



**TESIS DE GRADO
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Desarrollo e implementación de un sistema de
gestión de calidad en una empresa productora de cal”**

AUTOR: Augusto Arslanian

**DIRECTORA DE TESIS:
Lic. María del Carmen Galíndez**

2007

RESUMEN EJECUTIVO

Ésta tesis de grado es la compilación y resumen del trabajo realizado entre marzo de 2006 y junio de 2007 en una empresa productora de cal en el mercado argentino. En marzo de 2006 se produce mi ingreso a la empresa con el objetivo de desarrollar e implementar un sistema de gestión de calidad, que abarcara la producción de cales hidráulicas en la planta que la empresa posee en Olavarría, su comercialización y distribución, mayormente manejada desde Casa Central, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires .

La alta gerencia había tomado la decisión de desarrollar éste sistema un año antes de mi contratación; para lo cual se había contratado una consultora externa, y a un ingeniero industrial, quien estuvo a cargo del proyecto.

Al cabo de un año, entre ambos no lograron arribar al desarrollo que la dirección esperaba; por lo tanto se rescindió el contrato con la consultora y se separó al coordinador del proyecto. Aquí es donde yo tomo el desafío de reflotar éste proyecto.

Inicialmente realice un relevo de lo hecho hasta el la fecha de mi ingreso; hasta ese momento solamente se habían relevado con poca profundidad algunos sectores en Casa Central. Entre la consultora y el coordinador de la implementación habían hecho una única visita a la planta hacía ya mas de seis meses, y no se había documentado el relevamiento de ningún sector. Llegue a la conclusión de que el trabajo realizado no alcanzaba el 10% de lo que yo debería realizar, y por lo tanto concluí que sería mejor ponerlo un lado y recomenzar desde el principio, ya que de todas formas lo realizado lo tendría que revisarlo a fondo, lo que me insumiría casi el mismo tiempo.

Me instalé durante un mes en la planta de Olavarría, relevé la mayoría de los procesos durante este tiempo y comencé a confeccionar los procedimientos pertinentes; solicite la contratación de un pasante en la planta junto con quien terminamos el relevamiento y la confección de todos los procedimientos, formularios e instructivos específicos de trabajo; idéntica tarea realicé en Casa Central, confeccionando finalmente el manual de la calidad de la empresa y realizando tres auditorías; una inicial, interna; una de pre-certificación y finalmente una de certificación.

Durante el trabajo realizado en planta encontré oportunidades para realizar mejoras, algunas de las cuales se llevaron a cabo; y otras por falta de presupuesto o por decisiones gerenciales todavía no se han realizado, en el cuerpo principal del trabajo se presentara una mejora realizada.

INTRODUCCIÓN	5
1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL	6
1.1 PLANTA “LA PROVIDENCIA” OLAVARRÍA:	6
1.1.1 <i>Cantera.</i>	6
1.1.2 <i>Trituración primaria</i>	7
1.1.3 <i>Planta de Producción:</i>	7
1.2 CASA CENTRAL:	8
2 DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	9
2.1 DOCUMENTACIÓN:	10
2.2 DIAGRAMA DE RELACIONES:	11
3 MEJORAS POSIBLES DETECTADAS	13
3.1 HORNOS DE CAL.....	13
3.1.1 <i>Carga de Piedra a Hornos; carga típica</i>	13
3.1.2 <i>Complicaciones de la carga típica</i>	14
3.1.3 <i>Propuesta de Mejora</i>	15
3.2 LABORATORIO.....	18
3.2.1 <i>Situación inicial</i>	18
3.2.2 <i>Procedimiento de laboratorio</i>	19
3.2.3 <i>Análisis del procedimiento elaborado</i>	28
4 CONCLUSIONES	29
4.1 APORTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	29
4.1.1 <i>Cumplimiento de los requisitos del cliente.</i>	29
4.1.2 <i>Estandarización de métodos y procedimientos:</i>	29
4.1.3 <i>Mantenimiento bajo control los procesos.</i>	30
4.1.4 <i>Generación de canales de comunicación.</i>	30

INTRODUCCIÓN

Este proyecto muestra parte de la evolución resultados de la implementación de un sistema de gestión de calidad, en este caso ISO 9001:2000, en una productora de cal y plantea dicho desarrollo e implementación, no solo como la adecuación a una norma y la documentación de los procesos que se realizan, sino también como una oportunidad de mejorar los procesos que se llevan a cabo.

El alcance del trabajo estará acotado a:

- Definir el alcance del sistema de calidad a desarrollar e implementar.
- Identificar los distintos sectores de la empresa y como se interrelacionan entre si.
- Identificar también como realizan la gestión de la calidad de su trabajo.
- Relevar exhaustivamente cada proceso y generar los procedimientos, instructivos y formularios que sean necesarios para documentar y ordenar la información y conocimientos que manejan.
- Elaborar el manual de la calidad de acuerdo a la norma ISO 9001:2000.
- Implementar una mejora a algún proceso en la planta.
- Certificar bajo norma ISO 9001:2000

1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL

Al momento de comenzar el proyecto se realiza el relevamiento inicial del sistema de calidad que utiliza la empresa en la planta de producción, sita en Olavarría provincia de Buenos Aires, y en Casa Central.

1.1 Planta “La Providencia” Olavarría:

Se denota que no existen procedimientos escritos de los trabajos que se realizan en planta, tampoco se encuentran instructivos específicos de trabajo. En cuanto al manejo de información, se completan partes diarios de trabajo en algunos sectores de la planta, que son registrados por el personal administrativo. Algunos sectores llevan indicadores de calidad, pero éstos no se analizan. El laboratorio presenta una alta desorganización.

La planta esta básicamente dividida en cuatro sectores específicos, la cantera, lugar de donde se extrae la piedra caliza (CaCO_3), la trituración primaria, lugar donde se muele y clasifica la piedra a ser cocinada en los hornos para obtener cal, la planta de producción propiamente dicha, donde se calcina, muele, hidrata y almacena la cal terminada, y el galpón de embolsado, palletizado, despacho y stockeo de bolsas.

A continuación se listan los sectores anteriormente nombrados, se explica muy brevemente el trabajo que en cada uno se realiza y alguna característica significativa de su control de gestión de la calidad.

1.1.1 Cantera.

Destape:

Consiste en la extracción de las capas de tierra negra y arcilla que se encuentran sobre la piedra caliza.

Dicho trabajo carece de un control documentado, los acuerdos con el contratista se realizan verbalmente con el responsable de cantera, al igual que los acuerdos de pago.

Perforación:

Proceso mediante el cual se perfora la piedra caliza de una forma previamente estipulada para poder permitir el ingreso de explosivos.

En este caso si existe un acuerdo escrito entre el responsable de cantera y el contratista, pero dicho acuerdo no se archiva, no hay historia del trabajo realizado

Voladura:

Proceso que consiste en ingreso de los explosivos en las perforaciones hechas previamente y la detonación de los mismos.

