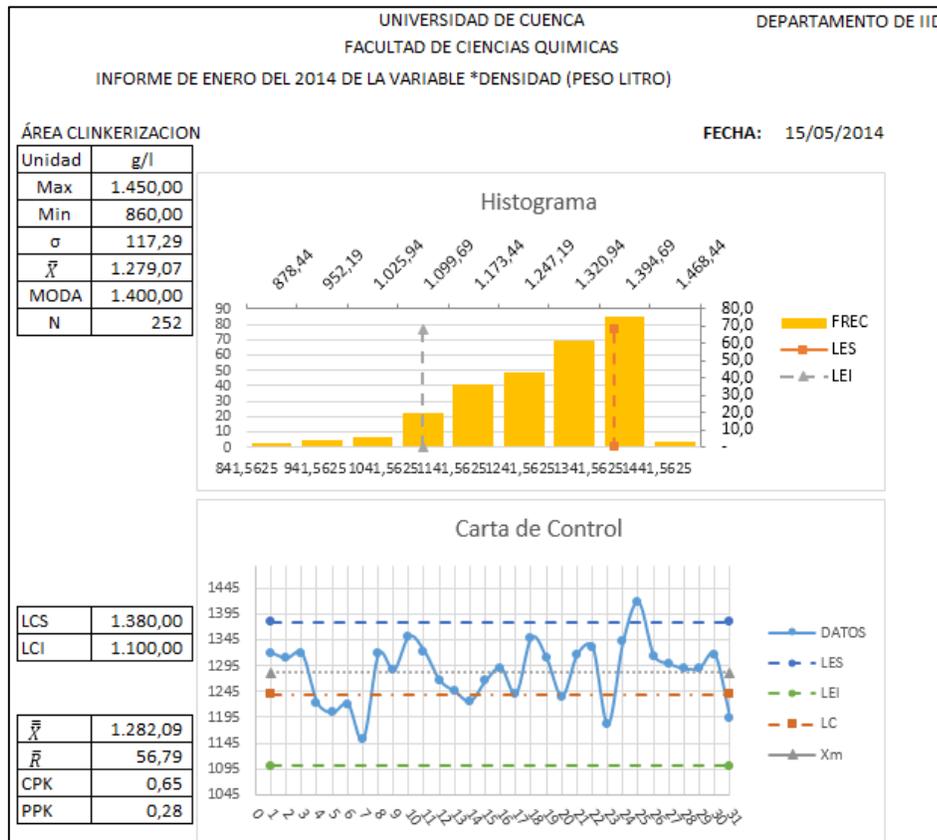
- Forma de la distribución: Sesgo Positivo.
- La relación con las especificaciones: Algunos números están por debajo del límite inferior.
- Es necesario un cambio en el proceso: Será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: No.

- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: Si.
- Existe periodicidad: No.

Densidad (Peso Litro)



OBSERVACIONES:

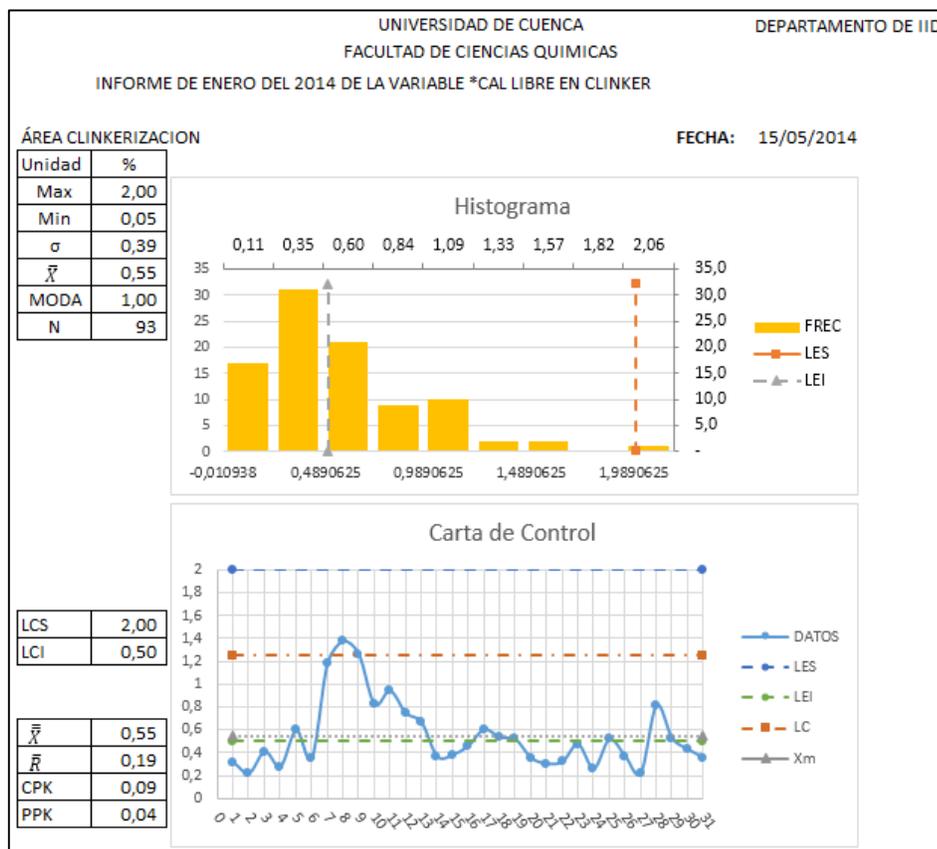
Histograma:

