

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO E
INSTRUMENTACIÓN DE PROCESO DE PLANTA DE
CEMENTO DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y
AMPLIACIÓN DEL HORNO 2 DE CEMENTO ANDINO**

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

**PRESENTADO POR:
JUAN MIGUEL ÁNGEL SALAZAR AMARO**

PROMOCIÓN
1987-1

LIMA-PERÚ
2009

**SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO E
INSTRUMENTACIÓN DE PROCESO DE PLANTA
DE CEMENTO DEL PROYECTO DE
MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL HORNO
2 DE CEMENTO ANDINO**

Dedico este trabajo a mi esposa Rosario, mi hija Adriana y a mis padres Juan y Amelia, por su apoyo constante, por su ejemplo y abnegación que me han demostrado siempre.

SUMARIO

En un sistema de automatización para plantas de cemento, es importante establecer vínculos de comunicación sólidos entre los instrumentos de proceso, los instrumentos de mantenimiento, los autómatas programables y los operadores del proceso, mantenimiento y gestión.

Estos vínculos están determinados por:

- El conocimiento del proceso.
- Una eficiente selección de los elementos del sistema.
- El uso eficiente de las capacidades de los elementos del sistema.
- Una eficiente interacción entre el operador y el sistema.
- La capacidad de crecimiento y optimización garantizada en el tiempo.

Por otro lado y como resultado de los vínculos desarrollados podemos obtener una buena relación Costo-Beneficio, dado que nos reducirán los costos de puesta en marcha, nos reducirán los tiempos de detección de fallas, podremos controlar eficientemente el proceso gracias a la presentación de tendencias de los parámetros de operación.

El presente trabajo nos presenta un panorama general de la implementación de un sistema de automatización en nuestra planta de fabricación de cemento, el cual desde 1999 ha marcado el inicio de los sistemas integrados de automatización en Cemento Andino. Durante casi 10 años hemos comprobado que la disponibilidad de los equipos ha sido de casi 100%. Para actualizar el sistema del CEMAT V4 con Windows NT al actual CEMAT V7 con Windows 2003, se debe actualizar el software y parte del hardware de los PLC S7 400, la periferia con S7 300 queda igual.

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I	3
INTRODUCCIÓN	
1.1 Ubicación geográfica	3
1.2 Antecedentes	4
1.3 Objetivo	5
CAPÍTULO II	7
PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y PERIFERIA DESCENTRALIZADA	
2.1 Chancado primario y secundario	7
2.2 Dosificación, molienda de crudo con filtros de mangas homogenización y almacenamiento	8
2.3 Alimentación al horno, intercambiador de calor, horno y dosificación de combustibles	9
2.4 Sistema de enfriamiento y transporte de clinker	10
2.5 Molienda de clinker con prensa de rodillos	11
2.6 Premolienda con prensa de rodillos KHD	12
2.7 Subestaciones	13
CAPÍTULO III	16
DETERMINACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE RED, SUS COMPONENTES Y EVALUACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS	
3.1 Ubicación de las subestaciones y centros de control.	17
3.1.1 Determinación del tamaño físico de las subestaciones	17
3.1.2 Rutas y dimensionado de cable de comunicación	20
3.2 Determinación de la lista general de los I/Os por subestación	24
3.2.1 Generación de información para PLCs	24
3.2.2 Lista general de señales por PLC	24
3.3 Definición de la arquitectura de red y los componentes	26

software y hardware del sistema de automatización de la planta de cemento	
3.3.1 Criterios importantes para elegir al proveedor de hardware y software del sistema de automatización.	26
3.3.2 Niveles de integración en plantas industriales	28
3.3.3 Conceptos importantes sobre comunicación digital	32
3.3.4 Componentes del sistema de automatización y control	35
3.4 Elementos de protección del sistema de control	45
3.4.1 Protección de los PLCs	45
3.4.2 Protección del enlace Profibus DP	46
3.4.3 Protección del enlace Ethernet	46
3.4.4 Protección de la periferia descentralizada ET 200	46
3.5 Requisitos y procedimiento de programación de los PLCs	47
CAPÍTULO IV	50
DETERMINACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN DE PROCESO Y PROTECCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DEL HORNO 2	
4.1 Generalidades	50
4.2 Consideraciones estándar de la instrumentación por área de proceso o tipo de instrumento	55
4.2.1 Temperatura	54
4.2.2 Presión	60
4.2.3 Flujo y dosificación de líquidos y sólidos	63
4.2.4 Nivel	68
4.2.5 Posición	72
4.2.6 Peso	72
4.2.7 Análisis de gases	74
4.2.8 Opacidad	77
4.2.9 Vibración	78
4.2.10 Acústicos	80
4.2.11 Video	81
4.2.12 Parámetros Eléctricos	82
4.2.13 Elementos de protección en fajas de transporte, elevadores y transportadores de baldes y cangilones..	83
4.2.14 Sensores de proximidad	83

CAPÍTULO V	86
DETERMINACIÓN DE LAZOS DE CONTROL RETROALIMENTADO PARA LAS ÁREAS DE PROCESO	
5.1 Generalidades	86
5.2 Técnicas o estrategias de control en una planta de cemento	88
5.2.1 Control retroalimentado	88
5.2.2 Control de relación	88
5.2.3 Control On – Off	88
5.3 Consideraciones del proceso para la determinación de los lazos de control en una planta de cemento	88
5.3.1 Regulación del flujo de materia prima a la chancadora secundaria	89
5.3.2 Regulación del flujo de dosificación de materia prima al molino	89
5.3.3 Regulación de flujo de dosificación de alimentación al horno con tolva de prealimentación y pesaje en línea	90
5.3.4 Regulación de caudales de aire de enfriamiento de clinker	90
5.3.5 Regulación de velocidad de parrilla del enfriador	91
5.3.6 Regulación de dosificación de carbón	91
5.3.7 Regulación de temperatura de petróleo	92
5.3.8 Regulación de temperatura de calcinador	92
5.3.9 Regulación de presión y caudal de petróleo	92
5.4 Lista de parámetros de lazos de control	92
CAPÍTULO VI	95
DETERMINACIÓN DE LAS INTERFACES DE LOS SUBSISTEMAS PRINCIPALES CON EL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN GENERAL	
6.1 Representación de los objetos del proceso con objetos típicos del CEMAT	95
6.1.1 Objetos típicos CEMAT	96
6.1.2 Descripción básica de los objetos más importantes del CEMAT	96
6.2 Interfaces de los subsistemas con el CEMAT	100
6.2.1 Control de chancadora cónica	100
6.2.2 Control de variador Simoreg DC del transporte de placas de la chancadora secundaria	109

6.2.3	El sistema de control de optimización de molienda Multicont de Schenck.	115
6.2.4	Sistema de filtro de mangas 1 y 2 BHA	122
6.2.5	Dosificación de carbón Pfister	128
6.2.6	El sistema de control de petróleo de Pillard – España	140
6.2.7	El sistema de control del enfriador. BMH. USA	152
6.2.8	Dosificadores Schenck para molienda de crudo	152
6.2.9	Balanzas de faja Schenck	153
	CAPÍTULO VII	154
	DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN GENERAL DE LA AMPLIACIÓN HORNO 2	
	CAPÍTULO VIII	157
	DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA MODERNIZAR EL SISTEMA EN EL FUTURO, DADO LOS CONSTANTESCAMBIOS DE LA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA	
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	161
	ANEXO A	163
	PROCEDIMIENTO DE CODIFICACIÓN DE PLANTA.	
	ANEXO B	164
	PLANO GENERAL DE LA PLANTA CON UBICACIÓN DE SUBESTACIONES	
	ANEXO C	165
	PLANO GENERAL UNIFILAR DE LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA	
	ANEXO D	166
	PLANO SALA DE CONTROL GENERAL H2.	
	ANEXO E	167
	DIAGRAMA RED ETHERNET H1	
	ANEXO F	168
	DIAGRAMA RED PROFIBUS DP L2	
	ANEXO G	169
	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	
	ANEXO H	170

LISTA GENERAL DE CONSUMIDORES.	
ANEXO I	171
LISTA GENERAL DE INSTRUMENTACIÓN.	
ANEXO J	172
LISTA GENERAL DE SEÑALES DE PLCS.	
ANEXO K	173
PROCEDIMIENTO DE BACKUP	
ANEXO L	174
REGISTROS DE BACKUP DE PROGRAMAS DE SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN.	
ANEXO M	175
MODELO OSI.	
ANEXO N	176
TÉCNICAS O ESTRATEGIAS DE CONTROL EN UNA PLANTA DE CEMENTO	
ANEXO O	177
DIAGRAMA DE ENCLAVAMIENTOS GENERALES PLC02.	
ANEXO P	178
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	179

PROLOGO

La planta de Cemento Andino S.A. es una empresa dedicada a la producción de cemento Pórtland, el cual ante el auge de la demanda de cemento en nuestro mercado, se vio en la necesidad de aumentar su producción. En octubre de 1998 se empezaron los trabajos de Ampliación y Modernización del Horno 2 para incrementar su capacidad de 450 TM/día a 1450 TN/día.

Este trabajo tiene como objetivo el presentar un esquema de automatización de la planta de cemento que pueda servir de base para realizar otros proyectos similares, tomando en cuenta las consideraciones vertidas en el mismo gracias a la experiencia obtenida como producto de esta gran inversión.

Para una mejor comprensión del desarrollo del proyecto realizado lo subdividimos en los siguientes capítulos:

Capítulo I

Introducción, alcances y generalidades del trabajo a desarrollar.

Capítulo II

Explicación genérica del proceso de producción, así como la ubicación de las subestaciones de acuerdo al proceso de fabricación.

Capítulo III

Determinación de la arquitectura de la red y sus componentes en base al proceso de producción, las ubicaciones de las subestaciones, evaluación de la cantidad de las señales digitales y analógicas.

Capítulo IV

Determinación de la instrumentación de proceso y elementos de protección, considerados en las áreas de proceso del diagrama de flujo. Evaluación de la instrumentación existente y adicional en cada área.

Capítulo V

Determinación y optimización de los lazos de control del proceso, de acuerdo a los requerimientos de optimización del proceso.

Capítulo VI

Determinación de las interfaces de cada subsistema con nuestro sistema general de Automatización. Evaluación de la operación, realización de la representación y programación de los subsistemas.

Capítulo VII

Costo del sistema de automatización de la Ampliación del Horno 2.

Capítulo VIII

Alcances para la determinación de parámetros de evaluación de la necesidad de modernizar un sistema industrial, luego de un periodo de funcionamiento, como nuestro caso de casi 10 años.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Ubicación Geográfica

La fábrica de Cemento Andino S.A. está localizada en Condorcocha, provincia de Tarma-Junín construida a 3,950 msnm. Es la fábrica de cemento que se encuentra a mayor altitud en el mundo (Vista panorámica en la Fig 1.1)

La construcción de la planta, se inicia en abril de 1,956 y entró en operación el 01 de julio de 1958, con una capacidad instalada de 85,000 TM anuales de clinker, la que se incrementó hasta llegar a 1'050,000 TM anuales en el año 2,000, al término del proyecto que es motivo del informe.

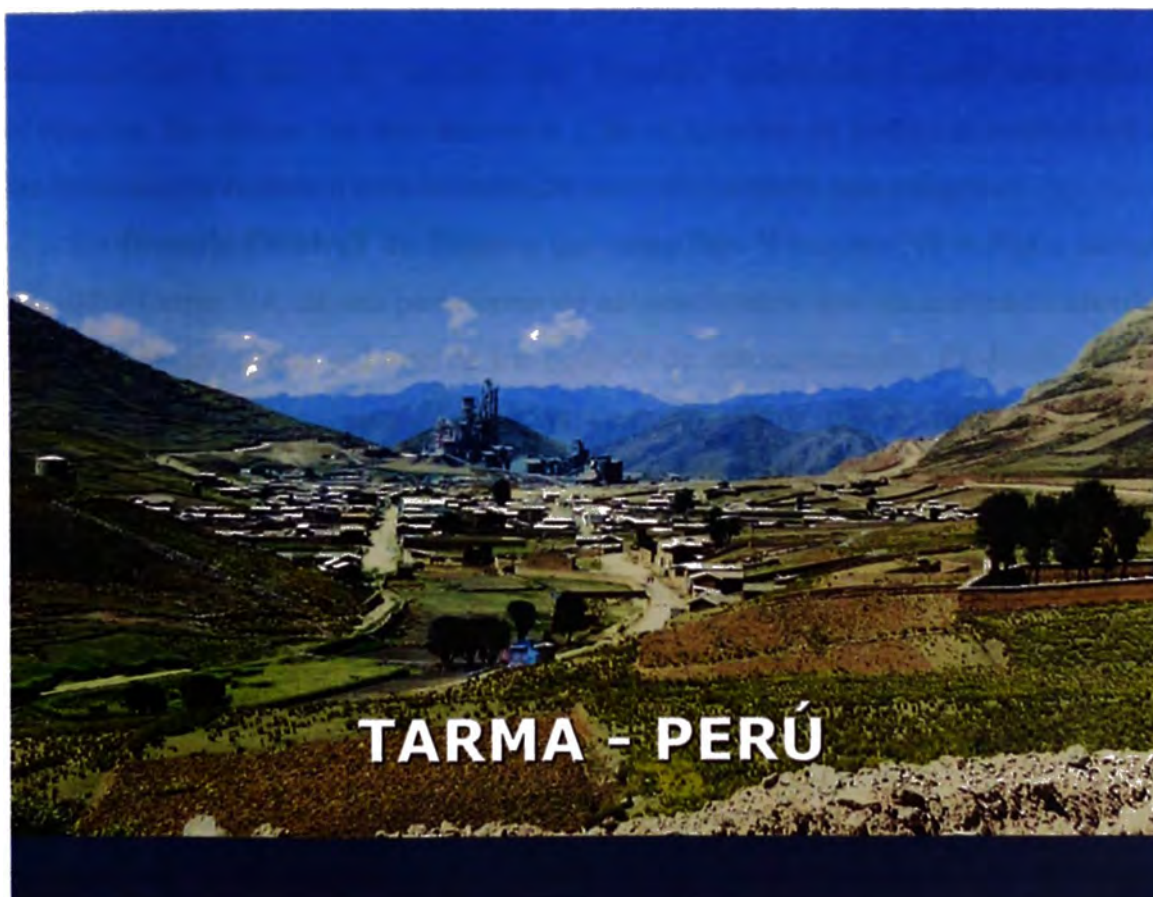


Fig. 1.1 Vista Panorámica de la Fábrica de Cemento Andino - Condorcocha

1.2 Antecedentes

La empresa Cemento Andino S. A. es una fábrica pionera en cuanto a implantar tecnología de punta. Por lo que para lograr los objetivos de producción de llegar a 1050,000 TN/Año de clinker, el horno 2 debía incrementar su producción de 450 a 1500TM/D. De esta manera, además de la inversión en equipos eléctricos y mecánicos de última generación, también decidió invertir en una plataforma de automatización que pueda dar línea para las futuras ampliaciones de la planta basada en una estructura de PLCs con periferia descentralizada comunicada con una red Profibus y Ethernet y una sala de control centralizada.

En la anterior ampliación del Horno 3 en 1986, las posibilidades de comunicación en nuestros sistemas de automatización se imposibilitaron debido a un cambio crítico en el mercado que fue dado por el sistema operativo DOS con respecto al CPM/ 86, sistema operativo adoptado por los PLCs SIMATIC S5 110.

De otra parte la condición de los cableados de toda la planta necesitaba un reordenamiento total y partiendo de la necesidad de tener rutas para las redes de comunicación más seguras y con menos perturbaciones, se procedió al reordenamiento. Igualmente las nuevas tecnologías eran solicitadas en exigencias de subestaciones y salas de control mas limpias, ordenadas y con temperaturas adecuadas. Por último los aterramientos y las exigencias en cuanto la estabilidad de las tensiones de mando e instrumentación, eran obviamente más exigentes.

La filosofía CEMAT de Siemens que corre bajo Windows NT 4, PLCs Simatic S7 400 y Cemat V4, es una plataforma de automatización que va creciendo acorde a los avances del estado del arte de los equipos de automatización. El diseño de este producto es exclusivo para plantas de cemento. Otras plataformas como Allen Bradley, ABB, FLSmidth, eran alternativas bastante confiables, pero se encontró que el soporte que podría brindarnos Siemens, era mejor dado que teníamos desde hace años una relación comercial bastante grande. Por otro lado la experiencia del funcionamiento del Horno 3, de hace 20 años con CEMAT V2, era una ventaja para elegir seguir trabajando en esta plataforma. Por lo que se decidió seguir con CEMAT como software de aplicación para las futuras ampliaciones, incluso.

Que si había la necesidad de migrar a sistemas expertos de otros fabricantes ello era completamente factible. Por ejemplo el sistema experto para control de Calidad QCS (Quality Control System), que es uno de los componentes de CEMAT, basado

en control en línea con análisis Rayos X, salió del mercado debido a la venta de la unidad de fabricación de equipos de análisis de Rayos X de Siemens, después de 10 años, hemos podido migrar a otro sistema de control de calidad QCX (Quality Control Expert) de FLSMIDTH. Este nuevo sistema ha sido implantado en la misma plataforma Windows NT 4, en la cual está corriendo el CEMAT V4.

1.3 Objetivo

La nueva ampliación debía dejar un sistema de automatización compacto, robusto, fiable y preparado para cualquier eventualidad que pueda paralizar la línea de producción por tiempos prolongados.

El hardware y software cambiaron desde el inicio de lo ofertado debido a los avances de los equipos de cómputo y cambios de software de las aplicaciones, los cuales fueron cubiertos por el proveedor gracias a las cláusulas del contrato que nos amparaba en ese sentido por 5 años a partir del inicio de producción.

Los plazos debían cumplirse según lo planificado. La fecha de inicio de las obras civiles en agosto de 1997, fecha de entrega de obras civiles en agosto de 1998.

En el mismo mes, luego de la culminación de las obras civiles se firmaba el contrato con la empresa ganadora de la licitación de fabricación, desmontaje y montaje de la maquinaria y equipo mecánico-eléctrico-electrónico del Proyecto de Modernización y Ampliación de la Línea de Producción del Horno 2.

La empresa ganadora de la licitación iniciaba los trabajos mecánico, eléctrico y electrónico en agosto de 1998, estos debían culminar en una primera etapa, los trabajos del sistema de Molienda de Crudo 1, a fines de septiembre del 1999. Luego en diciembre de 1999 debían culminar los trabajos en el horno y la molienda de cemento con prensa de rodillos. Finalmente la premolienda con prensa de rodillos KHD debía terminarse en enero del 2000, luego de la culminación de la molienda con prensa de rodillos Polysius.

El equipo de trabajo civil, mecánico, eléctrico y electrónico formado por parte de Cemento Andino (Cliente) y ARPL (empresa de proyectos del mismo grupo), debía llevar en forma planificada los trabajos de diseño, montaje y puesta en marcha supervisando a los contratistas encargados de los montajes, proveedores de sistemas y equipos complementarios.

En lo que corresponde a la parte de instrumentación y control se desarrolló ingeniería en lo que corresponde a:

- Diseñar el sistema de control de los Filtros de Mangas 1. Realizado para trabajar el Horno 1 y seguir produciendo adicionalmente clinker mientras duró la parada del Horno 2 por el lapso de 9 meses. Este se realizó con el SIMATIC S7 300 probándose antes de lo previsto las bondades del nuevo sistema de PLCs Siemens. Este trabajo adicional fue desarrollado por las exigencias legales y propias de no contaminar el medio ambiente y producir clinker adicional mientras se realizaban los trabajos del Horno 2.
- Inventario de la instrumentación faltante, selección y compra. Inventario de los equipos o sistemas existentes que debían ser acondicionados para la automatización.
- Determinación de I/Os por cada subestación considerada, ya que debía incluirse en cada recinto las I/Os correspondientes a cada área de proceso.
- Definir la ubicación de los PLCs, sala de control y las rutas para los cableados de red profibus y ethernet en general.
- Determinación de la arquitectura de red con el proveedor.
- Determinación de interfaces para el intercambio de señales de las compresoras, variadores de velocidad, sistema de control longitudinal del Horno, sistema del enfriador de clinker, filtros de mangas de aire reverso, sistemas de dosificación de crudo, harina cruda y carbón , sistema de dosificación de petróleo , etc.
- Determinación de los requerimientos mínimos para mantenimiento del sistema de automatización durante el plazo de de la garantía, según contrato de 5 años a partir de la puesta en servicio. Consideración adicional para garantizar el servicio por al menos 5 años adicionales.

CAPÍTULO II

PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y PERIFERIA DESCENTRALIZADA

Para obtener una ayuda visual y ubicar las subestaciones distribuidas en el área física de la planta y la sala de control, nos remitiremos a los anexos B y D. Para introducirnos en el proceso de producción de cemento nos ayudaremos con el anexo G. En general, en cada subestación están centralizadas las entradas y salidas tanto analógicas como digitales, y están ubicadas cercanas a las áreas de proceso correspondientes.

2.1 Chancado primario y secundario

En este proceso de chancado primario (capacidad nominal 1000 Tn/h) se trituran rocas de caliza, reduciéndolas de 1000 mm a unos 180 mm, este producto es trasladado por faja a una cancha de almacenamiento con capacidad de 80,000 TN (Ver Fig 2.1 y anexos anexo G1 y G2).

Luego pasamos al chancado secundario (capacidad nominal 450 Tn/h) donde mediante la trituradora secundaria donde se reduce el producto anterior a un tamaño menor de 40 mm, llevándose el producto a otra cancha de materiales de almacenamiento, donde se almacena cuatro tipos de materia prima como son:

- Caliza Alta
- Caliza Baja
- Arcilla
- Oxido de Fierro

Consideramos por razones de proceso y ahorro de cableado ubicar la Subestación 1 dividida en tres partes (Ver anexo B). Ubicando en cada subestación la potencia eléctrica necesaria para alimentación y mando de cada uno de los consumidores de cada área de proceso definida. Los módulos de entradas y salidas digitales y analógicas están centralizados en cada subestación. Mediante una red

Profibus, estas señales son enviadas hacia el PLC correspondiente, donde son procesadas y programadas de acuerdo a los requerimientos de cada sistema. Para nuestro caso son programadas y procesadas en el PLC1.

Subestación 1A	Chancadora primaria
Subestación 1B	Chancadora secundaria
Subestación 1C	Transporte a cancha de almacenamiento de materia prima



Fig 2.1 Cancha de Almacenamiento de la chancadora primaria

2.2 Dosificación, molienda de crudo con filtros de mangas, homogenización y almacenamiento

La dosificación al molino de bolas se realiza mediante 04 dosificadores de las materias primas mencionadas en el capítulo anterior, en la cual la receta cambia en función al tipo de cemento que se ha de producir. Esta composición se calcula mediante un sistema automatizado de control de calidad denominado QCS (Quality Control System) basado en el análisis de Rayos X.

El siguiente paso del proceso es el sistema de molienda de circuito cerrado combinado con una trituradora de martillos y molienda de bolas (Ver molino de bolas en la Fig 2.2). El producto de este proceso, llamado harina cruda, es llevado a los silos de homogenización, donde la composición del producto debe ser homogenizada. Este proceso se realiza mediante la inyección de aire de mezcla en la parte inferior del silo en forma secuencial.

Una vez homogenizada la harina cruda, se transporta a los silos de alimentación desde donde se dosifica al horno.

El proceso de molienda y alimentación al horno con material polvoriento, como lo es la harina cruda, generarían un impacto ambiental debido a las emisiones de polvo. Por ello se tiene 02 filtros de mangas de aire reverso, los que minimizan las emisiones de polvo al ambiente (Ver anexo G3 y G4).

Las subestaciones involucradas en esta parte del proceso para distribuir la potencia eléctrica para el funcionamiento de los consumidores, el mando y las señales digitales y analógicas son:

Subestación 1C	Compresoras de homogenización
Subestación 2	Dosificación de crudo, molienda, filtros de mangas, transporte a silos de homogenización.



Fig 2.2 Molino de Bolas Crudo 1

2.3 Alimentación al horno, intercambiador de calor, horno y dosificación de combustibles

Desde la tolva de dosificación de harina cruda, se envía a la parte superior del intercambiador (aproximadamente 100 metros arriba) la harina cruda, desde donde se inicia la descarbonatación mediante el intercambio progresivo de calor en cada una de las cinco etapas del intercambiador de calor. Este intercambio se da gradualmente pasando por temperaturas desde 300 °C hasta los 1100 °C (Ver anexo G5).

Llegando al horno el material precocido, tiene un tiempo de residencia durante el cual pasa desde 1000 hasta 1450 °C (Ver Fig 2.3). Bajo estas condiciones se definen las fases mineralógicas o composición del clinker (C3S, C2S, C3A y C4AF).

En esta parte del proceso señales corresponderán parcialmente a las subestaciones siguientes:

- | | | |
|----------------|--|----------------------------------|
| Subestación 2 | Alimentación al horno | Intercambiador de calor y horno. |
| Subestación 3B | Sistema de petróleo para quemador del horno y calcinador. | |
| Subestación 3A | Sistema de dosificación de carbón al quemador del horno y calcinador | |
| Subestación H | Variador del motor de transmisión del horno. | |



Fig 2.3 Horno Rotativo de Clinker (longitud 50 mts y diámetro 3.6mts)

2.4 Sistema de Enfriamiento y Transporte de Clinker

El producto que sale del horno es llamado clinker, y sale luego de haber alcanzado una temperatura máxima de aproximadamente 1450 °C. Este producto debe enfriarse por dos motivos (Ver anexo G6):

- Por razones químicas relacionadas a la calidad de cemento y facilitar el manejo y almacenamiento.
- Recuperación del calor irradiado por el clinker calentando el aire secundario y terciario para mejorar la combustión en el Horno y el calcinador.

El clinker es transportado lentamente por el movimiento longitudinal de la parrilla y es enfriado en este trayecto mediante 5 ventiladores de gran caudal y baja

presión. El clinker es triturado en una trituradora de rodillos de accionamiento hidráulico y transportado hacia la cancha de almacenamiento de clinker.

El transporte de clinker en el enfriador de parrilla genera, polvo de clinker producto de la recuperación del multiciclón, el cual es transportado directamente hacia otro enfriador llamado G-Cooler. Seguidamente el polvo es transportado mediante, canaletas de transporte neumático, directamente hacia las tolvas de alimentación de los molinos de bolas para producción de cemento.

En esta parte del proceso tenemos que las señales corresponden a:

Subestación 3A **Enfriador, transporte de clinker y almacenamiento
recuperación de polvo de clinker**

2.5 Molienda de clinker con prensa de rodillos

El clinker depositado en la cancha de clinker es transportado a las tolvas de alimentación. Tanto el yeso como la puzolana previamente de pasan por una chancadora de martillos (capacidad nominal de 80 Tn/h) y posteriormente mediante fajas son transportados a sus respectivas tolvas de alimentación.

De las tolvas de alimentación cada material (clinker, yeso y puzolana), es dosificado mediante balanzas para controlar la proporción en que ingresarán al circuito cerrado de molienda con prensa de rodillos Polysius (Ver anexo G9 y Fig 2.4). Las proporciones varían de acuerdo al tipo de cemento a producir. Cemento Andino produce cemento Tipo I, Tipo II, Tipo V y el puzolánico.

En esta parte del proceso consideramos, que los consumidores y módulos de entradas y salidas están centralizadas en la:

Subestación 4: **Molienda con prensa de rodillos Krupp Polysius, filtros de
recuperación de polvo, transporte de cemento a silos de
almacenamiento.**



Fig 2.4 Prensa de Rodillos Krupp Polysius, vista del rodillo móvil.

2.6 Premolienda con prensa de rodillos KHD

Desde la cancha de almacenamiento el clinker es transportado mediante un sistema de transporte de baldes, cangilones y fajas a una prensa de rodillos, donde se realiza una premolienda del clinker. El producto de la premolienda denominado “galleta”, es transportado a las tolvas de alimentación de los 04 molinos de bolas. Este material es más fácil de moler por tanto se aumenta la eficiencia del proceso de molienda (Ver anexo G10).

Tanto el yeso como la puzolana previamente pasan por la chancadora de martillos y posteriormente mediante fajas son transportados a sus respectivas tolvas de alimentación.

De las tolvas de alimentación cada material es dosificado mediante balanzas para controlar la proporción en que ingresarán al molino de cemento.

Se cuenta con cuatro molinos de bolas, dos de los cuales trabajan como sistemas de molienda en circuito abierto (molinos 1 y 2) y los otros dos en circuito cerrado (molinos 3 y 4).

En esta parte del proceso consideramos, que los consumidores y módulos de entradas y salidas están centralizados en la SE4.

- Subestación 4 Transporte de clinker desde cancha de almacenamiento.
- Premolienda con prensa de rodillos KHD
- Transporte hacia tolvas de molinos de bolas de cemento.
- Filtrado de polvo de clinker y cemento.

2.7 Subestaciones

La subestación de alta tensión 138KV y 72 KV, reciben el suministro de energía eléctrica desde ElectroAndes (proveedor externo) y desde una Central Hidroeléctrica de generación propia (Ver anexo C).

La Subestación de media tensión distribuye la energía para los consumidores de 2.3 KV y 6.6 KV (Motores de MT, variadores de velocidad y a los transformadores de las subestaciones de baja tensión en 440V).

Como vemos en el diagrama de bloques de distribución de energía, tenemos la siguiente disposición (Ver Fig 2.5).

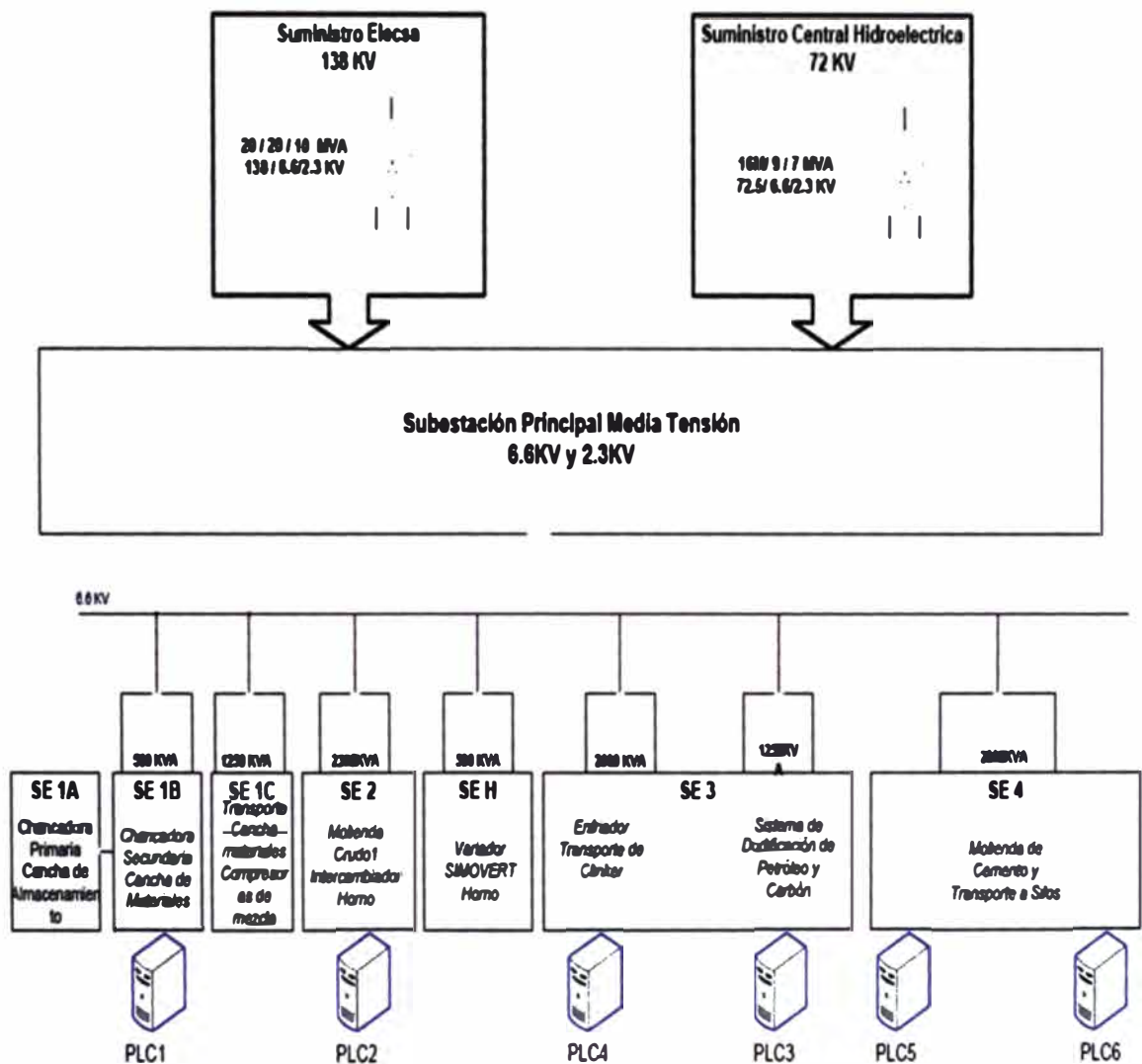


Fig 2.5 Diagrama de bloques de distribución de energía.

Fuente: Esquema Unifilar Ampliación Horno 2

Plano: G95004-IV40/S001-D

Seguidamente mostramos el la Fig 2.6, un diagrama representativo de la SE2, donde podemos visualizar, los componentes más importantes como son:

- Consumidores de 6.6 KV y 2.3 KV , alimentados directamente de sus celdas desde la Subestación principal
- El Transformador de MT para distribución de 440Vac para los motores de la CCM.
- Tensión de mando para los contactores y los módulos I/Os de los PLCs 3 y 4
- Tensión de alimentación la las UPS, una para las ET200 de la SE2 y la otra para la Sala de Control y sistema de control red Ethernet.
- Tensión de alimentación de los motores de B.T. 440 Vac

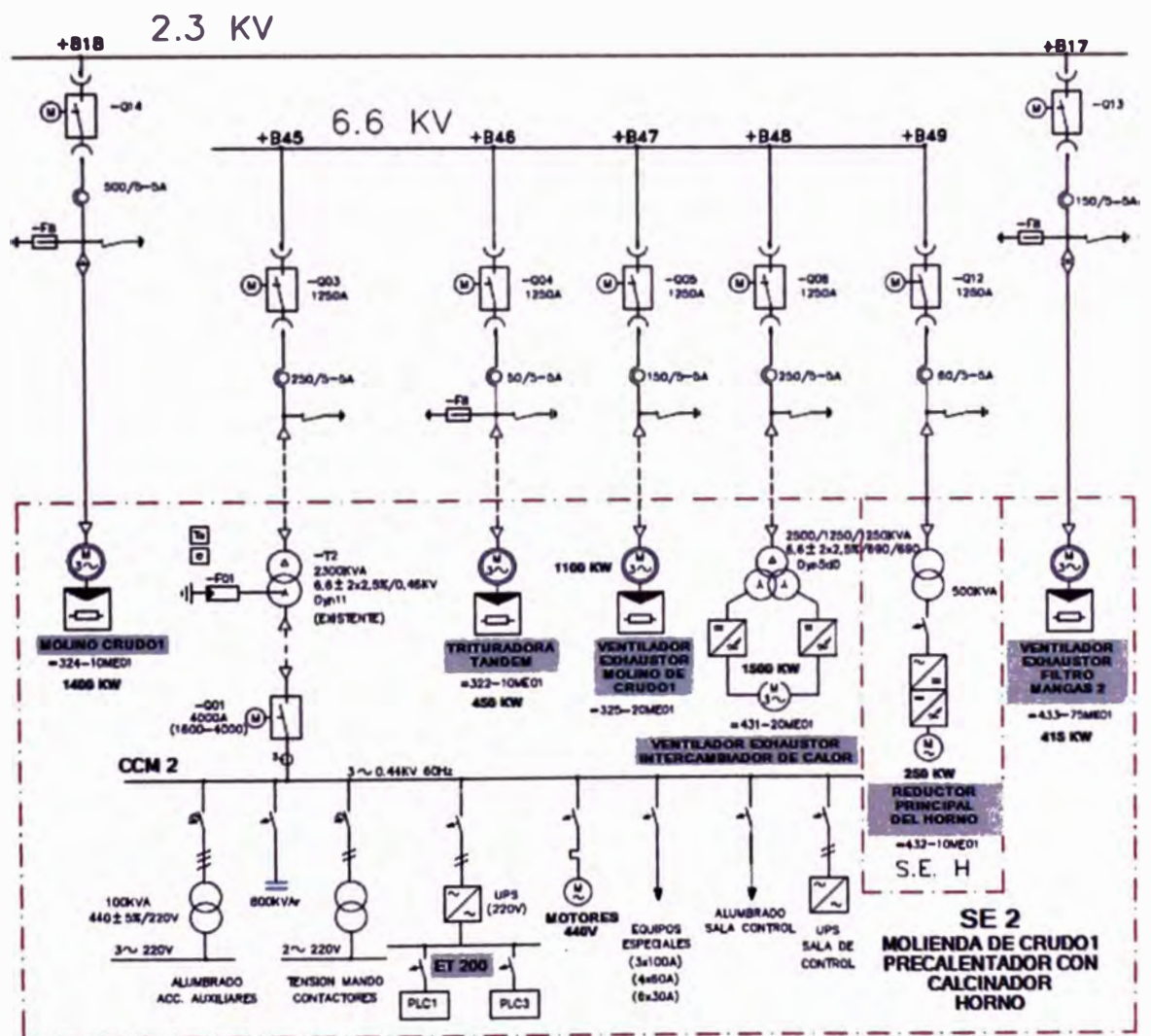


Fig 2.6 Diagrama Unifilar de la SE2

Fuente: Esquema Unifilar Ampliación Horno 2Plano: G95004-IV40/S001-D

Desde estas subestaciones, está distribuida la potencia eléctrica necesaria para el funcionamiento de los consumidores de cada área. Los módulos de entradas y salidas, tanto digitales como analógicas, están centralizados en cada subestación. De cada subestación se envían y reciben las señales de mando e instrumentación a los PLCs S7 400 correspondiente, a través de la red Profibus DP de comunicación (Ver Fig 3.7).

CAPÍTULO III

DETERMINACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE RED Y SUS COMPONENTES Y EVALUACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS

Las plantas de cemento son instalaciones industriales con equipamiento de proceso mecánico, eléctrico y electrónico de gran envergadura. El espacio físico de nuestra planta, sin contar la cantera es de aproximadamente 24 hectáreas o 240,000 m² (Ver anexo B), donde hasta el momento se han emplazado 02 molinos de crudo, 03 hornos, dos canchas de almacenamiento de clinker, 06 molinos de cemento, 03 líneas de embolsado, almacenamiento de combustible (petróleo y carbón), 01 molino de carbón y las diversas subestaciones de alta, media y baja tensión interconectadas por túneles subterráneos. Las 08 salas de control y sala de PLCs completan el conjunto de espacios y equipamiento necesario para el funcionamiento del sistema de producción de Cemento Andino S.A.

Dada la ubicación geográfica de la planta, este depende de una unidad administrativa en Lima (Directorio, Gerencia, Logística e Informática), enlazado con la planta vía satélite a través del SAP y MAXIMO, los cuales están ubicados en el nivel de gestión y planificación como veremos más adelante.

Para la determinación de la arquitectura de red del proyecto se tomó en cuenta lo siguiente:

- Se definió realizar una instalación con la periferia distribuida, pero centralizada en cada subestación.
- Utilizar PLCs Siemens S7 400 (Gama alta), con periferia descentralizada S7 300 (Gama media).
- Servidores redundantes y un servidor de archivos históricos.
- Unidades de visualización 03 para visualización del proceso y 01 para las tendencias de las curvas de parámetros del horno.
- Ubicación física de las subestaciones, PLCs y sala de control.

- Determinación de centros de operación independientes de la sala de control principal
- Determinación de las distancias entre las subestaciones, PLCs, sala de control y los enlaces adicionales para definición de los enlaces Ethernet y Profibus.
- Determinación de cantidad de entradas y salidas por cada subestación
- Determinación de las protecciones de los PLCs, periferia distribuida y alimentación de respaldo para el caso de fallo del sistema eléctrico.

3.1 Ubicación de las subestaciones y salas de control.

Para tener una idea general de la ubicación física de cada una de las subestaciones veamos el plano del anexo B, en la cual mostramos cada una de las subestaciones consideradas en el diseño civil con un dimensionado para cubrir las necesidades de instalar los paneles de los consumidores, los paneles de I/Os digitales y analógicos, los subsistemas tales como variadores y dosificadores, y las UPSs.

Cada subestación se ha ubicado cerca del área de proceso a controlar. Si bien podía haberse diseñado una periferia más descentralizada no se aprobó en esa oportunidad, por razones de seguridad en las redes de Profibus y porque en esa época recién estaba madurando la nueva tecnología de Siemens con el S7.

Los centros de control había que definirlos en función a la naturaleza de la operación del proceso, específicamente en nuestro caso debíamos considerar una sala centralizada donde se pudiera visualizar y controlar el proceso completamente, pero por razones operativas se consideró que 03 áreas del proceso debían ser controlados independientemente chancadora primaria, chancadora secundaria y chancadora de yeso.

En la sala de control principal se concentra el mando de la mayoría de los procesos de nuestra planta, y está proyectado para centralizar las demás ampliaciones hasta dentro de 20 años en adelante. Se incluye una sala para PLCs de todos los proyectos. Ver Anexo D.

3.1.1 Determinación del tamaño físico de las subestaciones, es definida en base a :

- Potencia del transformador de M.T
- Panel de entrada de acometida principal en 440 Vac.

- Panel de compensación de factor de potencia.
- La cantidad, el tipo y la potencia de los consumidores, determinan el espacio ocupado por cada consumidor en cada panel.
- El panel de servicios auxiliares es alimentado desde un transformador (440 a 220 Vac) para alimentación de la instrumentación, y otros equipos en 220 Vac.
- La cantidad de módulos de entrada y salida digitales y analógicas determina el número de paneles para la periferia distribuida considerada en cada subestación.
- La protección de los módulos ET 200 y la instrumentación nos lleva a considerar una UPS para cada subestación. De acuerdo a la potencia de la UPS se define el espacio necesario.
- Espacio para otros consumidores, como variadores de velocidad, dosificadores, equipos de regulación (temperatura, presión)
- Consideraciones para reserva de consumidores y módulos I/O, de acuerdo a la disponibilidad de potencia del transformador y requerimientos adicionales.
- Espacios considerados para maniobras de mantenimiento.
- Para que el cableado ingrese por debajo de los paneles se considera un falso piso.
- De acuerdo a los requerimientos de los equipos, hay la necesidad de tener un equipo de aire acondicionado, por lo que se considera espacio para el equipamiento e instalación de ductos.

3.1.1.1 Subestaciones 1A, 1B y 1C

Esta corresponde a la chancadora primaria, chancadora secundaria y transporte de material, respectivamente. Consideramos por la naturaleza de la operación de los procesos en la chancadora primaria y secundaria incluir 02 pupitres de control, además de un panel de operador vía Profibus. Los trabajos en estas áreas se realizan en forma independiente del proceso del horno. Los consumidores de estas subestaciones están controlados por el PLC01 (Ver anexo F1).

3.1.1.2. Subestación 2

Esta corresponde a la Dosificación de Crudo, Molienda de Crudo con Filtro de Mangas, Almacenamiento y Homogenización. Esta parte del proceso esta controlado por el PLC02. (Ver anexo F2).

3.1.1.3. Subestación 3A y 3B

El proceso incluido en estas subestaciones son Precalcinación, Calcinación, Dosificación de Carbón y Petróleo, además del sistema de enfriamiento de clinker. Esta parte del proceso esta controlado por los PLC03 y PLC04 (Ver anexo F3 y F4).

3.1.1.4. Subestación 4

Esta subestación tiene completamente la etapa de molienda de cemento y a los PLC05 y PLC06, los cuales controlan la molienda con prensa de rodillos Polysius y La premolienda con Prensa de Rodillos KHD, respectivamente (Ver anexo F5 y F6).

3.1.1.5. Subestación principal

Debido a que los consumidores de Media Tensión están centralizados en esta Subestación, todas las señales de supervisión de las celdas de cada consumidor de media tensión se direccionan hacia cada PLC adonde pertenecen. En esta Subestación están involucrados los PLC01, PLC02, PLC05 (Ver anexo F7).

3.1.1.6. Sala de control centralizada

Se consideraron 2 lugares para mayor seguridad en caso de emergencia por interrupción de comunicación siendo las consideraciones básicas temperatura adecuada, baja vibración y baja polución. En primer lugar se decidió por centralizar en la Sala del Horno 3, por la cercanía a los equipos de campo, pero el inconveniente mayor se dio por la vibración de la zona. Por esta razón se consideró lo siguiente:

- Ubicar un lugar de baja vibración, para evitar los problemas en los discos duros de los servidores y las estaciones de operación.
- Tener una sala acondicionada con buena ventilación, temperatura confortable y minimizar el ingreso de polvo.

- El recinto actual nos permitiría, además centralizar todos los PLCs de la Planta y de los proyectos futuros.
- No es necesario la cercanía de la sala de control con los equipos de proceso, dada la tecnología utilizada.



Fig. 3.2 Ubicaciones de las Subestaciones y Sala de Control Principal- (1) SE 1B, (2) SE 1C, (3) SE2, (4) SE3A Y 3B, (5) SE 4, Subestación Principal AT y MT, (7) Sala de Control Principal.

3.1.1.7. Sala de PLCs

Se determinó un punto intermedio desde el cual, por medio de la canalización y de los túneles de distribución de cables, se enlaza los PLCs con la periferia (Profibus) y las PCs de la sala de control (Ethernet).

En cuanto al espacio físico, por cuanto son 06 PLCs y se considera 02 PLCs por paneles de 2200 x 600 x 600 mm y la unidad de alimentación ininterrumpible de 15 KVA que ocupa un espacio de 1400 x 800 x 800 mm y el panel de baterías 1500 x 800 x 800 mm (Ver Fig 3.3).

3.2.1 Rutas y dimensionado de cable de comunicación.

En base a las ubicaciones consideradas se procedió a elaborar el siguiente listado donde se puede observar las distancias correspondientes a la red Ethernet, Profibus (Ver anexo E2).

Tabla3.1 Lista de cables Ethernet del sistema

DESIGNACIÓN CABLE		HILOS	INICIO	FINAL	DESCRIPCIÓN	DIST. mts
PROC	-H1001	ARMADO	+ZEP/-U1	+ZEP/-U3	RED H1 PROCESO PARA MULTIPLEXOR	10
CABLES ETHERNET COAXIAL DE PLCS A MULTIPLEXORES						
PROC	-H1002	COAXIAL	+ZEP	+G03	RED H1 PROCESO PARA PLC5 Y PLC6	13
PROC	-H1003	COAXIAL	+G03	+G02	RED H1 PROCESO PARA PLC3 Y PLC4	5
PROC	-H1004	COAXIAL	+G02	+G01	RED H1 PROCESO PARA PLC1 Y PLC2	5
PROC	-H1005	COAXIAL	+G01	+ZEA	RED H1 PROCESO PARA MIS, DP Y LAB	350
INF	-H1001	ARMADO	+ZEP/-U2	+ZEP/-U4	RED H1 INFORMACION PARA MULTIPLEXOR	10
INF	-H1002	COAXIAL	+ZEP	+ZEA	RED H1 INFORMACION PARA MIS, DP Y LAB	350
INF	-H1003	ARMADO	+ZEA/-U2	+ZEA/-U3	RED H1 INFORMACION PARA MULTIPLEXOR	10
CABLES ETHERNET DE PLCS A TRANCEIVERS						
PLC1	-H1001	ARMADO	+G01/-U3	PLC1	RED H1 PROCESO PARA PLC1	10
PLC2	-H1001	ARMADO	+G01/-U3	PLC2	RED H1 PROCESO PARA PLC2	10
PLC3	-H1001	ARMADO	+G02/-U3	PLC3	RED H1 PROCESO PARA PLC3	10
PLC4	-H1001	ARMADO	+G02/-U3	PLC4	RED H1 PROCESO PARA PLC4	10
PLC5	-H1001	ARMADO	+G03/-U3	PLC5	RED H1 PROCESO PARA PLC5	10
PLC6	-H1001	ARMADO	+G03/-U3	PLC6	RED H1 PROCESO PARA PLC6	10
CABLES ETHERNET DE MULTIPLEXOR A PCS INDUSTRIALES SISTEMA DE CONTROL						
C_OWS	-1251P	ARMADO	+ZEP	OP1	RED H1 PROCESO PARA ESTACION OP. 1	10
C_OWS	-1251I	ARMADO	+ZEP	OP1	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION OP. 1	10
C_OWS	-1252P	ARMADO	+ZEP	OP2	RED H1 PROCESO PARA ESTACION OP. 2	10
C_OWS	-1252I	ARMADO	+ZEP	OP2	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION OP. 2	10
C_OWS	-1253P	ARMADO	+ZEP	OP3	RED H1 PROCESO PARA ESTACION OP. 3	10
C_OWS	-1253I	ARMADO	+ZEP	OP3	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION OP. 3	10
C_OWS	-1254P	ARMADO	+ZEP	OP4	RED H1 PROCESO PARA ESTACION OP. 4	30
C_OWS	-1254I	ARMADO	+ZEP	OP4	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION OP. 4	30
C_PGS	-12 I	ARMADO	+ZEP	PG1	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION PROGRAMADOR 1	10
C_ENG	-1293P	ARMADO	+ZEP	ING1	RED H1 PROCESO PARA ESTACION INGENIERIA 1	30
C_ENG	-1293I	ARMADO	+ZEP	ING1	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION INGENIERIA 1	30
C_PGS	-12 P	ARMADO	+ZEP	PG2	RED H1 PROCESO PARA ESTACION PROGRAMADOR 2	30
C_DBS	-1291P	ARMADO	+ZEP	SERV1	RED H1 PROCESO PARA ESTACION SERVIDOR 1	30
C_DBS	-1291I	ARMADO	+ZEP	SERV1	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION SERVIDOR 1	30
C_DBS	-1292P	ARMADO	+ZEP	SERV2	RED H1 PROCESO PARA ESTACION SERVIDOR 2	30
C_DBS	-1292I	ARMADO	+ZEP	SERV2	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION SERVIDOR 2	30
C_MWS	-1270P	ARMADO	+ZEA/-U1	PROD1	RED H1 PROCESO PARA ESTACION PRODUCCION 1	10
C_MWS	-1270I	ARMADO	+ZEA/-U3	PROD1	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION PRODUCCION 1	10
C_DP	-1298P	ARMADO	+ZEA/-U1	PD1	RED H1 PROCESO PARA ESTACION PROCESO DE DATOS 1	10
C_DP	-1298I	ARMADO	+ZEA/-U3	PD1	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION PROCESO DE DATOS 1	10
C_WS	-1280I	ARMADO	+ZEA/-U3	LAB 1	RED H1 INFORMACION PARA ESTACION QCS 1	30

Fuente: Listado de cables Red Ethernet R01H1M Siemens

Tabla3.2 Lista de Cables Profibus del Sistema.

DESIGNACIÓN CABLE	INICIO	FINAL	DESCRIPCIÓN	DIST.	
Subestación 1A, 1B, y 1C					
PLC1	-L2001	+G01	+G17	RED L2 PARA SE1C TRANSP A CANCHA DE MATERIAL	310
PLC1	-L2002	+G17	+G14	RED L2 PARA SE1B CHANCADORA SECUNDARIA	285
PLC1	-L2003	+G15	+G11	RED L2 PARA SE1A CHANCADORA PRIMARIA	445
Subestación 2					
PLC2	-L2001	+G01	+1G21	RED L2 PARA SE2.1 MOLINO DE CRUDO Y HOMOGENIZACIÓN	80
PLC3	-L2001	+G02	+2G21	RED L2 PARA SE2.2 ALIM HORNO E INTERCAMBIADOR	90
PLC3	-L2002	+G02	=432-10KE01	RED L2 PARA SEH VARIADOR VELOCIDAD DE HORNO	80
Subestación 3A Y 3B					
PLC3	-L2003	=432-10KE01	+G31	RED L2 PARA SE3B SIST PETRÓLEO/ HORNO Y CALCINADOR	120
PLC4	-L2001	+G02	+G35	RED L2 PARA SE3A ENFRIADOR Y TRANSP DE CLINKER	130
Subestación 4					
PLC5	-L2001	+G03	+1G41	RED L2 PARA SE4.1 PRENSA RODILLOS POLYCOM	205
PLC5	-L2002	+1G45	=653-10KE01	RED L2 PARA VARIADOR DE VELOCIDAD SEPARADOR	8
PLC6	-L2001	+G03	+2G41	RED L2 PARA SE4.2 TRANP Y PRENSA CLINKER KHD	210
Subestación Principal					
PLC1	-L2004	+G01	+G11P	RED L2 PARA SEP SUBESTACIÓN PRINCIPAL	205
PLC2	-L2002	+G01	+G11P	RED L2 PARA SEP SUBESTACIÓN PRINCIPAL	200
PLC5	-L2003	=653-10KE01	+G11P	RED L2 PARA SEP SUBESTACIÓN PRINCIPAL	50

Fuente: Listado de cables Red Ethernet R01L2M Siemens

En los enlaces Ethernet se ha considerado tres puntos de distribución, donde se instalaron tres gabinetes de distribución, en cada gabinete llegan los buses de proceso y de información a dos multiplexores. El bus de proceso está conectado a cada PLC y el bus de información entre cada PC del sistema de control CEMAT (Servidores, estaciones de operación y de Ingeniería).

Tabla 3.3 Distancias de Enlaces Ethernet con los PLCs y PCs (mts)

ENLACES ETHERNET PLC De MCC1 a	Laboratorio de Control de Calidad	Sala de control	Sala de control Opcional
BUS de Proceso	350mts	400mts	30mts
Bus de Información	350mts	400mts	30mts

En los enlaces de los PLCs con los gabinetes de módulos I/Os de cada subestación, cada PLC tiene más de un enlace. Para las subestaciones 1A, 1B y 1C el enlace que llega hasta el PLC01 es el de 310 mts los otros valores están enseriados. En forma similar para la Subestación 3B.

Para enlazar el PLC S7 300 del sistema de control del enfriador, fue necesario un enlace Profibus FMS, para el intercambio de señales a través de dos tarjetas de comunicación instaladas en cada PLC.

Tabla 3.4 Resumen de distancias de Enlaces Profibus con los PLCs (mts)

ENLACES PROFIBUS	SEP	SE1C, 1B, 1A			SE2	SE3A BMH *		SE H SE 3B		SE4
PLC01	205	310	285	445						
PLC02	200				80					
PLC03					90					
PLC04						130	120	80	120	
PLC05	50									205
PLC06										210

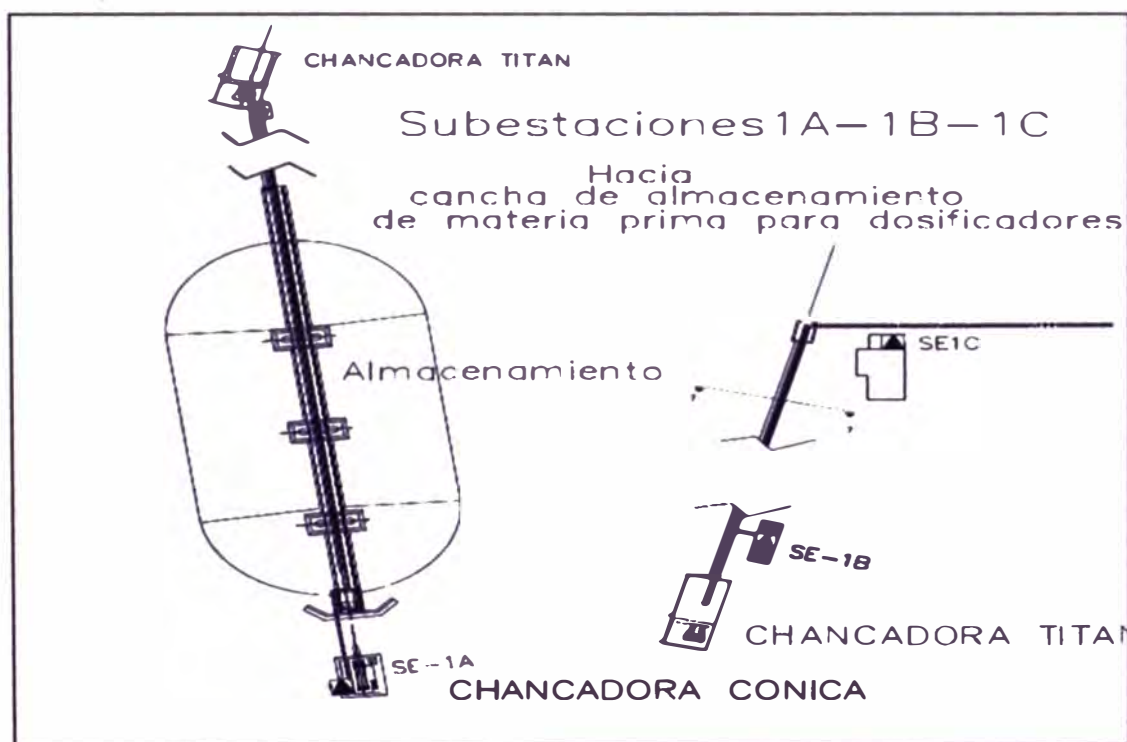


Fig 3.2 Disposición de las Subestaciones 1A, 1B y 1C, notemos que estas 3 subestaciones están consideradas como áreas de producción independientes del proceso. Por esta razón tenemos además salas de control independientes en la Chancadora cónica y en la Chancadora Titan.

Fuente: Plano G95004-JCAL0156-P12

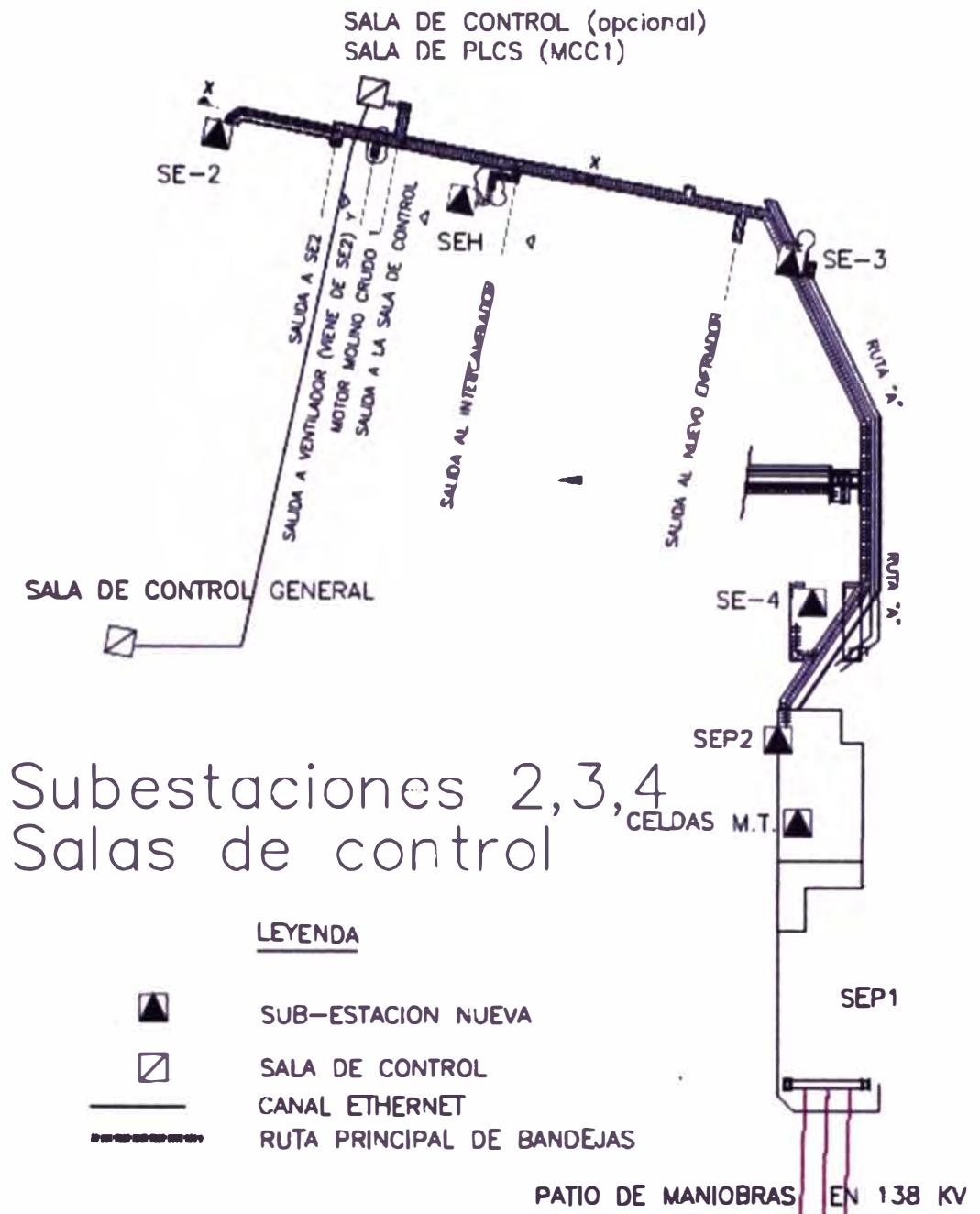


Fig 3.3 Disposición de las Subestaciones 2, 3A, 3B, 4 y Salas de Control

Fuente: Plano G95004-JCAL0156-P11

3.2 Determinación de la lista general de I/Os por subestación

3.2.1 Generación de información para los PLCs

La ubicación de los equipos involucrados en el proceso, la información técnica y de funcionamiento de los mismos, un plan de codificación funcional del equipamiento y un conocimiento del proceso son la base para determinar la cantidad de señales que se instalarán en cada subestación y como irán siendo direccionados a cada uno de los 06 PLCs proyectados.

3.2.1.1 Plan de codificación de equipos de planta

Es necesario tener un procedimiento o instructivo de codificación de ubicación de los equipos de planta, para desarrollar una programación ordenada, además en general nos ayudará a documentar ordenadamente toda la elaboración de los planos, programas y visualización de las pantallas. Ver Anexo A.

3.2.1.2 Listado general de consumidores por subestación

En cuanto se tuvo definida la maquinaria para el proyecto se generó este listado en el cual se incluyen datos para determinación de las capacidades de la subestación y transformadores. Para nuestro caso es importante para la determinación de la cantidad de señales, además para definir los tipos de objetos para la programación. Ver Anexo H.

3.2.1.3 Listado de instrumentación por subestación

En conjunto con el equipamiento que lleva consigo una cantidad de instrumentación asociada consideramos la instrumentación de proceso, determinándose con esta lista la cantidad de señales analógicas y señalización de fallos asociados a los equipos o al proceso. Ver Anexo I.

3.2.2 Lista general de señales por PLC

En función de los listados anteriores y la estructura de codificación de planta se realiza una Lista General de Señales en la cual podemos observar y evaluar, cuantas señales por cada PLC se van contabilizando de cada tipo, como podemos ver en el Anexo J. Este conjunto de señales es desarrollado para cada PLC.

- PLC1 Chancadora Primaria y Secundaria
- PLC2 Molienda Crudo y Filtros de mangas
- PLC3 Homogenización, Intercambiador y horno, Dosificación, Petróleo y Carbón
- PLC4 Enfriador y Transporte de Clinker
- PLC5 Molienda 5 con Prensa de Rodillos Krupp Polysius
- PLC6 Premolienda con Prensa de Rodillos KHD

En los anexos H, I y J mostramos lo referido al PLC02 como ejemplo de los demás PLCs.

3.3 Definición de la arquitectura y los componentes hardware y software para el sistema de automatización de la planta de cemento.

3.3.1. Criterios importantes para elegir al proveedor de hardware y software del sistema de automatización.

Los criterios principales para la determinación de los componentes del sistema de automatización a considerar son los siguientes:

- 1) El proveedor de los equipos y software, debía tener como principal rubro de negocio el control y automatización de procesos, para garantizar los suministros y soporte técnico durante el tiempo de la garantía propuesto de 5 años. Fuera de garantía normal este deberá, garantizar un tiempo mínimo de 5 años, el suministro de repuestos.
- 2) El equipamiento del proveedor debe considerar las condiciones industriales propias de la planta, en nuestro caso adicionalmente podemos considerar los 3950 msnm, al cual se encuentra la planta, las descargas atmosféricas propias del clima y la generación de polvo debido a la naturaleza del proceso.
- 3) Debe asegurar una óptima utilización de todas las funcionalidades y características del sistema a implementar, es decir un conocimiento especializado del sistema de control, así como del proceso.
- 4) Debe garantizar la compatibilidad con las nuevas versiones del producto, dentro de un tiempo razonable (entre 5 a diez años). Tener en cuenta que conforme se trate de versiones más antiguas, los costos de actualización son más onerosos.
- 5) El sistema a implementar debe tener la posibilidad de incorporar otros paquetes y otros Add-Ons, sin que el usuario se preocupe acerca de las interfaces o aprender nuevas filosofías de operación.
- 6) El sistema debe ser diseñado en base a estándares tecnológicos de tal modo que sea compatible tanto en Hardware y Software en todo nivel de integración, con otros proveedores.

Así pues tenemos en el caso del CEMAT el uso de estándares como:

- Industrial Ethernet IEEE 802.3
- Protocolo TCP/IP
- SAP

- PROFIBUS DP y PA

7) El sistema operativo, plataforma sobre la que está desarrollado el sistema de automatización, debe ser estable en cuanto a sus versiones; debe tener compatibilidad con los dispositivos auxiliares como son los de impresión, unidades de almacenamiento, unidades de comunicación entre otros. La capacidad de integración del sistema de automatización esta soportada en la capacidad de integración de su sistema operativo.

La plataforma de software sobre la que está desarrollado el sistema es Windows NT4, sistema operativo de altas prestaciones para tareas críticas. Por otro lado los cambios introducidos por Windows 95 y adoptados por Windows NT4, hacen que se tenga mejores posibilidades en cuanto a manejo de multimedia, acceso a internet y la interfaz de usuario muy amigable.

Siendo Windows NT4 un sistema flexible, abierto, completamente de 32 bits, seguro, fiable y tolerante a fallos garantiza la estabilidad del sistema le da confiabilidad y continuidad al proceso.

Podemos considerar que algunas de las características por las que se optó por la tecnología de Windows NT4 es por la facilidad de la integración de la información de la Planta incrementando su eficiencia, la integración con las áreas de mantenimiento y gestión gerencial.

Las herramientas de ingeniería del software de automatización deben estar diseñadas para ayudar en el desarrollo de cada etapa del proyecto.

Esto es:

- Planeamiento
- Desarrollo de la Ingeniería
- Puesta en servicio
- Operación
- Gestión del mantenimiento del sistema de control.
- Gestión de manejo de información de proceso y mantenimiento.

8) La documentación final del proveedor del sistema debe ser digitalizado, y desde el inicio del proyecto debe plantearse un estándar de

las instalaciones. En caso no exista aún, se debe analizar el estándar del proveedor para un desarrollo ordenado del proyecto.

3.3.2. Niveles de integración en plantas industriales

Los distintos niveles de la jerarquía de automatización son:

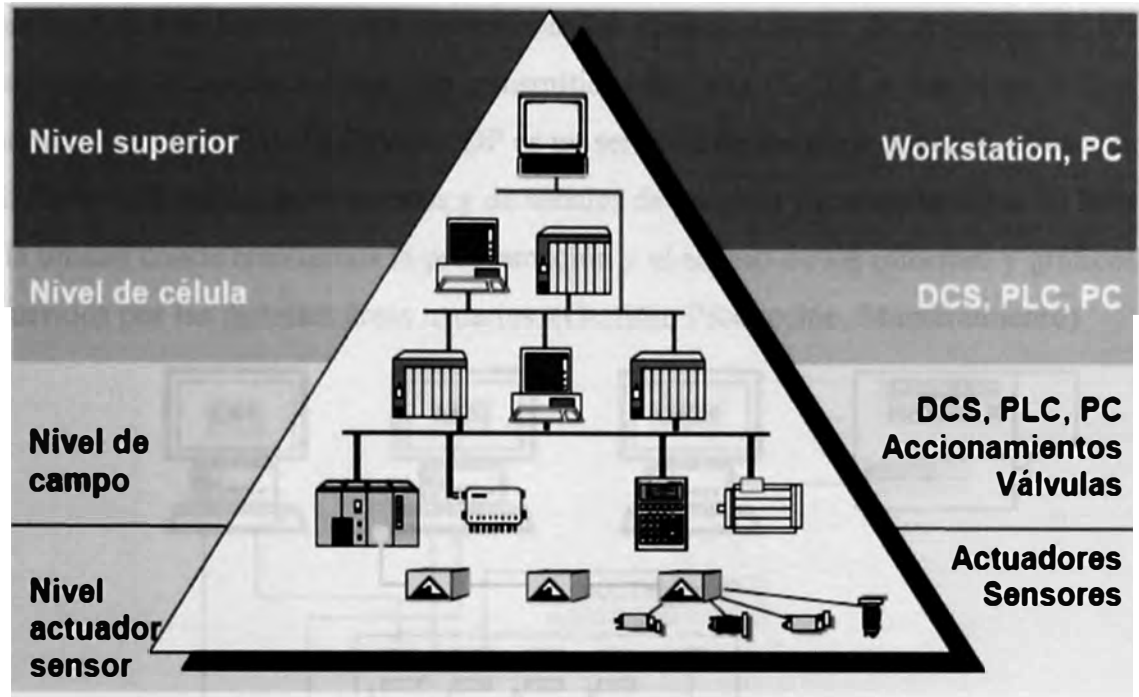


Fig. 3.4 Diagrama de Integración de dispositivos de control

3.3.2.1. Nivel superior

Se encarga de las funciones de gestión empresarial a nivel corporativo, gestión de la producción a nivel de control y planificación.

En nuestro caso y en este proyecto solo tenemos este nivel para la presentación de reportes de proceso y mantenimiento de manera horaria o por demanda para el control y/o análisis de la información del proceso el módulo que se encarga de gestionar la información histórica, previamente almacenada en uno de los servidores. (Data processor), básicamente, es el módulo de CEMAT MIS (Management Information System) el encargado de tareas como:

- Manejo de la información histórica de variables de proceso.
- Manejo de la información histórica de variables de mantenimiento.
- Presentación de reportes diarios de Control de Calidad
- Presentación de gráficos de las variables a evaluar.

En este nivel, el Sistema de Control de Calidad QCS (Quality Control System), es un software experto para la optimización de la calidad de molienda y alimentación al horno. Mediante el análisis de la materia prima, mediante el equipo de Rayos X modelo SRS3000 de Siemens, se obtiene información que es procesada por el QCS (Quality Control System) para determinar los nuevos valores de consigna de los dosificadores Schenck, los que son transmitidos hacia el PLC02, a través del enlace ethernet. (Ver Fig. 3.5). El servidor DP es un servidor de archivos donde se almacena la información histórica de eventos y de señales de proceso y mantenimiento. El MIS es la unidad donde realizamos la programación y el acceso de los informes y gráficos requeridos por las distintas áreas usuarias. (Gestión, Producción, Mantenimiento)

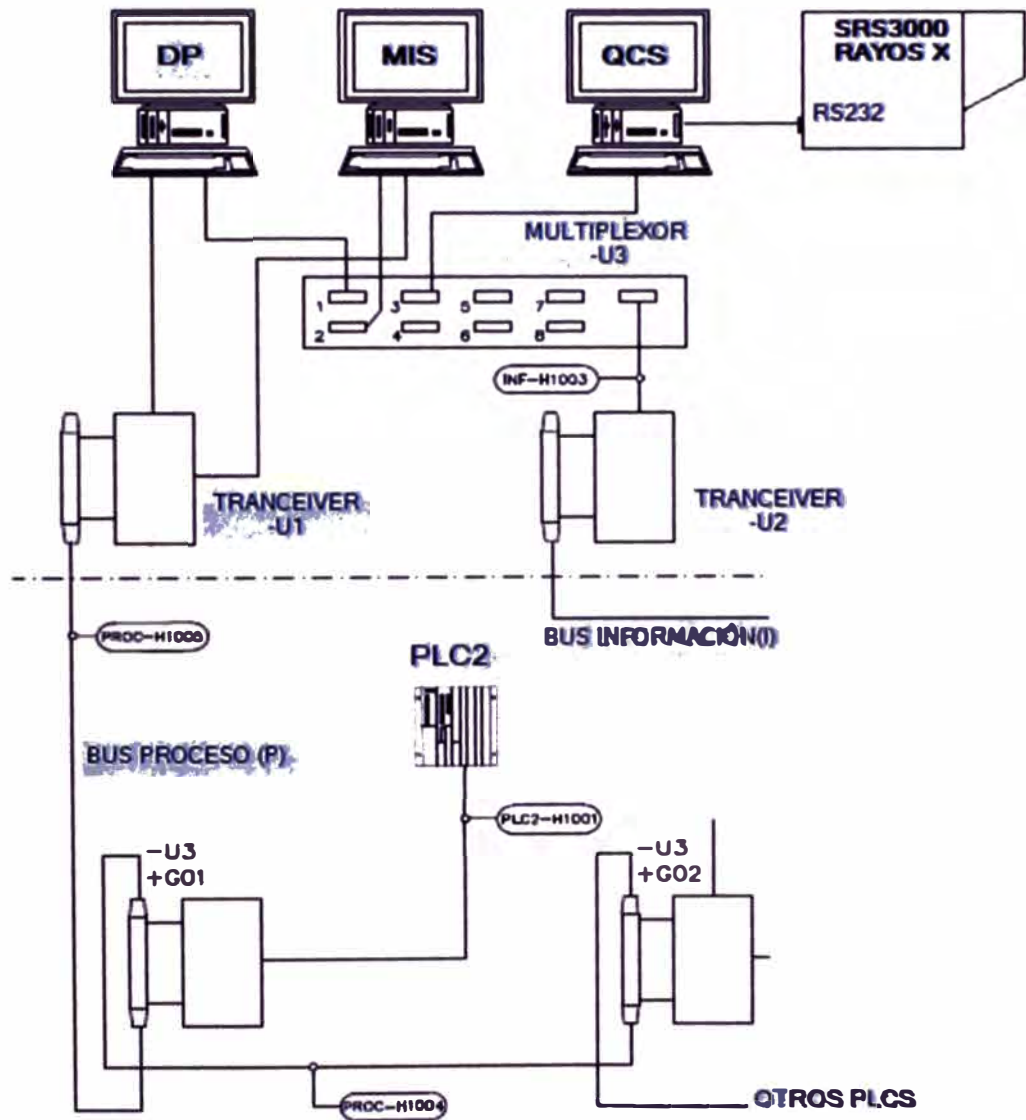


Fig. 3.5 Diagrama de Enlace de comunicaciones del Sistema de Control de calidad

3.3.2.2. Nivel de célula

En este nivel se procesa la secuencia de fabricación y/ producción, empleándose los PLCs de gama media y alta y PCs industriales en las tareas de automatización y optimización. Es en este nivel donde se encuentran interconectados los PLCs y los equipos para operación y visualización.

- PLC1 Chancadora primaria y secundaria
- PLC2 Molienda crudo y filtros de mangas
- PLC3 Homogenización, intercambiador y horno dosificación de petróleo y carbón
- PLC4 Enfriador y transporte de clinker
- PLC5 Molienda 5 con prensa de rodillos Krupp Polysius.
- PLC6 Premolienda con prensa de rodillos KHD.

Estos PLCs van conectados vía el bus ethernet de proceso con los servidores y las 04 estaciones de operación en la sala de control. Ver Fig 3.11.

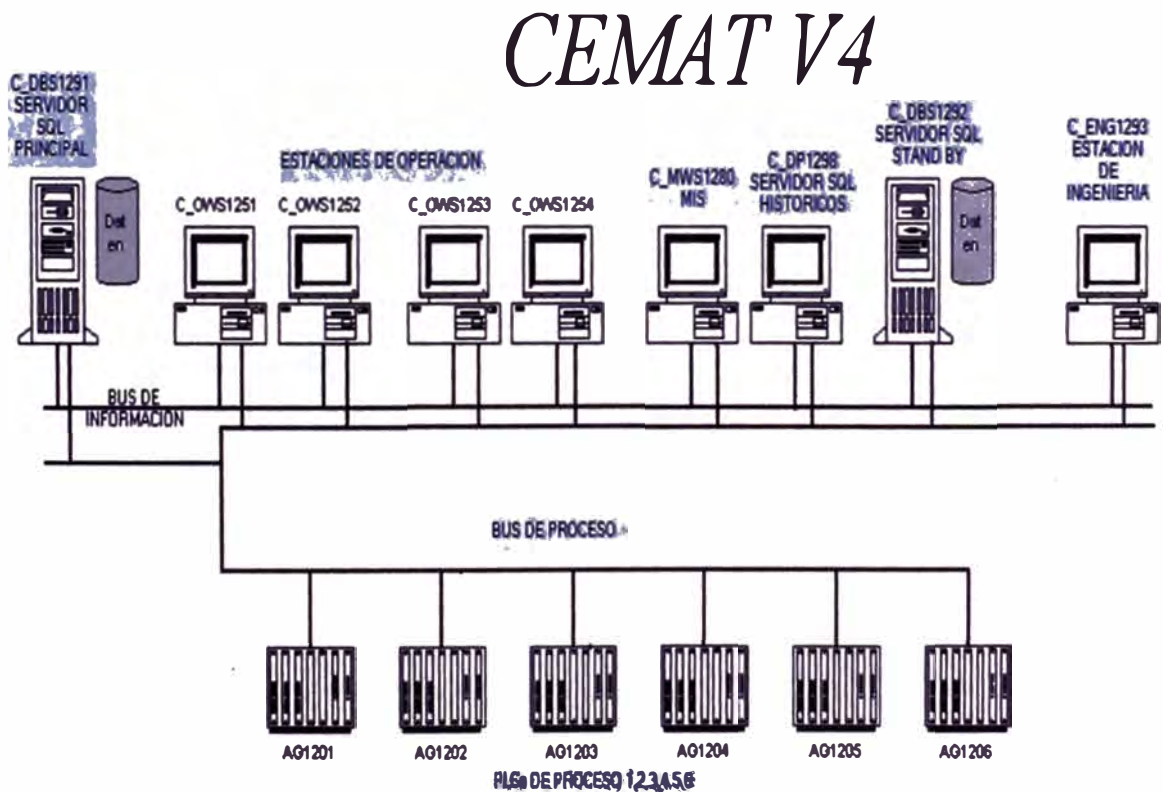


Fig 3.6 Configuración general de la Red industrial ethernet

Fuente: Cemat V4 OS Training 1999

3.3.2.3. Nivel de campo

Es el nexo entre las instalaciones de planta y los PLCs. Los dispositivos de este nivel miden, señalizan y retransmiten las órdenes recibidas del nivel de célula. A través de una comunicación jerarquizada, un conjunto de dispositivos de campo se comunican con un maestro.

Enmarcados dentro de esta estructura, tenemos cada uno de los PLC de gama alta S7 400 encargados de cada una de las áreas de producción previamente definidos. Los PLCs definidos en cada área son comunicados con el bus de campo Profibus con la periferia distribuida (módulos de entrada y salida, digitales y analógicos). También consideramos los enlaces con los variadores de velocidad SIMOVERT conectados a través del profibus y el enlace profibus FMS, realizado en el enfriador.

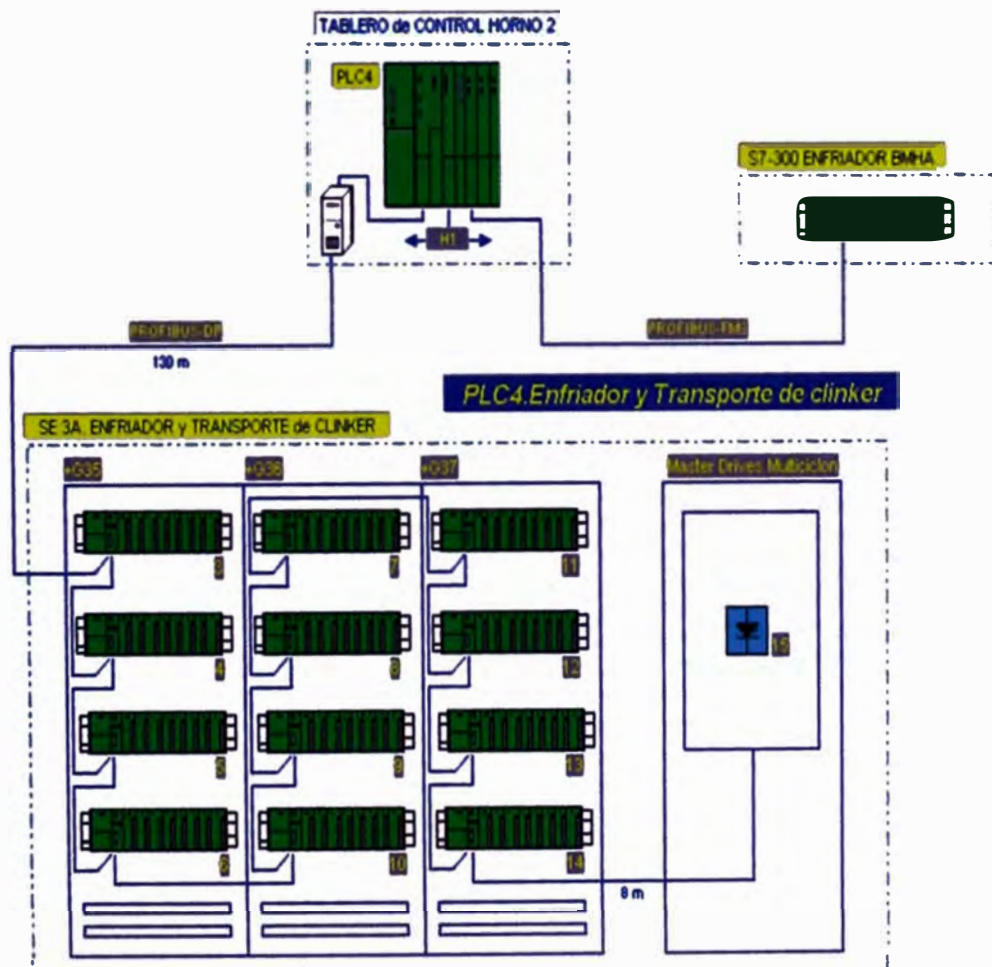


Fig. 3.7 Subred Profibus de periferia descentralizada

Fuente: Detalle Pantalla de visualización PLC4 Cemmat

3.3.2.4. Nivel de Actuador – Sensor ,

En este nivel tenemos que se realiza un control directo de las máquinas (actuadores) y se realizan lecturas del estado del proceso (sensores). Varios conjuntos de los equipos están comunicados en forma jerárquica con sus respectivos maestros. En cada enlace dispositivo – maestro, se disponen de tiempos de respuesta rápidos y un número reducido de datos.

Para el caso nuestro, no fue posible debido a los costos implementar este nivel. El bus de campo Asi Interfase, para instrumentos y actuadores, comunica en forma jerárquica un conjunto de equipos mediante un cable de dos hilos. En dicho cable se transmite datos y energía para los dispositivos de la subred.

3.3.3. Conceptos importantes sobre comunicación digital

3.3.3.1. Subred Es el conjunto de todos los componentes físicos necesario para establecer una vía de transmisión de datos. El conjunto físico de una subred (Profibus, Ethernet o MPI) se denomina medio o soporte de transmisión.

3.3.3.2. Red Conjunto formado por una o varias subredes iguales o diferentes interconectadas.

3.3.3.3. Topología de redes Esta describe como conectamos un conjunto de dispositivos en la red. Las topologías mas conocidas son la de tipo estrella, tipo anillo y el tipo lineal o bus.

La topología tipo estrella, todos los nodos están conectados a un nodo central. El control es centralizado, si falla la inteligencia central la red falla. Su crecimiento está limitado a la cantidad de conexiones soportado por el nodo central

La topología tipo anillo, conecta las estaciones en serie formando un anillo cerrado. El control es descentralizado y el acceso pasa de equipo a equipo, por ello podemos ver que si falla la línea, falla la red. El crecimiento de la red es ilimitado, pero el tiempo de rotación define un límite práctico.

La topología tipo bus, en este caso las estaciones se conectan a un medio físico de transmisión. Si falla algún equipo de la red, no se

interrumpe la comunicación. El acceso pasa de equipo a equipo, conforme aumenta la cantidad de estaciones, aumenta el tiempo de acceso. Este define un límite práctico para la cantidad de estaciones.

La topología tipo árbol, es la que se emplea, generalmente en las aplicaciones de automatización. Podemos decir que es un encadenamiento de estructuras de bus similares o diferentes, tal que de acuerdo a ello, tenemos repetidores o convertidores (Routers, Bridges, gateways) para interconectarlos, respectivamente.

3.3.3.4. Medio de transmisión,

Cable Trenzado, compuesto por un par de cables trenzados entre sí para reducir el ruido y mantener las propiedades eléctricas del medio a lo largo de su longitud. No son apropiados para grandes distancias ni altas velocidades de transmisión. Su constitución física la hace vulnerable a los ruidos eléctricos.

Cable Coaxial, está constituido por dos conductores concéntricos separados por un dieléctrico, donde el conductor externo va conectado a tierra. Permite mayor velocidad de transmisión con la ventaja adicional de poder transmitir varios mensajes simultáneos. El ancho de banda es de 10MHz. Es usado frecuentemente en redes con topología tipo bus.

Fibra Óptica, está compuesto por finos hilos de fibra óptica donde se transmite una señal de luz codificada, emitidos por diodos emisores (Leds) o láser de semiconductores. La capacidad de transmisión va hasta 1 Gbyte/s y a distancias mayores que cualquier otro medio. Es inmune a las interferencias eléctricas. Debe ser tratado con mucho cuidado de acuerdo a los procedimientos del fabricante.