Este proceso se encuentra bien controlado, se constatan registros de voladuras previas.

1.1.2 Trituración primaria

Trituración:

Mediante la utilización de una trituradora a mandíbulas se reduce el tamaño de la piedra que es obtenida en la cantera. A continuación la piedra se clasifica en cinco granulometrías, la mayor a 100mm se reprocessa, la menor a 6mm es enviada a descarte, y las granulometrías intermedias son utilizadas en el proceso productivo.

A pesar que se completa un parte diario de trabajo de la trituradora primaria, éste no contiene algunos datos relevantes del proceso; y a su vez repetidas veces su llenado es deficiente.

1.1.3 Planta de Producción:

Calcinación: Ver 3.3.1.

Molienda y adición de Filler:

Sector donde se muele la piedra entre 32 y 6mm salida de la trituración primaria. Esta piedra no ingresa a hornos, y es utilizada como relleno inerte en la cal de segunda calidad.

Molienda e Hidratación de cal viva:

La cal viva (piedra calcinada), es descargada de los hornos y transportada hasta un molino a martillos donde se reduce su granulometría por debajo de un 10% retenido en tamiz #8 (2,36mm), condición necesaria para el ingreso al hidratador, juego de bateas y agitadores, donde se agrega agua para obtener cal hidratada, Ca(OH)_2

Molienda y separación de cal Hidratada:

La cal hidratada se muele para obtener el producto final en un molino a bolas que se encuentra en un circuito cerrado con un separador.

Embolsado, palletizado y stockeo:

La cal terminada se deposita en silos a la espera de ser embolsada. Dicho producto se transporta hasta la tolva de una embolsadora semiautomática de cuatro picos, donde se inyecta en su correspondiente envase, a continuación las bolsas son transportadas mediante un juego de cintas transportadoras a una palletizadora automática. A continuación el producto terminado se transporta con autoelevador al sector de stockeo.

En todos los procedimientos de planta no se encuentra existencia de instructivos de trabajo, ni de procedimientos de operación; si se lleva un control del trabajo que se realiza mediante partes diarios de trabajo completados por los supervisores de turno.

1.2 Casa Central:

En Casa Central se encuentra existencia de procedimientos escritos en varios sectores, hay registro algunas de las actividades que se realizan; existen pocos indicadores de calidad.

Desde Casa Central se gestionan las actividades de Marketing, las ventas y los controles de crédito a través de cuentas corrientes. Los Recursos Humanos, la mayoría de las compras importantes y la logística son actividades que se realizan en forma conjunta entre personal de Casa Central y la planta. Todas las actividades que involucran el trabajo de la Casa Central tienen mayor orden que aquellas realizadas únicamente en la planta.

2 DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

Una vez conocidos los procesos que se realizan en la planta de producción y en Casa Central, se define el alcance del sistema de gestión junto con la Dirección; quedando determinado el mismo como:

“Producción de cales en Olavarría, su comercialización y distribución”

A continuación se definieron las jerarquías de la documentación a confeccionar; se realizaron primeramente **Procedimientos Generales (PG)**, que son aquellos que involucran a todos los sectores dentro del alcance, debajo de ellos los **Procedimientos Operacionales (PO)** inherentes a un proceso u operación específicos, a continuación se encuentran los **Instructivos de Trabajo (IT)** que documentan el accionar de una posición específica dentro de un proceso y finalmente todos los **Formularios; Generales (FG) u Operativos (FO)**; donde se registran los datos relevantes de los procesos.

Por lo tanto la jerarquía de documentos, incluyendo la documentación externa queda diagramada de la siguiente forma:

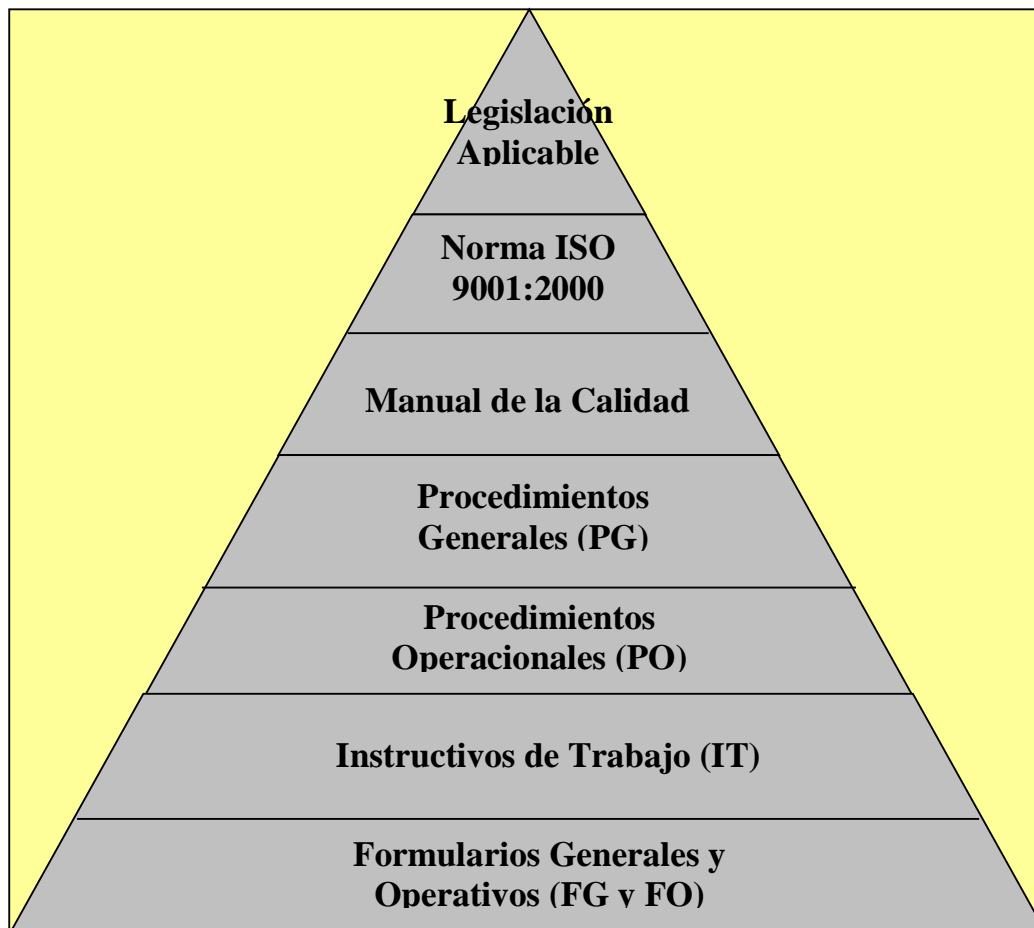


Gráfico 2.1- Jerarquía documental

2.1 Documentación:

Inicialmente se generaron 5 procedimientos generales, con el fin de dar forma a todo el resto de la documentación que era necesario plasmar habiéndose alcanzado un avance sustancial en el relevamiento de los procesos.