- Forma de la distribución: Precipicio a la Derecha.
- La relación con las especificaciones: Puntos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

Cal Libre en Clinker



OBSERVACIONES:

Histograma:

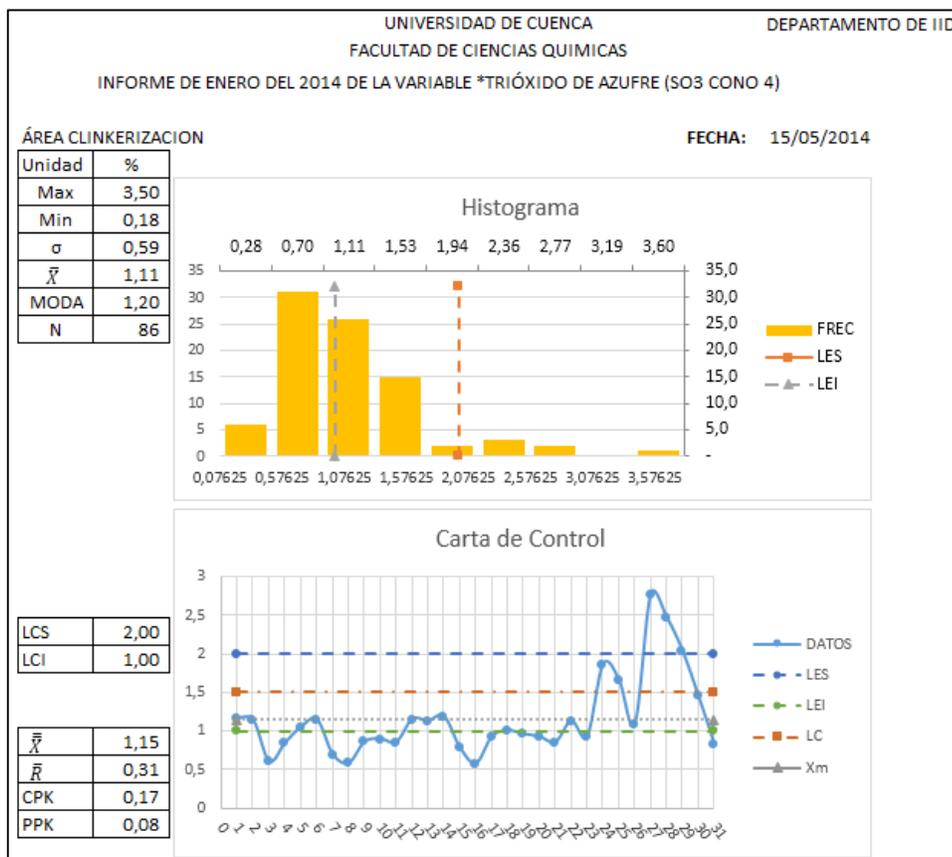
- Forma de la distribución: Sesgo Positivo
- La relación con las especificaciones: Datos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: será necesario tomar medidas para acerca la

media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

Trióxido de Azufre (SO₃)



OBSERVACIONES:

Histograma:

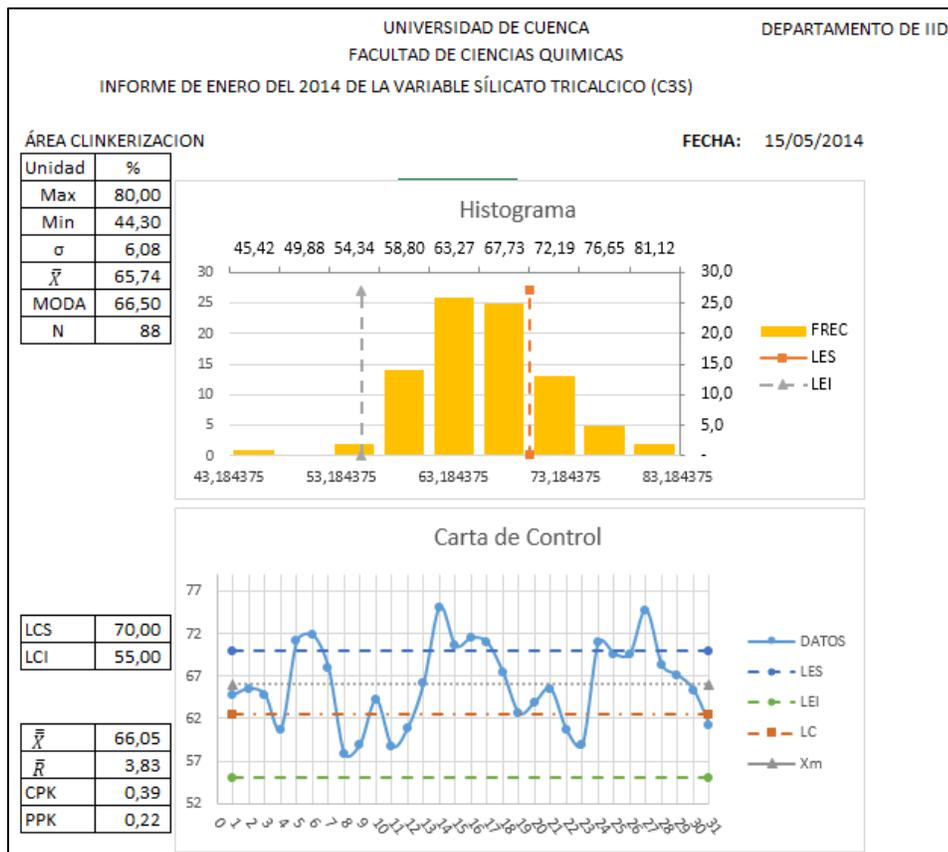
- Forma de la distribución: Sesgo Positivo
- La relación con las especificaciones: Datos fuera de los límites.