3.3.3.5. Protocolo de comunicación y el modelo referencial OSI

El protocolo es un conjunto de convenciones, con el que se comunican los dispositivos en la red para intercambiar la información. Este conjunto de convenciones define la estructura del tráfico de datos en la línea física, definiendo formato de datos, métodos de transmisión, topología de red, accesos de bus, velocidad de transmisión, protección de datos y procedimientos de control en general.

Un protocolo común para la interconexión de equipos de diversos fabricantes, es posible a partir de la definición de los “7 niveles del Modelo OSI “. Ver Anexo M.

3.3.3.6. Industrial Ethernet

La red de supervisión y/o célula según IEEE 802.3 (Ethernet) fue creada para su aplicación en la industria. Esta nos permite las conexiones de sistemas de automatización entre si con PCs y estaciones de trabajo.

Diversos soportes de transmisión eléctrica, óptica y combinada están disponibles.

El método de acceso de la red industrial Ethernet es el CSMA / CD (Carrier Sense múltiple access with collision detection) de la norma IEEE 802.3, el cual es un método estocástico.

3.3.3.7. Profibus

Es una red para el nivel de célula y campo. Físicamente Profibus es una red eléctrica basada en un cable bifilar apantallado o basado en una red óptica basada en fibra óptica. El método de acceso para esta red se corresponde con el método TOKEN BUS definido en el EN 50170 para las estaciones activas y Maestro–Esclavo para las estaciones pasivas.

Desde cada PLC S7 400 de nuestro proyecto, hasta la subestación correspondiente, se implementó un enlace PROFIBUS DP, el cual por cada unidad de periferia descentralizada (ET 200M esclavo DP) controla 8 módulos de entradas y salidas digitales y analógicos. Ver Fig. 3.7

3.3.3.8. AS Interface

Es la red para el nivel inferior de la pirámide de automatización. Por este medio es posible acoplar a un equipo de automatización sensores y actuadores binarios simples. El acceso maestro- esclavo con sondeo cíclico garantiza un tiempo de respuesta definido, un solo maestro consulta a todos los esclavos y lee y escribe datos en los mismos. En nuestra red no fue implementado ningún dispositivo AS-I debido a los costos elevados en 1998.

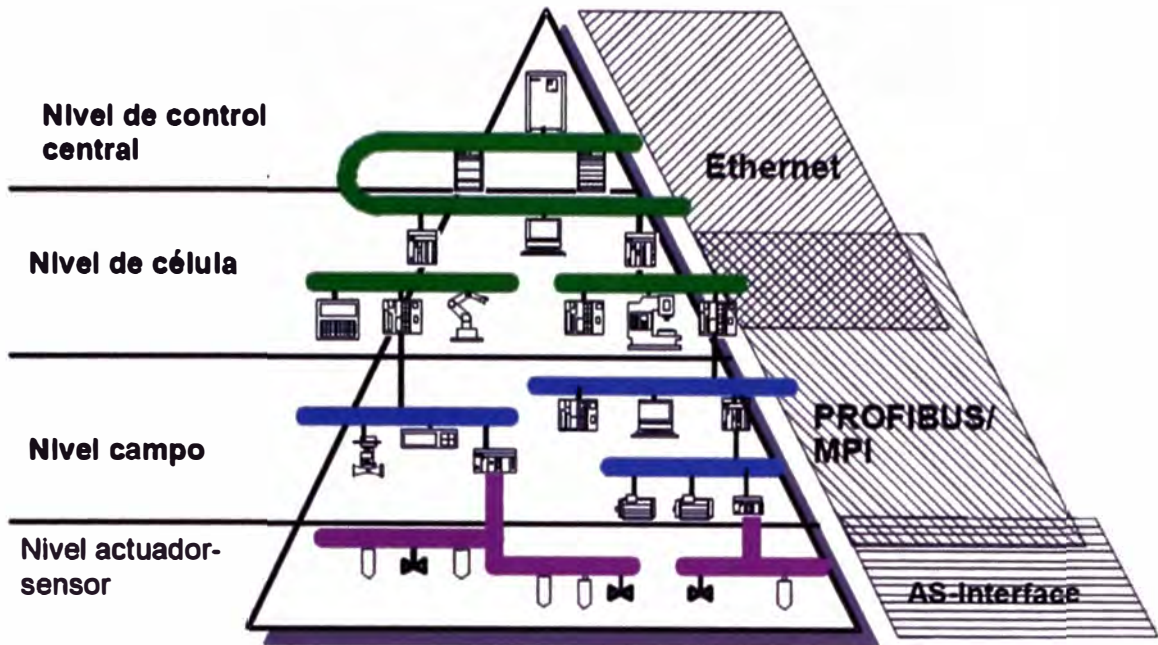


Fig. 3.8 Subredes de Automatización y su área de cobertura.

Fuente: Manual de Comunicación con Simatic (EWA 4NEB 7 10 6075-04A) Siemens

3.3.4. Componentes del sistema de automatización y control

Las condiciones que nos plantea una planta de cemento como la nuestra, tales como: Condiciones atmosféricas a 4,000 msnm, campos electromagnéticos de cables de MT y BT, alto grado de polvo, vibración, descargas atmosféricas y armónicos, nos impone altos requerimientos a los componentes de red, de ello depende tener un sistema de control que garantice una producción constante, segura y rentable.

Tabla 3.5 Lista de componentes de la red industrial, instalada en el proyecto Horno2

Componentes de red	Código Planta	Descripción
Servidor de proceso 1	C_DBS_1291	Servidor Principal con Base de datos SQL, Cemat, y Windows NT4 Server
Servidor de proceso 2	C_DBS_1292	Servidor Secundario con Base de datos SQL, Cemat, y Windows NT4 Server
Servidor de Información Histórica	C_DP_1298	Servidor de datos históricos con Base de datos SQL, Cemat, y Windows NT4 Server
Estación Mis Management Information System	C_MWS_1297	Programación y presentación de datos históricos, Cemat MIS, y Windows NT4 Workstation,
Estación de Operación 1 al 4	C_OWS_1251 1252,1253 y 1254	Operación de proceso de planta, con Cemat, y Windows NT4 Workstation.

Estación Control calidad QCS	C_QCS_1291	Optimización de Control de Calidad de producción de Cemento con Cemmat QCS, y Windows NT4 Workstation.
Estación de Ingeniería	C_ENG_1293	Programación y mantenimiento de programas PLC y Cemmat con Base de datos SQL, Cemmat, Visual Basic 4 y Windows NT4 Server
Multiplexor 1	ZEP -U1	Distribución de PCs Sala de control (Proceso)
Multiplexor 2	ZEP -U2	Distribución de PCs Sala de control (Información)
Multiplexor 3	ZEA -U1	Distribución de PCs Control de calidad (Proceso)
Multiplexor 4	ZEA -U2	Distribución PCs Control de calidad (Información)
Transceiver 1	ZEP -U3	Enlace de bus de proceso Ethernet a Multiplexor de Sala de Control
Transceiver 2	ZEP -U4	Enlace de bus de información Ethernet a Multiplexor de Sala de Control
Transceiver 3	ZEA -U3	Enlace de bus de proceso Ethernet a Multiplexor de Control de Calidad
Transceiver 4	ZEA -U4	Enlace de bus de información Ethernet a Multiplexor de Control de Calidad
PLC del 1 al 6	PLC 1201 PLC 1202 PLC 1203 PLC 1204 PLC 1205 PLC 1206	Autómatas de Control de procesos con S7 400 (PLCs de nivel superior de Siemens) procesador de comunicaciones CP Ethernet y Profibus
Unidad Periférica Descentralizada	ET 200	Unidades de descentralización para enlace Profibus con la periferia distribuida (subestaciones) con módulos de nivel intermedio S7 300 de Siemens.
Módulos I/Os	DI, DO, AI, AO	Módulos de entradas y salidas digital y análogo S7-300 de la periferia descentralizada
Cable Ethernet Industrial	PLC#- H1XXX	Cable coaxial industrial de nivel superior
Cable Profibus	PROC-L1XXX	Cable de nivel de campo bipolar apantallado

3.3.4.1. Servidores

Son definidos en base a lo último disponible en tecnología, para ese momento. Para el caso teníamos disponible la PII de 333 MHZ y con RAM de 256 MB.

El disco duro SCSI de 8Gb con la limitación de 4GB por el sistema operativo Windows NT 4.

En cuanto a las 02 tarjetas de red Etherlink 3Com, estándar en la red de Siemens para CEMAT. Una tarjeta para la comunicación con los PLCs y la otra con las PCs, denominados subred de proceso e información respectivamente. Esta configuración es válida para todas las PCs.

Una interfaz gráfica Matrox que garantiza una buena resolución, para la presentación de las pantallas de configuración.

Consideramos además que los servidores deben ser redundantes por el tema de seguridad de la operación de la planta. Por ello tenemos 02 servidores para el proceso. El servidor de almacenamiento de la información histórica es el Data Processor, es la que almacena toda la información del proceso para su resguardo. Este servidor tiene una unidad Tape Backup para almacenar la información histórica programada, cada mes.

3.3.4.2. Estación operación

Estas estaciones básicamente están destinadas a la visualización del proceso para la toma de decisiones del operador. Al igual que las demás PCs del sistema de automatización se debe considerar lo último en tecnología, la consideración principal en este caso es la tarjeta gráfica de alta resolución y el monitor adecuado para comodidad del operador, esta PC está preparada para una tarea continua durante años.

Características:

- P II de 233 MHZ y con RAM de 128 MB.
- El disco duro SCSI de 8Gb con la limitación de 4GB por el sistema operativo Windows NT 4.
- Tarjeta Grafica Matrox de 8MB de alta resolución y monitor de alta resolución de 21” para tener calidad de presentación de las gráficas del proceso en las pantallas de operación.

3.3.4.3. Estación de ingeniería

Esta unidad es una de las más importantes, pues además de centralizar las operaciones de programación y mantenimiento de los programas, puede realizar tareas de emergencia y asumir tareas adicionales como servidor y, estación de operación.

Esta es la unidad más potente en cuanto a velocidad de procesamiento, capacidad de almacenamiento y generación de backups.

Características:

- PC Industrial PIII de 333 MHZ y con RAM de 256 MB. El disco duro SCSI de 8Gb, lector de CD, disquetera de 3 ¼”.
- Unidad de Tape Backup para almacenamiento y resguardo de la data histórica y resguardo de la configuración de cada una de las computadoras del sistema.
- Tarjeta Gráfica Matrox y pantalla de alta resolución de 21” para los diseños de los gráficos de procesos y la visualización de los mismos.

3.3.4.4. Estación MIS

Esta estación básicamente está destinada a la realización de reportes, presentación de gráficos y estadísticas de los parámetros de operación del proceso.

Esta unidad no almacena datos sólo las presenta en formatos realizados por el usuario. Para el almacenamiento dependemos de otro servidor DP (Data Processor), el cual almacena la data histórica en un lapso de tiempo.

Características:

- P II de 233 MHZ y con RAM de 128 MB. El disco duro SCSI de 8Gb.

3.3.4.5. Multiplexor

Cada una de las PCs del sistema ha de conectarse a las dos subredes, en la sala de control, por lo que es necesario un multiplexor por cada subred para su conexión. Desde el acoplador de bus se conecta al multiplexor de interfaces, el cual cuenta con puertos para conectar a las estaciones y servidores.

Cumple con el estándar IEEE 802.3 para el protocolo de transmisión de datos y tiene una velocidad de 10Mbit/s sobre cable coaxial industrial.

Características:

- Velocidad de transmisión 10 Mhz
- Conexión a terminales 8 puertos macho Sub D
- Conexión al acoplador 1 puerto hembra Sub D
- Modos de uso: Conexión a la red industrial Ethernet
- Conexión en cascada de hasta dos multiplexores.

3.3.4.6. Transceivers

Este dispositivo es un acoplador de BUS con dos salidas interfase para dos terminales o conexión al multiplexor de interfaces. Esta cumple con el estándar IEEE 802.3 (modo de acceso CSMA/CD). Las funciones que tiene son: Transfiere y recibe la información hacia y desde el cable de bus, detecta colisiones, monitorea el tiempo de transmisión.

Características:

- Fuente alimentación 9.75 a 15.75 Vdc y In: 300 ma
- Resistencia de aislamiento: 10 Mohm
- Aislamiento de voltaje: 1.5 KV AC entre cable de Bus y cubierta del transceiver
- Supresión de interferencias: Según requerimientos de límites Clase A con certificado de prueba FTZ (Nº A700345 C/HF)
- Conexión al Bus: Conectores de bus con conectores tipo N
- Conexión al DTE: Conector tipo D de 15 pines
- Asignación de pines al DTE:
 - Detección de colisión 2+, 9-
 - Envío 3+, 10-
 - Recepción 5+, 12-
 - Fuente de alimentación 13+, 6-
 - Pantalla interna 1, 4
 - Pantalla Enclosure

3.3.4.7. Cable coaxial industrial

Este cable tipo coaxial apantallado (triaxial), tiene gracias a la estructura del conductor exterior y a la pantalla de puesta a tierra, inmunidad a las altas frecuencias y fuertes interferencias electromagnéticas propias del entorno industrial. Gracias a su robustez por la pantalla de aluminio y a la vaina exterior son idóneos para tendido subterráneo.

Las características principales del cable son:

Construcción	Datos Eléctricos	
Cable coaxial apantallado (triaxial) según IEEE 802.3.	Atenuación a 10Mhz	9Db por 500m
	Impedancia típica	50 Ohm
Conductor interno de Cu macizo con un conductor exterior de señal de varias capas.	Datos Mecánicos	
	Díámetro	15 mm
Pantalla de aluminio macizo	Flexión	> 125mm
	Temp. admisible	-40 a 65 °C
Cable de bus 727-0	Peso	337 kg / Km
COD 6ES5 727 0AA11		

Fuente: Catálogo Siemens CA 01 Comunicación Industrial para Automatización y Accionamientos

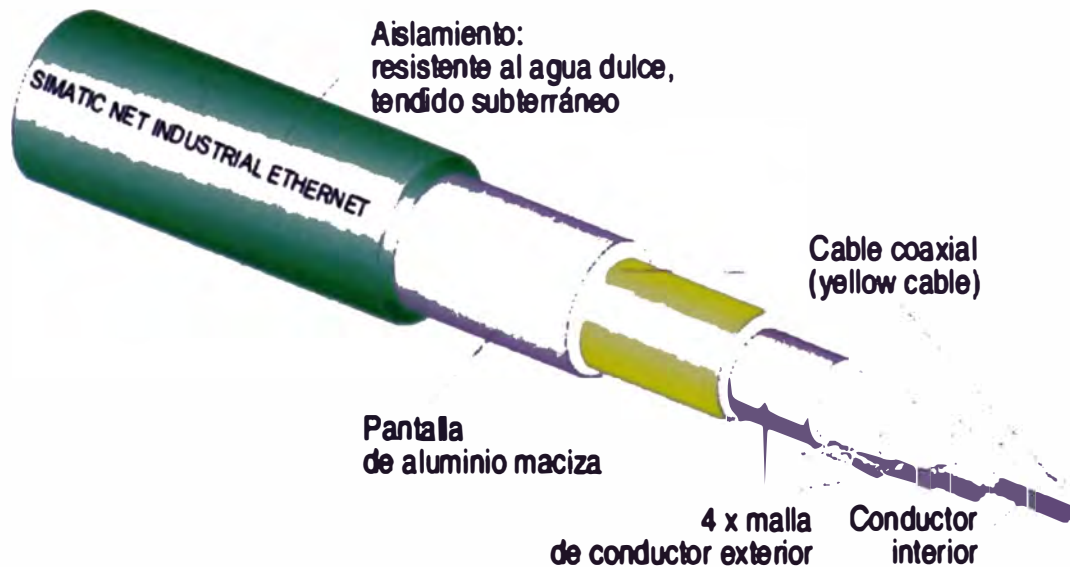


Fig 3.9 Corte de cable ethernet industrial

Fuente: Catálogo Siemens CA 01 Comunicación Industrial para Automatización y Accionamientos

3.3.4.8. Cable bipolar Profibus: Este cable se caracteriza por su doble apantallamiento por lo cual tiene una gran inmunidad a las interferencias electromagnéticas de los ambientes industriales. Las características son:

Construcción	Datos eléctricos	
Cable bifilar apantallado trenzado de Cu. Cable de sección circular para facilitar la conexión FC.	Atenuación a 4Mhz	22DB por 1000m
	Impedancia típica de 3 a 20 Mhz	150 Ohm
	Tensión de servicio	< 100 V
	Datos Mecánicos	
	Diámetro	8 mm/ color violeta
	Flexión	> 75mm
	Temp. admisible	-40 a 60 °C
	Peso	60 kg / Km

Fuente: Catálogo Siemens CA 01 Comunicación Industrial para Automatización y Accionamientos

FC standard cable GP

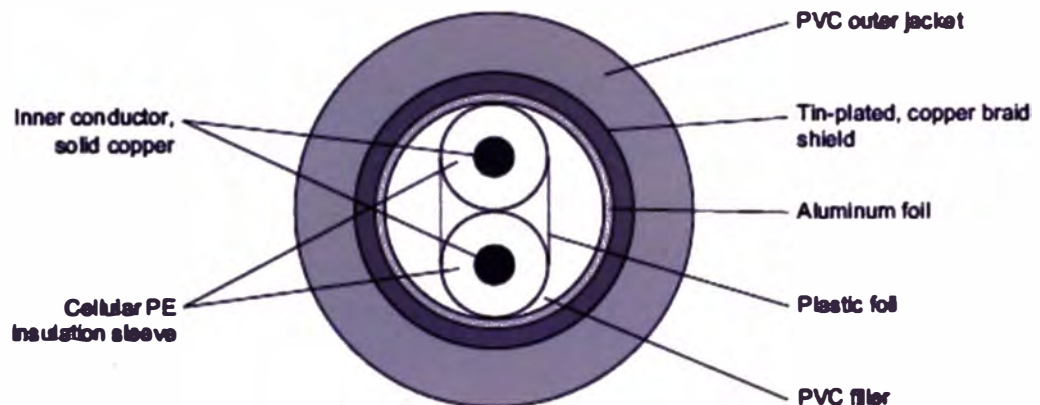


Fig 3.10 Corte de cable profibus

Fuente: Catálogo Siemens CA 01 Comunicación Industrial para Automatización y Accionamientos

3.3.4.9. Profibus DP: La estandarización de este bus de campo, y las posibilidades de realizar un arreglo en la arquitectura de red de nuestro sistema nos condujo a considerarlo en nuestro proyecto.

A través del ET200 se enlaza el S7 400 a periferia distribuida de la serie S7 300 lográndose costos reducidos. No se pudo considerar el PROFIBUS PA, debido a los altos costos de la instrumentación de procesos con esta característica.

3.3.4.10. PLCs S7 400 : Esta gama de PLCs es la de más alta prestación de la línea Siemens, en nuestro caso se consideró

- **Unidad de control de procesamiento, CPU 416-2DP 6S7 416-2XL01-OABO,** tiene capacidad de memoria, 1.6 MB de memoria de

trabajo, 16 KB memoria de carga integrada, memoria máxima enchufable 16MB, tiempo de acceso a memoria 0.08ms.

Conexión a MPI / Profibus DP. (1.5 MB/s en MPI y 10.5 MB/s para profibus DP.

Cantidad de enlaces con cada interlocutor hasta 64.

- **Procesador de comunicaciones**, CP443-1 ISO 6GK7 443-1BX00-0XE0 para Industrial Ethernet con interfase SEND – RECEIVE, datos largos y funciones S7
- **Procesador de comunicaciones** CP443-5 Basic 6GK7 443-5FX01-0XE0 para profibus con protocolo FMS, interface SEND-RECEIVE, funciones S7.
- **Procesador de comunicaciones**, CP343-5 Basic 6GK7 343-5FA00-0XE0 para Profibus FMS, para el S7 300 del enfriador, el que es tratado como un equipo ajeno al proyecto.

3.3.4.11. Rack ET 200, la unidad periférica descentralizada ET 200M 6ES7 153-1AA02-0XB0 es un esclavo profibus DP y está formada por una fuente de alimentación, interface esclava IM 153 y se puede montar hasta 8 módulos I/Os, funcionales o procesadores de comunicación.

3.3.4.12. PLCs S7 300, los PLCs de esta gama llegaron en algunos suministros como los analizadores de Gases (02) y otra con el sistema hidráulico del enfriador. En el caso de los analizadores, el intercambio de señales se ha realizado mediante cableado. En el caso del enfriador, debido a la cantidad de señales a intercambiar y mantener el programa del proveedor del sistema del enfriador se determinó, enlazar los dos sistemas mediante el Profibus FMS.

3.3.4.13. Módulos de entradas y salidas digitales y analógicos, toda la periferia distribuida está constituida por módulos de la serie S7 300, módulos más económicos que la serie S7 400. Estos módulos van agrupados de 8 en 8 y cada grupo tiene una dirección de esclavo dentro de la red Profibus donde el PLC S7 400 es el maestro.

Tabla3.6 Tipos de módulos S7 300 del Sistema

Tipo de módulo	Código de proveedor	Observaciones
Módulo de entrada digital DI8 120 V a 230 VAC	6ES7- 321- 1FF01-0AA0	Para , sensores inductivos, contactos NO- NC
Módulo de salida digital 8 x relay 24 VDC / 2 A, 230 VAC / 2 A	6ES7-322-1HF01-0AA0	Activan por lo general contactores de mando de los motores, y relés de interfase con otros equipos
Módulo de entrada analógica AI8/12 a 14 bits	6ES7- 331- 7KF01-0AB0	Módulo configurable para 08 entradas de 4-20 ma (2 y 4 hilos) y 04 PT100
Módulo de salida analógica AO4/12 bits, reconfigurable en línea	6ES7- 332- 5HD01-0AB0	Para controlar elementos de control final, o fijar alguna consigna remota

PLANO:

**- SISTEMAS DE CONTROL INTEGRADO PARA
PLANTAS DE CEMENTO.**

3.4 Elementos de protección del sistema de automatización y control

Debido a las condiciones industriales a la que está sometida las instalaciones de comunicación del sistema de control, se deben considerar elementos de protección para los PLCs, las unidades de periferia descentralizada, módulos de entrada y salida.

3.4.1. Protección de los PLCs:

En nuestra planta industrial, se han de considerar condiciones de funcionamiento de los PLCs expuestos a:

- Cortes de energía repentinos.
- Transitorios por arranque de motores.
- Ruidos en la línea.
- Variación de frecuencia
- Distorsiones armónicas
- Descargas atmosféricas

Por estas razones, se considera utilizar una UPS, para la protección de los PLCs. En nuestro caso se ha considerado una UPS para el sistema de automatización, el cual consta de:

- 03 Servidores
- 04 Estaciones de operación
- 01 Estación de ingeniería
- 01 Estación de manejo de información
- 01 Estación de control de calidad
- 04 Multiplexores
- 02 Impresoras
- 06 PLCs Simatic S7 400

Las características de la UPS principal son las siguientes:

Entrada	Potencia	15 KVA
	Fases	3 + N
	Tensión Nominal	400 +/-20% Vac
	Frecuencia	45 a 65 Hz
Salida	Fases	monofásico
	Tensión Nominal regulable	200 a 240 Vac
	Estabilidad de voltaje	+/- 1%
	Estabilidad de voltaje c/transitorios	+/- 5% en 5ms
	Estabilidad de frecuencia	+/- 0.05%
	Tiempo de transferencia de carga	0
	Distorsión armónica carga lineal	3%
	Distorsión armónica carga no lineal	8%

Datos adicionales : Condiciones de operación

Batería	Altitud de operación	1000m a Pot. Nominal por cada 100m sobre 1000m, se resta 1%
	Humedad	95%
	Temperatura máx.	+/- 40°C
	Bypass automático	+/- 15%
	Tecnología de UPS	On Line double conversion
	Marca	Hagen Batterie AG
	Modelo	36Ah Libre mantenimiento

Fuente: Manual de servicio UPS Hagen Battery 15KVA

3.4.2. Protección del enlace Profibus DP :

Para este caso se tiene el siguiente diagrama de protección, básicamente relacionado con evitar sobretensiones respecto a tierra y las inducciones electromagnéticas.

En cada subestación, en el panel de entrada de los módulos descentralizados de los ET 200, llega el cable profibus desde el PLC, antes de conectarlo al primer IM 153 se tiene un dispositivo de protección SPD (Surge Protection Devices), este dispositivo protege de los transitorios de alto voltaje, producto de las descargas atmosféricas y las inducciones propios de la planta industrial.

3.4.3. Protección del enlace ethernet:

El cable de por si tiene protección física y contra los disturbios electromagnéticos y para evitar las sobretensiones tenemos al tranciever que esta dotado de esta característica (Ver 3.3.4.6 y Fig. 3.5)

Adicionalmente y por consideraciones preventivas el cableado Ethernet y Profibus distribuido en Planta tiene protección de tubo galvanizado para evitar cortes accidentales, esto dos da una protección adicional la inducción electromagnética y contra esfuerzos mecánicos.

3.4.4. Protección de la periferia descentralizada ET 200 por cada SE

La periferia distribuida ET 200, centralizada en cada Subestación, obtiene su alimentación de la UPS instalada en ellas. Las características de las UPSs son similares a las de los PLCs. Sólo difieren en la potencia, como vemos en el cuadro.

Tabla 3.7 UPS instalados en cada subestación de la Ampliación Horno2.

Subestación	Potencia (KVA)	N° baterías	Potencia Consumida	Vin	Vout	Autonomía
SE 1A	4	22	1.5Kw	220+/-15%	220+/-1%	3
SE 1B	2.4	10	1.5Kw	220+/-15%	220+/-1%	3
SE 1C	2.4	10	1.5Kw	220+/-15%	220+/-1%	3
SE 2	8	32/24A-H	2.5Kw	440+/-20%	220+/-1%	4
SE 3A y 3B	8	32/24A-H	2.5Kw	440+/-20%	220+/-1%	4
SE 4	8	32/24A-H	2.5Kw	440+/-20%	220+/-1%	4
MCC1 (PLCs)	15	32/36A-H	5Kw	440+/-20%	220+/-1%	4

3.5 Requisitos y procedimientos de la programación Step 7 y CEMAT

Para realizar la programación es necesario considerar lo siguiente:

- 1) Conocimiento del proceso de fabricación de cemento.
- 2) Definición de los componentes de la red industrial, de acuerdo a lo establecido en nuestro caso.(Ver Tabla 3.5)
- 3) Instalación y configuración de cada servidor y estación según los manuales del fabricante.
- 4) Configuración de la Red Industrial mediante la herramienta de Ingeniería instalada en la Estación de ingeniería (C_ENG1293). Con la herramienta CEMAT CASE se procede a:
 - Crear el proyecto e ingresar la configuración de la red.
 - Crear los PLCs.
- 5) Representamos en un lenguaje gráfico funcional, un diagrama general de los Grupos de proceso de cada PLC.

Por ejemplo, PLC02 corresponde a la molienda de crudo, homogenización e intercambiadores dentro de la molienda de crudo debemos crear Grupos funcionales del proceso en mencion, así pues consideramos:

- La dosificación de materia cruda
- Accionamiento de chancadora de martillos.
- Accionamiento de molino de bolas.
- Auxiliares del molino de bolas.
- Ventilador de tiro de la molienda.

- Transporte y almacenamiento de la harina cruda.

Cada uno de estos subprocesos se representa como GRUPOS. Cada uno de estos grupos están compuestos por los consumidores y los puntos de medición de las listas de los anexos H e I, respectivamente. Vemos varios ejemplos en el Capítulo VI y en el anexo O.

- 6) Mediante la lista general de señales por cada PLC, establecida en base a la Lista de consumidores y Lista de Puntos de medición. Ver Anexos H, I y J, se procede a la creación de los objetos de cada PLC en el CEMAT CASE (Herramienta de ingeniería) y los enclavamientos correspondientes de acuerdo a la lógica del proceso.
- 7) Mediante la programación en el SIMATIC MANAGER del STEP 7, inicializamos el PLC S7 400 con las características de Hardware establecidas previamente (Tipo de rack, fuente de alimentación, CPU, CP (procesador de comunicaciones y la periferia ET200). Definimos los componentes del hardware según procedimiento del Step 7 y adicionamos la periferia distribuida mediante los ET 200.
- 8) En adelante teniendo a la herramienta de Ingeniería CEMAT CASE se realiza la programación de cada PLC. Mediante la herramienta FINE FUP (programa de funciones lógicas) se establecen los enclavamientos de cada objeto.

La programación en CEMAT CASE está comprendida de una cantidad de OBJETOS característicos de una planta de cemento, como son:

Objeto	Objeto N°	Descripción del Objeto	FB-Name	FB-No.
E	1	Motor Unidireccional	FB-E	FB1
K	2	Compuerta	FB-K	FB2
M1	4	Anuncio	FB-M1	FB4
UM	6	Punto de medida Análogo	FB-UM	FB6
V	7	Válvula Neumática	FB-V	FB7
PIDK	8	Controlador PIDK	RLG:PID	FB98
PIDS	8	Controlador PIDS	RLG:PID	FB98
POSI	8	Posicionador	RLG:POSI	FB94
SOLL	8	Establecedor de Consigna	RLG:SOLL	FB93
W	9	Ruta	FB-W	FB9
G	10	Grupo	FB-G	FB10
AW	13	Selección	FB-AW	FB13
CNT	15	Contador	FB-CNT	FB15
AA	17	Señal análoga	FB-AA	FB41

9) En la herramienta de ingeniería CEMAT CASE, se procede a crear cada uno de los objetos del proceso, tomando en cuenta los siguiente:

- Creación de objeto asignando un código de planta único.
- Ingreso de datos referentes a: ubicación del objeto en la planta, zona de proceso, subestación a la que pertenece, panel eléctrico y grupo funcional del proceso al que pertenece.
- Procesamiento del objeto, asignamos el hardware correspondiente a las señales I/O del objeto; se asigna al objeto un N° de módulo; se crea el programa para el S7 y se le asigna los simbólicos a cada una de las señales del objeto. (Los archivos generados en el CEMAT CASE, son llevados al SIMATIC MANAGER para compilarlos y generar los programas y lista de símbolos de cada PLC. El programa es cargado luego al PLC correspondiente.
- Actualizamos la base de datos SQL en los 03 servidores y la Estación de Ingeniería.

10) A la par y mediante el programa Visual Basic se realizan las pantallas de visualización de proceso. Se genera en las pantallas de visualización, la representación gráfica de los objetos. Se compila y luego se actualizan las pantallas de las estaciones de operación, mediante archivos específicos que se copian manualmente en cada estación de operación.

CAPÍTULO IV

DETERMINACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN DE PROCESO Y PROTECCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DEL HORNO 2

4.1. Generalidades

Mediante el conocimiento de la correcta aplicación de los equipos encaminados para apoyar al usuario en la medición, regulación, observación, transformación, ofrecer seguridad, etc., de una variable dada en el proceso de producción del Cemento, los instrumentos industriales en las Plantas de Cemento realizan las siguientes funciones:

1. Sensor o captar una variable
2. Acondicionar una variable
3. Transmitir una variable
4. Totalizar una variable
5. Indicar la magnitud de una variable
6. Registrar o almacenar una variable
7. Controlar una variable
8. Manipular una variable del proceso.
9. Interrumpir o permitir una secuencia dada
10. Generar alarma por magnitud una variable.

Clasificar los instrumentos industriales, implica entrar a un tema muy amplio, ya que se requiere un conocimiento tanto teórico como práctico en la aplicación industrial de estos equipos. En nuestro caso, del conocimiento del proceso productivo de fabricación del cemento y de acuerdo a mi experiencia trataré de hacer una clasificación de los instrumentos en la planta de cemento:

1. Por su función:
 - a) Medición de variable
 - b) Indicador de variable

- c) Elemento de Control de final
- d) Equipos de regulación.

2. Por su localización:

- a) Instalados en campo
- b) Instalados en subestaciones eléctricas
- c) Instalados salas de control de proceso
- d) Instalados en sala control de calidad.
- e) Instalados en las unidades de Mantenimiento
- f) Instalados en unidades de monitoreo medioambiental.

3. Por la naturaleza de la variable

- a) Temperatura
- b) Presión
- c) Flujo
- d) Nivel
- e) Posición
- f) Peso
- g) Gases O , CO , SO₃, NOX
- h) Velocidad
- i) Vibración
- j) Intensidad de Radiación Co o Cs
- k) Variables eléctricas
- l) Poder calorífico
- m) Resistencia mecánica
- n) Ph
- o) Granulometría
- p) Opacidad
- q) Concentraciones

El conjunto de instrumentos mencionados constituyen la parte sensorial del proceso de producción, por medio del cual evaluaremos, optimizaremos nuestro sistema en cuanto a costos y productividad.

A medida que avanza la tecnología aplicada en la fabricación de los instrumentos industriales, los usuarios tienen en sus manos cada día herramientas más poderosas para fabricar los productos con mayor calidad a costos bajos y tiempos de entrega más cortos.

La adecuada selección (costo-beneficio) de la instrumentación y no necesariamente la más sofisticada, nos ayudará a complementar un sistema de control óptimo. Una medición adecuada de las variables nos ayudará a controlar y evaluar nuestro proceso, así mismo nos ayudará a optimizar los lazos de control a implementarse.

La definición de la instrumentación de control del proceso productivo de nuestra planta, debía tener las siguientes consideraciones básicas:

- a) Condiciones atmosféricas, presión, temperatura, humedad. Esto para 3,950 msnm, la temperatura oscila entre -2 a 25° C a la intemperie. La humedad relativa es baja entre 50 y 60% y la presión atmosférica de 470 mmHg.
- b) Condiciones del medio industrial, zonas de polvo, temperaturas altas (30 a 35°C) y zonas de muy bajas temperaturas (-2° a 10°C), exposición a las perturbaciones por inducción electromagnética.
- c) Condiciones de zonas de almacenamiento de combustibles (carbón y petróleo).
- d) El voltaje de alimentación para la instrumentación es de 24 Vdc. El tipo de señal del transmisor es de 4 a 20 ma. Los tipos de conexión de los instrumentos a 2 hilos o 4 hilos.
- e) Evaluación de los alcances en cada punto de medición del proceso de acuerdo al punto de operación nominal del proceso.
- f) La temperatura de proceso se realiza con los termoelementos con dos tipos de elementos, tipo J y K. En cuanto a la temperatura de devanados y cojinetes de los motores, temperatura de cojinetes de ventiladores, cojinetes de los polines de asentamiento de las llantas de los hornos, reductores de accionamientos de los molinos y hornos, las termoresistencias, en este caso las PT 100 son los elementos estándar en nuestra planta para este tipo de mediciones.
- g) Los elementos de protección de fajas, transportadores de cangilones, gusanos y elevadores, que son básicamente para vigilancia de atoro, vigilancia de velocidad, vigilancia de desvío de faja, elementos de parada de emergencia, son del tipo inductivo para vigilancia de velocidad, interruptores electromecánicos para los desvíos de cinta y de parada de emergencia. Estos elementos se definen para una tensión de 220 Vac. La mayoría de estos dispositivos están definidos por el fabricante de los transportadores de fajas y elevadores.
- h) Los actuadores o elementos de control final, que están comprendidos por dampers o compuertas para control de flujo de aire, válvulas proporcionales para control de

flujo de agua y flujo de hidrolina en sistemas de control hidráulico; otros elementos de control final de flujo de corriente para el control de temperatura en sistemas de almacenamiento y suministro de petróleo a los quemadores del horno; los variadores de frecuencia para controlar la velocidad de ventiladores y de velocidad de rotación del horno; los dosificadores para controlar la cantidad de material de acuerdo a una consigna establecida. Deben ser controlados por una señal de 4 a 20 ma, preferentemente desde los elementos de regulación y mando. En otros casos son controlados por señal digital de cierre y apertura (pulsos). Esto depende de la aplicación y de la precisión que se desee obtener, para la variable controlada.

i) Las unidades estandarizadas de las variables las tenemos dadas como sigue:

Tabla 4.1 Unidades estándar para las variables de Cemento Andino

Variable	Unidades		Observaciones
	Proceso	Aire Compr.	
Presión	mbars	bars	Generalmente tenemos succión en el proceso y aire comprimido
Temperatura	°C		En todos los casos.
Flujo	Tn / h		Dosificación de materias y carbón
	Lt/h		Flujo de petróleo
Nivel	%		De los silos de almac. harina cruda, cemento, carbón y petróleo
Posición	%		En las compuertas de dosificación de materias y regulación de aire.
Peso	Tn		Tolvas de verificación y estabilización de alimentación de harina cruda y carbón.
Gases	%	ppm	Concentraciones para el control de combustión
Velocidad	Vel. lineal	Vel. Angular	Fajas de transporte y dosificadores (Vel. Lineal) ; hornos y ventiladores (Vel.angular)
	m/seg	rpm	
Vibración	mm/seg		Velocidad de desplazamiento
Intensidad radiación	Bq	mCi	Actividad radiactiva de los sensores de atoro en los ciclones del intercambiador.
Variables Eléctricas	W, VA , V, A, ma		Generalmente para evaluación de consumo nominal de los equipos, para evitar sobrecargas.
Poder calorífico	Kcal/Kg		Referido al combustible, contenido de energía.

Resistencia mecánica	Lb/ pulg 2		Para medición de la resistencia del cemento
Humedad	%		Materia prima y carbón
Granulometría	Retenido en malla		Para controlar la fineza de la harina cruda y cemento.
Concentraciones	mg/ m3		Para el control de emisiones al medio ambiente.

El inventario de las necesidades de instrumentación en cada punto del proceso es realizado a partir del Diagrama de Flujo del proceso, lista de consumidores y la lista de puntos de medición según los Anexos H y J. Dentro del listado, y para nuestro caso se ha considerado:

- Instrumentación de proceso en cada subestación. Esta lista elaborada a partir de la necesidad de control de los parámetros de operación del proceso para temperatura, presión, nivel, posición de compuertas, análisis de combustión, flujos de aire, materia prima y combustible.
- Instrumentación de operación mecánica y eléctrica de los equipos, como sensores de temperatura para cojinetes de motores, ventiladores y reductores, sensores de flujo de lubricación de refrigeración de aceite y grasa, sensores de vibración para ventiladores y motores, amperajes de motores.

En los equipos de transporte de materiales como fajas transportadoras, elevadores de cangilones, transportadores de baldes y transportadores de tornillo, van asociado la protección para el equipo y para el personal de operación. En este caso tenemos los elementos de emergencia y la vigilancia de velocidad, atoro y desvío de faja o baldes.

- Instrumentación de valores límite para temperatura, presión, flujo y nivel. Estos instrumentos son instalados en algunos casos para tener una seguridad adicional sobre el analógico y en otros casos a cambio de un sensor analógico de acuerdo a la aplicación.
- Instrumentación de equipos existentes a ser reutilizados o cambiados e instrumentación no considerada por los fabricantes necesaria según el análisis nuestro.

4.2. Consideraciones estándar de la instrumentación por área de proceso o tipo de instrumento

Como consideración general para la instrumentación de proceso de nuestra planta se ha considerado como estándar la señal de 4 a 20 ma, conexas de 2 o 4 hilos y la alimentación de los instrumentos de 24VDC o 220Vac.

Los sensores inductivos todos para 220Vac y con una impedancia compatible con las entradas digitales de los Plcs.

4.2.1. Temperatura

En nuestra planta consideramos para la parte de proceso cuatro tipos de elementos de medición de temperatura las termocuplas K y J a lo largo de todo el proceso, la medición infrarroja al interior del horno rotativo y carcasa del mismo y la medición de temperatura de petróleo importante para la adecuada combustión mediante elemento PT100. Para monitoreo de temperatura en cojinetes, reductores devanados tenemos los PT100 y sólo en casos donde los equipos vienen con los dispositivos PTCs y NTCs.(Ver Fig 4.1)

En términos generales debemos considerar para la selección de un sensor de temperatura los siguientes parámetros de evaluación:

- Rango
- Exactitud
- Diseño
- Tiempo de respuesta
- Resistencia del termopozo (elemento de protección).

Los rangos de temperatura en la molienda de crudo los obtenemos, de la temperatura de los gases del horno, que ingresan al sistema hasta 250 °C para secado de la materia prima en el molino. Estos gases además, por contacto con el eje de los ventiladores producen recalentamientos en los cojinetes, los cuales deben ser monitoreados y protegidos. La temperatura no debe pasar de 90° C e dichas unidades mecánicas.

Por ineficiencia de los ciclones una parte de harina cruda, el polvo más fino, es atrapada por la corriente de gases y es recuperado por los filtros de mangas para evitar su desperdicio y contaminación del medio ambiente. En la entrada de gases al filtro monitoreamos la temperatura para proteger las mangas (costo de un juego de mangas, 200,000 dólares) las cuales tienen un máximo de 260 °C de temperatura de

trabajo y resisten picos de 290 °C a razón de 5 minutos como máximo. La consideración en este caso es el de tener un sensor con un tiempo de reacción rápida y buena exactitud, el rango de hasta 450 °C, la sonda estará inmersa en un ducto de 1500 a 2,000 mm de diámetro y estará expuesto a gases y polvo por lo cual fue considerado el tipo J tanto a la entrada como a la salida del filtro.

Para la salida del molino y chancadora tipo K donde la exposición es casi similar al del filtro con la única consideración del tiempo de respuesta. Por lo general y por experiencia sabemos que en estos puntos de medición no se dañan sensores, debido a la temperatura relativamente baja para el sensor seleccionado.

Para las zonas de mayor temperatura desde los intercambiadores hasta el cabezal del horno podemos considerar temperaturas de trabajo entre 300 °C en la entrada al intercambiador hasta 1,100 °C en la cámara de enlace, en toda esta zona el principal parámetro de resistencia es el ataque químico y las altas temperaturas. En la zona de sinterización llegamos a 1,350 °C a 1,450 °C, esta zona llamada de clinkerización no está siendo monitorizada en nuestro caso. La temperatura en el cabezal del horno y el ducto de aire terciario tienen un ambiente abrasivo debido al polvo de clinker y la temperatura de trabajo llega hasta 1,000 °C.

Ingresando al enfriador, encontramos que el aire secundario (aire recuperado del calor del clinker enfriado) es monitoreado por un sensor del tipo infrarrojo (rango del sensor 500 a 1,500 °C) El aire secundario recuperado tiene una función muy importante en el sistema de combustión del quemador gracias a la inyección de oxígeno y a una temperatura alta (700 a 900°C).

La temperatura de las placas de la primera cámara del enfriador, están expuestos al clinker recién salido del horno con temperatura muy alta hasta unos 1,200 °C, por ello para monitorear la temperatura de las placas de la parrilla se tienen termocuplas tipo K adheridas a las placas metálicas en seis puntos de contacto, debajo de la parrilla.

Por último la temperatura de la carcasa del horno es medida por un equipo thermalscanner del tipo infrarrojo, este perfil es representado en una pantalla y monitoreado teniendo en cuenta que 550°C es una temperatura crítica debido a que aparecen los llamados REFLEJOS, que no es otra cosa que la visualización de una zona al rojo vivo. Esta temperatura es peligrosa, pues la chapa metálica del horno está expuesta, los ladrillos refractarios han caído y ya no lo protege.

Tabla 4.2 Tipos de sensores de temperatura por área de proceso.

Zona de proceso	Tipo	Rango	Exactitud	Diseño	Protección de sensor
Molienda Crudo	K	0 - 450 °C	+/- 0.5%	Inserto en ducto	Hasta 1000 °C 10 Cr Al 24 N° Material 1.4762
Filtros de mangas	J	0 - 450 °C	+/- 0.5%	Inserto en ducto	Hasta 1000 °C 10 Cr Al 24 N° Material 1.4762
Intercambiador de calor	K	0- 1200°C	+/- 0.5%	Inserto en ducto	Hasta 1000 °C 10 Cr Al 24 N° Material 1.4762 Hasta 1200 °C 15 Cr Ni Si 24 19 N° Material 1.4841
Enfriador , Cabezal	K	0- 1200°C	+/- 0.5%	Inserto en ducto	Hasta 1000 °C 10 Cr Al 24 N° Material 1.4762
Cojinetes de Motores	PT100	0 – 200 °C	+/- 0.5%	De contacto	Inox
Devanados de Motores	PT100	0 – 200 °C	+/- 0.5%	De contacto	Inox
Temp. Aire secundario	IR	500 –1500 °C	+/- 0.5%	No contacto	Agua de refrigeración en le carcaza

Fuente: Lista de instrumentos y señales anexos I, J

Los elementos mecánicos donde se establece monitoreo de temperatura, generalmente son los rodamientos y los cojinetes de los ventiladores, reductores de los molinos y del horno, motores de media y baja tensión. En estos equipos se establecen valores límites permisibles, estos son establecidos de acuerdo a los siguientes datos:

1. Especificaciones de temperatura permisible del fabricante de los rodamientos.
2. Especificaciones de temperatura del lubricante utilizado, el cual puede estar por encima o por debajo de la temperatura permisible del rodamiento.
3. Temperatura de los elementos mecánicos monitoreados en condiciones de operación nominal.

En los motores eléctricos, se monitorea la temperatura de devanados de los motores. Los motores de potencia mayor a 250 KW tienen esta protección, la consideración principal para fijar un límite es el tipo de aislamiento, en nuestros casos la protección es generalmente tipo F el cual especifica no sobrepasar la temperatura mayor a 155 °C.

Para todos estos casos de rodamientos, devanados y flujos de aceite están considerados los PT100 cada uno de acuerdo a una longitud propia y por lo general en contacto con los rodamientos (parte fija) o inmersos en el aceite de lubricación.

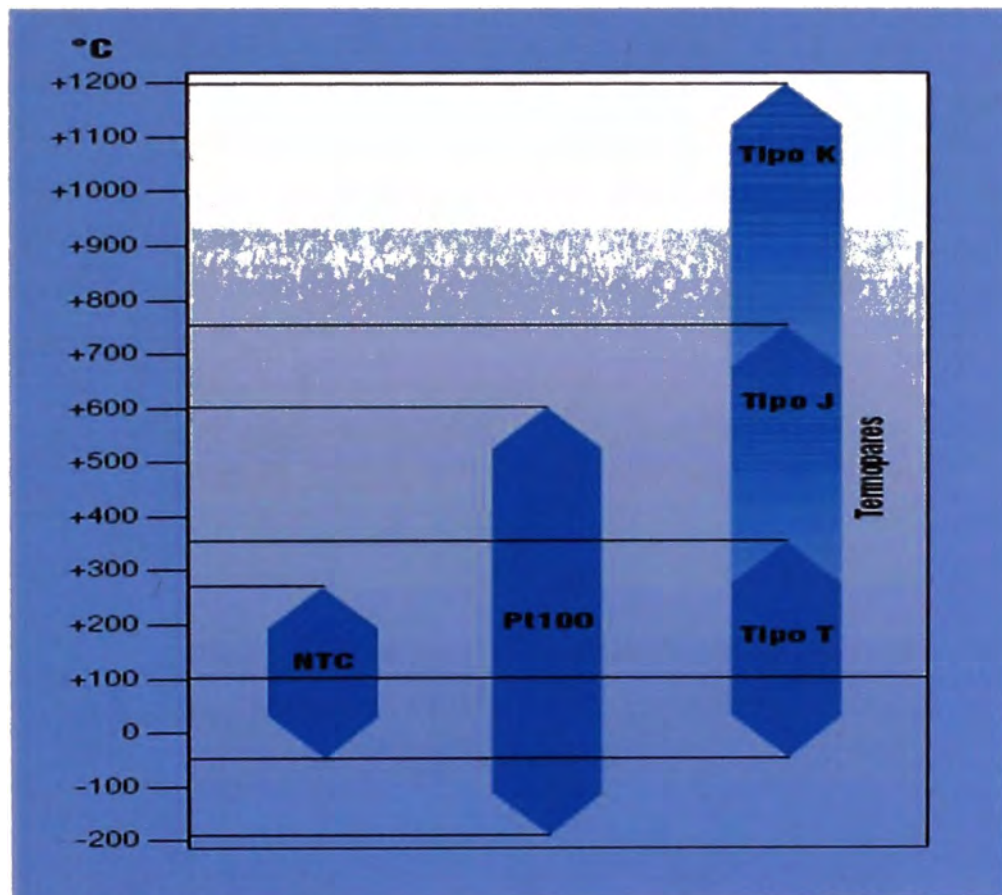


Fig 4.1 Rangos de temperatura según el tipo de sensor. En la planta de cemento tenemos los Tipo K, J y PT00.

Fuente: Testo (www.testo.es)

Especificaciones de exactitud				
Sensor	Rango de temperatura	Clase	Tolerancias máximas	
			Valor fijo	Referido a temperatura
Termopar Tipo K (NiCr-Ni)	-40 a +1200 °C	2	±2.5 °C	±0.0075 x III
	-40 a +1000 °C	1	±1.5 °C	±0.004 x III
Tipo T	-40 a +350 °C	1	±0.5 °C	±0.001 x III
Tipo J	-40 a +750 °C	1	±1.5 °C	±0.004 x III
Pt100	-100 a +200 °C	B	± (0.3 + 0.005 • III)	
	-200 a +600 °C	A	± (0.15 + 0.002 • III)	
NTC (Estándar)	-50 a -25.1 °C	-	±0.4 °C	
	-25 a +74.9 °C		±0.2 °C	
	+75 a +150 °C		±0.5 % del valor medido	
NTC (Temperatura alta)	-30 a -20.1 °C	-	±1 °C	
	-20 a 0 °C		±0.6 °C	
	+0.1 a +75 °C	- °C	±0.5 °C	
	+75.1 a +275 °C		±0.5 °C ±0.5 % del valor medido	

Fig. 4.2 Especificaciones de exactitud de los sensores de temperatura, utilizados en el monitoreo de temperatura de proceso (tipo J y K) y monitoreo de temperatura de protección mecánica en cojinetes y rodamientos y en motores eléctricos para monitoreo de temperatura de devanados (PT100).

Fuente: Testo (www.testo.es)

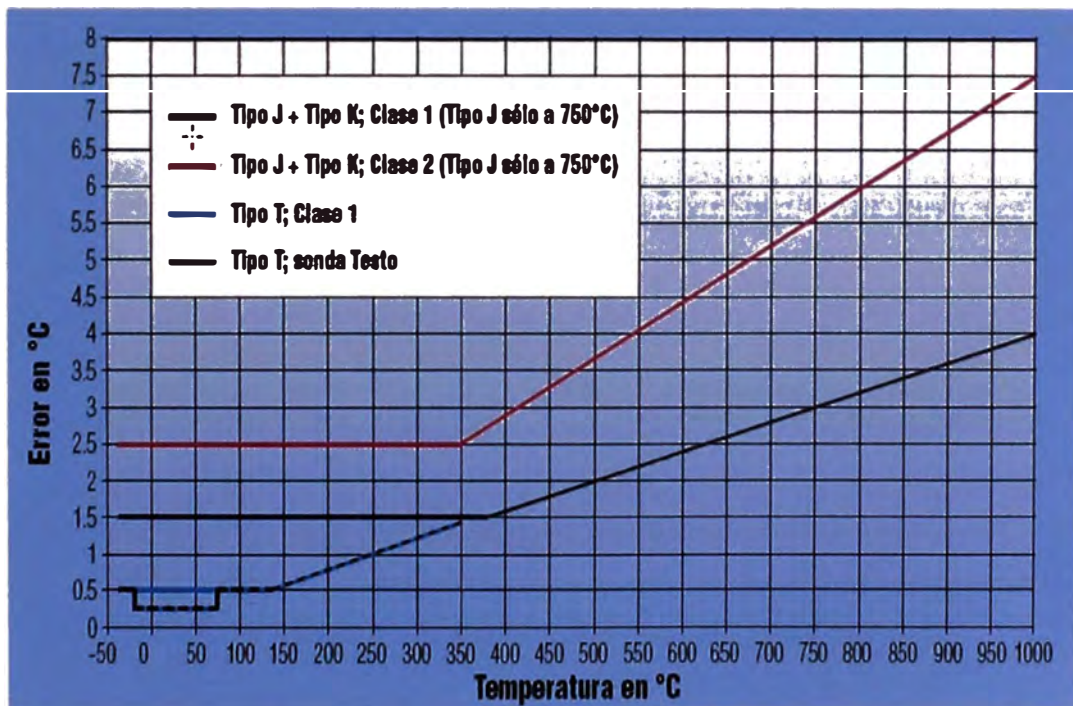


Fig. 4.3 Errores de medición para Tipo J y K en todo el rango.

Fuente: Testo (www.testo.es)

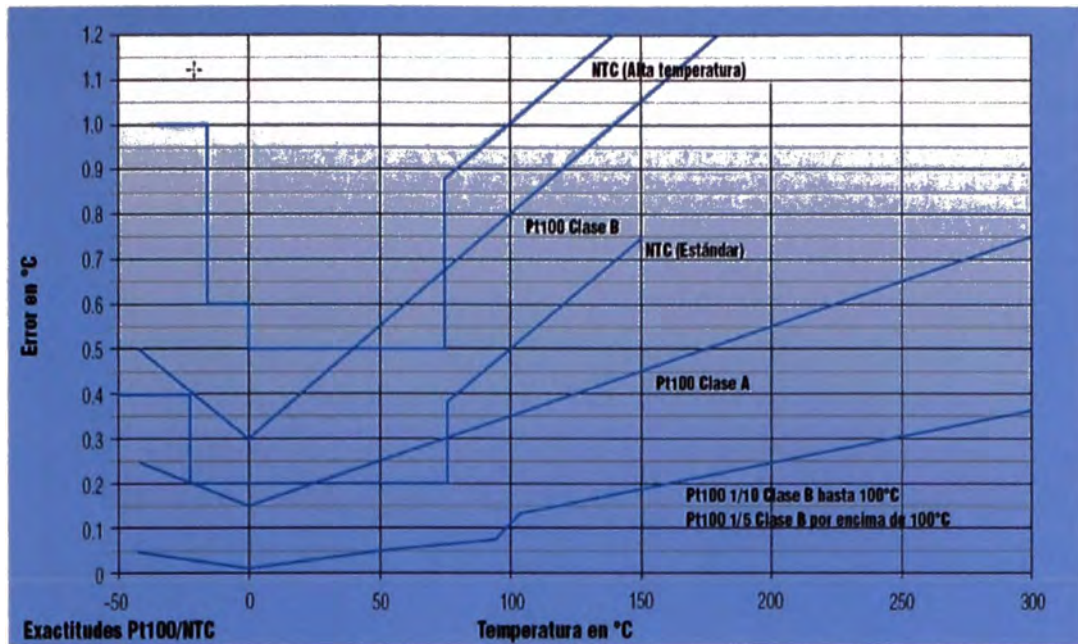


Fig. 4.4 Error de medición para PT100 y NTC. Podemos observar estos sensores son más exactos según la clase escogida.

Fuente: Testo (www.testo.es)

4.2.2. Presión

En una planta de fabricación de cemento los sensores de presión son elementos indispensables para el control del proceso, todo el sistema está sometido a una presión negativa (succión), la cual es producida por los ventiladores de tiro (Ver Fig 4.5). Podemos notar que los ventiladores de tiro del intercambiador y del filtro generan la succión dentro del sistema. En dicho circuito tenemos caídas de presión que son controladas, así en el filtro se controla una caída de presión diferencial de presión de entrada y salida (rango normal de funcionamiento entre 11 y 14 mbars) el cual determina el grado de limpieza del filtro de mangas.

El intercambiador de calor tiene un conjunto de ciclones (etapas) cada uno en cada uno de ellos se controla la succión de entrada y de salida, pero es controlada como presión manométrica. La diferencia debe ser función del diseño para los ciclones, y deben ser lo más pequeño posible para conseguir un consumo de energía óptimo en los ventiladores (para nuestro caso la caída de presión es del orden de los 10 a 15 mbars). El rango de los instrumentos en el intercambiador como presión manométrica negativa es entre 5 y 60 mbars.

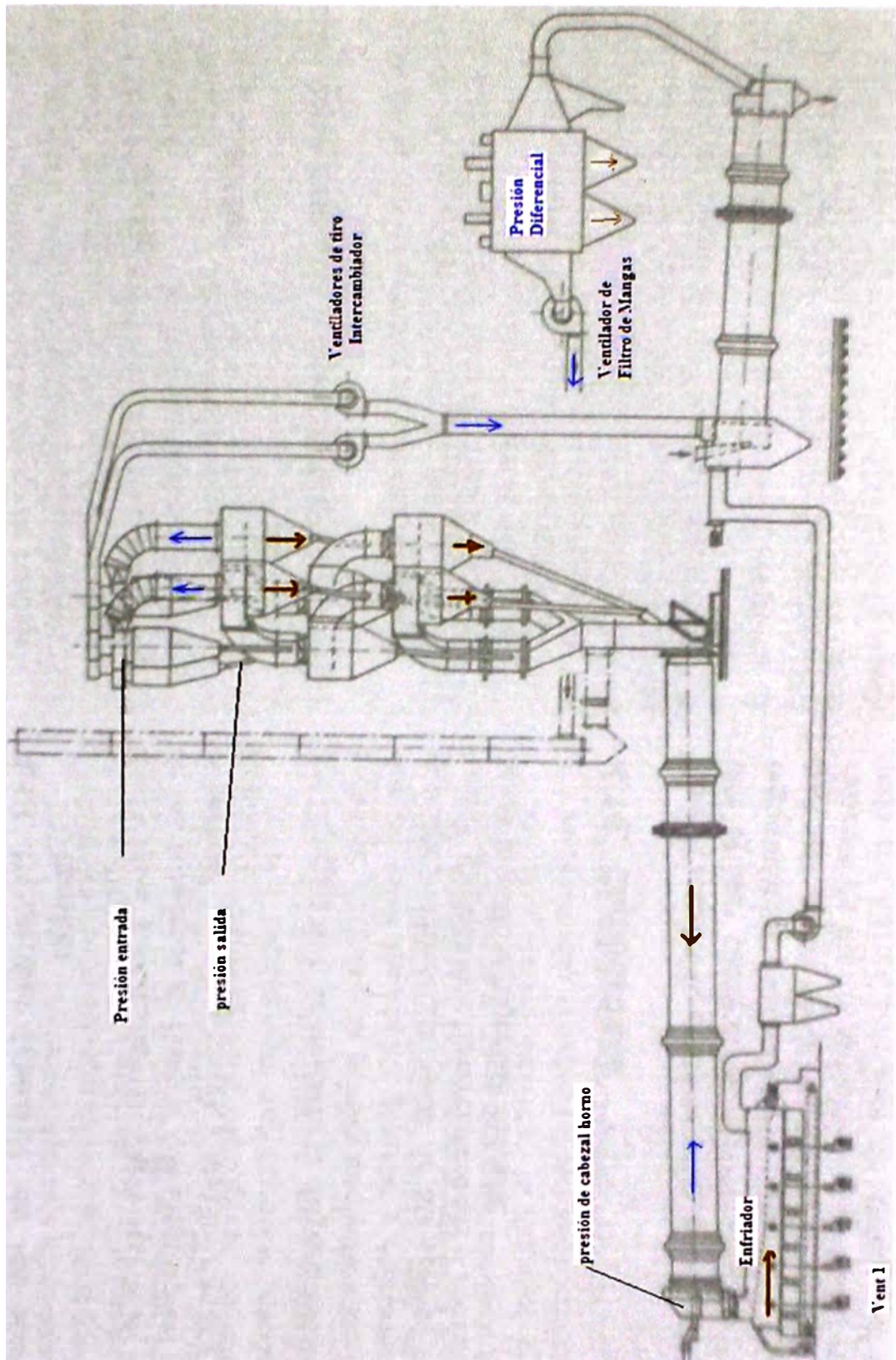


Fig.4.5 Control de presiones en el proceso productivo de una planta de cemento.

Fuente: Manual Tecnológico del Cemento – Ing. Walter H. Duda

En el enfriador de parrilla se tienen sensores de presión absoluta para cada cámara, siendo la principal la de la primera cámara, pues en función de la misma se regula la velocidad de parrilla. Indirectamente se controla la altura del clinker sobre la parrilla, se mantiene en 60 mbars.

En el sistema de bombeo de petróleo (Bunker 6) la presión absoluta de petróleo debido al bombeo del petróleo hacia el quemador se considera una presión máx. de 35 bars considerando una temperatura de 40 a 50 ° C. En la etapa de combustión la presión del petróleo de llegar entre 15 a 20 bars, siendo la temperatura de hasta 130 ° C (Se debe considerar un aislamiento para la temperatura el cual es un adicional en el instrumento y la presión de aire de combustión (aire primario).

La presión absoluta del aire de transporte de carbón, es del orden de 300 mbars y debido a la temperatura moderada del aire (50° C) la medición es directa.

La presión de aire de instrumentación en la planta es generada por compresoras de alta presión para nuestro caso y debido a los requerimientos específicos se necesita presión absoluta de 5 bars. Dichos requerimientos son para las s electroneumáticas de los filtros de mangas, válvulas neumáticas de dosificación de petróleo, presión de aire de limpieza de las mangas de los filtros Jet Pulse, y sistemas de lubricación de grasa donde se genera una presión de engrase de 150 a 200 bars mediante multiplicadores de presión.

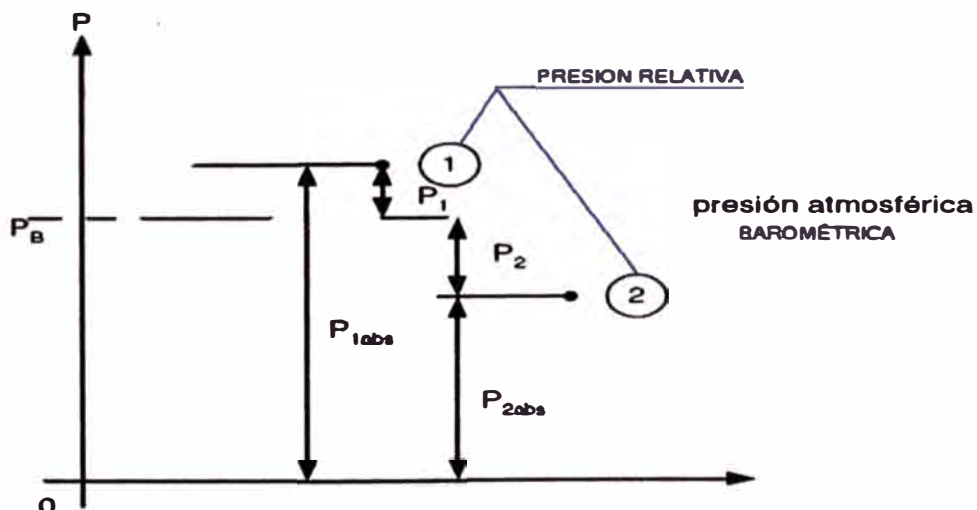


Fig. 4.6 Clases de presión

Tabla 4.3 Cuadro de especificaciones de los transmisores Siemens

	SITRANS P D	SITRANS P	SITRANS P Compact
Tipo de presión	relativa, absoluta, diferencial	relativa, absoluta	relativa, absoluta
Campos de aplicación	presión de proceso, nivel, presión diferencial, caudal	presión de proceso, nivel	presión de proceso, nivel
Alcance (span)	1 mbar a 400 bar 0,4 inH ₂ O a 5800 psi	8 mbar a 400 bar 3,2 inH ₂ O a 5800 psi	160 mbar a 40 bar 2,3 psi a 580 psi
Material de la membrana	acero inoxidable, Hastelloy, tantal, Monel, oro	acero inoxidable, Hastelloy	acero inoxidable
Salida	4 ... 20 mA analógico con señal HART, PROFIBUS PA	4 ... 20 mA analógico con señal HART, PROFIBUS PA	4 ... 20 mA analógico
Temperatura del fluido	-40 °C a +100 °C -40 °F a +212 °F	-40 °C a +150 °C, opcional +200 °C -40 °F a +312 °F, opcional +392 °F	máx. 200 °C/392 °F función del formato
Precisión	0,075 %	0,075 %	0,2 % del fondo de escala
Rangoabilidad máx.	100 : 1	100 : 1	-
Estabilidad a largo plazo	0,25 % / 5 años	0,25 % / 5 años	0,1 % / año
Conexión al proceso	brida según EN 61518 ó DIN 19213 con rosca hembra, rosca macho G 1/2A, rosca hembra 1/2-14-NPT	membrana a ras con diversos cierres rápidos, conexiones asépticas y por brida o rosca	membrana a ras con diversos cierres rápidos, conexiones asépticas y por brida

4.2.3. Flujo y dosificación de sólidos y líquidos

Para la dosificación del Flujo de Materia Prima al Molino Crudo de una Planta de Cemento, se toman en cuenta para su diseño los siguientes parámetros:

- Capacidad (Máxima – Mínima)
- Densidad del material (Máxima – Mínima)
- Humedad del material (Máxima – Mínima)
- Granulometría
- Exactitud

Con estos datos se dimensiona el dosificador en cuanto al tamaño del motor, reductor, dimensiones de la báscula, número de celdas, largo y ancho de las faja de dosificación.

Tenemos que considerar en lo que corresponde a proceso la medición de flujo de materia prima al molino Oxido de Fe 10Tn/h, Arcilla 8 Tn/h, Caliza Alta 90Tn/h y Caliza Baja 42Tn/h.

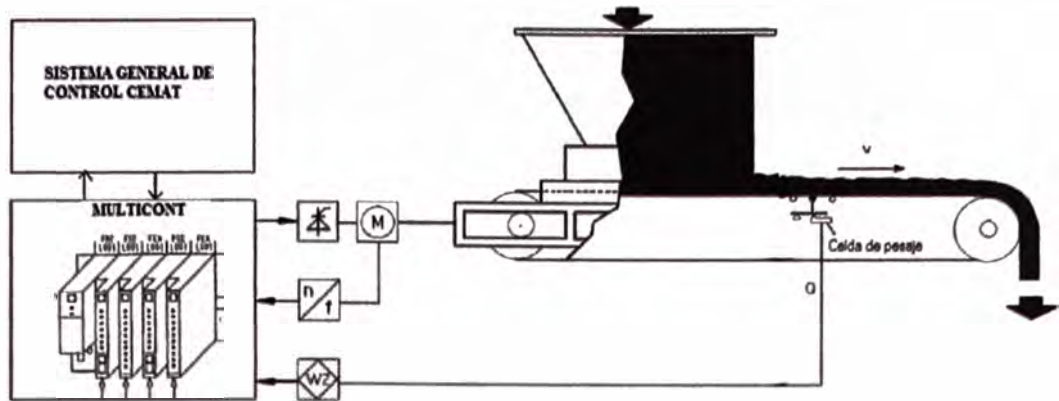


Fig.4.7 Esquema de una banda dosificadora de sólidos.

Fuente: Manual de Servicio Dosificador de Fajas Schenck FH 345 GB

Estos dosificadores están basados en una regulación de la cantidad de material en función del peso de material en una banda de pesaje y la velocidad de tal forma de mantener la dosificación constante. (Ver Fig. 4.7)

Para la alimentación al Horno tenemos otro tipo de dosificación mediante placa de impacto, el cual en función de la altura de la caída de material y las fuerzas producidas en el plato de impacto se realiza el cálculo de material dosificado. Para una regulación de la dosificación constante se tiene una compuerta de control retroalimentado con el flujo deseado.

Para alimentación de clinker a los molinos de cemento tenemos de 130 Tn/h, yeso 10Tn/h y puzolana 70 Tn/h hacia el Molino de Cemento la dosificación depende del tipo de Cemento a producir.

Por otro lado las fajas de transporte están dotadas de instrumentos de medición de flujo sin capacidad de regulación que nos miden la cantidad transportada de harina cruda y clinker.

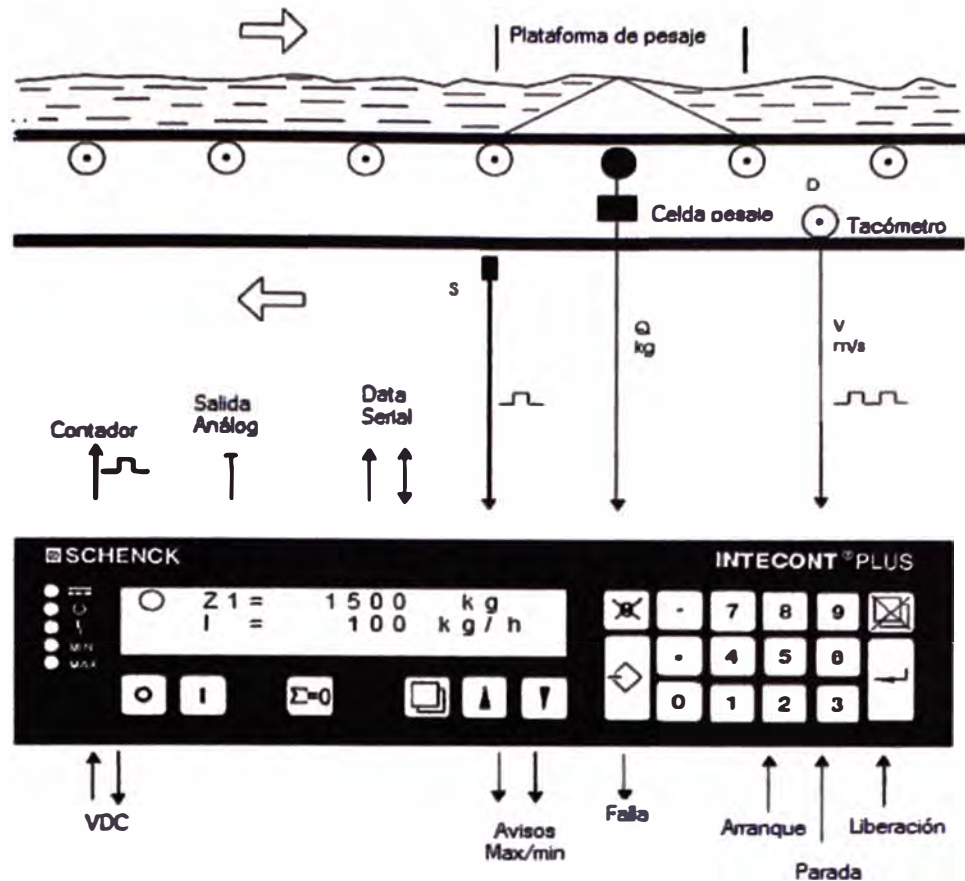


Fig. 4.8 Diagrama de un medidor de flujo de faja

Fuente: Manual de Servicio Dosificador de Fajas Schenck FH 345 GB

Tabla 4.4 Tipo de Dosificadores y Pesadores de materiales

Zona de aplicación	Tipo	Range	Exactitud
Dosificación Oxido	Multicont DMO	8 Tn/H	1%
Dosificación Arcilla	Multicont DMO	10 Tn/H	1%
Dosificación caliza Alta	Multicont DMO	90 Tn/H	1%
Dosificación caliza Baja	Multicont DMO	42 Tn/H	1%
Dosificación Alim. Horno	Multicont DLM	130 Tn/H	2%
Dosificación de clinker	Multicont DMO	130 Tn/H	1%
Dosificación de yeso	Multicont DMO	10 Tn/H	1%
Medición de flujo de Retorno Crudo.	Intecont BEZ	90 Tn/H	1%
Medición de flujo de Retorno de Cemento	Intecont BEZ	530 Tn/H	1%
Medición Transporte producción de harina cruda	Intecont BEZ	200 Tn/H	1%

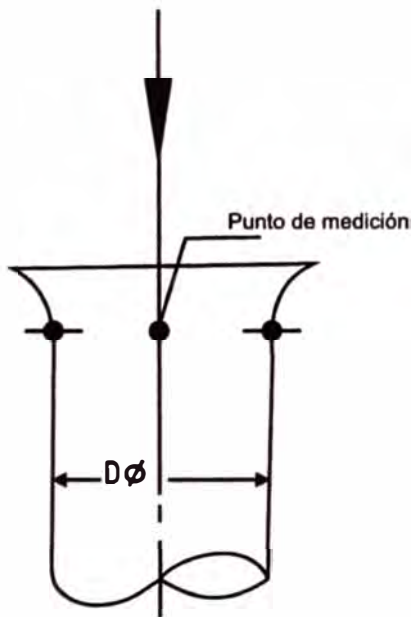
En la zona del enfriador, se controla el flujo de aire inyectado al sistema para enfriar el clinker desde aprox. 1200 a 120° C; esto se da al pasar por las cámaras donde se inyectan aire por medio de 5 ventiladores los cuales toma el aire del medio ambiente. La medición y regulación del flujo de aire es importante por tres motivos:

1. Para producir el aire secundario y terciario y realizar una combustión mas eficiente en el horno y calcinador respectivamente.
2. Es necesario, por razones químicas y físicas, un enfriamiento rápido, para evitar la descomposición del C3S, que es el que determina la resistencia del cemento.
3. Transportar el clinker y procesarlo a una temperatura adecuada para mantener su calidad y resguardar los equipos.

Para el caso del quemador y de los ventiladores del enfriador el método de medición que ha sido considerado es el de los orificios equidistantes en la tobera de entrada de aire hacia el ventilador el cual mide la presión estática y en función del cual medir la velocidad del aire y como se tiene el diámetro de la tobera podemos en función de la fórmula:

$$Q = K A \sqrt{\Delta P} \dots\dots\dots(1)$$

En general cada ventilador tiene una curva característica ΔP VS Q (caudal), la cual nos sirve para comprobar los ajustes de nuestros instrumentos.



Diámetro $D = \dots\dots\dots m$

Área de la tobera $F = \dots\dots\dots m^2$

Velocidad del aire

$$v = \sqrt{2g} \sqrt{1/\rho} \sqrt{\Delta P} \sqrt{10.2} = 14.4 \sqrt{1/\rho} \sqrt{\Delta P} m/s$$

Factor de flujo de entrada de la tobera $\alpha = 0.93$

Constante $K = \alpha F 14.4$

Volumen de aire $V = V = k \sqrt{1/\rho} \sqrt{\Delta P} m^3/s$

Densidad del aire $\rho_0 = 1.293 Kg/m^3$

$$\text{Densidad del aire modificado } \rho = \frac{273 P}{T 1013} 1.293 = 0.348 \frac{P}{T} Kg/m^3$$

Fig. 4.9 Tobera de medición basada en la formula (1) anterior.

Fuente:BMH Américas : Datos Ventiladores del enfriador para ajustes del transmisor de flujo.

Diagrama ΔP VS Q para tobera del Ventilador N°1

Diámetro de entrada de tobera	(mm)	447	
Factor de tobera α	(-)	0,92	
Altura de la planta mnsm	(m)	3750	
Rango máximo del transmisor(20 ma)	(m ³ /h)	20000	at 5,70 mbar
Temperatura de ingreso del aire	(°C)	15	

438-40ASFU1 VENTILADOR N° 1

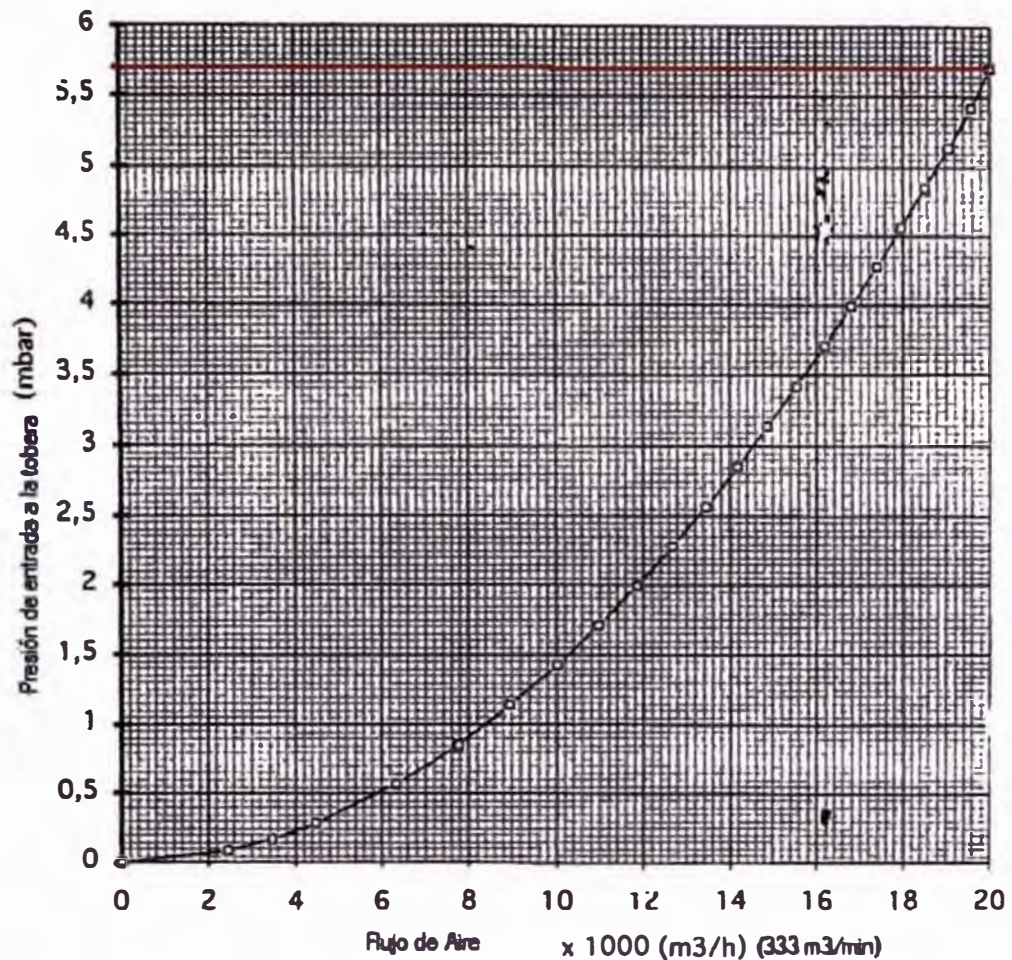


Fig. 4.10 Curva cuadrática característica del ventilador

Fuente:BMH Américas : Datos Ventiladores del enfriador para ajustes del transmisor de presión y flujo.

Al ventilador del quemador del Horno se inyecta el llamado aire primario, el cual sirve para realizar una eficiente combustión y también refrigerar el quemador, pues está expuesto a una temperatura alta. Para el control del quemador se mide flujo másico del aire. La medición de flujo de aire másico se realiza mediante un sensor del tipo annubar, el cual tiene una

distribución de orificios a lo largo del diámetro, además de tener mayor exactitud prácticamente la caída de presión es prácticamente despreciable respecto a otros métodos, ver Fig. 4.12. Al transmisor se ingresa los parámetros adicionales como es la densidad del aire y la temperatura del mismo mediante un sensor incorporado en el transmisor; para el ajuste como caudal másico.

Tabla 4.5 Puntos de aplicación en la planta de cemento.

Punto de medición	Tipo	Rango	Exactitud
Caudal Aire Vent Enfrizador	Tobera	0 - 52,000 m ³ /h	+/- 0.5%
Caudal aire Ventilador primario (400mbar)	Tobera de medición	0 - 4,500 m ³ /h	+/- 0.5%
Caudal aire combustión Axial, radial	Annubar		+/- 0.5%
Dosificación de petróleo	Electromecánico	0 - 4,500 lt /h	+/- 1.0%
Dosificación de carbón	Dosificador rotatorio	0 - 10 Tn/h	+/- 1.0%

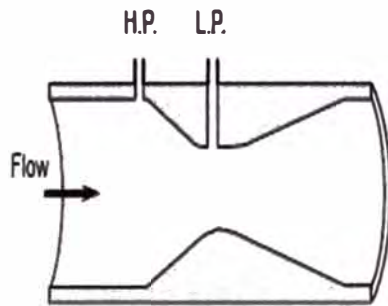


Figure 6
Venturi Tube Installation

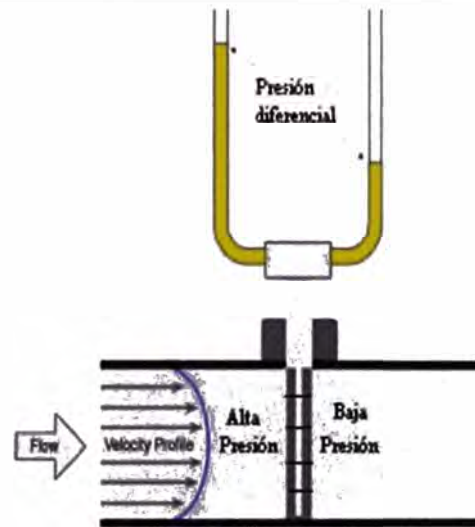


Fig. 4.11 Instalación de tubo Venturi

Fig. 4.12 Annubar

En cuanto a monitoreo de equipos mecánicos tenemos la medición de flujo de lubricantes y agua de refrigeración, pero sólo se monitorea valores discretos, generando alarmas o desconexiones de los sistemas según convenga.

Tabla 4.6 Elementos de monitoreo discreto.

	Tipo	Caudal mínimo	Diseño
Flujo Aceite Trunion Molino	Capacitivo	1.5 lt /min	Medición indirecta con arreglo mecánico
Flujo agua refrigeración Molino	Mecánico	10 lt/min	Lengüeta, interruptor de flujo

4.2.4. Nivel

La medición de nivel en silos de harina cruda, mediante el medidor de principio electromecánico, es el de mejor performance para silos, debido a

que es inmune al polvo producido por el movimiento del material para realizar la homogenización y el producido al momento de alimentar al silo.

Este dispositivo baja una cinta metálica con un dispositivo de detección de superficie en la parte inferior, de modo que al llega a la superficie genera un freno en la cinta que es transmitido al equipo, dándose la orden de retorno de la cinta y comenzando la medición de la altura en función a la velocidad de la cinta y los pulsos generados.(Ver Fig. 4.13)



Fig. 4.13 Medición de nivel electromecánico

Los medidores de nivel del tipo ultrasónico hemos escogido para el caso de materiales sólidos como el clinker (tolvas de clinker) y en los líquidos como el petróleo y el agua (Ver Fig. 4.14). En el caso de los silos de harina cruda, también hemos optado por utilizar los ultrasónicos, debido a la naturaleza del polvo, tiene un comportamiento líquido. De gran performance para todos los casos mencionados definidos por los siguientes parámetros, ellos nos definen los grados de atenuación de la onda sonora de modo que sean compensados con la selección adecuada del sensor:

- Tipo de material: Sólido, líquido.
- Temperatura del medio
- Polvo en el medio
- Superficie del sólido, cubierto de polvo.

- Superficie del liquido
- Altura y Diámetro del silo

Tabla 4.7 Aplicaciones de sensores de nivel en la planta de cemento.

Zona de instalación	Material	Tipo de sensor	Altura / Diámetro
Silos harina Cruda	Polvo	Ultrasonido	10 mts / 6mts
Silos de Cemento	Polvo	Ultrasonido	18 mts / 10mts
Tolva Clinker	Sólido	Ultrasonido	7 mts /
Tolva Yeso	Sólido	Ultrasonido	7 mts /
Tanque Petróleo	Líquido	Ultrasonido	8 mts / 6mts
Silos de carbón	Polvo	Electromecánico	17 mts / 8 mts

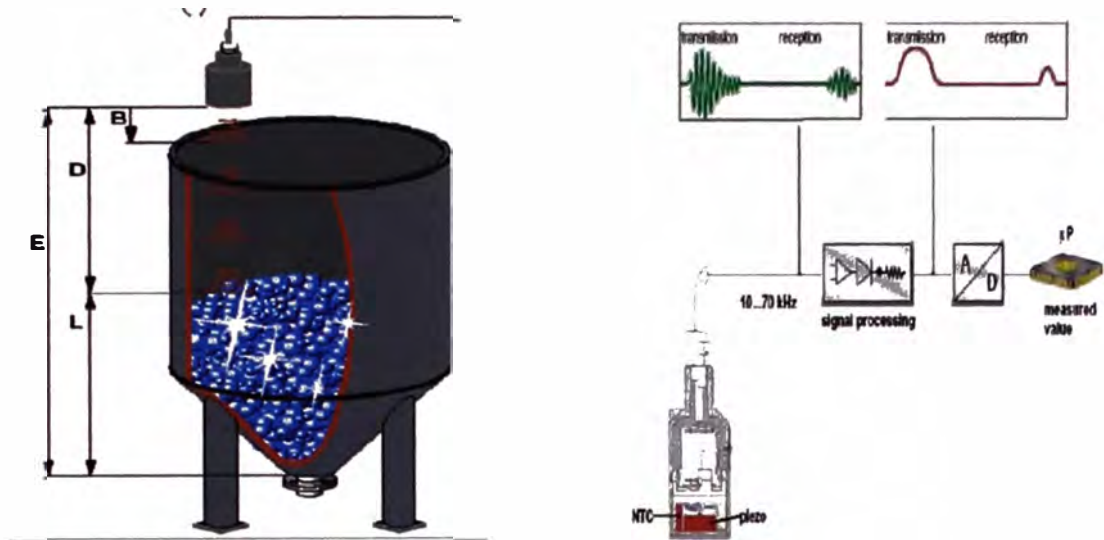


Fig. 4.14 Medición de nivel por ultrasonido

Para el intercambiador de calor donde la temperatura varía entre 300° C y 1000 °C y se tiene la probabilidad de atoros, en los ciclones, debemos prevenir dichos atoros. Por esta razón se instalaron medidores nucleares con pastillas de Co 60 como emisor, dicha emisión es recibida por un detector de centelleo, el cual que adecuadamente instalados y con el conocimiento y autorización respectiva para la manipulación de estos elementos, no reviste mayor peligro (Ver Fig 4.15).

En el primer caso, tenemos un ciclón del intercambiador donde el objetivo es evitar un atoro de gran magnitud; ya que nos da un aviso cuando empieza el atoro. Estos dispositivos tienen un emisor (Co o Cs) el cual emite un haz muy fino hacia un detector de centelleo el cual a su vez emite una señal que va al elemento de evaluación este nos dará la señal de alerta.