- **PG 01 Control de Documentos:** Describe como se debe confeccionar la distinta documentación, el formato estandarizado que se debe seguir, quienes son aquellos con poder de modificarla y todo aquello referente al manejo de documentos.
- **PG 02 Control de registros:** Describe como se realiza el control de todos los registros, ya sean informáticos o físicos.
- **PG 03 Gestión de NC, AC y AP:** Explica detalladamente como se deben tratar las No Conformidades, quienes son los encargados de detectarlas cerrarlas y llevar registro de las mismas, al igual que con las acciones de mejora y las acciones preventivas.
- **PG 04 Auditorías internas:** Detalla como llevar a cabo el plan de auditorías anual.
- **PG 05 Indicadores de Calidad:** Explica el tratamiento que deben tener los indicadores de calidad de cada sector y /o proceso.

Utilizando como mandatorio al PG 01 Control de documentos, se generan todos los demás procedimientos operativos, que están enumerados en la tabla a continuación y se presentan junto con los anteriormente explicados en formato electrónico solamente a los evaluadores con el fin de mantener la confidencialidad solicitada por la empresa.

Código	Nombre	Código	Nombre
PG 01	Control de Documentos	PO 13	Evaluación de Proveedores
PG 02	Control de Registros	PO 14	Destape de Area de Trabajo
PG 03	Gestión de NC, AC y AP	PO 15	Perforación de Area de Trabajo
PG 04	Auditorías Internas	PO 16	Proceso de Voladura
PG 05	Indicadores de Calidad	PO 17	Carga y Transporte de Caliza a Trituradora
PO 01	Selección de Personal	PO 18	Trituración
PO 02	Proceso de Capacitación	PO 19	Calcinación
PO 04	Gestión de Pedidos	PO 20	Molienda e hidratación de cal viva
PO 05	Gestion de Stocks	PO 21	Molienda y adición de filler
PO 06	Administracion de carterera de clientes	PO 22	Molienda de cal hidratada
PO 07	Gestión de Reclamos y Quejas	PO 23	Embolsado y paletizado de cal terminada
PO 08	Medición de Satisfacción de Cliente	PO 24	Despacho
PO 09	Gestión de Pallets	PO 25	Laboratorio
PO 10	Capacitación en corralones	PO 26	Mantenimiento
PO 11	Gestión de Transportes	PO 27	Calibración de instrumentos
PO 12	Compras		

Tabla 2.1 Índice de Procedimientos

A su vez también se realizó el manual de la calidad, presentado en el **Apartado A**, y en el **Apartado B** se encuentran los resultados de las auditorías realizadas y el certificado obtenido, emitido por Bureau Veritas Certification. Por fines prácticos, todos los formularios e instructivos se presentan también solamente en formato electrónico.

2.2 Diagrama de relaciones:

Con el fin de que se comprendan las relaciones entre los procedimientos documentados y los distintos sectores de la empresa, se muestra el diagrama de relaciones con la codificación de los procedimientos que competen a cada sector de la empresa, ubicados dependiendo de su relación. Como ejemplo podemos citar que se dentro de la cantera los procesos que se realizan, destape perforación y voladura de piedra caliza, indican sobre ellos los procedimientos, PO 14, PO15 y PO16; que son aquellos que describen las actividades anteriormente mencionadas.