- Es necesario un cambio en el proceso: será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.
- Existen rachas anormales: No.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

Silicato Tricálcico (C₃S)



OBSERVACIONES:

Histograma:

- Forma de la distribución: Sesgo Positivo

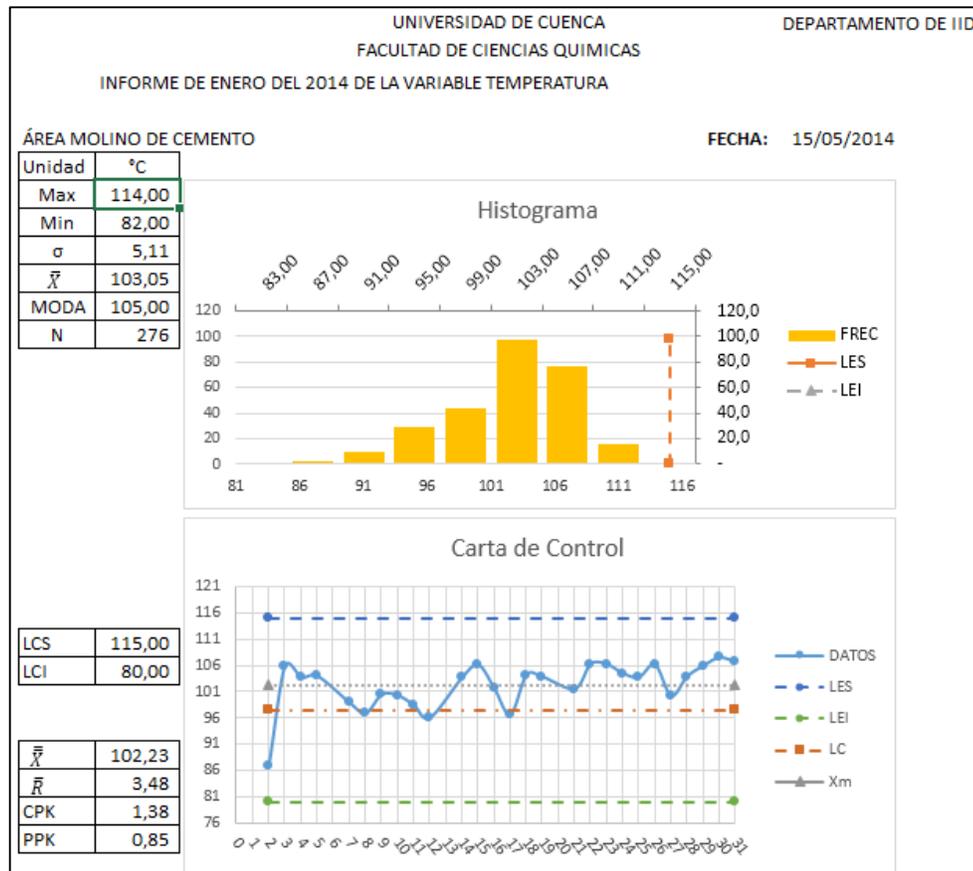
- La relación con las especificaciones: Datos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: Si.

Molino de Cemento (Área G)

Temperatura del Cemento



OBSERVACIONES:

Histograma:

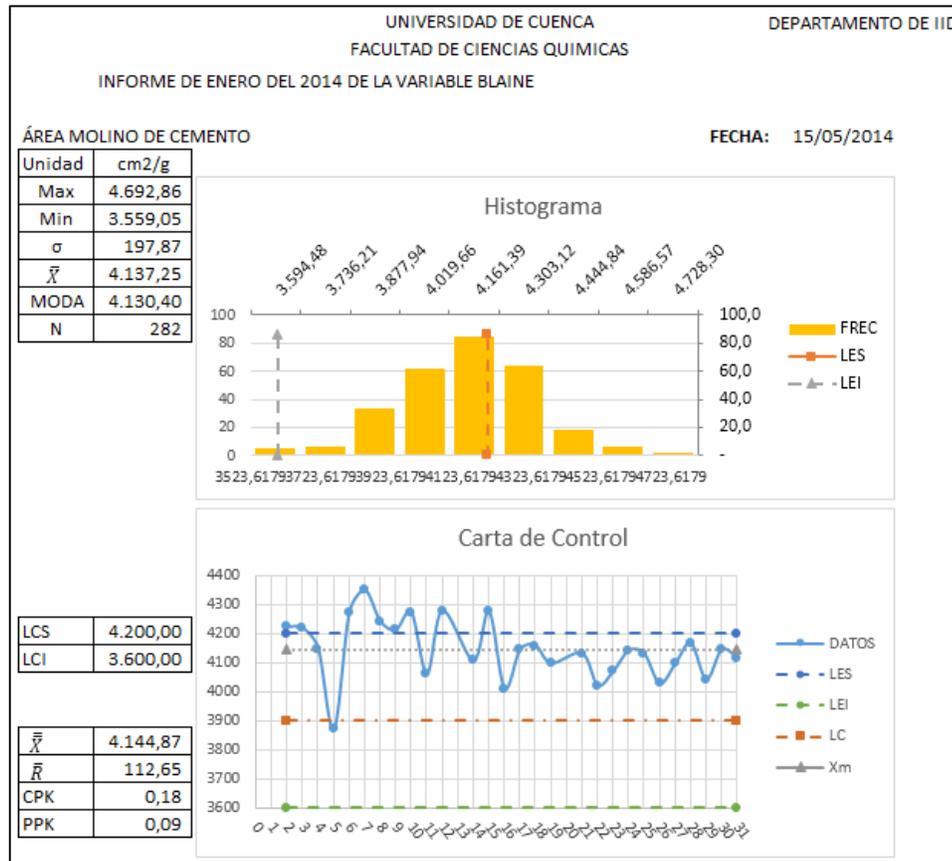
- Forma de la distribución: Sesgo Negativo
- La relación con las especificaciones: Ningún Datos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: No.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.

- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

Blaine



OBSERVACIONES:

Histograma:

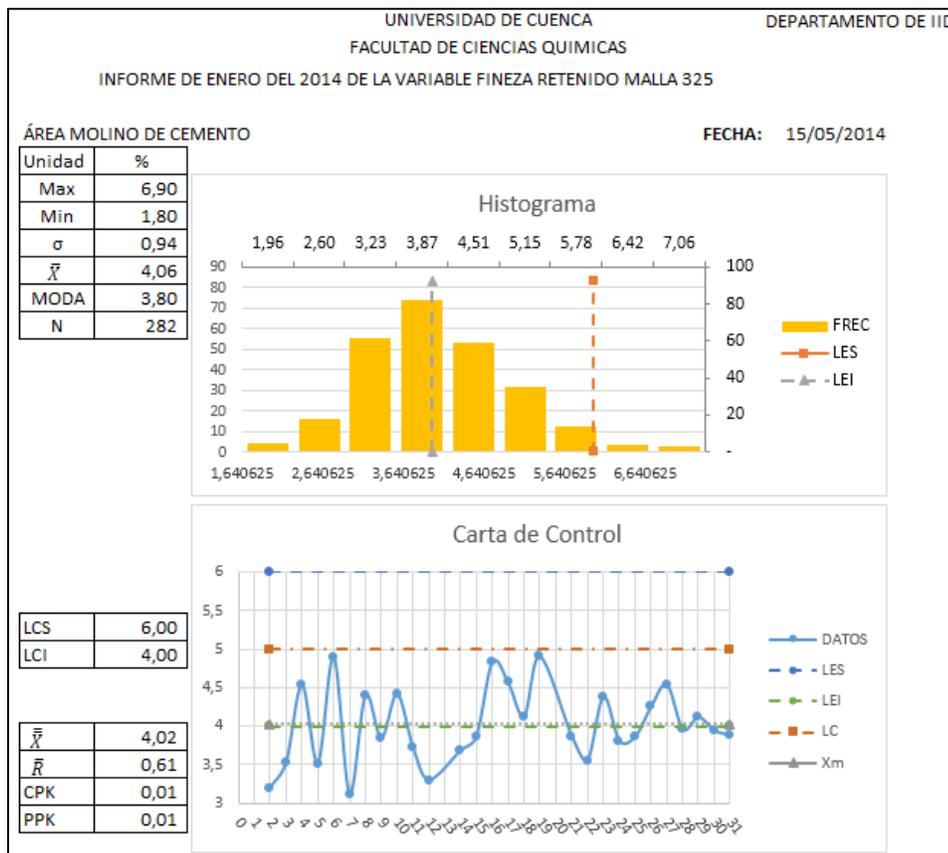
- Forma de la distribución: Normal
- La relación con las especificaciones: Datos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.
- Existen rachas anormales: Si.

- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

Fineza Retenido Malla 325



OBSERVACIONES:

Histograma:

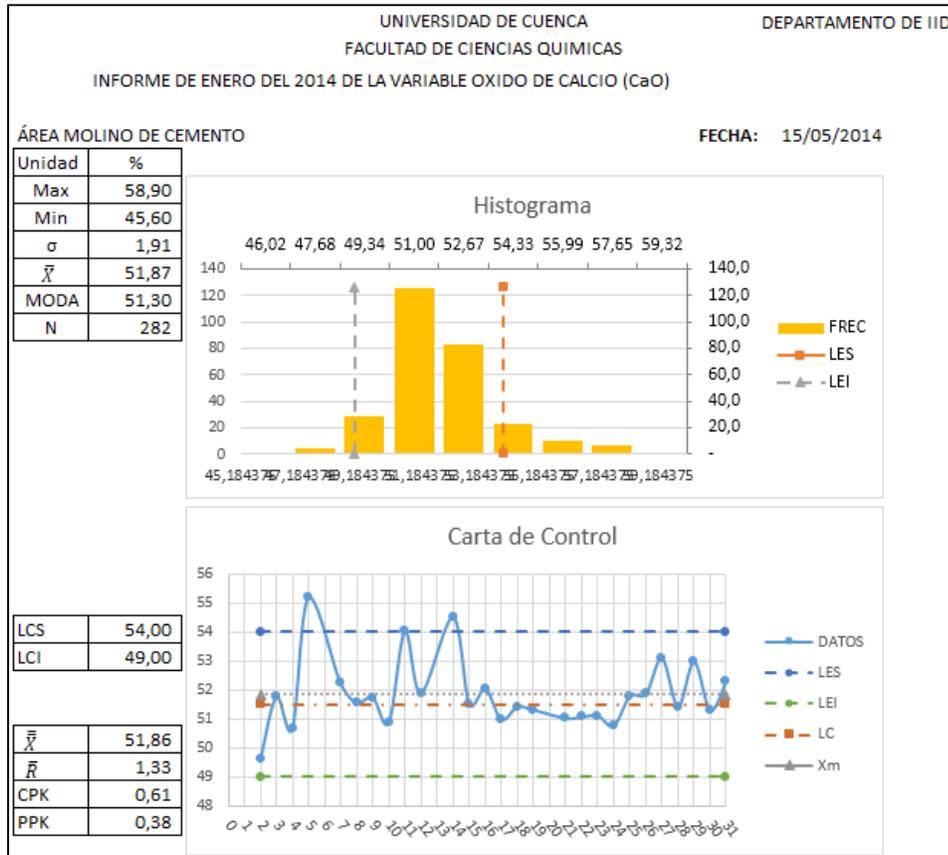
- Forma de la distribución: Normal
- La relación con las especificaciones: Datos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: Será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.

- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

Oxido de Calcio (CaO)



OBSERVACIONES:

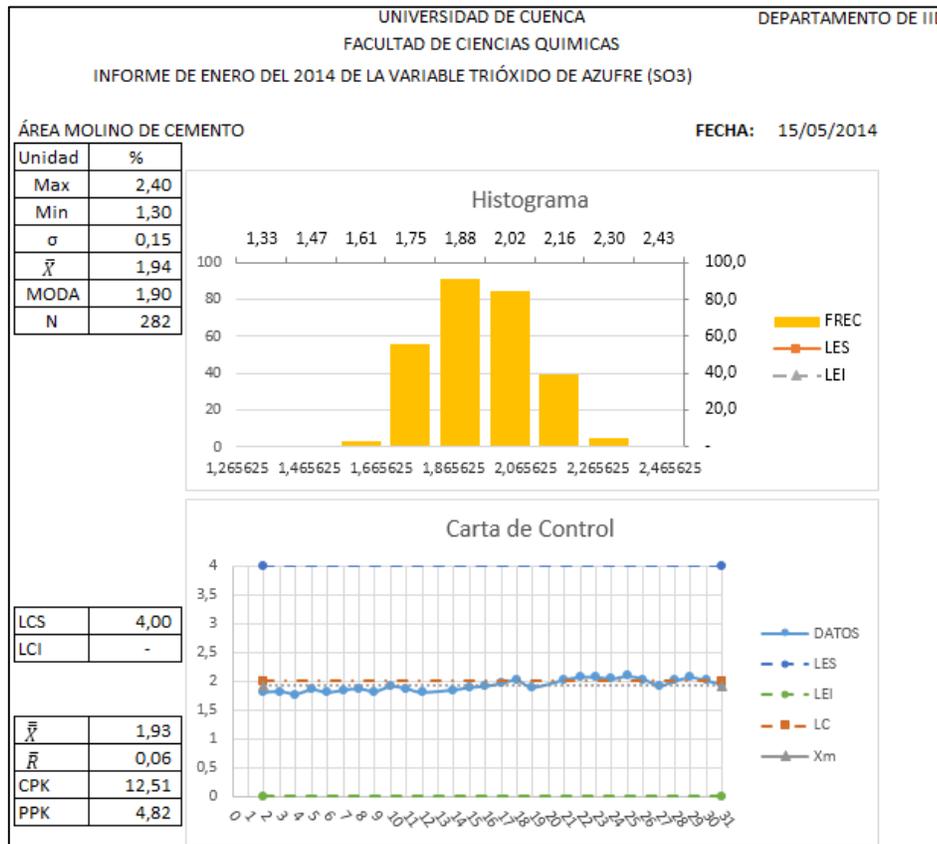
Histograma:

- Forma de la distribución: Sesgo Positivo
- La relación con las especificaciones: Datos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: será necesario tomar medidas para acerca la media al centro de la especificación y se requiere de acciones para reducir la variación.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: Si.
- Existen rachas anormales: No.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: No.
- Existe periodicidad: No.

Trióxido de Azufre (SO₃)



OBSERVACIONES:

Histograma:

- Forma de la distribución: Normal
- La relación con las especificaciones: Ningún datos fuera de los límites.
- Es necesario un cambio en el proceso: No.

Carta de control:

- Existen puntos fuera de los límites de control: No.
- Existen rachas anormales: Si.
- Existe tendencia: No.
- Existe acercamiento a la línea central: Si.
- Existe periodicidad: No.

ANEXO 4

HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN



MANUAL DE USO HEP-GUAPAN

HERRAMIENTA ESTADÍSTICA PARA ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO EN COMPAÑÍA INDUSTRIA GUAPAN S.A.