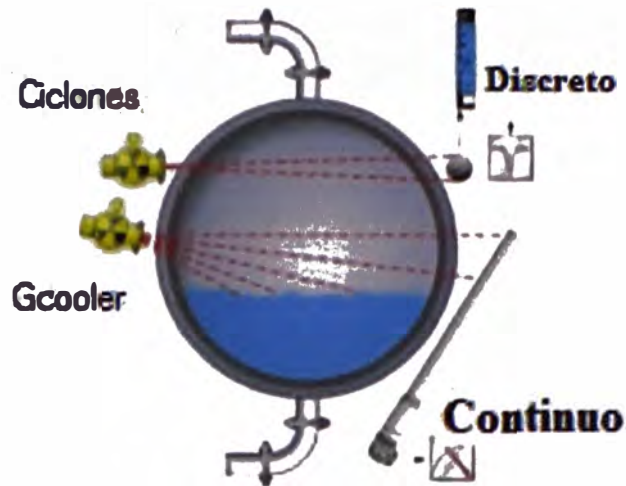


Fig.4.15 Sistema de Medición de nivel con elementos radiactivos

Fuente: Catálogo de Instrumentacion de Procesos Endress + Hauser 2006

Source container control area	Application parameters
<p>Control Area (Distance B) 3 $\mu\text{Sv/h}$</p>	Distance A from surface of QG <input type="radio"/>
	Distance A from center point of QG <input type="radio"/>
	Distance A <input type="text" value="1"/> m
	Local dose rate (Distance A) <input type="text" value="0.09"/> $\mu\text{Sv/h}$
	Distance B <input type="text" value="0.051"/> m
	Control Area (Distance B) <input type="text" value="3"/> $\mu\text{Sv/h}$
	Isotope <input type="text" value="Ca-137"/> <input type="text" value="Co-60"/>
	Source activity <input type="text" value="370 (MBq, 10mCi) Caesium 137"/>
	Source container <input type="text" value="QG92C"/>
	Detector
Local dose rate <input type="text" value="0.39"/> $\mu\text{Sv/h}$	

Fig. 4.16 Características del elemento emisor radiactivo tanto para medición discreta como continuo, de acuerdo a la apertura puede ser de 1° para medición discreta y 5° para medición continua.

Fuente: Catálogo de Instrumentacion de Procesos Endress + Hauser 2006

En el caso del G cooler tenemos que medir el nivel de clinker que sale del enfriador principal. En este caso tenemos una emisión del haz radiactivo que sale del Co60 por una rendija de 5° en el lado del emisor tenemos un detector que detecta el haz vertical muy fino, de tal modo que debe llegar

como máximo a 1.00 m, cuando se requiere mayores distancias se colocan dos o más unidades de detección.

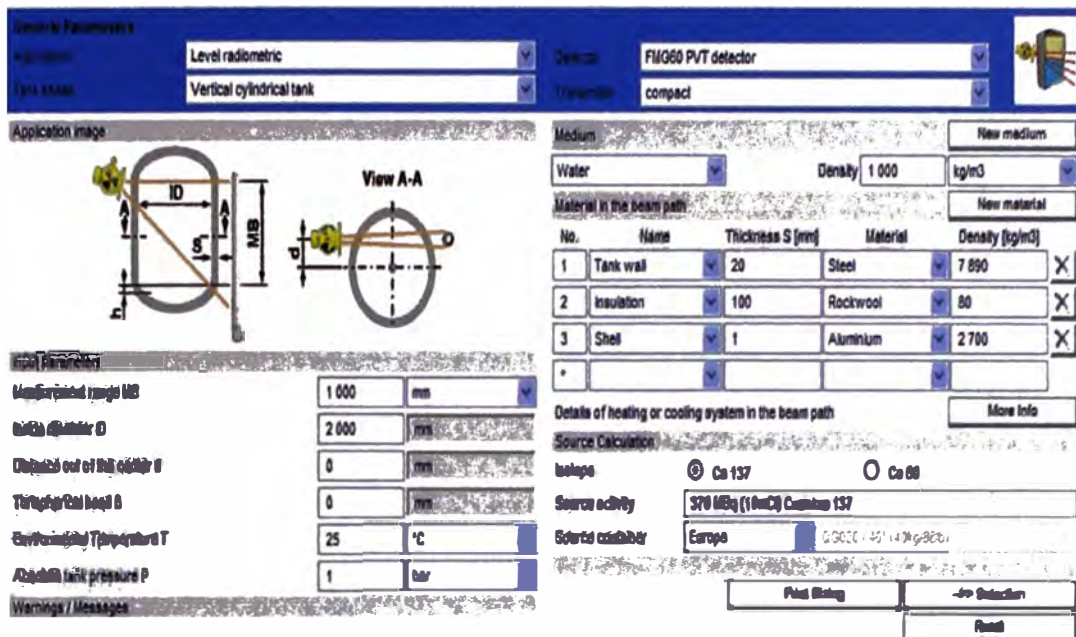


Fig. 4.17 Detalle del Software de aplicación de diseño para medición de nivel radiométrico continuo de Endress+Hauser

4.2.5. Posición

En el proceso de fabricación de cemento tenemos actuadores motorizados para apertura y cierre de compuertas para controlar el tiro en ductos de gran diámetro; actuadores motorizados controlando la dosificación de harina cruda al horno, combustible bunker 6 como parte de un sistema de regulación.

En todos estos casos la indicación de posición está dada por potenciómetros los que están adaptados en un mecanismo y un transductor que nos da la indicación de posición del actuador o válvula.

Se cuenta, por razón del tipo de aplicación, con sensores de posición del tipo inductivo, esto en compuertas de desplazamiento lineal y posicionamiento de pistones hidráulicos.

Generalmente los actuadores o válvulas de regulación tiene incorporados el transductor y el transmisor, el cual nos da 4 – 20 ma.

Tabla 4.8 Datos de sensores de posición utilizados en el proceso, para definir la posición de las compuertas de control de flujos de aire, harina cruda y clinker.

Aplicación	Tipo de sensor	Rango	Salida	Observaciones
Compuertas en ductos	Potenciómetros	0 a 100%	4_20 ma	Compuertas de regulación de flujo, ai recombustible, harina cruda
Compuerta Lineal	Inductivo LVDT	0 a 100%	4_20 ma	Compuerta guillotina
Compuertas de dos vías	Capacitivo	0 a 100%	4_20 ma	Diverter Gate del Intercambiador
Desplazamiento Rodillos	Inductivo LVDT	0 a 33 mm	4_20 ma	Prensa de rodillos, desplazamiento.

Fuente:Lista de instrumentación anexo I.

4.2.6. Peso

En la Tolva de Alimentación al horno tenemos celdas extensiométricas de gran tonelaje dispuestos en tres puntos equidistantes.

En la dosificación de carbón midiendo el peso de las pretolvas se tiene celdas extensiométricos en cuatro puntos dispuestos en la base de la pretolva.

La aplicación en estos casos es para calibración en línea y verificación de la dosificación. Evitando de este modo paradas innecesarias para calibración de los dosificadores.

Para este caso, los datos enviados a Schenck para los cálculos del sistema de pesaje:

Carga Muerta de la tolva: 10 Tn métricas

Carga máxima: 60 Tn métricas

Total de carga combinada 70 Tn métricas

La tolva de forma cilíndrica, es sostenida en tres puntos equidistantes, separados 120 °, donde se ubican las celdas de pesaje. Estas celdas se escogen de acuerdo a la exactitud y capacidad necesitada.

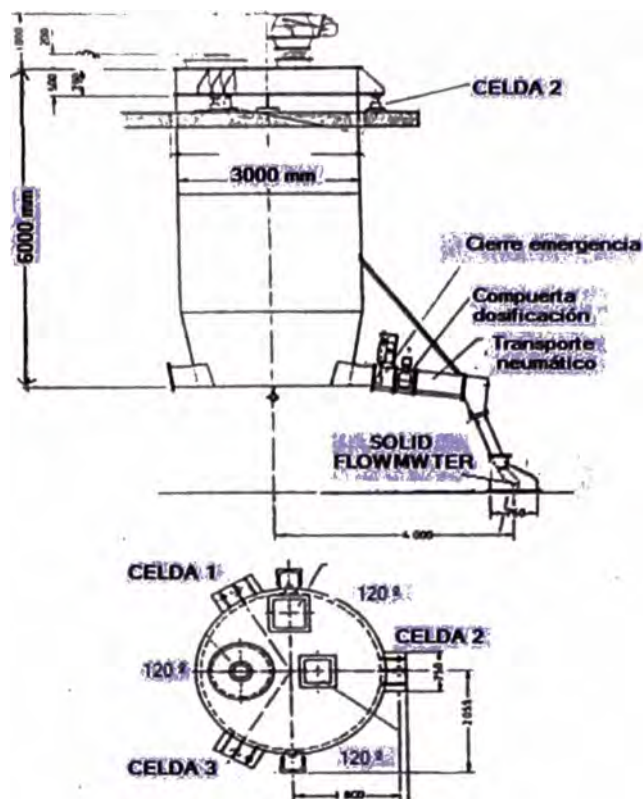


Fig 4.18 Disposición de celdas en una tolva de pesaje

Fuente: Bosquejo de tolva de pesaje alimentación al Horno2 Schenck

4.2.7. Analizadores de gases

Las mediciones de gases en una planta de cemento son la de CO, NOX y O₂ y son obtenidas en la cámara de enlace y el intercambiador. Estas mediciones son realizadas para optimizar la combustión de los combustibles y también para evitar concentraciones excesivas de CO y pueda producirse una explosión.

En nuestro caso se tiene sólo la de CO y O₂, tanto para la cámara de enlace como en el intercambiador de calor.

En la cámara de enlace debemos considerar características adicionales debido a la agresividad del medio:

- La temperatura del medio entre 1000 y 1200 °C.
- El ataque químico debido a los sulfatos y a la silbina.
- La abrasión debido al polvo de clinker.
- Alta temperatura del gas de muestreo.

Por estas características del medio, el sistema de análisis de gas consta de sistemas auxiliares para protección de la sonda (Ver Fig. 4.19):

- Un sistema automático de ingreso y retracción de la sonda. Cuenta con sistema de enfriamiento de la sonda por recirculación de aceite, la que está controlado por un regulador.
- Sistema de acondicionamiento de gas de muestra, mediante unidades de filtrado de polvo y trampa de condensados; la limpieza es realizada por medio de aire comprimido en forma automática.

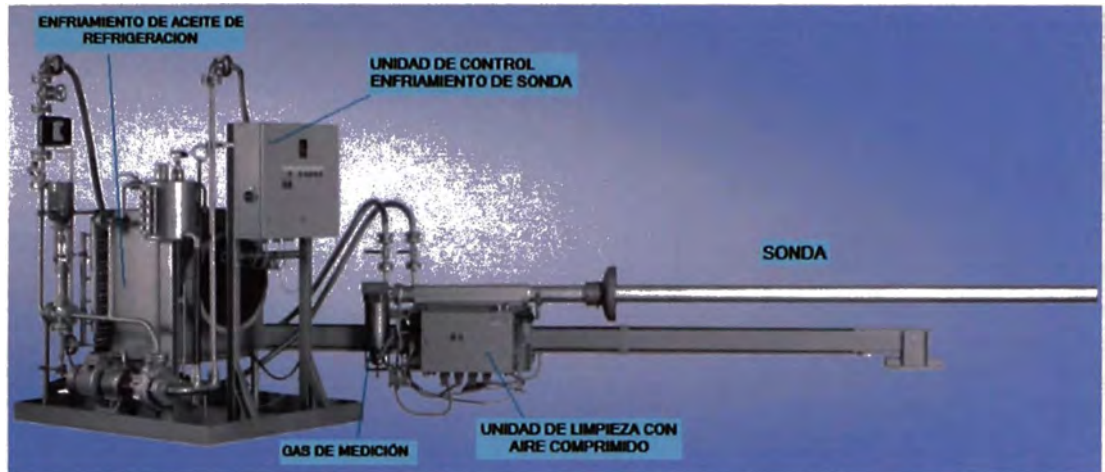


Fig. 4.19 Sonda de Analizador de Gases para altas temperaturas

- Unidad de análisis de gases O₂, CO y NO_x (no en nuestro caso).

A continuación mostramos los principios de cada uno de los analizadores que tenemos instalados (Ver Fig. 4.20). Dando cuenta en el primer caso la medición del CO se realiza por el principio de absorción de la onda característica del monóxido de carbono. En el caso del oxígeno el principio del equipo de medición es el de la exposición de la muestra de gas en una celda electroquímica, el cual nos da una diferencia de potencial como resultado de la medición proporcional a la concentración de oxígeno.

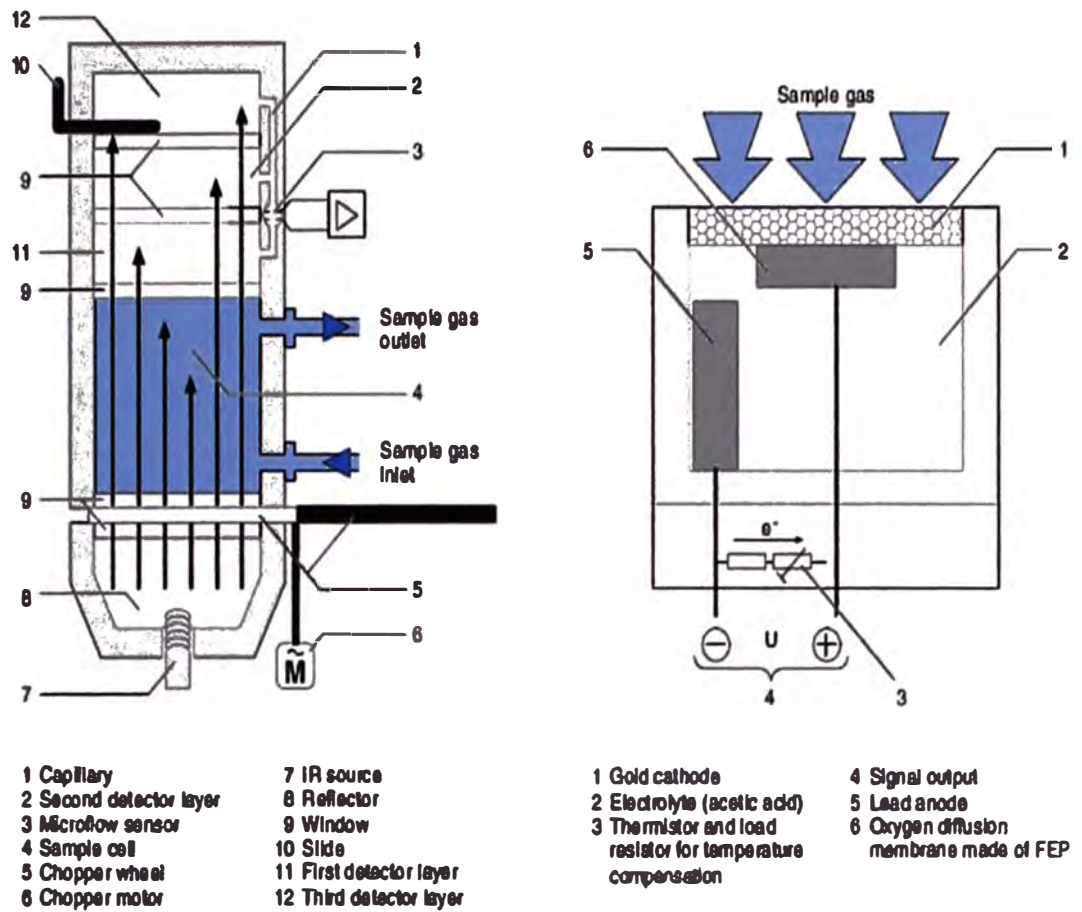
Medición de CO Medición de O₂

Fig. 4.20 Principio de medición de Monóxido de Carbono y Oxígeno.

Fuente: Manual Analizador de gases Ultramat 23 Siemens

Tabla 4.9 Características para medición de gases de proceso Para control de la combustión

	Temperatura de Gases	Rango CO	Rango O ₂	Observaciones
Cámara de enlace , entrada del Horno	0 – 1200°C	0 a 3 %	0–10%	Sonda especial, unidad de enfriamiento. Ver Fig.4.19. Valor Limite:
Intercambiador, salida del calcinador	0 – 900°C	0 a 1%	0–10%	Sonda fija, unidad de enfriamiento. Valor Límite:
Silos de Carbón, almacenamiento.	0 – 30°C	0 a 0.5%	—	Sólo filtros y trampas de condensación. Valor límite:

4.2.8. Opacidad

Dado que en las plantas de cemento se procesa material polvoriento, se tiene en nuestro medio cierta normatividad al respecto (Norma Ministerial de Produce 003-2002) que limita dichas emisiones por lo cual tenemos en cada chimenea de los Filtros de Mangas los opacímetros para saber la concentración de partículas por metro cúbico estamos emitiendo siendo el valor límite 250 mg/m^3 por cada chimenea.

El principio de estos opacímetros consiste en la emisión y recepción de un haz de luz, por medio del cual responden a la interrupción del haz de luz debido al paso de las partículas en movimiento.

Está dotado de un diodo LED emisor el cual está modulado a una frecuencia de 2KHZ , debido al pulsar de esta luz el instrumento detecta la cantidad de luz existente en el ambiente eliminándola.

Las consideraciones para la adecuada instalación del instrumento:

- Debe asegurarse que estén alineados el emisor y receptor
- Debe instalarse a 8 diámetros desde un cambio de dirección.
- El aire de limpieza de la ventana.
- La naturaleza de las partículas.

Tabla 4.10 Características de medición de emisión de partículas filtros de mangas

Puntos de emisión al medio ambiente	Rango	Tamaño de partículas	Emisión trimestral
Chimenea Filtro de Mangas 1	$0 - 250 \text{ mg/m}^3$	10um	15 mg/m^3
Chimenea Filtro de Mangas 2	$0 - 250 \text{ mg/m}^3$	10um	10 mg/m^3

Selección de instrumento de monitoreo para emisiones de partículas al medio ambiente

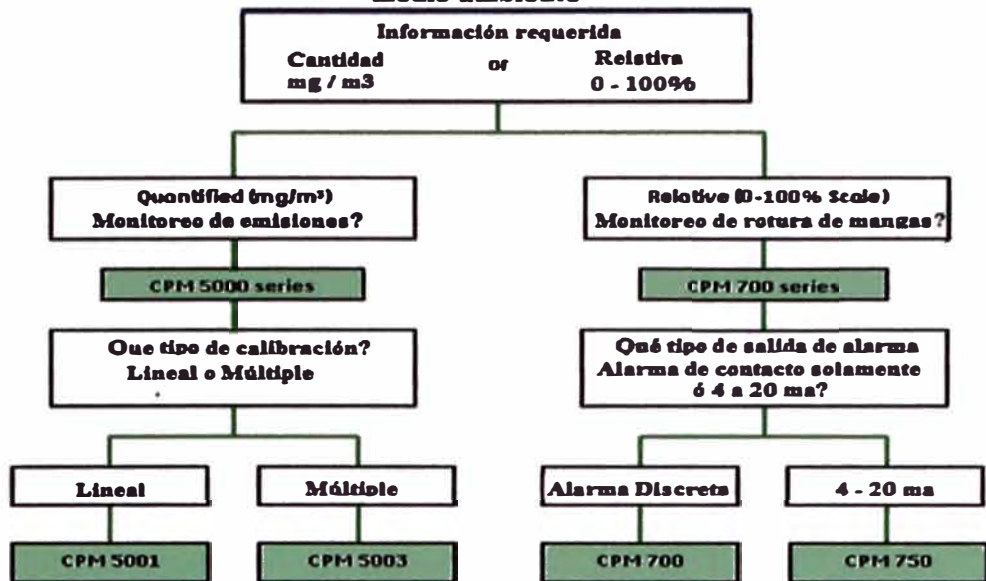


Fig. 4.21 Selección de opacómetro de BHA Group USA

Fuente: Catálogo Group de Filtros de Mangas BHA.

4.2.9. Vibración

Estos sensores son muy importantes en la labor de monitoreo por condición de las máquinas rotatorias en el caso de una planta de cemento estas las instalamos en los ventiladores más grandes como son el del intercambiador (1100Kw), de los filtros de mangas (700 y 900 KW), de tiro del Molino Crudo (900Kw) y otros de menor potencia como el multiciclón (250 KW) y los ventiladores del Enfriador. La disposición de aquella época, estuvo supeditada a poner un sólo dispositivo de vibración; una en el lado libre y otro en el lado de acoplamiento de los cojinetes del ventilador, solo en el eje Horizontal por razones de costos y la mayor incidencia de problemas de vibración en dicho eje (Ver Fig. 4.22)

El desbalance del ventilador por encostramiento o desencontramiento de los alabes es notorio en el eje horizontal y representa una señal más conservadora en el tiempo (nos representa una tendencia), por ello se consideró elegir la señal del eje horizontal para monitoreo de problemas de vibración en los ventiladores de tiro del intercambiador.

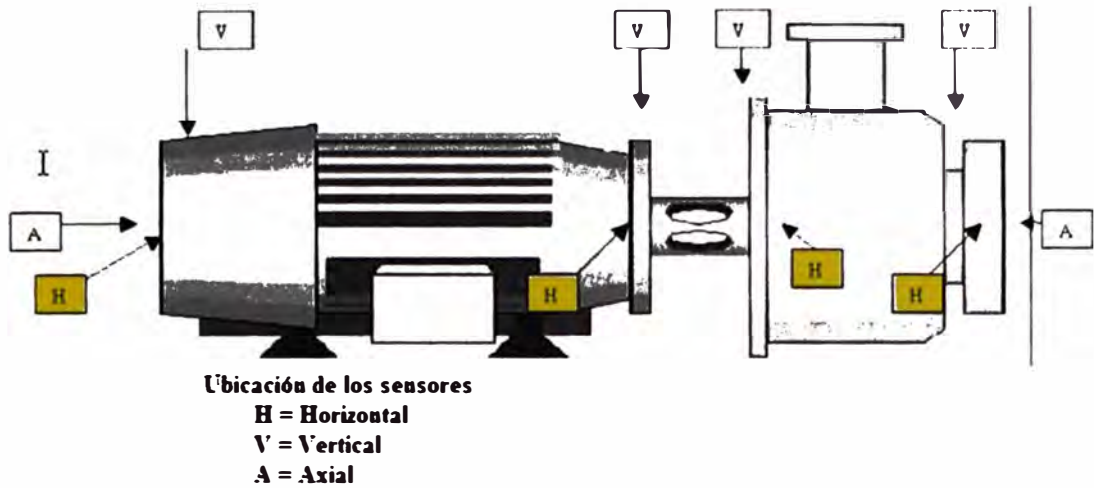


Fig. 4.22 Puntos de medición de la vibración en equipos rotativos

Fuente: Análisis de señales dinámicas en máquinas rotatorias Seminario Tecsup 2001 Igor Alvarado Natinal Instruments

Sensor Horizontal

VS-068

90°

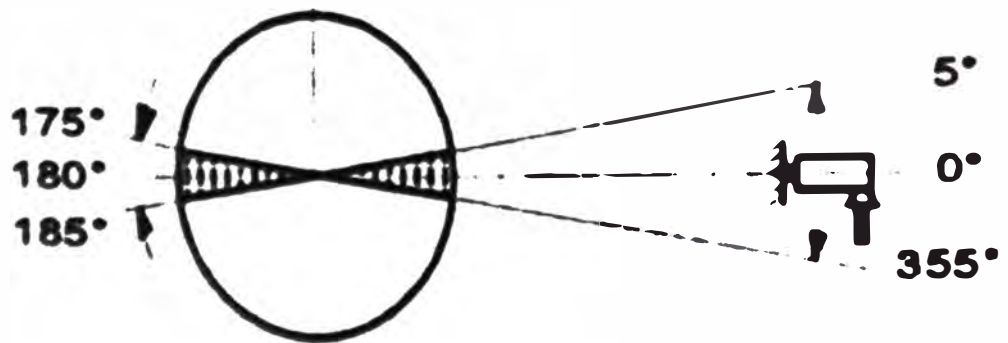


Fig. 4.23 Zona de cobertura de medición del sensor de vibración horizontal

Fuente: Manual del Vibrocontrol 1000 Schenck CV 110/116

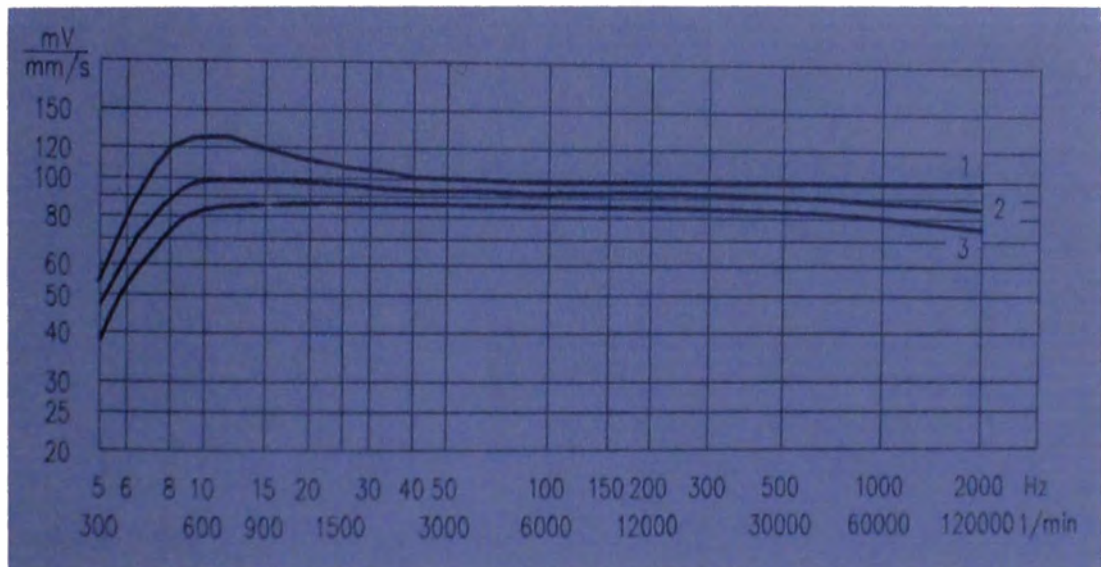


Fig. 4.24 Respuesta en frecuencia del sensor de vibración

Fuente: Manual del Vibrocontrol 1000 Schenck CV 110/116

Tabla 4.11 Características a considerar para elección de un sensor de vibración.

Aplicación	Velocidad de máquinas	Frecuencias	Monitoreo H/V/A mm/s	Temperatura
Ventiladores de Tiro intercambiadores y molino	900 rpm	15 Hz	0 - 50	200-380 °C

Los sensores de vibración, para nuestro caso miden velocidad de desplazamiento en el punto de medición Horizontal y de acuerdo al tipo de base del ventilador se ajusta los valores límite o enclavamiento. Para una base con resortes se considera 11 mm/s y para una base rígida, 18 mm/s.

Hay sensores para monitoreo de los 03 ejes Horizontal, Vertical y Axial, hay modelos de sensores que pueden ser usados tanto horizontal como verticalmente (Ver Fig. 4.23).

4.2.10. Acústicos

Los Molinos de bolas, en la industria cementera son aplicados a realizar molienda de la materia prima de la harina cruda, del clinker con un adición para la producción del cemento y para moler el carbón para ser utilizado como combustible en la producción del clinker.

Como elemento de optimización de la molienda es instalado un dispositivo acústico de tal modo que sensa el sonido característico de los

molinos determinando indirectamente el nivel de llenado. Cada caso se ajusta en la gama de frecuencias más adecuada para el control. Esto lo determina el tamaño del molino y el material a procesar.

El hecho de mantener un nivel de llenado máximo en los molinos nos garantiza una producción óptima, además del ahorro de energía, menor desgaste en las placas del forro del molino y las bolas.

Tabla 4.12 Características a considerar para elección de un sensor acústico.

Aplicación	Rango característico de Sonido DB	Frecuencia de ruido de Molino HZ	Valores límite Hz
Molino de Bolas Crudo1	102	800 - 1200	700
Molino de Bolas de carbón	95	800-1300	700

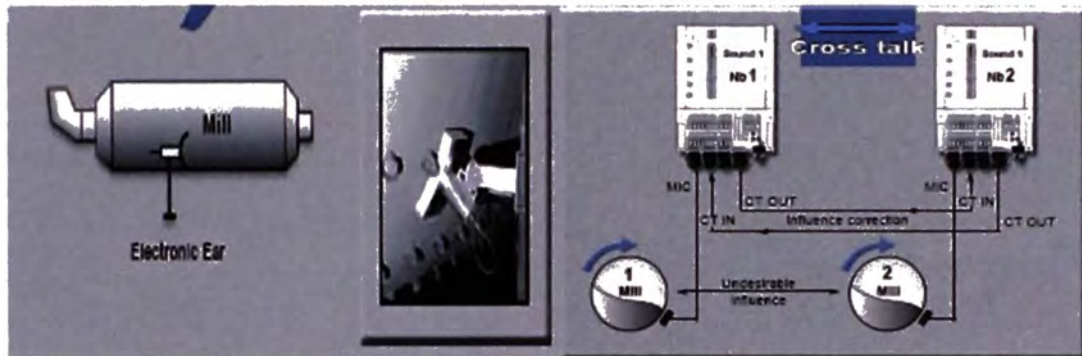


Fig.4.25 Sistema de Nivel de llenado de un Molino de Bolas
Fuente: Catálogo Ktron Hasler

4.2.11. Video

La zona donde se encuentra el quemador y el enfriador son dos zonas donde normalmente se tienen cámaras de video donde se visualiza el interior del horno pudiéndose controlar la forma de la llama y la “quemada” del horno.

- La temperatura dentro del cabezal del Horno 1200° C
- Presión en el cabezal del Horno 0.5mbars(normalmente succión)
- Distancia de transmisión de señal de video 200mts

Por estas razones, este sistema de visualización debe contar con: Unidad de enfriamiento de la sonda, unidad retráctil para salida de emergencia en caso de falla de energía.

Las características principales para la selección de una cámara industrial son:

- Cámara CCD color. Norma PAL o NTSC.
- Juego de lentes para 70, 94 o 110 °.
- Protección de temperatura de cámara de Titanio, NiCr hasta 2000 °C.
- Dispositivo de retracción neumático.
- Unidad de enfriamiento de agua controlado por temperatura.
- Unidad de aire comprimido.

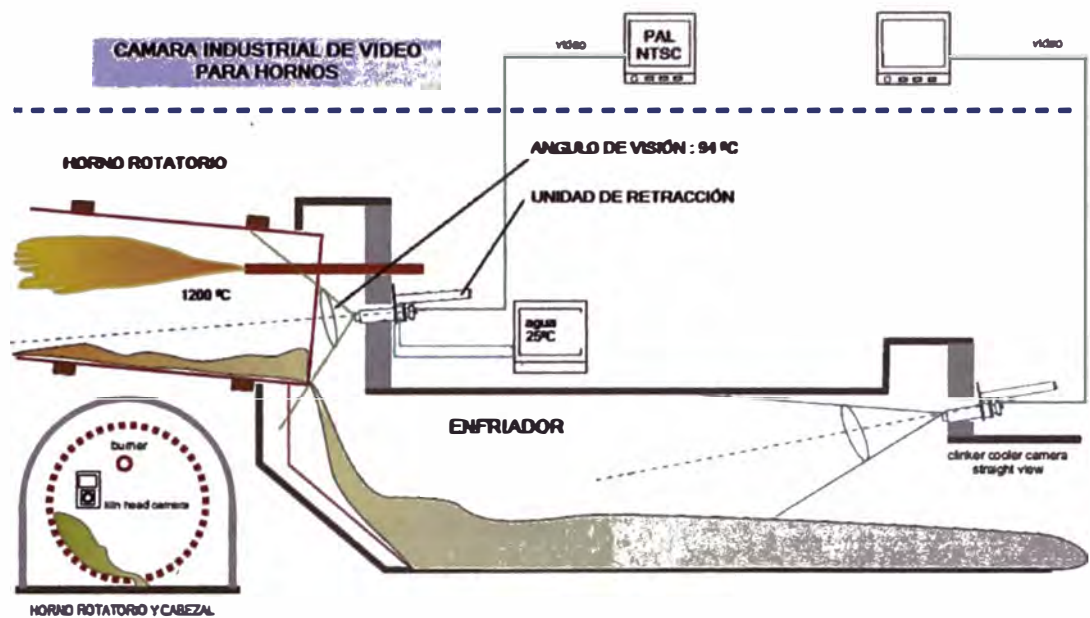


Fig. 4.26 Sistemas de Video para Monitoreo de Quemador y enfriador para Hornos Rotatorios de cemento.

Fuente: Manual Delta Kamera Systeme – Frankfurt Germany

4.2.12. Parámetros eléctricos

Consideramos en este caso los valores de corriente y potencia básicamente, los cuales son monitoreados durante el proceso para no exceder del valor nominal de los motores. Los motores eléctricos tienen sus propias protecciones en el centro de control de motores, los cuales son los que

determinan sus puntos de desconexión. En el proceso se representa para monitorear y prevenir sobrecargar a los transportadores y ventiladores.

Tabla 4.13 Algunos ejemplos de configuración de los sensores de corriente.

Aplicación	Trafo I	Salida		Rango	In
Corriente motor cadena arrastre	10 : 1	0-1 A	4-20ma	0 a 10A	8A
Corriente motor Ventil. 1ª Cámara Enfr.	300 : 1	0-1 A	4-20ma	0 a 300 A	250A
Corriente motor 375 KW, 52 A, 6.6KV	60:1	0-1 A	4-20ma	0-60A	52A

4.2.13. Elementos de protección en fajas de transporte, elevadores y transportadores de baldes y cangilones

Tenemos en este rubro una gama importante de dispositivos de protección que en algunos casos vienen especificados por los fabricantes y en otros casos son definidos durante la instalación. Podemos clasificar en dos grupos uno que corresponde a la seguridad propia del transportador y otro que obedece a la seguridad del operador:

1. Interruptores de posición mecánica, inductiva, interruptores de desviación de faja , de baldes ; monitores de velocidad, de rotura de faja. Por ultimo tenemos a los dispositivos de protección de los acoplamientos mecánicos, que son una especie de fusibles que determinan la parada del equipo.
2. Interruptores de tirón son dispositivos de parada de emergencia para evitar daños físicos en el operador como en la maquina. Interruptor de parada de emergencia propiamente dicha.

4.2.14. Proximidad

Estos dispositivos están encargados de sensar posiciones límite de los Trippers (Fajas que son posicionadas en distintos puntos) . También los usamos para sensar velocidad de las fajas en forma indirecta. En las fajas se constituyen como elementos de protección ya que si los pulsos que envían son de menor frecuencia estos envían una señal digital de fallo. Tenemos dos tipos en nuestro caso inductivos y capacitivos en los cuadros vemos las aplicaciones en los distintos puntos de la planta de acuerdo a las necesidades impuestas por los equipos.

Para todos los tipos de sensores tenemos una secuencia de selección:

- Forma de carcasa
- Distancia operativa
- Datos eléctricos y Conexiones
- Generalidades

En nuestro sistema tenemos instalados los sensores inductivos y los magnéticos y lo resumimos en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14 Puntos de aplicación de sensores inductivos y magnéticos

Equipo	Aplicación	Carcasa	Distancia operativa	Datos eléctricos
Fajas transportadoras	Vigilancia de velocidad min.	Cilíndrico Diámetro 30mm	20mm	NO / 220 Vac/0.8 A
Compuerta Celular	Vigilancia de velocidad min.	Cilíndrico Diámetro 30mm	20mm	NO / 220 Vac/0.8 A
Gasano de transporte	Vigilancia de velocidad min.	Cilíndrico Diámetro 30mm	20mm	NO / 220 Vac/0.8 A
Elevadores	Vig. de Alineamiento de Baldes		20mm	NO / 220 Vac/0.8 A
Tramp. de Baldes	Vigilancia de velocidad min.	Cilíndrico Diámetro 30mm	20mm	NO / 220 Vac/0.8 A
Fajas Móviles	Posicionamiento	Rectangulares	20mm	NO / 220 Vac/0.8 A
Rodillos de Prensa Clinker	Posición Límite	Rectangulares	20mm	NO / 220 Vac/0.8 A
Rodillos de trituradora Enfriador	Vigilancia de velocidad min.	Cilíndrico Diámetro 30 mm	10mm	NO / 220 Vac/0.8 A
Pistones neumáticos Compuertas	Final de carrera	Rectangulares	10mm	NO / 220 Vac/0.8 A

Sensores Magnéticos

Tipo de carcasa



Fig. 4.27 Sensor magnético instalado en el pistón.

Distancia Operativa

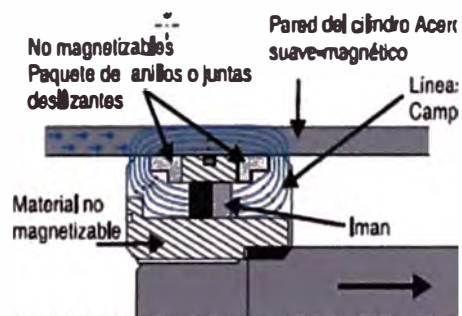


Fig. 4.28 Representación del sensor en el pistón como generador de campo.

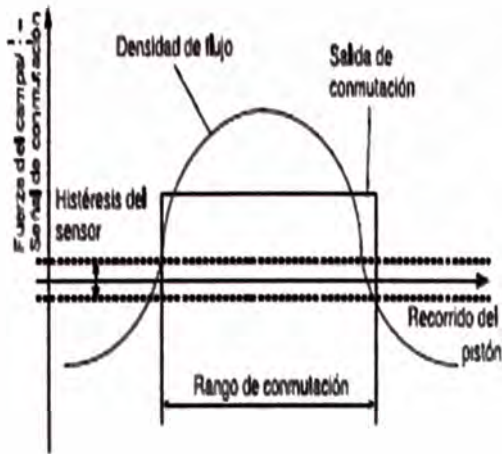


Fig. 4.29 Conmutación del sensor magnético pistón y la fuerza del campo.

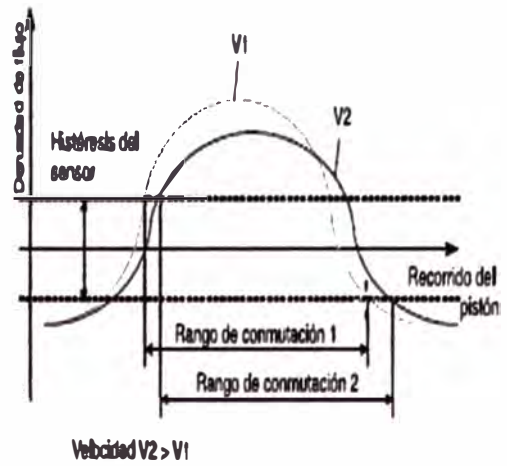


Fig. 4.30 Conmutación del Sensor magnético en magnético y la influencia de la velocidad del pistón.

Sensores inductivos

Tipo de Carcasa

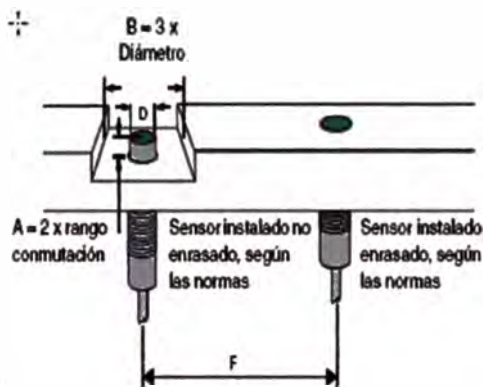


Fig. 4.31 Consideraciones en la instalación de un sensor inductivo .

Distancia operativa

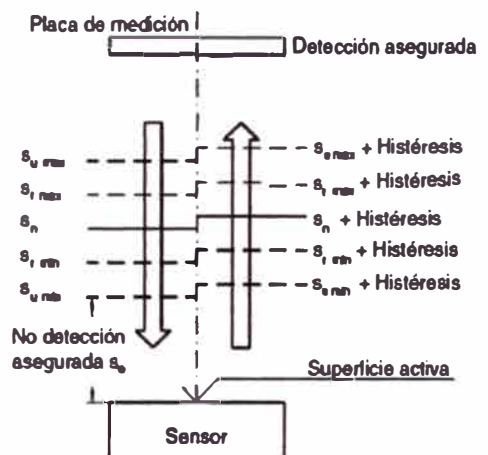


Fig. 4.32 Parámetros de distancia del sensor inductivo al objetivo.

CAPÍTULO V

DETERMINACIÓN DE LAZOS DE CONTROL RETROALIMENTADO PARA LAS ÁREAS DE PROCESO

5.1. Generalidades

Un sistema productivo en general es caracterizado por un conjunto de atributos mensurables, un conjunto de parámetros susceptibles a ser modificados a voluntad y otro conjunto de parámetros sobre los que no hay posibilidad de acción. El proceso determina una interrelación entre los conjuntos mencionados de variables, y el objetivo es el de determinar un patrón de comportamiento deseado de las variables para obtener resultados de producción eficiente en términos de cantidad, calidad y costo.

Con el avance de la tecnología aplicada en la fabricación de los instrumentos industriales, los usuarios tenemos herramientas de hardware y software más poderosas, las cuales facilitan el control de las variables del proceso optimizando el proceso en su conjunto.

Estas herramientas, las técnicas de control aplicadas al proceso y el conocimiento amplio sobre la dinámica del proceso determinan la optimización de los procesos productivos.

En general los objetivos que normalmente se buscan en los procesos productivos, aplicando las técnicas de control son:

1. Ahorro energético de combustibles y energía eléctrica.
2. Estabilidad del proceso o subproceso.
3. Menores costos de mantenimiento.
4. Parámetros de calidad con variaciones mínimas y dentro de las normas.

Los sistemas de control tienen como objetivos básicos, hacer que las variables de salida sigan a la referencia y anular el efecto de las PERTURBACIONES sobre

las variables de salida que se quieren controlar. Las perturbaciones que se presentan en el proceso productivo de cemento son:

1. **Perturbaciones eléctricas:**
 - Variación de tensión.
 - Armónicas en la señal eléctrica
2. **Perturbaciones térmicas:**
 - Temperatura ambiente
 - Constante térmica de los materiales
 - Reacciones exotérmicas
 - En reacciones químicas
 - Ingreso de aire falso
 - Variaciones en el poder calorífico del combustible.
3. **Perturbaciones por tiempos muertos:**
 - En fajas de transporte.
 - Tuberías
 - En tanques
4. **Perturbaciones varias propias de nuestra planta:**
 - Materia prima no homogénea en la cantera.
 - Materia prima muy húmeda por la lluvia.
 - Encostramiento del horno y ciclones.

En el proceso productivo del cemento, aplicado a nuestra planta son de especial atención los siguientes puntos de regulación:

- Dosificación de las materias primas.
- Dosificación de la alimentación de harina cruda al horno.
- Dosificación de combustibles como el carbón y petróleo.
- Control de presión de cabezal del horno.
- Control del oxígeno en el intercambiador
- Control de velocidad de parrilla.
- Optimización de molienda de crudo y cemento, en circuitos de molienda cerrados.
- Control de presión de bombas petróleo.

La mayoría de los lazos de regulación mencionados son programados y parametrizados en el CEMAT, mediante un objeto denominado Controller, el

que puede ser presentado como un controlador PID, un posicionador (para control de compuertas en función de su señal análoga de posición), sólo como SETPOINT (para controladores externos que tienen una entrada analógica) y como un controlador de relación (para dosificadores que obedecen a una receta).

5.2. Técnicas o estrategias de control en una planta de cemento

5.2.1. Control retroalimentado

Es el que mayormente hemos aplicado en nuestro proyecto, manteniendo un nivel de llenado, un flujo de material, la temperatura de combustible y presión de combustible constantes.

Hay sistemas que vienen con sistemas de regulación propios como los de dosificación de materia prima y carbón, los variadores de frecuencia, etc., que solo necesitan enviarles un setpoint o consigna y los parámetros de regulación pueden obedecer a un tipo de control PID u otro propio del equipo.

5.2.2. Control de relación

Para el caso de recetas en la dosificación de materia prima, las recetas para los tipos de cemento.

La inyección de aire de enfriamiento en el enfriador, la cual es función de la alimentación de harina cruda al horno y el aporte de aire de los 5 ventiladores de las cámaras del enfriador obedecen a un porcentaje.

5.2.3. Control On Off

Para mantener el aceite de lubricación de algunas máquinas a una temperatura adecuada para el arranque. Esto por las bajas temperaturas de las áreas de proceso.

También en los circuitos de agua de refrigeración, tenemos estaciones de bombeo de agua que obedecen a niveles máximo y mínimo para arranque y parada de las bombas.

5.3. Consideraciones del proceso para la determinación de los lazos de control en el Proyecto de Ampliación

La programación de los lazos de control en una instalación industrial, está ligado profundamente con el conocimiento del proceso, por esta razón en nuestro caso el apoyo del área de Producción es determinante.

Los lazos de regulación en nuestra Planta de Cemento se fueron definiendo en la medida que se realizaba el manual de operación del horno para los casos considerados como son:

- Puesta en marcha con horno caliente.
- Puesta en marcha con refractario nuevo.
- Inicio de la alimentación al horno.
- Aumento de producción.
- Disminución de la operación.
- Operación normal.
- Parada de Horno.

Para los sistemas de molienda en cuanto al proceso, son lazos de regulación normalmente usados por lo que se definieron muy previamente y en algunos casos son productos (por ejemplo el MCS Mill Control System de Schenck). Y en la molienda de cemento con rodillos Polysius, el modo de control esbozado completamente por el fabricante.

Por otro lado están los casos donde los equipos tienen sus propios sistemas de regulación como es el caso de los dosificadores de carbón, pero que obedecen a otro lazo de control de proceso. Así pues tenemos:

5.3.1. Regulación del Flujo de Material a la Chancadora Secundaria.

Este sistema consta de un variador de velocidad DC Siemens SIMOREG, el cual mueve un transportador de Placas. El material transportado tiene diferente tamaño de rocas, ya que algunas veces se alimenta directamente a la tolva de la chancadora secundaria y en otros casos pasa previamente por la chancadora primaria. El transportador de placas alimenta a la chancadora de martillos la cual debe ser dosificada en función a mantener una corriente por debajo del valor nominal de los motores de la chancadora de martillos. Por tanto se regula la velocidad del transportador en función del promedio del amperaje de los dos motores de la chancadora de martillos (Ver 6.2.2)

5.3.2. Regulación del Flujo de Dosificación de Materia Prima al Molino

La regulación de crudo (materias primas para producción de cemento) esta dada en función a una proporción calculada en el Dpto.de Control de Calidad, esta es una consigna externa que se envía a cada dosificado.

También es necesario ingresar una consigna interna a través del HMI o pantalla de operación a cada uno de los cuatro dosificadores, esto en caso se tenga problemas con la consigna externa.

Los dosificadores de faja Multicont DMO, como se muestra en la Fig. 4.7, obedecen a un valor de consigna y tiene un sistema de regulación interno con parámetros como los indicados en la Tabla 5.1.

El producto mezclado es transportado a un sistema de molienda de circuito cerrado, donde tenemos otro sistema de regulación de molienda por medio del MCS de Schenck (Mill Control System), donde se debe optimizar la producción de la molienda en función de:

- Nivel de llenado del Molino, sensado por el oído electrónico, ver Fig 4.25. Se ingresa un valor de consigna, de modo que al llegar a este valor el MCS realiza una disminución de la consigna de los 04 dosificadores, en forma proporcional (Valor prefijado durante un periodo de tiempo).
- La consigna de flujo total de frescos + flujo de retorno que debe ser un valor constante. De modo que si sube el flujo de retorno baja el total de frescos. Este valor es encontrado en forma práctica.

5.3.3. Regulación de Flujo de dosificación de alimentación al Horno con tolva de Prealimentación y pesaje en línea

Podemos apreciar en este caso dos lazos de regulación independientes el primero mantiene un nivel de llenado constante en la tolva y otra que debe mantener la dosificación de harina cruda al horno en forma estable.

El primer lazo considera mantener el nivel en la tolva de alimentación mediante el transporte de material desde 4 silos en los cuales se tienen compuertas que son controladas mediante el nivel de la tolva. En el segundo lazo consideramos mantener estable la dosificación hacia el horno mediante el control de la compuerta de dosificación (Ver 6.2.11)

5.3.4. Regulación de Caudales de Aire de Enfriamiento de clinker

La cantidad de aire que ingresa en el enfriador mediante los 04 ventiladores en cada una de las cámaras es regulada con las compuertas o dampers de cada ventilador. Este ingreso de aire al sistema que cumple dos funciones, una es la de enfriar el clinker producido en el horno y por otro lado

el aire recuperado o llamado aire secundario es necesario para mejorar la combustión en el horno.

Cada uno de los 04 ventiladores de enfriamiento de clinker tiene un regulador asociado. Cada uno de ellos obedece a una consigna interna o a una externa. Con la consigna interna se regula independientemente el flujo de aire suministrado por cada ventilador. Con la consigna externa se envía una consigna a los reguladores de cada ventilador en proporción a la cantidad de alimentación, esta consigna se reparte proporcionalmente para cada ventilador (Ver 6.2.9), esta consigna depende de la cantidad de alimentación al horno.

5.3.5. Regulación de velocidad de parrilla del enfriador

El transporte de clinker dentro del enfriador se realiza mediante el movimiento longitudinal de la parrilla. Esta velocidad es controlada por un PLC S5 95. Es un sistema de control propio del fabricante al que no se tiene acceso.

Un regulador implementado en el CEMAT se encarga de mantener la altura de clinker en un valor de consigna (esta es definida en forma práctica y para nuestro caso es de 600 mbars) y se encarga de modificar la variable de control en este caso la velocidad de la parrilla mediante la señal de corriente que controlara a la válvula proporcional. Esta señal va desde el CEMAT hacia el PLC que controla el sistema BMH (S7 300) (comunicación profibus FMS). Este PLC S7 300 envía la consigna de velocidad al PLC S5 95 y por último es enviado a la válvula de control proporcional del sistema hidráulico que controla finalmente la velocidad de la parrilla.

Este lazo es importante para mantener una altura de clinker constante la, cual es medida indirectamente por la presión en la Cámara 1 del enfriador de parrilla. La velocidad de parrilla aumenta o disminuye de forma inversa a la altura de clinker deseada y optimizar la recuperación de calor para el aire secundario.

5.3.6. Regulación de Dosificación de Carbón

El sistema de dosificación Pfister para alimentación de carbón al quemador y al calcinador, conta de dos lazos de regulación definidos y ajustados por Pfister. El nivel de tolva de prealimentación es mantenido

constante por un lazo de regulación controlando el ingreso de carbón a la tolva y el lazo de regulación que dosifica carbón hacia el quemador controlando la velocidad de rotación del dosificador retórico.

Tiene un control PI para el nivel de tolva y 2 PI para control de la dosificación estable de carbón al cabezal y calcinador del horno (Ver 6.2.6)

5.3.7. Regulación de temperatura de petróleo

Tenemos dos sistemas de regulación uno que regula la temperatura de salida del tanque de petróleo principal y otro que regula la temperatura del petróleo para la inyección de petróleo al quemador principal.

La estabilidad de la temperatura del petróleo en el punto de bombeo es crítico para evitar el fenómeno perjudicial de cavitación que se dá en la bomba (condiciones de temperatura y densidad del petróleo bunker 6), con ello se evita variaciones de presión en la línea y vibraciones excesivas en la bomba.

La estabilidad de temperatura y presión del petróleo en el quemador, es determinante para la eficiencia de combustión del petróleo.

5.3.8. Regulación de la temperatura del calcinador.

En el manual de operación del horno está definido que “Es importante para la regularidad del horno, que la pérdida al fuego del material del ciclón 6, sea constante entre 2 % a 3 %. Sólo la regulación automática del carbón al calcinador puede asegurar esta constancia.

Por esta razón se implementa este lazo de control, donde se mantiene la temperatura del ciclón mencionado constante, en función de la cantidad de carbón dosificada.

5.3.9. Regulación de presión y caudal de petróleo.

Para tener un flujo constante de petróleo la presión del petróleo debe ser constante, para mantener la presión constante es necesario controlar la temperatura del petróleo en el punto de bombeo (ver 5.3.7), pero además dentro de los límites de la bomba (cavitación), existe variaciones que deben ser compensados por el regulador de presión.

5.4. Lista de parámetros de los lazos de control

- A. Regulación del Flujo de Material a la Chancadora Secundaria.
- B. Regulación de Flujo de dosificación de alimentación al Horno.

- C. Regulación de nivel tolva de Prealimentación y pesaje en línea.
- D. Regulación de Caudales de Aire de Enfriamiento de clinker.
- E. Regulación nivel tolva de G- Cooler.
- F. Regulación de velocidad de parrilla.
- G. Regulación de Temperatura de petróleo tanque principal.
- H. Regulación de Temperatura de petróleo tanque quemador
- I. Regulación de Temperatura de Calcinador.
- J. Regulación de presión de petróleo.
- K. Regulación de caudal de petróleo.
- L. Regulación de dosificación de materia prima al molino.
- M. Regulación de Dosificación de Carbón.

Tabla 5.1 Parámetros de los reguladores de proceso

Regulador	P K	I Tn	D Tv	Histéres is	YOG %	YUG %	WOG Rango H	WUG Rango L
A	0.4	-	-				100	0
B	0.5	6	0	0.2	95	0	130 Tn/H	0
C	1	350	1	0.5	30 Tn	0	100 %	0
D Vent2_1	0.8	5	0	1.0	100	0	566 m3/min.	0
Vent3_2	0.8	5	0	1.0	100	0	766 m3/min.	0
Vent4_3	0.8	5	0	1.0	100	0	866 m3/min.	0
Vent5_4	0.8	5	0	1.0	100	0	766 m3/min.	0
E	-0.9	20	0	0.5	100	0	100 %	0
F	-1.0	2800	0	0.1	100	0	110 mbars	0
G	0.6	600	50	0.3	65	25	150 ° C	0
H	1.5	500	0	0	90	20	150 ° C	0
I	1.2	180	10	0.3	70	10	1000 ° C	0
J	0.5	10	3	0.3	100	0	50 bars	0
K Axial	0.2	7	0	0.3	100	0	3200 lt/hr	0
Radial	0.2	7	0	0.3	100	0	3200 lt/hr	0
SCHENCK	s/%	s						
L								
Arcilla	0.004	3	-					

Fierro	0.004	3	-					
Cal. Alta	0.004	3	-					
Cal. baja	0.004	3	-					

Fuente: Valores obtenidos de los parámetros establecidos en CEMAT y los parámetros de cada sistema o producto.

En la Tabla 5.1, estamos considerando aquellos que están programados en el CEMAT y en el caso de los B y H corresponden a sistemas de regulación donde la parametrización se realiza en el equipo interfase correspondiente. En nuestro caso en el Multicont de Schenck y el MSR1 de Pfister.

Para mayor entendimiento de la Tabla 5.1 damos a conocer el significado de los símbolos empleados.

- P Parámetro proporcional (K)
- I Parámetro integral (Tn)
- D Parámetro derivativo (Tv)
- YOG Variable manipulada rango alto
- YUG Variable manipulada rango bajo
- WOG Consigna rango alto
- WUG Consigna rango bajo
- Vent. i_j Ventilador N° i de la cámara j

- C. Regulación de nivel tolva de Prealimentación y pesaje en línea.
- D. Regulación de Caudales de Aire de Enfriamiento de clinker.
- E. Regulación nivel tolva de G- Cooler.
- F. Regulación de velocidad de parrilla.
- G. Regulación de Temperatura de petróleo tanque principal.
- H. Regulación de Temperatura de petróleo tanque quemador
- I. Regulación de Temperatura de Calcinador.
- J. Regulación de presión de petróleo.
- K. Regulación de caudal de petróleo.
- L. Regulación de dosificación de materia prima al molino.
- M. Regulación de Dosificación de Carbón.

Tabla 5.1 Parámetros de los reguladores de proceso

Regulador	P K	I Tn	D Tv	Histéresis	YOG %	YUG %	WOG Rango H	WUG Rango L
A	0.4	-	-				100	0
B	0.5	6	0	0.2	95	0	130 Tn/H	0
C	1	350	1	0.5	30 Tn	0	100 %	0
D Vent2_1	0.8	5	0	1.0	100	0	566 m3/min.	0
Vent3_2	0.8	5	0	1.0	100	0	766 m3/min.	0
Vent4_3	0.8	5	0	1.0	100	0	866 m3/min.	0
Vent5_4	0.8	5	0	1.0	100	0	766 m3/min.	0
E	-0.9	20	0	0.5	100	0	100 %	0
F	-1.0	2800	0	0.1	100	0	110 mbars	0
G	0.6	600	50	0.3	65	25	150 ° C	0
H	1.5	500	0	0	90	20	150 ° C	0
I	1.2	180	10	0.3	70	10	1000 ° C	0
J	0.5	10	3	0.3	100	0	50 bars	0
K Axial	0.2	7	0	0.3	100	0	3200 lt/hr	0
Radial	0.2	7	0	0.3	100	0	3200 lt/hr	0
SCHENCK								
L								
- Arcilla	8	0.5	-					

Fierro	8	0.5	-					
Cal. Alta	8	0.5	-					
Cal. baja	8	0.5	-					
PFISTER								
M								
Cabezal								
Quemador								

Fuente: Valores obtenidos de los parámetros establecidos en CEMAT y los parámetros de cada sistema o producto.

En la Tabla 5.1, estamos considerando aquellos que están programados en el CEMAT y en el caso de los B y H corresponden a sistemas de regulación donde la parametrización se realiza en el equipo interfase correspondiente. En nuestro caso en el Multicont de Schenck y el MSR1 de Pfister.

Para mayor entendimiento de la Tabla 5.1 damos a conocer el significado de los símbolos empleados.

- P Parámetro proporcional (K)
- I Parámetro integral (Tn)
- D Parámetro derivativo (Tv)
- YOG Variable manipulada rango alto
- YUG Variable manipulada rango bajo
- WOG Consigna rango alto
- WUG Consigna rango bajo
- Vent. i_j Ventilador N° i de la cámara j

CAPÍTULO VI

DETERMINACIÓN DE LAS INTERFACES DE LOS SUBSISTEMAS PRINCIPALES CON EL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN GENERAL

6.1. Representación de los objetos del proceso con objetos típicos del CEMAT

Los objetos típicos del CEMAT son representaciones que se corresponden con los diferentes tipos de equipos instalados en una Planta de Cemento. Por ejemplo, un motor unidireccional o bidireccional, una compuerta motorizada, una válvula neumática, un indicador, un regulador PID. También, son representados elementos de señalización digital y analógica como son los anuncios, indicadores de instrumentación, contómetros, etc. Ver Tabla 3.6. Estos objetos creados a través del CEMAT CASE (software de ingeniería) serán compilados y transformados en otros objetos para poder ser cargados en el PLC.

En un proyecto de ampliación de gran envergadura, como fue en nuestro caso, tenemos subsistemas que fueron adquiridos para realizar alguna acción específica, por ejemplo, lubricación de la cremallera del horno o un sistema de movimiento longitudinal del horno o el control de movimiento de la parrilla. Se estudió el sistema y se enmarcó dentro de alguno de los típicos del CEMAT tomando en cuenta lo siguiente:

- Asignar las señales de entrada.
- Asignar las señales de salida o mando.
- Las señales de avisos
- Las señales analógicas asociadas.
- La representación del sistema en el HMI.

6.1.1. Objetos típicos CEMAT

Los objetos CEMAT representan a los equipos de proceso que han de ser controlados por el sistema de automatización como son: motores, compuertas, válvulas, indicación analógica, contómetros, anuncios, reguladores etc.

Para la elaboración de la interfase de los subsistemas con el Sistema de Automatización General se estudió el funcionamiento de cada subsistema y lo caracterizamos mediante uno o varios objetos típicos de CEMAT.

Una vez definido el esquema, los diagramas eléctricos y los programas para el subsistema, este se integra al Sistema de Automatización General como un consumidor individual más o un conjunto de consumidores.

Observamos seguidamente, como ejemplo la representación típica de un motor en el CEMAT tipo E (Ver Fig. 6.1).

Como entradas tenemos:

- Orden de arranque
- Orden de parada
- Enclavamiento
- Retroalimentación

Como salidas:

- Orden de activación del contactor de mando.
- Señalización de estado del motor.

También observamos, que el objeto E tiene una representación FB E 0 FB 1, el que corresponde a un objeto de programación estándar equivalente en Step 7 (Función del programa del PLC S7 400). Esta función es parametrizada con los elementos de entrada y salida correspondientes y un N° de objeto definido correlativamente.

6.1.2. Descripción básica de los objetos más importantes del CEMAT

Todos los componentes hardware y software a ser controlados en la planta de cemento están representados por un objeto CEMAT. Estos objetos pueden ser modificados, para adecuarlos a objetos similares. Los componentes hardware son por ejemplo un motor, una válvula etc., un componente software sería por ejemplo un regulador, un grupo, etc.

- **Accionamiento unidireccional (E)**

Con el objeto E se puede controlar, vigilar y visualizar cualquier accionamiento de un sentido de giro. El módulo vigila de forma estándar el retroaviso ERM en unión con la orden de marcha EBE, el preparado ESB, térmico EBM, la posición del mando local en posición automático EVO y el control de giro. En caso de fallo provoca la parada del accionamiento. Definido para equipos como fajas, elevadores, transportadores, ventiladores, bombas, compresoras etc. (Ver Fig 6.1).

- **Accionamiento bidireccional (E)**

Definido para accionamientos de dos direcciones, para el que se modifica el objeto E estándar. Utilizado el fajas de dos direcciones.

- **Compuerta (K)**

El módulo vigila de forma estándar la posición final KWE1 (dirección 1 o cerrada) y KWE2 (dirección 2 o abierto), el preparado KSB, el térmico KBM y la posición del mando local.

Se vigila de igual manera que el tiempo máximo de recorrido no es sobrepasado y que la posición final no es abandonada sin la orden correspondiente.

Definido para todas las compuertas de control de flujo.

- **Indicador de variable analógica (UM)**

Pueden ser llevadas a cabo las siguientes funciones: lectura de un valor analógico del tipo 4 a 20 mA, lectura de un valor analógico del tipo PT 100, vigilancia de valor límite, etc.

Representan a las señales de instrumentación analógica.

- **Regulador REG**

Este objeto puede representar a un **regulador PID** usando alternativamente salida continua, o de tres punto. Para las compuertas puede representar a un **posicionador POSI**, el cual el conjunto con compuerta y su señal analógica de posición determina una especie de regulador que sigue al valor de posición requerido. Determinados equipos requieren una señal de consigna determinado por el operador, en este caso tenemos otra variante denominado **valor de consigna SOLL**. No falta el **controlador de relación**

VERH, el que es utilizado para realizar mezclas. Este es un multiplicador de consignas

- **Anuncio (MM)**

Con un módulo de aviso se puede emitir en la pantalla cualquier señal como alarma. Existen dos utilidades básicas del módulo de aviso:

Avisos de accionamientos: avisos de alarmas de accionamientos, los cuales no pueden ser evaluados de forma estándar por el propio accionamiento. Estas son sobre todo aquellas señales que tienen que ver con el enclavamiento de protecciones (tirones, desvíos, temperaturas, etc).

Avisos de señales de proceso (Enclavamientos): Avisos de señales de proceso, como por ejemplo estados de niveles de silos.

- **Grupo (G)**

El módulo G permite la visualización de los estados de funcionamiento de partes de la instalación, indicando mediante la función status el estado de fallo de los accionamientos asignados al grupo.

El arranque y paro se puede realizar desde pupitres convencionales, a través del sistema de operación o a través del programa.

Con el arranque de un grupo se arranca una bocina de aviso de arranque, transcurrido este tiempo se genera la orden de conexión para el arranque de los accionamientos asociados al grupo. La orden de conexión tiene un tiempo ajustable de liberación, y en el cual transcurrido este se produce la interrupción del proceso de arranque.

Representa a un grupo funcional del proceso, por ejemplo Transporte de Crudo al Molino, Sistema de lubricación del Accionamiento del Horno, Sistema de Alimentación al Horno.

- **Ruta (W)**

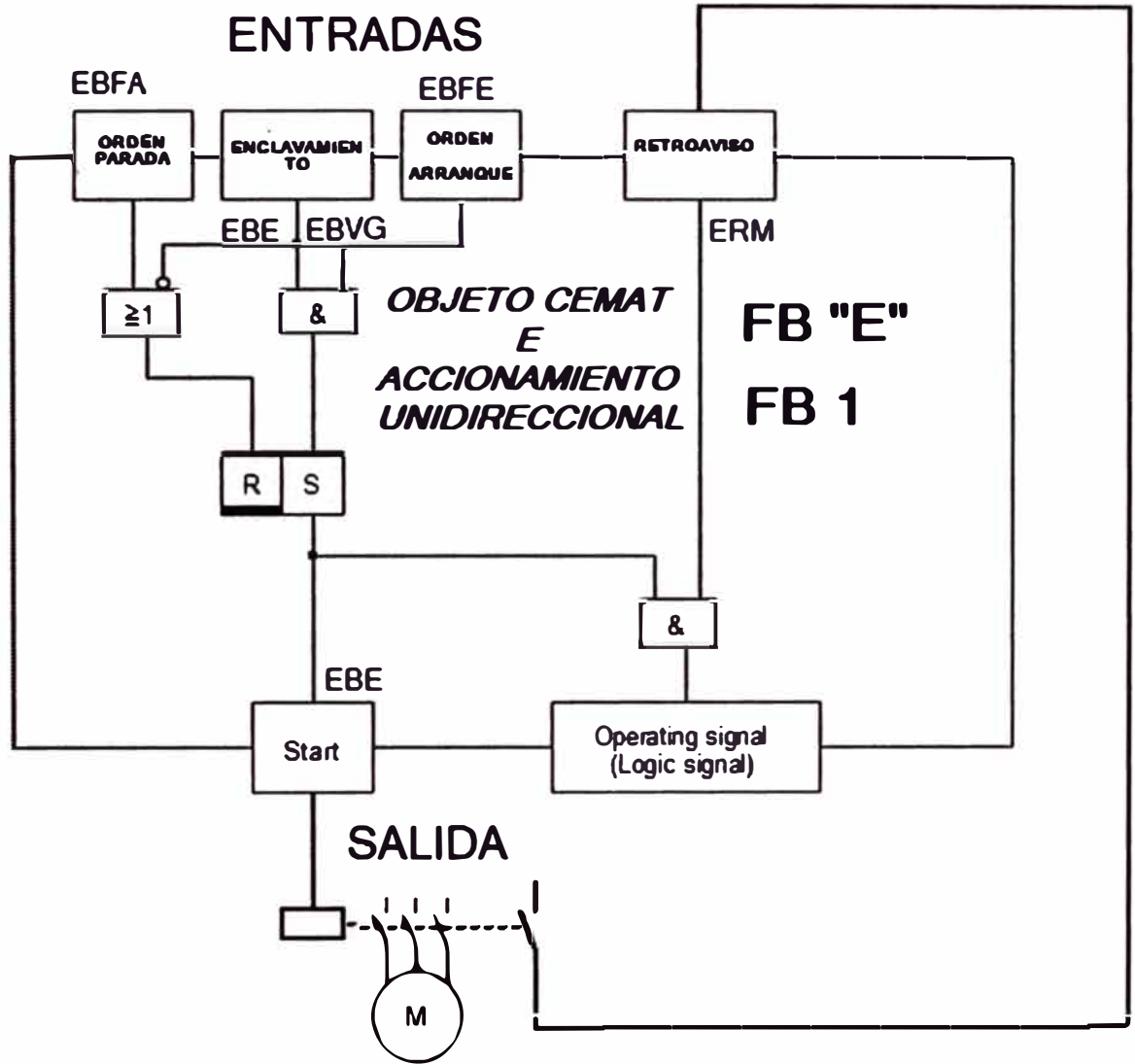
Representa dentro de un grupo específico una posibilidad de funcionamiento alterno, con otro conjunto de equipos bajo condiciones de funcionamiento similares o diferentes.

- **Selección (AW)**

Objeto utilizado para realizar la selección de modo de operación, este se genera como un elemento de software en la pantalla directamente. Es

independiente del grupo y es realizado dentro de una ruta o dentro de un grupo.

Motor Unidireccional



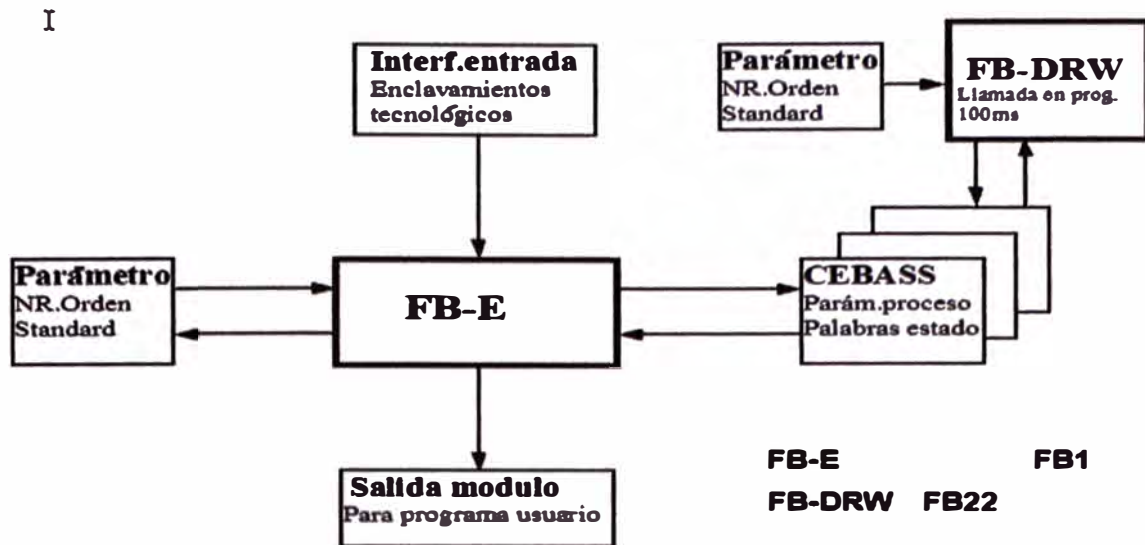


Fig. 6.1 Representación Motor unidireccional (E) en CEMAT

Fuente: Manual Reference System S7 Modules CEMAT in the S7 Siemens

6.2. Interfases de los subsistemas con CEMAT

6.2.1. Control de chancadora cónica.

La chancadora cónica instalada tiene las siguientes características y componentes:

- Accionamiento Principal de la chancadora cónica: Motor de media tensión 6.6KV, 52 A y 375 Kw, se alimenta desde celda +B43 en la Subestación Principal.
- Un sistema hidráulico denominado Hydroset, para el posicionamiento del eje, el cual sube o baja según requerimientos de menor o mayor abertura respectivamente, para graduar el tamaño de las rocas a procesar.
- Los sistemas auxiliares para la lubricación de aceite y grasa de la chancadora o trituradora cónica. Está dotada de un sistema de acondicionamiento del aceite tanto de calefacción y refrigeración para el aceite, debido a la baja temperatura de la zona (Hasta -5 °C). Opera entre 23 °C a 32 °C
- La instrumentación considerada para este sistema es:
 - Amperaje del motor principal de la chancadora.
 - Temperatura de devanados (06 PT100 y cojinetes (02 PT100) del motor principal.
 - Flujo de aceite sistema hidráulico Hydroset.

- Flujo aceite lubricación Botton Shell
- Termostato de seguridad de temperatura de aceite de lubricación.
- Termostato de control de la calefacción del aceite de lubricación.
- Dada la naturaleza de la operación, el control de apertura del sistema hidráulico tiene prioridad para ser accionado desde el lugar, respecto a la sala de control principal.
- Desde el PLC01 y a través del enlace Profibus se controlará, el arranque y parada del motor principal de la Chancadora Primaria. Otro enlace Profibus, establecido en la Subestación 1A, se ocupará de los demás componentes del sistema.

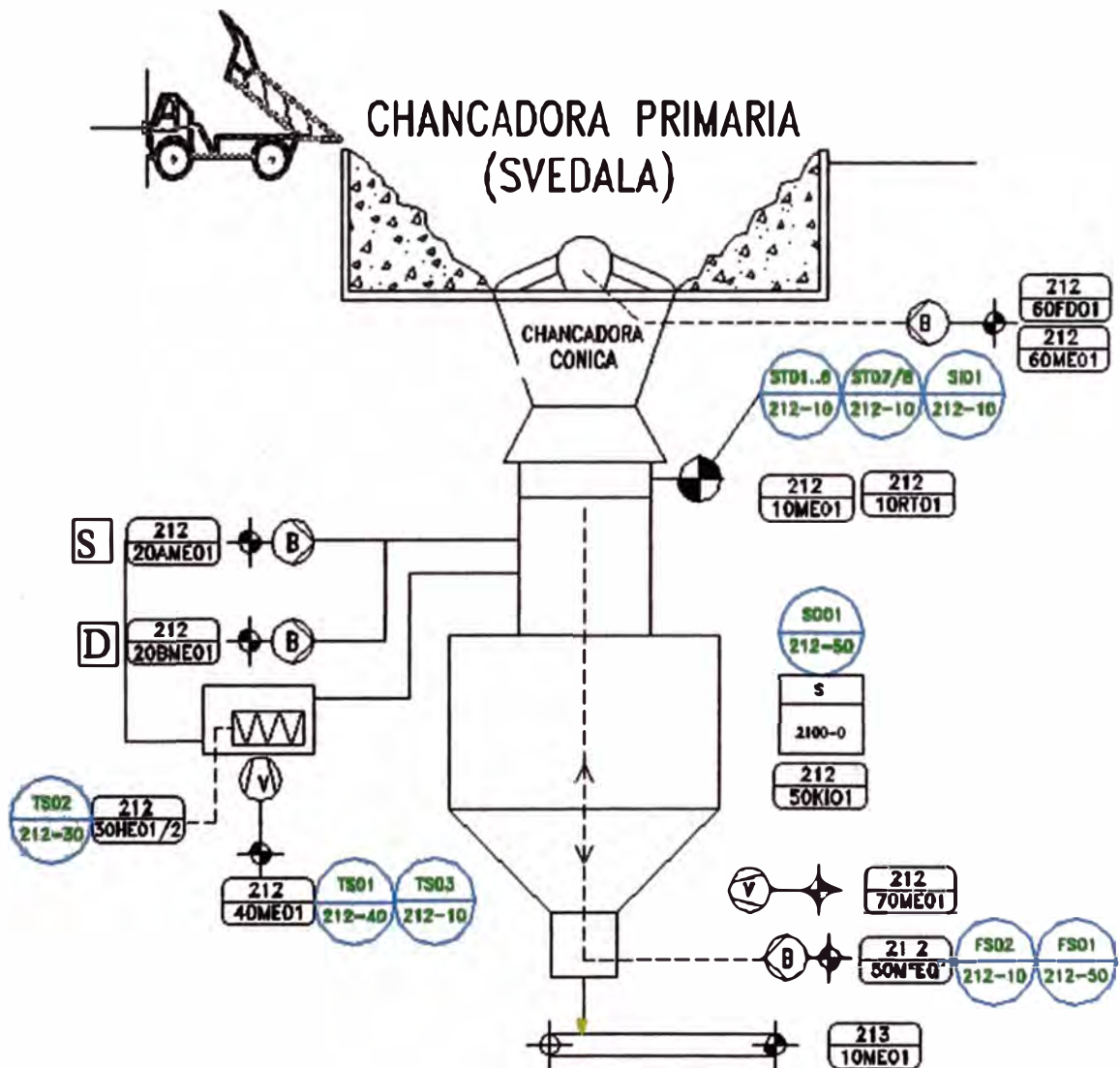


Fig. 6.2 Esquema funcional del Sistema de Chancadora Primaria Marca: SVEDALA

Fuente: Diagrama de Flujo Plano: 090E1-740-010 H1-10

De acuerdo a la Fig 6.2 podemos observar que debemos considerar 03 grupos funcionales, para una mejor organización de la programación. Adicionalmente se tiene un grupo de transporte y un grupo de descarga de la cancha de almacenamiento hacia la chancadora secundaria. Los 03 grupos en referencia a la chancadora primaria (Ver la Fig. 6.3), propiamente dicha son:

- G02 Grupo de lubricación
- G03 Grupo de chancadora primaria
- G08 Grupo de calentamiento de aceite

Cada uno de estos grupos tendrá una cantidad de consumidores agrupados, según su función. Luego han de ser programados de acuerdo al tipo de objeto CEMAT al que pertenecen.

Chancadora primaria SVEDALA

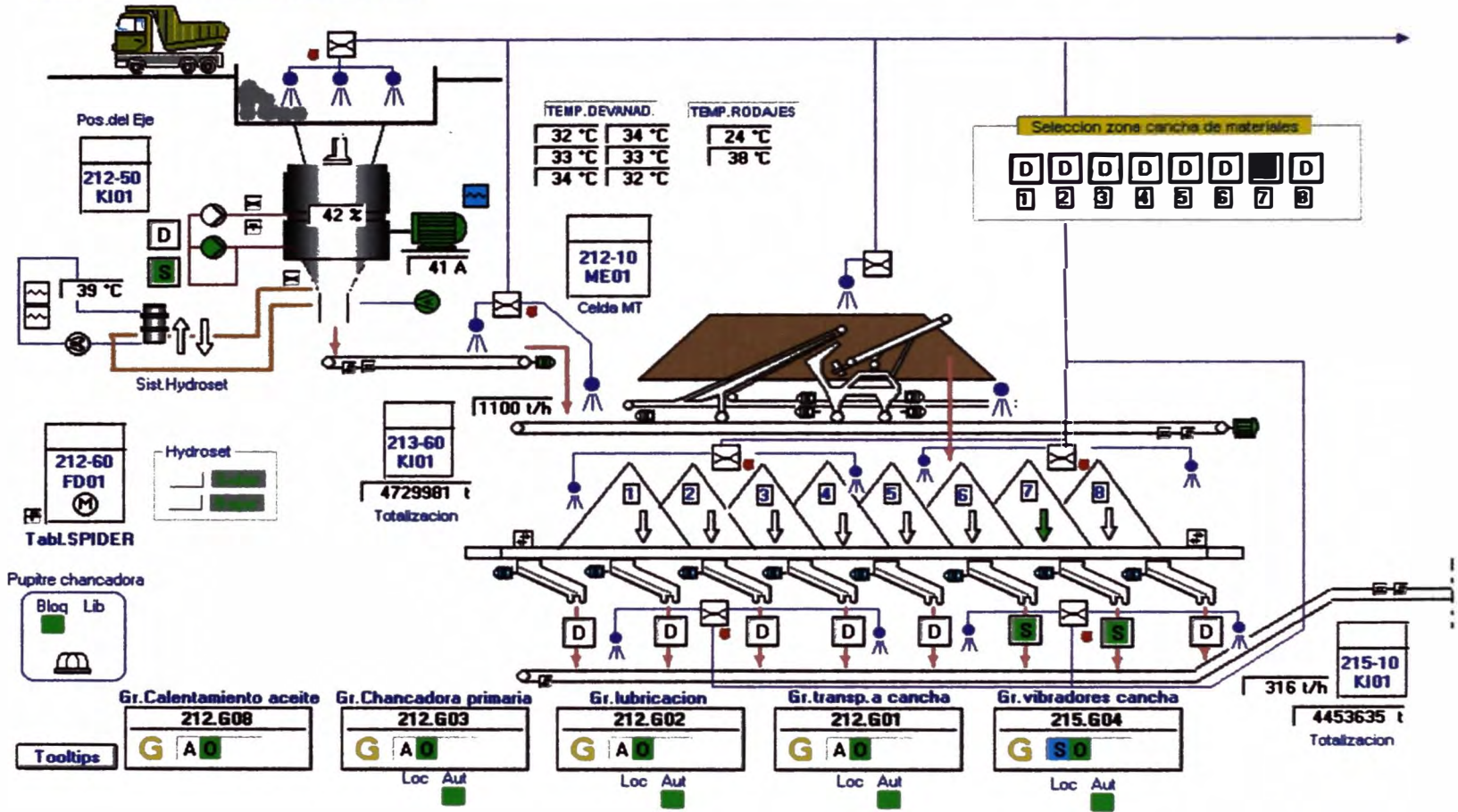


Fig. 6.3 Pantalla del Sistema de Chancadora Primaria SVEDALA
Fuente: Sistema de visualización CEMAT.