Implementación de un sistema de gestión de calidad

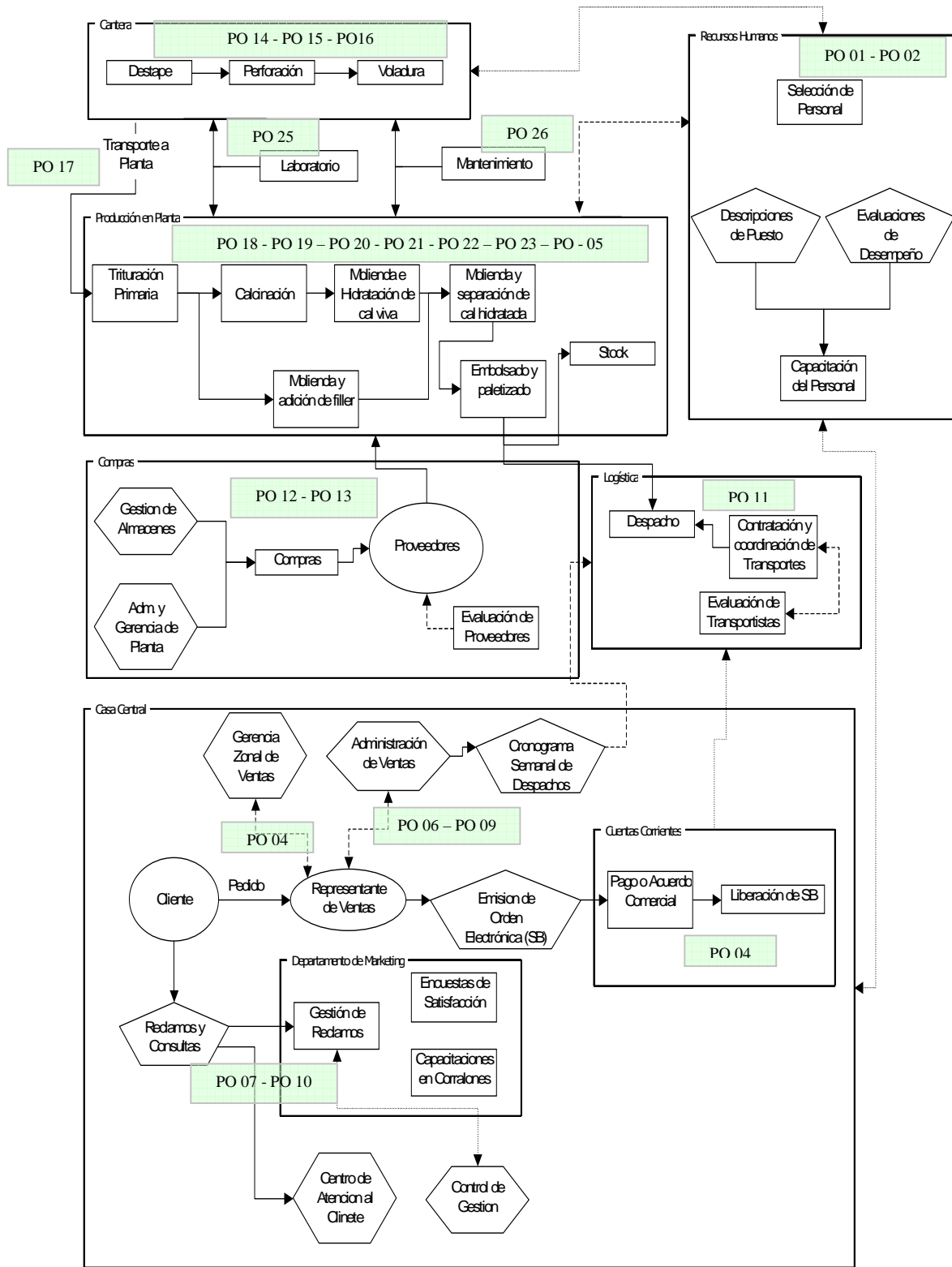


Gráfico 2.2 Diagrama de relaciones

3 MEJORAS POSIBLES DETECTADAS.

3.1 Hornos de Cal

3.1.1 Carga de Piedra a Hornos; carga típica

A los hornos se les carga piedra caliza previamente triturada y clasificada, en la trituración primaria (PO 18), de dos granulometrías diferentes; *piedra gruesa*, entre 100 y 63 mm y *piedra fina* entre 63 y 32 mm.

Los hornos poseen una tolva con un cono como tapa inferior, cuyas piezas se pueden mover independientemente, con el fin de lograr distribuir el carbón y la piedra como sea necesario.

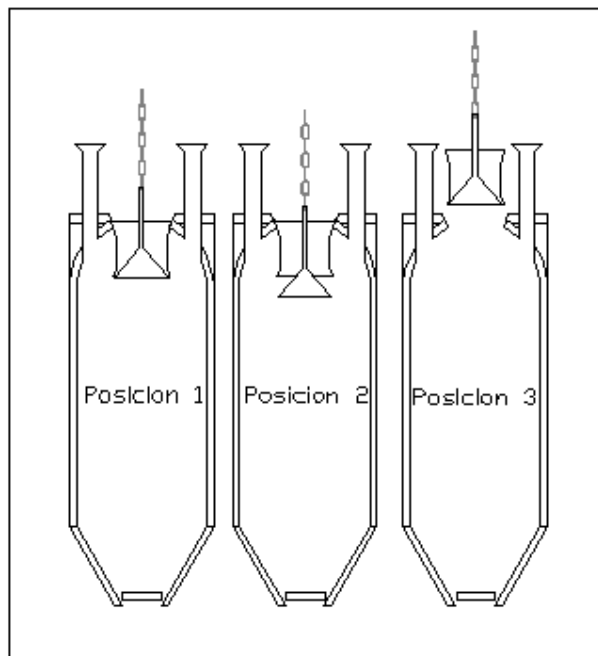


Grafico 3.1 Posiciones de la tolva y cono de carga

Como podemos notar en el gráfico 3.1 en la *posición 1* se carga la tolva; en la *posición 2* al descender el cono de base independientemente de la tolva, se descarga y distribuye hacia los laterales del horno; y finalmente en la *posición 3* se puede levantar ambos, tolva y cono, con el fin de realizar una típica carga al centro de la cuba del horno.

La carga se realiza de la siguiente forma, primeramente se patea el carbón, previamente pesado en las posiciones 2 y 3 de la tolva de carga, con el fin de

distribuirlo, y a continuación se realiza la carga de la piedra; aproximadamente 3 TN por carga. Éste proceso se repite, intercalando dos cargas de piedra gruesa, con dos cargas de piedra fina, con el fin de mantener una circulación constante de aire a través del horno, dado que la piedra fina tiende a dificultar la circulación de aire por dejar intersticios de menor tamaño entre piedras. En el gráfico 3.2 podemos observar un horno cargado de la forma indicada anteriormente.

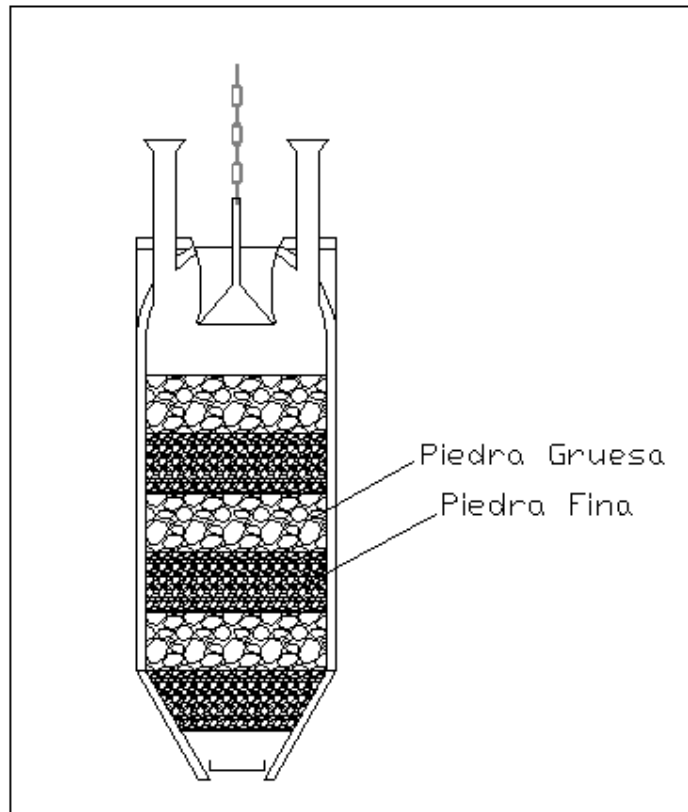


Gráfico 3.2 Horno típicamente cargado

3.1.2 Complicaciones de la carga típica.

La carga típica, a pesar de tener la facilidad de resultar simple para el operario conlleva algunas contras:

- Hay carbón en contacto con el material refractario del horno, lo que hace que la temperatura del mismo varíe rápidamente al producirse la autoignición del mismo, reduciendo sustancialmente la vida útil de los ladrillos, y provocando así paradas prematuras en hornos a los cuales debe realizárseles trabajos de fumistería.
- La velocidad del aire varía de a tramos por una disminución de la sección en los tramos de piedra fina. La velocidad del aire aumenta y por

consiguiente aumenta la temperatura de la piedra, pudiendo esta llegar a fundir, y provocar lo que se llaman *pegas* que se adhieren al material refractario del horno deteriorándolo.

- La distribución de temperaturas es poco uniforme pudiéndose obtenerse piedra cruda a la salida o sobrecocidos.

3.1.3 Propuesta de Mejora

Una vez analizados los problemas se propone un sistema de carga del horno que reduzca dichos problemas al mínimo. Para elaborar dicha propuesta se consulto con especialistas en producción de hornos a nivel mundial, con quienes la empresa mantiene contacto, pues posee también plantas con mayor tecnología de calcinación.