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Químicas

Escuela de Ingeniería Industria

ELEMENTOS DE LA VENTANA HEP-GUAPAN

- **Ventana Principal:** En la ventana principal de esta herramienta estadística se encuentra el análisis de las variables de producción por mes.

UNION CEMENTERA NACIONAL
"PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN"

VARIABLE UNIDAD MES AÑO
FINEZA RETENIDO MALLA 200. % DICIEMBRE 2013

ÁREA
MOLINO DE CRUDO

LES 28
LEI 22

ANALIZAR

ALIMENTAR LA BASE DE DATOS BASE DE DATOS
ANALIZAR RESUMEN DE LOS MESES MENSUALES

- Variable.- Contiene la lista de las variables que se puede analizar, con dar un clic se despliega está y se tiene la posibilidad de selecciona una de ellas.

UNION CEMENTERA NACIONAL
"PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN"

VARIABLE UNIDAD MES AÑO
FINEZA RETENIDO MALLA 200. % DICIEMBRE 2013

HUMEDAD DEL CRUDO
TÍTULO (CO3Ca)
LÍMITE DE SATURACIÓN DE FUNDENTE.
MÓDULO DE FUNDENTES.
MÓDULO DE SÍLICE.
TÍTULO (CO3Ca)
LÍMITE DE SATURACIÓN DE FUNDENTE

LES 28
LEI 22

ANALIZAR

ALIMENTAR LA BASE DE DATOS BASE DE DATOS
ANALIZAR RESUMEN DE LOS MESES MENSUALES

- Unidad.- Nos indica la unidad de medida con la cual fue realizado la toma del dato.

UNION CEMENTERA NACIONAL
"PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN"

VARIABLE: FINEZA RETENIDO MALLA 200.
UNIDAD: %
MES: DICIEMBRE
AÑO: 2013

ÁREA: MOLINO DE CRUDO

LES: 28
LEI: 22

ANALIZAR

ALIMENTAR LA BASE DE DATOS | BASE DE DATOS
ANALIZAR RESUMEN DE LOS MESES | MENSUALES

- Mes.- Al seleccionar esta celda se despliega la lista con los meses para poder escoger el mes a analizar.

UNION CEMENTERA NACIONAL
"PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN"

VARIABLE: FINEZA RETENIDO MALLA 200.
UNIDAD: %
MES: DICIEMBRE
AÑO: 2013

ÁREA: MOLINO DE CRUDO

MAYO
JUNIO
JULIO
AGOSTO
SEPTIEMBRE
OCTUBRE
NOVIEMBRE
DICIEMBRE

LES: 28
LEI: 22

ANALIZAR

ALIMENTAR LA BASE DE DATOS | BASE DE DATOS
ANALIZAR RESUMEN DE LOS MESES | MENSUALES

- Año.- Al seleccionar esta celda se despliega la lista con los años para poder escoger uno de ellos para el análisis.

UNION CEMENTERA NACIONAL
"PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN"

VARIABLE: FINEZA RETENIDO MALLA 200. UNIDAD: %

MES: DICIEMBRE AÑO: 2013

ÁREA: MOLINO DE CRUDO

LES: 28

LEI: 22

ANALIZAR

ALIMENTAR LA BASE DE DATOS BASE DE DATOS

ANALIZAR RESUMEN DE LOS MESES MENSUALES

- Área.- Nos indica el área de producción que se está analizando y esta depende de la variable seleccionada.

UNION CEMENTERA NACIONAL
"PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN"

VARIABLE: FINEZA RETENIDO MALLA 200. UNIDAD: %

MES: DICIEMBRE AÑO: 2013

ÁREA: MOLINO DE CRUDO

LES: 28

LEI: 22

ANALIZAR

ALIMENTAR LA BASE DE DATOS BASE DE DATOS

ANALIZAR RESUMEN DE LOS MESES MENSUALES

- LES (Limite de Especificación Superior).- nos indica la tolerancia máxima a la cual podría llegar la variable.

The screenshot shows the UCEM software interface for the "PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN". The interface includes the UCEM logo, the plant name, and the Universidad de Cuenca logo. The main form contains the following fields and buttons:

VARIABLE	UNIDAD	MES	AÑO
FINEZA RETENIDO MALLA 200.	%	DICIEMBRE	2013

Below the table, there is an "ÁREA" field with the value "MOLINO DE CRUDO". To the right of this field, the "LES" value is set to 28, which is circled in red. Below the "LES" field, the "LEI" value is set to 22. At the bottom of the form, there are four buttons: "ANALIZAR", "ALIMENTAR LA BASE DE DATOS", "BASE DE DATOS", "ANALIZAR RESUMEN DE LOS MESES", and "MENSUALES".

- LEI (Limite de Especificación Inferior).- nos indica la tolerancia mínima a la cual podría llegar la variable.

This screenshot is identical to the one above, showing the UCEM software interface for the "PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN". The main form contains the following fields and buttons:

VARIABLE	UNIDAD	MES	AÑO
FINEZA RETENIDO MALLA 200.	%	DICIEMBRE	2013

Below the table, there is an "ÁREA" field with the value "MOLINO DE CRUDO". To the right of this field, the "LES" value is set to 28. Below the "LES" field, the "LEI" value is set to 22, which is circled in red. At the bottom of the form, there are four buttons: "ANALIZAR", "ALIMENTAR LA BASE DE DATOS", "BASE DE DATOS", "ANALIZAR RESUMEN DE LOS MESES", and "MENSUALES".