Tabla 6.1 Lista de Señales para Sistema de Chancadora Cónica

Chancadora Cónica Svedala-Allis 42x65 Superior Mill							
E003		212-20AME01 Bomba de lubricación chancadora cónica				S1111	
I	ERM		212-20AME01	Bomba de lubr.chancadora cónica	Retroaviso		
I	ESB		212-20AME01	Bomba de lubr.chancadora cónica	Disponible		
I	EVO		212-20AME01	Bomba de lubr.chancadora cónica	Int.local		
I	EBM		212-20AME01	Bomba de lubr.chancadora cónica	Térmico		
I	ESR		212-20AME01	Bomba de lubr.chancadora cónica	Int.local.Marcha		
Q	EBE		212-20AME01	Bomba de lubr.chancadora cónica	Orden marcha		
Q	ELS		212-20AME01	Bomba de lubr.chancadora cónica	Ind.marcha/avería		
			E004	212-20BME01 Bomba de lubricación chancadora cónica (Stand-by)			S1112
I	ERM		212-20BME01	Bomba lubr.chancadora cónica (Stand-by)	Retroaviso		
I	ESB		212-20BME01	Bomba lubr.chancadora cónica (Stand-by)	Disponible		
I	EVO		212-20BME01	Bomba lubr.chancadora cónica (Stand-by)	Int.local		
I	EBM		212-20BME01	Bomba lubr.chancadora cónica (Stand-by)	Térmico		
I	ESR		212-20BME01	Bomba lubr.chancadora cónica (Stand-by)	Int.local.Marcha		
Q	EBE		212-20BME01	Bomba lubr.chancadora cónica (Stand-by)	Orden marcha		
Q	ELS		212-20BME01	Bomba lubr.chancadora cónica (Stand-by)	Ind.marcha/avería		
			E005	212-30HE01 Calentador de aceite 1 de lubricación chancadora cónica			S1113
I	ERM		212-30HE01	Calentador aceite 1 lubri.chancadora cónica	Retroaviso		
I	ESB		212-30HE01	Calentador aceite 1 lubri.chancadora cónica	Disponible		
I	EVO		212-30HE01	Calentador aceite 1 lubri.chancadora cónica	Int.local		
I	ESR		212-30HE01	Calentador aceite 1 lubri.chancadora cónica	Int.local.Marcha		
Q	EBE		212-30HE01	Calentador aceite 1 lubri.chancadora cónica	Orden marcha		
Q	ELS		212-30HE01	Calentador aceite 1 lubri.chancadora cónica	Ind.marcha/avería		
I	TS	H	212-30HE01	Temp.aceite control calentadores (común a 212-30HE01/02)		OIS	NC con 30, NO con 32.2
			E006	212-30HE02 Calentador de aceite 2 de lubricación chancadora cónica			

I	ERM		212-30HE02	Calentador aceite 2 lubri.chancadora cónica	Retroaviso		
I	ESB		212-30HE02	Calentador aceite 2 lubric.chancadora cónica	Disponible		
I	EVO		212-30HE02	Calentador aceite 2 lubric.chancadora cónica	Int.local		
I	ESR		212-30HE02	Calentador aceite 2 lubric.chancadora cónica	Int.local.Marcha		
Q	EBE		212-30HE02	Calentador aceite 2 lubric.chancadora cónica	Orden marcha		
Q	ELS		212-30HE02	Calentador aceite 2 lubric.chancadora cónica	Ind.marcha/avería		
I	TS	H	212-30HE02	Temp.aceite control calentadores (Reserva)		OIS	NC con 30, NO con 32.2
			E007	212-40ME01 Ventilador enfriador de aceite chancadora cónica		S1114	
I	ERM		212-40ME01	Vent.enfriador aceite chancadora conica	Retroaviso		
I	ESB		212-40ME01	Vent.enfriador aceite chancadora conica	Disponible		
I	EVO		212-40ME01	Vent.enfriador aceite chancadora conica	Int.local		
I	EBM		212-40ME01	Vent.enfriador aceite chancadora conica	Térmico		
I	ESR		212-40ME01	Vent.enfriador aceite chancadora conica	Int.local.Marcha		
Q	EBE		212-40ME01	Vent.enfriador aceite chancadora conica	Orden marcha		
Q	ELS		212-40ME01	Vent.enfriador aceite chancadora conica	Ind.marcha/avería		
I	TS	H	212-40ME01	Temp.para control vent.enfriam.aceite		OIS	NC con 37.8 NO con 43.3
E REV, SPOR			E008,E009	212-50ME01 Bomba del sistema Hydroset			S1115
I	ERM1		212-50ME01	Bomba del sistema Hydroset	Retroaviso subir		
I	ERM2		212-50ME01	Bomba del sistema Hydroset	Retroaviso bajar		
I	ESB		212-50ME01	Bomba del sistema Hydroset	Disponible		
I	EBM		212-50ME01	Bomba del sistema Hydroset	Térmico		
Q	EBE1		212-50ME01	Bomba del sistema Hydroset	Orden marcha dir.1		
Q	EBE2		212-50ME01	Bomba del sistema Hydroset	Orden marcha dir.2		
Q	ELS		212-50ME01	Bomba del sistema Hydroset	Ind.marcha/avería		
I	FS01	L	212-50ME01	Flujo insuficiente de aceite sistema Hydroset		M1	NC
			E010	212-60FD01 Tablero de control sist. lubricación spider			S1116
I	ERM		212-60FD01	Tablero de control sist. lubricación spider	Retroaviso	LT-S17R	

I	ESB		212-60FD01	Tablero de control sist. lubricación spider	Disponible CCM	Solo alimentación	
I	EVO		212-60FD01	Tablero de control sist. lubricación spider	Int.local		
I	AU		212-60FD01	Tablero de control sist. lubricación spider	Falla eléctrica	M1	
I	ESR		212-60FD01	Tablero de control sist. lubricación spider	Int.local.Marcha		
I	PS01		212-60FD01	Tablero de control sist. lubricación spider	Alta presión	M1	NC
Q	EBE		212-60FD01	Tablero de control sist. lubricación spider	Orden marcha	CM	
Q	ELS		212-60FD01	Tablero de control sist. lubricación spider	Ind.marcha/avería		
Q	CRES		212-60FD01	Tablero de control sist. lubricación spider	Permiso chan.con.		
			E011	212-70ME01 Soplador de aire			S1117
I	ERM		212-70ME01	Soplador de aire	Retroaviso		
I	ESB		212-70ME01	Soplador de aire	Disponible		
I	EVO		212-70ME01	Soplador de aire	Int.local		
I	EBM		212-70ME01	Soplador de aire	Térmico		
I	ESR		212-70ME01	Soplador de aire	Int.local.Marcha		
Q	EBE		212-70ME01	Soplador de aire	Orden marcha		
Q	ELS		212-70ME01	Soplador de aire	Ind.marcha/avería		
				212-50KI01 Tablero de indicación posición del eje			S1115
I	SB		212-50KI01	Tablero indicación posición del eje	Disponible	M1	
I	SWE1		212-50KI01	Tablero indicación posición del eje	Lim.superior	M1	Para auto
I	SWE2		212-50KI01	Tablero indicación posición del eje	Lim. inferior	M1	Para auto
I	PSU		212-50KI01	Tablero indicación posición del eje	Puls.local.Subir eje		
I	PBA		212-50KI01	Tablero indicación posición del eje	Puls.local.Bajar eje		
PI	GIA	L/H	212-10SG01	Posición del eje principal		UM	4 20mA/4
			E001	212-10ME01 Chancadora cónica	AC 6600, 375 Kw.		
I	ERM		212-10ME01	Chancadora cónica	Int.on/off		A ET200 de SEP
I	ESB		212-10ME01	Chancadora cónica	Permiso operación		A ET200 de SEP
I	EVO		212-10ME01	Chancadora cónica	Int.local		
I	ESR		212-10ME01	Chancadora cónica	Int.local.Marcha		
I	ITRR		212-10ME01	Chancadora cónica	Int.a tierra	M1	A ET200 de SEP
I	PRDE		212-10ME01	Chancadora cónica	Protección en defecto	M1	A ET200 de SEP

I	PRAC		212-10ME01	Chancadora cónica	Protección actuada	M1	A ET200 de SEP
Q	EBE		212-10ME01	Chancadora cónica	Orden de marcha	Impulso	A ET200 de SEP
Q	BE1		212-10ME01	Chancadora cónica	Orden de paro	Impulso	A ET200 de SEP
Q	ELS		212-10ME01	Chancadora cónica	Ind.marcha/avería		
I	FS01	L	212-10ME01	Flujo de aceite insuficiente en línea buje cuerpo inf.		M1	NC
I	TS03	H	212-10ME01	Parada motor chancadora conica por alta temp.aceite		M1	NC
PI	II	HH	212-10SI01	Corriente motor chancadora cónica	A ET200 situada en SEP	UM	4 20mA/4P
PI	TIA	H/HH	212-10ST01	Temperatura devanado U1 motor chancadora cónica		UM	PT100
PI	TIA	H/HH	212-10ST02	Temperatura devanado V1 motor chancadora conica		UM	PT100
PI	TIA	H/HH	212-10ST03	Temperatura devanado W1 motor chancadora cónica		UM	PT100
PI	TIA	H/HH	212-10ST04	Temperatura devanado U2 motor chancadora cónica		UM	PT100
PI	TIA	H/HH	212-10ST05	Temperatura devanado V2 motor chancadora conica		UM	PT100
PI	TIA	H/HH	212-10ST06	Temperatura devanado W2 motor chancadora cónica		UM	PT100
PI	TIA	H/HH	212-10ST07	Temperatura rodaje LA motor chancadora cónica		UM	PT100
PI	TIA	H/HH	212-10ST08	Temperatura rodaje LCA motor chancadora cónica		UM	PT100
			E002	212-10RT01 Calefacción parada chancadora cónica			S1104/4
I	ERM		212-10RT01	Calefacción parada chancadora cónica	Retroaviso		
I	ESB		212-10RT01	Calefacción parada chancadora cónica	Disponible		
Q	EBE		212-10RT01	Calefacción parada chancadora cónica	Orden marcha		

Esta lista de señales elaborada del estudio del funcionamiento del sistema y agrupados convenientemente en tres grupos funcionales, nos ayudará a elaborar los diagramas de grupo funcionales como sigue:

1. Grupo de calentamiento de aceite.
2. Grupo de lubricación.
3. Grupo de chancadora Primaria.

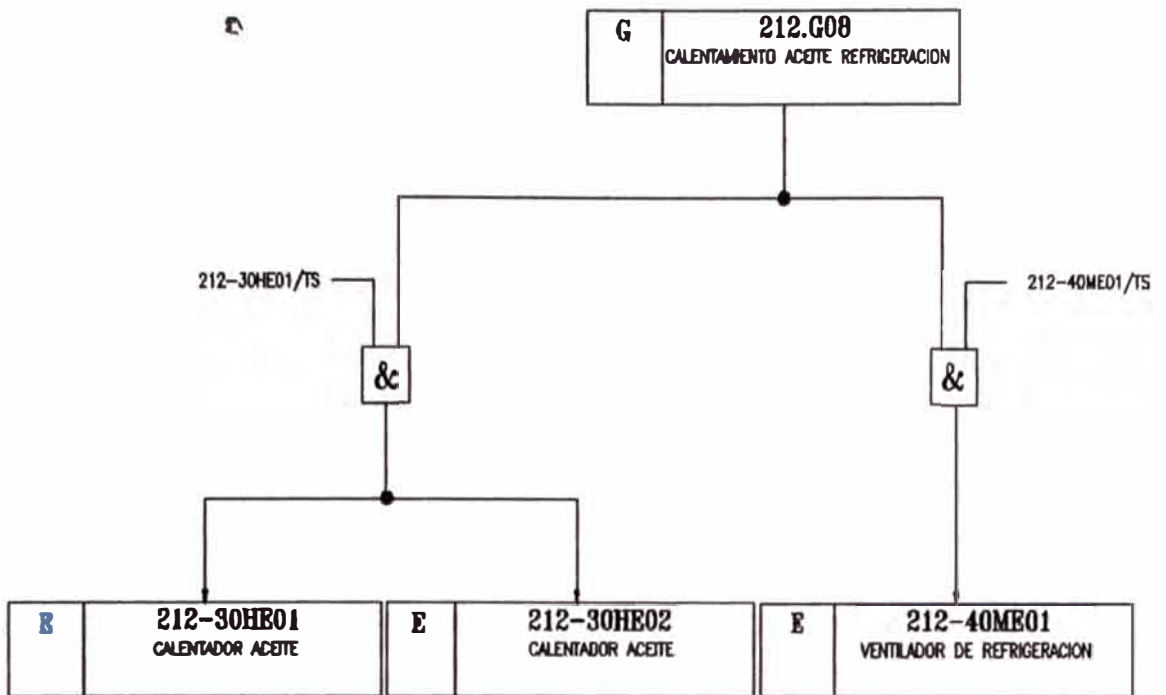


Fig.6.4 Grupo Funcional 08 de acondicionamiento de aceite de la Chancadora Cónica

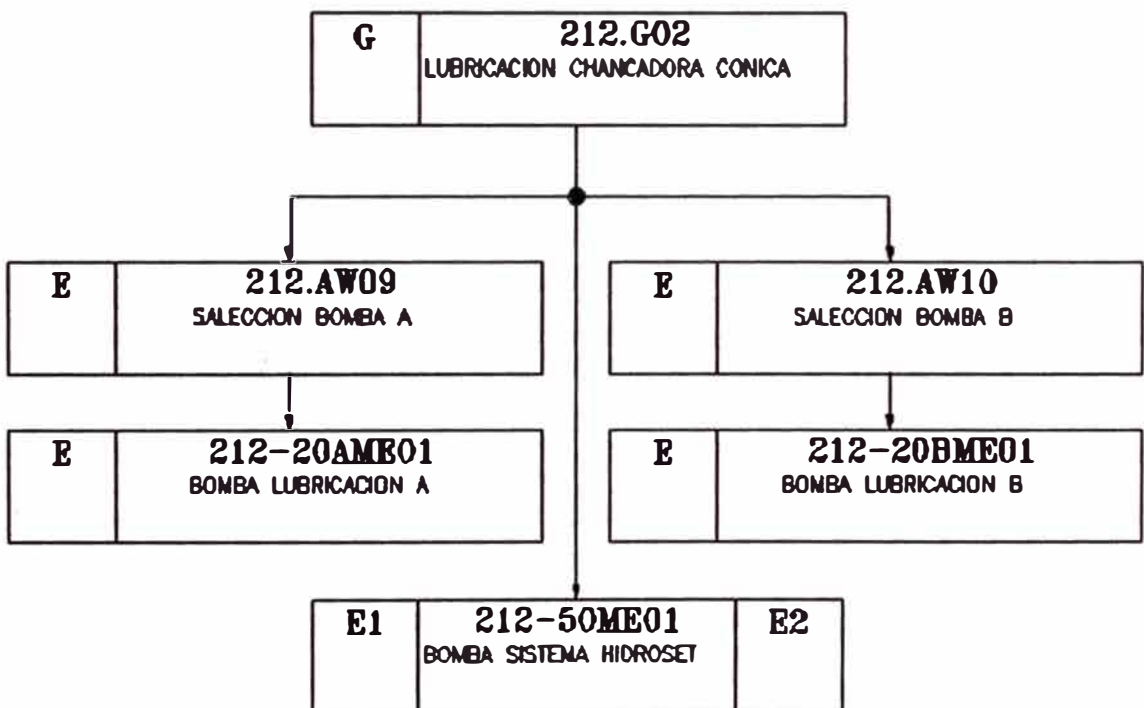


Fig.6.4 Grupo Funcional 02 de lubricación de la Chancadora Cónica

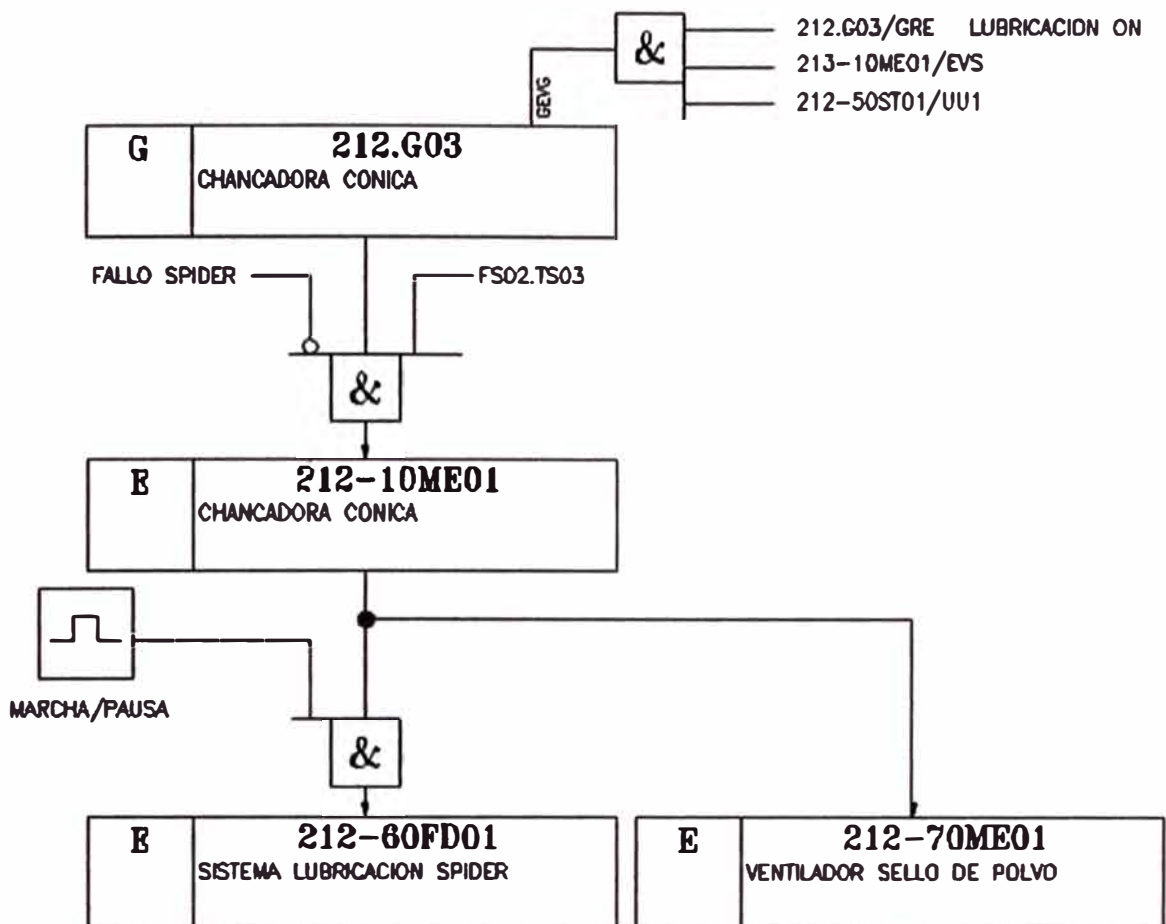


Fig.6.5 Grupo Funcional 03 de mando Chancadora Cónica

6.2.2. Control de Variador Simoreg DC del Transporte Placas Chancadora. Secundaria

El sistema de transporte de Placas pertenece a los consumidores existentes. Los equipos de este sistema de chancado secundario debían ser integrados al nuevo sistema, por ello el variador de velocidad DC para el control de flujo a la Chancadora de Martillos y para la secuencia de arranque y control de velocidad eran comandados desde un PLC Simatic S5 100U. Todo el mando se reprogramó para ser asumido por el PLC S7 400.

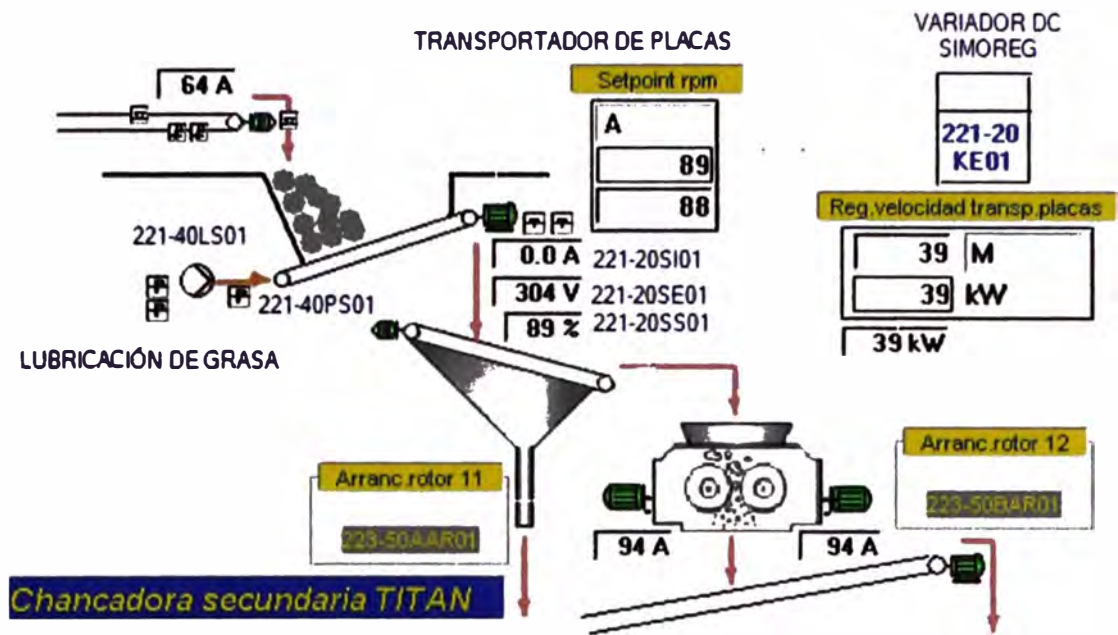


Fig 6.6 Esquema funcional del Sistema de la Chancadora Secundaria
El tablero del variador DC SIMOREG de Siemens tiene el siguiente diagrama de funcionamiento.

Fuente: Detalle Pantalla de visualizacion Chancadora secundaria Cemmat

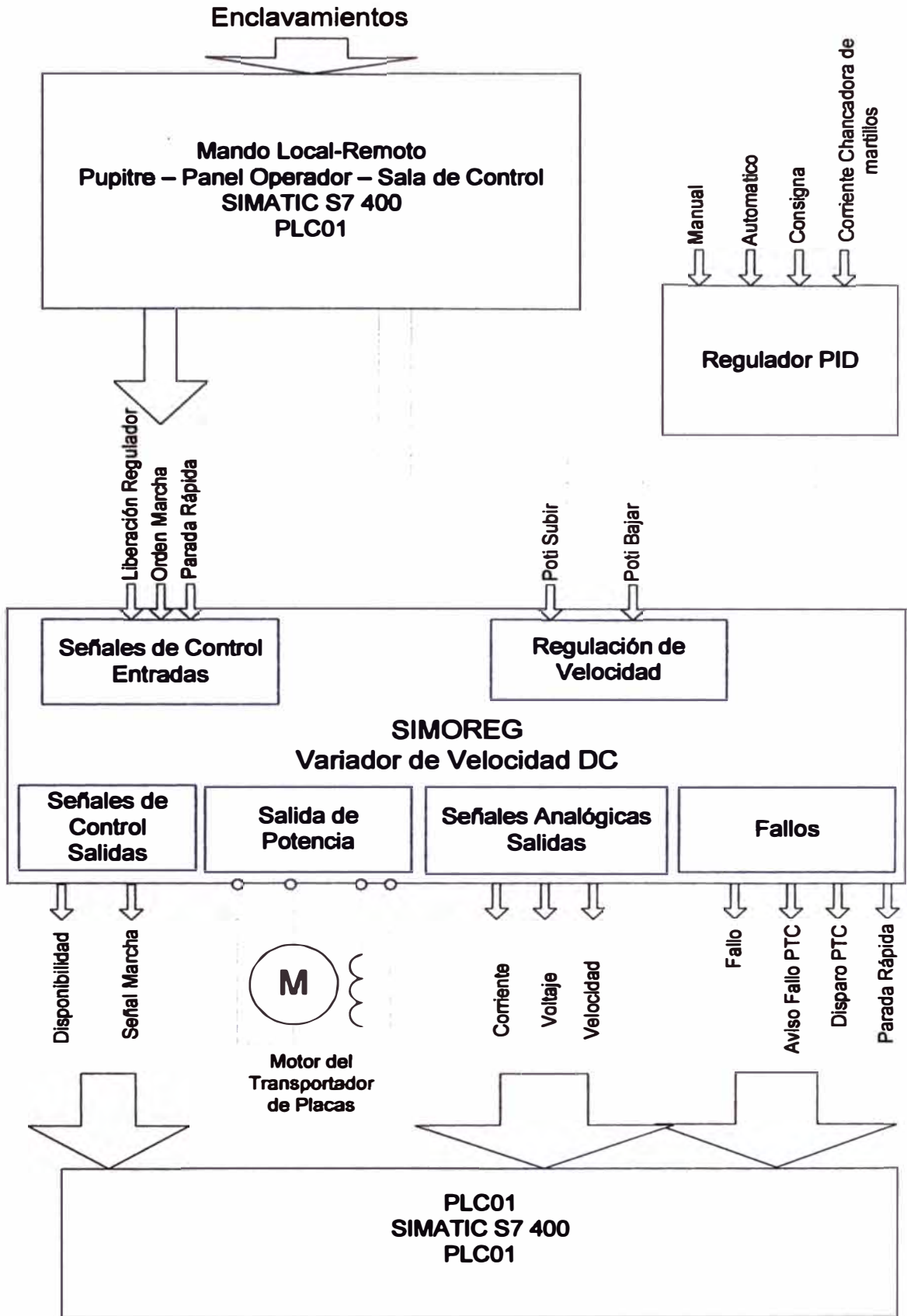


Fig. 6.7 Esquema del Mando General del Transportador de placas

Fuente: Planos de Variador Simoreg 1987

Chancadora TITAN							
			221-20KE01 Tablero SIMOREG motor transportador de placas			S1511	
I	SB	221-20KE01	Tablero SIMOREG motor transp.de placas	Disponible MCC	M1	Alimentac. general	
		E037	221-20ME01 Transportador de placas				FC637
I	ERM	221-20ME01	Transportador de placas	Retroaviso		(E 0.2)	NO
I	ESB	221-20ME01	Transportador de placas	Disponible		(E 0.3)	NC
I	EVO	221-20ME01	Transportador de placas	Int.local			NC
I	ESR	221-20ME01	Transportador de placas	Int.local.Marcha			NO
I	E1	221-20ME01	Transportador de placas	Pulsador ON		(E 0.0)	NO
I	E2	221-20ME01	Transportador de placas	Pulsador OFF		(E 0.1)	NC
I	E3	221-20ME01	Transportador de placas	INT/EXT		(E2.3)	NO
I	E4	221-20ME01	Transportador de placas	Pulsante con	M1	(E 0.4)	NO
I	E5	221-20ME01	Transportador de placas	Parada rápida	M1	(E 0.5)	NC
I	E6	221-20ME01	Transportador de placas	Alarma PTC	M1	(E 2.0)	NC
I	E7	221-20ME01	Transportador de placas	Disparo PTC	M1	(E 2.1)	NC
I	E8	221-20ME01	Transportador de placas	R externo subir		(E 2.4)	NO
I	E9	221-20ME01	Transportador de placas	Externo bajar		(E 2.5)	NO
I	E10	221-20ME01	Transportador de placas	Puls.local.Poti subir		(E 2.6)	NO
I	E11	221-20ME01	Transportador de placas	Puls.local.Poti bajar		(E 2.7)	NO
I	E12	221-20ME01	Transportador de placas	Conexión Simoreg		(E 2.7)	G1-K11.1
I	E13	221-20ME01	Transportador de placas	Reg.potencia MAN		(E 2.7)	S1
I	E14	221-20ME01	Transportador de placas	Reg.potencia AUT		(E 2.7)	S1
I	E15	221-20ME01	Transportador de placas	MAN Imp.mas		(E 2.7)	S2
I	E16	221-20ME01	Transportador de placas	MAN Imp.menos		(E 2.7)	S2

Q	EBE	221-20ME01	Transportador de placas	Orden marcha		(A 1.0)	A Simoreg
Q	QO	221-20ME01	Transportador de placas	Consigna mas		(A 3.6)	A pot.mot.
Q	QS	221-20ME01	Transportador de placas	Consigna menos		(A 3.7)	A pot.mot.
Q	A1	221-20ME01	Transportador de placas	Lib.regulador		(A 1.1)	A Simoreg
Q	A2	221-20ME01	Transportador de placas	Lib.jogging		(A 1.2)	A Simoreg
Q	A3	221-20ME01	Transportador de placas	Parada rápida		(A 1.3)	A Simoreg
Q	A4	221-20ME01	Transportador de placas	Sen.marcha		(A 1.6)	En Tabl.Simoreg
Q	A5	221-20ME01	Transportador de placas	Señ.fallo		(A 1.7)	En Tabl.Simoreg
Q	A6	221-20ME01	Transportador de placas	Señ.fallo PTC		(A 3.0)	En Tabl.Simoreg
Q	A7	221-20ME01	Transportador de placas	K1 Imp.mas			En Tabl.Simoreg
Q	A8	221-20ME01	Transportador de placas	K1 Imp.menos			En Tabl.Simoreg
Q	A9	221-20ME01	Transportador de placas	Em. encl.Simoreg			En Tabl.Simoreg
Q	A10	221-20ME01	Transportador de placas	Em. encl.Simoreg			En Tabl.Simoreg
Q	ELS	221-20ME01	Transportador de placas	Ind.marcha/avería			
PI	II	221-20SI01	Corriente transportador de placas		UM	4 20mA/4	0 100%
PI	SIC	221-20SS01	Velocidad real transportador de placas		UM	4 20mA/4	0 100%
PI	EI	221-20SE01	Voltaje salida transportador de placas		UM	4 20mA/4	0 700V DC
			221-30AME01 Motor vent.refrig.hor.transp.de placas				
			Controlado desde Simoreg				
			221-30BME01 Motor vent.refrig.ver.transp.de placas				
			Controlado desde Simoreg				

Esta lista de señales elaboradas, del estudio del funcionamiento de los planos originales, se programan dentro del Grupo 06 que involucra al arranque del Transportador de placas. El tablero del variador DC Simoreg de Siemens recibe las órdenes de mando y emitirá las señales de retroaviso, enclavamientos y avisos de fallos correspondientes, al PLC01.

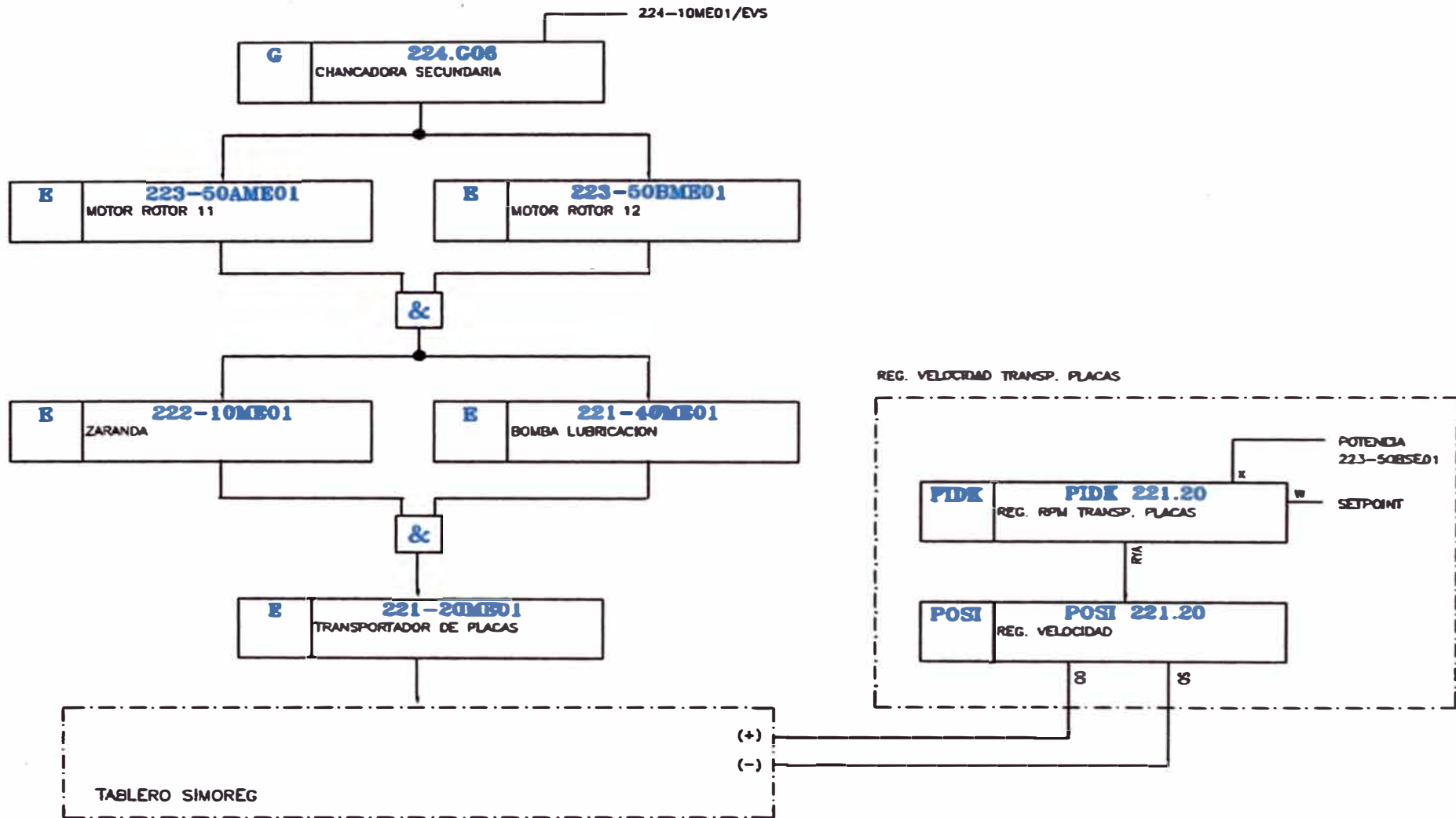


Fig 6.8 Grupo funcional para arranque del Transportador de placas.

6.2.3. El Sistema de Control de optimización de Molienda Multicont

Los sistemas de molienda en circuito cerrado constan de los siguientes elementos:

- Sistema de dosificación (1), una chancadora de martillos (2), un separador estático (3), una faja de retorno (4) y un molino de bolas (5).

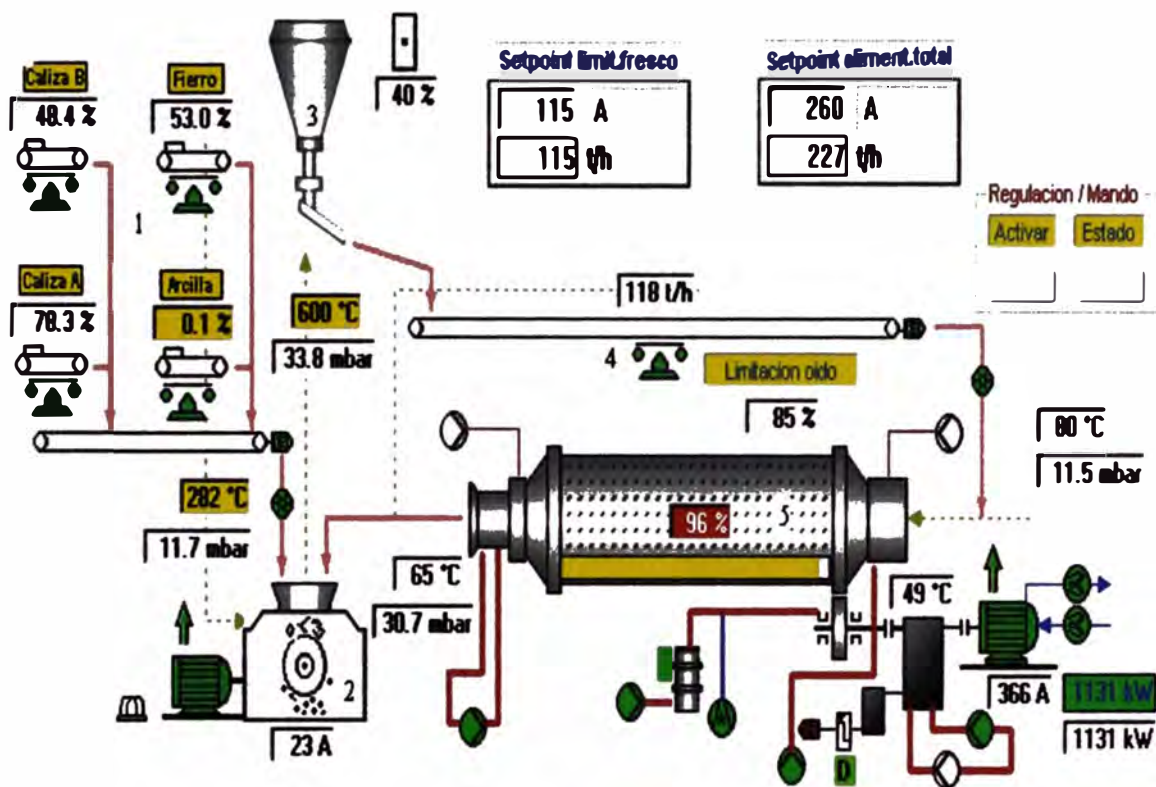


Fig 6.9 Sistema de molienda en circuito cerrado. Regulación con oído electrónico.

Fuente: Detalle Pantalla de visualización Molino Crudo I Cemmat

- El sistema de optimización de molienda, consta de un control central que realiza los 02 modos de operación:
- Modo Regulación de la dosificación total de crudo (frescos) en función al nivel de llenado del molino de bolas y el retorno (masa circulante). En este caso el valor de consigna es la suma de Frescos + Retorno, y el valor limitante lo da el nivel de llenado (Limitación Oído), Cuando el oído electrónico detecta un nivel de llenado alto
- en el molino, envía una señal para bajar la alimentación en un porcentaje definido (10% de la alimentación de frescos), proporcional a todos los dosificadores, si en un tiempo

determinado no baja el nivel, ordena seguir bajando la alimentación en un porcentaje similar.

1. Modo Normal de operación, se da cuando fijamos un valor de consigna de la alimentación total (frescos), de los cuatro dosificadores.

El esquema general para la implementación del programa en el CEMAT es el siguiente:

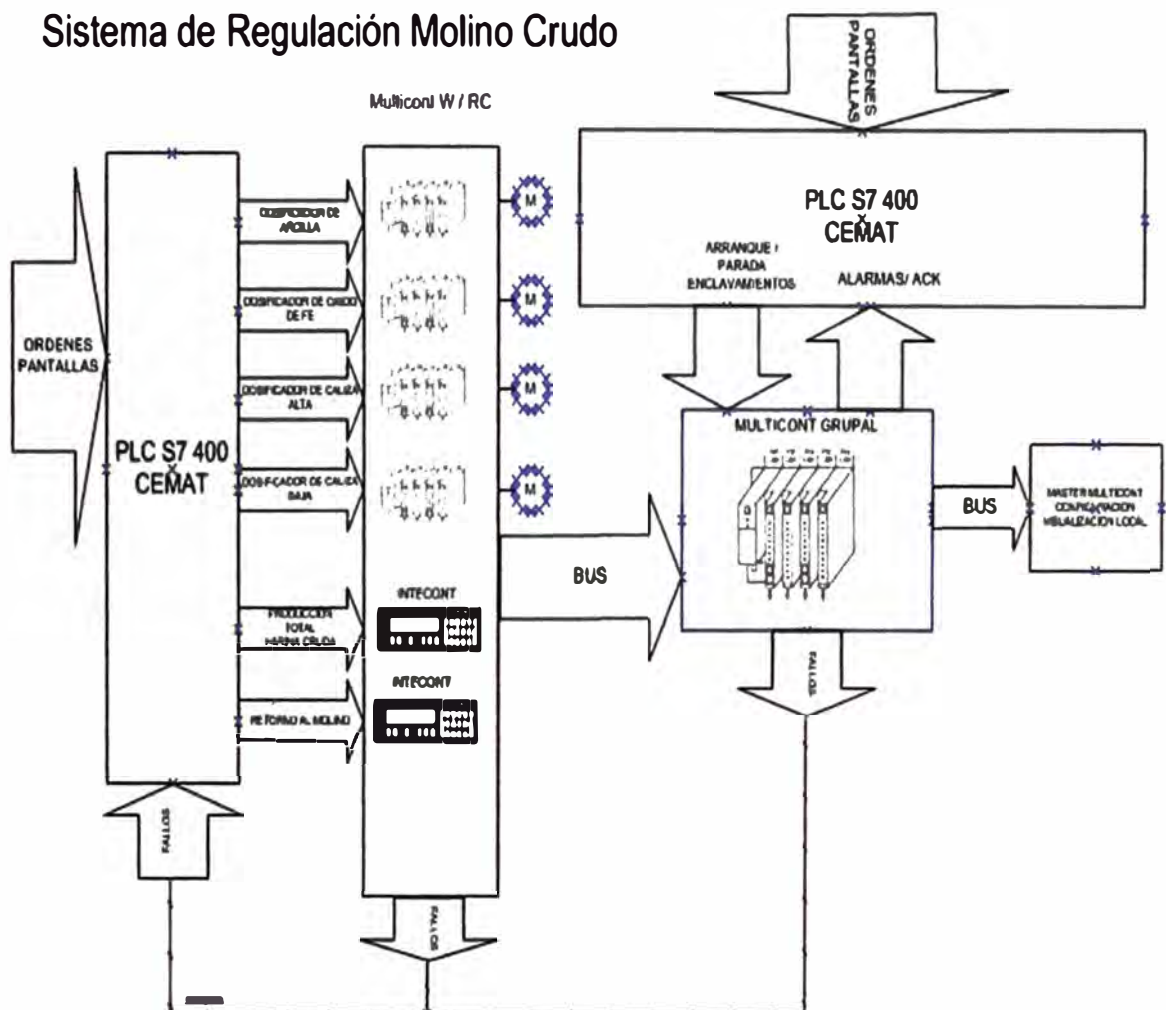


Fig. 6.10 Esquema General del Sistema de Regulación del Molino Crudo 1

Fuente: Referencia planos de los dosificadores Schenk Subestación 2

Seguidamente presentamos la lista de señales elaboradas de los planos del proveedor y considerados en el sistema CEMAT, para la elaboración del programa.

E103		321-00ZU01 Tablero de control Multicont W/RC				FC504	S2004/1	
I	ERM	321-00ZU01	Tablero de control Multicont W/RC	DA3	Func.grupal		(RUN)	(SB I212,7)
I	ESB	321-00ZU01	Tablero de control Multicont W/RC	DA2	Falla grupal		(AU)	(0=Falla)
Q	ACK	321-00ZU01	Tablero de control Multicont W/RC	DE3	Acuse fallas	NO	(1=Acuse)	
Q	INTL	321-00ZU01	Tablero de control Multicont W/RC	DE4	Enclavam.grupal	NO	(0=Encl.OK;1=Encl.no OK)	
Q	EBE	321-00ZU01	Tablero de control Multicont W/RC	DE6	Arranque grupal	NO	(STRT)	
Q	STOP	321-00ZU01	Tablero de control Multicont W/RC		Parada.emerg.grupal	NO		
	FI	321-00SF02	Caudal total suma fresco y retomo			UM	INTERN	
PI	FI	321-00SF01	Caudal real de dosificacion			UM	4 20mA/4	0 147 t/h
PO	SP	321-00WF01	Setpoint caudal grupo balanzas			AA/SOLL	4 20mA	
E001		321-10UF01 Sist. dosificacion caliza alta				S2004/2		
I	ERM	321-10UF01	Sistema de dosificacion caliza alta	DA4	Dosif.arrancado	(FEED)		
I	ESB	321-10UF01	Sistema de dosificacion caliza alta	DA2	Falla general	(AU)		
I	MODO	321-10UF01	Sistema de dosificacion caliza alta	DA5	Disponible M0	M1	NO	
I	SHUT	321-10UF01	Sistema de dosificacion caliza alta	DA3	Permiso pedido	M1	NO	
I	DESV	321-10UF01	Sistema de dosificacion caliza alta	DA6	Desviación	M1	NO	
I	WA	321-10UF01	Sistema de dosificacion caliza alta	DA7	Aviso general	M1	NO	
Q	INTL	321-10UF01	Sistema de dosificacion caliza alta	DE3	Enclavamiento			
Q	ACK	321-10UF01	Sistema de dosificacion caliza alta	DE4	Confirmación alarmas			
Q	EBE	321-10WF01	Sistema de dosificacion caliza alta	DE6	Arranque remoto			
PI		321-10SF01	Caudal real balanza caliza alta			UM	4 20mA/4	0 90 t/h
I	ZQI	321-10SK01	Totalización balanza caliza alta			CNT	Pulse 200ms	
PO		321-10WF01	Setpoint t/h balanza caliza alta			AA/SOLL	4 20mA	
E002		321-20UF01 Sist. dosificación caliza baja				S2004/3		
I	ERM	321-20UF01	Sistema de dosificacion caliza baja	DA4	Dosif.arrancado	(FEED)		
I	ESB	321-20UF01	Sistema de dosificacion caliza baja	DA2	Falla general	(AU)		
I	MODO	321-20UF01	Sistema de dosificacion caliza baja	DA5	Disponible M0	M1		
I	SHUT	321-20UF01	Sistema de dosificacion caliza baja	DA3	Permiso pedido	M1	NO	
I	DESV	321-20UF01	Sistema de dosificacion caliza baja	DA6	Desviación	M1	NO	
I	WA	321-20UF01	Sistema de dosificacion caliza baja	DA7	Aviso general	M1	NO	
Q	INTL	321-20UF01	Sistema de dosificacion caliza baja	DE3	Enclavamiento			
Q	ACK	321-20UF01	Sistema de dosificacion caliza baja	DE4	Confirmación alarmas			
Q	EBE	321-20UF01	Sistema de dosificacion caliza baja	DE6	Arranque remoto			
PI		321-20SF01	Caudal real balanza de caliza baja			UM	4 20mA/4	0 42 t/h

I	ZQI	321-20SK01	Totalización balanza de caliza baja			CNT	Pulse 200ms	
PO		321-20WF01	Setpoint t/h balanza de caliza baja			AA /SOLL	4 20mA	
E004		321-30UF01 Sist. dosificación de arcilla				S2004/4		
I	ERM	321-30UF01	Sistema de dosificación de arcilla	DA4	Dosif.arrancado	(FEED)		
I	ESB	321-30UF01	Sistema de dosificación de arcilla	DA2	Falla general	(AU)		
I	MODO	321-30UF01	Sistema de dosificación de arcilla	DA5	Disponible M0	M1		
I	SHUT	321-30UF01	Sistema de dosificación de arcilla	DA3	Permiso pedido	M1	NO	
I	DESV	321-30UF01	Sistema de dosificación de arcilla	DA6	Desviación	M1	NO	
I	WA	321-30UF01	Sistema de dosificación de arcilla	DA7	Aviso general	M1	NO	
Q	INTL	321-30UF01	Sistema de dosificación de arcilla	DE3	Enclavamiento			
Q	ACK	321-30UF01	Sistema de dosificación de arcilla	DE4	Confirmación alarmas			
Q	EBE	321-30UF01	Sistema de dosificación de arcilla	DE6	Arranque remoto			
PI		321-30SF01	Caudal balanza de arcilla			UM	4 20mA/4	0_10 t/h
I	ZQI	321-30SK01	Totalización balanza de arcilla			CNT	Pulse 200ms	
PO		321-30WF01	Setpoint t/h balanza de arcilla			AA/ SOLL	4 20mA	
E006		321-40UF01 Sist. dosificación de óxido de hierro				FC532 S2004/5		
I	ERM	321-40UF01	Sistema de dosif. óxido de hierro	DA4	Dosif.arrancado	(FEED)		
I	ESB	321-40UF01	Sistema de dosif. óxido de hierro	DA2	Falla general	(AU)		
I	MODO	321-40UF01	Sistema de dosif. óxido de hierro	DA5	Disponible M0	M1		
I	SHUT	321-40UF01	Sistema de dosif. óxido de hierro	DA3	Permiso pedido	M1	NO	
I	DESV	321-40UF01	Sistema de dosif. óxido de hierro	DA6	Desviación	M1	NO	
I	WA	321-40UF01	Sistema de dosif. óxido de hierro	DA7	Aviso general	M1	NO	
Q	INTL	321-40UF01	Sistema de dosif. óxido de hierro	DE3	Enclavamiento			
Q	ACK	321-40UF01	Sistema de dosif. óxido de hierro	DE4	Confirmación alarmas			
Q	EBE	321-40UF01	Sistema de dosif. óxido de hierro	DE6	Arranque remoto			
PI		321-40SF01	Caudal balanza de óxido de hierro			UM	4 20mA/4	0_5 t/h
I	ZQI	321-40SK01	Totalización balanza de óxido de hierro			CNT	Pulse 200ms	
PO		321-40WF01	Setpoint t/h balanza de óxido de hierro			AA	4 20mA	
E016		323-30MR01 Faja transport.de retorno mol.crudo I				S2118		
I	ERM	323-30MR01	Faja transporte de retorno mol.crudo I		Retroaviso			
I	ESB	323-30MR01	Faja transporte de retorno mol.crudo I		Disponible			
I	EVO	323-30MR01	Faja transporte de retorno mol.crudo I		Int.local			
I	EBM	323-30MR01	Faja transporte de retorno mol.crudo I		Térmico			
I	ESR	323-30MR01	Faja transporte de retorno mol.crudo I		Int.local.Marcha			

I	ESS	323-30MR01	Faja transporte de retorno mol.crudo I	Vigilador de giro	Hard		
I	DS	323-30MR01	Faja transporte de retorno mol.crudo I	Int.de desvío	M1	NC	
I	RS	323-30MR01	Faja transporte de retorno mol.crudo I	Int.de tirón	M1	NC	
Q	EBE	323-30MR01	Faja transporte de retorno mol.crudo I	Orden marcha			
			323-30KI01 Balanza de retorno molino crudo I				S2004/6
Q	RLS	323-30KI01	Balanza de retorno molino crudo I	Release		Start Integración	
PI	FI	323-30SF01	Caudal balanza faja transp.de retorno mol.crudo I		UM	4_20mA/4	0_200 t/h
I	ZQI	323-30SK01	Totalización balanza faja transp.de retorno mol.crudo I		CNT	Pulse 200ms	
PI	LIA	324-10SX01	Oído electrónico molino de crudo I		UM	4_20mA/4	0_100%

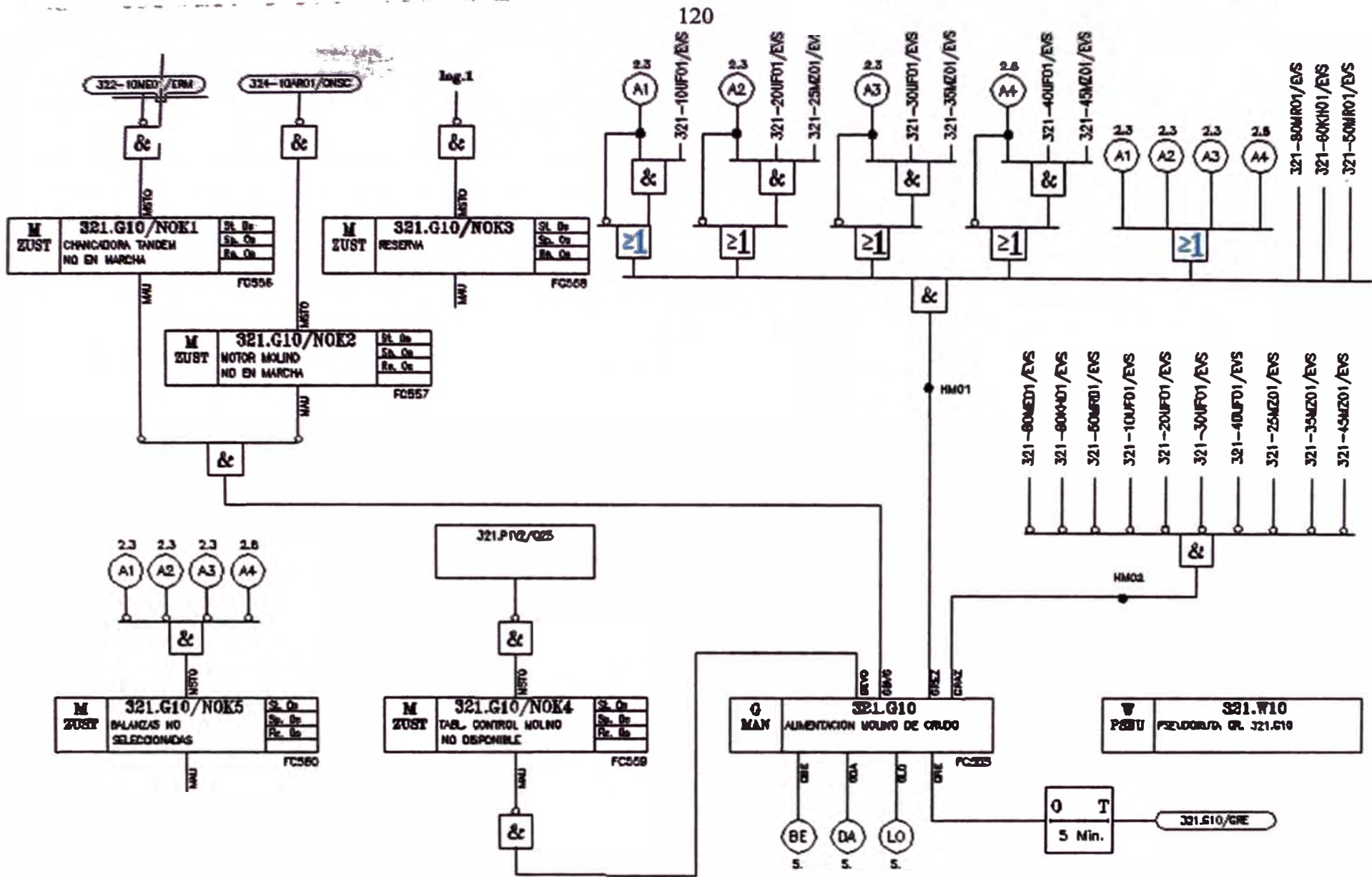


Fig 6.11 Grupo 10 de alimentación al molino de crudo

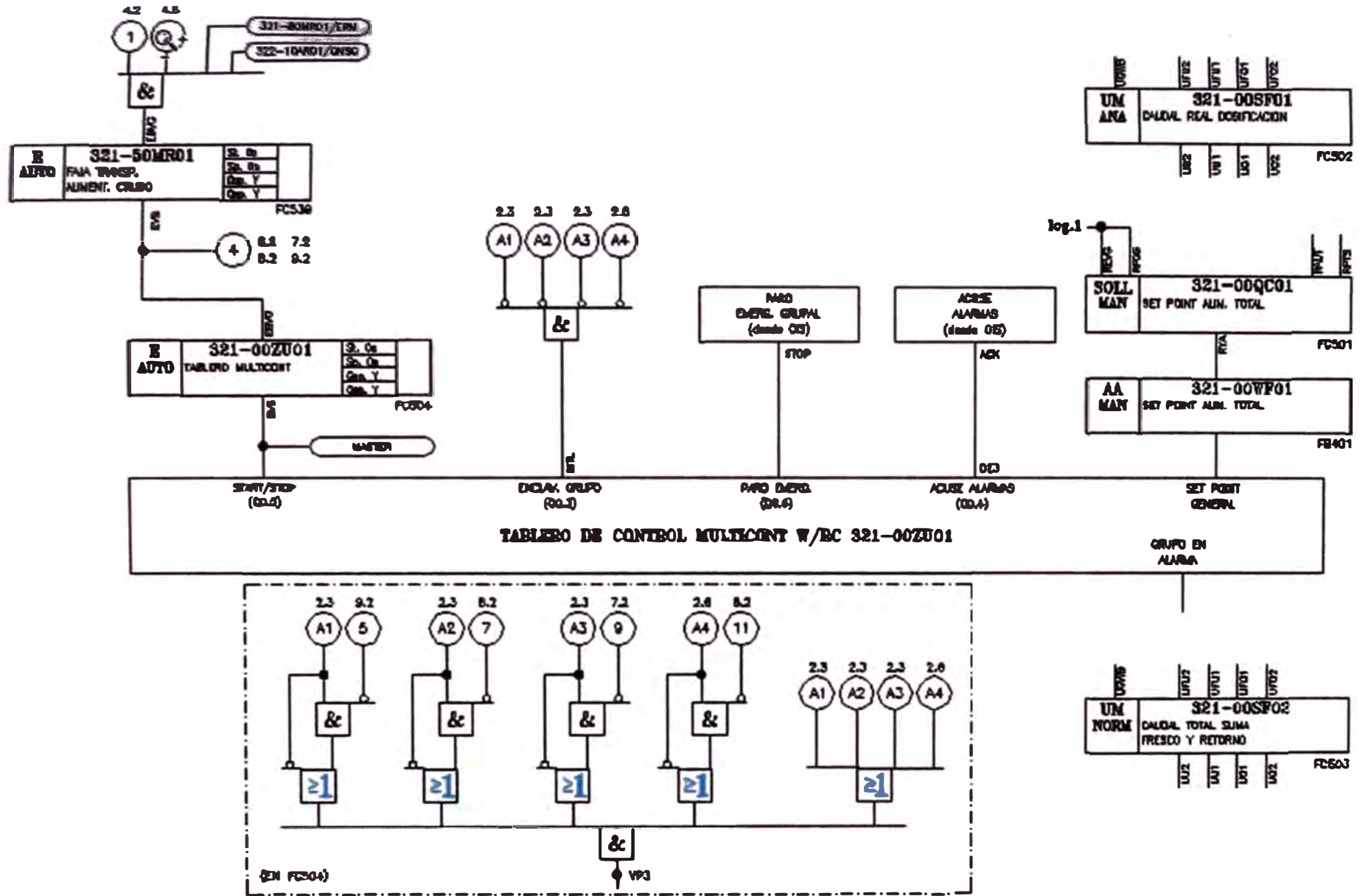


Fig 6.12 Interfase para control de grupo del sistema de regulación de circuito cerrado de molienda

6.2.4. Sistema de Filtro de Mangas 1 y 2 BHA

El compromiso de Cemento Andino de contribuir al cuidado del medio ambiente, hizo que se incluyeran 02 filtros de mangas, para recuperación del polvo, que se escapa a los ciclones al alimentar al horno.

Son 02 unidades Filtro de Mangas 1 y 2, de 08 y 12 compartimientos cada uno respectivamente. La cantidad de mangas por compartimiento es de 90 unidades, cada manga tiene 10.66 mts de longitud y 30 cm de diámetro.

La capacidad en flujo del filtro de mangas 1 es de 174,978 m³/hr y de 275,645 m³/ hr del filtro de mangas 2. La temperatura máxima que soportan las mangas, es de 260 °C.

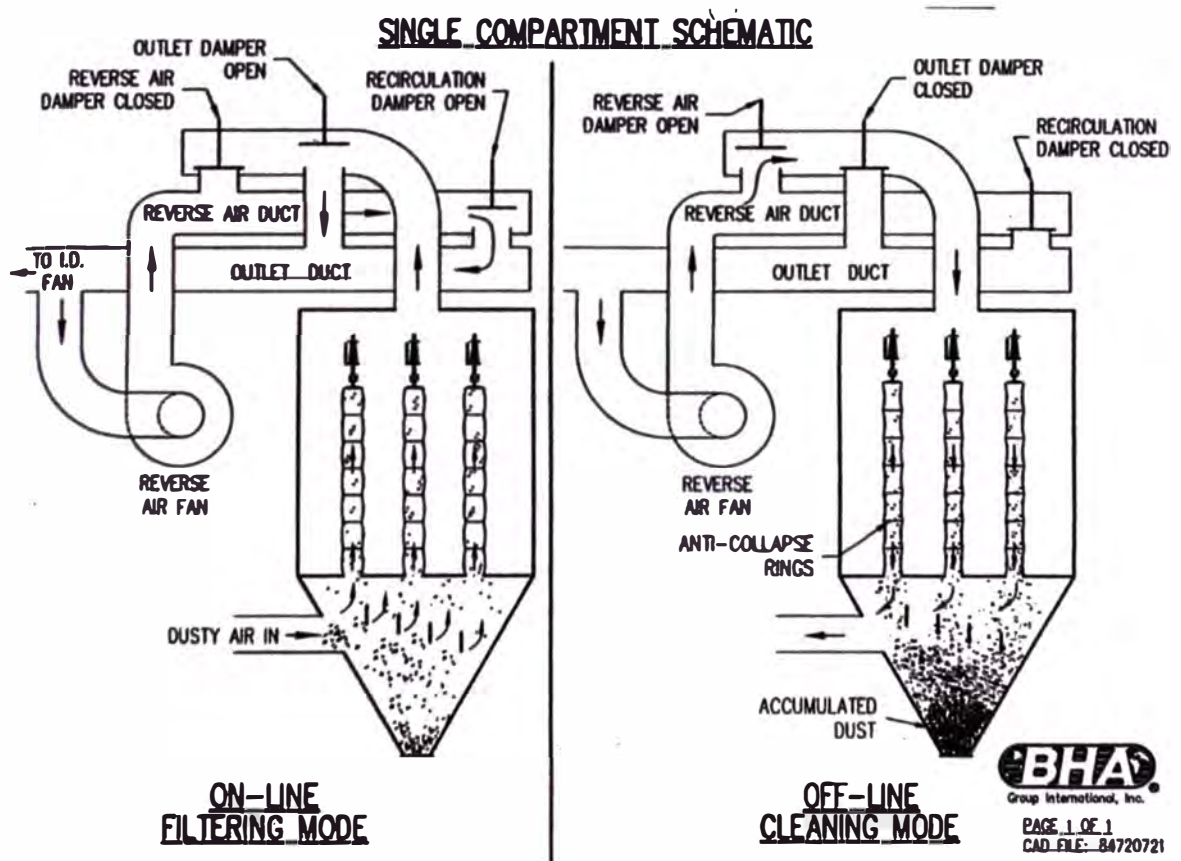


Fig. 6.13 Esquema General del Sistema de Limpieza de mangas de Aire reverse

Fuente: Documentación Manuales Sistema de Control Filtro de Mangas BHA

Como vemos en la Fig. 6.13, hay dos etapas de operación de cada compartimiento del filtro. En el primero capta el polvo atrapándolo en la

manga (modo de filtrado) y luego en el segundo realiza la limpieza, manteniendo el compartimiento aislado de los demás (modo de limpieza).

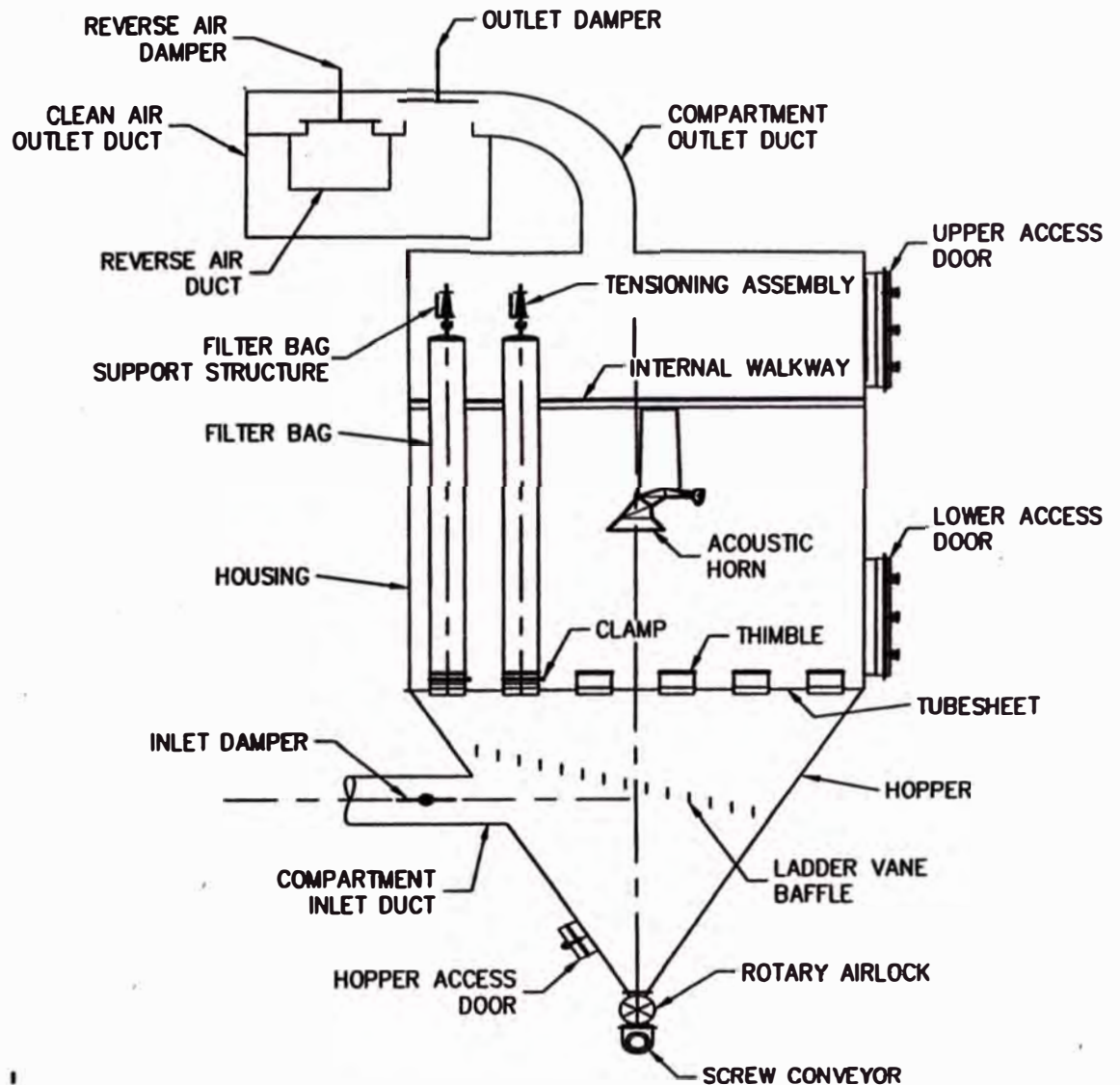


Fig. 6.14 Compartimiento modelo del filtro de mangas.

El proceso de mantener limpias las mangas, en función de la presión diferencial del filtro (12 – 14 mbars) es realizado por un PLC Allen Bradley. Tanto el monitoreo de la presión diferencial, la corriente del ventilador de aire reverso (aire de limpieza) y la secuencia de apertura y cierre secuencial de las válvulas poppet, son íntegramente realizadas por dicho PLC.

Para realizar la integración del sistema de limpieza de filtros 1 y 2 al sistema de automatización, lo realizamos de acuerdo al siguiente esquema:

Sistema de Filtrado y Recuperación de Polvo

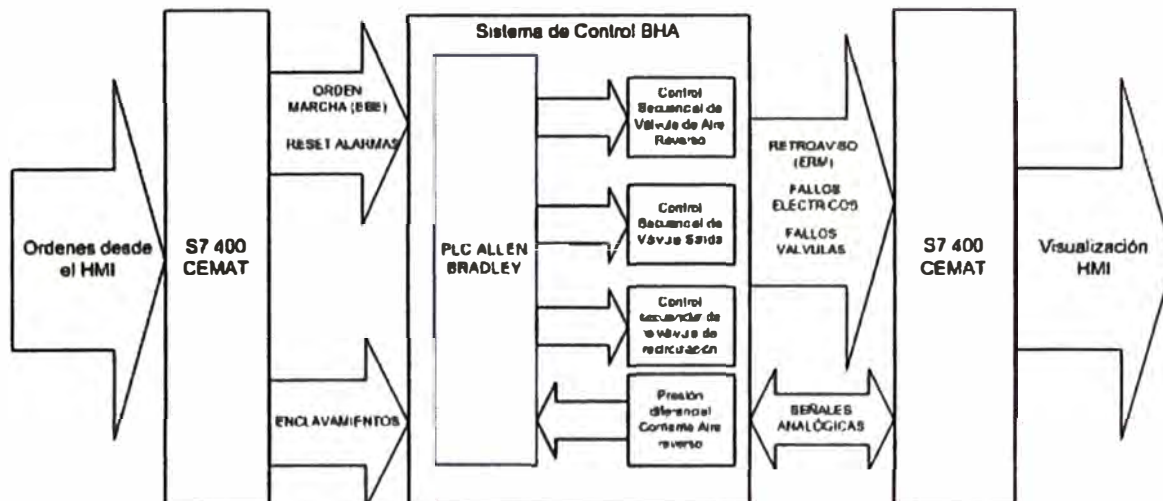
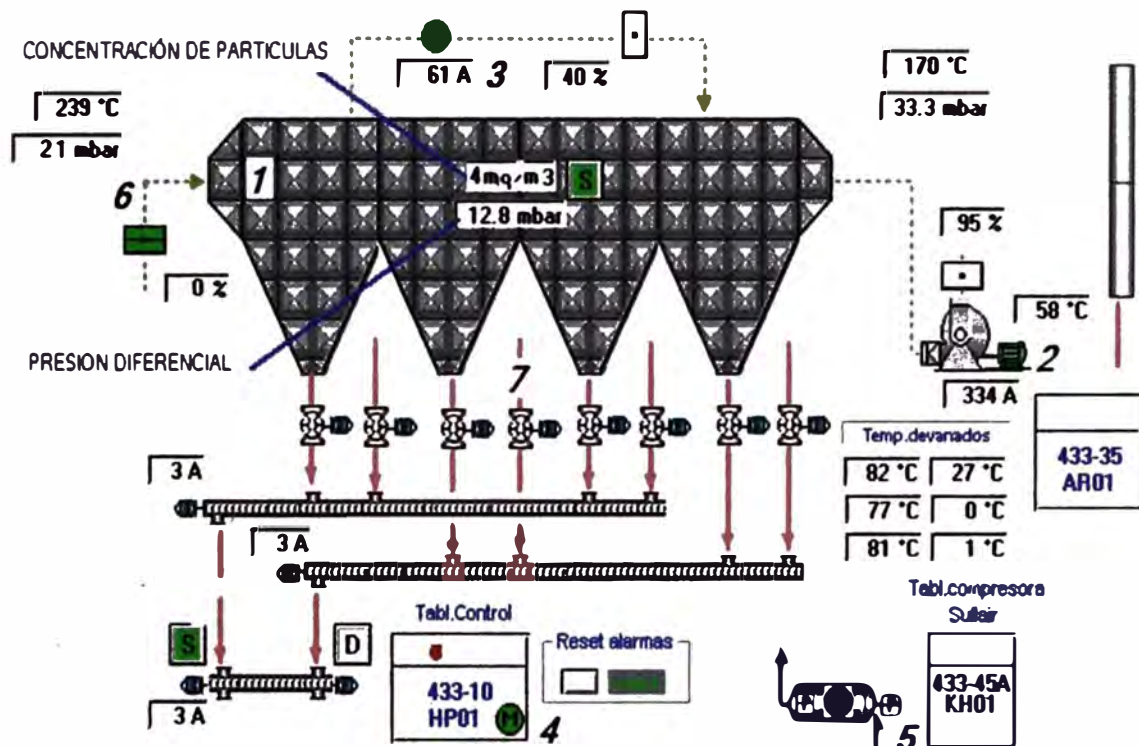


Fig. 6.15 Diagrama de Bloques del Control del Filtro de Mangas 1 y 2

Fuente: Planos del Sistema de Filtro de Mangas - Cemat



- | | |
|---|--|
| 1) Filtro de mangas 1 de 8 Compartimentos | 5) Compresora aire de mando Valv. Poppet |
| 2) Ventilador de Filtro de Mangas | 6) Protección F: Mangas con Aire fresco |
| 3) Ventilador de limpieza de aire reverso | 7) Descarga de polvo recuperado. |
| 4) Tablero de Control limpieza F. Mangas | |

Fig. 6.16 Visualización de pantalla del filtro de mangas 1.

Fuente: Detalle Pantalla de visualización Filtro de mangas 1 Cemat

La lista de señales para la integración del sistema de limpieza de mangas del filtro, conjuntamente con los componentes del grupo es como sigue:

VO	COD CEMAT	COD PLANTA	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN COD. CEMAT		OBJETO	PLANO	RANGO
		E	433-10HP01 Tablero de control filtro de mangas N° 1			E	S2071	
I	ERM	433-10HP01	Tablero de control filtro de mangas N° 1	Retroaviso	DIMC			
I	AU01	433-10HP01	Tablero de control filtro de mangas N° 1	Defecto general	DIFI	M1		
I	AU02	433-10HP01	Tablero de control filtro de mangas N° 1	Falla valv.solenolde	DIFI	M1		
I	EVO	433-10HP01	Tablero de control filtro de mangas N° 1	Interruptor local	DIFI	M1		
I	AU03	433-10HP01	Tablero de control filtro de mangas N° 1	Fallo eléctrico BCS	DIFI	M1		
I	AU04	433-10HP01	Tablero de control filtro de mangas N° 1	Falla valv.recirc.	DIFI	M1		
Q	EBE	433-10HP01	Tablero de control filtro de mangas N° 1	Orden marcha	DOMC			
Q	RES	433-10HP01	Tablero de control filtro de mangas N° 1	Reset alarmas	DOMC			
PI	PI	433-10SP03	Presion diferencial en FM 1			UM	4 20mA/4	0 15 mmCA
			433-38SQ01 Monitor continuo de partículas CPM-3000 FM1			UM		
PI	LI	433-38SQ01	Monitor continuo de partículas FM 1	Concentración polvo		UM	4 20mA/4	0 100%
I	WA01	433-38SQ01	Monitor continuo de partículas FM 1	Alarma por mantenimiento	DIMC	M1	NC	
I	WA02	433-38SQ01	Monitor continuo de partículas FM 1	Alarma por concentración polvo	DIMC	M1	NC	
		E	433-30ME01 Ventilador de aire reverso filtro de mangas nr.1			E	S2158	
I	ERM	433-30ME01	Ventilador de aire reverso filtro de mangas N° 1	Retroaviso	DIMC			
I	ESB	433-30ME01	Ventilador de aire reverso filtro de mangas N° 1	Disponibilidad Eléctrica	DIMC			
I	EVO	433-30ME01	Ventilador de aire reverso filtro de mangas N° 1	Interruptor local	DIFI			
I	EBM	433-30ME01	Ventilador de aire reverso filtro de mangas N° 1	Térmico	DIMC			
I	ESR	433-30ME01	Ventilador de aire reverso filtro de mangas N° 1	Int.local.Marcha	DIFI			
Q	EBE	433-30ME01	Ventilador de aire reverso filtro de mangas N° 1	Orden marcha	DOMC			
PI	II	433-30SI01	Corriente ventilador de aire reverso FM 1			UM	4 20mA/4	0 100 A
PI	PIA	433-10SP01	Presion de entrada a filtro de mangas N° 1		Sitrans P	UM	4 20mA/2	0 50 mbar
PI	TIA	433-10ST01	Temperatura de entrada a filtro de mangas N° 1		Sitrans T	UM	4 20mA/2	0 450 C
PI	PIA	433-10SP02	Presion de salida de filtro de mangas N° 1		Sitrans P	UM	4 20mA/2	0 50 mbar
PI	TIA	433-10ST02	Temperatura de salida de filtro de mangas N° 1		Sitrans T	UM	4 20mA/2	0 450 C
		K	433-32AM01 Act.mot.comp.aire reverso FM1			K	S2160	
I	KWE1	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Pos.limite cerrado	DIFI			
I	KVO	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Interruptor local	DIFI			
I	KBM	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Térmico	DIMC			
I	KSB	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Disponibilidad Eléctrica	DIMC			
I	KWE2	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Pos.limite abierto	DIFI			

I	KOP	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Int.local.Abrir	DIFI								
I	KCL	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Int.local.Cerrar	DIFI								
I	KDR1	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Int.de torque cerrado	DIFI								
I	KDR2	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Int.de torque abierto	DIFI								
Q	KB1	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Orden cerrar	DOMC								
Q	KB2	433-32AM01	Act.mot.comp.aire reverso FM1	Orden abrir	DOMC								
PI	GI	433-32SG01	Posición cct.mot.comp.aire reverso FM1			UM	4 20mA/4	0 100%					
E						433-35ME01 Motor ventilador de tiro filtro de mangas nr.1			E	AC440, 1180rpm, 315 Kw			
I	ERM	433-35ME01	Motor ventilador de tiro filtro de mangas N° 1	Retroaviso	DIMC		S2159						
I	ESB	433-35ME01	Motor ventilador de tiro filtro de mangas N° 1	Disponible	DIMC								
I	EVO	433-35ME01	Motor ventilador de tiro filtro de mangas N° 1	Interruptor local	DIFI								
I	EBM	433-35ME01	Motor ventilador de tiro filtro de mangas N° 1	Térmico	DIMC								
I	ESR	433-35ME01	Motor ventilador de tiro filtro de mangas N° 1	Int.local.Marcha	DIFI								
Q	EBE	433-35ME01	Motor ventilador de tiro filtro de mangas N° 1	Orden marcha	DOMC								
PI	II	433-35SI01	Corriente ventilador de tiro filtro de mangas N° 1			UM	4 20mA/4	0 500 A					
PI	TIA	433-35ST01	Temp.devonado U1 motor ventilador de tiro FM 1			UM	PT100	0 150 C					
PI	TIA	433-35ST02	Temp.devonado V1 motor ventilador de tiro FM 1			UM	PT100	0 150 C					
PI	TIA	433-35ST03	Temp.devonado W1 motor ventilador de tiro FM 1			UM	PT100	0 150 C					
PI	TIA	433-35ST04	Temp.devonado U2 motor ventilador de tiro FM 1			UM	PT100	0 150 C					
PI	TIA	433-35ST05	Temp.devonado V2 motor ventilador de tiro FM 1			UM	PT100	0 150 C					
PI	TIA	433-35ST06	Temp.devonado W2 motor ventilador de tiro FM 1			UM	PT100	0 150 C					
PI	TIA	433-35ST07	Temp.rodaje LA motor ventilador de tiro FM 1			UM	PT100	0 150 C					
PI	TIA	433-35ST08	Temp.rodaje LCA motor ventilador de tiro FM 1			UM	PT100	0 150 C					
						433-35AR01 Arrancador motor ventilador de tiro FM 1			E	S2159			
I	ONSC	433-35AR01	Arrancador motor vent.de tiro FM1	Retroaviso Cortocircuito	DIFI	M1							
I	RMAX	433-35AR01	Arrancador motor vent.de tiro FM1	Resistencia máx.	DIFI	M1							
I	WHT	433-35AR01	Arrancador motor vent.de tiro FM1	Temp.alarma,100C	DIFI	M1	NC						
I	WHHT	433-35AR01	Arrancador motor vent.de tiro FM1	Temp.disparo,130C	DIFI	M1	NC	Reserva					
						K			433-40AM01 Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1		E	S2161	
I	KWE1	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Pos.límite cerrado	DIFI								
I	KVO	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Interruptor local	DIFI								
I	KBM	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Térmico	DIMC								
I	KSB	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Disponible	DIMC								
I	KWE2	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Pos.límite abierto	DIFI								

I	KOP	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Int.local.Abrir	DIFI			
I	KCL	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Int.local.Cerrar	DIFI			
I	KDR1	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Int. de torque cerrado	DIFI			
I	KDR2	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Int. de torque abierto	DIFI			
Q	KB1	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Orden cerrar	DOMC			
Q	KB2	433-40AM01	Compuerta mot.ventilador de tiro FM 1	Orden abrir	DOMC			
PI	GI	433-40SG01	Posicion compuerta mot.ventilador de tiro FM 1			UM	4 20mA/2	0 100%
			433-96AM01 Compuerta entrada aire fresco FM1		KHD		S2189	
I	KWE1	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Pos. limite cerrado	DIFI			
I	KVO	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Interruptor local	DIFI			
I	KBM	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Térmico	DIMC			
I	KSB	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Disponibilidad Eléctrica	DIMC			
I	KWE2	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Pos. limite abierto	DIFI			
I	KOP	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Int. local. Abrir	DIFI			
I	KCL	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Int. local. Cerrar	DIFI			
I	KDR1	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Int. de torque cerrado	DIFI			
I	KDR2	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Int. de torque abierto	DIFI			
Q	KB1	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Orden cerrar	DOMC			
Q	KB2	433-96AM01	Compuerta entrada aire fresco FM1	Orden abrir	DOMC			
PI	GI	433-96SG01	Pos. compuerta entrada aire fresco FM1			UM	4 20mA/2	0 100%

Podemos observar, cada uno de los objetos de CEMAT considerados para la programación. Así tenemos: E (unidireccional), K (compuertas motorizadas), UM (señales analógicas) y M1 (avisos), los cuales estarán agrupados en el Grupo 03 (G)

Además consideramos a los DIMC, DIFI, DOMC como entradas y salidas digitales.

En la Fig 6.17 podemos observar que el Grupo 03, está enclavado con el sistema de descarga la que viene del Grupo 02. Se debe arrancar el Ventilador exhaustor del Filtro de Mangas 1, este arrancará con la compuerta del ventilador en posición cerrada (KVS1). Si el Tablero de control F. Mangas 1 está libre de los fallos AU2 y AU3 y el ventilador está operando, puede arrancar el sistema de limpieza, liberando al ventilador de aire reverso para su funcionamiento.

La compresora que genera el aire de mando para las Válvulas poppet, genera un aviso cuando el aire comprimido baja a 4.5 bars, dando la posibilidad de reponer el aire comprimido desde otro circuito alterno, manualmente.

Dosificación Horno 2 / Calcinador

E 437-30AZU01 Tablero de regulación del dosificador del calcinador PFISTER								
I/O	Cod CEMAT	Cod. Planta	Descripción	Descripción Cod. CEMAT		Objeto CEMAT	Plano	Rango
I	SB	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Disponible CCM	DIMC	M1		
I	ESB	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Disponible operac.	DIMC			
I	E1	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Enclav.remoto	DIFI	M1	NO	
I	E2	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Rotor ON	DIFI	M1	NO	
I	E3	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Slide gate cerrada	DIFI	M1	NO	
I	E4	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Falla exceso mater.	DIFI	M1	NO	
I	E5	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Falla mínima carga	DIFI	M1	NO	
I	E6	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Falla colec.rotor	DIFI	M1	NO	
I	E7	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Falla slide gate	DIFI	M1	NO	
I	E8	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Desvío reg.	DIFI	M1	NO	
I	E9	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Falla acc.rotor	DIFI	M1	NO	
I	E10	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Falla adicional gate	DIFI	M1	NO	
I	E11	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Adlc.gate cerrada	DIFI	M1	NO	
I	E12	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Enclav. silo	DIFI	M1		
Q	EBE1	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Liberación arranque	DOMC			
Q	EBE	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Arranque externo	DOMC			
Q	EBE2	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Enclav.remoto	DOMC			
Q	EBE3	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Acuse fallas	DOMC			
Q	EBE4	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Abrir Slide gate	DOMC	Reserva		
Q	EBE5	437-30AZU01	Tablero de regulación del dosificador del calcinador	Marcha general	DOMC			
PI	FI	437-30ASF01	Caudal dosificador del calcinador			UM	4 20mA/4	0 10 t/h
PI	SS	437-30ASS01	Velocidad rotor dosificador del calcinador			UM	4 20mA/4	0 100 %
PI	Jl	437-30ASJ01	Carga rotor dosificador del calcinador			UM	4 20mA/4	0 100 %
PO		437-30AWF01	Setpoint t/h del dosificador del calcinador			AA/SOLL	4 20mA	0 10 t/h
I	ZQI	437-30ASK01	Totalización caudal		DIFI	CNT	1 Imp.=100 Kg	
E 437-05BME01 Tablero motor soplador neum.de transporte (A1),quemador S3544								
I	SB	437-05BME01	Tablero motor soplador neum.de transporte (A1)		DIMC	M1	(Reserva)	

I	ERM	437-05BME01	Tablero motor soplador neum.de transporte (A1)	Retroaviso	DIMC			
I	ESB	437-05BME01	Tablero motor soplador neum.de transporte (A1)	Disponible	DIMC			
I	EVO	437-05BME01	Tablero motor soplador neum.de transporte (A1)	Int.local	DIFI			
I	EBM	437-05BME01	Tablero motor soplador neum.de transporte (A1)	Térmico	DIMC			
I	ESR	437-05BME01	Tablero motor soplador neum.de transporte (A1)	Int.local.Marcha	DIFI			
Q	EBE	437-05BME01	Tablero motor soplador neum.de transporte (A1)	Orden marcha	DOMC			
PI	II	437-05BSI01	Corriente motor soplador neum.de transporte (A1)			UM	4_20mA/4	0_100 A

Sistema de Dosificación de Carbón

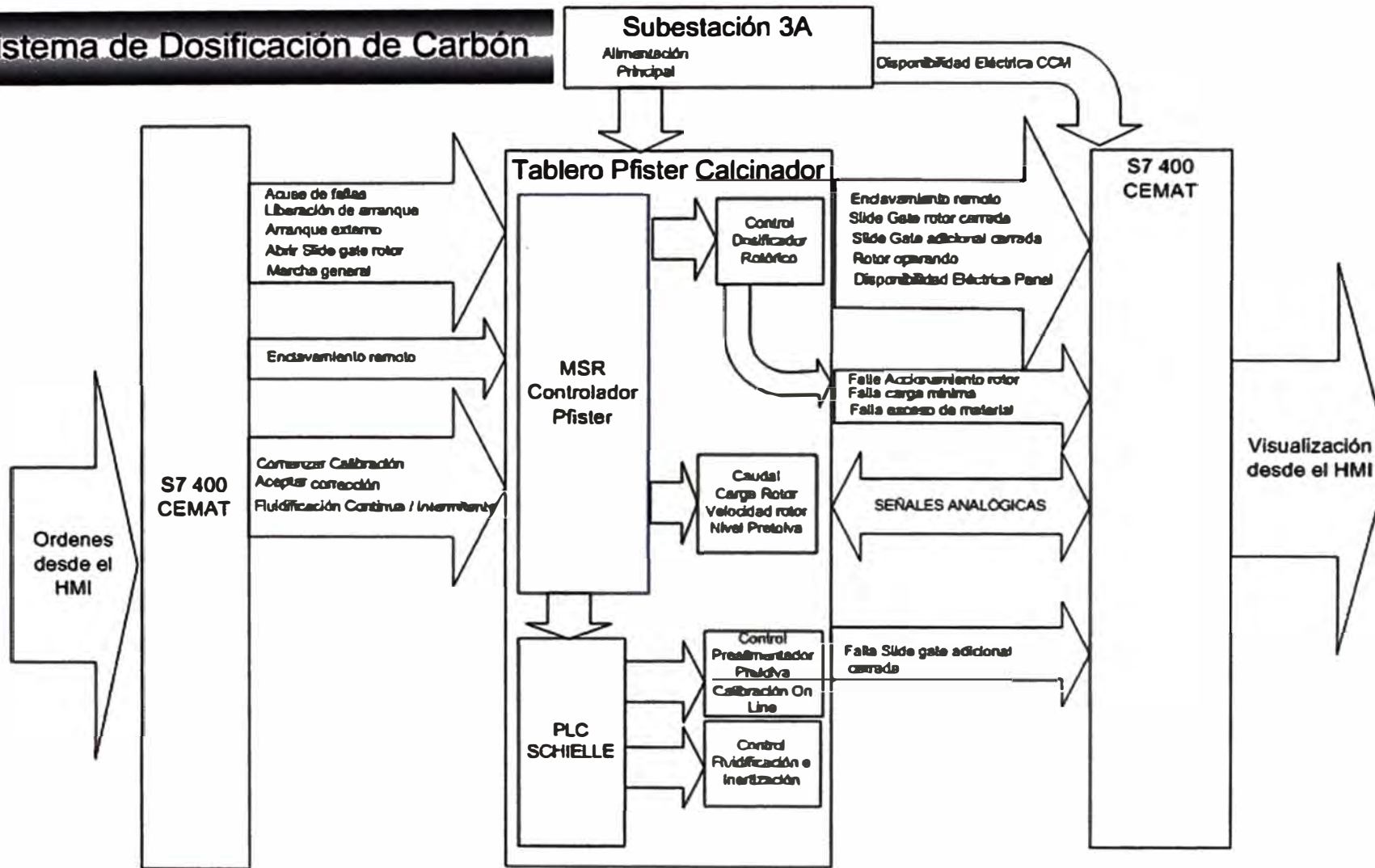


Fig. 6.18 Esquema del dosificador rotórico Pfister

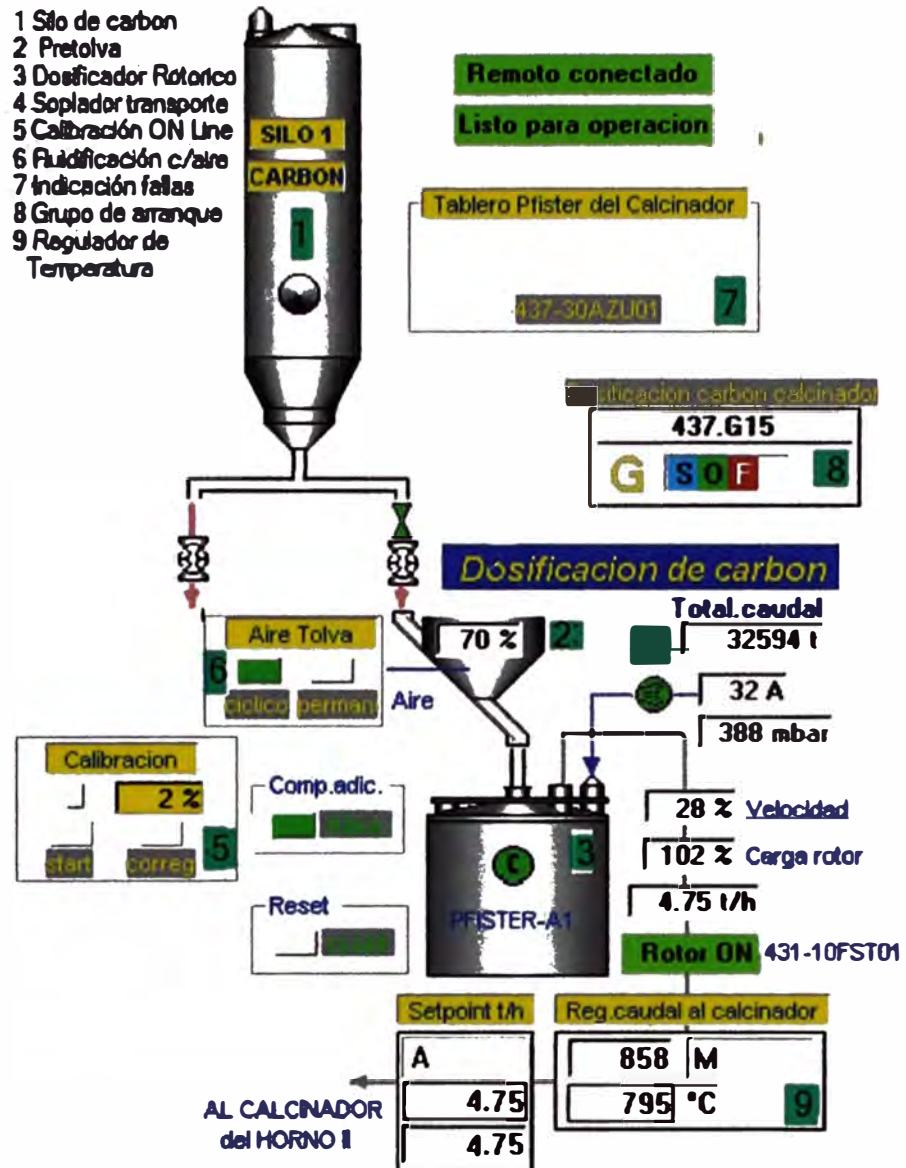


Fig. 6.19 Diagrama en pantalla del dosificador rotórico Pfister.