La propuesta es la siguiente; en vez de cargar el horno con piedra gruesa carbón y piedra fina tipo sándwich; realizar una carga distribuida de la siguiente forma:

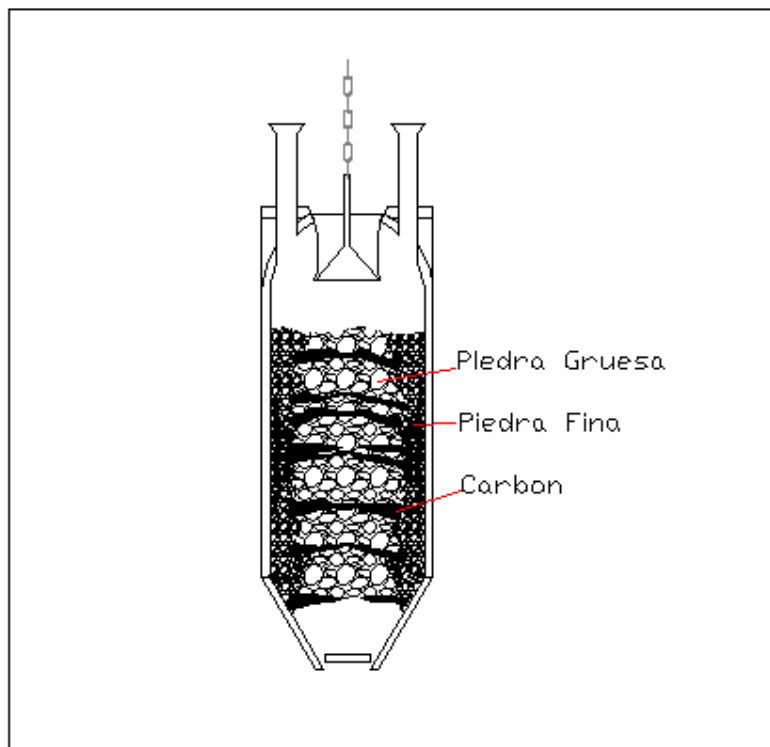


Gráfico 3.3 Carga de horno mejorada

1. Con la tolva de carga en posición 1 cargar piedra fina,
2. Bajar el cono alcanzando la posición 2 y descargarla hacia la parte exterior del horno.
3. Elevar la tolva a posición 3 y palear el carbón al centro del horno

Implementación de un sistema de gestión de calidad

4. Mantener la tolva en la posición 3 y realizar una descarga de piedra gruesa también en el centro del horno.

La forma de carga propuesta tendría las siguientes ventajas:

- Aumenta la vida útil de los refractarios, ya que el carbón no se encuentra en contacto con los ladrillos, por lo tanto las variaciones de temperatura en la pared del horno son mas lentas lo que ayuda a conservar por mayor tiempo el material.
- El flujo de aire en el horno es mas simple, y las variaciones de velocidad de a tramos desaparecen; la circulación de aire se realiza a través del eje central del horno principalmente, en el cual reside la piedra de mayor tamaño.
- La distribución de temperaturas es mas uniforme que en el caso de la carga típica.

De todas formas la carga propuesta debe ensayarse ya que se empíricamente se deben regular las cantidades de piedra fina y gruesa, con el fin de obtener un cocido completo de la piedra, porque si el toroide formado por piedra fina, alrededor de la pared del horno es muy grande, es probable obtener piedra cruda a la salida del horno, y en cambio de ser muy pequeño no protegería a los refractarios de las variaciones de temperatura bruscas, que es una de las ventajas mas importantes de este sistema de carga.

Ésta mejora fue presentada a la dirección de la empresa, pero a pesar de que se reconoció que el nuevo formato de carga puede traer beneficios, se decidió no implementarlo, por el momento, ya que el mercado de la cal se encuentra con demandas muy altas. La empresa tiene compromisos comerciales durante todo el 2007 y parte de 2008 que implican que la fabrica trabaje al máximo de su capacidad instalada; y una innovación en la calcinación implicaría incumplir parte de aquellos compromisos de venta hasta lograr la estabilización del proceso luego de los cambios propuestos.

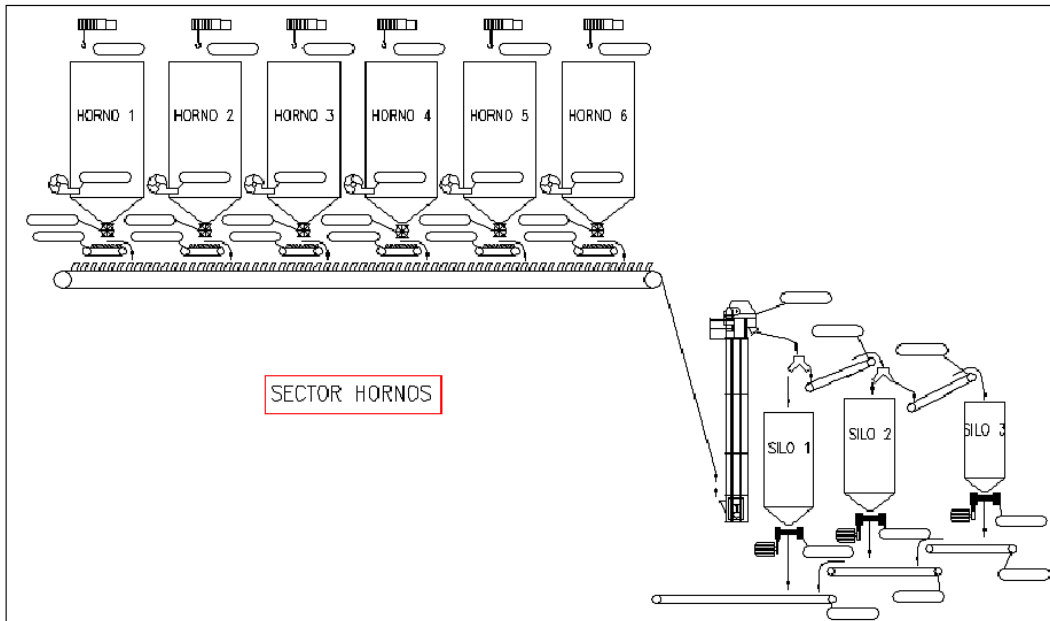


Grafico 3.4 Diagrama de flujo del sector

Como se puede observar en el diagrama de flujo todos los hornos descargan sobre una misma cinta de arrastre, la cual deposita la cal viva en un elevador y a su vez ésta se stockea en los silos 1, 2 y 3 a la espera de ser molida.

La decisión de realizar pruebas de carga en uno de los hornos no solo reduciría la capacidad de producción en un 16,6%, como se deduce fácilmente pues se operarían cinco hornos de un total de seis; sino que también generaría retrasos en la producción y en la operación de los demás hornos. Se debería dedicar un silo únicamente a depositar el producto del horno de prueba. Al descargar todos los hornos sobre la misma cinta de arrastre, cuando el horno que realiza pruebas descargase, ningún otro podría hacerlo, hasta que el sistema quedase limpio (cinta de arrastre y elevador) para evitar la contaminación con el producto del horno que se está ensayando.