- Botón Analizar.- Al dar un clic, se realiza el análisis, generando así una hoja de resultados que presentara un informe con dos gráficas, la primera con un histograma y la segunda con una carta de control:

UCEM
UNION CEMENTERA NACIONAL
GUAPÁN
cemento / hormigón

UNION CEMENTERA NACIONAL
"PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN"

UNIVERSIDAD DE CUENCA
GRUPO TROP
UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE INGENIERIA DE CIENCIAS

VARIABLE	UNIDAD	MES	AÑO
FINEZA RETENIDO MALLA 200.	%	DICIEMBRE	2013

ÁREA

MOLINO DE CRUDO

LES: 28
LEI: 22

ANALIZAR

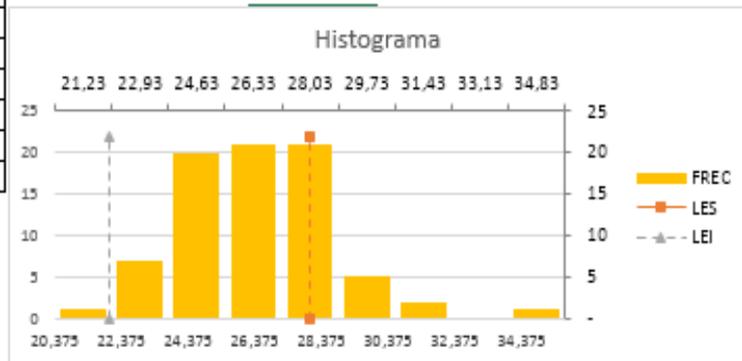
ALIMENTAR LA BASE DE DATOS BASE DE DATOS

ANALIZAR RESUMEN DE LOS MESES MENSUALES

ÁREA MOLINO DE CRUDO

FECHA: 15/05/2014

Unidad	%
Max	34,40
Min	20,80
σ	2,30
\bar{X}	26,49
MODA	24,80
N	78



LCS	28,00
LCI	22,00

$\bar{\bar{X}}$	26,38
R	1,24
CPK	0,49
PPK	0,25



OBSERVACIÓN:

NOTA:

Max = Es el máximo valor que tiene este grupo de datos.

Min = Es el mínimo valor que tiene este grupo de datos.

σ = Desviación estándar.

\bar{X} = Promedio de la muestra.

Moda = El valor que ocurre con más Frecuencia

N = Número de datos.

LCS = Es el límite de control superior establecido por la empresa.

LCI = Es el límite de control inferior establecido por la empresa.

X_m = Promedio del promedio de los datos.

Cpk = Índice de Capacidad del Proceso.

Ppk = Índice de Rendimiento del Proceso.

- Botón Base de Datos.- Nos lleva a una nueva ventana donde podemos realizar la alimentación o agregación de datos a esta base.

UNION CEMENTERA NACIONAL
"PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN"

VARIABLE **UNIDAD** **MES** **AÑO**

FINEZA RETENIDO MALLA 200. % DICIEMBRE 2013

ÁREA

MOLINO DE CRUDO

LES 28

LEI 22

ANALIZAR

ALIMENTAR LA BASE DE DATOS **BASE DE DATOS**

ANALIZAR RESUMEN DE LOS MESES **MENSUALES**

UNION CEMENTERA NACIONAL
"PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN"

BASE DE DATOS DE CALIDAD

AÑO **MES**

2014 MAYO

CARGAR

IR AL INICIO

- Año.- Al seleccionar esta celda se despliega la lista con los años para poder escoger el año al cual agregaremos o alimentaremos la base de datos.

The screenshot shows a web interface for the 'UNION CEMENTERA NACIONAL PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN' quality data base. It features a header with logos for UCEM and Universidad de Cuenca. The main content area is titled 'BASE DE DATOS DE CALIDAD'. Below this, there are two input fields: 'AÑO' and 'MES'. The 'AÑO' field is a dropdown menu currently showing '2014', with a list of years (2013, 2014, 2015, 2016) displayed below it. The 'MES' field is a text box containing 'MAYO'. To the right of the 'AÑO' dropdown is a 'CARGAR' button. In the bottom left corner, there is an 'IR AL INICIO' button.

- Mes.- Al seleccionar esta celda nos despliega la lista con los meses para poder escoger el mes al cual agregaremos o alimentaremos a la base de datos.

This screenshot shows the same web interface as the previous one, but with the 'MES' dropdown menu open. The 'AÑO' field now contains '2014'. The 'MES' dropdown menu is expanded, showing a list of months: MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO, SEPTIEMBRE, OCTUBRE, NOVIEMBRE, and DICIEMBRE. The 'CARGAR' button is now positioned to the left of the dropdown menu. The 'IR AL INICIO' button remains in the bottom left corner.

- Botón Cargar.- Al dar un clic nos saldrán dos mensajes:

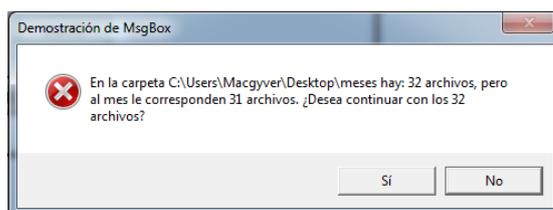


1. Si el año y el mes establecido ya existe en la base de datos nos indicara:



Al dar clic en aceptar no se realizara cambios y nos devolvera a la ventana principal.