Presentamos seguidamente el diagrama de bloques de programación, en este caso tenemos la grupo 15 (G15) a partir del cual se genera el arranque de todo el sistema de dosificación de carbón del calcinador.

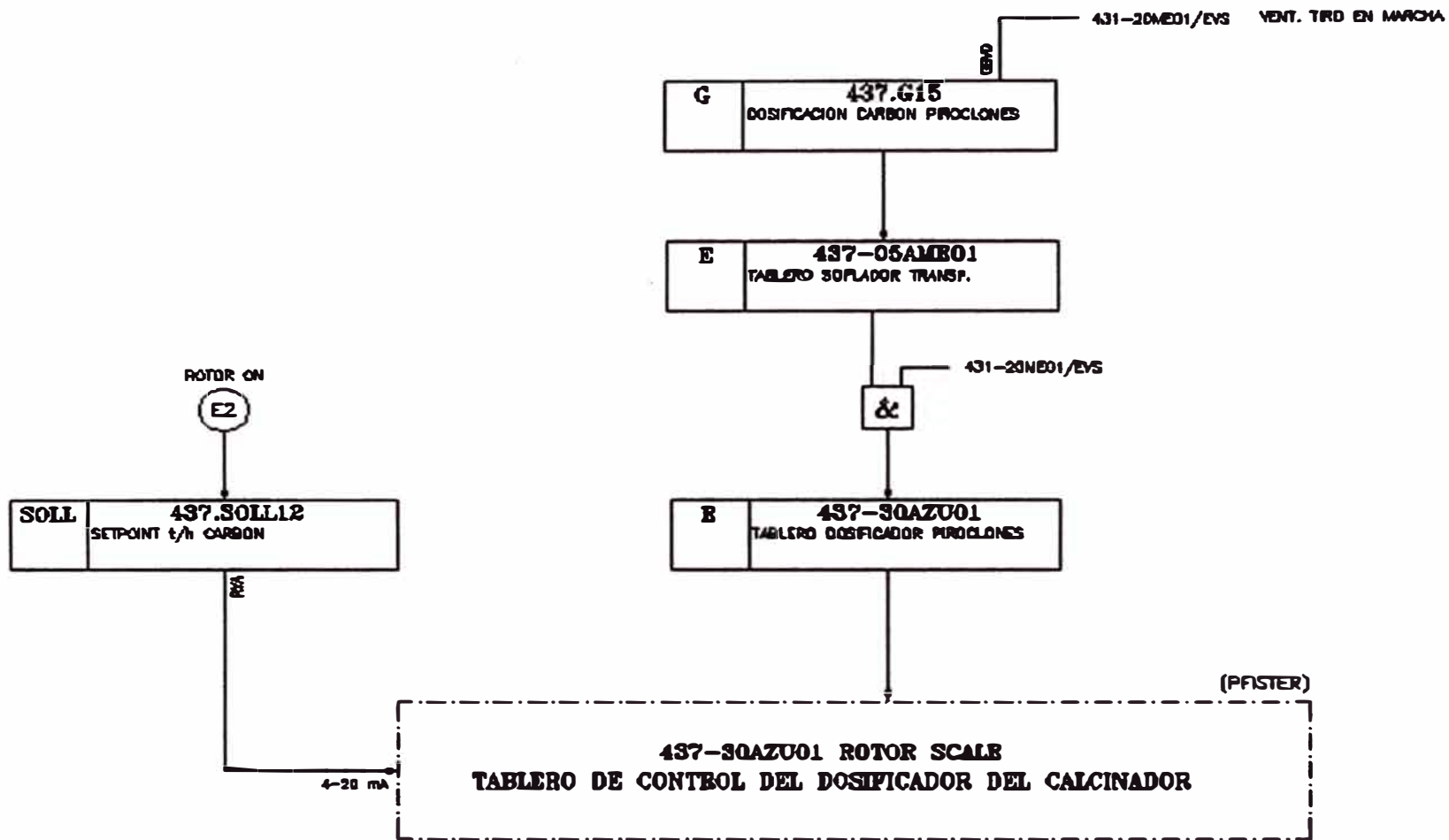


Fig 6.20 Interfase de Dosificador de carbón. Condiciones de arranque grupal de dosificación

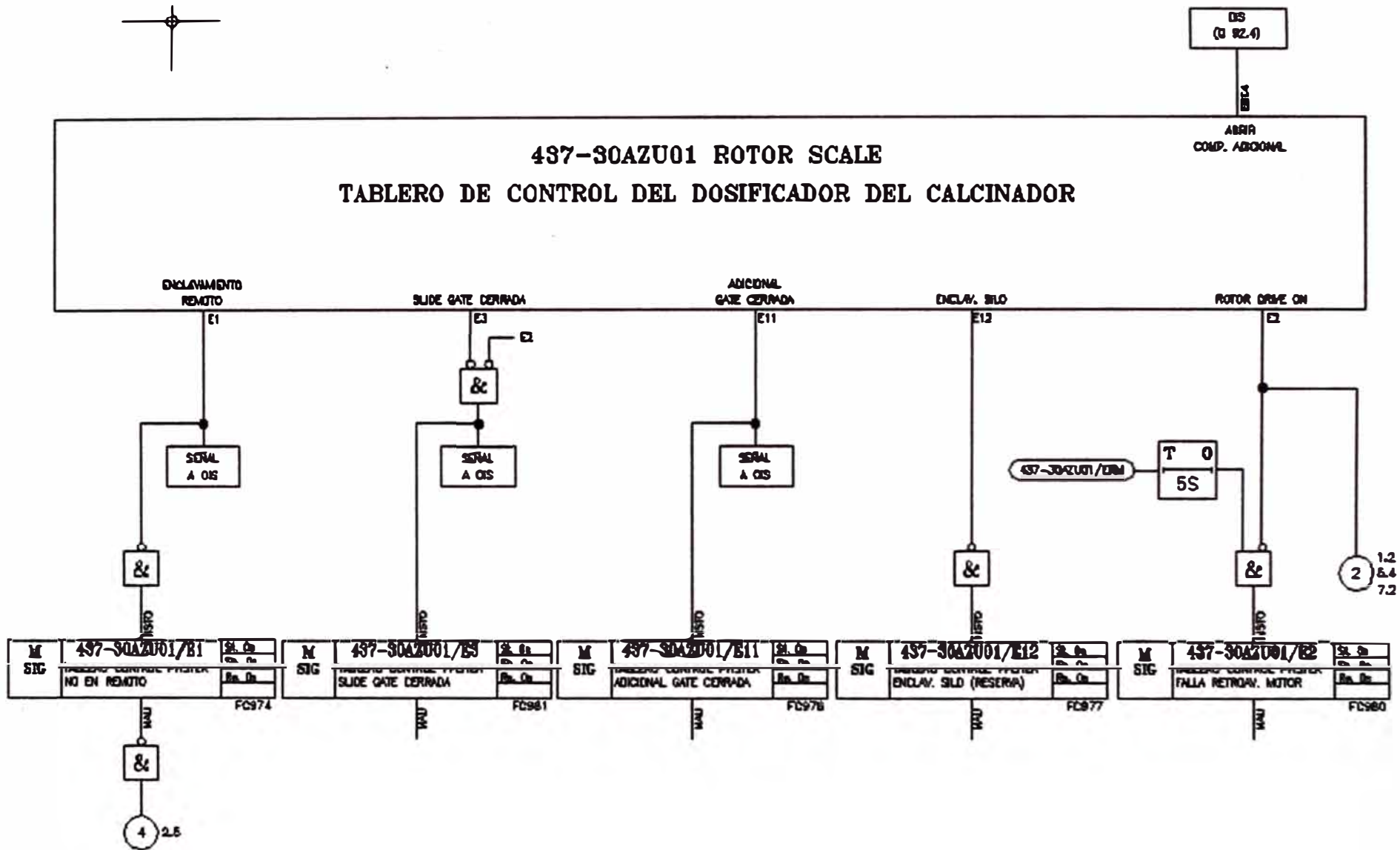


Fig 6.21 Interfase de Dosificador de carbón. Señales de anuncios de condiciones de funcionamiento normal

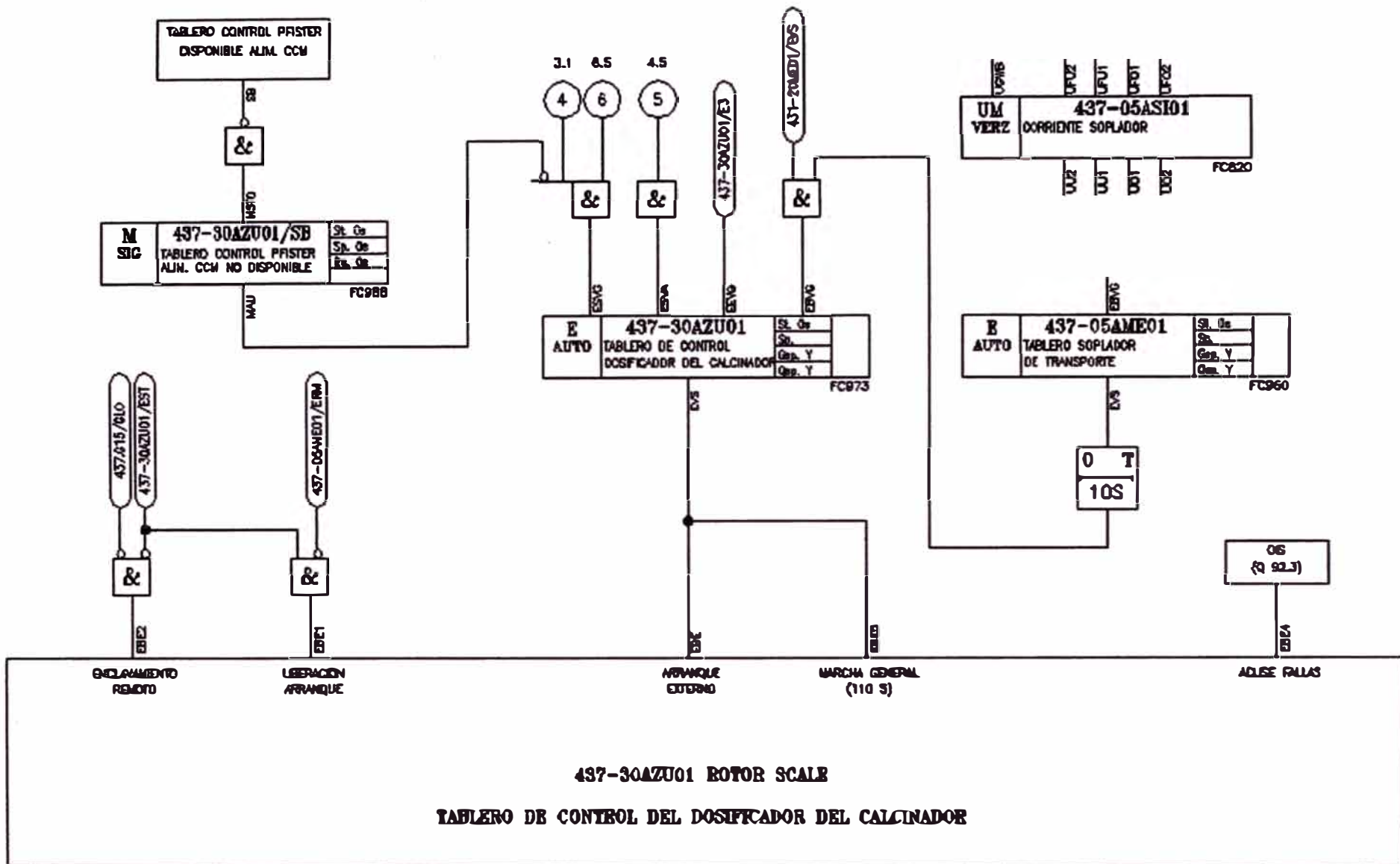


Fig 6.22 Interfase de Dosificador de carbón. para control desde el CEMAT, arranque, parada y enclavamientos

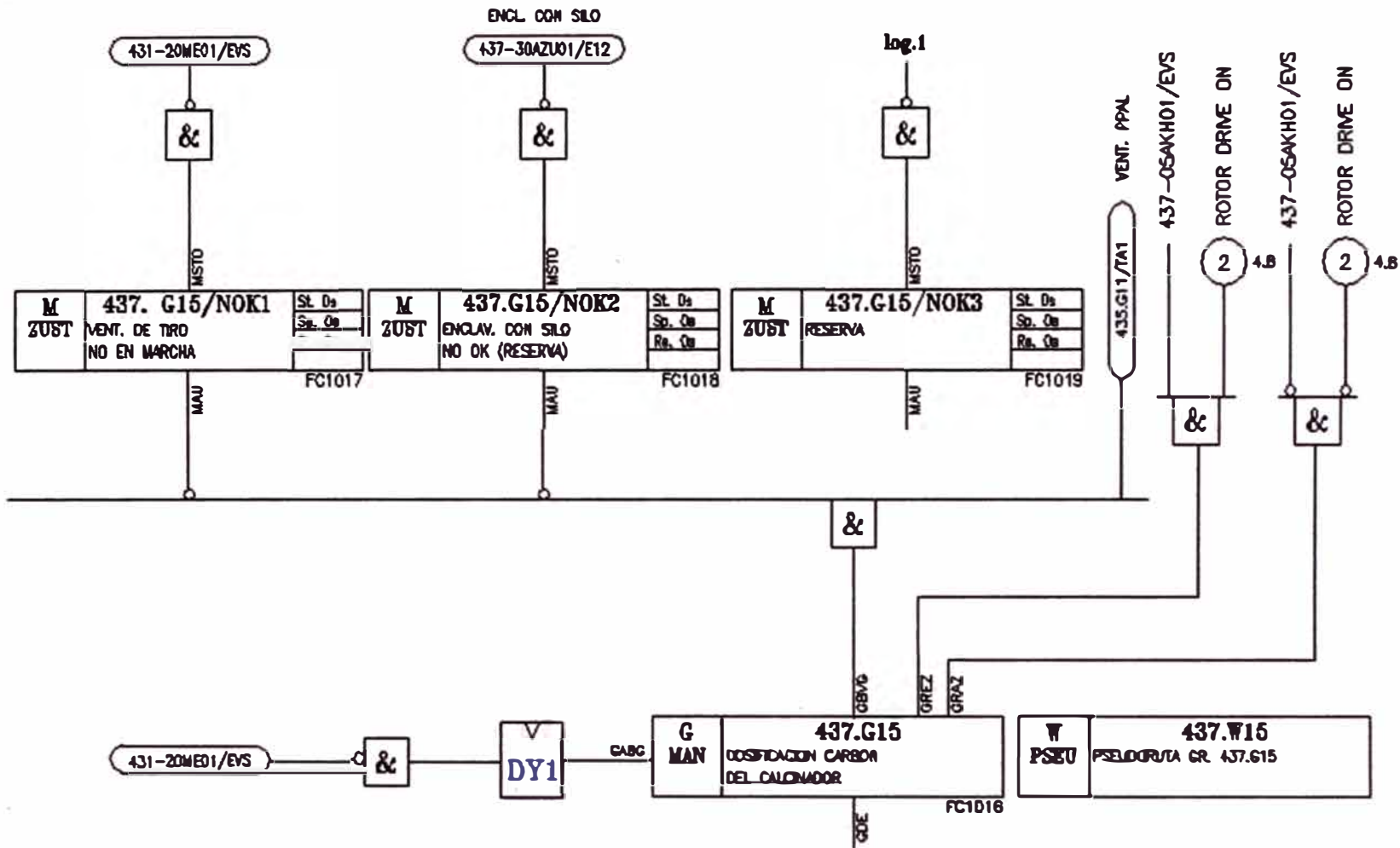


Fig 6.23 Interfase del Grupo 15 Dosificador de carbón. Señales de enclavamientos con el proceso

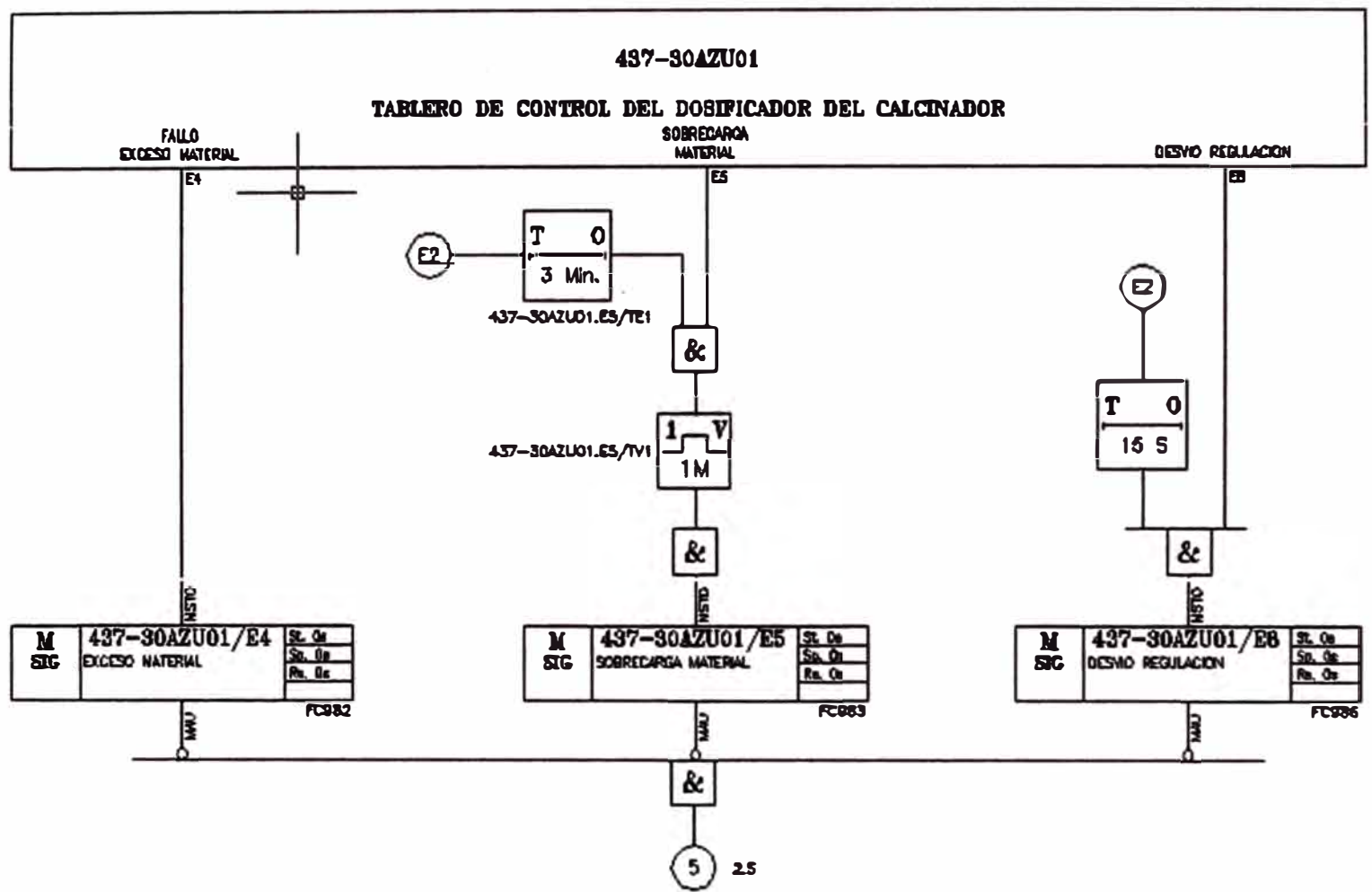


Fig 6.24 Interfase de Dosificador de carbón. Señales de fallo con anuncios

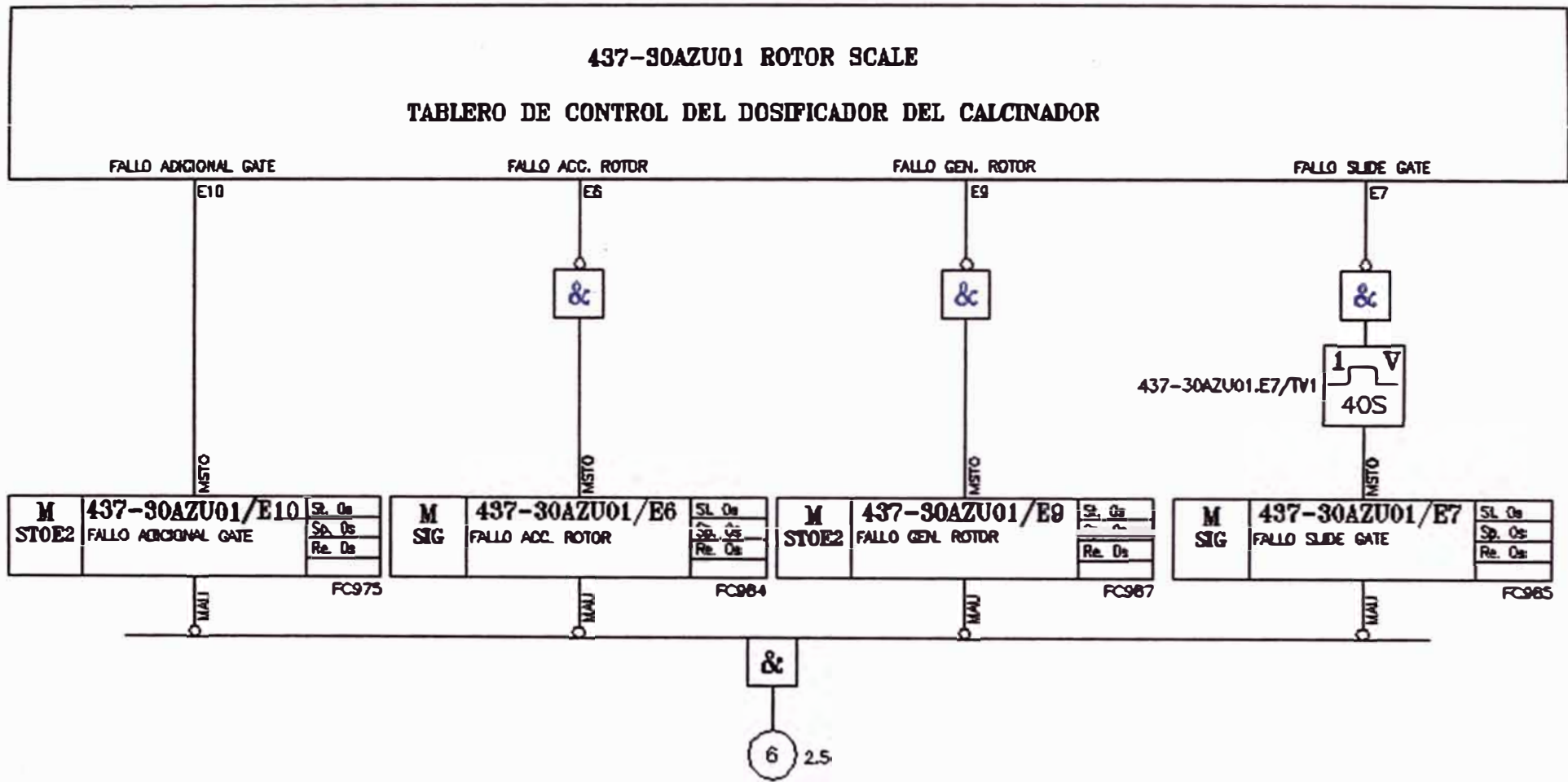


Fig 6.25 Interfase de Dosificador de carbón. Señales de fallo con anuncios

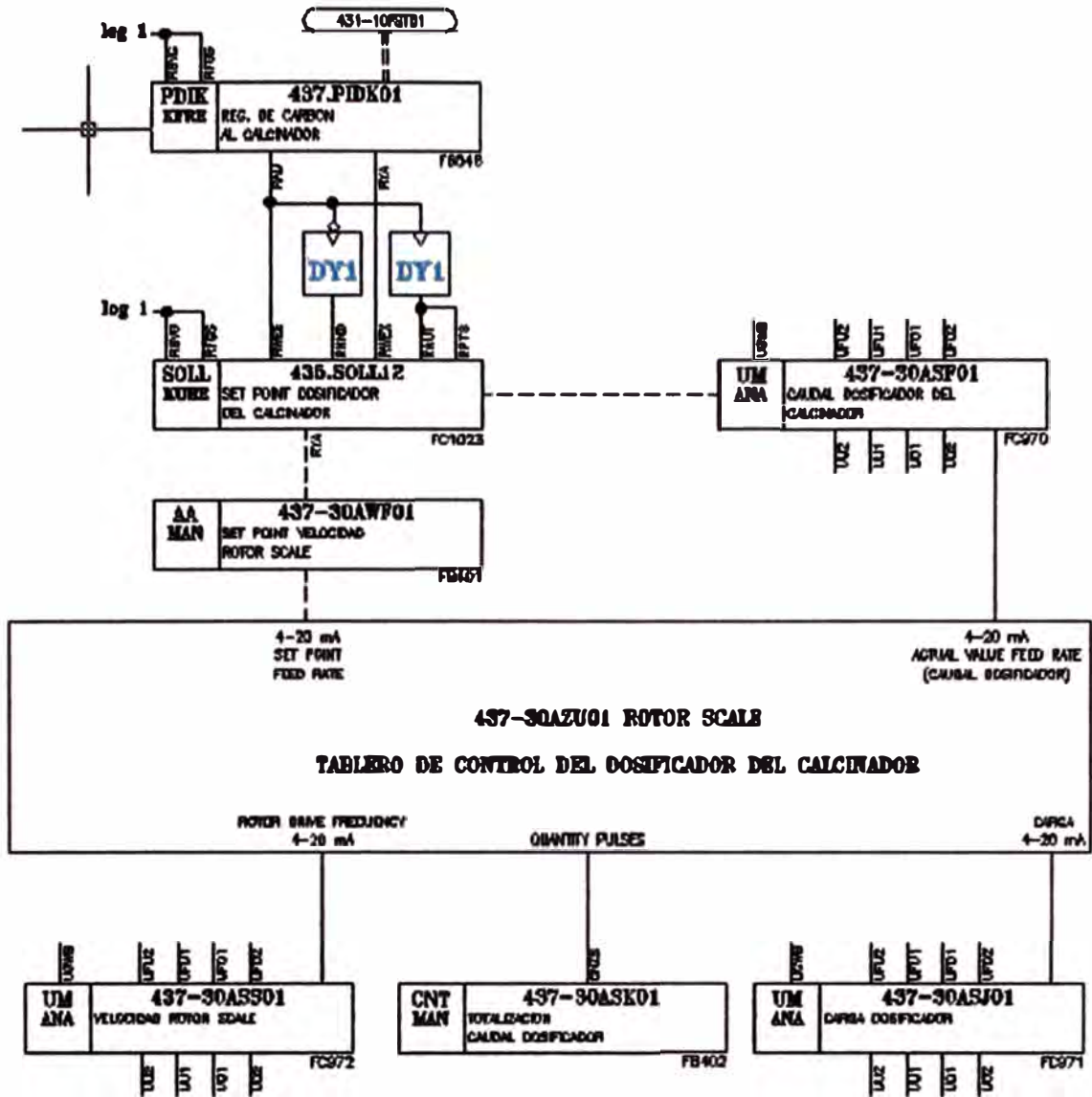


Fig 6.26 Interfase de Dosificador de carbón. Valor consigna y señales analógicas

6.2.6. El Sistema de control de Petróleo de PILLARD - España

Las de plantas de cemento tenemos 02 puntos de inyección de petróleo, una está ubicada en el quemador del Horno, y la otra en el calcinador para preparar el material antes de su ingreso al Horno.

El sistema de suministro de petróleo consta de:

1. Almacenamiento.- En este caso la condición de almacenamiento principal es el de mantener la temperatura entre 45 °C – 50° C, temperatura a la cual es posible bombear el petróleo, sin que se produzca el fenómeno de capitación. Para regular la temperatura del petróleo se utiliza resistencias de calefacción controladas mediante tiristores.
2. Calentamiento.- Para la aplicación del petróleo a los quemadores, se debe tener una temperatura de 120 a 130 °C y una presión de 15 a 20 bars. Por ello adicionalmente el petróleo debe tener un grupo de resistencias de calefacción, para llegar a la temperatura adecuada para la combustión. Igualmente este conjunto de resistencias es controlado por tiristores para la regulación de la temperatura.
3. Inyección de Petróleo.- Se cuenta con una estación de válvulas de control y regulación de flujo. Además de considerar el control del automatismo de limpieza del quemador también realiza el control de entrada y salida del inyector. Un conjunto de instrumentos como sensores de temperatura, presión y medidores de flujo de petróleo y aire de combustión son instalados para realizar los ajustes necesarios del sistema.

Visualizamos el esquema del sistema de inyección de petróleo del Quemador Principal del Horno en la Fig. 6.27. El sistema de regulación de temperatura, para almacenar el petróleo y para inyectar al petróleo al quemador, son similares difieren sólo en la potencia de la resistencia de calefacción.

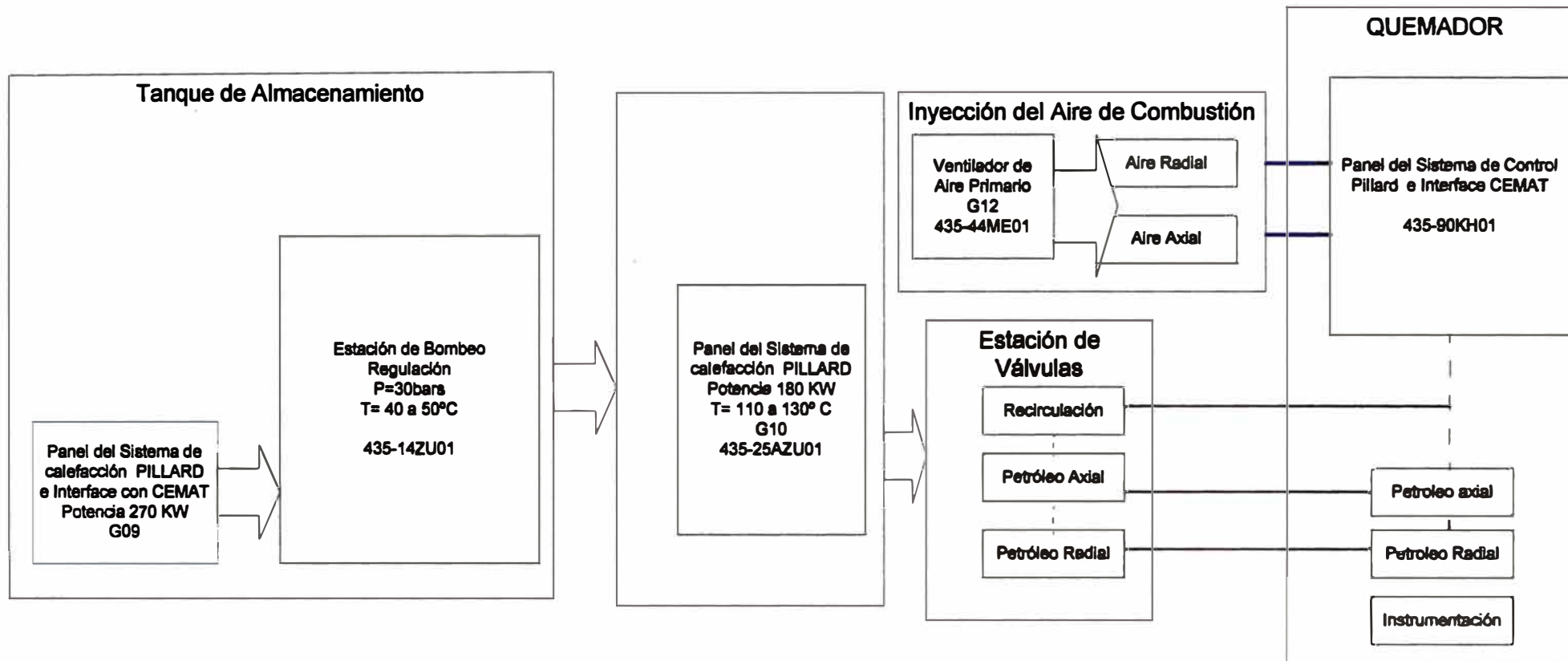
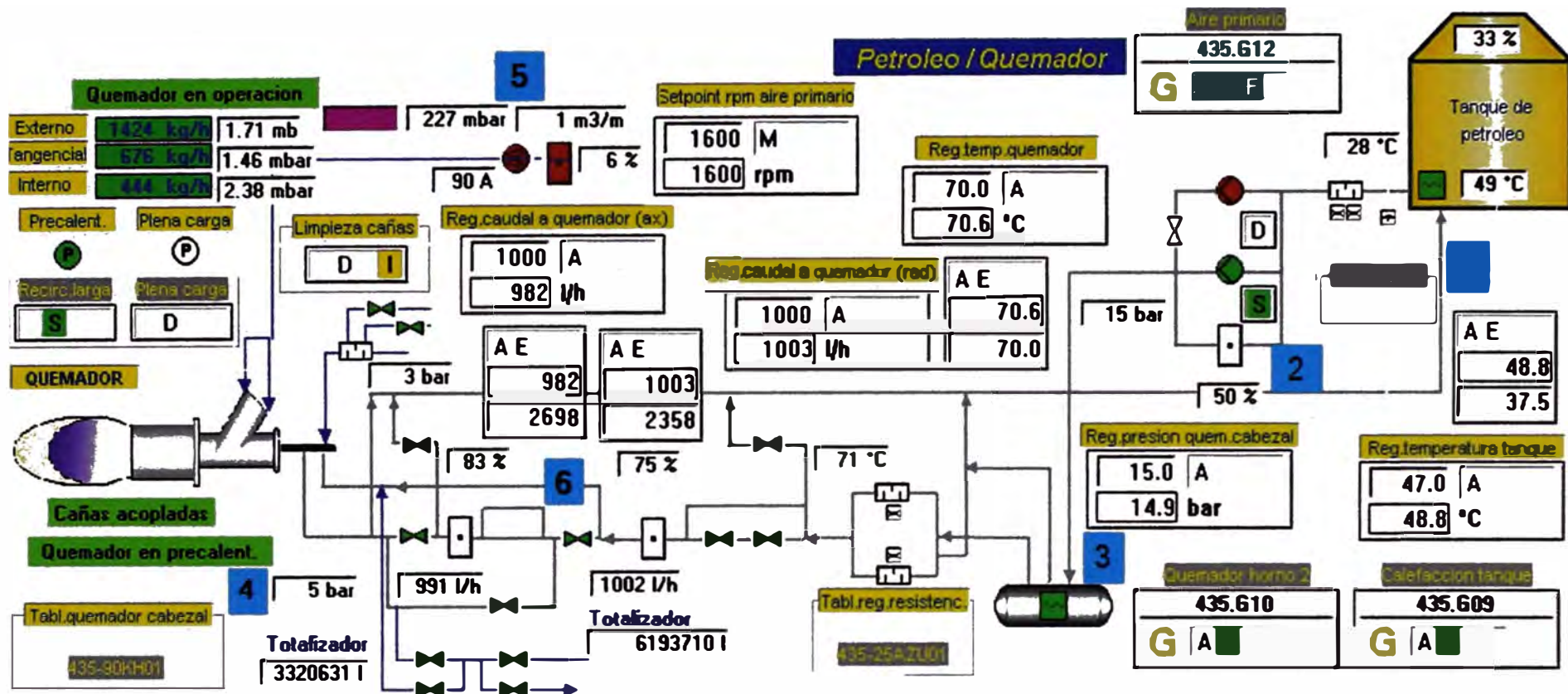


Fig. 6.27 Esquema General del Sistema de Almacenamiento e Inyección de Petróleo del Quemador

Fig. 6.28 Diagrama de Sistema de Almacenamiento y Dosificación de petróleo.



1. Tanque de Almacenamiento y regulación de temperatura
2. Sistema de Bombeo y Regulación
3. Tanque de Calefacción Quemador Regulación de temperatura
4. Tablero de control Quemador y válvulas
5. Aire primario e instrumentación
6. Válvulas de dosificación y regulación del caudal.

DEPARTAMENTO 11: SISTEMA DE PETROLEO PARA HORNO II y CALCINADOR						
E025		435-14ZU01 Tablero reg.resistencias cafef.tanque principal			FC777	S3512
I	SB	435-14ZU01	Tablero reg.resistencias cafef.tanque principal	Disponible CCM	DIMC	M1
I	ERM	435-14ZU01	Tablero reg.resistencias cafef.tanque principal	Retroaviso	DIMC	En calentamiento
I	ESB	435-14ZU01	Tablero reg.resistencias cafef.tanque principal	Disponible	DIMC	
I	EVO	435-14ZU01	Tablero reg.resistencias cafef.tanque principal	Int.local	DIMC	
I	AU01	435-14ZU01	Tablero reg.resistencias cafef.tanque principal	Alarma regulador	DIFI	M1
I	AU02	435-14ZU01	Tablero reg.resistencias cafef.tanque principal	Alarma termostato	DIFI	M1
I	AU03	435-14ZU01	Tablero reg.resistencias cafef.tanque principal	Alarma tiristores	DIFI	M1
Q	EBE	435-14ZU01	Tablero reg.resistencias cafef.tanque principal	Orden marcha	DOMC	
PI	TIA	435-10ST01	Temp.petróleo salida tanque	(TIA198)	UM	PT100 0_150 C
PI	TIA	435-10ST02	Temp.petróleo retorno	(TIA198.1)	UM	PT100 0_150 C
PO		435-14WF01	Setpoint temp.tanque principal		AA011	4_20mA
E027		435-18AME01 Bomba de petróleo cabezal de horno 2			FC784	S3516
I	ERM	435-18AME01	Bomba de petróleo cabezal de horno 2	Retroaviso	DIMC	
I	ESB	435-18AME01	Bomba de petróleo cabezal de horno 2	Disponible	DIMC	
I	EVO	435-18AME01	Bomba de petróleo cabezal de horno 2	Int.local	DIFI	
I	EBM	435-18AME01	Bomba de petróleo cabezal de horno 2	Térmico	DIMC	
I	ESR	435-18AME01	Bomba de petróleo cabezal de horno 2	Int.local.Marcha	DIFI	
Q	EBE	435-18AME01	Bomba de petróleo cabezal de horno 2	Orden marcha	DOMC	
I		435-12AFS01	Filtro A sucio quemador H2 / piroclon		DIMC	M1 NC
I		435-12BFS01	Filtro B sucio quemador H2 / piroclon		DIMC	M1 NC
E029		435-18CME01 Bomba de petróleo (Stand-by)			FC786	S3518
I	ERM	435-18CME01	Bomba de petróleo (Stand-by)	Retroaviso	DIMC	
I	ESB	435-18CME01	Bomba de petróleo (Stand-by)	Disponible	DIMC	
I	EVO	435-18CME01	Bomba de petróleo (Stand-by)	Int.local	DIFI	
I	EBM	435-18CME01	Bomba de petróleo (Stand-by)	Térmico	DIMC	
I	ESR	435-18CME01	Bomba de petróleo (Stand-by)	Int.local.Marcha	DIFI	
Q	EBE	435-18CME01	Bomba de petróleo (Stand-by)	Orden marcha	DOMC	
		435-18CZS01 Válvula man.de paso 1 bomba petróleo stand-by (18B)				S3518
I	ZS01	435-18CZS01	Válvula man.de paso 1 bomba petróleo stand-by(18B)	Reserva	DIMC	(Al tablero 435-90KH01)
I	ZS02	435-18CZS01	Válvula man.de paso 1 bomba petróleo stand-by(18B)	Pos.abierta	DIMC	(Al tablero 435-90KH01)
		435-18CZS02 Válvula man.de paso 2 bomba petróleo stand-by(18A)				S3518
I	ZS01	435-18CZS02	Válvula man.de paso 2 bomba petróleo stand-by(18A)	Reserva	DIMC	(Al tablero 435-90KH01)
I	ZS02	435-18CZS02	Válvula man.de paso 2 bomba petróleo stand-by(18A)	Pos.abierta	DIMC	(Al tablero 435-90KH01)
K011		435-20AME01 Válvula reguladora presión petróleo cabezal			FC787	S3021
I	KWE1	435-20AME01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal	Pos.límite cerrado	DIFI	
I	KVO	435-20AME01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal	Int.local	DIFI	

I	KSB	435-20AME01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal	Disponible	DIMC			
I	KWE2	435-20AME01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal	Pos.límite abierto	DIFI			
I	KOP	435-20AME01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal	Int.local.Abrir	DIFI			
I	KCL	435-20AME01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal	Int.local.Cerrar	DIFI			
I	KDR1	435-20AME01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal	Int.de par cerrado	DIFI			
I	KDR2	435-20AME01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal	Int.de par abierto	DIFI			
Q	KB1	435-20AME01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal	Orden cerrar	DOMC			
Q	KB2	435-20AME01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal	Orden abrir	DOMC			
PI	GI	435-20ASG01	Válvula reguladora presión petróleo cabezal			UM	4_20mA/2	0_100%
PI	PICA	435-20ASP01	Presion hacia quemador H2	(PICA 108)		UM	4_20mA/2	10_63 bar
E041						FC813	S3513	
435-25AZU01 Tablero reg.resistencias cafef.quemador cabezal								
I	SB1	435-25AZU01	Tablero reg.resistencias cafef.quemador cabezal	Disponible CCM	DIMC	M1		
I	ERM	435-25AZU01	Tablero reg.resistencias cafef.quemador cabezal	Retroaviso	DIMC			En calentamiento
I	ESB	435-25AZU01	Tablero reg.resistencias cafef.quemador cabezal	Disponible	DIMC			
I	EVO	435-25AZU01	Tablero reg.resistencias cafef.quemador cabezal	Int.local	DIMC			
I	AU01	435-25AZU01	Tablero reg.resistencias cafef.quemador cabezal	Alarma regulador	DIMC	M1		
I	AU02	435-25AZU01	Tablero reg.resistencias cafef.quemador cabezal	Alarma termostato	DIMC	M1		
I	AU03	435-25AZU01	Tablero reg.resistencias cafef.quemador cabezal	Alarma tiristores	DIMC	M1		
Q	EBE	435-25AZU01	Tablero reg.resistencias cafef.quemador cabezal	Orden marcha	DOMC			
PI	TIA	435-25AST01	Temp.petróleo entrada a quemador H2	(TIA 117)		UM	PT100	0_150 C
PO		435-25ASU01	Setpoint temp.quemador cabezal			AA012	4_20mA	
I		435-30AFS01	Filtro A sucio quemador	(SH126)	DIFI	M1	NC	
I		435-30BFS01	Filtro B sucio quemador	(SH127)	DIFI	M1	NC	
V011						FC829	Control tabl.quemador PILLARD	
435-32AVD01 Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal								
I	VE1	435-32AVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Pos.cerrada	DIFI			
I	VSB	435-32AVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-32AVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Orden abrir	DOMC			
V012						FC830	Control tabl.quemador PILLARD	
435-32BVD01 Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal								
I	VE1	435-32BVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Pos.cerrada	DIFI			
I	VSB	435-32BVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-32BVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Orden abrir	DOMC			
V013						FC831	Control tabl.quemador PILLARD	
435-32CVD01 Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal								
I	VE1	435-32CVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Pos.cerrada	DIFI			
I	VSB	435-32CVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-32CVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Orden abrir	DOMC			
V014						FC832	Control tabl.quemador PILLARD	
435-32DVD01 Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal								
I	VE1	435-32DVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Pos.cerrada	DIFI			
I	VSB	435-32DVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-32DVD01	Válvula de aliment.petróleo a quemador cabezal	Orden abrir	DOMC			

		V015	435-33AVD01 Válvula de retorno		FC833	Control tabl.quemador PILLARD		
I	VE2	435-33AVD01	Válvula de retorno	Pos.abierta	DIFI			
I	VSB	435-33AVD01	Válvula de retorno	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-33AVD01	Válvula de retorno	Orden abrir	DOMC			
		V016	435-33BVD01 Válvula de retorno		FC834	Control tabl.quemador PILLARD		
I	VE2	435-33BVD01	Válvula de retorno	Pos.abierta	DIFI			
I	VSB	435-33BVD01	Válvula de retorno	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-33BVD01	Válvula de retorno	Orden abrir	DOMC			
		V017	435-34VD01 Válvula de recirculación petróleo quemador cabezal		FC835	Control tabl.quemador PILLARD		
I	VE1	435-34VD01	Válvula de recirculación petróleo quemador cabezal	Pos.cerrada	DIFI			
I	VSB	435-34VD01	Válvula de recirculación petróleo quemador cabezal	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-34VD01	Válvula de recirculación petróleo quemador cabezal	Orden abrir	DOMC			
		K013	435-36AME01 Válvula reguladora caudal petróleo radial		FC836	S3022		
I	KWE1	435-36AME01	Válvula reguladora caudal petróleo radial	Pos.límite cerrado	DIFI			
I	KVO	435-36AME01	Válvula reguladora caudal petróleo radial	Int.local	DIFI			
I	KSB	435-36AME01	Válvula reguladora caudal petróleo radial	Disponible	DIMC			
I	KWE2	435-36AME01	Válvula reguladora caudal petróleo radial	Pos.límite abierto	DIFI			
I	KOP	435-36AME01	Válvula reguladora caudal petróleo radial	Int.local.Abrir	DIFI			
I	KCL	435-36AME01	Válvula reguladora caudal petróleo radial	Int.local.Cerrar	DIFI			
I	KDR1	435-36AME01	Válvula reguladora caudal petróleo radial	Int.de par cerrado	DIFI			
I	KDR2	435-36AME01	Válvula reguladora caudal petróleo radial	Int.de par abierto	DIFI			
Q	KB1	435-36AME01	Válvula reguladora caudal petróleo radial	Orden cerrar	DOMC			
Q	KB2	435-36AME01	Válvula reguladora caudal petróleo radial	Orden abrir	DOMC			
PI	PI	435-40SP02	Presion petróleo radial	(PE194)	FC852	UM	4_20mA/2	10_63 bar
PI	GI	435-36ASG01	Pos. válvula reguladora caudal petróleo radial		FC838	UM	4_20mA/2	0_100%
PI	QQIT	435-36ASF01	Contador de petróleo total al quemador H2	(FQIT 132)	FC837	UM	4_20mA/4	0_3000 kg/h
I	ZQI	435-36ASK01	Totalizador cont.petróleo al quemador H2		DIFI	CNT002		
		K014	435-36BME01 Válvula reguladora caudal petróleo axial		FC839	S3022		
I	KWE1	435-36BME01	Válvula reguladora caudal petróleo axial	Pos.límite cerrado	DIFI			
I	KVO	435-36BME01	Válvula reguladora caudal petróleo axial	Int.local	DIFI			
I	KSB	435-36BME01	Válvula reguladora caudal petróleo axial	Disponible	DIMC			
I	KWE2	435-36BME01	Válvula reguladora caudal petróleo axial	Pos.límite abierto	DIFI			
I	KOP	435-36BME01	Válvula reguladora caudal petróleo axial	Int.local.Abrir	DIFI			
I	KCL	435-36BME01	Válvula reguladora caudal petróleo axial	Int.local.Cerrar	DIFI			
I	KDR1	435-36BME01	Válvula reguladora caudal petróleo axial	Int.de par cerrado	DIFI			
I	KDR2	435-36BME01	Válvula reguladora caudal petróleo axial	Int.de par abierto	DIFI			
Q	KB1	435-36BME01	Válvula reguladora caudal petróleo axial	Orden cerrar	DOMC			
Q	KB2	435-36BME01	Válvula reguladora caudal petróleo axial	Orden abrir	DOMC			

PI	PI	435-40SP01	Presion petrleo axial	(PE191)	FC851	UM	4_20mA/2	10_63 bar
PI	GI	435-36BSG01	Pos. vlvula reguladora caudal petrleo axial		FC841	UM	4_20mA/2	0_100%
PI	QQIT	435-36BSF01	Contador de petrleo axial al quemador H2	(FQIT 145)	FC840	UM	4_20mA/4	0_3000 kg/h
I	ZQI	435-36BSK01	Totalizador cont.petrleo axial al quemador H2		DIFI	CNT003		
		E046,E023	435-40KH01 Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2		FC842	PILLARD	S3537/1	
I	SB	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Disponible CCM	DIFI	M1		(Desde 2F21/1)
I	ERM	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Retroaviso precalent.	DIFI			(FC842 Precalentamiento)
I	ESB	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Disponible	DIFI			(FC884 Plena carga)
I	EVO	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Int.local	DIFI			
I	E1	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Limpieza cañas	DIFI	M1		
I	E2	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Cañas acopladas	DIFI	M1		
I	E3	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Circuitos F.O. Abiert.	DIFI	M1		
I	E4	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Quemador en operac.	DIFI	M1		(1=con precalent.)
				Quemador en fase cal.	DIFI	M1		
I	E5	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Quemador sin F.O.	DIFI	M1		
I	E6	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	RM Plena carga	DIFI	M1		
I	E7	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Reserva	DIFI	M1		
I	E8	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Par.emerg.local	DIFI	M1		
I	E9	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Permiso operaci3n	DOMC			(Activar antes arranque)
Q	EBE	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Local/Remoto	DOMC			
Q	EBE1	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	O.Marcha precal (larga)	DOMC			(Impulso)
Q	EBE2	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	O.Marcha plena carga	DOMC			
Q	EBE3	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Bloqueo limpieza	DOMC			
Q	EBE4	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Marcha limpieza	DOMC			
Q	EBE5	435-40KH01	Arm.mando quemador petrleo cabezal Horno 2	Bloqueo emergencia	DOMC			
			Posiclon quemador					
I		435-40ZS01	Posiclon quemador fuera	Reserva	DIFI	OIS		NO
I		435-40ZS02	Posiclon quemador dentro	Reserva	DIFI	OIS		NO
			435-40AVD01 Vlvula manual petrleo axial					Control tabl.quemador PILLAR
I	VE1	435-40AVD01	Vlvula manual petrleo axial	Pos.cerrada	DIFI			
I	VE2	435-40AVD01	Vlvula manual petrleo axial	Pos.abierta	DIFI			
			435-40BVD01 Vlvula manual petrleo radial					Control tabl.quemador PILLAR
I	VE1	435-40BVD01	Vlvula manual petrleo radial	Pos.cerrada	DIFI			
I	VE2	435-40BVD01	Vlvula manual petrleo radial	Pos.abierta	DIFI			
		V018	435-42AVD01 Vlvula de accionamiento del carro cabezal horno 2			FC856		Control tabl.quemador PILLAR
I	VSB	435-42AVD01	Vlvula de accionamiento del carro cabezal horno 2	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-42AVD01	Vlvula de accionamiento del carro cabezal horno 2	Orden abrir	DOMC			

		V019	435-42BVD01 Válvula de accionamiento del carro cabezal horno 2		FC857	Control tabl.quemador PILLAR		
I	VSB	435-42BVD01	Válvula de accionamiento del carro cabezal horno 2	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-42BVD01	Válvula de accionamiento del carro cabezal horno 2	Orden abrir	DOMC			
		E047	435-44ME01 Ventilador aire primario quemador cabezal horno		FC858	S3538		
I	ERM	435-44ME01	Ventilador aire primario quemador cabezal horno	Retroaviso	DIMC			
I	ESB	435-44ME01	Ventilador aire primario quemador cabezal horno	Disponible	DIMC			
I	EVO	435-44ME01	Ventilador aire primario quemador cabezal horno	Int.local	DIFI			
I	EBM	435-44ME01	Ventilador aire primario quemador cabezal horno	Térmico	DIMC			
I	ESR	435-44ME01	Ventilador aire primario quemador cabezal horno	Int.local.Marcha	DIFI			
Q	EBE	435-44ME01	Ventilador aire primario quemador cabezal horno	Orden marcha	DOMC			
			Corriente ventilador aire primario quemador cabezal			UM		
PI	II	435-44SI01	homo				4_20mA/4	0_80 A
PI	FI	435-44SF01	Caudal aire primario			UM	4_20mA/2	
		K015	435-45AM01 Comp.de reg.flujo de aire primario		FC860	S3539		
I	KWE1	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Pos.límite cerrado	DIFI			
I	KVO	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Int.local	DIFI			
I	KBM	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Térmico	DIMC			
I	KSB	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Disponible	DIMC			
I	KWE2	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Pos.límite abierto	DIFI			
I	KOP	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Int.local.Abrir	DIFI			
I	KCL	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Int.local.Cerrar	DIFI			
I	KDR1	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Int.de par cerrado	DIFI			
I	KDR2	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Int.de par abierto	DIFI			
Q	KB1	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Orden cerrar	DOMC			
Q	KB2	435-45AM01	Comp.de reg.flujo de aire primario	Orden abrir	DOMC			
PI	GI	435-45SG01	Pos.comp.de reg.flujo de aire primario			UM	4_20mA/2	0_100%
PI	PI	435-40SP04	Presion aire central	(PE189)		UM	4_20mA/2	0_250 mbar
PI	PI	435-40SP03	Presion aire axial	(PE188)		UM	4_20mA/2	0_250 mbar
PI	PI	435-40SP05	Presion aire radial	(PE208)		UM	4_20mA/2	0_250 mbar
		V020	435-47AVD01 Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal horno		FC862	Control tabl.quemador PILLAR		
I	VSB	435-47AVD01	Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal horno	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-47AVD01	Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal horno	Orden abrir	DOMC			
		V021	435-47BVD01 Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal horno		FC863	Control tabl.quemador PILLAR		
I	VSB	435-47BVD01	Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal horno	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-47BVD01	Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal horno	Orden abrir	DOMC			
		V022	435-48AVD01 Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal horno		FC864	Control tabl.quemador PILLAR		
I	VE1	435-48AVD01	Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal horno	Pos.cerrada	DIFI			
I	VSB	435-48AVD01	Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal horno	Disponible	DIMC			
Q	VBE	435-48AVD01	Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal horno	Orden abrir	DOMC			

V023		435-48BVD01 Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal homo			FC865	Control tabl.quemador PILLAR	
I	VE1	435-48BVD01	Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal homo	Pos.cerrada	DIFI		
I	VSB	435-48BVD01	Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal homo	Disponible	DIMC		
Q	VBE	435-48BVD01	Válvula de limpieza petróleo quemador cabezal homo	Orden abrir	DOMC		
K016		435-56ME01 Motor válvula reguladora caudal de petróleo			FC873	S3023	
I	KWE1	435-56ME01	Motor válvula reguladora caudal de petróleo	Pos.límite cerrado	DIFI		
I	KVO	435-56ME01	Motor válvula reguladora caudal de petróleo	Int.local	DIFI		
I	KSB	435-56ME01	Motor válvula reguladora caudal de petróleo	Disponible	DIMC		
I	KWE2	435-56ME01	Motor válvula reguladora caudal de petróleo	Pos.límite abierto	DIFI		
I	KOP	435-56ME01	Motor válvula reguladora caudal de petróleo	Int.local.Abrir	DIFI		
I	KCL	435-56ME01	Motor válvula reguladora caudal de petróleo	Int.local.Cerrar	DIFI		
I	KDR1	435-56ME01	Motor válvula reguladora caudal de petróleo	Int.de par cerrado	DIFI		
I	KDR2	435-56ME01	Motor válvula reguladora caudal de petróleo	Int.de par abierto	DIFI		
Q	KB1	435-56ME01	Motor válvula reguladora caudal de petróleo	Orden cerrar	DOMC		
Q	KB2	435-56ME01	Motor válvula reguladora caudal de petróleo	Orden abrir	DOMC		
PI	GI	435-56SG01	Pos. Válvula reguladora caudal de petróleo		FC875	UM	4_20mA/2 0_100%
I	ZQI	435-56SK01	Totalizador cont. petróleo axial al quemador H2		DIFI	CNT	

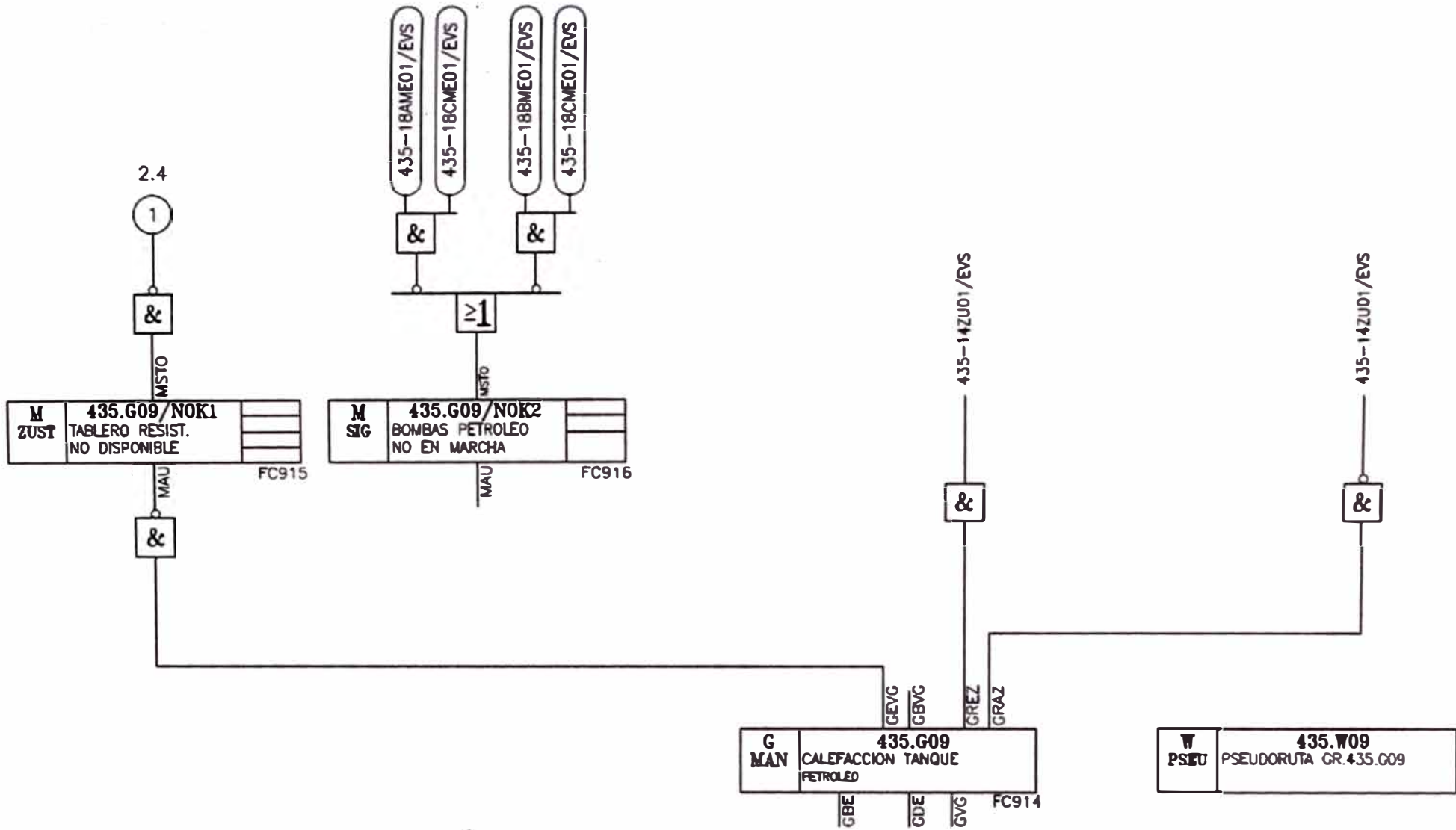


Fig 6.29 Condiciones de arranque Grupo 09 de calentamiento de tanque.

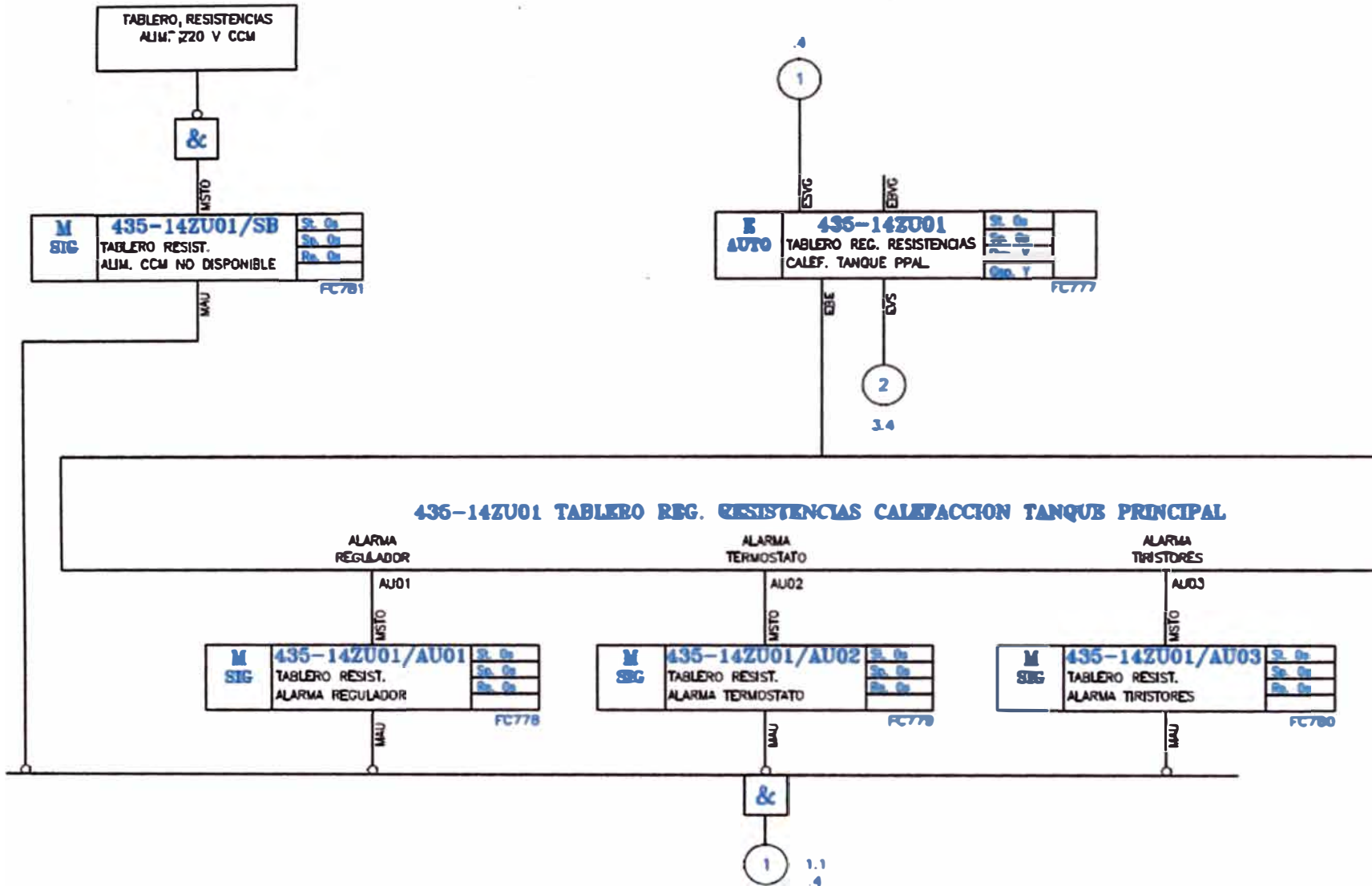


Fig. 6.30 Condiciones de arranque del tablero de calentamiento.

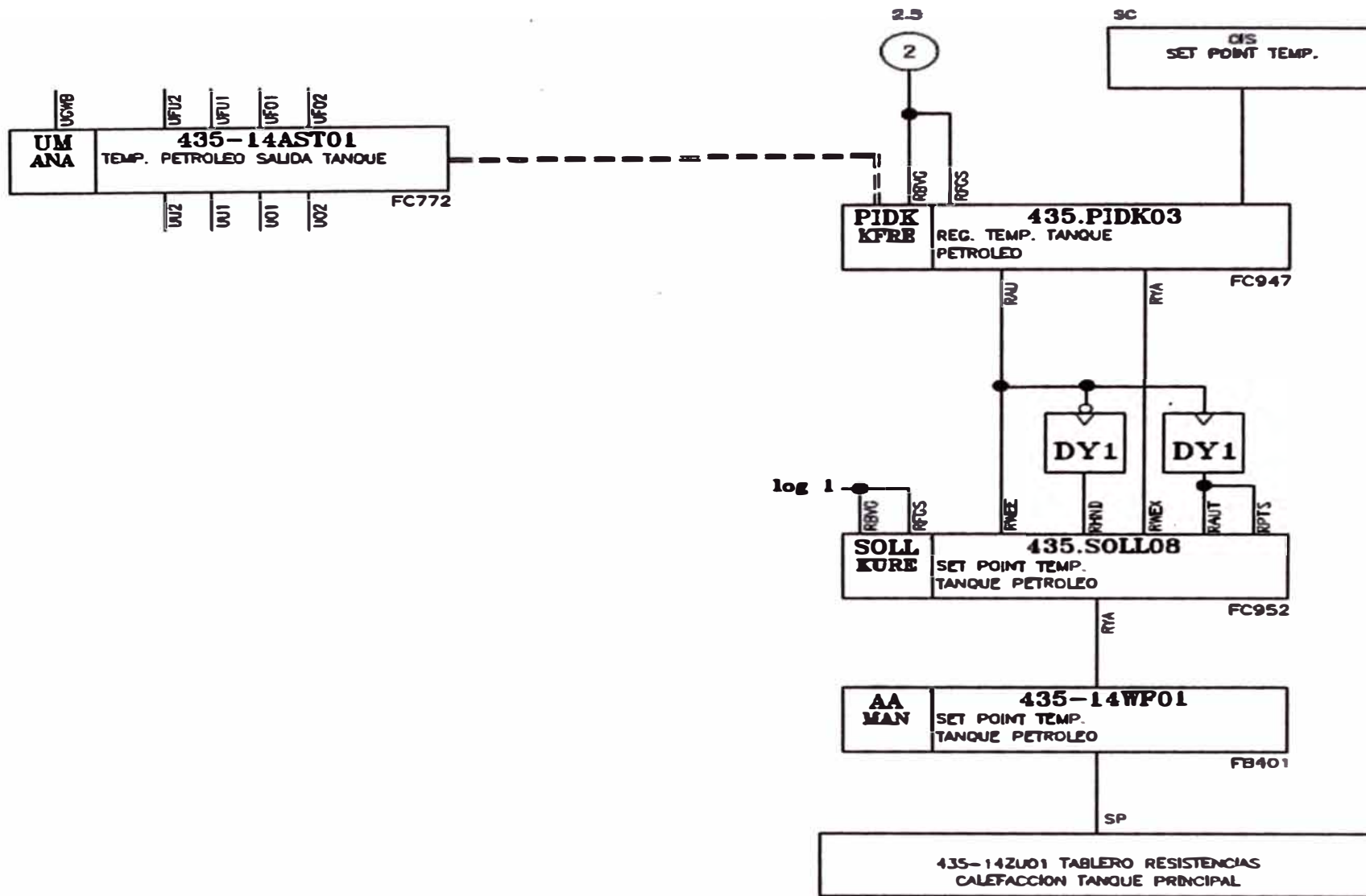


Fig. 6.31 Regulador de temperatura de petróleo Tanque Principal.

6.2.7. El sistema de control del Enfriador. BMH. USA

Este sistema, suministro de BMH Americas, es un sistema que consta de las siguientes partes:

- Sistema de regulación del movimiento hidráulico de la parrilla, controlado por un PLC S5 95U.
- Sistema de control de bombas hidráulicas para movimiento de parrilla, para los rodillos de transporte y para la trituradora de rodillos, la cual tritura el clinker caliente transportado por la parrilla hasta llegar a la trituradora.
- Sistema de enfriamiento de los rodillos de transporte y trituradora.
- Sistema de acondicionamiento del aceite del tanque del sistema hidráulico.
- Sistema de engrase de la parrilla y rodillos hidráulicos.

Los sistemas mencionados son comandados desde un PLC S7 300 de suministro del proveedor BMH.

Para realizar la interfaz del sistema expuesto con el S7 400 o PLC04, se pensó en integrarlo mediante los ET200 (Unidad periférica descentralizada), esto nos obligaba a prescindir del programa del proveedor para pasarlo a nuestro sistema. Por razones de tiempo y condiciones de garantía del proveedor se decidió comunicarlos mediante dos tarjetas procesadoras de comunicación en cada PLC. Es a través del Profibus FMS que se estableció la comunicación entre el PLC 04(S7 400) y el PLC BMH (S7 300) (Ver anexo F4). Para este caso, íntegramente se ha considerado un intercambio de datos entre los PLCs mencionados y para la visualización solo tenemos objetos MM (anuncios) y la visualización de los equipos en pantalla como elementos estáticos y no como objetos del CEMAT.

6.2.8. Dosificadores Schenck para molienda de crudo.

La dosificación de la materia prima hacia el sistema de molienda es efectuada por 04 dosificadores de banda cada uno de ellos se considera un objeto E. En el que se considera las condiciones de arranque y parada de acuerdo a los requerimientos propios del dosificador, así como del proceso.

Para controlar cada uno de los dosificadores se necesita un valor de consigna y una proporción definida de acuerdo al tipo de cemento que deseamos producir. Consideramos para cada dosificador un objeto SOLL para

ingreso de la consigna para el dosificador. La señal análoga de flujo de material es el único objeto UM considerado,

La regulación la realiza el sistema Multicont para cada dosificador, como se muestra en la Fig 4.7, siendo además parte de un sistema integrado de dosificación, pues a los cuatro dosificadores se les da una consigna que es repartida de acuerdo a una receta establecida por el sistema de control de calidad.

6.2.9. Balanzas de Faja Schenck.

Las balanzas de faja en general, en una planta de cemento tienen los siguientes puntos de aplicación:

- Contabiliza la producción total de la materia prima procesada por la Chancadora Primaria, Secundaria; la harina cruda producida por el sistema de molienda de crudo.
- En el sistema de molienda de circuito cerrado controla el retorno de material que ha de ser procesado por el molino, para no sobrecargarlo de material, de tal manera que realiza una regulación de la alimentación de material al sistema.

En toda la línea ampliada tenemos 08 balanzas de faja instaladas, controlando el flujo de las materias primas Calizas, Oxido de Hierro, arcilla; harina crudo como producto de la molienda de crudo; clinker con los adicionados (yeso y/o puzolana) y cemento de cada uno de los sistemas de molienda de cemento.

Estas balanzas son consideradas como un objeto E, solamente. La condición de arranque depende del funcionamiento o no de la faja. Cuando la faja arranca habilita la integración, la balanza detecta pulsos en el detector de velocidad y comienza a contabilizar la balanza (Objeto CNT).

CAPÍTULO VII
DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE AUTOMATIZACIÓN DEL
SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN GENERAL DE LA AMPLIACIÓN

De acuerdo a los datos obtenidos a la fecha de culminación del Proyecto de Modernización y Ampliación del Horno 2 tenemos registrado:

Resumen General	Inversión al 31.12.1999	
	S/.	\$
Obras Civiles	29,554,606	9,370,966
Maquinaria y Equipo	150,777,458	42,977,318
Total	180,332,064	52,384,284

Luego procedemos a disgregar estos costos por áreas considerando equipamiento mecánico, eléctrico y electrónico, servicios de ingeniería e instalación. En este punto tenemos incluido costos mecánicos, eléctricos y electrónicos:

ITEM	MAQUINARIA Y EQUIPO		
		S/.	\$
A	CHANCADORA PRIMARIA	10,967,472	3,353,670
	CHANCADORA TANDEM MOL. CRUDO 1	1,545,552	488,884
C	MEJORAMIENTO MOLINO CRUDO 1	10,283,892	3,101,978
D	FILTRO DE MANGAS 1	5,543,093	1,812,654
E	FILTRO DE MANGAS 2	7,276,109	2,341,858
F	MODERNIZ. SISTEMA DE HOMOGENIZACION	4,490,859	1,360,700
G	ALIMENTACION DE CRUDO AL HORNO	2,592,989	811,186
H	MODIFICACIONES DEL HORNO 2	33,968,464	10,271,059
I	ENFRIADOR DE CLINKER HORNO2	15,463,722	4,733,506

J	SISTEMA DE PETROLEO	2,400,540	711,787
K	DOSIFICACIÓN DE CARBÓN	1,096,956	354,589
L	MOLINO DE CEMENTO 5	22,231,987	6,830,242
LL	INTERCAMBIADOR DE CALOR	10,431,318	3,088,840
M	AMPLIACIÓN SUBESTACION FABRICA	12,321,340	3,633,745
N	VARIOS AMPLIACION NO CONSIDERADOS	357,241	82,615
	EXCESO DE DEVALUACION SOBRE INFLACION	9,805,920	
	TOTAL	150,777,458	42,977,318

Los proveedores principales de equipamiento eléctrico, de control e instrumentación para el proyecto fueron:

ITEM		S/.	\$
1	Siemens S.A.		
	-Servicio de Ingeniería		937,857
	-Suministro de equipos eléctricos de AT, MT y BT		3,864,775
2	Siemens A G		
	-Servicio de Ingeniería		627,263
	-Suministro de equipos eléctricos MT, BT y control (\$328,474 y \$1,475,953 sólo en ingeniería y equipos de control respectivamente). Con gastos de Flete Marítimo hace un monto de \$2,077,842.		3,967,904
3	ABB		
4	-Motor /Transformador/Variador ACS		483,125
5	E+H Instrumentación		20,452
6	Kiepe Elektrik		15,590
7	Pfister- Dosificación Carbón		325,820
8	Schenck Accurate		433,582
	Total		10,676,368

Consideramos luego la inversión en instalación por parte del contratista general PROFAM y los gastos de ingeniería y supervisión de ARPL(Empresa del supervisión)

ITEM	Descripción	S/.	\$
1	Supervisión mecánico eléctrico y control . -Supervisión e ingeniería básica Mecánica \$ 420,000 Eléctrica \$ 420,000 Automatización \$ 315,000 Pruebas \$ 105,000		1,680,000
2	Contratista General mecánico eléctrico y control. (Del contrato) -Trabajos mecánicos \$3,491,268 -Trabajos Eléctricos \$ 506,395 AT, MT, BT -Trabajos en sistemas de control \$ 258,058 -Desmontajes varios \$ 115,607		4,371,328
3	Trabajos adicionales del contratista en general (2% en trabajos adicionales en parte de control)		1,608,087

CAPÍTULO VIII

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA MODERNIZAR EL SISTEMA EN EL FUTURO DADO LOS CONSTANTES CAMBIOS DE LA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA

Este capítulo es importante y cobra actualidad porque todos los sistemas de automatización necesitan actualizarse, en algún momento. Pero ello se supedita a que la producción tenga que parar un tiempo para este trabajo. Lo ideal es proyectarse cada cierto tiempo para buscar la mejor alternativa y hacer una parada que sea la más óptima para realizar estos cambios y poder garantizar una parada de la producción mínima. Por lo general este tiempo debe ser el que se necesite para realizar un mantenimiento anual programado de la Planta el cual en nuestro caso es de de 30 días en el mejor de los casos. En los últimos años estas paradas han sido de máximo 20 días.

Así pues pondremos en discusión el modo más conveniente del cambio que deberá hacerse para nuestro sistema que ya tiene prácticamente 9 años funcionando. Esto lo haremos en base a la experiencia que hemos obtenido desde 1988 hasta la fecha.

Al momento tenemos funcionando Cemat 2.0 con Simatic S5 y Plcs S5 110S, para el Horno 3 y Cemat 4.12 con S7 400 con periferia S7 300 para el Horno2. Las 02 versiones están en funcionamiento correctamente y el mas antiguo que es el del Horno 3 data de hace 22 años. En el caso de la línea Horno2 lo tenemos funcionando desde hace 9 años. Tenemos nuevas instalaciones basados en PCS7 y CEMAT 7, siendo la tendencia actual para la migración de la linea en discusión.

Los parámetros básicos para mantener un sistema de automatización de una Planta Cementera consisten en tener:

- Personal calificado y capacitado directamente con el proveedor y participado en el Proyecto
- Stock de repuestos suficiente para un determinado lapso de tiempo.
- Mantenimiento preventivo del Hardware y Software.
- Mantenimiento de los elementos de protección del Sistema.
- El respaldo del proveedor en cuanto a asistencia de emergencia.

Además tendremos que considerar algunos aspectos relacionados con la obsolescencia de algunos componentes del sistema que no son fácilmente solucionables, como son:

- Las PCs Pentium2 y Pentium3 no se fabrican más y las Pentium 4 en adelante no tienen drivers para WINDOWS NT 4 que es la plataforma del CEMAT 4.12. Esto para lo correspondiente a los servidores y estaciones de operación del Sistema de Control.
- El hardware de proceso S7 400 (CPUs, CPs) queda relativamente obsoleto debido a requerimientos de mayor cantidad de RAM para poder ser asimilado por el PCS7.
- La periferia del sistema de control basado en S7 300, no cambia. Por lo cual hasta el momento ante una posibilidad de actualización o migración de nuestro sistema de control del horno 2, consistiría en cambiar los PLCs S7 400, las estaciones y los servidores.

La evaluación previa del estado del Sistema de Control en cuanto a hardware y software nos ha llevado al siguiente planteamiento:

- Centralizar todos los PLCs de la Planta en un nuevo emplazamiento considerando el lugar en la Sala de Control Centralizado.
- La comunicación con la periferia se puede realizar sin perjuicio de la producción. Esta comunicación será vía Profibus pero con un enlace de Fibra Optica.
- Los nuevos emplazamientos de los PLCs, nos permitiría realizar los trabajos previos a la migración sin interrumpir la producción, sino hasta el momento de las pruebas finales. Eventualmente se puede realizar pruebas de comunicación y de los programas, sin perjuicio de la producción.

- Mientras, se espera la decisión debido a factores de mercado y económicas , debemos garantizar al menos por 5 años más la disponibilidad de nuestro sistema, por lo cual hemos tomado las siguientes medidas:
- Evaluación de hardware dañado S7 400 y PCs Industriales en los 9 años de funcionamiento.

Módulo	Q	Motivo	Solución
CPU S7 400	01	Sobretensión	Cambio
CP S7 400	0	Ninguno	
PS	0	Ninguno	
Transceiver SSV	01	Fallo de Fábrica	Reposición garantía
Sibuko	00	Ninguno	
S7 300 I/O Digitales	10	Cortocircuito externo	Reposición garantía, cambio
S7 300 Analógicos	04	Cortocircuito externo	Reposición garantía, cambio
ET 200	01	No definido	Cambio
Disco Duro Scasi	05	Vibración , calor excesivo	Cambio, mantener stock
Tarjetas de Video	06	Fallos de fábrica	Cambio por compatibles
Mainboard	01	Manipulación indebida	Cambio por compatibles

- Evaluación de Disponibilidad de Repuestos en Almacén. Ver cuadro adjunto de repuestos disponibles.

Módulo	Q	Código	Reemplazo
CPU S7 400	01	6ES7 407-0KA00-0AA0	6ES7 416-3 XR05-0AB0
CP S7 400	02	6ES7 443-1BX00-0XE0	
PS	02	6ES7 416-2XL01-0AB0	
Multiplexor	02	SSV 104-6GK1104-0	
Tranceiver	02		
S7 300 I/O Digitales	12	6ES7 321-1FF01-0AA0	
	16	6ES7 322-1HF10-0AA0	
S7 300 Analógicos	03	6ES7 331-7KF01-0AB0	
	02	6ES7 332-5HD01-0AB0	
ET 200	02	6ES7 153-1AA02-0XB0	
Disco Duro Scasi	03	WESTERN DIGITAL. WDE9100 – 07070A4. 9.1 GB SCSI IBM DDRS–39130 E182115 HG	SEAGATE. ST 391 40W. 40GB .

		9.1 GB	
Tarjetas de Video	02	Matrox G200	Nvidia, Trident
Mainboard		De Scenic Pro M7 Siemens	
CPU P2 Completa	02	Scenic Pro M7 Siemens	
CPU P2 Completa	01	Scenic 800 Fujitsu/Siemens	
CPU P3 Completa	01	Scenic 860 Fujitsu/Siemens	

- **Acondicionamiento de PCs Compatibles PII y PIII como repuestos.** similares a las industriales, probados según procedimientos de Siemens. (Servidores, estaciones de operación, MIS, QCS y Estación de Ingeniería).
- **Backup de cada unidad de la red industrial mediante imágenes de disco.** Mediante el programa GHOST se realiza un backup del disco completo, es decir se crea una imagen del disco . Esta imagen se restaura conforme fue creado en la misma PC, es importante que la PC tenga el mismo Hardware, aunque básicamente este requisito es para la tarjeta madre.
- **Mantenimiento Preventivo programado de las PCs de los servidores y las estaciones de operación cada 6 meses de las PCs.** Se realiza limpieza general de cada CPU de los servidores y estaciones de operación. Se realiza el cambio de las unidades de ventilación de las unidades
- **Mantenimiento Anual Programado de UPS del Sistema de Control Centralizado y de las Subestaciones y pruebas de autonomía hasta un 50% de carga cada 6 meses.** Cambio de Baterías cada 8 a 10 años , tiempo de vida útil de las baterías. Debido a los altos costos de las baterías 200 dólares por unidad aproximadamente es necesario optimizar estos costos con un adecuado mantenimiento de las unidades.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1. La codificación de los equipos debidamente estructurada, es necesaria para realizar una programación ordenada.**
- 2. Para determinar la cantidad de módulos I/Os, es necesaria la recopilación completa y ordenada del equipamiento del proyecto.**
- 3. La cantidad de objetos (hardware y software) para la programar, define el tamaño de PLC a utilizar, pues de esto depende el tamaño del programa a elaborarse en el PLC.**
- 4. La combinación del uso de módulos S7 300 (gama media) en la periferia y los PLCs S7 400 (gama alta) como maestros en la red Profibus determinaron un gran ahorro, gracias a los costos mas baratos de la serie S7 300.**
- 5. Para la definición de los enclavamientos generales en cada PLC, se ha establecido un lenguaje intermedio gráfico, en el cual definimos los enclavamientos entre los grupos, rutas y objetos funcionales.**
- 6. Una instalación basada en redes de comunicación, tiene la gran ventaja de abaratar los costos de cableado y mantenimiento de los equipos y sistemas.**
- 7. El automatizar un sistema industrial tiene como objetivo principal, el de mejorar la productividad del proceso, manteniendo una calidad constante.**
- 8. Se recomienda establecer en los contratos con los proveedores de equipos de automatización, los alcances de la garantía en cuanto al tiempo, inicio de la garantía y el tiempo de disponibilidad de repuestos luego del cumplimiento de la garantía. También establecer por contrato las actualizaciones de versiones de software durante un tiempo establecido y conveniente para los intereses de ambas partes.**
- 9. Es recomendable estar atentos a los cambios abruptos de las nuevas tecnologías y tendencias del software y del hardware, para realizar una**

evaluación de costo beneficio, para la adquisición de equipos de automatización para nuevos proyectos.

10. Se recomienda tener una evaluación periódica de los backups del sistema, servidores, estación de ingeniería estaciones de operación y los programas de los PLCs para garantizar la operatividad de la planta.
11. Se recomienda tener un seguimiento de las fallas más frecuentes del sistema y obtener la información suficiente para determinar las causas y para tener un stock de repuestos necesario para garantizar el 100% de operatividad de la planta.

ANEXO A
PROCEDIMIENTO DE CODIFICACIÓN DE
PLANTA

CÓDIGO:

CA-SIG-61411-003-P

VERSIÓN:

06

PÁGINA:

1 / 12

UNIDAD:

**CEMENTO ANDINO S.A.
SUPERINTENDENCIA DE MANTENIMIENTO
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

TÍTULO:

***ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE
UBICACIONES Y EQUIPOS***

RUBRO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
ELABORADO POR:	ING. JORGE SÁNCHEZ MAINETTO JEFE DE DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO		
REVISADO POR:	ING. NILO MARTÍNEZ LÓPEZ SUPERINTENDENTE DE MANTENIMIENTO		
APROBADO POR:	ING. VÍCTOR CISNEROS MORI GERENTE DE FÁBRICA		

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 2/12

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	OBJETIVO.....	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	DOCUMENTOS A CONSULTAR	3
4.	DEFINICIONES	3
5.	CONDICIONES BÁSICAS.....	4
6.	CONDICIONES ESPECÍFICAS	4
7.	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	4
8.	REGISTROS	5
	ANEXO A : Tabla de ubicaciones (grupo, área, sub-área)	
	ANEXO B : Tabla de tipo de ubicaciones.	
	ANEXO C : Tabla de equipos.	

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 3/12

1. OBJETIVO

La presente norma establece la Estructura Lógica de Codificación, que se utiliza en la Gestión del Mantenimiento, para identificar:

- Ubicaciones.
- Equipos.

2. ALCANCE

La presente norma es administrada por el Departamento de Planificación del Mantenimiento y es fuente de consulta y aplicación en todas las áreas.

3. DOCUMENTOS A CONSULTAR

No existe documentos a consultar.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma se aplica las siguientes definiciones:

- 4.1 Ubicación:** Es una posición física, que comprende una estructura civil o parte de ella, que sirve como soporte a los equipos dentro de determinada sección en fábrica.
- Sirve también para identificar en los planos, componentes eléctricos y electrónicos de un equipo.
 - Son identificados con el código de ubicación.
 - Toda ubicación no necesariamente contiene un equipo.
- 4.2 Grupo:** Es el nombre que tienen los principales procesos que operan en planta.
- 4.3 Área:** Es parte de un grupo.
- 4.4 Sub-área:** Son ubicaciones agrupadas dentro de un área en el sentido del flujo del material de proceso.
- 4.5 Localización:** Identifica la posición dentro de una sub-área.
- 4.6 Equipo:** Es todo activo, que tiene funciones y capacidades determinadas por su diseñador o fabricante, éstas unidades operan dentro de un rango estándar evaluable y tienen un ciclo de vida susceptible a fallas funcionales.
- Están conformados por componentes reemplazables denominados repuestos.
 - Son unidades reparables, después de haber sufrido fallas funcionales.
 - Requieren de mantenimiento basados en criterios de criticidad y tipos de mantenimiento.
 - Son identificados con el código de equipo.
- 4.7 Repuestos:** Es todo activo, que forma parte de un equipo.
- Están incluidos en listados de partes del manual de operación de la unidad.
 - Requieren de trabajos de limpieza, verificación y calibración; actividades consideradas en las operaciones de los planes de mantenimiento del equipo que lo contiene.
 - Son identificados con el código asignado por almacén.
- 4.8 Correlativo:** Es un número que se incrementa de uno en uno.