Concluyéndose que la realización de las pruebas disminuiría la capacidad de la planta en más de un 16,6%, disminución que la dirección de la empresa no está dispuesta a aceptar hasta que exista una reducción de la demanda que implique tener la suficiente capacidad ociosa en planta como para que las pruebas no afecten compromisos comerciales.

3.2 Laboratorio

3.2.1 Situación inicial


En el relevamiento realizado en la Planta de Olavarría se encontró que el laboratorio carecía de orden.

Básicamente:


- Los análisis se realizaban solamente a pedido del gerente de planta.
- La documentación y registro de los mismos no estaba estandarizada.
- No existían instructivos de trabajo escritos para la realización de análisis.
- La historia de análisis anteriores se encontraba desmembrada y parte de ella estaba perdida.
- No existía una rutina de toma de muestras y realización de análisis.
- Los resultados de los análisis no se procesaban.

Al encontrar una situación tan comprometedora en cuanto a un sector de alta importancia para el control de la calidad del producto y los procesos que se realizan en la planta se decidió proponer a la dirección la necesidad de realizar un procedimiento específico de laboratorio los instructivos necesarios y un cronograma de análisis estipulado que debiera cumplir el laboratorio. La dirección aceptó la propuesta; por lo tanto procedí a focalizarme en los problemas que había encontrado y con la ayuda de la ingeniera química del laboratorio elaboré el siguiente procedimiento, que se muestra a continuación.

3.2.2 Procedimiento de laboratorio

	PROCEDIMIENTO OPERATIVO	PO 25
	LABORATORIO	Revisión N ° 8
		Vigencia 12/02/07

HISTORIA DEL DOCUMENTO					
Revisión N°	Fecha	Descripción de las modificaciones del documento	Confeccionó Firma y Aclaración	Revisó Firma y Aclaración	Aprobó Firma y Aclaración
0	05-04-06	Emisión inicial			
1	12-02-07	Revisión por NC n° LAB-PO-160	Gestión calidad	Resp. Laboratorio	Resp. Laboratorio

	PROCEDIMIENTO OPERATIVO	PO 25
	LABORATORIO	Revisión N ° 8
		Vigencia 12/02/07

1.0 Objeto

Describir la gestión de laboratorio, esto es, el proceso que modeliza y sustenta estructural y operativamente la realización de análisis específicos.

2.0 Alcance

El proceso abarca desde la recepción de los pedidos de análisis –de rutina o específicos- hasta la presentación en forma, de los resultados de los mismos.

3.0 Definiciones y Abreviaturas

Valor Límite: Aquel que si es excedido exige un análisis exhaustivo, con el fin de determinar sus causas para su corrección. Se deben realizar no conformidades en los casos que existan desvíos.

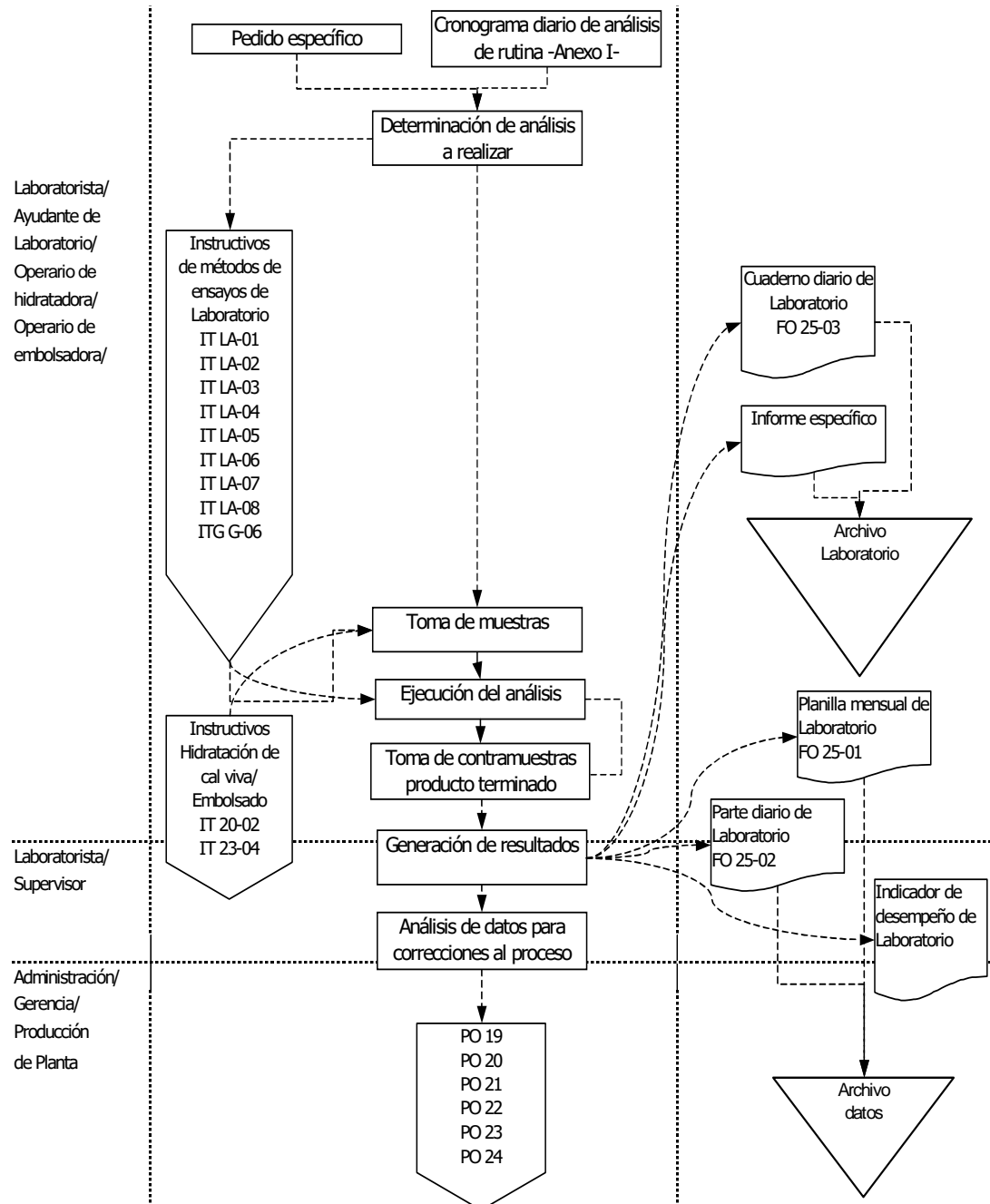
Objetivo: Valores utilizados como control de proceso. En caso de existir dispersiones deben documentarse las acciones tomadas.