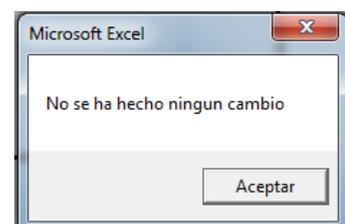
2. Si al mes le corresponde 31 dias y de la carpeta de donde se va a extraer los datos para alimentar tiene menos o mas de los archivos q se requiere nos saldra:



“En la carpeta C:\meses hay: 32 archivos, pero al mes le corresponde 31 archivos, ¿Desea continuar con los 32 archivos?” el cual nos indica que en la carpeta estan un

número x de archivos, pero esta definido que a este mes (ejemplo: mes de marzo) le corresponde 31 archivos, pregunta si deseo continuar con la cantidad de archivos indicados, si mi respuesta es No me indicará:

“No se ha hecho ningun cambio” lo cual significa que no realizo ninguna acción.



En cambio si yo acepto la opción, dando un clic en Si, se me agregaran los datos a las bases para su posterior análisis.

- Botón Ir Al Inicio.- Al dar clic aquí, nos llevara a la ventana principal.

The image shows a web application interface for the 'UNION CEMENTERA NACIONAL PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN'. The interface is titled 'BASE DE DATOS DE CALIDAD'. It features two logos: 'UCEM UNION CEMENTERA NACIONAL' on the left and 'UNIVERSIDAD DE CUENCA desde 1867' on the right. Below the logos, there are two input fields: 'AÑO' with the value '2014' and 'MES' with a dropdown menu showing 'MAYO'. A 'CARGAR' button is located below these fields. In the bottom left corner, there is a button labeled 'IR AL INICIO', which is circled in red. The background is a light gray color.

Nota: Para realizar la alimentación de los datos se requiere que en la carpeta predeterminada con el nombre “meses” se guarden los archivos generados por cada día, solo del mes que se va a agregar, y el nombre del archivo tiene que ir: si es el primer día del mes iría solo “1” si es el día dos ira “2” y así sucesivamente. Ejemplo: Día de toma de dato 20-03-2014, el nombre del archivo será 20.

- Botón Mensuales.- Nos lleva a una nueva ventana en la cual podemos realizar un análisis de forma general ya sea trimestrales, semestrales o anuales.

En esta Ventana nos da la opción de escoger la variable a analizar, desde que mes y año queremos revisar y hasta que mes y año se quiere ver el análisis.

- Botón Analizar.- Al dar clic, se realiza el análisis indicado generando el siguiente resultado:

UNION CEMENTERA NACIONAL
"PLANTA INDUSTRIAL GUAPAN"

UNIVERSIDAD DE CUENCA
Cuenca - 1801
INGENIERIA DE CEMENTO

REPORTE MENSUALES

VARIABLE: FINEZA RETENIDO MALLA 200. UNIDAD: %

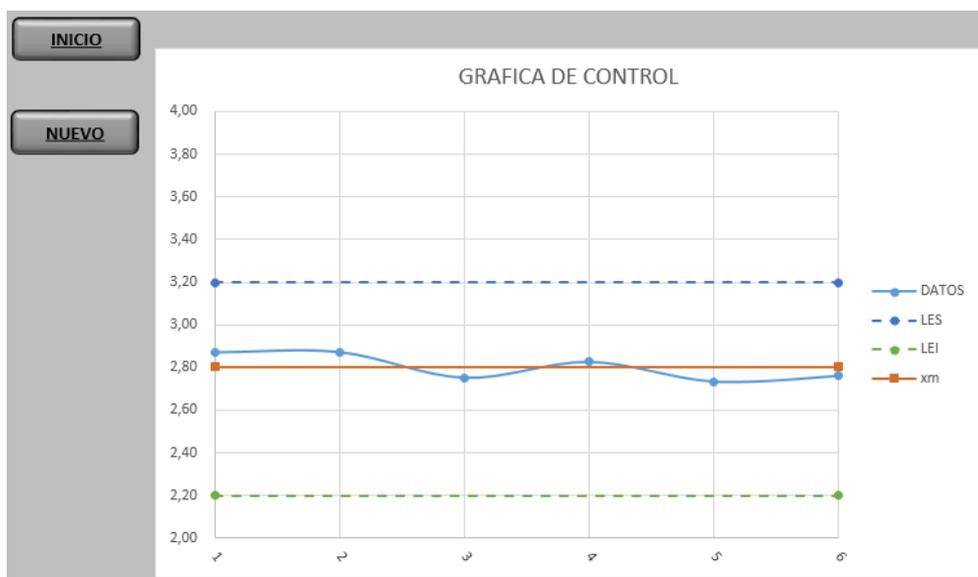
MES: DESDE: JULIO HASTA: MARZO AÑO: 2013 2014

ÁREA: MOLINO DE CRUDO

LES: 28 LEI: 22

ANALIZAR

INICIO



Nos genera una carta de control para ser analizado posteriormente.

NOTA: Para regresar al Inicio sin importar donde este (ventanas en general hasta ventanas sin retorno) pulse: “Control + m” y le llevara a ventana principal.