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 4/12

5. CONDICIONES BÁSICAS

- 5.1 La codificación de ubicaciones y de equipos es importante para la Gestión del Mantenimiento.
- 5.2 La actualización de las tablas (anexos A, B y C) para la codificación de ubicaciones y equipos será responsabilidad del Departamento de Planificación del Mantenimiento.

6. CONDICIONES ESPECÍFICAS

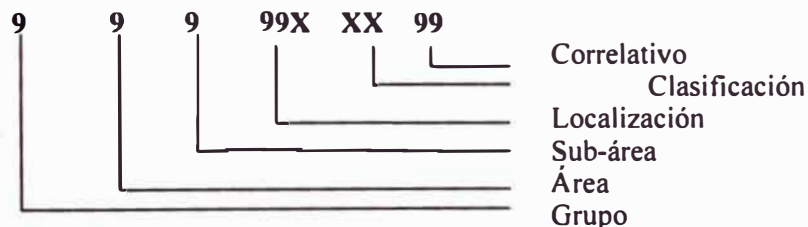
- 6.1 Es responsabilidad del Departamento de Planificación del Mantenimiento la creación de los códigos de ubicaciones y de equipos.
- 6.2 Asimismo, el Departamento de Planificación del Mantenimiento es responsable de la codificación en sitio de las ubicaciones y equipos.
- 6.3 Es responsabilidad de todos los departamentos y sección la conservación y la correcta utilización de los códigos de ubicaciones y equipos.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 CODIFICACIÓN DE UBICACIONES

7.1.1 Estructura del Código

El código que identifica a una Ubicación de planta tiene la siguiente estructura:



El grupo, área y sub-área son campos numéricos de un solo dígito. En el anexo A se muestra la tabla para los grupos, áreas y sub-áreas.

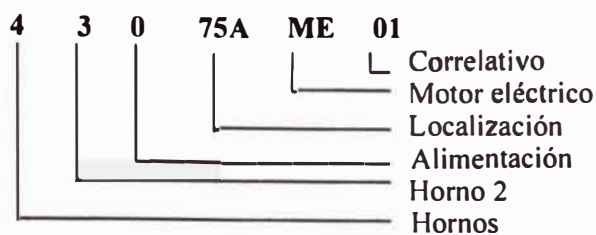
La localización es un campo alfanumérico de 2 ó 3 caracteres. Los dos primeros son numéricos e identifica la posición en una sub-área, y el tercer carácter es alfabético y opcional, que identifica equipos en paralelo o stand by. La numeración se realiza de acuerdo al proceso productivo.

La clasificación es un campo carácter de dos letras y muestra el tipo de ubicación. En el anexo B se muestra la tabla para los tipos de ubicaciones.

El correlativo es un campo de dos dígitos e indica la cantidad de equipos que van instalados en esa posición física.

Ejemplo: 43075AME01 Motor soplador de alimentación al Horno 2

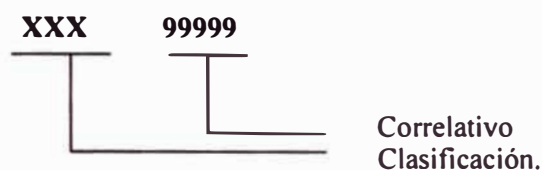
UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 5/12



7.2 CODIFICACIÓN DE EQUIPOS.

7.2.1 Estructura del Código

El código que identifica a un equipo tiene la siguiente estructura:

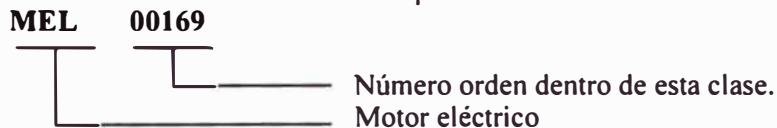


El campo clasificación es de tipo carácter de tres letras y define el tipo de equipo. En el anexo C se muestra una tabla con la clasificación de equipos.

El correlativo es un campo numérico de cinco dígitos y determina el orden del equipo de un tipo determinado.

Todo equipo está asociado a una ubicación.

Ejemplo: MEL00169 Motor eléctrico soplador alimentación Horno 2



Para el ejemplo este motor está en la ubicación 43075AME01.

8. REGISTROS (en mejora continua)

DESCRIPCIÓN	ANEXO	PÁGINA
Tabla de ubicaciones (grupo, área, sub-área)	A	6/12
Tabla tipo de ubicaciones	B	7-10/12
Tabla de equipos	C	11-12/12

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 6/12

ANEXO A
TABLA DE UBICACIONES (GRUPO, ÁREA, SUB-ÁREA)

GRUPO	ÁREA	SUB-ÁREA	GRUPO	ÁREA	SUB-ÁREA								
2	MATERIA PRIMA	1 CHANCADORA PRIMARIA	7	ALMACENAMIENTO EMBOLSADURA Y DESPACHO	0 SILO ALMACENAMIENTO	1 Almacenamiento							
					2 Clasificación	2 Almacenamiento							
					3 Tronadura	3 Recuperación Finos 1							
					4 Transporte a Cancha	4 Tronadura a Embolsadura							
					5 Almacenamiento	1 Almacenamiento							
					6 Despolvoización	2 Ensayo							
	2 CHANCADORA SECUNDARIA	1 Almacenamiento			3 Recuperación Finos								
		2 Clasificación			4 Tronadura								
		3 Tronadura			5 Carguo a Granel								
	5 CHANCADORA DE YESO	1 Almacenamiento			6 Carguo de bolsas a vagonetas								
		2 Clasificación			7 Carguo a granel en vagones								
		3 Tronadura			1 Pista								
		4 Transporte			8 DESPACHO CARIPA								
		5 Almacenamiento			1 Almacenamiento								
		6 Despolvoización			2 Almacenamiento								
3	MOIENDA CRUDA Y HOMOGENIZACIÓN	2 MOIENDA CRUDO 1	8	CENTROS AUXILIARES	1 TALLERES	1 Mecánico Maqs - Herramientas Vehiculos							
						2 Sistema de Homogenización Harina Cruda	2 Electrico Maqs - Herramientas						
						3 Almacenamiento	3 Electricos Instrum. Maqs - Herramientas						
						4 Despolvoización Harina Cruda	4 Contorno Maqs - Herramientas						
						5 Transporte (Salda Silos)	5 Plant. Del mismo						
		4 MOIENDA CRUDO 2 Y HOMOGENIZACIÓN 3				5 Despolvoización y Almacenamiento	2 ALMACENAMIENTO Y MOIENDA DE CARBÓN	1 Almacenamiento y Molenda de Carbón					
						6 Molenda	3 CONTROL DE CAUDAL	1 Laboratorio para Pruebas Fisicas					
						7 Homogenización y Almacenamiento Harina Cruda	4 MANTTO. DE EDIFICIOS Y SEGURIDAD	2 Laboratorio Rayos X					
						8 Transporte (Canetas - Elevador)	5 ALMACÉN	1 Mant. Edificios, Fuegos y Mant. Edific.					
						9 Recuperación Harina Cruda Fina	6 COMBUSTIBLE INDUSTRIAL	2 Seguridad - Equipos para seguridad					
	4	HORNO				2 HORNO 1	9	FUERZA	1 GENERACIÓN HIDRÁULICA	1 Almacenamiento			
										1 Precisión	0 Carpapeta 1 - Borradora y Conducción		
										2 Caloración	1 Carpapeta 1 - Maquina 1		
										3 Recuperación de Polvo	2 Carpapeta 1 - Maquina 2		
						3 HORNO 2				5 Almacenamiento de Petróleo y Quemado	3 Auxiliares Carpapeta 1		
6 Enfriamiento			4 Pilo de Llavas Carpapeta 1										
7 Transporte y Almacenamiento a Cancha			5 Carpapeta 2 - Cámara de carga y conducción										
8 Almacenamiento			6 Carpapeta 2										
4 HORNO 3			0 Almacenamiento	7 Auxiliares Carpapeta 2									
			1 Precisión	8 Pilo de Llavas Carpapeta 2									
			2 Caloración	9 Pilo de Llavas Salida Central									
			3 Recuperación de Polvo - Filtro de mangas	1 Grupo Man 1									
5		TRANSPORTE CLINKER A TOLVAS DE CEMENTO	1 TRANSPORTE DE CLINKER A TOLVAS	9	FUERZA	2 GENERACIÓN HIDRÁULICA Y TER MICA				4 Almacenamiento y Distribución			
										2 Clasificación	2 Grupo Man 2		
										3 Precisión	3 Auxiliares		
	4 Recuperación de Polvo de Clinker						1 Línea de Transmisión Carpa 2 - Carpa 1						
	5 Transporte a Tolvas Maucos de Cemento						2 Línea de Transmisión Carpapeta-Fabrica						
	6						MOIENDA DE CEMENTO	1 MOIENDA DE CEMENTO 1	9	FUERZA	3 LÍNEA DE TRANSMISIÓN	1 Dosificación y Almacenamiento	
												2 Molenda	4 Línea de Transmisión Carpa-Fabrica
												3 Clasificación	6 Otras Líneas de Transmisión
												4 Recuperación Finos	1 Llegada Carpapeta
												5 Transporte	2 Llegada SEIN 1
								2 MOIENDA DE CEMENTO 2				1 Dosificación y Almacenamiento	3 Llegada SEIN 2
												2 Molenda	4 Transformac. 44/6.6/2.3 Kv. Barra SEIN 1
												3 Clasificación	5 Celdas 6.6 Kv
												4 Recuperación Fina	6 Celdas 2.3 Kv
												5 Transporte	7 Banco de Condensadores-Servicios Auxiliares
3 MOIENDA DE CEMENTO 3		1 Dosificación y Almacenamiento	0 Sub. Estacion Carpa										
		2 Molenda	1 S.E. 1A - Chanc. Primaria/Cancha Almacenam.										
		3 Clasificación	2 S.E. 1B - Chanc. Secundaria/Cancha Matanales										
		4 Recuperación Finos	3 S.E. 1C - Comisiones de Mezcla/Areado Silos										
		5 Transporte	4 S.E. 2 - Molenda Crudo 1, Intercamb. Horno 2										
4 MOIENDA DE CEMENTO 4	1 Dosificación y Almacenamiento	5 MCC 1-Aux. Crd 2, Aux. Hor-3, Electr. 1, 2, 3, Horno 3											
	2 Molenda	6 S.E. 2B - Horno 3 - Compresor F.M.											
	3 Clasificación	7 S.E. MCC - Horno 1											
	4 Recuperación Fina	8 S.E. H - Acoplamiento Horno 2											
	5 Transporte	9 S.E. 3A Horno 2-Enfriador. Mulic/Transp. Clink.											
5 MOIENDA DE CEMENTO 5	1 Dosificación y Almacenamiento	1 S.E. 3B Horno 2-Sist. Perleto, Calorador/Dosl											
	2 Molenda	2 S.E. Horno 3 Andino											
	3 Clasificación	3 MCC2 - Horno 3 - Enfriador/transporte Clink.											
	4 Recuperación Fina	4 S.E. 4 - Molenda Cemento 5 y Transp. Cem.											
	5 Transporte	5 S.E. 2x630 KVA - Aux. Cam. 1/2, Emb. 3/Aux. Man											
8 TRANSPORTE DE CEMENTO	1 Transporte 1 (Actual)	6 S.E. 1000 KVA - Aux. Cam. 3/Talleres/MCC3/Emb2											
	2 Transporte 2 (Actual)	7 S.E. Embolsadura											
	3 Transporte 3 (Actual)	1 Subestación Administrativa											
6	MOIENDA DE CEMENTO	8 TRANSPORTE DE CEMENTO	9	FUERZA	6 SUB ESTACIONES Y MCCS	2 Subestación Gante							
						1 Subestación Gante							
						2 Subestación Campamento							
						3 Subestación Condebeche							
						4 Subestación Condebeche							
						5 Subestación Residencial 1 y 2							
						6	MOIENDA DE CEMENTO	8 TRANSPORTE DE CEMENTO	9	FUERZA	6 SUB ESTACIONES Y MCCS	1 Subestación Administrativa	
												2 Subestación Gante	
												3 Subestación Campamento	
												4 Subestación Condebeche	
												5 Subestación Residencial 1 y 2	

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 7/12

**ANEXO B
TABLA TIPO DE UBICACIONES**

COD	DESCRIPCIÓN	COD	DESCRIPCIÓN
AA	Arrancador en baño de aceite	MM	Motor corriente continua excitación separada
AB	Arrancador electrónico	MN	Sierra
AC	Arm. niv. tensión 2.3, 5.25, 6.6, 44, 72.5, 138 kv	MQ	Roladora
AE	Ascensor	MS	Separador de metales
AH	Acoplamiento hidráulico	MT	Moto tambor
AI	Aire acondicionado	MU	Muestreador
AK	Aspiradora de carbón	MW	Tomo
AM	Actuador motorizado	MY	Malla de tierra
AN	Actuador neumático	MZ	Moto vibrador
AO	Motor rotor bobinado	NV	Sistema de ventilación mecánica
AP	Prensa	NW	Sistema de presurización.
AR	Arrancador electrolítico	OP	Onda portadora
AS	Armario de sincronismo	PA	Plato alimentador
BA	Balanza flujo de material	PB	Purificador/clarificador de lubricante
BB	banco de baterías	PD	Plato distribuidor
BC	Balanza analítica	PE	Purificador/clarificador de petróleo
BD	Bomba de vacío -Rayos X	PG	Puente grúa
BE	Bomba de vacío	PI	Polipasto
BF	Bomba para descarga de dióxido de carbono	PK	Pupitre placa de instrumentos
BG	Bomba de grasa	PL	Pupitre de mando con mosaico
BH	Bomba Hidráulica	PO	Parrilla
BK	Capacitador de acoplamiento de trampa de	PR	Pararrayos
BL	Balanza	PS	Presostato
BN	Bomba neumática	PT	Pozo de tierra
BO	Bomba de aceite	PW	Pupit. placa Instr. + Pupit. mando mosaico
BP	Bomba de petróleo	PZ	Pistón neumático
BQ	Bobina de bloqueo de trampa de onda	QB	Quemador de combinado
BR	Rectificadora	QC	Quemador de carbón
BT	Balanza de pesaje	QE	Sistema de petróleo
BV	Soplador de aire	QP	Quemador de petróleo
BW	Bomba de agua	QX	Quemador de gas u otro
BX	Balanza Pfister	RA	Antena
BZ	Balanza de camiones	RC	Rueda celular
CA	Cañón de aire	RD	Reductor
CB	Cargador de baterías	RE	Filtro electrostática (recuperadores)
CC	Ciclón	RF	Filtro de mangas de aire reverso
CD	Secador de aire con condensador	RG	Gunitadora
CE	Célula dinamométrica	RH	Recuperador de calor
CF	Compuerta manual	RI	Filtro de mangas con golpeadores
CG	Multiciclón	RJ	Filtro de mangas con vibradores
CH	Compuerta de accionamiento hidráulico	RK	Mezcladora de Castable
CI	Pistón hidráulico	RL	Cortadora de ladrillos
CJ	Ciclón de intercambiador de calor	RM	Filtro de mangas jet pulse
CK	Cepilladora	RN	Compartimiento
CL	Calcinador	RO	Reactor
CM	Compuerta de accionamiento motorizado	RP	Receptor
CN	Compuerta de accionamiento neumático	RQ	Mezcladora de concreto
CO	Compresora de tomillo	RR	Racor
CQ	Camara termográfica	RS	Interruptor de tirón
CR	Secador de aire de alumina	RT	Resistencia eléctrica de calefacción

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 8/12

ANEXO B
TABLA TIPO DE UBICACIONES (CONTINUACIÓN)

COD	DESCRIPCIÓN	COD	DESCRIPCIÓN
CS	Motor corriente continua excitación serie	RU	Rompepavimento
CT	Cámara de TV	RV	Vibrador de concreto
CU	Caldero	RW	Trampas de onda
CV	Compresora de lobulos	RX	Rayos 'x'
CW	Cambiador de TAP bajo carga	RZ	Compactadora
CX	Chimenea	SA	Sala de control
CY	Cargador de bolsas	SB	Separador de aceite
CZ	Motor corriente continua excitación shunt	SC	Seccionador de tierra
DC	Motor corriente continua excitación compuesto	SE	Sensor de valores eléctricos
DD	Separador dinámico	SF	Sensor flujo/ caudal
DE	Separador estático	SG	Sensor de posición (desplazamiento)
DF	Detector fotoelectrico	SH	Sensor de humedad
DG	Distribuidor de gases	SI	Sensor de intensidad/corriente
DL	Distribuidor de lubricante	SJ	Sistema de inyección de agua
DR	Desaglomerador	SK	Totalizador de horas. flujo. n° maniobra
DS	Interruptor de desviación	SL	Sensor de nivel
DT	Transductor	SM	Detector de metal
DU	Ductos	SN	Semáforo
EA	Equipo alumbrado (emergencia)	SO	Sensor optico
EC	Arm. en mmc, niv. tens. 220 v	SP	Sensor de presión
EH	Equipo hidráulico de instalación ladrillos	SQ	Sensor de calidad, concentración/cantidad
EJ	Arm. en mcc, 380, 440, 600 vac	SR	Seccionador de tierra
EM	Esmeril	SS	Sensor de velocidad
EN	Enfriador (refrigerador)	ST	Sensor de temperatura
EO	Unidad de enfriamiento de aceite	SU	Sensor de valores de suma/multivariable
EP	Tele protección	SV	Sensor de vibración
ER	Generador dc - excitación shunt	SW	Sensor de peso / peso fuerza
ES	Interruptor de emergencia	SX	Oído electrónico
ET	Generador dc - excitación independiente	SY	Sincronoscopio
EU	Generador dc - excitación compuesta	SZ	Sensor de sistema TV
EV	Ensayadora o envasadora	TA	Transporte con aerodeslizadores (canaletas)
EW	Unidad de enfriamiento de agua	TB	Tolva de alimentación
EX	Torres o Estructuras	TC	Transformador de corriente
FA	Filtro de aire	TD	Transporte de baldes
FC	Fuente dc	TE	Transportador de cadena de arrastre
FD	Arm. fuera de mcc, nivel tensión 440 vac	TF	Transporte de faja
FF	Armario fuera de mcc, nivel tensión 110 vdc	TG	Taco generador
FG	Arm. fuera de mcc, nivel de tensión 220 vac	TH	Tanque/deposito/recipiente/poza de aire
FH	Arm. relees Aux. mando 220 v	TI	Tripper
FI	Arm. fuera de mcc, nt 24 dc	TJ	Taco dinamo
FJ	Arm. fuera de mcc, nivel tensión 380 vac	TK	Torre de recepción de clinker
FO	Filtro de aceite	TL	Torre de acondicionamiento
FP	Filtro de petróleo	TM	Transporte de tornillo
FR	Freno electromagnético	TN	Transporte neumático
FS	Interruptor de flujo	TO	Tanque/deposito/recipiente/poza combust/ lubric
FT	Estabilizadores	TP	Transformador de potencia

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 9/12

FU Fuente de alimentación ininterrump. UPS	TQ Tanque/deposito/recipiente/poza_gas
--	--

ANEXO B
TABLA TIPO DE UBICACIONES (CONTINUACIÓN)

COD	DESCRIPCIÓN	COD	DESCRIPCIÓN
FW	Filtro de agua	TR	Transportador (elevador) de cangilones
FX	Fluxy	TS	Termostato
FY	Tubería forzada	TT	Transformador de tensión
GA	Equipos de medición.	TU	Turbina hidráulica Francis
GB	Equipos laboratorio.	TV	Transformador especial
GC	Trituradora giratoria	TW	Tanque/deposito/recipiente/poza de agua
GD	Rele diferencial	TX	Tanque/deposito/recipiente/poza de otros
GF	Rele de sobre corriente a tierra	TY	Transporte de placas/laminas
GG	Corona dentada - piñón	TZ	Autotransformador
GH	Trituradora de martillos	UD	Banco de condensadores
GI	Rele de frecuencia	UE	Regulador de tensión
GJ	Trituradora de mandibula	UF	Regulador de flujo/caudal
GK	Trituradora de laboratorio	UG	Regulador de posición (desplazamiento)
GL	Rele de distancia	UI	Regulador de corriente
GM	Motor a gasolina	UL	Regulador de nivel
GN	Generador ac	UP	Regulador de presión
GO	Golpeadores	UQ	Regulador de calidad /cantidad
GP	Grifo de distribución	US	Regulador de velocidad
GR	Trituradora de martillos	UT	Regulador de temperatura
GS	Rele multifunción	UV	Regulador de vibración
GT	Rele sobre corriente de fase	UW	Regulador de peso fuerza
GU	Prensa de laboratorio	UX	Regulador otros
HC	Bóveda salida	VA	Ventilador axial
HE	Calentador eléctrico de fluidos	VB	Vibrador electromecánico
HM	Mecanismo de retención	VC	Ventilador radial y/o de canaleta
HP	Armario de automatiz. con plc	VD	Válvula selonoide
HR	Horno rotativo	VE	Ventilador eléctrico
HT	Turbina hidráulica pelton	VG	Ventilador neumático
HV	Cámara de enlace	VH	Válvula manual
HX	Armario de automatiz. varios	VI	Convertidor voltaje-corriente
IB	Interruptor de potencia en baño de aceite	VJ	Válvula termostatica
IC	Interruptor de control automático, remoto	VK	Válvulas de accionamiento hidráulico
IG	Instrumentos Gabinete	VL	Variador de velocidad tipo 5
II	Convertidor corriente-corriente	VM	Válvulas de regulación motorizada
IJ	Sistema de inertización	VN	Válvulas de regulación neumática
IP	Interruptor de potencia al vacío	VÑ	Válvula de regulación
IS	Interruptor de potencia en sí	VO	Válvula no/nc
IT	Intercambiador de calor	VP	Válvulas de accionamiento motorizado
IX	Interruptor de potencia caudal de aire	VQ	Válvulas de accionamiento neumático
JA	Jaula de ardilla	VR	Variador de velocidad tipo 4
JC	Chumacera	VS	Válvula mariposa
KC	Red contra incendio	VT	Ventilador de tiro v/o exhaustor
KE	Caja de mando eléctrico y/o electrónico	VU	Vehiculos otros
KH	Armario mando local	VV	Variador de velocidad
KI	Caja de instrumentación y/o regulación	VW	Remolques y semiremolques

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 10/12

KJ	Caja de paso	VX	Variador de velocidad tipo 2
KL	Clasificador	VY	Variador de velocidad tipo 3

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 11/12

ANEXO B
TABLA TIPO DE UBICACIONES (CONTINUACIÓN)

COD	DESCRIPCIÓN	COD	DESCRIPCIÓN
LA	Autoclave	VZ	Válvula Jet pulse
LC	Interruptor de mando	WC	Water Chiler.
LD	Destilador de laboratorio	WI	Winche
LE	Mufla de inducción de laboratorio	WS	Interruptor de torque
LG	Homogenizador de laboratorio	XE	Extractor de gases
LH	Horno de laboratorio	XK	Máquina de coser
LI	Humificador de laboratorio	XP	Equipo dental
LK	Sistema lubricación por circulación	XQ	Vulcanizadora
LM	Molino de laboratorio	XT	Transformador seco
LN	Mezcladora de cemento	XX	Sirena de alarma
LP	Plancha de laboratorio	ZC	Arm. de equipo de com. y distr
LS	Interruptor de nivel	ZD	Sistema Hidraulico
LT	Línea de transmisión	ZE	Secuenciador de pulsos
LU	Sistema lubricación con inyectores	ZH	Silo de harina cruda
LW	Lampara de emergencia	ZI	Armario de eqpo de informático
MB	Molino de bolas	ZK	Silo de carbón
MC	Mecanismo movimiento horno	ZM	Armario de ptos. de medición
MD	Motor diesel	ZN	Arm. medic. parámetros elect
MF	Fresadora	ZP	Arm. protección sistema elect
MG	Rectificador de polines	ZQ	Sonda carguio a granel
MH	Motor hidráulico	ZR	Rectificador para comunicación
MI	Maquina de soldar eléctrica	ZS	Interruptor final de carrera
MJ	Equipo de soldar autógena	ZS1	Interruptor final de carrera
MK	Maquina de cortar	ZT	Silo de cemento
ML	Taladro	ZU	Armario de regulac. de proceso
MM	Motor corriente continua excitación separada	ZV	Zaranda

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 12/12

ANEXO C
TABLA DE EQUIPOS

COD.	DESCRIPCIÓN
AAC	Aire acondicionado
ACO	Acoplamiento
ACT	Actuador
ALU	Alumbrado
ARM	Armario
ARR	Arrancador
ASC	Ascensor
ASP	Aspiradora
ATE	Aterramiento
BAL	Balanza
BBA	Banco de baterías
BCO	Banco de condensadores
BOB	Bobina de bloqueo de trampa de on
BOM	Bomba
CAA	Capacitor de Acoplamiento de trampa
CAD	Caldero
CAE	Calentador
CAJ	Caja
CAL	Calcinador
CAM	Camara
CAN	Transportador neumatico
CAÑ	Cañon
CAR	Cadena de arrastre
CBA	Cargador de baterías
CEL	Celula
CEP	Compactadora
CFM	Compartimiento
CHI	Chimenea
CHM	Chumacera
CIC	Ciclon
CLF	Clasificador
COM	Compresor
CON	Convertidor
COO	Contometro
COP	Compuerta
COR	Corona dentada
COT	Cortadora
CRX	Equipos Rayos X
DEF	Detector Fotoelectronico
DES	Desaglomerador
DIS	Distribuidor
DOS	Dosificador
DUC	Ductos
ECL	Enfriador Clinker
ECO	Equipo
EEL	Equipos electrónicos
EFO	Equipos de forestación.

COD.	DESCRIPCIÓN
HUM	Humificador
INE	Interruptor
INT	Intercambiador
L.AM	Lampara de emergencia
L.IN	Linea de transmision
MCI	Motor combustion interna
MEC	Mecanismo
MEL	Motor eléctrico
MEZ	Mezcladora
MFA	Maquina para fabricar adoquines
MHI	Motor hidraulico
MOL	Molino
MSO	Equipo de soldar
MTA	Mototambor
MUE	Muestreador
MVI	Motovibrador
PAR	Pararrayos
PAT	Patrón de calibración
PIS	Piston
POL	Polipasto
PUP	Pupitre
PUR	Purificador
QUE	Quemador
RAY	Rayos x
RCE	Rueda celular
REA	Reactor
REC	Rectificador
RED	Reductor
REG	Regulador
REL	Rele
REM	Remolques
ROM	Rompepavientos
SAL	Sala
SEC	Secador
SEI	Seccionador
SEM	Semaforo
SEN	Sensor
SEP	Separador
SIC	Sistema Red contra incendio
SIH	Sistema hidráulico
SII	Sistema de inertización
SIL	Silo
SIN	Sincronoscopio
SIP	Sistema de petroleo
SIR	Sirena
SIS	Sistema de lubricación
SOP	Soplador

UNIDAD: CEMENTO ANDINO S.A.	TÍTULO: ESTRUCTURA DE CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y EQUIPOS	CÓDIGO: CA-SIG-61411-003-P	
		VERSIÓN: 06	PÁGINA: 13/12

ANEXO C
TABLA DE EQUIPOS (CONTINUACIÓN)

ELE	transportador elevador	SPR	Sistema de presurización
EME	Estructuras metálicas	SVM	Sistema de ventilación mecánica
ENF	Enfriador	TAC	Tacogenerador
ENS	Ensacadora	TAN	Tanque
EQC	Equipo de comunicación	THI	Turbina hidráulica
EQM	Equipo hidráulico de instalación ladrillos	TOE	Torre
EST	Estabilizador	TOL	Tolva
EXT	Extractor	TON	Trampas de onda
FAJ	Transportador faja	TOR	Transportador de tornillo
FIL	Filtro	TRA	Transportador
FMA	Filtro de mangas	TRI	Triaturadora
FRE	Freno	TRN	Transformador
FUE	Fuente	VAL	Válvula
FUN	Fuente radiactiva	VAR	Variador de velocidad
GEN	Generador	VEH	Vehículos
GRA	Equipos de Instrumentación de Análisis.	VEN	Ventilador
GRE	Equipos de medición (Metrología)	VIB	Vibrador
GUN	Gunitadora	WIN	Winche
HOM	Homogenizador	ZAR	Zaranda
HOR	Horno		
HTA	Herramientas de taller		

ANEXO B
PLANO GENERAL DE LA PLANTA CON
SUBESTACIONES

PLANO:

- SUBESTACIONES PROYECTO APLICACION.

ANEXO C
PLANO GENERAL UNIFILAR DE LA
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

PLANO:

- **CENTRAL HIDROELECTRICA CARPAPAATA.**
- **MOLIENDA DE CRUDO PRECALANTADOR CON
CALCINADOR MODIFICACION HORNO.**

ANEXO D
PLANO SALA DE CONTROL GENERAL
HORNO 2

PLANO:

**- DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE CONTROL
CENTRALIZADO DE PLANTA.**

ANEXO E
DIAGRAMA RED ETHERNET SINEC H1

PLANO:

- SISTEMA DE CONTROL INTEGRADO PARA PLANTA DE CEMENTO.

- RED COMUNICACION SINEC H1 CUARTO CONTROL.

ANEXO F
DIAGRAMA RED PROFIBUS SINECL2.

ANEXSOS:

- ANEXSO F1.**
- ANEXSO F2.**
- ANEXSO F3.**
- ANEXSO F4.**
- ANEXSO F5.**
- ANEXSO F6.**
- ANEXSO F7.**

ANEXO G
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.

ANEXO H
LISTA GENERAL DE CONSUMIDORES
SUBESTACIÓN 2

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMP\2\ELECT\CCM\CONZBERZ.WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
DEPARTAMENTO 5 : MOLINO DE CRUDO CON FILTROS DE MANGAS															
Vibradores de Chute															
SE 2	CCM 2	5.0.2	5.0.2	321-25MZ01	1	Motor Vibrador de Chute de Caíza Baja	1.60	1.60		AC 440	3	JA	D1	6	Andino
SE 2	CCM 2	5.0.3	5.0.3	321-35MZ01	1	Motor Vibrador de Chute de Arcilla	1.20	1.20		AC 440	3	JA	D1	6	Andino
SE 2	CCM 2	5.0.4	5.0.4	321-45MZ01	1	Motor Vibrador de Chute de Oxido de Hierro	1.20	1.20		AC 440	3	JA	D1	8	Andino
Dosificadoras															
SE 2	CCM 2	5.1.1	01A-DMO	321-10UF01	1	Sistema de Dosificación de Caíza Alta				DC		D	(2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.1.2	01A-DMO	321-10ME01	1	Motor Dosificadora de Caíza Alta	1.13			DC		—	(1)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.2.1	02A-DMO	321-20UF01	1	Sistema de Dosificación de Caíza Baja				DC		D	(2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.2.2	02A-DMO	321-20ME01	1	Motor Dosificadora de Caíza Baja	0.75			DC		—	(1)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.3.1	03A-DMO	321-30UF01	1	Sistema de Dosificación de Arcilla				DC		D	(2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.3.2	03A-DMO	321-30ME01	1	Motor Dosificadora de Arcilla	0.37			DC		—	(1)	1	Schenck
SE 2	CCM 2	5.4.1	04A-DMO	321-40UF01	1	Sistema de Dosificación de Oxido de Hierro				DC		D	(2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.4.2	04A-DMO	321-40ME01	1	Motor Dosificadora de Oxido de Hierro	0.37			DC		—	(1)	1	Schenck
SE 2	CCM 2	5.5	5.5	321-00ZU01	1	Tablero de Control Multicon RC	13.70	13.70		AC 220	3	A	B3	8	Schenck
Faja de Alimentación															
SE 2	CCM 2	5.6.1	5.6.1	321-50MR01	1	Motored. Faja Transportadora Alimentación de Crudo	9.20	9.20	1800	AC 440	3	JA	D2	2	Sthim
SE 2	CCM 2	5.6.2	5.6.2	321-50SS01	1	Vigilador de Giro			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
SE 2	CCM 2	5.6.3	5.6.3	321-50LS01	1	Sensor de Atoro Chute de Descarga Faja Aliment. Crudo	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
SE 2	CCM 2	5.7.0	5.7.0	321-60KH01	1	Tablero del separador magnético	5.00	5.00		AC 440	3	M	B1	7	Antec
SE 2	CCM 2	5.7.1	5.7.1	321-60IM01	1	Imán del Separador Magnético	5.00			DC110		SM	(1)	3	Antec
SE 2	CCM 2	5.7.2	5.7.2	321-60ME01	1	Motor Separador Magnético	1.30	1.30		AC 440	3	—	D1	7	Antec
SE 2	CCM 2	5.8.1	5.8.1	321-70KI01	1	Tablero de Instrumentación del Detector de Metales	0.50	0.50		AC 220	1	M	B2	4	Dypsa
SE 2	CCM 2	5.8.2	5.8.2	321-70SM01	1	Detector de Metales				AC	1	DM	(1)	3	Dypsa
SE 2	CCM 2	5.8.3	5.8.3	321-70XX01	1	Sirena de Alarma Metal Detectado	0.05	0.05	—	AC 220	1	—	D8A	8	CASA
Trituradora Tandem															
SE 2	CCM 2	5.9.1	ANULADO	321-80KH01	1	Tablero Control y Fuerza de Comp. Pend. Triple(ANULADO)		ANULADO		—	—	—	—	4	Hazemag
SE 2	CCM 2	5.9.2	5.9.2	321-80MR01	1	Motoreductor Compuerta doble Hazemag	5.00	5.00		AC 440	3	JA	D1	4	Hazemag
SE 2	CCM 2	5.9.3.1	ANULADO	321-80VD01	1	Válvula solenoide de Compuerta Hazemag (ANULADO)	0.10	ANULADO		DC 24		VS	(1)	1	Hazemag
SE 2	CCM 2	5.9.3.2	ANULADO	321-80VD02	1	Válvula solenoide de Compuerta Hazemag (ANULADO)	0.10	ANULADO		DC 24		VS	(1)	1	Hazemag
SE 2	CCM 2	5.9.3.3	ANULADO	321-80VD03	1	Válvula solenoide de Compuerta Hazemag (ANULADO)	0.10	ANULADO		DC 24		VS	(1)	1	Hazemag
SE P	Q03	5.10	5.10	322-10ME01	1	Motor Trituradora Tandem de Martillos	450.00		1180	AC 6600	3	AR	E	1	Siemens
SE 2	CCM 2	5.10.1	5.10.1	322-10AR01	1	Arrancador Motor Tritur. Tandem				AC 220	1	AA	B2	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.10.2	5.10.2	322-10RT01	1	Calefacción de Parada Motor Trituradora Tandem	0.32	0.32	—	AC 220	1	R	D8A	5	Siemens
SE 2	CCM 2	5.10.3	5.10.3	322-10SS01	1	Vigilador de Giro Trituradora Tandem	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	KHD
SE 2	CCM 2	5.10.4	5.10.4	322-10FS01	1	Sensor de Flujo Trituradora Tandem	0.50	0.50	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
Separador Estático KHD															

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2	5.11.1	5.11.1	323-10AM01	1	Actuador Motorizado del Separador Estático (AUMA)	0.75	0.75	1380	AC 440	3	JA	S1	2	KHD
SE 2	CCM 2	5.11.2	5.11.2	323-10SG01	1	Transductor de Posición LEWA-VD25	0.10	0.10		AC 220	1	—	B2	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.11.3	5.11.3	323-10RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.05			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.12.1	ANULADO	323-20KH01	1	Compuerta Doble Manual	ANULADO			—	—	—	—	4	Plattco
SE 2	CCM 2	5.12.2	ANULADO	323-20MR01	1	Motored Bomba Sist Hidr. Comp Plattco(ANULADO)	ANULADO			—	—	—	—	4	Plattco
Faja de Retorno															
SE 2	CCM 2	5.13.1	5.13.1	323-30MR01	1	Motoreductor Faja Transp. de Retomo Molino Crudo I	5.50	5.50	1800	AC 440	3	JA	D2	2	Sthim
SE 2	CCM 2	5.13.2	5.13.2	323-30SS01	1	Vigilador de Giro			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
SE 2	CCM 2	5.14	05A-BEZ	323-30SF01	1	Balanza de Retomo Molino Crudo I	0.25			AC 220	1	B	(1)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.15	5.15	323-50MR01	1	Motoreductor Compuerta doble Hazemag	5.00	5.00		AC 440	3	JA	D1	3	Existente
Molino de Bolas Miagg															
SE 2	CCM 2	5.16.1	5.16.1	324-10SX01	1	Oido Electrónico para Molino Crudo I	0.03	0.03		AC 220	1	—	B2	3	Hasler
SE P	Q	342-1Em	342-1Em	324-10ME01	1	Motor Acoonamiento Pncipal Molino de Crudo I	1400.00	Existente	890	AC 2200	3	AR	E	3	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.1		324-10AAR01	1	Arrancador Motor Pncipal Molino Crudo I				AC 440	3	AE	R1	8	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.3	ANULADO	324-10VD01	1	Válvula para Nivel de Agua del Arrancador		ANULADO		AC 440	2	VS	D8	5	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.2	RESERVA	324-10RT01	1	Calefacción de Parada de Motor 342.1Em	1.09	RESERVA		AC 220	1	R	D8A	5	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.4	RESERVA	324-10ME02	1	Ventilador adosado al Motor 342.1Em	6.30	RESERVA		AC 440	3	JA	D1	5	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.5	RESERVA	324-10ME03	1	Ventilador Extractor de Aire en Anillos Rozantes	0.08	RESERVA		AC 440	3	JA	D1	5	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.6	RESERVA	324-10FS01	1	Interruptor de Flujo de Aire en Anillos Rozantes (LSW-1800-53)		RESERVA		AC 220	1	—	B2	8	Existente
SE 2	CCM 2	342-1Fm		324-13ME01	1	Motor Bomba Lubricación para arranque Reductor Pncipal	3.00	3.00	1140	AC 440	3	JA	D1	1	Existente
SE 2	CCM 2	342-1Fm		324-13FS01	1	Sensor de Flujo Sist. Lubricación Reductor Pncipal Mol. Crudo I	0.08	0.08		AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
SE 2	CCM 2	342-1Gm		324-12ME01	1	Motor Acoonamiento Auxiliar para Molino Crudo I	45.00		1180	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.3.1.1	5.16.3.1.1	324-16AME01	1	Motor Bomba de Alta Presión Lubnc. Chumacera de Entrada	1.10	1.10		AC 440	3	JA	D1	7	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.1.2	5.16.3.1.2	324-16BME01	1	Motor Bomba de Alta Presión Lubnc. Chumacera de Salida	1.10	1.10		AC 440	3	JA	D1	7	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.2.1.1	5.16.3.2.1	324-15AME01	1	Motor Bomba para Lubricación Chumacera de Entrada	1.10	1.10		AC 440	3	JA	D1	7	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.2.1.2	5.16.3.2.1	324-15ALS01	1	Sensor de Nivel de Aceite en Chumacera de Entrada	0.06	0.06		AC 220	1	—	B2	8	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.2.2.1	5.16.3.2.2	324-15BME01	1	Motor Bomba para Lubricación Chumacera de Salida	1.10	1.10		AC 440	3	JA	D1	7	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.2.2.2	5.16.3.2.2	324-15BLS01	1	Sensor de Nivel de Aceite en Chumacera de Salida	0.06	0.06		AC 220	1	—	B2	8	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.3.1	ANULADO	324-17AME01	1	Motor Enfriador de Aceite Chumacera de Entrada		ANULADO		AC 440	3	JA		7	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.3.2	ANULADO	324-17BME01	1	Motor Enfriador de Aceite Chumacera de Salida		ANULADO		AC 440	3	JA		7	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.4.1	ANULADO	324-18AKH01	1	Tablero de Mando Sist. de Lubnc. Chumacera de Entrada		ANULADO		AC 440	3	M		7	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.4.2	ANULADO	324-18BKH01	1	Tablero de Mando Sist. de Lubnc. Chumacera de Salida		ANULADO		AC 440	3	M		7	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.5.1	5.16.3.5.1	324-25AST01	1	Unid. de Alarma y Medic. Temperatura TRANSAL PSC-2TB-10H	0.10	0.10		AC 220	1	M	B2	7	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.3.5.2	5.16.3.5.2	324-25BST01	1	Unid. de Alarma y Medic. Temperatura TRANSAL PSC-2TB-10H	0.10	0.10		AC 220	1	M	B2	7	F.L.Smith
SE 2	CCM 2	5.16.4.0	5.16.4.0	324-20KH01	1	Tablero de Mando y Fuerza de Sist. Lubricación Corona Dentada	1.50	1.50		AC 440	3	M	D8B	5	Delimon
SE 2	CCM 2	5.16.4.1	5.16.4.1	324-20ME01	1	Motor Bomba de Grasa Corona Dentada	0.21		1620	AC 440	3	JA	(1)	3	Delimon
SE 2	CCM 2	5.16.4.2		324-22KH01	1	Tablero Mot. Compre. Sullair ES6-05 OXH Sist. Lubnc. Corona Denta	3.73	3.73	1750	AC 440	3	JA	B1	4	Sullair
Ciclones Delpolvorizadores															
SE 2	CCM 2	5.18.1.1	5.18.1.1	325-15AMR01	1	Motoreductor Tomillo Descarga de Ciclones A/B	4.00	4.00	1800	AC 440	3	JA	D4	4	Sthim

I \ CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CCM \ CONZSE12 WK4

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I \ CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CCM \ CONZBE2 \ WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voitios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2	5.18.1.2	5.18.1.2	325-15ASS01	1	Vigilador de Giro			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
SE 2	CCM 2	5.18.1.3	5.18.1.3	325-10ALS01	1	Sensor Nivel Máximo Ciclón Despolvizador A1	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2	5.18.1.4	5.18.1.4	325-10ALS02	1	Sensor Nivel Máximo Ciclón Despolvizador A2	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2	5.18.2.1	5.18.2.1	325-15BMR01	1	Motoreductor Tornillo Descarga de Ciclones C/D	4.00	4.00	1800	AC 440	3	JA	D4	4	Sthim
SE 2	CCM 2	5.18.2.2	5.18.2.2	325-15BSS01	1	Vigilador de Giro			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
SE 2	CCM 2	5.18.2.3	5.18.2.3	325-10BLS01	1	Sensor Nivel Máximo Ciclón Despolvizador B1	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2	5.18.2.4	5.18.2.4	325-10BLS02	1	Sensor Nivel Máximo Ciclón Despolvizador B2	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2	5.19.1	5.19.1	325-25MR01	1	Motoreductor Tornillo Transp. a Canaleta Aerodeslizante	4.00	4.00	1800	AC 440	3	JA	D4	4	Sthim
SE 2	CCM 2	5.19.2	5.19.2	325-25SS01	1	Vigilador de Giro Tornillo a Canaleta Aerodeslizante			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
						Canaleta Aerodeslizante									
SE 2	CCM 2	5.20.1	3200	326-10ME01	1	Motor Ventilador Aeración Canaleta Aerodeslizante	7.50	7.50		AC 440	3	JA	D1	1	BMH
SE 2	CCM 2	5.21.1	2250	326-20ME01	1	Motor de Compuerta de Dos Vías	0.25	0.25		AC 440	3	BR-GM	S1	4	BMH
SE 2	CCM 2	5.21.2.1		326-25KI01	1	Tablero del Caudalímetro (Hasler)	0.10	0.10		AC 220	1	M	B2	3	Hasler
SE 2	CCM 2	5.21.2.2		326-25SF01	1	Caudalímetro - Producción Harina Crudo 1	0.10		—	AC 220	1	—	(1)	3	Hasler
		5.22				Filtro de Mangas Jet Pulse 80-TA8									
SE 2	CCM 2	5.22.1	5.22.1	326-42ME01	1	Motor Ventilador del Filtro Jet pulse	11.20	11.20	1800	AC 440	3	JA	D1	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	5.22.3.1	5.22.3.1	326-44MR01	1	Motoreductor Rueda Celular Descarga Filtro Jet Pulse	0.38	0.38	1800	AC 440	3	JA	D1	4	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	5.22.3.2	5.22.3.2	326-44SS01	1	Vigilador de Giro	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	5.22.5	5.22.5	326-40KE01	1	Secuenciador de Pulsos Filtro Jet Pulse (8 válvulas)	0.70	0.70	—	AC 220	1	M	D7	1	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	5.22.7	5.22.7	326-40VD01.08	8	Válvulas Solenoide (Cntrl. por Secuenciador de Pulsos)			—	AC 220	1	VS	(1)	1	Fuller-Kovako
		5.23				Ventilador Exhaustor de Molino									
SE P	Q04	5.23.1	5.23.1	325-20ME01	1	Motor Ventilador de Tiro del Molino Crudo 1	1100.00		889	AC 6600	3	AR	E	3	Siemens
SE 2	CCM 2	5.23.1.1	5.23.1.1	325-20AR01	1	Arrancador Motor Vent. de Tiro Crudo I				AC 220	1	AA	B2	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.23.1.2	5.23.1.2	325-20RT01	1	Calefacción de Parada Motor Ventilador de Tiro Mol Crudo I	0.98	0.98		AC 220	1	R	D8A	5	Siemens
SE 2	CCM 2	5.23.1.3	5.23.1.3	325-20RT02	1	Calefacción Parada Anillos Roz. Mot. Vent. Tiro Mol. Crudo I	0.50	0.50		AC 220	1	R	D8A	5	Siemens
SE 2	CCM 2	5.23.1.4	5.23.1.4	325-20FS01	1	Sensor de Flujo Motor Vent. de Tiro Crudo I	0.001	0.001		AC 220	1	—	B2	8	Siemens
SE 2	CCM 2	5.23.2	5.23.2	325-22AM01	1	Actuador Motorizado Regulación de Flujo Vent. de Tiro Crudo I	2.00	2.00		AC 440	3	JA	S1	3	VentiOelde
SE 2	CCM 2	5.23.3	5.23.3	325-20SV01	1	Monitor de Vibración del Vent. de Tiro Molino Crudo I	0.05	0.05		AC 220	1	DV	B2	3	VentiOelde
						Compuertas									
SE 2	CCM 2	5.24.1	5.24.1	325-30AM01	1	Actuador Motorizado Comp. Ventilador Mol. Crudo I/Distribuidor	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.24.2	5.24.2	325-30RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.25.1	5.25.1	325-35AM01	1	Actuador Motorizado Comp. Distribuidor/Trituradora	0.09	0.09	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.25.2	5.25.2	325-35RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.26.1	5.26.1	325-40AM01	1	Actuador Motorizado Comp. Intercamb./Distribuidor	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.26.2	5.26.2	325-40RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.27.1	5.27.1	325-45AM 01	1	Actuador Motorizado Comp. Distribuidor/Molino Crudo I	0.09	0.09	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.27.2	5.27.2	325-45RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
						Olla de Distribución									
SE 2	CCM 2	5.28	5.28	325-50LS01	1	Sensor de Atoro Olla Distribución de Gases	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBSTACION Nº 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CCM\CON2SETZ.WK4

S.E.	MCC 6 CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2	5.29	5.29	325-52MR01	1	Motored. Rueda Celular de Descarga Distribuidor de Gases	0.75	0.75		AC 440	3	JA	D1	3	BHA
		5.30				Filtro de Mangas Nº1 BHA-720									
SE 2	CCM 2	5.30.1.2	5.30.1.2	433-15AMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "A" F.M. Nº1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.2.2	5.30.2.2	433-15BMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "B" F.M. Nº1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.3.2	5.30.3.2	433-15CMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "C" F.M. Nº1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.4.2	5.30.4.2	433-15DMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "D" F.M. Nº1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.5.2	5.30.5.2	433-15EMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "E" F.M. Nº1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.6.2	5.30.6.2	433-15FMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "F" F.M. Nº1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.7.2	5.30.7.2	433-15GMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "G" F.M. Nº1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.8.2	5.30.8.2	433-15HMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "H" F.M. Nº1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.9.1	5.30.9.1	433-20AMR01	1	Motored. Tornillo transportador Compart. A/C/E/G F.M. Nº1	5.60	5.60	1750	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.10.1	5.30.10.1	433-20BMR01	1	Motored. Tornillo transportador Compart. B/D/F/H F.M. Nº1	5.60	5.60	1750	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.11.1	5.30.11.1	433-25MR01	1	Motored. Tornillo Transp. Colector a Canaleta Aerodeslizante	5.60	5.60	1750	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.12	5.30.12	433-10HP01	1	Tablero de Control del Filtro de Mangas Nº1	1.00	1.00	—	AC 220	1	M	B2	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.13	5.30.13	433-38SQ01	1	Monitor Continuo de Partículas CPM-3000	1.00	1.00	—	AC 220	1	M	B2	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.14	5.30.14	433-10VD01.42	42	Válvulas Solenoides(Controladas por Tablero 5.30.12)				AC 110	1	VS	(1)	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.31	5.31	433-30ME01	1	Motor Ventilador de Aire Reverso Filtro de Mangas Nº1	56.00	56.00	1800	AC 440	3	JA	D4	7	BHA
SE 2	CCM 2	5.31.1	5.31.1	433-32AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Aire Reverso del F.M. 1	0.29	0.29	1800	AC 440	3	JA	S1	7	Existente
SE 2	CCM 2	5.32	5.32	433-35ME01	1	Motor Ventilador de Tiro del Filtro de Mangas Nº1	315.00	315.00	1180	AC 440	3	AR	EAR	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.32.1	5.32.1	433-35AR01	1	Arrancador Motor Vent. de Tiro F.M. 1				AC 220	1	AA	B2	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.32.2	5.32.2	433-35RT01	1	Calefacción de Parada Motor Vent. de Tiro FM 1				AC 220	3	R	D8A	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.33.1	5.33.1	433-40AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Vent. de Tiro F.M. Nº1	0.37	0.37	1680	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.33.2	5.33.2	433-40RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2			433-42AAM01	1	Actuador Motorizado Comp. Entrada Aire Fresco FM 1	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	8	CASA
						Compuertas									
SE 2	CCM 2	5.34.1	5.34.1	433-42AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Intercambiador F. Mangas 2	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.34.2	5.34.2	433-42RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.35.1	5.35.1	325-60AM 01	1	Actuador Motorizado Comp.Vent. Mol. Crudo U/F. Mangas 2	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.35.2	5.35.2	325-60RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
		5.36				Filtro de Mangas Nº2 BHA-1080									
SE 2	CCM 2	5.36.1.2	5.36.1.2	433-55AMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "A" F.M. Nº2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.2.2	5.36.2.2	433-55BMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "B" F.M. Nº2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.3.2	5.36.3.2	433-55CMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "C" F.M. Nº2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.4.2	5.36.4.2	433-55DMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "D" F.M. Nº2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.5.2	5.36.5.2	433-55EMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "E" F.M. Nº2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.6.2	5.36.6.2	433-55FMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "F" F.M. Nº2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.7.2	5.36.7.2	433-55GMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "G" F.M. Nº2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.8.2	5.36.8.2	433-55HMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "H" F.M. Nº2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.9.2	5.36.9.2	433-55IMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "I" F.M. Nº2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CCM\CONSE02.WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2	5.36.10.2	5.36.10.2	433-55JMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "J" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.11.2	5.36.11.2	433-55KMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "K" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.12.2	5.36.12.2	433-55LMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "L" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.13.1	5.36.13.1	433-60AMR01	1	Motored. Tomillo transportador Compart. A/C/E/G//K F.M. N°2	18.65	18.65	1760	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.14.1	5.36.14.1	433-60BMR01	1	Motored. Tomillo transportador Compart. B/D/F/H//L F.M. N°2	18.65	18.65	1760	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.15.1	5.36.15.1	433-65MR01	1	Motored. Tomillo Transp. Colector a Tomillo Largo F.M. N°2	7.46	7.46	1760	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.16	5.36.16	433-50HP01	1	Tablero de control del Filtro de Mangas N°2	1.00	1.00	—	AC 220	1	M	B2	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.17	5.36.17	433-78SQ01	1	Monitor Continuo de Particulas CPM-3000	1.00	1.00	—	AC 220	1	M	B2	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.18	5.36.18	433-50VD01	62	Válvulas Solenoide(Controladas por Tablero 5.36.16)				AC 110	1	VS	(1)	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.37	5.37	433-90ME01	1	Motor Ventilador de Aire Reverso del Filtro de Mangas N°2	56.00	56.00	1800	AC 440	3	JA	D4	7	BHA
SE 2	CCM 2	5.37.1	5.37.1	433-95AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Aire Reverso del F.M. 2	0.29	0.29	1800	AC 440	3	JA	S1	7	Existente
SE 2	CCM 2	5.38.1	5.38.1	433-70MR01	1	Motored. Tomillo Transportador Largo Inclinado del F.M. N°2	22.38	22.38	1800	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE P	Q14	5.39	5.39	433-75ME01	1	Motor Ventilador de Tiro del Filtro de Mangas N°2	415.00		1188	AC 2300	3	AR	E	3	Siemens
SE 2	CCM 2	5.39.1	5.39.1	433-75AR01	1	Arrancador del Motor Ventilador de Tiro F.M. 2				AC 220	1	AA	B2	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.39.2	5.39.2	433-75RT01	1	Calefacción de Parada Motor Vent. de Tiro FM 2	0.32	0.32	—	AC 220	1	R	D8A	5	Siemens
SE 2	CCM 2	5.40.1	5.40.1	433-80AM01	1	Actuador Motorizado de Compuerta F.M. 2	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.40.2	5.40.2	433-80RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2			433-96AAM01	1	Actuador Motorizado Comp. Entrada Aire Fresco FM 2		1.00	1700	AC 440	3	JA	S1	8	CASA
						Compuertas									
SE 2	CCM 2	5.41.1	5.41.1	324-30AM01	1	Actuador Motorizado de Compuerta Interc. /Molino Crudo 1	0.09	0.09	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.41.2	5.41.2	324-30RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.42.1	5.42.1	325-65AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Aislam. WT/Distribuidor	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.42.2	5.42.2	325-65RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.43.1	5.43.1	322-20AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Intercambiador/Trituradora	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.43.2	5.43.2	322-20RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.44.1	5.44.1	325-70AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Intercamb. /F. Mangas 2	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.44.2	5.44.2	325-70RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
						Balanza									
SE 2	CCM 2	5.45	06A-BEZ	346-54SF02	1	Balanza BEZ-1-800 Comprob. Producc. Hanna Cruda	0.25			AC 220	1	B	(2)	8	Schenck
						Compresoras para Filtros de Mangas BHA									
SE 2	CCM 2	5.46.1		433-45AKH01	1	Tablero Compresora SULLAIR LS-16 de Filtros de Mangas	44.76	44.76		AC 440	3	JA	B1	8	Andino
SE 2	CCM 2	5.46.2	RESERVA	433-45BKH01	1	Tablero de Compresora SULLAIR LS-16 (Stand-By)	44.76	RESERVA		AC 440	3	JA	B1	8	Andino
SE 2	CCM 2	5.47.1	RESERVA	433-45AMV01	1	Motoventilador del Enfadador de Compresora SULLAIR (RESERVA)	1.50	RESERVA		AC 440	3	JA	D1	4	Andino
SE 2	CCM 2	5.47.2	RESERVA	433-45BMV01	1	Motoventilador del Enfadador de Compresora SULLAIR (RESERVA)	1.50	RESERVA		AC 440	3	JA	D1	4	Andino
						Línea Existente									
SE 2	CCM 2	346.52A		346-52AME01	1	Motored. Faja Reversible Exist. a Silos Homo 3	—	—	—	AC 440	3	JA	(2)	1	Existente
SE 2	CCM 2	346.52B	RESERVA	346-52BME01	1	Motored. Faja Reversible Exist. a Silos Homo 2 (RESERVA)	7.50	RESERVA	1800	AC 440	3	JA	D1	4	Existente
SE 2	CCM 2	346.62m		326-34ME01	1	Motor Ventilador Canaleta Descarga a Elevadores Rex	9.00	9.00	3600	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	346.66m		326-36MR01	1	Motoreductor Compuerta Dos Vías Canaleta de Descarga	1.50	1.50	3600	AC 440	3	JA	S1	3	Existente

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CCM\CONZBER.WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
DEPARTAMENTO 6 : SISTEMA DE HOMOGENIZACION DE CRUDO															
SE 2	CCM 2	348.1AM	348.1AM	331-10AME01	1	Motor Elevador 10A Rex de Cangilones	37.00	37.00	1800	AC 440	3	JA	D4AR	5	Existente
SE 2	CCM 2	6.0.2	6.0.2	331-10ASS01	1	Vigilador de Giro	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	6.0.3	6.0.3	331-10ALS01	1	Sensor de Atoro	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.1BM(6.1)	348.1BM(6.1)	331-10BME01	1	Motor Elevador 10B Rex de Cangilones	37.30		1770	AC 440	3	JA	D4AR	5	Existente
SE 2	CCM 2	6.1.2	6.1.2	331-10BSS01	1	Vigilador de Giro	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	6.1.3	6.1.3	331-10BLS01	1	Sensor de Atoro	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
		6.3				Filtro de Mangas Jet Pulse 144-TA8									
SE 2	CCM 2	6.3.1	6.3.1	334-12ME01	1	Motor Ventilador Filtro Jet Pulse	22.38	22.38	1800	AC 440	3	JA	D1	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.3.3.1	6.3.3.1	334-14MR01	1	Motoreductor Rueda Celular Filtro Jet Pulse	0.38	0.38	1800	AC 440	3	JA	D1	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.3.3.2	6.3.3.2	334-14SS01	1	Vigilador de Giro	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.3.5	6.3.5	334-10KE01	1	Secuenciador de Pulsos Filtro Jet Pulse (12 válvulas)	0.70	0.70	—	AC 220	1	M	D7	1	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.3.7	6.3.7	334-10VD01..12	12	Válvulas Solenoide(Cntrl. por Secuenciador de Pulsos)				AC 220	1	VS	(1)	1	Fuller-Kovako
						Compresoras Silos									
SE 2	CCM 2	6.4.1	6.4.1	332-09VD01	1	Válvula Solenoide Direcc. Mezcla São Homog. 1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	V1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2	6.4.2	6.4.2	332-19VD01	1	Válvula Solenoide Direcc. Mezcla São Homog. 2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	V1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2	6.5.3	6.5.3	332-15HP01	1	Tablero de Control de Válvulas Silos Homogenización	1.50	1.50		AC 220	1	M	B2	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.1	6.5.4.1	332-10VD01	1	Válvula Solenoide 1 del São Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.2	6.5.4.2	332-10VD02	1	Válvula Solenoide 2 del São Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.3	6.5.4.3	332-10VD03	1	Válvula Solenoide 3 del São Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.4	6.5.4.4	332-10VD04	1	Válvula Solenoide 4 del São Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.5	6.5.4.5	332-10VD05	1	Válvula Solenoide 5 del São Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.6	6.5.4.6	332-10VD06	1	Válvula Solenoide 6 del São Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.7	6.5.4.7	332-10VD07	1	Válvula Solenoide 7 del São Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.8	6.5.4.8	332-10VD08	1	Válvula Solenoide 8 del São Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.1	6.5.5.1	332-20VD01	1	Válvula Solenoide 1 del São Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.2	6.5.5.2	332-20VD02	1	Válvula Solenoide 2 del São Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.3	6.5.5.3	332-20VD03	1	Válvula Solenoide 3 del São Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.4	6.5.5.4	332-20VD04	1	Válvula Solenoide 4 del São Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.5	6.5.5.5	332-20VD05	1	Válvula Solenoide 5 del São Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.6	6.5.5.6	332-20VD06	1	Válvula Solenoide 6 del São Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.7	6.5.5.7	332-20VD07	1	Válvula Solenoide 7 del São Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.8	6.5.5.8	332-20VD08	1	Válvula Solenoide 8 del São Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2			332-10LS01	1	Sensor de Nivel Máximo del Silo Homog. N°1 (H)	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			332-10LS02	1	Sensor de Rebose del Silo Homog. N°1 (HH)	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			332-20LS01	1	Sensor de Nivel Máximo del Silo Homog. N°2 (H)	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			332-20LS02	1	Sensor de Rebose del Silo Homog. N°2 (HH)	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA

**CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2**

I : 1 CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CCM \ CON2SE02.WYS

S.E.	MCC 6 CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
		6.6				Filtro de Mangas Jet pulse 224-TA8									
SE 2	CCM 2	6.6.1	6.6.1	334-22ME01	1	Motor Ventilador Filtro Jet Pulse	37.30	37.30	1800	AC 440	3	JA	D1	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.6.3.1	6.6.3.1	334-24MR01	1	Motoreductor Rueda Celular Filtro Jet Pulse	0.38	0.38	1800	AC 440	3	JA	D1	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.6.3.2	6.6.3.2	334-24SS01	1	Vigilador de Giro	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.6.5	6.6.5	334-20KE01	1	Secuenciador de Pulsos Filtro Jet Pulse (14 válvulas)	0.70	0.70	—	AC 220	1	M	D7	1	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.6.7	6.6.7	334-20VD01. 14	14	Válvulas Solenoide(Cntrl. por Secuenciador de Pulsos)				AC 220	1	VS	(1)	1	Fuller-Kovako
						Válvulas de Alreado Canaletas Alimentación									
SE 2	CCM 2			331-20AAM01	1	Válvula Aereación Canaleta Alimentación a São Homog. I	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			331-20AAM02	1	Válvula Aereación Canaleta Alimentación a São Homog. I	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			331-20BAM01	1	Válvula Aereación Canaleta Alimentación a São Homog. II	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			331-20BAM02	1	Válvula Aereación Canaleta Alimentación a São Homog. II	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			331-20BAM03	1	Válvula Aereación Canaleta Alimentación a São Homog. II	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			331-25VH01	1	Válvula Manual Aereación Canaletas de Alimentación São I /São II	—	—	—	—	—	—	(2)	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2		RESERVA	332-70VD01	1	Válvula Solenoide Canaleta Rebose São I / II	0.01	RESERVA	—	AC 220	1	VS	D7	5	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-10AAM01	1	Válvula Aereación Canaleta Descarga de São Homog. I	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-11AAM01	1	Válvula Aereación Canaleta Descarga de São Homog. II	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-11AAM02	1	Válvula Aereación Canaleta Descarga a Sãos 3 y 4	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12AAM01	1	Válvula Aereación Canaleta Descarga a São 1	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12BAM01	1	Válvula Aereación Canaleta Descarga a São 2	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12CAM01	1	Válvula Aereación Canaleta Descarga a São 3	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12DAM01	1	Válvula Aereación Canaleta Descarga a São 4	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12EAM01	1	Válvula Aereación Canaleta Descarga a São 5	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12FAM01	1	Válvula Aereación Canaleta Descarga a São 6	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-15AAM01	1	Válvula Aereación Descarga de Elevador MIAG	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
						Compuertas Motorizadas de Distribución									
SE 2	CCM 2		RESERVA	331-20AMR01	1	Motoreduc. Compuerta Canaleta Descarga de Elevador 331-10A	0.56	RESERVA	—	AC 440	3	JA	S1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2		RESERVA	331-20BMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga Elevador 331-10B	0.56	RESERVA	—	AC 440	3	JA	S1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2		RESERVA	331-30AMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a São I	0.56	RESERVA	—	AC 440	3	JA	S1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2		RESERVA	331-30BMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a São II	0.56	RESERVA	—	AC 440	3	JA	S1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-10MR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Elevador MIAG	0.56	0.56	—	AC 440	3	JA	S1	5	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-10CF01	1	Compuerta Manual Canaleta Descarga a Elevador MIAG	—	—	—	—	—	—	(2)	5	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-11MR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Sãos 1/2/3/4/5/6	0.56	0.56	—	AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-11ACF01	1	Compuerta Manual Canaleta Descarga a Sãos 1/2/3/4/5/6	—	—	—	—	—	—	(2)	5	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-13BMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a São 1 y 2	0.25	0.25	—	AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-13CMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a São 3	0.25	0.25	—	AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-13DMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a São 4	0.25	0.25	—	AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-13EMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a São 5	0.25	0.25	—	AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-13FMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a São 6	0.25	0.25	—	AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-15MR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga de Elevador MIAG	0.56	0.56	—	AC 440	3	JA	S1	5	Cemento Andino

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

1 : 1 CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CCM \ CONZSE02.WK4

S.E.	MCC 6 CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2			333-72AMR01	1	Motored. Comp. Descarga de Elevador MIAG a Canaleta 333-11A	0.56	0.56		AC 440	3	JA	S1	5	Cemento Andino
						Línea Existente									
SE 2	CCM 2			333-20ASL01	1	Sensor de Nivel Continuo São Alimentación 1	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20AME01	1	Motor Sensor de Nivel Continuo São Alimentación 1	0.30	0.30		AC 440	3	JA	B1	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20ALS01	1	Sensor de Nivel Máximo São Alimentación 1	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2			333-20BSL01	1	Sensor de Nivel Continuo São Alimentación 2	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20BME01	1	Motor Sensor de Nivel Continuo São Alimentación 2	0.30	0.30		AC 440	3	JA	B1	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20BLS01	1	Sensor de Nivel Máximo São Alimentación 2	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2			333-20CSL01	1	Sensor de Nivel Continuo São Alimentación 3	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20CME01	1	Motor Sensor de Nivel Continuo São Alimentación 3	0.30	0.30		AC 440	3	JA	B1	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20CLS01	1	Sensor de Nivel Máximo São Alimentación 3	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2			333-20DSL01	1	Sensor de Nivel Continuo São Alimentación 4	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20DME01	1	Motor Sensor de Nivel Continuo São Alimentación 4	0.30	0.30		AC 440	3	JA	B1	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20DLS01	1	Sensor de Nivel Máximo São Alimentación 4	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2			333-20ELS01	1	Sensor de Nivel Máximo São Alimentación 5	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2			333-20FLS01	1	Sensor de Nivel Máximo São Alimentación 6	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2	348.1CM	348.1CM	333-70ME01	1	Motor de Elevador 1C MIAG de Cangilones	15.00	15.00	1760	AC 440	3	JA	D4A	4	Existente
SE 2	CCM 2	348.1CM	348.1CM	333-70SS01	1	Vigilador de Giro de Elevador MIAG de Cangilones	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.1CM	348.1CM	333-70LS01	1	Sensor de Atoro Chute Aliment. de Elevador MIAG	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.3A1M	348.3A1M	333-40BME01	1	Motor Soplador de Canaletas 331-20B	5.60	5.60	1155	AC 440	3	JA	D1	8	Existente
SE 2	CCM 2	348.3AM	348.3AM	331-40AME01	1	Motor Ventilador de Canaletas 331-20A	5.60	5.60	3535	AC 440	3	JA	D1	8	Existente
SE 2	CCM 2	348.3B1M	348.3B1M	333-35AME01	1	Motor Ventilador de Canaletas 333-12A/B	5.80	5.80	3500	AC 440	3	JA	D1	6	Existente
SE 2	CCM 2	348.3BM	RESERVA	333-35CME 01	1	Motor Vent. Canaletas 333-12A/B/C/D, a Silos 1.6	5.80	5.80	3500	AC 440	3	JA	D1	8	Existente
SE 2	CCM 2	348.3CM	348.3CM	333-35BME01	1	Motor Vent. Canaletas 333-11A/10/15/12C.. F a Silos 3,4,5,6	14.92	14.92	3600	AC 440	3	JA	D1	8	Existente
SE 2	CCM 2	348.3DM	RESERVA	333-40ME01	1	Motor Soplador para Trampa de material	0.80	0.80	1715	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	348.3HM	348.3HM	333-30ME01	1	Motor Soplador de Canaletas Aireado São 5 y 6	35.00	35.00	1760	AC 440	3	JA	D1	8	Existente
SE 2	CCM 2	348.3IM	348.3IM	333-45ME01	1	Motor Soplador para Caja Nivel	2.20	2.20	3450	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	348.4EM	348.4EM	332-80AMR01	1	Motoreductor Tornillo Descarga del São 1	5.50	5.50	1630	AC 440	3	JA	D4	4	Existente
SE 2	CCM 2	348.4EM	348.4EM	332-80ASS01	1	Vigilador de Giro Tornillo de Descarga del São 1	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.5EM	348.5EM	332-80BMR01	1	Motoreductor Tornillo Descarga del São 2	5.50	5.50	1680	AC 440	3	JA	D4	4	Existente
SE 2	CCM 2	348.5EM	348.5EM	332-80BSS01	1	Vigilador de Giro Tornillo de Descarga del São 2	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.8/5M	348.8/5M	333-55AME01	1	Motor Rueda Celular Descarga del São 5	1.04	1.04	1880	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	348.8/5M	348.8/5M	333-55ASS01	1	Vigilador de Giro Rueda Celular Descarga del São 5	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.8/6M	348.8/6M	333-55BME01	1	Motor Rueda Celular Descarga del São 6	1.04	1.04	1880	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	348.8/6M	348.8/6M	333-55BSS01	1	Vigilador de Giro Rueda Celular Descarga del São 6	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	421.1M	421.1M	333-50AME01	1	Motor Soplador de Descarga São Alimentación 1 y 2	7.60	7.60	1750	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	441.1AM	441.1AM	333-50BME 01	1	Motor Soplador de Descarga São Alimentación 3 y 4	11.20	11.20	1750	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	348-4D	ANULADO	332-09CF02	1	Compuerta Manual en Caja Nivel São Homog. 1	0.05	ANULADO		AC 220	1	VS	—	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2	348-5D	ANULADO	332-19CF02	1	Compuerta Manual en Caja Nivel São Homog. 2	0.05	ANULADO		AC 220	1	VS	—	6	Cemento Andino

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I : 1 CASA 1 AMPH2 1 ELECT 1 CCM 1 CON2SE02.WP4

S.E.	MCC 6 CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
DEPARTAMENTO 7 : ALIMENTACION DE CRUDO AL HORNO															
Silos de Alimentación al Horno															
SE 2	CCM 2	7.1.1	2053B	430-02ACF01	1	Compuerta Deslizante Manual (ANULADO)	—	—				—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.2	2052B	430-02BCF01	1	Compuerta Deslizante Manual (ANULADO)	—	—				—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.3	2051B	430-02CCF01	1	Compuerta Deslizante Manual (ANULADO)	—	—				—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.4	2050B	430-02DCF01	1	Compuerta Deslizante Manual (ANULADO)	—	—				—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.5	2203	430-04AAM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Salida São Aliment. 1	0.40	0.40		AC 220	1	JA	B2	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.6	2202	430-04BAM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Salida São Aliment. 2	0.40	0.40		AC 220	1	JA	B2	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.7	2201	430-04CAM 01	1	Actuador Motorizado Compuerta Salida São Aliment. 3	0.40	0.40		AC 220	1	JA	B2	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.8	2200	430-04DAM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Salida São Aliment. 4	0.40	0.40		AC 220	1	JA	B2	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.9	3100	430-06ME01	1	Motor Soplador de Aireado Silos Alimentación Canaletas 1,2,3,4	15.00	15.00	1750	AC 440	3	JA	D1	8	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.10	3201	430-10ME01	1	Motor Ventilador Aireado Canaletas Descarga São Aliment.	7.50	7.50		AC 440	3	JA	D1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.11	5207	430-15AVD01	1	Válvula Solenoide Y1 de Aireado Salida São 1	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.12	5206	430-15BVD01	1	Válvula Solenoide Y2 de Aireado Salida São 1	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.13	5204	430-16AVD01	1	Válvula Solenoide Y1 de Aireado Salida São 2	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.14	5205	430-16BVD01	1	Válvula Solenoide Y2 de Aireado Salida São 2	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.15	5203	430-17AVD01	1	Válvula Solenoide Y1 de Aireado Salida São 3	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.16	5202	430-17BVD01	1	Válvula Solenoide Y2 de Aireado Salida São 3	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.17	5200	430-18AVD01	1	Válvula Solenoide Y1 de Aireado Salida São 4	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.18	5201	430-18BVD01	1	Válvula Solenoide Y2 de Aireado Salida São 4	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
Canaleta Aerodeslizante															
SE 2	CCM 2	7.2.1	3202	430-20ME01	1	Motor Ventilador de Aireado de Canaleta a Elevador Sthim	7.50	7.50		AC 440	3	JA	D1	3	BMH
Elevador de Cangilones															
SE 2	CCM 2	7.3.1.1	7.3	430-25ME01	1	Motor Elevador de Cangilones Salida Sãos Alimentación	18.50	18.50	1800	AC 440	3	JA	D4AR	5	Sthim
SE 2	CCM 2	7.3.1.2	7.3	430-25SS01	1	Vigilador de Giro			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
SE 2	CCM 2	7.3.1.3	7.3	430-25LS01	1	Sensor de Atoro Chute de Aliment. Elev. Salida Sãos Aliment.	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
SE 2	CCM 2	7.3.2	7.3	430-26ME01	1	Motor Auxiliar Elevador de Cangilones Salida Sãos	1.50	1.50	1800	AC 440	3	JA	D1A	3	Sthim
SE 2	CCM 2	7.3.3	7.3	430-25DS01.07	7	Detectores de Proximidad (XS1M30MA230)	0.06	0.42	—	AC 220	1	—	B2	8	Sthim
Canaleta Aerodeslizante															
SE 2	CCM 2	7.4.1	3204	430-30ME01	1	Motor Ventilador Aireado de Canaleta a Tolva Pesaje	5.50	5.50		AC 440	3	JA	D1	1	BMH
Tolva Metálica															
SE 2	CCM 2	7.5.1	2010	430-40CF01	1	Compuerta Deslizante Manual (ANULADO)	ANULADO					—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.5.2	3101	430-45ME01	1	Motor Soplador de Tolva de Pesaje BIN y Canaleta Descarga	22.00	22.00	1750	AC 440	3	JA	D1	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.5.3	6400	430-35CE01.03	1	Juego de Celdas de Carga para Tolva Metálica(ANULADO)	ANULADO					—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.6.1	30T24W12D	430-35ZU01	1	Tablero de Control del Sist. de Alimentación al Horno	4.50	4.50		AC 220	1	M	B2	3	Schenck
SE 2	CCM 2	7.6.2	14A-BWS	430-35SW01	1	Pesaje BWS-IV de Tolva Alimentación al Horno						—	(2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	7.6.3		430-35LS01	1	Sensor de Nivel Máximo en Tolva Alimentación al Horno 2	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I : CABA \ AMPH2 \ ELECT \ CCM \ CONZSE12.WK4

S.E.	MCC 6 CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2	7.7.1	12A-DLM	430-38SF01	1	Caudalimetro de Alimentación al Homo						—	(1.2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	7.7.2	7.7.2	430-38MZ01	1	Motovibrador del Caudalimetro de Alimentación al Homo	0.06	0.06	3450	AC 220	1	JA	B2	7	Schenck
SE 2	CCM 2	7.8.1	2204	430-55AM01	1	Actuador Motorizado de Compuerta Salida Tolva de Pesaje	0.40	0.40		AC 220	1	JA	B2	3	BMH
						Bombas Neumáticas									
SE 2	CCM 2	7.9.1	4450	430-70AME01	1	Motor Bomba Neumática de Alimentación al Homo	110.00	110.00	1200	AC 440	3	JA	D4	3	Siemens
SE 2	CCM 2	7.9.2	4451	430-70BME01	1	Motor Bomba Neumática de Alimentación al Homo(STAND-BY)	110.00		1200	AC 440	3	JA	D4	3	Siemens
SE 2	CCM 2	7.10.1	2850	430-65ME01	1	Motor Compuerta de Dos Vias hacia Bombas Neumáticas	0.25	0.25		AC 440	3	JA	S1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.10.2	5400	430-67AVD01	1	Válvula Solenoide de Cierre	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.10.3	5401	430-67BVD01	1	Válvula Solenoide de Cierre	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.11.1.0	7.11.1.0	430-75AFD01	1	Tablero de Control y Potencia de Compresora 430-75ACO01	409.00	409.00		AC 440	3	M	B1	3	AERZENER
SE 2	CCM 2	7.11.1.1	7.11.1.1	430-75AME01	1	Motor Compresora de Bomba Neum. Aliment. al Homo	408.00		1780	AC 440	3	JA	(1)	3	AERZENER
SE 2	CCM 2	7.11.2.0	7.11.2.0	430-75BFD01	1	Tablero de Control y Potencia de Compresora 430-75BCO01	409.00			AC 440	3	M	B1	3	AERZENER
SE 2	CCM 2	7.11.2.1	7.11.2.1	430-75BME01	1	Motor Compresora de Bomba Neum. Aliment. al Homo(STAND-BY)	408.00		1780	AC 440	3	JA	(1)	3	AERZENER
						Válvula de 2 vías									
SE 2	CCM 2	7.12.1	2600	430-80ME01	1	Motor Compuerta de Dos Vias de Alimentación al Homo	0.70	0.70		AC 440	3	BR-GM	S1	4	BMH
						DEPARTAMENTO 8 : INTERCAMBIADOR DE CALOR NUEVO DE 6 ETAPAS CON CALCINADOR									
						Pre calentador									
SE P	Q07	8.1.0	8.1.0	431-20ME01	1	Motor Ventilador de Tiro Interc. de Calor(Variad. de Frecc.)	1365.00		100-1180	AC 660	3	JA	(1)	4	ABB
SE P	Q07	8.1.2	8.1.2	431-20VV01	1	Variador de Velocidad del Vent. de Tiro del Intercam. de Calor				AC 660	3	A	(1)	4	ABB
SE P	Q07	8.1.3	8.1.3	431-20TP01	1	Transformador del Variador de Velocidad 431-20VV01	2500 KVA			AC 6600	3	TF	E	4	ABB
SE 2	CCM 2	8.1.1	8.1.1	431-20SV01	1	Monitor de Vibración del Vent. de Tiro Interc. de Calor	0.05	0.05		AC 220	1	DV	B2	3	VentOelde
SE 2	CCM 2	8.2.1	8.2.1	431-25ME01	1	Motor Compuerta de Aire Fresco Racor (existente)	1.10	1.10	1760	AC 440	3	JA	S1	3	Existente
SE 2	CCM 2	8.10	8.10	431-30MR01	1	Motored. Compuerta de Desvío Cidón 5 / Calcinador	0.22	0.22		AC 440	3	JA	S1	3	Existente
						Calcinador									
SE 2	CCM 2	8.15.0	8.15.0	431-50AKE01	1	Secuenciador de Pulsos de los Cañones de Aire	0.50	0.50		AC 220	1	M	B2	3	Andino
SE 2	CCM 2	8.15.1	8.15.1	431-50BKE01	1	Tablero de Control de los Cañones de Aire	0.20			AC 220	1	M	(1)	3	Andino
SE 2	CCM 2	8.15.2	8.15.2	431-50CA01.30	30	Cañones de Aire(Shock Blowers)				AC 220	1	VS	(1)	1	Andino
SE 2	CCM 2	8.15.3	RESERVA	431-50KH01	1	Tablero Motor Compresor Cañones de Aire(Shock Blowers)	30.00	RESERVA		AC 440	3	JA	B1	4	Andino
SE 2	CCM 2	8.16.0	8.16.0	432-05FD01	1	Analizador de gases de Cámara de Enlace del Calcinador (Fuerza)	3.35	3.35		AC 440	3	A	B1	8	Siemens
SE 2	CCM 2	8.16.1	8.16.1	432-05HP01	1	Analizador de gases de Cámara de Enlace del Calcinador (Mando)	2.69	2.69		AC 220	1	—	B2	8	Siemens
SE 2	CCM 2	8.17.0	8.17.0	431-10SQ01	1	Analizador de gases del Intercambiador de Calor (Mando)	1.99	1.99		AC 220	1	A	B2	5	Siemens
SE 2	CCM 2	8.17.1	ANULADO	431-10MU01	1	Muestreador de Gases	30.00	ANULADO		AC 440	3	JA	D1	5	Siemens
SE 2	CCM 2	8.19	8.19	431-72AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Reguladora en Aire Terciario	2.50	2.55	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	8.19.1	8.19.1	431-72RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador Euba	0.05	0.05		AC 220	1	R	B2	3	KHD
SE 2	CCM 2	8.21.1	8.21.1	431-10ELS01	1	Sensor de Atoro-Cidón N°5 (FTG671-FA)	0.05	0.05		AC 220	1	M	B2	8	E&H
SE 2	CCM 2	8.21.2	8.21.2	431-10FLS01	1	Sensor de Atoro-Cidón N°6 (FTG671-FA)	0.05	0.05		AC 220	1	M	B2	8	E&H

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMP\2\ELECT\CCM\CON2SE02.WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
DEPARTAMENTO 9 : MODIFICACION HORNO															
SE 2	CCM 2	9.5.1	9.50.1	432-32AME01	1	Motor Bomba Sist. Hidráulico Desplazam. Longitudinal	0.29		1590	AC 440	3	JA	(1)	2	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.2	9.50.2	432-32BME01	1	Motor Bomba Sist. Hidráulico Desplazam. Longitudinal	0.29		1590	AC 440	3	JA	(1)	2	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.3	9.50.3	432-32CME01	1	Motor Bomba de Lubric. Grupal de Grasa	0.11		1610	AC 440	3	JA	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4	9.50.4	432-32KH01	1	Tablero de Control Sistema Desplazamiento Longitudinal Homo 2	6.00	6.00		AC 440	3	A	B1	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4.1	9.50.Y1	432-32AVD01	1	Válvula Magnética Y1 para Desplazamiento Longitudinal	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4.2	9.50.Y2	432-32BVD01	1	Válvula Magnética Y2 para Desplazamiento Longitudinal	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4.3	9.50.Y3	432-32CVD01	1	Válvula Magnética Y3 para Desplazamiento Longitudinal	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4.4	9.50.Y4	432-32DVD01	1	Válvula Magnética Y4 para Desplazamiento Longitudinal	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4.5	9.50.Y5	432-32EVD01	1	Válvula Magnética Y5 para Desplazamiento Longitudinal	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.6.1	9.60.1	432-42ME01	1	Motor Compresor del Sistema de Engrase Corona Dentada	2.20	2.20	1700	AC 440	3	JA	D1	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.6.2	9.60.2	432-40VD01	1	Válvula Magnética Recipiente Bomba de Grasa	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.6.3	9.60.3	432-40KH01	1	Tablero de Control del Sistema de Engrase Corona Dentada	0.50	0.50	—	AC 440	3	M	B1	3	KHD
SE P	Q06	9.8.1.2	9.8.1	432-10TP01	1	Transformador del Variador de Velocidad 432-10VV01	500 KVA			AC 6600	3	TF	E	4	Siemens
SE P	Q06	9.8.1.1.1	9.8.1	432-10VV01	1	Variador de Velocidad del Accionamiento Principal Homo 2 (Fuerza)	250.00			AC 440	3	VV	(1)	5	Siemens
SE 2	CCM 2	9.8.1.1.2	9.8.1	432-10VV02	1	Variador de Velocidad del Accionamiento Principal Homo 2 (Mando)	2.27	2.27	—	AC 220	1	VV	B2	5	Siemens
SE P	Q06	9.8.1	9.8.1	432-10ME01	1	Motor Accionamiento Principal Homo 2	230.00		250-1500	AC 440	3	JA	(1)	4	Siemens
SE 2	CCM 2	9.9.1	9.9	432-20ME01	1	Motor Accionamiento Auxiliar del Homo 2	18.50	18.50	900	AC 440	3	JA	D1	2	KHD
SE 2	CCM 2	9.9.1.1	9.9.1.1	432-21ZS01	1	Interruptor de Posición del Freno			—	AC 220	1	—	(1)	8	KHD
SE 2	CCM 2	9.9.1.2	9.9.1.2	432-21FR01	1	Freno Accionamiento Principal Homo 2 (Eldro-Thrustor)			—	AC 220	1	—	(1)	8	KHD
SE 2	CCM 2	9.10	9.10	431-99KH01	1	Panel del Ascensor	13.43	13.43		AC 440	3	A	B1	3	Andino
SE 2	CCM 2	9.11	9.11	432-90MI01	1	Alimentación para máquinas de soldar	3x100A		—	AC 440	3	—	B1	3	
SE 2	CCM 2			432-90XX01	1	Sirena de Alarma	0.05	0.05	—	AC 220	1		D8A	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2			432-90XX02	1	Sirena de Alarma	0.05	0.05	—	AC 220	1		D8A	6	Eléctrico
Total Consumidores=					533	Total de KW=		1,588	Total Motores= *)+@BSUMA(F4..P421,"Cant",CONS="AR						