4.0 Documentos asociados

Código	Nombre
ISO 9001: 2000 7.5	Producción
MC 7.5	Producción
IT LA-01	Método de ensayo “Análisis completo”
IT LA-02	Método de ensayo “Determinación de cal útil”
IT LA-03	Método de ensayo “Granulometría”
IT LA-04	Método de ensayo “Pérdidas por calcinación”
IT LA-05	Método de ensayo “Preparación de soluciones”
IT LA-06	Método de ensayo “Determinación de cal útil vial”
IT LA-07	Método de ensayo “Densidad”
IT LA-08	Expansión
ITG G-06	Toma de muestras
IT 20-02	Hidratación de cal viva
IT 23-04	Embolsado
PO 19	Calcinación
PO 20	Molienda e hidratación de cal viva
PO 21	Molienda y adición de filler
PO 22	Molienda de cal hidratada
PO 23	Embolsado y palletizado de cal terminada
PO 24	Despacho
Cada vez que se modifique el presente procedimiento se deben revisar los documentos asociados y ajustarlos si correspondiera.	

	PROCEDIMIENTO OPERATIVO	PO 25
	LABORATORIO	Revisión N ° 8
		Vigencia 12/02/07

5.0 Diagrama de flujo del proceso



 CEFAS La Providencia	PROCEDIMIENTO OPERATIVO	PO 25
	LABORATORIO	Revisión N ° 8
		Vigencia 12/02/07

6 Detalles del Proceso

6.1 Determinación de análisis a realizar

Laboratorista

A partir del cronograma diario de análisis provisto por la Gerencia de Planta (Anexo I) o en virtud de la solicitud de un análisis específico, verificar las existencias de reactivos a usar según la cantidad de ensayos, constatando el alcance de las existencias, procediendo a su pedido en almacén de ser necesario. Verificar también, el primer Lunes de cada mes, que los insumos en existencia no estén vencidos, según el inventario de drogas y reactivos. Dicho inventario deberá ser revisado cada seis meses.

Para los análisis externos (carbón y agua), en base al Anexo IV y en virtud de las frecuencias de realización especificadas en las planillas correspondientes (FO 25-05/06), solicitar los análisis pertinentes, al proveedor de los mismos. Volcar los datos requeridos por los formularios FO 25-05/06 y la planilla mensual (en el caso del carbón)

Ante los requerimientos de ensayos especiales, evaluar los puntos y las formas de muestreo.

6.2 Realización del análisis

Laboratorista

Ayudante de Laboratorio

Operador. de hidratadora/embolsadora (según sitio de muestreo)

Definido el análisis a realizar, comunicar la necesidad de toma de muestras al ayudante de laboratorio o al operario pertinente. Para efectuar la toma de muestras, los operarios de hidratadora y embolsadora deberán seguir los ítems especificados en los instructivos de embolsado (IT 23-04) y de hidratación de cal viva (IT 20-02) correspondientes, y, en el caso del ayudante de Laboratorio, deberá seguir las especificaciones del instructivo de toma de muestras (ITG G-06).

Ejecutar el análisis requerido según lo indicado en el instructivo de métodos de ensayo correspondiente. Para los ensayos de análisis completo (IT LA-01) y preparación de soluciones (IT LA-05), permanecerá en el Laboratorio sólo el


ejecutante, quien, usando la máscara correspondiente, realizará el análisis, según el instructivo pertinente.

De las muestras analizadas de producto terminado, se reservará una contramuestra que se guarda durante un lapso de 6 meses en Laboratorio.

Volcar los datos obtenidos del análisis realizado, en el Cuaderno diario de Laboratorio (FO 25-03)

6.3 Presentación de resultados

Laboratorista

	PROCEDIMIENTO OPERATIVO	PO 25
	LABORATORIO	Revisión N ° 8
		Vigencia 12/02/07

Si el análisis es de rutina, volcar los resultados en el “Gráfico de tendencia” (FO 25-04) y en la planilla informática correspondiente (FO 25-01) – que se enviará una vez por mes a la Gerencia de Planta vía mail- y completar los datos requeridos en el Parte diario de Laboratorio (FO 25-02), enviándolo diariamente vía mail a Administración, Gerencia y Producción de Planta e impreso, a los supervisores de planta.

Si el análisis es un pedido especial, elevar el informe físico / informático –acorde a los requerimientos de forma que el pedido original estipule- al solicitante y una copia del mismo a la Gerencia de Planta.

Completar el Indicador de Desempeño de Laboratorio, en función de los datos por él requeridos.

6.4 Evaluación de resultados

Laboratorista / Supervisor


Evaluar los resultados de los análisis de rutina respecto de las especificaciones (Anexo I), con los supervisores, a fin de que éste efectúen las correcciones necesarias al proceso para garantizar el funcionamiento de éste dentro de los parámetros normales.

7.0 Registros del proceso.

Nombre	Archivo		Tiempo de retención
	Responsable	Lugar	

Implementación de un sistema de gestión de calidad

Planilla mensual de Laboratorio (FO 25-01)	Laboratorista	Planta OLV	2 años
Parte diario de Laboratorio (FO 25-02)	Laboratorista	Planta OLV	2 años
Cuaderno diario de Laboratorio (FO 25-03)	Laboratorista	Planta OLV	2 años
Gráfico de tendencia (FO 25-04)	Laboratorista	Planta OLV	2 años
Planilla análisis de carbón (FO 25-05)	Laboratorista	Planta OLV	2 años
Planilla análisis de agua (FO 25-06)	Laboratorista	Planta OLV	2 años
Índice evaluación de desempeño de Laboratorio	Laboratorista	Planta OLV	2 años

	PROCEDIMIENTO OPERATIVO	PO 25
	LABORATORIO	Revisión N ° 8
		Vigencia 12/02/07

8.0 Anexo

Ensayos de Laboratorio; Rutina								
Punto del proceso	Parámetro a medir	Frecuencia	Análisis	Valor Límite	Objetivo	Registro valor real	Destinatario	Observaciones
Cantera (piedra caliza)	Análisis completo	A demanda del jefe de planta y/o supervisores	IT	-----		Planilla mensual	Jefe de planta y solicitante	Muestreo según instructivos de laboratorio
Cal Viva Hornos	Cal útil	Mínimo 1/ día al 50 % de los hornos en producción (cada horno como mínimo cada 3 días)	IT		c/ horno >41 %	Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo según instructivos de laboratorio
	PPC 1000 C	Mínimo 1/ día al 50 % de los hornos en producción (cada horno como mínimo cada 3 días)	IT		c/ horno <12 %	Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo según instructivos de laboratorio
Cal Viva al ingreso del hidratador	Cal útil	Mínimo 1/ día	IT	mensual > 40 % diario >35 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo realizado cada 2 horas por el hidratador, a la salida de silos de cal viva hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	Granulometría Tamiz # 8	Mínimo 1/ día	IT	< 10 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo realizado cada 2 horas por el hidratador, a la salida de silos de cal viva hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	PPC 1000 C	Mínimo 1/ día	IT	<10 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo según Instructivos de laboratorio
LOUGAS	Granulometría	Mínimo 1/ día	IT			Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
Prod. terminado	Tamiz # 50			< 1%				
	Tamiz # 100			< 7%				