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2

SUBESTACION N° 2

I : CASA | AMPH2 | ELECT | CCM | CON2B02.WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
DEPARTAMENTO 5 : MOLINO DE CRUDO CON FILTROS DE MANGAS															
Vibradores de Chute															
SE 2	CCM 2	5.0.2	5.0.2	321-25M201	1	Motor Vibrador de Chute de Caliza Baja	1.60	1.60		AC 440	3	JA	D1	8	Andino
SE 2	CCM 2	5.0.3	5.0.3	321-35M201	1	Motor Vibrador de Chute de Arcilla	1.20	1.20		AC 440	3	JA	D1	8	Andino
SE 2	CCM 2	5.0.4	5.0.4	321-45M201	1	Motor Vibrador de Chute de Oxido de Hierro	1.20	1.20		AC 440	3	JA	D1	8	Andino
Dosificadoras															
SE 2	CCM 2	5.1.1	01A-DMO	321-10UF01	1	Sistema de Dosificación de Caliza Alta				DC		D	(2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.1.2	01A-DMO	321-10ME01	1	Motor Dosificadora de Caliza Alta	1.13			DC		—	(1)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.2.1	02A-DMO	321-20UF01	1	Sistema de Dosificación de Caliza Baja				DC		D	(2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.2.2	02A-DMO	321-20ME01	1	Motor Dosificadora de Caliza Baja	0.75			DC		—	(1)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.3.1	03A-DMO	321-30UF01	1	Sistema de Dosificación de Arcilla				DC		D	(2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.3.2	03A-DMO	321-30ME01	1	Motor Dosificadora de Arcilla	0.37			DC		—	(1)	1	Schenck
SE 2	CCM 2	5.4.1	04A-DMO	321-40UF01	1	Sistema de Dosificación de Oxido de Hierro				DC		D	(2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.4.2	04A-DMO	321-40ME01	1	Motor Dosificadora de Oxido de Hierro	0.37			DC		—	(1)	1	Schenck
SE 2	CCM 2	5.5	5.5	321-00ZU01	1	Tablero de Control Multicon RC	13.70	13.70		AC 220	3	A	B3	8	Schenck
Faja de Alimentación															
SE 2	CCM 2	5.6.1	5.6.1	321-50MR01	1	Motored. Faja Transportadora Alimentación de Crudo	9.20	9.20	1800	AC 440	3	JA	D2	2	Sthim
SE 2	CCM 2	5.6.2	5.6.2	321-50SS01	1	Vigilador de Giro			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
SE 2	CCM 2	5.6.3	5.6.3	321-50LS01	1	Sensor de Aboro Chute de Descarga Faja Aliment. Crudo	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
SE 2	CCM 2	5.7.0	5.7.0	321-60KH01	1	Tablero del separador magnético	5.00	5.00		AC 440	3	M	B1	7	Antec
SE 2	CCM 2	5.7.1	5.7.1	321-60IM01	1	Imán del Separador Magnético	5.00			DC110		SM	(1)	3	Antec
SE 2	CCM 2	5.7.2	5.7.2	321-60ME01	1	Motor Separador Magnético	1.30	1.30		AC 440	3	—	D1	7	Antec
SE 2	CCM 2	5.8.1	5.8.1	321-70K01	1	Tablero de Instrumentación del Detector de Metales	0.50	0.50		AC 220	1	M	B2	4	Dypsa
SE 2	CCM 2	5.8.2	5.8.2	321-70SM01	1	Detector de Metales				AC	1	DM	(1)	3	Dypsa
SE 2	CCM 2	5.8.3	5.8.3	321-70XX01	1	Sirena de Alarma Metal Detectado	0.05	0.05	—	AC 220	1	—	DBA	8	CASA
Trituradora Tandem															
SE 2	CCM 2	5.9.1	ANULADO	321-80KH01	1	Tablero Control y Fuerza de Comp. Pend. Triple(ANULADO)		ANULADO		—	—	—	—	4	Hazemag
SE 2	CCM 2	5.9.2	5.9.2	321-80MR01	1	Motoreductor Compuerta doble Hazemag	5.00	5.00		AC 440	3	JA	D1	4	Hazemag
SE 2	CCM 2	5.9.3.1	ANULADO	321-80VD01	1	Válvula solenoide de Compuerta Hazemag (ANULADO)	0.10	ANULADO		DC 24		VS	(1)	1	Hazemag
SE 2	CCM 2	5.9.3.2	ANULADO	321-80VD02	1	Válvula solenoide de Compuerta Hazemag (ANULADO)	0.10	ANULADO		DC 24		VS	(1)	1	Hazemag
SE 2	CCM 2	5.9.3.3	ANULADO	321-80VD03	1	Válvula solenoide de Compuerta Hazemag (ANULADO)	0.10	ANULADO		DC 24		VS	(1)	1	Hazemag
SE P	003	5.10	5.10	322-10ME 01	1	Motor Trituradora Tandem de Martillos	450.00		1180	AC 6600	3	AR	E	1	Siemens
SE 2	CCM 2	5.10.1	5.10.1	322-10AR01	1	Arrancador Motor Tritur. Tandem				AC 220	1	AA	B2	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.10.2	5.10.2	322-10RT01	1	Calefacción de Parada Motor Trituradora Tandem	0.32	0.32	—	AC 220	1	R	DBA	5	Siemens
SE 2	CCM 2	5.10.3	5.10.3	322-10SS01	1	Vigilador de Giro Trituradora Tandem	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	KHD
SE 2	CCM 2	5.10.4	5.10.4	322-10FS 01	1	Sensor de Flujo Trituradora Tandem	0.50	0.50	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
Separador Estático KHD															

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I | CABA | AMPVQ | ELECT | CCM | CONZBE02 WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2	5.11.1	5.11.1	323-10AM01	1	Actuador Motorizado del Separador Estático (AUMA)	0.75	0.75	1380	AC 440	3	JA	S1	2	KHD
SE 2	CCM 2	5.11.2	5.11.2	323-10SG01	1	Transductor de Posición LEWA-VD25	0.10	0.10		AC 220	1	—	B2	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.11.3	5.11.3	323-10RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.05			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.12.1	ANULADO	323-20KH01	1	Compuerta Doble Manual	ANULADO			—	—	—	—	4	Plattco
SE 2	CCM 2	5.12.2	ANULADO	323-20MR01	1	Motored. Bomba Sist. Hidr. Comp. Plattco(ANULADO)	ANULADO			—	—	—	—	4	Plattco
						Faja de Retomo									
SE 2	CCM 2	5.13.1	5.13.1	323-30MR01	1	Motoreductor Faja Transp. de Retomo Molino Crudo I	5.50	5.50	1800	AC 440	3	JA	D2	2	Sthim
SE 2	CCM 2	5.13.2	5.13.2	323-30SS01	1	Vigilador de Giro			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
SE 2	CCM 2	5.14	05A-BEZ	323-30SF01	1	Balanza de Retomo Molino Crudo I	0.25			AC 220	1	B	(1)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	5.15	5.15	323-50MR01	1	Motoreductor Compuerta doble Hazemag	5.00	5.00		AC 440	3	JA	D1	3	Existente
						Molino de Bolas Mlagg									
SE 2	CCM 2	5.16.1	5.16.1	324-10SX01	1	Oído Electrónico para Molino Crudo I	0.03	0.03		AC 220	1	—	B2	3	Hasler
SE P	Q	342-1Em	342-1Em	324-10ME01	1	Motor Accionamiento Principal Molino de Crudo I	1400.00	Existente	890	AC 2200	3	AR	E	3	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.1		324-10AAR01	1	Arrancador Motor Principal Molino Crudo I				AC 440	3	AE	R1	8	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.3	ANULADO	324-10VD01	1	Válvula para Nivel de Agua del Arrancador		ANULADO		AC 440	2	VS	D8	5	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.2	RESERVA	324-10RT01	1	Calefacción de Parada de Motor 342.1Em	1.09	RESERVA		AC 220	1	R	D8A	5	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.4	RESERVA	324-10ME02	1	Ventilador adosado al Motor 342.1 Em	6.30	RESERVA		AC 440	3	JA	D1	5	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.5	RESERVA	324-10ME03	1	Ventilador Extractor de Aire en Anillos Rozantes	0.08	RESERVA		AC 440	3	JA	D1	5	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.2.6	RESERVA	324-10FS01	1	Interruptor de Flujo de Aire en Anillos Rozantes (LSW-1800-53)		RESERVA		AC 220	1	—	B2	8	Existente
SE 2	CCM 2	342-1Fm		324-13ME01	1	Motor Bomba Lubricación para arranque Reductor Principal	3.00	3.00	1140	AC 440	3	JA	D1	1	Existente
SE 2	CCM 2	342-1Fm		324-13FS01	1	Sensor de Flujo Sist. Lubricación Reductor Principal Mol. Crudo I	0.08	0.08		AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
SE 2	CCM 2	342-1Gm		324-12ME01	1	Motor Accionamiento Auxiliar para Molino Crudo I	45.00		1180	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	5.16.3.1.1	5.16.3.1.1	324-16AME01	1	Motor Bomba de Alta Presión Lubric. Chumacera de Entrada	1.10	1.10		AC 440	3	JA	D1	7	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.1.2	5.16.3.1.2	324-16BME01	1	Motor Bomba de Alta Presión Lubric. Chumacera de Salida	1.10	1.10		AC 440	3	JA	D1	7	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.2.1.1	5.16.3.2.1	324-15AME01	1	Motor Bomba para Lubricación Chumacera de Entrada	1.10	1.10		AC 440	3	JA	D1	7	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.2.1.2	5.16.3.2.1	324-15ALS01	1	Sensor de Nivel de Aceite en Chumacera de Entrada	0.06	0.06		AC 220	1	—	B2	8	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.2.2.1	5.16.3.2.2	324-15BME01	1	Motor Bomba para Lubricación Chumacera de Salida	1.10	1.10		AC 440	3	JA	D1	7	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.2.2.2	5.16.3.2.2	324-15BLS01	1	Sensor de Nivel de Aceite en Chumacera de Salida	0.06	0.06		AC 220	1	—	B2	8	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.3.1	ANULADO	324-17AME01	1	Motor Enfriador de Aceite Chumacera de Entrada		ANULADO		AC 440	3	JA		7	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.3.2	ANULADO	324-17BME01	1	Motor Enfriador de Aceite Chumacera de Salida		ANULADO		AC 440	3	JA		7	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.4.1	ANULADO	324-18AKH01	1	Tablero de Mando Sist. de Lubric. Chumacera de Entrada		ANULADO		AC 440	3	M		7	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.4.2	ANULADO	324-18BKH01	1	Tablero de Mando Sist. de Lubric. Chumacera de Salida		ANULADO		AC 440	3	M		7	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.5.1	5.16.3.5.1	324-25AST01	1	Unid. de Alarma y Medic. Temperatura TRANSAL PSC-2TB-10H	0.10	0.10		AC 220	1	M	B2	7	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.3.5.2	5.16.3.5.2	324-25BST01	1	Unid. de Alarma y Medic. Temperatura TRANSAL PSC-2TB-10H	0.10	0.10		AC 220	1	M	B2	7	F.L.Smidth
SE 2	CCM 2	5.16.4.0	5.16.4.0	324-20KH01	1	Tablero de Mando y Fuerza de Sist. Lubricación Corona Dentada	1.50	1.50		AC 440	3	M	D8B	5	Delimon
SE 2	CCM 2	5.16.4.1	5.16.4.1	324-20ME01	1	Motor Bomba de Grasa Corona Dentada	0.21		1620	AC 440	3	JA	(1)	3	Delimon
SE 2	CCM 2	5.16.4.2		324-22KH01	1	Tablero Mol. Compre. Sullair ES6-05.OXH Sist. Lubric. Corona Denta	3.73	3.73	1750	AC 440	3	JA	B1	4	Sullair
						Ciclones Delpolvorizadores									
SE 2	CCM 2	5.18.1.1	5.18.1.1	325-15AMR01	1	Motoreductor Tomillo Descarga de Ciclones A/B	4.00	4.00	1800	AC 440	3	JA	D4	4	Sthim

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2

SUBESTACION N° 2

I \ CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CCM \ GON2SE02.WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Volts	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2	5.18.1.2	5.18.1.2	325-15ASS01	1	Vigilador de Giro			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
SE 2	CCM 2	5.18.1.3	5.18.1.3	325-10ALS01	1	Sensor Nivel Máximo Cidón Despolvorizador A1	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2	5.18.1.4	5.18.1.4	325-10ALS02	1	Sensor Nivel Máximo Cidón Despolvorizador A2	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2	5.18.2.1	5.18.2.1	325-15BMR01	1	Motoreductor Tornillo Descarga de Ciclones C/D	4.00	4.00	1800	AC 440	3	JA	D4	4	Sthim
SE 2	CCM 2	5.18.2.2	5.18.2.2	325-15BSS01	1	Vigilador de Giro			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
SE 2	CCM 2	5.18.2.3	5.18.2.3	325-10BLS01	1	Sensor Nivel Máximo Cidón Despolvorizador B1	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2	5.18.2.4	5.18.2.4	325-10BLS02	1	Sensor Nivel Máximo Cidón Despolvorizador B2	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2	5.19.1	5.19.1	325-25MR01	1	Motoreductor Tornillo Transp. a Canaleta Aerodeslizante	4.00	4.00	1800	AC 440	3	JA	D4	4	Sthim
SE 2	CCM 2	5.19.2	5.19.2	325-25SS01	1	Vigilador de Giro Tornillo a Canaleta Aerodeslizante			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
						Canaleta Aerodeslizante									
SE 2	CCM 2	5.20.1	3200	326-10ME01	1	Motor Ventilador Aireación Canaleta Aerodeslizante	7.50	7.50		AC 440	3	JA	D1	1	BMH
SE 2	CCM 2	5.21.1	2250	326-20ME01	1	Motor de Compuerta de Dos Vías	0.25	0.25		AC 440	3	BR-GM	S1	4	BMH
SE 2	CCM 2	5.21.2.1		326-25KI01	1	Tablero del Caudalímetro (Hasler)	0.10	0.10		AC 220	1	M	B2	3	Hasler
SE 2	CCM 2	5.21.2.2		326-25SF 01	1	Caudalímetro - Producción Hanna Crudo 1	0.10		—	AC 220	1	—	(1)	3	Hasler
		5.22				Filtro de Mangas Jet Pulse 60-TA8									
SE 2	CCM 2	5.22.1	5.22.1	326-42ME01	1	Motor Ventilador del Filtro Jet pulse	11.20	11.20	1800	AC 440	3	JA	D1	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	5.22.3.1	5.22.3.1	326-44MR01	1	Motoreductor Rueda Celular Descarga Filtro Jet Pulse	0.38	0.38	1800	AC 440	3	JA	D1	4	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	5.22.3.2	5.22.3.2	326-44SS01	1	Vigilador de Giro	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	5.22.5	5.22.5	326-40KE01	1	Secuenciador de Pulsos Filtro Jet Pulse (8 válvulas)	0.70	0.70	—	AC 220	1	M	D7	1	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	5.22.7	5.22.7	326-40VD01.08	8	Válvulas Solenoide(Cntrl. por Secuenciador de Pulsos)			—	AC 220	1	VS	(1)	1	Fuller-Kovako
		5.23				Ventilador Exhaustor de Molino									
SE P	Q04	5.23.1	5.23.1	325-20ME01	1	Motor Ventilador de Tiro del Molino Crudo 1	1100.00		889	AC 6600	3	AR	E	3	Siemens
SE 2	CCM 2	5.23.1.1	5.23.1.1	325-20AR01	1	Arrancador Motor Vent. de Tiro Crudo I				AC 220	1	AA	B2	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.23.1.2	5.23.1.2	325-20RT01	1	Calefacción de Parada Motor Ventilador de Tiro Mol.Crudo I	0.98	0.98		AC 220	1	R	D8A	5	Siemens
SE 2	CCM 2	5.23.1.3	5.23.1.3	325-20RT02	1	Calefacción Parada Anillos Roz. Mol. Vent.Tiro Mol.Crudo I	0.50	0.50		AC 220	1	R	D8A	5	Siemens
SE 2	CCM 2	5.23.1.4	5.23.1.4	325-20FS01	1	Sensor de Flujo Motor Vent. de Tiro Crudo I	0.001	0.001		AC 220	1	—	B2	8	Siemens
SE 2	CCM 2	5.23.2	5.23.2	325-22AM01	1	Actuador Motorizado Regulación de Flujo Vent. de Tiro Crudo I	2.00	2.00		AC 440	3	JA	S1	3	VentiOelde
SE 2	CCM 2	5.23.3	5.23.3	325-20SV01	1	Monitor de Vibración del Vent. de Tiro Molino Crudo I	0.05	0.05		AC 220	1	DV	B2	3	VentiOelde
						Compuertas									
SE 2	CCM 2	5.24.1	5.24.1	325-30AM01	1	Actuador Motorizado Comp.Ventilador Mol.Crudo I/Distribuidor	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.24.2	5.24.2	325-30RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.25.1	5.25.1	325-35AM01	1	Actuador Motorizado Comp. Distribuidor/Trituradora	0.09	0.09	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.25.2	5.25.2	325-35RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.26.1	5.26.1	325-40AM01	1	Actuador Motorizado Comp. Intercamb./Distribuidor	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.26.2	5.26.2	325-40RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.27.1	5.27.1	325-45AM01	1	Actuador Motorizado Comp. Distribuidor/Molino Crudo I	0.09	0.09	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.27.2	5.27.2	325-45RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
						Dif. de Distribución									
SE 2	CCM 2	5.28	5.28	325-50LS01	1	Sensor de Atoro Olla Distribución de Gases	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I | CASA | AMPH2 | ELECT | CCM | CONZBE02.WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cona	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2	5.29	5.29	325-52MR01		Motored. Rueda Celular de Descarga Distribuidor de Gases	0.75	0.75		AC 440	3	JA	D1	3	BHA
		5.30				Filtro de Mangas N°1 BHA-720									
SE 2	CCM 2	5.30.1.2	5.30.1.2	433-15AMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "A" F.M. N°1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.2.2	5.30.2.2	433-15BMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "B" F.M. N°1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.3.2	5.30.3.2	433-15CMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "C" F.M. N°1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.4.2	5.30.4.2	433-15DMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "D" F.M. N°1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.5.2	5.30.5.2	433-15EMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "E" F.M. N°1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.6.2	5.30.6.2	433-15FMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "F" F.M. N°1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.7.2	5.30.7.2	433-15GMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "G" F.M. N°1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.8.2	5.30.8.2	433-15HMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "H" F.M. N°1	0.75	0.75	1800	AC 440	3	JA	D1	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.9.1	5.30.9.1	433-20AMR01	1	Motored. Tornillo transportador Compart. A/CE/G F.M. N°1	5.60	5.60	1750	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.10.1	5.30.10.1	433-20BMR01	1	Motored. Tornillo transportador Compart. B/D/F/H F.M. N°1	5.60	5.60	1750	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.11.1	5.30.11.1	433-25MR01	1	Motored. Tornillo Transp. Colector a Canaleta Aerodesulfante	5.60	5.60	1750	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.12	5.30.12	433-10HP01	1	Tablero de Control del Filtro de Mangas N°1	1.00	1.00	———	AC 220	1	M	B2	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.13	5.30.13	433-38SQ01	1	Monitor Continuo de Partículas CPM-3000	1.00	1.00	———	AC 220	1	M	B2	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.30.14	5.30.14	433-10VD01..42	42	Válvulas Solenoide(Controladas por Tablero 5.30.12)				AC 110	1	VS	(1)	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.31	5.31	433-30ME01	1	Motor Ventilador de Aire Reverso Filtro de Mangas N°1	56.00	56.00	1800	AC 440	3	JA	D4	7	BHA
SE 2	CCM 2	5.31.1	5.31.1	433-32AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Aire Reverso del F.M. 1	0.29	0.29	1800	AC 440	3	JA	S1	7	Existente
SE 2	CCM 2	5.32	5.32	433-35ME01	1	Motor Ventilador de Tiro del Filtro de Mangas N°1	315.00	315.00	1180	AC 440	3	AR	EAR	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.32.1	5.32.1	433-35AR01	1	Arrancador Motor Vent. de Tiro F.M. 1				AC 220	1	AA	B2	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.32.2	5.32.2	433-35RT01		Calefacción de Parada Motor Vent. de Tiro FM 1				AC 220	3	R	D8A	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.33.1	5.33.1	433-40AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Vent. de Tiro F.M. N°1	0.37	0.37	1680	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.33.2	5.33.2	433-40RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2			433-42AAM01	1	Actuador Motorizado Comp. Entrada Aire Fresco FM 1	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	8	CASA
						Compuertas									
SE 2	CCM 2	5.34.1	5.34.1	433-42AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Intercambiador/F. Mangas 2	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.34.2	5.34.2	433-42RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.35.1	5.35.1	325-60AM01	1	Actuador Motorizado Comp.Vent. Mol. Crudo I/F.Mangas 2	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.35.2	5.35.2	325-60RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	Ø	R	D8A	3	KHD
		5.36				Filtro de Mangas N°2 BHA-1080									
SE 2	CCM 2	5.36.1.2	5.36.1.2	433-55AMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "A" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.2.2	5.36.2.2	433-55BMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "B" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.3.2	5.36.3.2	433-55CMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "C" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.4.2	5.36.4.2	433-55DMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "D" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.5.2	5.36.5.2	433-55EMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "E" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.6.2	5.36.6.2	433-55FMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "F" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.7.2	5.36.7.2	433-55GMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "G" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.8.2	5.36.8.2	433-55HMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "H" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.9.2	5.36.9.2	433-55IMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "I" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2

SUBSTACION N° 2

I 1 CASA 1 AMPH2 1 ELECT 1 CCM 1 CON2SE02.WK4

S.E.	MCC 6 CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2	5.36.10.2	5.36.10.2	433-55JMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "J" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.11.2	5.36.11.2	433-55KMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "K" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.12.2	5.36.12.2	433-55LMR01	1	Motored. Rueda Celular Descarga Compartimiento "L" F.M. N°2	0.75	0.75	1725	AC 440	3	JA	D1	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.13.1	5.36.13.1	433-60AMR01	1	Motored. Tornillo transportador Compart. A/C/E/G/K F.M. N°2	18.65	18.65	1760	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.14.1	5.36.14.1	433-60BMR01	1	Motored. Tornillo transportador Compart. B/D/F/H/J/L F.M. N°2	18.65	18.65	1760	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.15.1	5.36.15.1	433-65MR01	1	Motored. Tornillo Transp. Colector a Tornillo Largo F.M. N°2	7.46	7.46	1760	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.16	5.36.16	433-50HP01	1	Tablero de control del Filtro de Mangas N°2	1.00	1.00	—	AC 220	1	M	B2	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.17	5.36.17	433-78SQ01	1	Monitor Continuo de Partículas CPM-3000	1.00	1.00	—	AC 220	1	M	B2	3	BHA
SE 2	CCM 2	5.36.18	5.36.18	433-50V001.52	62	Válvulas Solenoide(Controladas por Tablero 5.36.16)				AC 110	1	VS	(1)	1	BHA
SE 2	CCM 2	5.37	5.37	433-90ME01	1	Motor Ventilador de Aire Reverso del Filtro de Mangas N°2	56.00	56.00	1800	AC 440	3	JA	D4	7	BHA
SE 2	CCM 2	5.37.1	5.37.1	433-95AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Aire Reverso del F.M. 2	0.29	0.29	1800	AC 440	3	JA	S1	7	Existente
SE 2	CCM 2	5.38.1	5.38.1	433-70MR01	1	Motored. Tornillo Transportador Largo Inclinado del F.M. N°2	22.38	22.38	1800	AC 440	3	JA	D4	4	BHA
SE P	Q14	5.39	5.39	433-75ME01	1	Motor Ventilador de Tiro del Filtro de Mangas N°2	415.00		1188	AC 2300	3	AR	E	3	Siemens
SE 2	CCM 2	5.39.1	5.39.1	433-75AR01	1	Arrancador del Motor Ventilador de Tiro F.M.2				AC 220	1	AA	B2	4	Siemens
SE 2	CCM 2	5.39.2	5.39.2	433-75RT01	1	Calefacción de Parada Motor Vent. de Tiro FM 2	0.32	0.32	—	AC 220	1	R	D8A	5	Siemens
SE 2	CCM 2	5.40.1	5.40.1	433-80AM01	1	Actuador Motorizado de Compuerta F.M. 2	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.40.2	5.40.2	433-80RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2			433-96AAM01	1	Actuador Motorizado Comp. Entrada Aire Fresco FM 2		1.00	1700	AC 440	3	JA	S1	8	CASA
						Compuertas									
SE 2	CCM 2	5.41.1	5.41.1	324-30AM01	1	Actuador Motorizado de Compuerta Interc./Molino Crudo 1	0.09	0.09	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.41.2	5.41.2	324-30RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.42.1	5.42.1	325-65AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Aislam. WT/Distribuidor	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.42.2	5.42.2	325-65RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.43.1	5.43.1	322-20AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Intercambiador/Trituradora	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.43.2	5.43.2	322-20RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.44.1	5.44.1	325-70AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Intercamb./F. Mangas 2	0.37	0.37	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	5.44.2	5.44.2	325-70RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador (RESERVA)	0.01			AC 220	1	R	D8A	3	KHD
						Balanza									
SE 2	CCM 2	5.45	06A-BEZ	346-54SF02	1	Balanza BEZ-1-800 Comprob. Produc. Harina Cruda	0.25			AC 220	1	B	(2)	8	Schenck
						Compresoras para Filtros de Mangas BHA									
SE 2	CCM 2	5.46.1		433-45AKH01	1	Tablero Compresora SULLAIR LS-16 de Filtros de Mangas	44.76	44.76		AC 440	3	JA	B1	8	Andino
SE 2	CCM 2	5.46.2	RESERVA	433-45BKH01	1	Tablero de Compresora SULLAIR LS-16 (Stand-By)	44.76	RESERVA		AC 440	3	JA	B1	8	Andino
SE 2	CCM 2	5.47.1	RESERVA	433-45AMV01	1	Motoventilador del Entrador de Compresora SULLAIR (RESERVA)	1.50	RESERVA		AC 440	3	JA	D1	4	Andino
SE 2	CCM 2	5.47.2	RESERVA	433-45BMV01	1	Motoventilador del Entrador de Compresora SULLAIR (RESERVA)	1.50	RESERVA		AC 440	3	JA	D1	4	Andino
						Línea Existente									
SE 2	CCM 2	346.52A		346-52AME01	1	Motored. Faja Reversible Exist. a Silos Homo 3	—	—	—	AC 440	3	JA	(2)	1	Existente
SE 2	CCM 2	346.52B	RESERVA	346-52BME01	1	Motored. Faja Reversible Exist. a Silos Homo 2 (RESERVA)	7.50	RESERVA	1800	AC 440	3	JA	D1	4	Existente
SE 2	CCM 2	346.62m		326-34ME01	1	Motor Ventilador Canaleta Descarga a Elevadores Rex	9.00	9.00	3600	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	346.66m		326-36MR01	1	Motoreductor Compuerta Dos Vías Canaleta de Descarga	1.50	1.50	3600	AC 440	3	JA	S1	3	Existente

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I \ CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CCM \ CON2SE02 \ WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
DEPARTAMENTO 6 : SISTEMA DE HOMOGENIZACION DE CRUDO															
SE 2	CCM 2	348.1AM	348.1AM	331-10AME01	1	Motor Elevador 10A Rex de Cangilones	37.00	37.00	1800	AC 440	3	JA	D4AR	5	Existente
SE 2	CCM 2	6.0.2	6.0.2	331-10ASS01	1	Vigilador de Giro	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	6.0.3	6.0.3	331-10ALS01	1	Sensor de Aloro	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.1BM(6.1)	348.1BM(6.1)	331-10BME01	1	Motor Elevador 10B Rex de Cangilones	37.30		1770	AC 440	3	JA	D4AR	5	Existente
SE 2	CCM 2	6.1.2	6.1.2	331-10BSS01	1	Vigilador de Giro	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	6.1.3	6.1.3	331-10BLS01	1	Sensor de Aloro	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
		6.3				Filtro de Mangas Jet Pulse 144-TA8									
SE 2	CCM 2	6.3.1	6.3.1	334-12ME01	1	Motor Ventilador Filtro Jet Pulse	22.38	22.38	1800	AC 440	3	JA	D1	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.3.3.1	6.3.3.1	334-14MR01	1	Motoreductor Rueda Celular Filtro Jet Pulse	0.38	0.38	1800	AC 440	3	JA	D1	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.3.3.2	6.3.3.2	334-14SS01	1	Vigilador de Giro	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.3.5	6.3.5	334-10KE01	1	Secuenciador de Pulsos Filtro Jet Pulse (12 válvulas)	0.70	0.70	—	AC 220	1	M	D7	1	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.3.7	6.3.7	334-10VD01	12	Válvulas Solenoide(Cntrl. por Secuenciador de Pulsos)				AC 220	1	VS	(1)	1	Fuller-Kovako
Compresoras Silos															
SE 2	CCM 2	6.4.1	6.4.1	332-09VD01	1	Válvula Solenoide Direcc. Mezcla Silo Homog. 1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	V1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2	6.4.2	6.4.2	332-19VD01	1	Válvula Solenoide Direcc. Mezcla Silo Homog. 2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	V1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2	6.5.3	6.5.3	332-15HP01	1	Tablero de Control de Válvulas Silos Homogenizacion	1.50	1.50		AC 220	1	M	B2	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.1	6.5.4.1	332-10VD01	1	Válvula Solenoide 1 del Silo Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.2	6.5.4.2	332-10VD02	1	Válvula Solenoide 2 del Silo Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.3	6.5.4.3	332-10VD03	1	Válvula Solenoide 3 del Silo Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.4	6.5.4.4	332-10VD04	1	Válvula Solenoide 4 del Silo Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.5	6.5.4.5	332-10VD05	1	Válvula Solenoide 5 del Silo Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.6	6.5.4.6	332-10VD06	1	Válvula Solenoide 6 del Silo Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.7	6.5.4.7	332-10VD07	1	Válvula Solenoide 7 del Silo Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.4.8	6.5.4.8	332-10VD08	1	Válvula Solenoide 8 del Silo Homog. N°1	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.1	6.5.5.1	332-20VD01	1	Válvula Solenoide 1 del Silo Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.2	6.5.5.2	332-20VD02	1	Válvula Solenoide 2 del Silo Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.3	6.5.5.3	332-20VD03	1	Válvula Solenoide 3 del Silo Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.4	6.5.5.4	332-20VD04	1	Válvula Solenoide 4 del Silo Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.5	6.5.5.5	332-20VD05	1	Válvula Solenoide 5 del Silo Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.6	6.5.5.6	332-20VD06	1	Válvula Solenoide 6 del Silo Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.7	6.5.5.7	332-20VD07	1	Válvula Solenoide 7 del Silo Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.5.5.8	6.5.5.8	332-20VD08	1	Válvula Solenoide 8 del Silo Homog. N°2	0.09	0.09		AC 220	1	VS	(1)	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2			332-10LS01	1	Sensor de Nivel Máximo del Silo Homog. N°1 (H)	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			332-10LS02	1	Sensor de Rebose del Silo Homog. N°1 (HH)	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			332-20LS01	1	Sensor de Nivel Máximo del Silo Homog. N°2 (H)	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			332-20LS02	1	Sensor de Rebose del Silo Homog. N°2 (HH)	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

1 | CABA | AMPH2 | ELECT | CCM | CON28E02.WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
		6.6				Filtro de Mangas Jet pulse 224-TAB									
SE 2	CCM 2	6.6.1	6.6.1	334-22ME01	1	Motor Ventilador Filtro Jet Pulse	37.30	37.30	1800	AC 440	3	JA	D1	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.6.3.1	6.6.3.1	334-24MR01	1	Motoreductor Rueda Celular Filtro Jet Pulse	0.38	0.38	1800	AC 440	3	JA	D1	3	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.6.3.2	6.6.3.2	334-24SS01	1	Vigilador de Giro	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.6.5	6.6.5	334-20KE01	1	Secuenciador de Pulsos Filtro Jet Pulse (14 válvulas)	0.70	0.70	—	AC 220	1	M	D7	1	Fuller-Kovako
SE 2	CCM 2	6.6.7	6.6.7	334-20VD01..14	14	Válvulas Solenoide (Cntrl. por Secuenciador de Pulsos)				AC 220	1	VS	(1)	1	Fuller-Kovako
						Válvulas de Aireado Canaletas Alimentación									
SE 2	CCM 2			331-20AAM01	1	Válvula Aeración Canaleta Alimentación a Silo Homog. I	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			331-20AAM02	1	Válvula Aeración Canaleta Alimentación a Silo Homog. I	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			331-20BAM01	1	Válvula Aeración Canaleta Alimentación a Silo Homog. II	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			331-20BAM02	1	Válvula Aeración Canaleta Alimentación a Silo Homog. II	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			331-20BAM03	1	Válvula Aeración Canaleta Alimentación a Silo Homog. II	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			331-25VH01	1	Válvula Manual Aeración Canaletas de Alimentación Silo I/Silo II	—	—	—	—	—	—	(2)	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2		RESERVA	332-70VD01	1	Válvula Solenoide Canaleta Rebose Silo I/II	0.01	RESERVA	—	AC 220	1	VS	D7	5	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-10AAM01	1	Válvula Aeración Canaleta Descarga de Silo Homog. I	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-11AAM01	1	Válvula Aeración Canaleta Descarga de Silo Homog. II	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-11AAM02	1	Válvula Aeración Canaleta Descarga a Silos 3 y 4	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12AAM01	1	Válvula Aeración Canaleta Descarga a Silo 1	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12BAM01	1	Válvula Aeración Canaleta Descarga a Silo 2	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12CAM01	1	Válvula Aeración Canaleta Descarga a Silo 3	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12DAM01	1	Válvula Aeración Canaleta Descarga a Silo 4	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12EAM01	1	Válvula Aeración Canaleta Descarga a Silo 5	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-12FAM01	1	Válvula Aeración Canaleta Descarga a Silo 6	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-15AAM01	1	Válvula Aeración Descarga de Elevador MIAG	0.25	0.25	—	AC 220	1	AM	V2	8	Cemento Andino
						Compuertas Motorizadas de Distribución									
SE 2	CCM 2		RESERVA	331-20AMR01	1	Motoreduc. Compuerta Canaleta Descarga de Elevador 331-10A	0.56	RESERVA		AC 440	3	JA	S1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2		RESERVA	331-20BMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga Elevador 331-10B	0.56	RESERVA		AC 440	3	JA	S1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2		RESERVA	331-30AMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Silo I	0.56	RESERVA		AC 440	3	JA	S1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2		RESERVA	331-30BMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Silo II	0.56	RESERVA		AC 440	3	JA	S1	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-10MR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Elevador MIAG	0.56	0.56		AC 440	3	JA	S1	5	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-10CF01	1	Compuerta Manual Canaleta Descarga a Elevador MIAG	—	—		—	—	—	(2)	5	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-11MR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Silos 1/2/3/4/5/6	0.56	0.56		AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-11ACF01	1	Compuerta Manual Canaleta Descarga a Silos 1/2/3/4/5/6	—	—		—	—	—	(2)	5	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-13BMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Silo 1 y 2	0.25	0.25		AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-13CMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Silo 3	0.25	0.25		AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-13DMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Silo 4	0.25	0.25		AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-13EMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Silo 5	0.25	0.25		AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-13FMR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga a Silo 6	0.25	0.25		AC 440	3	JA	S1	8	Cemento Andino
SE 2	CCM 2			333-15MR01	1	Motoreductor Compuerta Canaleta Descarga de Elevador MIAG	0.56	0.56		AC 440	3	JA	S1	5	Cemento Andino

**CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2**

I \ CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CCM \ CON2SE02.WK4

S.E	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2			333-72AMR01	1	Motored. Comp. Descarga de Elevador MIAG a Caneleta 333-11A	0.56	0.56		AC 440	3	JA	S1	5	Cemento Andino
						Línea Existente									
SE 2	CCM 2			333-20ASL01	1	Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 1	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20AME01	1	Motor Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 1	0.30	0.30	—	AC 440	3	JA	B1	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20ALS01	1	Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 1	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2			333-20BSL01	1	Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 2	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20BME01	1	Motor Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 2	0.30	0.30	—	AC 440	3	JA	B1	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20BLS01	1	Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 2	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2			333-20CSL01	1	Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 3	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20CME01	1	Motor Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 3	0.30	0.30	—	AC 440	3	JA	B1	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20CLS01	1	Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 3	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2			333-20DSL01	1	Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 4	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20DME01	1	Motor Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 4	0.30	0.30	—	AC 440	3	JA	B1	7	CASA
SE 2	CCM 2			333-20DLS01	1	Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 4	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2			333-20ELS01	1	Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 5	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2			333-20FLS01	1	Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 6	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	CASA
SE 2	CCM 2	348.1CM	348.1CM	333-70ME01	1	Motor de Elevador 1C MIAG de Cangilones	15.00	15.00	1760	AC 440	3	JA	D4A	4	Existente
SE 2	CCM 2	348.1CM	348.1CM	333-70SS01	1	Vigilador de Giro de Elevador MIAG de Cangilones	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.1CM	348.1CM	333-70LS01	1	Sensor de Abro Chute Aliment. de Elevador MIAG	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.3A1M	348.3A1M	333-40BME01	1	Motor Soplador de Caneletas 331-20B	5.60	5.60	1155	AC 440	3	JA	D1	8	Existente
SE 2	CCM 2	348.3AM	348.3AM	331-40AME01	1	Motor Ventilador de Caneletas 331-20A	5.60	5.60	3535	AC 440	3	JA	D1	8	Existente
SE 2	CCM 2	348.3B1M	348.3B1M	333-35AME01	1	Motor Ventilador de Caneletas 333-12A/B	5.80	5.80	3500	AC 440	3	JA	D1	6	Existente
SE 2	CCM 2	348.3BM	RESERVA	333-35CME01	1	Motor Vent. Caneletas 333-12A/B/C/D, a Silos 1..6	5.80	5.80	3500	AC 440	3	JA	D1	8	Existente
SE 2	CCM 2	348.3CM	348.3CM	333-35BME01	1	Motor Vent. Caneletas 333-11A/10/15/12C..F a Silos 3.4.5.6	14.92	14.92	3600	AC 440	3	JA	D1	8	Existente
SE 2	CCM 2	348.3DM	RESERVA	333-40ME01	1	Motor Soplador para Trampa de material	0.80	0.80	1715	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	348.3HM	348.3HM	333-30ME01	1	Motor Soplador de Caneletas Aireado Silo 5 y 6	35.00	35.00	1760	AC 440	3	JA	D1	8	Existente
SE 2	CCM 2	348.3IM	348.3IM	333-45ME01	1	Motor Soplador para Caja Nivel	2.20	2.20	3450	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	348.4EM	348.4EM	332-80AMR01	1	Motoreductor Tornillo Descarga del Silo 1	5.50	5.50	1630	AC 440	3	JA	D4	4	Existente
SE 2	CCM 2	348.4EM	348.4EM	332-80ASS01	1	Vigilador de Giro Tornillo de Descarga del Silo 1	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.5EM	348.5EM	332-80BMR01	1	Motoreductor Tornillo Descarga del Silo 2	5.50	5.50	1680	AC 440	3	JA	D4	4	Existente
SE 2	CCM 2	348.5EM	348.5EM	332-80BSS01	1	Vigilador de Giro Tornillo de Descarga del Silo 2	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.8/5M	348.8/5M	333-55AME01	1	Motor Rueda Celular Descarga del Silo 5	1.04	1.04	1880	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	348.8/5M	348.8/5M	333-55ASS01	1	Vigilador de Giro Rueda Celular Descarga del Silo 5	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	348.8/6M	348.8/6M	333-55BME01	1	Motor Rueda Celular Descarga del Silo 6	1.04	1.04	1880	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	348.8/6M	348.8/6M	333-55BSS01	1	Vigilador de Giro Rueda Celular Descarga del Silo 6	0.08	0.08	—	AC 220	1	—	B2	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2	421.1M	421.1M	333-50AME01	1	Motor Soplador de Descarga Silo Alimentación 1 y 2	7.60	7.60	1750	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	441.1AM	441.1AM	333-50BME01	1	Motor Soplador de Descarga Silo Alimentación 3 y 4	11.20	11.20	1750	AC 440	3	JA	D1	3	Existente
SE 2	CCM 2	348-4D	ANULADO	332-09CF02	1	Compuerta Manual en Caja Nivel Silo Homog. 1	0.05	ANULADO		AC 220	1	VS	—	6	Cemento Andino
SE 2	CCM 2	348-5D	ANULADO	332-19CF02	1	Compuerta Manual en Caja Nivel Silo Homog. 2	0.05	ANULADO		AC 220	1	VS	—	6	Cemento Andino

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CCM\CON26E02.WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
DEPARTAMENTO 7 : ALIMENTACION DE CRUDO AL HORNO															
Silos de Alimentación al Homo															
SE 2	CCM 2	7.1.1	2053B	430-02ACF01	1	Compuerta Deslizante Manual (ANULADO)	—	—				—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.2	2052B	430-02BCF01	1	Compuerta Deslizante Manual (ANULADO)	—	—				—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.3	2051B	430-02CCF01	1	Compuerta Deslizante Manual (ANULADO)	—	—				—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.4	2050B	430-02DCF01	1	Compuerta Deslizante Manual (ANULADO)	—	—				—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.5	2203	430-04AAM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Salida Silo Aliment. 1	0.40	0.40		AC 220	1	JA	B2	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.6	2202	430-04BAM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Salida Silo Aliment. 2	0.40	0.40		AC 220	1	JA	B2	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.7	2201	430-04CAM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Salida Silo Aliment. 3	0.40	0.40		AC 220	1	JA	B2	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.8	2200	430-04DAM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Salida Silo Aliment. 4	0.40	0.40		AC 220	1	JA	B2	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.9	3100	430-06ME01	1	Motor Soplador de Areado Silos Alimentación Canaletas 1.2.3.4	15.00	15.00	1750	AC 440	3	JA	D1	8	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.10	3201	430-10ME01	1	Motor Ventilador Areado Canaletas Descarga Silo Aliment.	7.50	7.50		AC 440	3	JA	D1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.11	5207	430-15AVD01	1	Válvula Solenoide Y1 de Areado Salida Silo 1	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.12	5206	430-15BVD01	1	Válvula Solenoide Y2 de Areado Salida Silo 1	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.13	5204	430-16AVD01	1	Válvula Solenoide Y1 de Areado Salida Silo 2	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.14	5205	430-16BVD01	1	Válvula Solenoide Y2 de Areado Salida Silo 2	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.15	5203	430-17AVD01	1	Válvula Solenoide Y1 de Areado Salida Silo 3	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.16	5202	430-17BVD01	1	Válvula Solenoide Y2 de Areado Salida Silo 3	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.17	5200	430-18AVD01	1	Válvula Solenoide Y1 de Areado Salida Silo 4	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.1.18	5201	430-18BVD01	1	Válvula Solenoide Y2 de Areado Salida Silo 4	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
Canaleta Aerodeslizante															
SE 2	CCM 2	7.2.1	3202	430-20ME01	1	Motor Ventilador de Areado de Canaleta a Elevador Sthim	7.50	7.50		AC 440	3	JA	D1	3	BMH
Elevador de Cangilones															
SE 2	CCM 2	7.3.1.1	7.3	430-25ME01	1	Motor Elevador de Cangilones Salida Silos Alimentación	18.50	18.50	1800	AC 440	3	JA	D4AR	5	Sthim
SE 2	CCM 2	7.3.1.2	7.3	430-25SS01	1	Vigilador de Giro			—	AC 220	1	—	(2)	8	Sthim
SE 2	CCM 2	7.3.1.3	7.3	430-25LS01	1	Sensor de Atoro Chute de Aliment. Elev. Salida Silos Aliment.	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	8	Eléctrico
SE 2	CCM 2	7.3.2	7.3	430-26ME01	1	Motor Auxiliar Elevador de Cangilones Salida Silos	1.50	1.50	1800	AC 440	3	JA	D1A	3	Sthim
SE 2	CCM 2	7.3.3	7.3	430-25DS01.07	7	Detectores de Proximidad (XS1M30MA230)	0.06	0.42	—	AC 220	1	—	B2	8	Sthim
Canaleta Aerodeslizante															
SE 2	CCM 2	7.4.1	3204	430-30ME01	1	Motor Ventilador Areado de Canaleta a Tolva Pesaje	5.50	5.50		AC 440	3	JA	D1	1	BMH
Tolva Metálica															
SE 2	CCM 2	7.5.1	2010	430-40CF01	1	Compuerta Deslizante Manual (ANULADO)			ANULADO			—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.5.2	3101	430-45ME01	1	Motor Soplador de Tolva de Pesaje BIN y Canaleta Descarga	22.00	22.00	1750	AC 440	3	JA	D1	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.5.3	6400	430-35CE01.03	1	Juego de Celdas de Carga para Tolva Metálica(ANULADO)			ANULADO			—	—	2	BMH
SE 2	CCM 2	7.6.1	30T24W12D	430-35ZU01	1	Tablero de Control del Sist. de Alimentación al Homo	4.50	4.50		AC 220	1	M	B2	3	Schenck
SE 2	CCM 2	7.6.2	14A-BWS	430-35SW01	1	Pesaje BWS-IV de Tolva Alimentación al Homo						—	(2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	7.6.3		430-35LS01	1	Sensor de Nivel Máximo en Tolva Alimentación al Homo 2	0.10	0.10	—	AC 220	1	—	B2	7	CASA

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBSTACION N° 2

I \ CABA \ AMPH2 \ ELECT \ CCM \ CON28E02.VK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cent	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
SE 2	CCM 2	7.7.1	12A-DLM	430-38SF01	1	Caudalímetro de Alimentación al Horno							(1,2)	3	Schenck
SE 2	CCM 2	7.7.2	7.7.2	430-38MZ01	1	Motovibrador del Caudalímetro de Alimentación al Horno	0.06	0.06	3450	AC 220	1	JA	B2	7	Schenck
SE 2	CCM 2	7.8.1	2204	430-55AM01	1	Actuador Motorizado de Compuerta Salida Tolva de Pesaje	0.40	0.40		AC 220	1	JA	B2	3	BMH
						Bombas Neumáticas									
SE 2	CCM 2	7.9.1	4450	430-70AME01	1	Motor Bomba Neumática de Alimentación al Horno	110.00	110.00	1200	AC 440	3	JA	D4	3	Siemens
SE 2	CCM 2	7.9.2	4451	430-70BME01	1	Motor Bomba Neumática de Alimentación al Horno(STAND-BY)	110.00		1200	AC 440	3	JA	D4	3	Siemens
SE 2	CCM 2	7.10.1	2850	430-65ME01	1	Motor Compuerta de Dos Vías hacia Bombas Neumáticas	0.25	0.25		AC 440	3	JA	S1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.10.2	5400	430-67AVD01	1	Válvula Solenoide de Cierre	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.10.3	5401	430-67BVD01	1	Válvula Solenoide de Cierre	0.01	0.01		AC 220	1	VS	V1	3	BMH
SE 2	CCM 2	7.11.1.0	7.11.1.0	430-75AFD01	1	Tablero de Control y Potencia de Compresora 430-75ACO01	409.00	409.00		AC 440	3	M	B1	3	AERZENER
SE 2	CCM 2	7.11.1.1	7.11.1.1	430-75AME01	1	Motor Compresora de Bomba Neum. Aliment. al Horno	408.00		1780	AC 440	3	JA	(1)	3	AERZENER
SE 2	CCM 2	7.11.2.0	7.11.2.0	430-75BFD01	1	Tablero de Control y Potencia de Compresora 430-75BCO01	409.00			AC 440	3	M	B1	3	AERZENER
SE 2	CCM 2	7.11.2.1	7.11.2.1	430-75BME01	1	Motor Compresora de Bomba Neum. Aliment. al Horno(STAND-BY)	408.00		1780	AC 440	3	JA	(1)	3	AERZENER
						Válvula de 2 vías									
SE 2	CCM 2	7.12.1	2600	430-80ME01	1	Motor Compuerta de Dos Vías de Alimentación al Horno	0.70	0.70		AC 440	3	BR-GM	S1	4	BMH
						DEPARTAMENTO 8 : INTERCAMBIADOR DE CALOR NUEVO DE 6 ETAPAS CON CALCINADOR									
						Precaentador									
SE P	Q07	8.1.0	8.1.0	431-20ME01	1	Motor Ventilador de Tiro Interc. de Calor(Variad. de Frecc.)	1365.00		100-1180	AC 660	3	JA	(1)	4	ABB
SE P	Q07	8.1.2	8.1.2	431-20VV01	1	Variador de Velocidad del Vent. de Tiro del Intercam. de Calor				AC 660	3	A	(1)	4	ABB
SE P	Q07	8.1.3	8.1.3	431-20TP01	1	Transformador del Variador de Velocidad 431-20VV01	2500 KVA			AC 6600	3	TF	E	4	ABB
SE 2	CCM 2	8.1.1	8.1.1	431-20SV01	1	Monitor de Vibración del Vent. de Tiro Interc. de Calor	0.05	0.05		AC 220	1	DV	B2	3	VentOelde
SE 2	CCM 2	8.2.1	8.2.1	431-25ME01	1	Motor Compuerta de Aire Fresco Racor (existente)	1.10	1.10	1760	AC 440	3	JA	S1	3	Existente
SE 2	CCM 2	8.10	8.10	431-30MR01	1	Motored. Compuerta de Oesvio Cidón 5 / Calcinador	0.22	0.22		AC 440	3	JA	S1	3	Existente
						Calcinador									
SE 2	CCM 2	8.15.0	8.15.0	431-50AKE01	1	Secuenciador de Pulsos de los Cañones de Aire	0.50	0.50		AC 220	1	M	B2	3	Andino
SE 2	CCM 2	8.15.1	8.15.1	431-50BKE01	1	Tablero de Control de los Cañones de Aire	0.20			AC 220	1	M	(1)	3	Andino
SE 2	CCM 2	8.15.2	8.15.2	431-50CAD1.30	30	Cañones de Aire(Shock Blowers)				AC 220	1	VS	(1)	1	Andino
SE 2	CCM 2	8.15.3	RESERVA	431-50KH01	1	Tablero Motor Compresor Cañones de Aire(Shock Blowers)	30.00	RESERVA		AC 440	3	JA	B1	4	Andino
SE 2	CCM 2	8.16.0	8.16.0	432-05FD01	1	Analizador de gases de Cámara de Enlace del Calcinador (Fuerza)	3.35	3.35		AC 440	3	A	B1	8	Siemens
SE 2	CCM 2	8.16.1	8.16.1	432-05HP01	1	Analizador de gases de Cámara de Enlace del Calcinador (Mando)	2.69	2.69		AC 220	1	—	B2	8	Siemens
SE 2	CCM 2	8.17.0	8.17.0	431-10SQ01	1	Analizador de gases del Intercambiador de Calor (Mando)	1.99	1.99		AC 220	1	A	B2	5	Siemens
SE 2	CCM 2	8.17.1	ANULADO	431-10MU01	1	Muestreador de Gases	30.00	ANULADO		AC 440	3	JA	D1	5	Siemens
SE 2	CCM 2	8.19	8.19	431-72AM01	1	Actuador Motorizado Compuerta Reguladora en Aire Terciario	2.50	2.55	1700	AC 440	3	JA	S1	3	KHD
SE 2	CCM 2	8.19.1	8.19.1	431-72RT01	1	Resistencia de Calefacción del Actuador Euba	0.05	0.05		AC 220	1	R	B2	3	KHD
SE 2	CCM 2	8.21.1	8.21.1	431-10ELS01	1	Sensor de Aloro-Cidón N°5 (FTG671-FA)	0.05	0.05		AC 220	1	M	B2	8	E&H
SE 2	CCM 2	8.21.2	8.21.2	431-10FLS01	1	Sensor de Aloro-Cidón N°6 (FTG671-FA)	0.05	0.05		AC 220	1	M	B2	8	E&H

CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
SUBESTACION N° 2

I. | CASA | AMPH2 | ELECT | CCM | CON2B02 WK4

S.E.	MCC ó CELDA	Identificación			Cant	Descripción	Potencia (KW)		R.P.M	Voltios	Ø	Cons	Tipo	Rev.	Suministro
		ARPL	Proveedor	Planta			Unitaria	Instalada							
DEPARTAMENTO 9 : MODIFICACION HORNO															
SE 2	CCM 2	9.5.1	9.50.1	432-32AME01	1	Motor Bomba SisL Hidráulico Desplazam. Longitudinal	0.29		1590	AC 440	3	JA	(1)	2	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.2	9.50.2	432-32BME01	1	Motor Bomba SisL Hidráulico Desplazam. Longitudinal	0.29		1590	AC 440	3	JA	(1)	2	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.3	9.50.3	432-32CME01	1	Motor Bomba de Lubric. Grupal de Grasa	0.11		1610	AC 440	3	JA	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4	9.50.4	432-32KH01	1	Tablero de Control Sistema Desplazamiento Longitudinal Homo 2	6.00	6.00		AC 440	3	A	B1	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4.1	9.50.Y1	432-32AVD01	1	Válvula Magnética Y1 para Desplazamiento Longitudinal	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4.2	9.50.Y2	432-32BVD01	1	Válvula Magnética Y2 para Desplazamiento Longitudinal	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4.3	9.50.Y3	432-32CVD01	1	Válvula Magnética Y3 para Desplazamiento Longitudinal	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4.4	9.50.Y4	432-32DVD01	1	Válvula Magnética Y4 para Desplazamiento Longitudinal	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.5.4.5	9.50.Y5	432-32EVD01	1	Válvula Magnética Y5 para Desplazamiento Longitudinal	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.6.1	9.60.1	432-42ME 01	1	Motor Compresor del Sistema de Engrase Corona Dentada	2.20	2.20	1700	AC 440	3	JA	D1	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.6.2	9.60.2	432-40VD01	1	Válvula Magnética Recipiente Bomba de Grasa	0.09		—	AC 220	1	VS	(1)	3	KHD
SE 2	CCM 2	9.6.3	9.60.3	432-40KH01	1	Tablero de Control del Sistema de Engrase Corona Dentada	0.50	0.50	—	AC 440	3	M	B1	3	KHD
SE P	Q06	9.8.1.2	9.8.1	432-10TP01	1	Transformador del Variador de Velocidad 432-10VV01	500 KVA			AC 6600	3	TF	E	4	Siemens
SE P	Q06	9.8.1.1.1	9.8.1	432-10VV01	1	Variador de Velocidad del Accionamiento Principal Homo 2 (Fuerza)	250.00			AC 440	3	VV	(1)	5	Siemens
SE 2	CCM 2	9.8.1.1.2	9.8.1	432-10VV02	1	Variador de Velocidad del Accionamiento Principal Homo 2 (Mando)	2.27	2.27	—	AC 220	1	VV	B2	5	Siemens
SE P	Q06	9.8.1	9.8.1	432-10ME01	1	Motor Accionamiento Principal Homo 2	230.00		250-1500	AC 440	3	JA	(1)	4	Siemens
SE 2	CCM 2	9.9.1	9.9	432-20ME 01	1	Motor Accionamiento Auxiliar del Homo 2	18.50	18.50	900	AC 440	3	JA	D1	2	KHD
SE 2	CCM 2	9.9.1.1	9.9.1.1	432-21ZS01	1	Interruptor de Posición del Freno			—	AC 220	1	—	(1)	8	KHD
SE 2	CCM 2	9.9.1.2	9.9.1.2	432-21FR01	1	Freno Accionamiento Principal Homo 2 (Eldro-Thrustor)			—	AC 220	1	—	(1)	8	KHD
SE 2	CCM 2	9.10	9.10	431-99KH01	1	Panel del Ascensor	13.43	13.43		AC 440	3	A	B1	3	Andino
SE 2	CCM 2	9.11	9.11	432-90MI01	1	Alimentación para máquinas de soldar	3x100A		—	AC 440	3	—	B1	3	
SE 2	CCM 2			432-90XX01	1	Sirena de Alarma	0.05	0.05	—	AC 220	1		D8A	6	Eléctrico
SE 2	CCM 2			432-90XX02	1	Sirena de Alarma	0.05	0.05	—	AC 220	1		D8A	6	Eléctrico
Total Consumidores=					533	Total de KW=		1,688	Total Motores= }•@BSUMA(F4..P421."Cant".CONS="AR")						

ANEXO I
LISTA GENERAL DE INSTRUMENTACIÓN
SUBESTACIÓN 2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CONTROL \ PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de	Proveedor	Descripción	Señal	Rango	Modo de	Indic.	Salida del	Volt./Pot.	Limite		
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Transmisor/ Marca	
1	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01. AU		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Alarma General	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
2	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01. SHUT		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Parada por Arrastre de Faja	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
3	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01. FEED		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Alimentador Arrancado	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
4	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01. MODO		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Listo para arrancar en Modo O	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
5	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01. DESV		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Desviación	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
6	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01. WA	1	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Alarma desconexión Desvio de Banda	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
7	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01. ILCK		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Enclavamiento	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC			2
8	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01. ACK		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Confirmación	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC			2
9	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01. STRT		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Arranque Remoto	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC			2
10	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Setpoint de Flujo	AO		UFXX_	4_20mA	220VAC			2
11	2	5.1.1 01A-DMO	321-10SF01		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Indicación de Flujo	AI	0_90 TM/HR	SFXX_	4_20mA	220VAC			2
12	2	5.1.1 01A-DMO	321-10UF01. ZOI		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Alta	SCHENCK	Pulsos del Totalizador	DI		SFXX.XX	24 VDC PULSOS 50ms	220VAC			2
13	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01. AU		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Alarma General	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
14	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01. SHUT		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Parada por Arrastre de Faja	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
15	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01. FEED		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Alimentador Arrancado	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
16	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01. MODO		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Listo para arrancar en Modo O	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
17	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01. DESV		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Desviación	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
18	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01. WA	1	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Alarma desconexión Desvio de Banda	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2
19	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01. ILCK		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Enclavamiento	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC			2
20	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01. ACK		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Confirmación	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC			2
21	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01. STRT		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Arranque Remoto	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC			2
22	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Setpoint de Flujo	AO		UFXX_	4_20mA	220VAC			2
23	2	5.2.1 02A-DMO	321-20SF01		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Indicación de Flujo	AI	0_42 TM/HR	SFXX_	4_20mA	220VAC			2
24	2	5.2.1 02A-DMO	321-20UF01. ZOI		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Caliza Baja	SCHENCK	Pulsos del Totalizador	DI		SFXX.XX	24 VDC PULSOS 50ms	220VAC			2
25	2	5.3.1 03A-DMO	321-30UF01. AU		Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Arcilla	SCHENCK	Alarma General	DI		SFXX.XX	NO	220VAC			2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite	
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Mín. Mín.
26	2	5.3.1 03A-DMO		321-30UF01. SHUT	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Parada por Arrastre de Faja	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
27	2	5.3.1 03A-DMO		321-30UF01. FEED	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Alimentador Arrancado	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
28	2	5.3.1 03A-DMO		321-30UF01. MODO	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Listo para arrancar en Modo O	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
29	2	5.3.1 03A-DMO		321-30UF01. DESV	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Desviación	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
30	2	5.3.1 03A-DMO	1	321-30UF01. WA	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Alarma desconexión Desvio de Banda	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
31	2	5.3.1 03A-DMO		321-30UF01. ILCK	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Enclavamiento	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC		2
32	2	5.3.1 03A-DMO		321-30UF01. ACK	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Confirmación	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC		2
33	2	5.3.1 03A-DMO		321-30UF01. STRT	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Arranque Remoto	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC		2
34	2	5.3.1 03A-DMO		321-30UF01	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Setpoint de Flujo	AO		UFXX_	4_20mA	220VAC		2
35	2	5.3.1 03A-DMO		321-30SF01	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Indicación de Flujo	AI	0_10 TM/HR	SFXX_	4_20mA	220VAC		2
36	2	5.3.1 03A-DMO		321-30UF01. ZQI	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Aroilla	SCHENCK	Pulsos del Totalizador	DI		SFXX.XX	24 VDC PULSOS 50ms	220VAC		2
37	2	5.4.1 04A-DMO		321-40UF01. AU	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Alarma General	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
38	2	5.4.1 04A-DMO		321-40UF01. SHUT	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Parada por Arrastre de Faja	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
39	2	5.4.1 04A-DMO		321-40UF01. FEED	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Alimentador Arrancado	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
40	2	5.4.1 04A-DMO		321-40UF01. MODO	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Listo para arrancar en Modo O	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
41	2	5.4.1 04A-DMO		321-40UF01. DESV	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Desviación	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
42	2	5.4.1 04A-DMO	1	321-40UF01. WA	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Alarma desconexión Desvio de Banda	DI		SFXX.XX	NO	220VAC		2
43	2	5.4.1 04A-DMO		321-40UF01. ILCK	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Enclavamiento	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC		2
44	2	5.4.1 04A-DMO		321-40UF01. ACK	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Confirmación	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC		2
45	2	5.4.1 04A-DMO		321-40UF01. STRT	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Arranque Remoto	DO		SFXX.XX	24 VDC	220VAC		2
46	2	5.4.1 04A-DMO		321-40UF01	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Setpoint de Flujo	AO		UFXX_	4_20mA	220VAC		2
47	2	5.4.1 04A-DMO		321-40SF01	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Indicación de Flujo	AI	0_5 TM/HR	SFXX_	4_20mA	220VAC		2
48	2	5.4.1 04A-DMO		321-40UF01. ZQI	Celda de Pesaje	SCHENCK	Sist. Dosificación de Oxido de Fierro	SCHENCK	Pulsos del Totalizador	DI		SFXX.XX	24 VDC PULSOS 50ms	220VAC		2
49	2	5.5		321-20ZU01. AU		SCHENCK	Control Grupal de Molienda Crudo I	SCHENCK	Alarma Grupal	DI		ZUXX.XX	NO	220VAC		2
50	2	5.5		321-20ZU01. RUN		SCHENCK	Control Grupal de Molienda Crudo I	SCHENCK	Funcionamiento Grupal	DI		ZUXX.XX	NO	220VAC		2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \CASA \AMPH2 \ELECT \CONTROL \PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite		
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Min. Min.	
51	2	5.5	321-20ZU01. ILCK	1		SCHENCK	SCHENCK	Control Grupal de Molienda Crudo I	SCHENCK	Enclavamiento Grupal	DO	ZUXX.XX	24 VDC	220VAC			2
52	2	5.5	321-20ZU01. ACK	1		SCHENCK	SCHENCK	Control Grupal de Molienda Crudo I	SCHENCK	Confirmación Grupal	DO	ZUXX.XX	24 VDC	220VAC			2
53	2	5.5	321-20ZU01. STRT	1		SCHENCK	SCHENCK	Control Grupal de Molienda Crudo I	SCHENCK	Arranque Grupal	DO	ZUXX.XX	24 VDC	220VAC			2
54	2	5.5	321-20ZU01. STOP	1		SCHENCK	SCHENCK	Control Grupal de Molienda Crudo I	SCHENCK	Parada de Emergencia Grupal	DO	ZUXX.XX	24 VDC	220VAC			2
55	2	5.5	321-20UF01	1		SCHENCK	SCHENCK	Control Grupal de Molienda Crudo I	SCHENCK	Setpoint de Flujo Grupal	AO	UFXX_	4_20mA	220VAC			2
56	2	5.5	321-20SF01	1		SCHENCK	SCHENCK	Control Grupal de Molienda Crudo I	SCHENCK	Indicación de Flujo Grupal	AI	0_100%	SFXX_	4_20mA	220VAC		2
57	2	5.6.1	321-50DS01.04	4	Interruptor de Posición (XCR-T215 /TELEMEC.)	STHIM		Interruptor Desvío de Banda Faja Transp. Alimentación de Crudo				GA		NC-NO			0
58	2	5.6.2	321-50SS01	1	Control de Rotación (XSA-V11801 /TELEMEC.)	STHIM		Vigilador de Giro Faja Transp. Alimentación de Crudo				SAL	L	NC-NO	220VAC		2
59	2	5.6.1	321-50RS01.02	2	Parada de Emergencia (XYZ-CE_A250 /TELEMEC.)	STHIM		Interruptor de Tirón Faja Transp. Alimentación de Crudo				HSZ		NC-NO			0
60	2	5.6.3	321-50SL01	1	Soliphant / E&H o Capacitivo	CASA		Sensor de Atoro Chute Descarga Faja Transp. Alimentac. de Crudo				LAH		NC-NO	220VAC		2
61	2	5.8.1	321-70KI01.DM	1	Bobina Detectora / DYPSA	CASA	Detector de Metales / DYPSA	Deteccción de Metal	CASA		DI	K1XX.XX		NC-NO	220VAC		2
62	2	5.8.1	321-70KI01.RST	1	Bobina Detectora / DYPSA	CASA	Detector de Metales / DYPSA	Reposición Remota	CASA		DO	K1XX.XX	12VDC	220VAC			2
63	2	5.10.0	322-10ST01	1	PT-100	SIEMENS		Temperatura Devanado U1- Motor		AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C	2
64	2	5.10.0	322-10ST02	1	PT-100	SIEMENS		Temperatura Devanado V1- Motor		AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C	2
65	2	5.10.0	322-10ST03	1	PT-100	SIEMENS		Temperatura Devanado W1- Motor		AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C	2
66	2	5.10.0	322-10ST04	1	PT-100	SIEMENS		Temperatura Devanado U2- Motor		AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C	2
67	2	5.10.0	322-10ST05	1	PT-100	SIEMENS		Temperatura Devanado V2- Motor		AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C	2
68	2	5.10.0	322-10ST06	1	PT-100	SIEMENS		Temperatura Devanado W2- Motor		AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C	2
69	2	5.10.0	322-10ST07	1	PT-100	SIEMENS		Temperatura Rodaje lado Acc. -Motor		AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		90 C	2
70	2	5.10.0	322-10ST08	1	PT-100	SIEMENS		Temperatura Rodaje lado Libre-Motor		AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		80 C	2
71	2	5.10.1	322-10AR01.TAH	1	Arrancador Motor Triturad. Tandem	SIEMENS		Alarma por Temperatura en el Arrancador	SIEMENS		DI	100°C	ARXX.XX	H	NC-NO	220VAC	2
72	2	5.10.1	322-10AR01.TAHH	1	Arrancador Motor Triturad. Tandem	SIEMENS		Disparo por Temperatura en el Arrancador	SIEMENS		DI	130°C	ARXX.XX	HH	NC-NO	220VAC	2
73	2	5.10.1	322-10AR01.TPML	1	Arrancador Motor Triturad. Tandem	SIEMENS		Disparo por Monitoreo de Bloqueo	SIEMENS		DI		ARXX.XX	HH	NC-NO	220VAC	2
74	2	5.10.1	322-10AR01.ONSC	1	Arrancador Motor Triturad. Tandem	SIEMENS		Retroaviso Corto-Circuito de Resistencias	SIEMENS		DI		ARXX.XX		NC-NO	220VAC	2
75	2	5.10.	322-10SI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	Sensor de Corriente Motor Trituradora Tandem	SIEMENS			0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC	0



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \CASA \AMPH2 \ELECT \CONTROL \PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Límite		
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Min.	
76	2	5.10.	322-10SP21	1		Transd. de Presión /SITRANS P	SIEMENS	Sensor de Presión Entrada Trituradora Tandem		0_(-)20 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0
77	2	5.10.	322-10ST21	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Entrada Trituradora Tandem		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0
78	2	5.10.	322-10SS01	1	Vigilador de Giro		TELEMEC	Vigilador de Giro Trituradora Tandem			SAL	L	NC-NO	220VAC			2
79	2	5.10.	322-10ST11	1	PT-100		KHD	Temperatura 1 en Chumacera Eje Trituradora Tandem		0_150 C	TIA	HH	OHM				0
80	2	5.10.	322-10ST12	1	PT-100		KHD	Temperatura 2 en Chumacera Eje Trituradora Tandem		0_150 C	TIA	HH	OHM				0
81	2	5.10.1	322-10AR01	1		Arrancador /SIEMENS	SIEMENS	Arrancador Motor Trituradora Tandem de Martillos	DI		.TAH / TAHH / TPML / .ONSC						2
82	2	5.11	323-10SP01	1		Transd. de Presión /SITRANS P	SIEMENS	Presión Entrada Separador Estático		0_(-)60 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1
83	2	5.11	323-10ST01	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Entrada Separador Estático		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0
84	2	5.11.2	323-10ZS01.02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA		KHD	Interrup Final de Carrera Act. Mot. del Separador Estático			ZS		NC-NO				0
85	2	5.11.2	323-10WS01.02	2	Interruptor de Torque / AUMA		KHD	Interrup. de Torque Act. Mot. del Separador Estático			WS		NC-NO				0
86	2	5.11.2	323-10SG01	1	1000 OHM / AUMA	Transd. de Posic. / VD25-LEWA	KHD	Sensor de Posición Actuador Mol. del Separador Estático		0_100%	GI		4_20mA	220VAC			0
87	2	5.13.1	323-30DS01.04	4	Interruptor de Posición (XCR-T215 /TELEMEC.)		STHIM	Interruptor Desvío de Banda Faja Transp. de Retorno Molino Crudo I			GA		NC-NO				0
88	2	5.13.2	323-30SS01	1	Control de Rotación (XSA-V11801 /TELEMEC.)		STHIM	Vigilador de Giro Faja Transp. de Retorno Molino de Crudo I			SAL	L	NC-NO	220VAC			2
89	2	5.13.1	323-30RS01.02	2	Parada de Emergencia (XY2-CE_A250 /TELEME.)		STHIM	Interruptor de Tiron Faja Transp. de Retorno Molino de Crudo I			HSZ		NC-NO				0
90	2	5.14	323-30SF01		Balanza BEZ-1-650	Balan. Faja Retom. Molino Crudo I	SCHENCK	Indicación de Flujo	AI	0_200 TM/HR	SFXX_		4_20mA	220VAC			2
91	2	5.14	323-30SF01. ZOI	1	Balanza BEZ-1-650	Balan. Faja Retom. Molino Crudo I	SCHENCK	Pulsos del Totalizador	DI		SFXX.XX		24 VDC PULSOS 100mmca	220VAC			2
92	2	5.14	323-30SF01. RLS		Balanza BEZ-1-650	Balan. Faja Retom. Molino Crudo I	SCHENCK	Release	DO		SFXX.XX		24 VDC	220VAC			2
93	2	5.16	324-10SI01	1	Transformador de Comente	Transmisor de Comente	SIEMENS	Sensor de Corriente Motor Molino Crudo I	AI	0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC			1
94	2	5.16	324-10ST01	1	PT-100		RESERVA	Temperatura devanado U1-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM			140 C 135 C	2
95	2	5.16	324-10ST02	1	PT-100		RESERVA	Temperatura devanado V1-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM			140 C 135 C	2
96	2	5.16	324-10ST03	1	PT-100		RESERVA	Temperatura devanado W1-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM			140 C 135 C	2
97	2	5.16	324-10ST04	1	PT-100		RESERVA	Temperatura devanado U2-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM			140 C 135 C	2
98	2	5.16	324-10ST05	1	PT-100		RESERVA	Temperatura devanado V2-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM			140 C 135 C	2
99	2	5.16	324-10ST06	1	PT-100		RESERVA	Temperatura devanado W2-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM			140 C 135 C	2
100	2	5.16	324-10ST07	1	PT-100		EXISTENTE	Temperatura Rodaje lado Acc.-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM			80 C 70 C	2



**CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2**

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor Marca	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Límite		
	PROVEED.	PLANTA													Min. Min. Min.	Max. Max. Máx.	
101	2	5.16 342-1EM	324-10ST08	1	PT-100	EXISTENTE		Temperatura Rodaje lado Libre-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM			80 C 70 C	2
102	2	5.16 342-1EM	324-10SF01. FAL	1	Sensor de Flujo	RESERVA		Sensor de Flujo del Motor Molino Crudo I	DI		SFXX.XX	L	NC-NO	220VAC			2
103	2	5.16.2	324-10AR01. LS01			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Nivel Mínimo NC Arrancador Electrolytico	DI		.LS01	L	NC	220VAC			2
104	2	5.16.2	324-10AR01. LS02			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Nivel Mínimo NO Arrancador Electrolytico	DI		.LS02	L	NO	220VAC			2
105	2	5.16.2	324-10AR01. LS03			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Nivel Máximo NC Arrancador Electrolytico	DI		.LS03	H	NC	220VAC			2
106	2	5.16.2	324-10AR01. LS04			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Nivel Máximo NO Arrancador Electrolytico	DI		.LS04	H	NO	220VAC			2
107	2	5.16.2	324-10AR01. LS11			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Nivel de Agua del Arrancador	DI		.LS11	L	NC	220VAC			2
108	2	5.16.2	324-10AR01. PS01	1		Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Presión en Reductor	DI		.PS01	H	NO	220VAC			2
109	2	5.16.2	324-10AR01. TS01			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Temperatura del Arrancador	DI		.TS01	H	NC	220VAC			2
110	2	5.16.2	324-10AR01. TS11			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Termostato de Electrolyto 70°C	DI		.TS11	H	NO	220VAC			2
111	2	5.16.2	324-10AR01. TS12			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Termostato de Electrolyto 80°C	DI		.TS12	H	NO	220VAC			2
112	2	5.16.2	324-10AR01. TS13			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Termostato de Electrolyto 70°C	DI		.TS13	H	NO	220VAC			2
113	2	5.16.2	324-10AR01. TS14			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Termostato de Electrolyto 80°C	DI		.TS14	H	NO	220VAC			2
114	2	5.16.2	324-10AR01. LC01			Arranc. Mot Princ. Mol. Crudo I	EXISTENTE	Piloto Remoto	DO		LC01		NC	220VAC			2
115	2	5.16	324-10SP21	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Entrada Molino de Crudo I		0_(-)20 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0
116	2	5.16	324-10ST21	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Entrada Molino de Crudo I	20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0
117	2	5.16	324-10SP22	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Molino de Crudo I		0_(-)60 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1
118	2	5.16	324-10ST22	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Salida Molino de Crudo I	20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0
119	2	5.16.1	324-10SX01	1	Micrófono / HASLER	CASA	Amplificador / HASLER	CASA	Oido Electrónico para Molino de Crudo I	0_100%	LI / LAL / LAH	L/H	4_20mA	220VAC			0
120	2	5.16	324-10ZS01	1	Interruptor de Final de Carrera	CASA		Detector de Posición-Motor Principal Acoplado al Molino de Crudo I			ZSXX_		NC-NO				2
121	2	5.16 342-1Gm	324-12ZS01	1	Interruptor de Final de Carrera	CASA		Detector de Posición-Motor Auxiliar Acoplado al Molino de Crudo I			ZSXX_		NC-NO				2
122	2	5.16 342-1Fm	324-13SF01	1	Sensor de Flujo /SIEMENS	CASA		Sensor de Flujo Sist. Lubricación Reductor Principal			SFXX_		NC-NO	220VAC			2
123	2	5.16 342-1Fm	324-13ST01	1	PT-100	CASA		Temperatura Aceite Sist. Lubricación Reductor Principal		0_150 C	TIA	H/HH	OHM				2
124	2	5.16.3.1.1	324-16AME01 PS01	1	Presostato de Doble Interruptor/ BARKSDALE	FLS		Alta Presión en Sistema de Lubricación Chumacera de Entrada		35_200 Bar	PA	L/H	2xNC-NO	220VAC	35 Bar	200 Bar	2
125	2	5.16.3.1.2	324-16BME01. PS01	1	Presostato de Doble Interruptor/ BARKSDALE	FLS		Alta Presión en Sistema de Lubricación Chumacera de Salida		35_200 Bar	PA	L/H	2xNC-NO	220VAC	35 Bar	200 Bar	2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION Nº 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

Cant.	S.E.	Identificación		Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite		
		PROVEED.	PLANTA												Marca	Min. Min.	
1	2	5.16.3.2.1	324-15AME01.LS01	Sensor de Nivel Capacitivo FTC 968Z /E&H	FLS	Contactador Auxiliar Imax=350 mA	PENDIENTE	Nivel de Aceite en Chumacera de Entrada			.LSXX	H	220VAC (2 HILOS)	220VAC			2
1	2	5.16.3.2.2	324-15BME01.LS01	Sensor de Nivel Capacitivo FTC 968Z /E&H	FLS	Contactador Auxiliar Imax=350 mA	PENDIENTE	Nivel de Aceite en Chumacera de Salida			.LSXX	H	220VAC (2 HILOS)	220VAC			2
1	2	5.16.3.5.1	324-25AST01	2xPT-100 + Convertidor Temperatura TEMAX 3.2B	CASA	Unid.Alarma/TRANS AL PSC-2TB-10H	CASA	Detector de Temperatura Chumacera de Enlrada		0_150 C	TI / TAL / TAH	H/HH	4_20mA 2xNO-NC	220VAC		70 C 60 C	0
1	2	5.16.3.5.2	324-25BST01	2xPT-100 + Convertidor Temperatura TEMAX 3.2B	CASA	Unid.Alarma/TRANS AL PSC-2TB-10H	CASA	Detector de Temperatura Chumacera de Salida		0_150 C	TI / TAL / TAH	H/HH	4_20mA 2xNO-NC	220VAC		70 C 60 C	0
	2	5.16.4.0	324-20KH01.AU01			Tab.Sis Spray Cor. Dentada/ DELIMON	CASA	Falla Eléctrica Motor Bomba de Grasa	DI		.AU01		NC	220VAC			2
	2	5.16.4.0	324-20KH01.AU02			Tab.Sis Spray Cor. Dentada/ DELIMON	CASA	Falla Sist. Lub. Corona D.-Mol. Crudo I	DI		.AU02		NO	220VAC			2
1	2	5.16.4.0	324-20KH01.AU03			Tab.Sis Spray Cor. Dentada/ DELIMON	CASA	Falla Relleno Reservono de Grasa-Mol. C. I	DI		AU03		NO	220VAC			2
	2	5.16.4.0	324-20KH01.RUN1			Tab.Sis Spray Cor. Dentada/ DELIMON	CASA	Operación Sist. Lub. Corona D.-Mol. Crudo I	DI		RUN1		NC	220VAC			2
	2	5.16.4.0	324-20KH01.RUN2			Tab.Sis Spray Cor. Dentada/ DELIMON	CASA	Operac. Relleno Reservono Grasa-Mol. C. I	DI		RUN2		NO	220VAC			2
1	2	5.16.4.2	324-22KH01			Tab.Mando/SULLAIR ES6-05.OXH	CASA	Compresora Sist. de Lubricación Corona Dentada									x
1	2	5.17	325-10SP01			Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Entrada Ciclonas		0_(-)100 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1
1	2	5.17	325-10ST01	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Entrada Ciclonas		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1
1	2	5.17	325-10ASP02			Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Ciclonas A		0_(-)100 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1
1	2	5.17	325-10AST02	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Salida Ciclonas A		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1
1	2	5.17	325-10BSP02			Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Ciclonas B		0_(-)100 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1
1	2	5.17	325-10BST02	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Salida Ciclonas B		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1
1	2	5.18.1.1	325-15ASI01			Transformador de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Motor Tomillo Descarga de Ciclonas A/B		0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC			1
1	2	5.18.1.2	325-15ASS01	Control de Rotación (XSA-V11801 /TELEMEC.)	STHIM			Vigilador de Giro Tomillo Descarga de Ciclonas A/B			SAL	L	NC-NO	220VAC			2
1	2	5.18.1.3	325-10ALS01			Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE	Sensor de Nivel Máximo Ciclón DespolvORIZADOR A1			LA	HH	NC-NO	220VAC			2
1	2	5.18.1.4	325-10ALS02			Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE	Sensor de Nivel Máximo Ciclón DespolvORIZADOR A2			LA	HH	NC-NO	220VAC			2
1	2	5.18.2.1	325-15BSI01			Transformador de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Motor Tomillo Descarga de Ciclonas C/D		0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC			1
1	2	5.18.2.2	325-15BSS01	Control de Rotación (XSA-V11801 /TELEMEC.)	STHIM			Vigilador de Giro Tomillo Descarga de Ciclonas C/D			SAL	L	NC-NO	220VAC			2
1	2	5.18.2.3	325-10BLS01			Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE	Sensor de Nivel Máximo Ciclón DespolvORIZADOR B1			LA	HH	NC-NO	220VAC			2
1	2	5.18.2.4	325-10BLS02			Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE	Sensor de Nivel Máximo Ciclón DespolvORIZADOR B2			LA	HH	NC-NO	220VAC			2
1	2	5.19.1	325-25SI01			Transformador de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Motor Tomillo Transp. a Canaleta Aerodeslizante		0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC			1



**CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2**

I : \CASA \AMPH2 \ELECT \CONTROL \PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor Marca	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite		
	PROVEED.	PLANTA													Min. Min. Min.	Max. Máx. Máx.	
151	2	5.19.2	325-25SS01	1	Control de Rotación (XSA-V11801 /TELEMEC.)	STHIM		Vigilador de Giro Tomillo Transp. a Canaleta Aerodeslizante			SAL	L	NC-NO	220VAC			2
152	2	2250	326-20ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera SPDT	BMH		Interrup. Final de Carrera Comp. Dos Vias - Canaleta / Faja Reversible			ZS		NC-NO				0
153	2	2250	326-20WS01..02	2	Interruptor de Torque SPDT	BMH		Interruptor de Torque Comp. de Dos Vias - Canaleta / Faja Reversible			WS		NC-NO				0
154	2	5.21.2.2	326-25SF01		Caudalimetro / HASLER	CASA	Caudalim. Producc. Hanna Crudo I	CASA	Indicación de Flujo	AI	0_200 TMHR	SFXX_	4_20mA	220VAC			2
155	2	5.21.2.2	326-25SF01.ZQI1		Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalim Producc Hanna Crudo I	CASA	Totalizador Parcial	DI		.ZQI1	24 VDC PULSOS	220VAC			2
156	2	5.21.2.2	326-25SF01.ZQI2	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalim Producc Hanna Crudo I	CASA	Totalizador General	DI		.ZQI2	24 VDC PULSOS	220VAC			2
157	2	5.21.2.2	326-25SF01.WA		Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalim Producc Hanna Crudo I	CASA	Alarma Fuera de Limites	DI		.WA	24 VDC	220VAC			2
158	2	5.21.2.2	326-25SF01.RST		Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalim Producc Hanna Crudo I	CASA	Reset de Alarmas	DO		.RST	24 VDC	220VAC			2
159	2	5.22.3.2	326-44SS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	PENDIENTE			Motoreductor Rueda celular de Descarga Filtro Jet Pulse			SAL	L	NC-NO	220VAC		2
160	2	5.22.5	326-40KE01 AU	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Sequenc. Pulsos Filtro Jet Pulse	FULLER KOVAKO	Falla Eléctrica	DI		KEXX.XX	NC-NO	220 VAC			2
161	2	5.22.5	326-40KE01.PS01	1	Presostato Diferencial	PENDIENTE			Presión Diferencial en Filtro Jet Pulse	DI		PDA	H	NC-NO			2
162	2	5.23.1	325-20SI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Motor Ventilador de Tiro del Molino Crudo I		0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC		1
163	2	5.23.1	325-20ST01	1	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado U1-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C 135 C	2
164	2	5.23.1	325-20ST02	1	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado V1-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C 135 C	2
165	2	5.23.1	325-20ST03	1	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado W1-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C 135 C	2
166	2	5.23.1	325-20ST04	1	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado U2-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C 135 C	2
167	2	5.23.1	325-20ST05	1	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado V2-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C 135 C	2
168	2	5.23.1	325-20ST06	1	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado W2-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C 135 C	2
169	2	5.23.1	325-20ST07	1	PT-100	SIEMENS			Temperatura Rodaje lado Acc.-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		80 C 70 C	2
170	2	5.23.1	325-20ST08	1	PT-100	SIEMENS			Temperatura Rodaje lado Libre-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		80 C 70 C	2
171	2	5.23.1	325-20SF01.FAL	1	Sensor de Flujo /SIEMENS	SIEMENS			Sensor de Flujo del Motor Ventilador de Tiro del Molino Crudo I	DI		.FAL		NC-NO			2
172	2	5.23.1.1	325-20AR01.TAH	1		SIEMENS	Arranc. Mot Vent. Tiro Mol. Crudo I	SIEMENS	Alarma por Temperatura en el Arrancador	DI	100 °C	.TAH	H	NC-NO			2
173	2	5.23.1.1	325-20AR01.TAHH	1		SIEMENS	Arranc. Mot Vent. Tiro Mol. Crudo I	SIEMENS	Disparo por Temperatura en el Arrancador	DI	130 °C	.TAHH	HH	NC-NO			2
174	2	5.23.1.1	325-20AR01.ONSC	1		SIEMENS	Arranc. Mot Vent. Tiro Mol. Crudo I	SIEMENS	Retroaviso Corto-Circuito de Resistencias	DI		.ONSC		NC-NO			2
175	2	5.23.2	325-22ZS01.02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA	VENTI OELDE			Interrup. Final de Carrera Act. Mot. Regulac. Flujo Vent. de Tiro Crudo I			ZS		NC-NO			0



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \CASA \AMPH2 \ELECT \CONTROL \PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite	
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Transmisor/ Marca
176	2	5.23.2	325-22WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA	VENTI OELDE		Interup. de Torque Act. Mot. Regulac. Flujo Vent. de Tiro Crudo I			WS		NC-NO			0
177	2	5.23.2	325-22SG01	1	1000 OHM / AUMA	VENTI OELDE	Transd. de Posic. / AUMA	Sensor de Posic. Act. Mot. Regulac. Flujo Vent. de Tiro Crudo I		0_100%	GI		4_20mA	24 VDC (4 HILOS)		0
178	2	5.23.3	325-20SV01	1	Transductor de Vibración / VS-068 SCHENCK	VENTI OELDE	Vibrocontrol / CV-110 SCHENCK	Monitor de Vibración Chumacera Ventilador de Tiro Mol. Crudo I		0_20 mm/s	SIA	H/HH	4_20mA / 2x NO-NC	220VAC		1
179	2	5.23.4	325-20ST09..10	2	PT-100	VENTI OELDE		Temperatura de Chumacera Ventilador de Tiro Molino Crudo I		0_150 C	TIA	H/HH	OHM		90 C 80 C	0
180	2	5.24.1	325-30ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera	KHD		Int. Fin. de Carrera Act. Mot. Comp. Vent. Mol. Crudo I / Distribuidor			ZS		NC-NO			0
181	2	5.24.1	325-30WS01..02	2	Interruptor de Torque	KHD		Interup. de Torque Act. Mot. Comp. Vent. Mol. Crudo I / Distribuidor			WS		NC-NO			0
182	2	5.24.1	325-30SG01	1	1000 OHM	KHD	Transd. de Posic. / RWG4 AUMA	Sensor de Posic. Act. Mot. Comp. Vent. Mol. Crudo I / Distribuidor		0_100%	GI		4_20mA	24 VDC (2 HILOS)		0
183	2	5.25.1	325-35ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA	KHD		Interup. Final de Carrera Act. Mot. Comp. Distribuidor / Trituradora			ZS		NC-NO			0
184	2	5.25.1	325-35WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA	KHD		Interup. de Torque Act. Mot. Comp. Distribuidor / Trituradora			WS		NC-NO			0
185	2	5.25.1	325-35SG01	1	1000 OHM	KHD	Transd. de Posic. / RWG4 AUMA	Sensor de Posic. Act. Mot. Comp. Distribuidor / Trituradora		0_100%	GI		4_20mA	24 VDC (2 HILOS)		0
186	2	5.26.1	325-40ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA	KHD		Interup. Final de Carrera Act. Mot. Comp. Intercambiador / Distribuidor			ZS		NC-NO			0
187	2	5.26.1	325-40WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA	KHD		Interup. de Torque Act. Mot. Comp. Intercambiador / Distribuidor			WS		NC-NO			0
188	2	5.26.1	325-40SG01	1	1000 OHM	KHD	Transd. de Posic. / RWG4 AUMA	Sensor de Posic. Act. Mot. Comp. Intercambiador / Distribuidor		0_100%	GI		4_20mA	24 VDC (2 HILOS)		0
189	2	5.27.1	325-45ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA	KHD		Interup. Final de Carrera Act. Mot. Distribuidor / Molino Crudo I			ZS		NC-NO			0
190	2	5.27.1	325-45WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA	KHD		Interup. de Torque Act. Mot. Distribuidor / Molino Crudo I			WS		NC-NO			0
191	2	5.27.1	325-45SG01	1	1000 OHM	KHD	Transd. de Posic. / RWG4 AUMA	Sensor de Posic. Act. Mot. Distribuidor / Molino Crudo I		0_100%	GI		4_20mA	24 VDC (2 HILOS)		0
192	2	5.28	325-50ASP01	1		SIEMENS	Transd. de Presión /SITRANS P for P	Presión Entrada A - Olla de Distrib. de Gases		0_(-)20 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)		0
193	2	5.28	325-50AST01	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T	Temperatura Entrada A - Olla de Distrib. de Gases		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)		0
194	2	5.28	325-50BSP01	1		SIEMENS	Transd. de Presión /SITRANS P for P	Presión Entrada B - Olla de Distrib. de Gases		0_(-)20 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)		0
195	2	5.28	325-50BST01	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T	Temperatura Entrada B - Olla de Distrib. de Gases		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)		0
196	2	5.28	325-50LS01	1	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE		Sensor de Atoro Olla Distribución de Gases			GA	HH	NC-NO	220VAC		2
197	2	5.29	325-52SS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Distribuidor de Gases			SAL	L	NC-NO			2
198	2	5.30	433-10SP01	1		SIEMENS	Transd. de Presión /SITRANS P for P	Presión Entrada a Filtro Mangas N 1		0_(-)20 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)		0
199	2	5.30	433-10ST01	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	EXISTENTE	Transmisor Temp. /SITRANS T	Temperatura Entrada a Filtro de Mangas N 1		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)		0
200	2	5.30	433-10SP02	1		SIEMENS	Transd. de Presión /SITRANS P for P	Presión Salida a Filtro Mangas N 1		0_(-)20 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)		0