Implementación de un sistema de gestión de calidad

	Tamiz # 200			< 15%			
	PPC 600 C	Mínimo 1/ día	IT	mensual > 9,5 % diario > 7,5 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	PPC 1000 C	Mínimo 1/ día	IT	mensual < 12 % diario < 16 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	Cal útil	Mínimo 1/ día	IT	mensual > 30 % diario > 24 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	Expansión	Mínimo 1/ día	IT	mensual y diario < 20 mm		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	Densidad	Mínimo 1/ día	IT	mensual < 0,7 % diario < 0,75 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	Químico completo: CO2 OCa OMg RI R2O3	Mínimo 1/ semana	IT	< 13% > 57 % < 1,4 % < 14 % < 4 %		Planilla mensual	Jefe de planta, y dirección Muestra integrada de las muestras diarias de la semana
FEITIS Prod. terminado	Granulometría	Mínimo 1/ día	IT			Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	Tamiz # 50			< 1 %			
	Tamiz # 100			< 7 %			
	Tamiz # 200			< 20 %			
	PPC 600 C	Mínimo 1/ día	IT	mensual > 6% diario > 4%		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.

Implementación de un sistema de gestión de calidad

	PPC 1000 C	Mínimo 1/ día	IT	mensual < 24% diario < 26 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	Cal útil	Mínimo 1/ día	IT	mensual > 18% diario > 15 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	Expansión	No corresponde						
	Densidad	Mínimo 1/ día	IT	mensual < 0,85% diario < 0,9 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo realizado por el boquillero periódicamente hasta obtenerse la muestra integrada del total del día.
	Químico completo: CO2 OCa OMg RI R2O3	Mínimo 1 / semana	IT	< 24 % > 52 % < 1,4 % < 14 % < 4 %		Planilla mensual	Jefe de planta, y dirección	Muestra integrada de las muestras diarias de la semana
DECAVAL	Cal útil	Mínimo 1 / partida	IT	> 28 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo según instructivo de laboratorio
Prod. terminado	Cal útil vial	Mínimo 1 / partida	IT	> 64 %		Planilla mensual y parte diario	Jefe de planta, supervisores y dirección	Muestreo según instructivo de laboratorio

3.2.3 Análisis del procedimiento elaborado

Como se puede notar al leer el procedimiento descrito en el punto 3.2.2, la mayoría de los problemas que tenía el laboratorio se solucionaron al determinar una forma de trabajo; que puede no ser óptima, pero al estar documentada, y al documentarse sus registros, puede auditarse, y finalmente mejorarse.

Beneficios:

- Se logro diferenciar los objetivos de los 2 tipos de análisis que se realizan, el primero como control de proceso, el segundo como control de producto terminado.
- Se definieron dos tipos de indicadores con respecto a los análisis; los llamados Valores Límite, y los Objetivo; siendo el primero una señal de alarma de carácter urgente; mientras que los Objetivos son valores de referencia de ciertas características del proceso que se utilizan para regular los mismos.
- Se confeccionó íntegramente una planilla de análisis de rutina, con la que se logro ordenar el trabajo del laboratorio. La planilla de ensayos de rutina incluye información de:
 - Frecuencia de los análisis
 - Valores límite y/o objetivos de cada análisis
 - Puntos de toma de muestras
 - Lugar de registro de los análisis
 - Destinatarios de la información obtenida
 - Observaciones importantes.
- Se confeccionaron y definieron los registros que debe completar el laboratorio, su ubicación formato y responsables.

4 CONCLUSIONES

4.1 *Aportes del sistema de gestión de la calidad*

Los logros y aportes principales de la implementación del sistema de gestión de la calidad se basan sobre cuatro pilares fundamentales:

- El cumplimiento de los requisitos del cliente.
- La estandarización de métodos y procedimientos.
- El mantenimiento bajo control los procesos.
- La generación de canales de comunicación.

4.1.1 **Cumplimiento de los requisitos del cliente.**

Este es un punto fundamental en cuanto a los aportes que otorgó a la empresa la certificación de un SGC.

Las cales producidas en Olavarría son vendidas en más de un 95% de los casos a clientes intermedios como corralones de materiales y grandes distribuidores; pero es el cliente final, el albañil, quien utiliza y dosifica el producto en obra.

Anteriormente no se identificaban los requisitos del cliente final del producto, que son básicamente alto rendimiento y buena plasticidad para la aplicación; y solamente se enfocaba al cliente intermedio, que solicita prontitud en la entrega y minimización de bolsas rotas o deterioradas.

Reconocer que es importante también identificar y atender a las necesidades del cliente final implicó la necesidad de realizar cambios que atendieran al control de calidad del producto despachado. Se identificó que los controles que se realizaban en el laboratorio eran defectuosos, por lo tanto se trabajó en la modificación de los procesos que se realizaban en el laboratorio, se definieron estándares y se alcanzó un buen control de producto final.

4.1.2 **Estandarización de métodos y procedimientos:**

En la mayoría de los sectores de la empresa que tuvo la oportunidad de analizar; los procedimientos que allí se realizaban no estaban documentados, la transmisión y determinación de que y como debía ser hecho se hacía de forma oral. En muchos casos no existía un control de lo realizado y a su vez al no existir estándares de trabajo definidos el control se hacía muy complicado.

La implementación de SGC ayudó a documentar y estandarizar todos los procesos, y a su vez se confeccionaron instructivos de trabajo, dejando así fijadas metodologías de trabajo.

4.1.3 Mantenimiento bajo control los procesos.

A través de:

- La documentación de las metodologías de trabajo.
- La generación de procedimientos específicos, operativos y generales.
- La realización de instructivos específicos de trabajo.
- La definición de registros de actividades y el archivo de los mismos.

Quedó definido un SGC auditable, controlable y mejorable; donde tanto personal interno como externo a la empresa puede mediante la ayuda de las herramientas anteriormente nombradas controlar los procesos que se realizan en la empresa y tiene la posibilidad de analizarlos y mejorarlos.

4.1.4 Generación de canales de comunicación.

A través de la certificación quedaron definidos canales de comunicación entre la planta y Casa Central que anteriormente no se utilizaban. Existía reticencia a comunicar fallas o errores desde una facilidad hacia la otra, y muchas veces se repetían inconvenientes que anteriormente se habían comunicado sin encontrárseles una solución concreta y definitiva. La implementación de la gestión de no conformidades acciones correctivas y preventivas, abrió un canal de comunicación y resolución de problemas antes inexistente.