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \CASA \AMPH2 \ELECT \CONTROL \PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt/Pot. Transm.	Limite			
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Min.Min.		Max.Máx.
201	2	5.30.	433-10ST02	1	Termopar J (L=710mm) / NiCr-Ni	EXISTENTE	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
202	2	5.30.1.2	433-15ASS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "A" F.M. 1			SAL	L	NC-NO				0	
203	2	5.30.2.2	433-15BSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "B" F.M. 1			SAL	L	NC-NO				0	
204	2	5.30.3.3	433-15CSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "C" F.M. 1			SAL	L	NC-NO				0	
205	2	5.30.4.2	433-15DSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "D" F.M. 1			SAL	L	NC-NO				0	
206	2	5.30.5.2	433-15ESS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "E" F.M. 1			SAL	L	NC-NO				0	
207	2	5.30.6.2	433-15FSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "F" F.M. 1			SAL	L	NC-NO				0	
208	2	5.30.7.2	433-15GSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "G" F.M. 1			SAL	L	NC-NO				0	
209	2	5.30.8.2	433-15HSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "H" F.M. 1			SAL	L	NC-NO				0	
210	2	5.30.9.1	433-20ASI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor de Corriente		0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC			1	
211	2	5.30.9.1	433-20ASS01	1	Vigilador de Giro	BHA		Vigilador de Giro Tornillo Transp. Compart.A/C/E/G F.M. 1			SAL	L	NC-NO				0	
212	2	5.30.10.1	433-20BSI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor de Corriente		0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC			1	
213	2	5.30.10.1	433-20BSS01	1	Vigilador de Giro	BHA		Vigilador de Giro Tornillo Transp. Compart.B/D/F/H F.M. 1			SAL	L	NC-NO				0	
214	2	5.30.11.1	433-25SI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor de Corriente		0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC			1	
215	2	5.30.11.1	433-25SS01	1	Vigilador de Giro	BHA		Sensor Corriente Mot. Torn. Transp. Colector a Canaleta Aerodeslizante			SAL	L	NC-NO				0	
216	2	5.30.12	433-10HP01. AU01		Relé Interfase	PENDIENTE	BHA	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 1 /BHA	DI		.AU01		NC-NO	110VAC			2	
217	2	5.30.12	433-10HP01. AU02		Relé Interfase	PENDIENTE	BHA	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 1 /BHA	DI		.AU02		NC-NO	110VAC			2	
218	2	5.30.12	433-10HP01. AU03		Relé Interfase	PENDIENTE	BHA	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 1 /BHA	DI		.AU03		NC-NO	110VAC			2	
219	2	5.30.12	433-10HP01. AU11		Relé Interfase	PENDIENTE	BHA	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 1 /BHA	DI		.AU11		NC-NO	110VAC			2	
220	2	5.30.12	433-10HP01. AU12		Relé Interfase	PENDIENTE	BHA	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 1 /BHA	DI		.AU12		NC-NO	110VAC			2	
221	2	5.30.12	433-10HP01. AU13		Relé Interfase	PENDIENTE	BHA	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 1 /BHA	DI		.AU13		NC-NO	110VAC			2	
222	2	5.30.12	433-10HP01. AU14		Relé Interfase	PENDIENTE	BHA	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 1 /BHA	DI		.AU14		NC-NO	110VAC			2	
223	2	5.30.12	433-10HP01. AU15		Relé Interfase	PENDIENTE	BHA	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 1 /BHA	DI		.AU15		NC-NO	110VAC			2	
224	2	5.30.12	433-10HP01. AU16		Relé Interfase	PENDIENTE	BHA	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 1 /BHA	DI		.AU16		NC-NO	110VAC			2	



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION Nº 2

I : \ CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CONTROL \ PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite		
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Min. Min.	Max. Max.
225	2	5.30.12		433-10HP01. AU17	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas Nº 1 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 7	DI	.AU17		NC-NO	110VAC		2	
226	2	5.30.12		433-10HP01. AU18	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas Nº 1 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 8	DI	.AU18		NC-NO	110VAC		2	
227	2	5.30.12		433-10HP01. AU19	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas Nº 1 /BHA	BHA	Fallo en Compuerta de Recirculación	DI	.AU19		NC-NO	110VAC		2	
228	2	5.30.12	1	433-10HP01. ERM	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas Nº 1 /BHA	BHA	Filtro en Marcha	DI	.ERM		NC-NO	110VAC		2	
229	2	5.30.12		433-10HP01. ESB	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas Nº 1 /BHA	BHA	Disponible	DI	.ESB		NC-NO	110VAC		2	
230	2	5.30.12		433-10HP01. EVO	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas Nº 1 /BHA	BHA	Interruptor Local	DI	.EVO		NC-NO	110VAC		2	
231	2	5.30.12		433-10HP01. ESR	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas Nº 1 /BHA	BHA	Interruptor Local Marcha	DI	.ESR		NC-NO	110VAC		2	
232	2	5.30.12		433-10HP01. EBE	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas Nº 1 /BHA	BHA	Orden de Marcha	DO	.EBE		NC-NO	220VAC		2	
233	2	5.30.12		433-10HP01. RST	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas Nº 1 /BHA	BHA	Reset de Alarmas	DO	.RST		NC-NO	220VAC		2	
234	2	5.30.12	1	433-10SP03			Transd. de Presión /BHA	BHA	Presión Diferencial en FM 1	AI	.PDIA		4_20mA (4HILOS)	110 VAC		2	
235	2	5.30.13		433-38SQ01	Emisor & Receptor / BHA	BHA	Monit. Cont. Partic. CPM-3000 F. M. Nº1	BHA	Señal Concentración de Polvo	AI	0_X	SQXX_	H/HH	4_20mA (4HILOS)	220VAC		2
236	2	5.30.13	1	433-38SQ01. WA01	Emisor & Receptor / BHA	BHA	Monit. Cont. Partic. CPM-3000 F. M. Nº1	BHA	Alarma por Mantenimiento	DI		SQXX.XX		NC-NO	220VAC		2
237	2	5.30.13		433-38SQ01. WA02	Emisor & Receptor / BHA	BHA	Monit. Cont. Partic. CPM-3000 F. M. Nº1	BHA	Alarma por Concentración de Polvo	DI		SQXX.XX		NC-NO	220VAC		2
238	2	5.31	1	433-30SI01	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente/SIEMENS	SIEMENS	Sensor de Corriente Mot. Ventilador de Aire Reverso del FM 1	AI	0_XA	II		4_20mA (4HILOS)	220VAC		2
239	2	5.31.1	2	433-32ZS01..02	Interruptor Final de Carrera	EXISTENTE			Int. Fin. de Carrera Act. Mot. Comp. Aire Reverso FM 1			ZS		NC-NO		2	
240	2	5.31.1	2	433-32WS01..02	Interruptor de Torque	EXISTENTE			Interrup. de Torque Act. Mot. Comp. Aire Reverso FM 1			WS		NC-NO		2	
241	2	5.31.1	1	433-32SG01	1000 OHM	EXISTENTE	Transd. de Posic. / RWG4 AUMA	KHD	Sensor de Posic. Act. Mot. Comp. Aire Reverso FM 1		0_100%	GI		4_20mA (2 HILOS)	24 VDC	2	
242	2	5.32	1	433-35SI01	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Motor Ventilador de Tiro del FM 1	AI	0_XA	II	HH	4_20mA (4HILOS)	220VAC		1
243	2	5.32	1	433-35ST01	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado U1-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM		140 C	2
244	2	5.32	1	433-35ST02	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado V1-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM		140 C	2
245	2	5.32	1	433-35ST03	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado W1-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM		140 C	2
246	2	5.32	1	433-35ST04	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado U2-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM		135 C	2
247	2	5.32	1	433-35ST05	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado V2-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM		140 C	2
248	2	5.32	1	433-35ST06	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado W2-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM		140 C	2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION Nº 2

I : \ CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CONTROL \ PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite			
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Min.	Max.	
																		Min.
249	2	5.32	433-35ST07	1	PT-100	SIEMENS		Temperatura Rodaje lado Acc.-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM			80 C	2	
250	2	5.32	433-35ST08	1	PT-100	SIEMENS		Temperatura Rodaje lado Libre-Motor	AI	0_150 C	TIA	H/HH	OHM			80 C	2	
251	2	5.32.1	433-35AR01.TAH	1		SIEMENS	Arranc. Mot Vent. Tiro Filtro M. Nº 1	SIEMENS	Alarma por Temperatura en el Arrancador	DI	100 °C	.TAH	H	NC-NO			70 C	2
252	2	5.32.1	433-35AR01.TAHH	1		SIEMENS	Arranc. Mot Vent. Tiro Filtro M. Nº 1	SIEMENS	Disparo por Temperatura en el Arrancador	DI	130 °C	.TAHH	HH	NC-NO				2
253	2	5.32.1	433-35AR01.ONSC	1		SIEMENS	Arranc. Mot Vent. Tiro Filtro M. Nº 1	SIEMENS	Retroaviso Corto-Circuito de Resistencias	DI		.ONSC		NC-NO				2
254	2	5.33.1	433-40ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA	KHD		KHD	Interrup. Final de Carrera Act. Mot Comp. Vent. de Tiro F.M. N 1			ZS		NC-NO				0
255	2	5.33.1	433-40WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA	KHD		KHD	Interrup. de Torque Act. Mot. Comp. Vent. de Tiro F.M. N 1			WS		NC-NO				0
256	2	5.33.1	433-40SG01	1	1000 OHM	KHD	Transd. de Posic / RWG4 AUMA	KHD	Sensor de Posic. Act. Mot. Comp. Vent. de Tiro F.M. N 1	AI	0_100%	GI	4_20mA	24 VDC (2 HILOS)				0
257	2	5.34.1	433-42ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA	KHD		KHD	Interrup. Final de Carrera Act. Mot Comp. Intercambiador / F. Mangas 2			ZS		NC-NO				0
258	2	5.34.1	433-42WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA	KHD		KHD	Interrup. de Torque Act. Mot. Comp. Intercambiador / F. Mangas 2			WS		NC-NO				0
259	2	5.34.1	433-42SG01	1	1000 OHM	KHD	Transd. de Posic / RWG4 AUMA	KHD	Sensor de Posic. Act. Mot. Comp. Intercambiador / F. Mangas 2		0_100%	GI	4_20mA	24 VDC (2 HILOS)				0
260	2	5.35.1	325-60ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA	KHD		KHD	Interrup. Final de Carrera Act. Mot Comp. Vent. Mol. Crudo I / F. M. 2			ZS		NC-NO				0
261	2	5.35.1	325-60WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA	KHD		KHD	Interrup. de Torque Act. Mot. Comp. Vent. Mol. Crudo I / F. Mangas 2			WS		NC-NO				0
262	2	5.35.1	325-60SG01	1	1000 OHM	KHD	Transd. de Posic / RWG4 AUMA	KHD	Sensor de Posic. Act. Mot. Comp. Vent. Mol. Crudo I / F. Mangas 2		0_100%	GI	4_20mA	24 VDC (2 HILOS)				0
263	2	5.36	433-50SP01	1			Transd. de Presión /SITRANS P	SIEMENS	Presión Entrada a Filtro Mangas N 2		0_(-)20 mBar	PIA	HH	4_20mA	24 VDC (2 HILOS)			0
264	2	5.36	433-50ST01	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	EXISTENTE	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Entrada a Filtro de Mangas N 2		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24 VDC (2 HILOS)			0
265	2	5.36	433-50SP02	1			Transd. de Presión /SITRANS P	SIEMENS	Presión Salida a Filtro Mangas N 2		0_(-)20 mBar	PIA	HH	4_20mA	24 VDC (2 HILOS)			0
266	2	5.36	433-50ST02	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	EXISTENTE	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Salida a Filtro de Mangas N 2		20_450 C	TIA	HH	4_20mA	24 VDC (2 HILOS)			0
267	2	5.36.1.2	433-55ASS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		BHA	Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "A" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0
268	2	5.36.2.2	433-55BSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		BHA	Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "B" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0
269	2	5.36.3.2	433-55CSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		BHA	Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "C" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0
270	2	5.36.4.2	433-55DSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		BHA	Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "D" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0
271	2	5.36.5.2	433-55ESS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		BHA	Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "E" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0
272	2	5.36.6.2	433-55FSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		BHA	Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "F" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0
273	2	5.36.7.2	433-55GSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA		BHA	Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart. "G" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \ CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CONTROL \ PM1SE02.XLS

N°	S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Límite															
		PROVEED.	PLANTA													Marca	Transmisor/ Marca													Min.Min.	Max.Max.
																														Min.	Máx.
274	2	5.36.8.2	433-55HSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA			Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart "H" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0													
275	2	5.36.9.2	433-55ISS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA			Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart "I" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0													
276	2	5.36.10.2	433-55JSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA			Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart "J" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0													
277	2	5.36.11.2	433-55KSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA			Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart "K" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0													
278	2	5.36.12.2	433-55LSS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	BHA			Vigilador de Giro Rueda Celular de Descarga Compart "L" F.M. 2			SAL	L	NC-NO				0													
279	2	5.36.13.1	433-60ASI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Mol Tornillo Transp Compart A/C/E/G/I/K F M 2	0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC				1													
280	2	5.36.13.1	433-60ASS01	1	Vigilador de Giro	BHA			Vigilador de Giro Tornillo Transp Compart A/C/E/G/I/K F M N 2			SAL	L	NC-NO				0													
281	2	5.36.14.1	433-60BSI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Mol Tornillo Transp Compart B/D/F/H/J/L F M 2	0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC				1													
282	2	5.36.14.1	433-60BSS01	1	Vigilador de Giro	BHA			Vigilador de Giro Tornillo Transp Compart B/D/F/H/J/L F M N 2			SAL	L	NC-NO				0													
283	2	5.36.15.1	433-65SI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Mol Tornillo Colect a Tornillo Largo F M 2	0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC				1													
284	2	5.36.15.1	433-65SS01	1	Vigilador de Giro	BHA			Vigilador de Giro Tornillo Transp Colector a Tornillo Largo F M N 2			SAL	L	NC-NO				0													
285	2	5.36.16	433-50HP01.AU01		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Defecto General	DI		AU01		NC-NO	110VAC			2													
286	2	5.36.16	433-50HP01.AU02		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Falta Tensión Válvula Solenoide	DI		AU02		NC-NO	110VAC			2													
287	2	5.36.16	433-50HP01.AU03		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo Eléctrico Trafo	DI		AU03		NC-NO	110VAC			2													
288	2	5.36.16	433-50HP01.AU11		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 1	DI		AU11		NC-NO	110VAC			2													
289	2	5.36.16	433-50HP01.AU12		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 2	DI		AU12		NC-NO	110VAC			2													
290	2	5.36.16	433-50HP01.AU13		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 3	DI		AU13		NC-NO	110VAC			2													
291	2	5.36.16	433-50HP01.AU14		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 4	DI		AU14		NC-NO	110VAC			2													
292	2	5.36.16	433-50HP01.AU15		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 5	DI		AU15		NC-NO	110VAC			2													
293	2	5.36.16	433-50HP01.AU16		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 6	DI		AU16		NC-NO	110VAC			2													
294	2	5.36.16	433-50HP01.AU17		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 7	DI		AU17		NC-NO	110VAC			2													
295	2	5.36.16	433-50HP01.AU18		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 8	DI		AU18		NC-NO	110VAC			2													
296	2	5.36.16	433-50HP01.AU19		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 9	DI		AU19		NC-NO	110VAC			2													
297	2	5.36.16	433-50HP01.AU20		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 10	DI		AU20		NC-NO	110VAC			2													
298	2	5.36.16	433-50HP01.AU21		Relé Interfase	PENDIENTE	Tab de Cont Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 11	DI		AU21		NC-NO	110VAC			2													



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor Marca	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite	
	PROVEED.	PLANTA													Min. Min.	Max. Max. Máx.
299	2	5.36.16	433-50HP01. AU22	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compartimiento 12	DI		.AU22		NC-NO	110VAC		2
300	2	5.36.16	433-50HP01. AU23	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Fallo en Compuerta de Recirculación	DI		.AU23		NC-NO	110VAC		2
301	2	5.36.16	433-50HP01. ERM	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Filtro en Marcha	DI		.ERM		NC-NO	110VAC		2
302	2	5.36.16	433-50HP01. ESB	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Disponible	DI		.ESB		NC-NO	110VAC		2
303	2	5.36.16	433-50HP01. EVO	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Interruptor Local	DI		.EVO		NC-NO	110VAC		2
304	2	5.36.16	433-50HP01. ESR	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Interruptor Local Marcha	DI		.ESR		NC-NO	110VAC		2
305	2	5.36.16	433-50HP01. EBE	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Orden de Marcha	DO		.EBE		NC-NO	220VAC		2
306	2	5.36.16	433-50HP01. RST	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.de Cont. Filtro Mangas N° 2 /BHA	BHA	Reset de Alarmas	DO		.RST		NC-NO	220VAC		2
307	2	5.36.16	433-50SP03		BHA	Transd de Presión /BHA	BHA	Presión Diferencial en FM 2	AI		POIA		4_20mA (4HILOS)	110 VAC		2
308	2	5.36.17	433-78SQ01	Emisor & Receptor / BHA	BHA	Monit.Cont Partic. CPM-3000 F M N°2	BHA	Señal Concentración de Polvo	AI	0_X	SQXX_	H/HH	4_20mA (4HILOS)	220VAC		2
309	2	5.36.17	433-78SQ01. WA01	Emisor & Receptor / BHA	BHA	Monit.Cont Partic. CPM-3000 F M N°2	BHA	Alarma por Mantenimiento	DI		SQXX XX		NC-NO	220VAC		2
310	2	5.36.17	433-78SQ01. WA02	Emisor & Receptor / BHA	BHA	Monit.Cont Partic. CPM-3000 F M N°2	BHA	Alarma por Concentración de Polvo	DI		SQXX XX		NC-NO	220VAC		2
311	2	5.37	433-90SI01	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente/SIEMENS	SIEMENS	Sensor de Corriente Mot. Ventilador de Are Reverso del FM 2	AI	0_XA	II		4_20mA (4HILOS)	220 VAC		2
312	2	5.37.1	433-95ZS01.02	Interruptor Final de Carrera	EXISTENTE			Int. Fin de Carrera Act. Mot Comp. Are Reverso FM 2			ZS		NC-NO			2
313	2	5.37.1	433-95WS01.02	Interruptor de Torque	EXISTENTE			Interrup de Torque Act. Mot Comp. Are Reverso FM 2			WS		NC-NO			2
314	2	5.37.1	433-95SG01	1000 OHM	EXISTENTE	Transd de Posic. / RWG4 AUMA	KHO	Sensor de Posic. Act. Mot Comp. Are Reverso FM 2		0_100%	GI		4_20mA (2 HILOS)	24 VDC		2
315	2	5.38.1	433-70SI01	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Mot. Tornillo Transp. Largo Inclinado F.M. N 2	AI	0_XA	II	HH	4_20mA (4HILOS)	220VAC		1
316	2	5.38.1	433-70SS01	Vigilador de Giro	BHA			Vigilador de Giro Tornillo Transp. Largo Inclinado F.M. N 2	DI		SAL	L	NC-NO			0
317	2	5.39	433-75SI01	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Motor Ventilador de Tiro del FM 2	AI	0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC		1
318	2	5.39	433-75ST01	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado U1-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C	2
319	2	5.39	433-75ST02	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado V1-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C	2
320	2	5.39	433-75ST03	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado W1-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C	2
321	2	5.39	433-75ST04	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado U2-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		135 C	2
322	2	5.39	433-75ST05	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado V2-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		140 C	2
323	2	5.39	433-75ST06	PT-100	SIEMENS			Temperatura devanado W2-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		135 C	2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite		
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Min.	
324	2	5.39	433-75ST07	1	PT-100		SIEMENS	Temperatura Rodaje lado Acc.-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		80 C	70 C	2
325	2	5.39	433-75ST08	1	PT-100		SIEMENS	Temperatura Rodaje lado Libre-Motor	AI	0_150 C	STXX_	H/HH	OHM		80 C	70 C	2
326	2	5.39.1	433-75AR01.TAH	1			SIEMENS	Arranc. Mot Vent. Tiro Filtro M. N° 2	SIEMENS	100 °C	.TAH	H	NC-NO				2
327	2	5.39.1	433-75AR01.TAHH	1			SIEMENS	Arranc. Mot Vent. Tiro Filtro M. N° 2	SIEMENS	130 °C	.TAHH	HH	NC-NO				2
328	2	5.39.1	433-75AR01.ONSC	1			SIEMENS	Arranc. Mot Vent. Tiro Filtro M. N° 2	SIEMENS		.ONSC		NC-NO				2
329	2	5.40.1	433-80ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA		KHD	Interup Final de Carrera Act. Mot. Compuerta F M 2			ZS		NC-NO				0
330	2	5.40.1	433-80WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA		KHD	Interup de Torque Act. Mot. Compuerta F M 2			WS		NC-NO				0
331	2	5.40.1	433-80SG01	1	1000 OHM	Transd de Posic / RWG4 AUMA	KHD	Sensor de Posición Act. Mot. Compuerta F M 2		0_100%	GI		4_20mA	24 VDC (2 HILOS)			0
332	2	5.41.1	324-30ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA		KHD	Interup. Final de Carrera Act. Mot. Comp Interc /Molino Crudo I			ZS		NC-NO				0
333	2	5.41.1	324-30WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA		KHD	Interup de Torque Act. Mot. Compuerta Interc /Molino Crudo I			WS		NC-NO				0
334	2	5.41.1	324-30SG01	1	1000 OHM	Transd de Posic / RWG4 AUMA	KHD	Sensor de posición Act. Mot. Compuerta Interc /Molino Crudo I		0_100%	GI		4_20mA	24 VDC (2 HILOS)			0
335	2	5.42.1	325-65ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA		KHD	Interup Final de Carrera Act. Mot. Comp Aslamiento WT/Distribuidor			ZS		NC-NO				0
336	2	5.42.1	325-65WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA		KHD	Interup de Torque Act. Mot. Comp Aslamiento WT/Distribuidor			WS		NC-NO				0
337	2	5.42.1	325-65SG01	1	1000 OHM	Transd de Posic / RWG4 AUMA	KHD	Sensor de Posición Act. Mot. Comp Aslamiento WT/Distribuidor		0_100%	GI		4_20mA	24 VDC (2 HILOS)			0
338	2	5.43.1	322-20ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA		KHD	Interup. Final de Carrera Act. Mot. Comp Intercambiador/Tnturadora			ZS		NC-NO				0
339	2	5.43.1	322-20WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA		KHD	Interup de Torque Act. Mot. Comp Intercambiador/Tnturadora			WS		NC-NO				0
340	2	5.43.1	322-20SG01	1	1000 OHM	Transd de Posic / RWG4 AUMA	KHD	Sensor de Posición Act. Mot. Comp Intercambiador/Tnturadora		0_100%	GI		4_20mA	24 VDC (2 HILOS)			0
341	2	5.44.1	325-70ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / AUMA		KHD	Interup. Final de Carrera Act. Mot. Comp Intercamb /F Mangas 2			ZS		NC-NO				0
342	2	5.44.1	325-70WS01..02	2	Interruptor de Torque / AUMA		KHD	Interup de Torque Act. Mot. Comp Intercamb./F Mangas 2			WS		NC-NO				0
343	2	5.44.1	325-70SG01	1	1000 OHM	Transd. de Posic / RWG4 AUMA	KHD	Sensor de Posición Act. Mot. Comp Intercamb /F Mangas 2		0_100%	GI		4_20mA	24 VDC (2 HILOS)			0
344	2	5.45 06A-BEZ	346-54SF02		Balanza BEZ-1-800		SCHENCK	Balanza Comprob. Prod Mol Crudo 1-2	SCHENCK	Indicación de Flujo	AI		4_20mA	220VAC			2
345	2	5.45 06A-BEZ	346-54SF02 ZQI	1	Relé Interfase		SCHENCK	Balanza Comprob. Prod Mol Crudo 1-2	SCHENCK	Pulsos del Totalizador	DI		24 VDC PULSOS 100ms	220VAC			2
346	2	5.45 06A-BEZ	346-54SF02 RLS		Relé Interfase		SCHENCK	Balanza Comprob. Prod Mol Crudo 1-2	SCHENCK	Release	DO		24 VDC	220VAC			2
347	2	5.46.1	433-45ACO01	1				Compresora Sulair LS-16									x
348	2	5.46.2	433-45BCO01	1				Compresora Sulair LS-16									x



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \CASA \AMPH2 \ELECT \CONTROL \PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite		
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Min.Min. Min.	
349	2	346.52A	346-52AME01 EBE	1	Relé Interfase - Orden de Marcha de Faja	PENDIENTE		Mando de Arranque Faja Reversible Existente a Silos Homo 3	DO		.EBE		NC-NO	220 VAC			2
350	2	346.52A	346-52AME01 ERM	1	Relé Interfase - Retroaviso Contactor Principal	PENDIENTE		Retroaviso Giro de Faja Reversible Existente a Silos Homo 3	DI		.ERM		NC-NO	220VAC			2
351	2	346.52B	346-52BME01 EBE	1	Relé Interfase - Orden de Marcha de Faja	PENDIENTE		Mando de Arranque Faja Reversible Existente a Silos Homo 2	DO		.EBE		NC-NO	220VAC			2
352	2	346.52B	346-52BME01 ERM	1	Relé Interfase - Retroaviso Contactor Principal	PENDIENTE		Retroaviso Giro de Faja Reversible Existente a Silos Homo 2	DI		.ERM		NC-NO	220VAC			2
353	2	346.52B	346-52BSS01	1	Vigilador de Giro	ANULADO	ANULADO	Vigilador de Giro Faja Reversible Existente a Silos Homo 2			SAL	L	NC-NO				2
354	2	346.66m	326-36ZS01.02	2	Interruptor Final de Carrera	CASA		Interrup. Final de Carrera Comp. de Dos Vías Canaleta de Descarga			ZS		NC-NO				0
355	2	6.0.1	331-10ASI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	Sensor de Corriente Motor Elevador 10A Rex de Cangilones	0_XA		II	HH	4_20mA	220VAC			0
356	2	6.0.2	331-10ASS01	1	Vigilador de Giro	CASA		Vigilador de Giro de Elevador 10A Rex de Cangilones			SAL	L	NC-NO	220VAC			1
357	2	6.0.3	331-10ASL01	1	Sensor de Atoro (Soliphant / E&H)	CASA		Sensor de Atoro Chute Alimentación Elevador 10A Rex de Cang			LAH	H	NC-NO	220VAC			0
358	2	6.1.1	331-10BSI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	Sensor de Corriente Motor Elevador 10B Rex de Cangilones	0_XA		II	HH	4_20mA	220VAC			0
359	2	6.1.2	331-10BSS01	1	Vigilador de Giro	CASA		Vigilador de Giro de Elevador 10B Rex de Cangilones			SAL	L	NC-NO	220VAC			1
360	2	6.1.3	331-10BSL01	1	Sensor de Atoro (Soliphant / E&H)	CASA		Sensor de Atoro Chute Alimentación Elevador 10B Rex de Cang			LAH	H	NC-NO	220VAC			0
361	2	6.3.3.2	334-14SS01	1	Vigilador de Giro (Interruptor)	PENDIENTE	FULLER-KOVAKO	Motoreductor Rueda celular de Descarga Filtro Jet Pulse			SAL	L	NC-NO	220VAC			2
362	2	6.3.5	334-10KE01 AU	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Secuenc Pulsos Filtro Jet Pulse	Falla Eléctrica	DI		KEXX XX		NC-NO	220VAC			2
363	2	6.3.5	334-10PS01	1	Presostato Diferencial	PENDIENTE		Presión Diferencial en Filtro Jet Pulse	DI		PDA	H	NC-NO				2
364	2	6.4.1	332-09ZS01.02	2	Interruptor Final de Carrera DPDT / BRAY	CASA		Interrup Final de Carrera Válvula Dirección Mezcla Silo Homog 1			ZS		NC-NO				0
365	2	6.4.2	332-19ZS01.02	2	Interruptor Final de Carrera DPDT / BRAY	CASA		Interrup Final de Carrera Válvula Dirección Mezcla Silo Homog 2			ZS		NC-NO				0
366	2	6.5.3	332-15HP01 AU01	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs Silos Homogeniz	Falla en Silo Homogenización N°1	DI		.AU01		NC-NO	110VAC			2
367	2	6.5.3	332-15HP01 AU02	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs Silos Homogeniz	Falla en Silo Homogenización N°2	DI		.AU02		NC-NO	110VAC			2
368	2	6.5.3	332-15HP01 WA01	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs Silos Homogeniz	Alta Temperatura Comp Aereación Silo 1	DI		.WA01	H	NC-NO	110VAC			2
369	2	6.5.3	332-15HP01 WA02	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs Silos Homogeniz	Alta Temperatura Comp Aereación Silo 2	DI		.WA02	H	NC-NO	110VAC			2
370	2	6.5.3	332-15HP01 WA03	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs Silos Homogeniz	Alta Temperatura Compresor Mezcla	DI		.WA03	H	NC-NO	110VAC			2
371	2	6.5.3	332-15HP01 EVO1	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs Silos Homogeniz	Modo Manual Silo Homog. 1	DI		.EVO1		NC-NO	110VAC			2
372	2	6.5.3	332-15HP01 EVO2	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs Silos Homogeniz	Modo Manual Silo Homog. 2	DI		.EVO2		NC-NO	110VAC			2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite		
	PROVEED.	PLANTA													Min. Min.	Máx. Máx.	
373	2	6.5.3	332-15HP01. STOP	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Modo Parada de Emergencia	DI	.STOP	NC-NO	110VAC			2	
374	2	6.5.3	332-15HP01. RST	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Reset de Alarmas	DO	.RST	NC-NO	220VAC			2	
375	2	6.5.3	332-15HP01. EBE1	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Seleccionado Silo 1 para Mezcla	DO	.EBE1	NC-NO	220VAC			2	
376	2	6.5.3	332-15HP01. VE21	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 1 Abierta Aire de Mezcla	DO	.VE21	NC-NO	220VAC			2	
377	2	6.5.3	332-15HP01. VE11	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 1 Cerrada Aire de Mezcla	DO	.VE11	NC-NO	220VAC			2	
378	2	6.5.3	332-15HP01. EBE2	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Seleccionado Silo 2 para Mezcla	DO	.EBE2	NC-NO	220VAC			2	
379	2	6.5.3	332-15HP01. VE22	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 2 Abierta Aire de Mezcla	DO	.VE22	NC-NO	220VAC			2	
380	2	6.5.3	332-15HP01. VE12	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 2 Cerrada Aire de Mezcla	DO	.VE12	NC-NO	220VAC			2	
381	2	6.5.3	332-15HP01. ERM1	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Funcionam Compresora Aereac Silo 1	DO	.ERM1	NC-NO	220VAC			2	
382	2	6.5.3	332-15HP01. ERM2	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Funcionam Compresora Aereac Silo 2	DO	.ERM2	NC-NO	220VAC			2	
383	2	6.5.3	332-15HP01. ERM3	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Funcionam Compresora Mezcla	DO	.ERM3	NC-NO	220VAC			2	
384	2	6.5.3	332-15HP01. VE31	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 1 Abierta Silo 1 Aire de Mezcla	DI	.VE31	NC-NO	110VAC			2	
385	2	6.5.3	332-15HP01. VE32	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 2 Abierta Silo 1 Aire de Mezcla	DI	.VE32	NC-NO	110VAC			2	
386	2	6.5.3	332-15HP01. VE33	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 3 Abierta Silo 1 Aire de Mezcla	DI	.VE33	NC-NO	110VAC			2	
387	2	6.5.3	332-15HP01. VE34	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 4 Abierta Silo 1 Aire de Mezcla	DI	.VE34	NC-NO	110VAC			2	
388	2	6.5.3	332-15HP01. VE35	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 5 Abierta Silo 1 Aire de Mezcla	DI	.VE35	NC-NO	110VAC			2	
389	2	6.5.3	332-15HP01. VE36	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 6 Abierta Silo 1 Aire de Mezcla	DI	.VE36	NC-NO	110VAC			2	
390	2	6.5.3	332-15HP01. VE37	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 7 Abierta Silo 1 Aire de Mezcla	DI	.VE37	NC-NO	110VAC			2	
391	2	6.5.3	332-15HP01. VE38	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 8 Abierta Silo 1 Aire de Mezcla	DI	.VE38	NC-NO	110VAC			2	
392	2	6.5.3	332-15HP01. VE41	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 1 Abierta Silo 2 Aire de Mezcla	DI	.VE41	NC-NO	110VAC			2	
393	2	6.5.3	332-15HP01. VE42	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 2 Abierta Silo 2 Aire de Mezcla	DI	.VE42	NC-NO	110VAC			2	
394	2	6.5.3	332-15HP01. VE43	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 3 Abierta Silo 2 Aire de Mezcla	DI	.VE43	NC-NO	110VAC			2	
395	2	6.5.3	332-15HP01. VE44	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz	FULLER-KOVAKO	Válvula 4 Abierta Silo 2 Aire de Mezcla	DI	.VE44	NC-NO	110VAC			2	



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION Nº 2

I : \ CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CONTROL \ PM1SE02.XLS

Cant.	S.E.	Identificación		Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Límite	
		PROVEED.	PLANTA												Marca	Min. Min.
1	2	6.5.3	332-15HP01.VE45	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz.	FULLER-KOVAKO	Válvula 5 Abierta Silo 2 Aire de Mezcla	DI		.VE45		NC-NO	110VAC		2
1	2	6.5.3	332-15HP01.VE46	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz.	FULLER-KOVAKO	Válvula 6 Abierta Silo 2 Aire de Mezcla	DI		.VE46		NC-NO	110VAC		2
1	2	6.5.3	332-15HP01.VE47	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz.	FULLER-KOVAKO	Válvula 7 Abierta Silo 2 Aire de Mezcla	DI		.VE47		NC-NO	110VAC		2
1	2	6.5.3	332-15HP01.VE48	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab.Cntrl. Válvs. Silos Homogeniz.	FULLER-KOVAKO	Válvula 8 Abierta Silo 2 Aire de Mezcla	DI		.VE48		NC-NO	110VAC		2
1	2		332-10LS01	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Máximo del Silo Homog. Nº1 (H)	DI		LA	H	NC-NO	220VAC		2
1	2		332-10LS02	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE			Sensor de Rebose del Silo Homog. Nº1 (HH)	DI		LA	HH	NC-NO	220VAC		2
1	2		332-20LS01	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Máximo del Silo Homog. Nº2 (H)	DI		LA	H	NC-NO	220VAC		2
1	2		332-20LS02	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE			Sensor de Rebose del Silo Homog. Nº2 (HH)	DI		LA	HH	NC-NO	220VAC		2
1	2	6.6.3.2	334-24SS01	Vigilador de Giro (Interruptor)	PENDIENTE			Vigilador de Giro Rueda celular Filtro Jet Pulse			SAL	L	NC-NO	220VAC		2
1	2	6.6.5	334-20KE01.AU	Relé Interfase	PENDIENTE	Secuenc. Pulsos Filtro Jet Pulse	FULLER KOVAKO	Falla Eléctrica	DI		KEXX.XX		NC-NO	220 VAC		2
1	2	6.6.5	334-20PS01	Presostato Diferencial	PENDIENTE			Presión Diferencial en Filtro Jet Pulse	DI		PDA	H	NC-NO			2
2	2		331-20AZS11..12	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Alimentación a Silo Homog. I	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		331-20AZS21..22	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Alimentación a Silo Homog. I	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		331-20BZS11..12	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Alimentación a Silo Homog. II	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		331-20BZS21..22	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Alimentación a Silo Homog. II	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		331-20BZS31..32	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Alimentación a Silo Homog. II	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		331-25ZS01..02	Interruptor Final de Carrera /SIEMENS	PENDIENTE			Válvula Manual Aereación Silo I / Silo II	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		333-10ZS11..12	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Descarga de Silo Homog. I	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		333-11AZS11..12	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Descarga de Silo Homog. II	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		333-11AZS21..22	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Descarga a Silos 3 y 4	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		333-12AZS11..12	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Descarga de Silo 1	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		333-12BZS11..12	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Descarga de Silo 2	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		333-12CZS11..12	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Descarga de Silo 3	DI		ZS		NC-NO			2
2	2		333-12DZS11..12	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Descarga de Silo 4	DI		ZS		NC-NO			2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de	Proveedor	Descripción	Señal	Rango	Modo de	Indic.	Salida del	Volt./Pot.	Límite		
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Transmisor/ Marca	
420	2	333-12EZS11..12	2	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Descarga de Silo 5	DI		ZS		NC-NO				2
421	2	333-12FZS11..12	2	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Canaleta Descarga de Silo 6	DI		ZS		NC-NO				2
422	2	333-15ZS11..12	2	Interruptor Final de Carrera(SPDT)/AUTOMAX	BMHA			Válvula Descarga de Elevador MIAG	DI		ZS		NC-NO				2
423	2	333-10ZS21..22	2	Interruptor Final de Carrera / CPAG	BMHA			Compuerta Canaleta Descarga a Elevador MIAG	DI		ZS		NC-NO				2
424	2	333-10ZS31..32	2	Interruptor Final de Carrera / SIEMENS	PENDIENTE			Compuerta Manual Canaleta Descarga a Elevador MIAG	DI		ZS		NC-NO				2
425	2	333-11A31..32	2	Interruptor Final de Carrera / CPAG	BMHA			Compuerta Canaleta Descarga a Silos 1/2/3/4/5/6	DI		ZS		NC-NO				2
426	2	333-11A41..42	2	Interruptor Final de Carrera / SIEMENS	PENDIENTE			Compuerta Manual Canaleta Descarga a Silos 1/2/3/4/5/6	DI		ZS		NC-NO				2
427	2	333-12BZS21..22	2	Interruptor Final de Carrera / CPAG	BMHA			Compuerta Canaleta Descarga a Silo 1 y 2	DI		ZS		NC-NO				2
428	2	333-12CZS21..22	2	Interruptor Final de Carrera / CPAG	BMHA			Compuerta Canaleta Descarga a Silo 3	DI		ZS		NC-NO				2
429	2	333-12DZS21..22	2	Interruptor Final de Carrera / CPAG	BMHA			Compuerta Canaleta Descarga a Silo 4	DI		ZS		NC-NO				2
430	2	333-12EZS21..22	2	Interruptor Final de Carrera / CPAG	BMHA			Compuerta Canaleta Descarga a Silo 5	DI		ZS		NC-NO				2
431	2	333-12FZS21..22	2	Interruptor Final de Carrera / CPAG	BMHA			Compuerta Canaleta Descarga a Silo 6	DI		ZS		NC-NO				2
432	2	333-15ZS21..22	2	Interruptor Final de Carrera / CPAG	BMHA			Compuerta Canaleta Descarga de Elevador MIAG	DI		ZS		NC-NO				2
433	2	333-72AZS11..12	2	Interruptor Final de Carrera / CPAG	BMHA			Compuerta Descarga de Elevador MIAG a Canaleta 333-11A	DI		ZS		NC-NO				2
434	2	333-20ASL01	1	Sensor de Nivel SILO PILOT / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 1	AI		LIA	L/H	4_20mA (4HILOS)	220VAC			2
435	2	333-20ALS02	1	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 1	DI		LA	HH	NC-NO	220VAC			2
436	2	333-20BSL01	1	Sensor de Nivel SILO PILOT / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 2	AI		LIA	L/H	4_20mA (4HILOS)	220VAC			2
437	2	333-20BSL02	1	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 2	DI		LA	HH	NC-NO	220VAC			2
438	2	333-20CSL01	1	Sensor de Nivel SILO PILOT / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 3	AI		LIA	L/H	4_20mA (4HILOS)	220VAC			2
439	2	333-20CLS02	1	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 3	DI		LA	HH	NC-NO	220VAC			2
440	2	333-20DSL01	1	Sensor de Nivel SILO PILOT / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Continuo Silo Alimentación 4	AI		LIA	L/H	4_20mA (4HILOS)	220VAC			2
441	2	333-20DLS02	1	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 4	DI		LA	HH	NC-NO	220VAC			2
442	2	333-20ELS02	1	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 5	DI		LA	HH	NC-NO	220VAC			2
443	2	333-20FLS02	1	Sensor de Nivel / E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Máximo Silo Alimentación 6	DI		LA	HH	NC-NO	220VAC			2
444	2	348.1CM	333-70SI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Motor Elevador MIAG de Cangilones	AI	0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC		0



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \CASA \AMPH2 \ELECT \CONTROL \PM1SE02.XLS

Cant.	S.E.	Identificación		Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite		
		PROVEED.	PLANTA												Marca	Min. Min.	Max. Max.
1	445	2	348.1CM	333-70SS01	Vigilador de Giro	CASA		Vigilador de Giro de Elevador MIAG de Cangilones			SAL	L	NC-NO	220VAC			1
1	446	2	348.1CM	333-70SL01	Sensor de Aforo (Soliphant / E&H)	CASA		Sensor de Aforo Chute Alimentación Elevador MIAG de Cangilones			LAH	H	NC-NO	220VAC			0
1	447	2	348.4EM	332-80ASIO1	Transformador de Comente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Mol. Tomillo de Descarga del Silo Homog. 1	AI	0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC		1
1	448	2	348.4EM	332-80ASS01	Vigilador de Giro	CASA		Vigilador de Giro Tomillo de Descarga del Silo Homog. 1			SAL	L	NC-NO	220VAC			2
1	449	2	348.5EM	332-80BSIO1	Transformador de Comente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Mol. Tomillo de Descarga del Silo Homog. 2	AI	0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC		1
1	450	2	348.5EM	332-80BSS01	Vigilador de Giro	CASA		Vigilador de Giro Tomillo de Descarga del Silo Homog. 2			SAL	L	NC-NO	220VAC			2
1	451	2	348.8/5M	333-55ASS01	Vigilador de Giro (Interruptor)	CASA		Vigilador de Giro Rueda Celular Descarga del Silo 5			SAL	L	NC-NO	220VAC			2
1	452	2	348.8/6M	333-55BSS01	Vigilador de Giro (Interruptor)	CASA		Vigilador de Giro Rueda Celular Descarga del Silo 6			SAL	L	NC-NO	220VAC			2
2	453	2	348-4D	332-09ZS01..02	Interruptor Final de Carrera	CASA		Interrup. Final de Carrera Compuerta Neumática Caja Nivel Silo Homog. 1			ZS		NC-NO				x
2	454	2	348-5D	332-19ZS01..02	Interruptor Final de Carrera	CASA		Interrup. Final de Carrera Compuerta Neumática Caja Nivel Silo Homog. 2			ZS		NC-NO				x
2	455	2	2203	430-04AZS01..02	Interruptor Final de Carrera / BECK	BMH		Interrup. Final de Carrera Act. Mol. Comp. Salida Silo Alimentación 1			ZS		NC-NO				0
1	456	2	2203	430-04ASG01	1000 OHM / BECK	BMH	Transd. de Posic. / BECK	BMH	Sensor de Posición Act. Mol. Comp. Salida Silo Alimentación 1		0_100%	GI	1:4_20mA 0:4_20mA	220VAC			0
2	457	2	2202	430-04BZS01..02	Interruptor Final de Carrera / BECK	BMH		Interrup. Final de Carrera Act. Mol. Comp. Salida Silo Alimentación 2			ZS		NC-NO				0
1	458	2	2202	430-04BSG01	1000 OHM / BECK	BMH	Transd. de Posic. / BECK	BMH	Sensor de Posición Act. Mol. Comp. Salida Silo Alimentación 2		0_100%	GI	1:4_20mA 0:4_20mA	220VAC			0
2	459	2	2201	430-04CZS01..02	Interruptor Final de Carrera / BECK	BMH		Interrup. Final de Carrera Act. Mol. Comp. Salida Silo Alimentación 3			ZS		NC-NO				0
1	460	2	2201	430-04CSG01	1000 OHM / BECK	BMH	Transd. de Posic. / BECK	BMH	Sensor de Posición Act. Mol. Comp. Salida Silo Alimentación 3		0_100%	GI	1:4_20mA 0:4_20mA	220VAC			0
2	461	2	2200	430-04DZS01..02	Interruptor Final de Carrera / BECK	BMH		Interrup. Final de Carrera Act. Mol. Comp. Salida Silo Alimentación 4			ZS		NC-NO				0
1	462	2	2200	430-04DSG01	1000 OHM / BECK	BMH	Transd. de Posic. / BECK	BMH	Sensor de Posición Act. Mol. Comp. Salida Silo Alimentación 4		0_100%	GI	1:4_20mA 0:4_20mA	220VAC			0
2	463	2	5207	430-15AZS01..02	Interruptor SPDT	BMH		Interrup. Final de Carrera Válvula Y1 de Aireado Salida Silo 1			ZS		NC-NO				0
2	464	2	5206	430-15BZS01..02	Interruptor SPDT	BMH		Interrup. Final de Carrera Válvula Y2 de Aireado Salida Silo 1			ZS		NC-NO				0
2	465	2	5204	430-16AZS01..02	Interruptor SPDT	BMH		Interrup. Final de Carrera Válvula Y1 de Aireado Salida Silo 2			ZS		NC-NO				0
2	466	2	5205	430-16BZS01..02	Interruptor SPDT	BMH		Interrup. Final de Carrera Válvula Y2 de Aireado Salida Silo 2			ZS		NC-NO				0
2	467	2	5203	430-17AZS01..02	Interruptor SPDT	BMH		Interrup. Final de Carrera Válvula Y1 de Aireado Salida Silo 3			ZS		NC-NO				0
2	468	2	5202	430-17BZS01..02	Interruptor SPDT	BMH		Interrup. Final de Carrera Válvula Y2 de Aireado Salida Silo 3			ZS		NC-NO				0
2	469	2	5200	430-18AZS01..02	Interruptor SPDT	BMH		Interrup. Final de Carrera Válvula Y1 de Aireado Salida Silo 4			ZS		NC-NO				0



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite		
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Min.Min. Min.	Max.Max. Máx.
470	2	5201	430-18BZS01.02	2	Interruptor SPDT	BMH		Interrup. Final de Carrera Válvula Y2 de Aireado Salida Silo 4			ZS		NC-NO			0	
471	2	7.3.1.1	430-25SI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS		0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC		0	
472	2	7.3	430-25SS01	1	Control de Rotación (XSA-V11801 /TELEMEC.)	STHIM		Vigilador de Giro Elevador de Cangilones salida Silos Aliment.			SAL	L	NC-NO	220VAC		2	
473	2	7.3	430-25SL01	1	Detector de Nivel / FILSA	STHIM		Sensor de Atoro Chute Alimentación Elevador Cang. salida Silos Aliment.			LAH1	H	NC-NO	220VAC		x	
474	2	7.3	430-25DS01.02	2	Detector de Prox. (XS1 M30MA230 /TELEMEC.)	STHIM		Desvío de Banda -Inferior- Elevador Cangilones salida Silos Aliment.			GA1		NC-NO	220VAC		0	
475	2	7.3	430-25DS03.04	2	Detector de Prox. (XS1 M30MA230 /TELEMEC.)	STHIM		Desvío de Banda-Superior-Elevador Cangilones salida Silos Aliment.			GA2		NC-NO	220VAC		0	
476	2	7.3	430-25DS05	1	Detector de Prox. (XS1 M30MA230 /TELEMEC.)	STHIM		Deformación de Cangilón- Elevador Cangilones salida Silos Aliment			DEFA		NC-NO	220VAC		0	
477	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. AU	1	Relé Interfase	SCHENCK	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Alarma General		DI	.AU		NO	220VAC		2
478	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. MIN	1	Relé Interfase	SCHENCK	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Flujo debajo del Mínimo		DI	.MIN		NO	220VAC		2
479	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. MAX	1	Relé Interfase	SCHENCK	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Flujo arriba del Máximo		DI	.MAX		NO	220VAC		2
480	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. MODO	1	Relé Interfase	SCHENCK	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	En Modo "O"		DI	.MODO		NO	220VAC		2
481	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. DESV	1	Relé Interfase	SCHENCK	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Desviación		DI	.DESV		NO	220VAC		2
482	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. WA	1	Relé Interfase	SCHENCK	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Aviso General		DI	.WA		NO	220VAC		2
483	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. PFEE	1	Relé Interfase	SCHENCK	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Arranque Contacto-Prealimentación		DI	.PFEE		NO	220VAC		2
484	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. ILCK	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Enclavamiento		DO	.ILCK	24 VDC	220VAC		2	
485	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. ACK	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Confirmación		DO	.ACK	24 VDC	220VAC		2	
486	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. NFIL	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Sin llenado		DO	.NFIL	24 VDC	220VAC		2	
487	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. STRT	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Arranque Remoto		DO	.STRT	24 VDC	220VAC		2	
488	2	7.7.1 12A-DLM	430-38UF01	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Setpoint de Flujo		AO	.UFXX_	4_20mA	220VAC		2	
489	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Indicación de Flujo		AI	0_130 TM/HR	SFXX_	4_20mA	220VAC		2
490	2	7.7.1 12A-DLM	430-38RF01	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Señal de Corrección		AI	.RFXX_	4_20mA	220VAC		2	
491	2	7.7.1 12A-DLM	430-38SF01. ZQI	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Caudalimetro Aliment. Horno 2	SCHENCK	Pulsos del Totalizador		DI	.ZQI	24 VDC PULSOS 50ms	220VAC		2	
492	2	7.6.2 14A-BWS	430-35SW01. ACT	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Activa Medida de comprobación		DI	.ACT		NO	220VAC		2
493	2	7.6.2 14A-BWS	430-35SW01. FILL	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Llenado de Tolva		DI	.FILL		NO	220VAC		2
494	2	7.6.2 14A-BWS	430-35SW01. RES1	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Reservado 1		DI	.RES1		NO	220VAC		2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Límite		
	PROVEED.	PLANTA													Min. Min.	Max. Max.	
	Marca	Marca															
495	2	7.6.2 14A-BWS	430-35SW01. RES2	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Reservado 2	DI	.RES2		NO	220VAC		2	
496	2	7.6.2 14A-BWS	430-35SW01. MIN	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Peso de Llenado < Mínimo	DI	.MIN		NO	220VAC		2	
497	2	7.6.2 14A-BWS	430-35SW01. MAX	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Peso de Llenado > Máximo	DI	.MAX		NO	220VAC		2	
498	2	7.6.2 14A-BWS	430-35SW01. UN02	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Contacto de Arranque	DI	.UN02		NO	220VAC		2	
499	2	7.6.2 14A-BWS	430-35SW01. VIBR	1	Contactador Principal	PENDIENTE	Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Arranque del Vibrador	DO	.VIBR		220VAC	220VAC		2	
500	2	7.6.2 14A-BWS	430-35UW01	1			Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Setpoint de Peso de Llenado	AO	UWXX_		4_20mA	220VAC		2	
501	2	7.6.2 14A-BWS	430-35SW01	1			Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Indicación de Peso de Llenado	AI	0_130 TM/HR	SWXX_	4_20mA	220VAC		2	
502	2	7.6.2 14A-BWS	430-35UN01	1			Pesaje BWS-IV Tolv. Aliment H. 2	SCHENCK	Salida del Controlador	AI	UNXX_		4_20mA	220VAC		2	
503	2	7.6.3	430-35LS01	1	Sensor de Nivel /E&H	PENDIENTE			Sensor de Nivel Máximo en Tolva Alimentación al Horno 2	DI	LA	HH	NC-NO	220VAC		2	
504	2	7.8.1 2204	430-55ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / BECK	BMH			Interup. Final de Carrera Act. Mot. Comp. salida Tolva de Pesaje		ZS		NC-NO			0	
505	2	7.8.1 2204	430-55SG01	1	1000 OHM / BECK	BMH	Transd. de Posic./ BECK	BMH	Sensor de Posición Act. Mot. Comp. salida Tolva de Pesaje		0_100%	GI	1:4_20mA 0:4_20mA	220VAC		0	
506	2	7.9.1 4450	430-70ASI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor de Corriente Mot. Bomba Neum. de Alimentación al Horno		0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC		0
507	2	7.9.2 4451	430-70BSI01	1	Transformador de Corriente	SIEMENS	Transmisor de Corriente	SIEMENS	Sensor Corriente Mot. Bomba Neum. Alimentación al Horno(STAND_BY)		0_XA	II	HH	4_20mA	220VAC		0
508	2	7.10.1 2850	430-65ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera	BMH			Interup. Final de Carrera Compuerta de Dos vías hacia Bombas Neum.		ZS		NC-NO			0	
509	2	7.10.2 5400	430-67AZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera SPDT	BMH			Interup. Final de Carrera Válvula de Cierre		ZS		NC-NO			0	
510	2	7.10.3 5401	430-67BZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera SPDT	BMH			Interup. Final de Carrera Válvula de Cierre		ZS		NC-NO			0	
511	2	7.11.1.0	430-75AFD01	1			Tablero de Control / AERZENER	AERZENER	Tablero de Control y Potencia de Compresora 430-75AC001								x
512	2	7.11.1.0	430-75APS01	1	Presostato	AERZENER	Relé Interfase	PENDIENTE	Baja Presión Aire Compres. Bomba Neum. Alimentac. al Horno	DI	PA	L	NC-NO			2	
513	2	7.11.2.0	430-75BFD01	1			Tablero de Control / AERZENER	AERZENER	Tablero de Control y Potencia de Compresora 430-75BC001								x
514	2	7.11.2.0	430-75BPS01	1	Presostato	AERZENER	Relé Interfase	PENDIENTE	Baja Presión Aire Compres. Bomba Neum. Aliment. Horno(STAND-BY)	DI	PA	L	NC-NO			2	
515	2	7.12.1 2600	430-80ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera	BMH			Interup. Final de Carrera Comp. de Dos Vías de Aliment. al Horno		ZS		NC-NO			0	
516	2	7.12.1 2600	430-80WS01..02	2	Interruptor de Torque	BMH			Interruptor de Torque Comp. de Dos Vías de Aliment. al Horno		WS		NC-NO			0	
517	2	7.13.0	430-85ST01	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Ducto Alimentación a Intercambiador		20_600 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)		0
518	2	8.1	431-20SP11	1			Transd. de Presión /SITRANS P	SIEMENS	Presión Entrada Ventilador de Tiro Intercambiador Calor	AI	0_(-)100 mBar	SPXX_	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)		2
519	2	8.1	431-20ST11	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Entrada Ventilador de Tiro Intercambiador Calor	AI	20_600 C	STXX_	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)		2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \CASA \AMPH2 \ELECT \CONTROL \PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite		
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Min. Min.	
520	2	8.1	431-20SP12	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Ventilador de Tiro Intercambiador Calor	AI	-10 + 10 mBar	SPXX_	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			2
521	2	8.1	431-20ST12	1	Termocupla J (L=710mm) / NiCr-Ni	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Salida Ventilador de Tiro Intercambiador Calor	AI	20_600 C	STXX_	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			2
522	2	8.1.2	431-20ST01	1	PT-100 / Transmisor	VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Conv. Temperatura Devanado U-Motor	AI		STXX_	H/HH	4_20mA (4 HILOS)				2
523	2	8.1.2	431-20ST02	1	PT-100 / Transmisor	VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Conv. Temperatura Devanado V-Motor	AI		STXX_	H/HH	4_20mA (4 HILOS)				2
524	2	8.1.2	431-20ST03	1	PT-100 / Transmisor	VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Conv. Temperatura Devanado W-Motor	AI		STXX_	H/HH	4_20mA (4 HILOS)				2
525	2	8.1.2	431-20ST07	1	PT-100 / Transmisor	VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Conv. Temperat. Rodaje lado Acc. - Motor	AI		STXX_	H/HH	4_20mA (4 HILOS)				2
526	2	8.1.2	431-20ST08	1	PT-100 / Transmisor	VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Conv. Temperat. Rodaje lado Libre-Motor	AI		STXX_	H/HH	4_20mA (4 HILOS)				2
527	2	8.1.2	431-20VV01.ONOF	1		VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Convertidor Comando On/Off	DO		ONOF						2
528	2	8.1.2	431-20VV01.ILCK	1		VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Conv. Comando Enclavamiento Fundament.	DO		.ILCK						2
529	2	8.1.2	431-20VV01.RUN	1		VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Convertidor Motor Funcionando	DI		RUN						2
530	2	8.1.2	431-20VV01.READ	1		VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Convertidor Alarma (Unidad Lista)	DI		READ						2
531	2	8.1.2	431-20VV01.AU	1		VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Convertidor Disparo (Falla)	DI		.AU						2
532	2	8.1.2	431-20VV01.LOCA	1		VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Convertidor Arranque Local	DI		.LOCA						2
533	2	8.1.2	431-20VV01.STOP	1		VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Convert. Retroaviso Parada de Emergencia	DI		.STOP						2
534	2	8.1.2	431-20US01	1		VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Convertidor Setpoint de Velocidad	AO	1180 RPM	USXX_		4_20mA (4 HILOS)				2
535	2	8.1.2	431-20SS01	1		VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Convertidor Velocidad Actual	AI	1180 RPM	SSXX_		4_20mA (4 HILOS)				2
536	2	8.1.2	431-20SI01	1		VVVF Mot.Vent. Tiro Interc. Calor	ABB	Convertidor Corriente Actual	AI	0_XA	SIXX_	H	4_20mA (4 HILOS)				2
537	2	8.1.3	431-20ST03..04	2	PT-100		VENTI OELDE	Temperatura de Chumacera del Ventilador de Tiro Interc. de Calor		20_200 C	TIA	H/HH	OHM				1
538	2	8.1.1	431-20SV01	1	Transductor de Vibración / VS-068 SCHENCK	Vibrocontrol / 110 SCHENCK	CV VENTI OELDE	Monitor de Vibración del Ventilador de Tiro Interc. de Calor		0_20 mm/s	SIA	H/HH	4_20mA 2xNC-NO	220VAC			0
539	2	8.2.1	431-25ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera	EXISTENTE		Interruptor Final de Carrera Compuerta de Aire Fresco Racor			ZS		NC-NO				0
540	2	8.2.1	431-25WS01..02	2	Interruptor de Torque	EXISTENTE		Interruptor de Torque Compuerta de Aire Fresco Racor			WS		NC-NO				0
541	2	8.2.1	431-25SG01	1	1000 OHM	EXISTENTE	Transd. De Posic. / SITRANST	CASA	Sensor de Posición Compuerta de Aire Fresco Racor	0_100%	SG		4_20mA	24VDC (4 HILOS)			2
542	2	8.3.1	431-10ASP02	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Ciclón I		0_(-)100 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0
543	2	8.3.1	431-10AST02	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Salida Ciclón I		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0
544	2	8.3.1	431-10AST03	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	Transmisor Temp. /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Descarga Ciclón I		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite			
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Min.Min.		Max.Max.
																Min.		Máx.
545	2	8.3.2	431-10BSP02	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Ciclón 2		0_(-)100 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
546	2	8.3.2	431-10BST02	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
547	2	8.3.2	431-10BST03	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
548	2	8.3.3	431-10CSP02	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Ciclón 3		0_(-)100 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1	
549	2	8.3.3	431-10CST02	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
550	2	8.3.3	431-10CST03	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
551	2	8.3.4	431-10DSP02	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Ciclón 4		0_(-)100 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1	
552	2	8.3.4	431-10DST02	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
553	2	8.3.4	431-10DST03	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
554	2	8.3.5	431-10ESP02	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Ciclón 5		0_(-)60 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1	
555	2	8.3.5	431-10EST02	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
556	2	8.3.5	431-10EST03	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
557	2	8.3.6	431-10FSP01	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Entrada Ciclón 6		0_(-)60 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1	
558	2	8.3.6	431-10FST01	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
559	2	8.3.6	431-10FSP02	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Ciclón 6		0_(-)60 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1	
560	2	8.3.6	431-10FST02	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
561	2	8.3.6	431-10FST03	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
562	2	8.10.	431-30ZS01_02	2	Interruptor Final de Carrera	EXISTENTE		Interrup. Final de Carrera Compuerta de Desvio Ciclón 5 /Calcinador					ZS	NC-NO			2	
563	2	8.10.	431-30WS01_02	2	Interruptor de Torque	ANULADO		Interrup. de Torque Compuerta de Desvio Ciclón 5 /Calcinador					WS	NC-NO			2	
564	2	8.10.	431-30SG01	1	1000 OHM / CAMILE BAUER	EXISTENTE	T. Posic. / Kinax SW1-0/ C. BAUER	EXISTENTE	Sensor de Posición Compuerta de Desvio Ciclón 5 /Calcinador	AI	0_100%	GI	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			2	
565	2	8.13	431-40SP01	1		Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Cámara de Enlace		0_(-)20 mBar	PIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			1	
566	2	8.13	431-40ST01	1	Termocupla K (L=1000mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	SIEMENS	Transmisor Temp. /SITRANS T		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA	24VDC (2 HILOS)			0	
567	2	8.15.1	431-50BKE01.AU01	1		Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Falla Energética ó de Presión	DI		AU01		NO	220VAC			2	
568	2	8.15.1	431-50BKE01.TIM1	1		Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Fin de Ciclo Temporizador 1	DI		TIM1		NO	220VAC			2	
569	2	8.15.1	431-50BKE01.TIM2	1		Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Fin de Ciclo Temporizador 2	DI		TIM2		NO	220VAC			2	



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de	Proveedor	Descripción	Señal	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite	
	PROVEED.	PLANTA		Marca		Transmisor/ Marca									Min. Min.	Max. Max.
570	2	8.15.1	431-50BKE01. EBE1	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Arranque remoto Temporizador 1	DO	.EBE1		24VDC	220VAC		2
571	2	8.15.1	431-50BKE01. EBE2	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Arranque remoto Temporizador 2	DO	.EBE2		24VDC	220VAC		2
572	2	8.15.1	431-50BKE01. EBE3	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Enclavamiento MV Grupo A	DO	.EBE3		24VDC	220VAC		2
573	2	8.15.1	431-50BKE01. EBE4	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Enclavamiento MV Grupo B	DO	.EBE4		24VDC	220VAC		2
574	2	8.15.1	431-50BKE01. EBE5	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Enclavamiento MV Grupo C	DO	.EBE5		24VDC	220VAC		2
575	2	8.15.1	431-50BKE01. EBE6	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Enclavamiento MV Grupo D	DO	.EBE6		24VDC	220VAC		2
576	2	8.15.1	431-50BKE01. EBE7	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Arranque Remoto de Secuencia Individual	DO	.EBE7		24VDC	220VAC		2
577	2	8.15.1	431-50BKE01. PS01	1	Relé Interfase	PENDIENTE	Tab. Control de los Cañones Aire/VSR	CASA	Control del Suministro de Presión	DO	.PS01		24VDC	220VAC		2
578	2	8.15.3	431-50PS01	1	Presostato	PENDIENTE			Presión de Aire del Compresor de los Cañones de Aire		PA		NC-NO			2
579	2	8.15.3	431-50KH01	1		ANULADO	Señales Discretas de Alarma	ANULADO	Tablero de Control Compresor de los Cañones de Aire							2
580	2	8.16.0	432-05SQ01. EEXT	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Habitación Externa	DO	SQXX.XX		220VAC	220VAC		2
581	2	8.16.0	432-05SQ01. KSTR	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Horno en Condición de Arranque	DO	SQXX.XX		220VAC	220VAC		2
582	2	8.16.0	432-05SQ01. AU01	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Falla Eléctrica	DI	SQXX.XX		Contacto Seco	220VAC		2
583	2	8.16.0	432-05SQ01. AUM	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Falla Mecánica	DI	SQXX.XX		Contacto Seco	220VAC		2
584	2	8.16.0	432-05SQ01. POPE	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Sonda en Operación	DI	SQXX.XX		Contacto Seco	220VAC		2
585	2	8.16.0	432-05SQ01. POUT	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Sonda fuera del Horno	DI	SQXX.XX		Contacto Seco	220VAC		2
586	2	8.16.0	432-05SQ01. PURG	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Sonda en Purga	DI	SQXX.XX		Contacto Seco	220VAC		2
587	2	8.16.0	432-05SQ01. CLOG	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Sonda/Filtro Atorado	DI	SQXX.XX		Contacto Seco	220VAC		2
588	2	8.16.0	432-05SQ11	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Señal O2 (Salida 1)	AI	SQXX.XX		4_20mA (4HILOS)			2
589	2	8.16.0	432-05SQ12	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Señal O2 (Salida 2)	AI	SQXX.XX		4_20mA (4HILOS)			2
590	2	8.16.0	432-05SQ31	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Señal CO (Salida 1)	AI	SQXX.XX		4_20mA (4HILOS)			2
591	2	8.16.0	432-05SQ32	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Señal CO (Salida 2)	AI	SQXX.XX		4_20mA (4HILOS)			2
592	2	8.16.0	432-05SQ01. AU02	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Falla del Analizador	DI	SQXX.XX		NO	220VAC		2
593	2	8.16.0	432-05SQ01. MANT	1			Tab. Analiz Gases C.Enlace Calcinad	SIEMENS	Demanda de Mantenimiento	DI	SQXX.XX		NO	220VAC		2
594	2	8.17.0	431-10SQ01. POPE	1	Armario de Control	SIEMENS	Tab. Analiz Gases Intercamb. de Calor	SIEMENS	Sonda en Operación	DI	SQXX.XX		Contacto Seco	220VAC		2



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \CASA \AMPH2 \ELECT \CONTROL \PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de	Proveedor	Descripción	Señal	Rango	Modo de	Indic.	Salida del	Volt./Pot.	Limite	
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Transmisor/ Marca
595	2	8.17.0	431-10SQ01. AU01	1	Armano de Control SQ235	SIEMENS	Tab.Analiz.Gases Intercamb.de Calor	SIEMENS	Falla de la Sonda	DI	SQXX.XX		Contacto Seco	220VAC		2
596	2	8.17.0	431-10SQ01. CLOG	1	Armano de Control SQ235	SIEMENS	Tab.Analiz.Gases Intercamb.de Calor	SIEMENS	Sonda/Filtro Atorado	DI	SQXX.XX		Contacto Seco	220VAC		2
597	2	8.17.0	431-10SQ11	1	Armano del Analizador SQ235	SIEMENS	Tab.Analiz.Gases Intercamb.de Calor	SIEMENS	Señal O2 (Salida 1)	AI	SQXX.XX		4_20mA (4HILOS)			2
598	2	8.17.0	431-10SQ12	1	Armano del Analizador SQ235	SIEMENS	Tab.Analiz.Gases Intercamb.de Calor	SIEMENS	Señal O2 (Salida 2)	AI	SQXX.XX		4_20mA (4HILOS)			2
599	2	8.17.0	431-10SQ31	1	Armano del Analizador SQ235	SIEMENS	Tab.Analiz.Gases Intercamb.de Calor	SIEMENS	Señal CO (Salida 1)	AI	SQXX.XX		4_20mA (4HILOS)			2
600	2	8.17.0	431-10SQ32	1	Armano del Analizador SQ235	SIEMENS	Tab.Analiz.Gases Intercamb.de Calor	SIEMENS	Señal CO (Salida 2)	AI	SQXX.XX		4_20mA (4HILOS)			2
601	2	8.17.0	431-10SQ01. AU02	1	Armano del Analizador SQ235	SIEMENS	Tab.Analiz.Gases Intercamb.de Calor	SIEMENS	Falla del Analizador	DI	SQXX.XX		NO	220VAC		2
602	2	8.17.0	431-10SQ01. MANT	1	Armano del Analizador SQ235	SIEMENS	Tab.Analiz.Gases Intercamb.de Calor	SIEMENS	Demanda de Mantenimiento	DI	SQXX.XX		NO	220VAC		2
603	2	8.18	431-70SP01	1			Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Entrada Ducto de Aire Terciano		0_(-)5 mBar	PIA	HH	4_20mA 24VDC (2 HILOS)		2
604	2	8.18	431-70ST01	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Entrada Ducto de Aire Terciano		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA 24VDC (2 HILOS)		2
605	2	8.18	431-70SP02	1			Transd. de Presión /SITRANS P for P	SIEMENS	Presión Salida Ducto de Aire Terciano		0_(-)10 mBar	PIA	HH	4_20mA 24VDC (2 HILOS)		2
606	2	8.18	431-70ST02	1	Termocupla K (L=710mm) / NiCr-Ni	SIEMENS	Transmisor Temp /SITRANS T	SIEMENS	Temperatura Salida Ducto de Aire Terciano		20_1200 C	TIA	HH	4_20mA 24VDC (2 HILOS)		0
607	2	8.19	431-72ZS01..02	2	Interruptor Final de Carrera / EUBA	KHD			Interrup. Final de Carrera Act. Mot. Comp. Reguladora en Aire Terciano			ZS	NC-NO			0
608	2	8.19	431- 72WS01..02	2	Interruptor de Torque / EUBA	KHD			Interrup. de Torque Act. Mot. Comp. Reguladora en Aire Terciano			WS	NC-NO			0
609	2	8.19	431-72SG01	1	1000 OHM	KHD	Transd. de Posic / DWG1 EUBA	KHD	Sensor de Posición Act. Mot. Comp. Reguladora en Aire Terciano		0_100%	GI	4_20mA 24 VDC (2 HILOS)			0
610	2	8.21.1	431-10ESL01. AU01	1	Detec. Nivel por Ray. Gamma - DG-27 /E&H	PROCONT	S.Atoro C.5-Trans FTG671-FA / E&H	PROCONT	Falla General	DI		AU01	NC-NO	220VAC		2
611	2	8.21.1	431-10ESL01. WA01	1	Detec. Nivel por Ray. Gamma - DG-27 /E&H	PROCONT	S.Atoro C.5-Trans. FTG671-FA / E&H	PROCONT	Alarma Limite 1	DI		WA01	NC-NO	220VAC		2
612	2	8.21.1	431-10ESL01. WA02	1	Detec. Nivel por Ray. Gamma - DG-27 /E&H	PROCONT	S.Atoro C.5-Trans. FTG671-FA / E&H	PROCONT	Alarma Limite 2	DI		WA02	NC-NO	220VAC		2
613	2	8.21.2	431-10FSL01. AU01	1	Detec. Nivel por Ray. Gamma - DG-27 /E&H	PROCONT	S.Atoro C.6-Trans FTG671-FA / E&H	PROCONT	Falla General	DI		AU01	NC-NO	220VAC		2
614	2	8.21.2	431-10FSL01. WA01	1	Detec. Nivel por Ray. Gamma - DG-27 /E&H	PROCONT	S.Atoro C.6-Trans FTG671-FA / E&H	PROCONT	Alarma Limite 1	DI		WA01	NC-NO	220VAC		2
615	2	8.21.2	431-10FSL01. WA02	1	Detec. Nivel por Ray. Gamma - DG-27 /E&H	PROCONT	S.Atoro C.6-Trans FTG671-FA / E&H	PROCONT	Alarma Limite 2	DI		WA02	NC-NO	220VAC		2
616	2	9.50.4	432-32KH01	1					Tablero de Control Sistema Movimiento Longitudinal Horno 2							x
617	2	9.50.4	432-32ZS01..05	5	Interruptor				Interruptor Final de Carrera Sistema Movimiento Longitudinal Horno 2			ZS	NC-NO			0
618	2	9.50.51	432-30ST01	1	PT-100	KHD			Temperatura del Rodamiento del Rodillo de Empuje Axial del Horno 2	0_100 C	TIA	H/HH	OHM		60 C 55 C	0
619	2	9.60.1	432-42PS01	1	Presostato	CASA			Presión de Aire del Sistema de Engrase Corona Dentada			PA	NC-NO			x



PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I:\CASA\AMPH2\ELECT\CONTROL\PM1SE02.XLS

S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Limite										
	PROVEED.	PLANTA													Marca	Transmisor/ Marca		Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Min.	Max.
																								Min.	Max.
620	2	9.60.1	432-42KH01	1			CASA	Tablero de Control Compresor Sist. de Engrase Corona Dentada										x							
621	2	9.60.3	432-40KH01	1			KHD	Tablero de Control del Sistema de Engrase Crona Dentada										x							
622	2	9.8.1	432-10ST01.TAH	1	Sensor KTY en molor & Transm. en CCM		SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Alarma por Temperatura Devanados-Motor	DI	.TAH	H	L2-DP				2							
623	2	9.8.1	432-10ST02.TAHH	1	Sensor KTY en molor & Transm. en CCM		SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Disparo por Temperatura Devanados-Motor	DI	.TAHH	HH	L2-DP				2							
624	2	9.8.1	432-10VV01.ONOF	1			SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Convertidor Comando On/Off	DO	.ONOF		L2-DP				2							
625	2	9.8.1	432-10VV01.NOIL	1			SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Convertidor sin Enclavamiento de Arranque	DO	.NOIL		L2-DP				2							
626	2	9.8.1	432-10VV01.CELO	1			SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Convertidor central/local	DO	.CELO		L2-DP				2							
627	2	9.8.1	432-10VV01.READ	1			SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Convertidor listo para arrancar	DI	.READ		L2-DP				2							
628	2	9.8.1	432-10VV01.RUN	1			SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Convertidor Funcionando	DI	.RUN		L2-DP				2							
629	2	9.8.1	432-10VV01.AU	1			SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Convertidor Falla	DI	.AU		L2-DP				2							
630	2	9.8.1	432-10VV01.OVLD	1			SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Convertidor Sobrecarga	DI	.OVLD		L2-DP				2							
631	2	9.8.1	432-10US01	1			SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Convertidor setpoint de Velocidad	AO	1500 rpm	USXX_	L2-DP				2							
632	2	9.8.1	432-10SS01	1			SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Convertidor Velocidad Actual	AI	1500 rpm	SSXX_	L2-DP				2							
633	2	9.8.1	432-10WS01	1			SIEMENS	VVVF Accionam Principal Homo 2	SIEMENS	Convertidor Torque Actual	AI	200%	WSXX_	H	L2-DP			2							
634	2	9.8.1	432-10ST07.08	2	PT-100		SIEMENS	Temperatura de Chumaceras del Motor Acc Pnnopal del Homo 2		0_150 C	TIA	H/HH	OHM		80 C			0							
635	2	9.80.57	432-10ST11	1	PT-100		KHD	Temperatura de Chumacera del Reductor Pnnopal del homo 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM		85 C			0							
636	2	9.80.58	432-10ST12	1	PT-100		KHD	Temperatura de Chumacera del Reductor Pnnopal del homo 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM		85 C			0							
637	2	9.80.59	432-10ST13	1	PT-100		KHD	Temperatura de Chumacera del Reductor Pnnopal del homo 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM		85 C			0							
638	2	9.80.60	432-10ST14	1	PT-100		KHD	Temperatura de Chumacera del Reductor Pnnopal del homo 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM		85 C			0							
639	2	9.80.61	432-10ST15	1	PT-100		KHD	Temperatura de Chumacera del Reductor Pnnopal del homo 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM		85 C			0							
640	2	9.80.62	432-10ST16	1	PT-100		KHD	Temperatura de Chumacera del Reductor Pnnopal del homo 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM		85 C			0							
641	2	9.80.63	432-10ST17	1	PT-100		KHD	Temperatura de Chumacera del Reductor Pnnopal del homo 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM		85 C			0							
642	2	9.80.64	432-10ST18	1	PT-100		KHD	Temperatura de Chumacera del Reductor Pnnopal del homo 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM		85 C			0							
643	2	9.80.65	432-10ST19	1	PT-100		KHD	Temperatura de Aceite del Reductor Principal del Homo 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM		85 C			0							
644	2	9.80.66	432-40ST01	1	PT-100		KHD	Temperatura de Chumacera del Piñón del Homo 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM		60 C			0							



CEMENTO ANDINO - AMPLIACION HORNO 2
PUNTOS DE MEDICIÓN - SUBESTACION N° 2

I : \ CASA \ AMPH2 \ ELECT \ CONTROL \ PM1SE02.XLS

	S.E.	Identificación		Cant.	Tipo de Sensor	Proveedor	Tipo de Transmisor/ Marca	Proveedor	Descripción	Señal PLC	Rango	Modo de Medición	Indic. Alarma	Salida del Transm.	Volt./Pot. Transm.	Límite		
		PROVEED.	PLANTA													Min. Min.	Max. Max.	
645	2	9.80.67	432-40ST02	1	PT-100	KHD			Temperatura de Chumacera del Piñón del Horno 2		0_100 C	TIA	H/HH	OHM			60 C 55 C	0
646	2	9.90.1	432-21ZS01	1	Interruptor	KHD			Interruptor de Posición del Freno del Reductor			GA		NC-NO				2

ANEXO J
LISTA GENERAL DE SEÑALES DE PLC2

ANEXO K
PROCEDIMIENTO DE BACKUP

Resguardo de Backups del Proyecto

1. Base de Datos:

Se realiza en el SQL en el dispositivo CEMAT de cada servidor. Cuando se procesa dicho procedimiento del SQL este se guarda en Cemat \ Project1\Data con el nombre Cematsql.dat. Este archivo es el que debemos resguardar para poder restaurar la base de datos.

Este procedimiento es válido para los servidores:

C_DB1291	Servidor Primario
C DB1292	Servidor Secundario
C DP1298	Servidor Histórico
C_ENG1293	Estación de Ingeniería

2. Aplicación Cemat, se procede a resguardar toda la carpeta, D:\CEMAT de cada PC. Están comprendidos los servidores , las estaciones de operación y la estación MIS.

C OWS1251	Estación de operación 1
C OWS1252	Estación de operación 2
C OWS1253	Estación de operación 3
C OWS1254	Estación de operación 4
C_MWS1270	Estación de operación MIS

3. CematCase, se procede a resguardar toda la carpeta, D:\Cematcase Esto básicamente por el archivo del proyecto Andino. Este tiene las configuraciones del proyecto para los 06 PLC. Esto sólo es realizado para la estación de ingeniería.

C ENG1293	Estación de Ingeniería
-----------	------------------------

4. El programa para los 06 PLCs se genera a partir del Cematcase y se obtiene compilando 03 archivos generados por el Cematcase por medio del STEP 7.

Para el resguardo del proyecto completo , que incluye la configuración de hardware y los programas de aplicación de los 06 PLCs el SIMATIC MANAGER (que incluye al Step 7), tiene la opción de generar su propio backup , mediante la opción Archivar. Esta opción permite realizar el backup de todo el proyecto, esto incluye los programas, simbólicos, el hardware y los enlaces de los 06 PLCs.

5. Cada 06 meses se ha implementado el resguardo del backup del cada disco duro de cada PC. Esto es realizado aprovechando el mantenimiento programado de revisión

y limpieza de los ventiladores de la fuente, disco duro y procesador de cada PC. Mediante el programa GHOST de Norton resguardamos una imagen del disco de cada PC y restauramos cada imagen como medida adicional.

BACKUP del CEMAT, CEMATCASE Y S7 PROGRAMA:

CEMAT CASE:

Realizar como backup intermedio:

Copiar completamente D:\CEMAT\CEMCASE\ANDINO. * en:*

D:\CEMAT\CEMCASE\ANDINO.BAK*. *

Adicionalmente se ha de salvar: D:\CEMAT\CEMCASE\CONFIG\Andino.CFG

Programa STEP7:

Se realiza mediante la funcion Archivo\Archivar:

Realizar los siguientes pasos:

- 1.- *Subdirectorio para backup de programas: D:\Backup_Casa_H2*
- 2.- *Crear nuevo subdirectorio dentro de éste para guardar la copia con el siguiente formato:
Casa_H2_020200_S0 (indica la fecha y la S indica la version)*
- 3.- *Funcion Archivo\archivar*
- 4.- *Dentro de S7 seleccionar el proyecto D:\Cemat_S7\Casa_horno2\Casa_H2*
- 5.- *Aceptar*
- 6.- *Guardar en: D:\Backup_Casa_H2\Casa_H2_020200_S0
(guardar en el subdirectorio creado anteriormente)*
- 7.- *Nombre del archivo: Casa_h2*
- 8.- *Tipo de archivo: Arj (dejar como 1,44 Mb)*
- 9.- *Cada vez que crea un diskette indica (1), (2), etc confirmar con y (yes).*

Files OIS:

- 1.- Copiar completamente *D:\Cemat\Project1*
- 2.- **Dump device de la base de datos SQL.**
 - 2.1.- Crear un dump de la base de datos **CEMAT:**
 - 2.2.- Start Program Manager -> **MSSQL65 -> SQL Enterprise Manager**
 - 2.3.- Seleccionar menu **Tools -> Database Backup/Restore en el Enterprise Manager**
 - 2.4.- Marcar los siguientes ajustes en la ventana que aparece:
 - 2.5.- Database: **seleccionar CEMAT**
 - 2.6.- Backup device: **seleccionar CEMATSQL**
 - 2.7.- Activar la selección **Entire Database**
 - 2.8.- Activar la selección **No expiration date**
 - 2.9.- Activar la opcion **Initialize device (ningun dump existente será borrado)**
 - 2.10.- Start el backup con el boton **Backup Now**
 - 2.11.- Confirmar con **Ok**
 - 2.12.- Confirmar la asignacion de etiqueta con **Ok**
 - 2.13.- Salir con **Close -> File -> Exit**

Cerrar el Enterprise Manager

El dump que ha sido creado **CEMATSQL.DAT** queda guardado en

D:\Cemat\Project1\SQLDUMP

- 3.- **Backup de datos de configuracion en Project Assistance:**
 - 3.1.- Abrir **Project Assistance**
 - 3.2.- **Project -> Backup**
 - 3.3.- Marcar: **Graph definition, PBServer, Alarm, Note, User Manager**
 - 3.4.- Save y confirmar con **OK** cuando aparezca el mensaje **'SQL-Script generated'**
 - 3.5.- **Exit -> Project -> Quit**

Copia de Disco Duro:

4.- Se procede mediante el programa **GHOST** de Norton a crear una imagen del disco. Para resguardo del disco duro completo.

Modo: Disco a Imagen

ANEXO L
REGISTROS DE BACKUP DE PROGRAMAS
DE SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN.

Relación de BackUps - Red Industrial 2009-I

Equipo	Referencia	Hardware	BackUp	Probado	Fecha	Peso (Gb)	Ubicación
MOLINO CRUDO1/ HORNO2/ MOLINO 5							
C_OWS_1251	Estación de operación H2 - 1	Siemens Scenic M7	Ok	NO	17.01.09	0.663	Tape 2009-IA
C_OWS_1252	Estación de operación H2 - 2	Siemens Scenic M7	Ok	NO	17.01.09	0.702	Tape 2009-IA
C_OWS_1253	Estación de operación H2 - 3	Siemens Scenic M7	Ok	NO	18.01.09	0.801	Tape 2009-IA
C_OWS_1254	Estación de operación H2 - 4	Siemens Scenic 800	Ok	SI	17.01.09	0.936	Tape 2009-IA
C_DP_1298	Data Processor	Siemens Scenic M7	Ok	SI	19.01.09	14	Tape 2009-IA
C_ENG_1293	Estación de Ingeniería H2	Siemens Scenic 800	Ok	SI	17.01.09	2.04	Tape 2009-IA
C_DBS_1291	Server Database H2-1	Siemens Scenic M7	Ok	SI	15.01.09	2.26	Tape 2009-IA
C_DBS_1292	Server Database H2-2	Siemens Scenic M7	Ok	SI	15.01.09	4.54	Tape 2009-IA
C_WS_1280	QCS Control de Calidad	Siemens Scenic 800	Ok	SI	31.01.09	0.607	Tape 2009-IA
C_MWS_1270	MIS Sistema de información						
Molienda de Carbón / Horno 1 /Molino 6/Despacho							
ENG01	Estación de Ingeniería MoliendaCarbón	HP dc5700	Ok	SI	21.01.09	27.1	Tape 2009-IA
Server01	Server Molienda Carbón 01	Fujitsu Primergy Econel 40	Ok	NO	13.02.09	17.9	Tape 2009-IA
Server02	Server MoliendaCarbón 02	Fujitsu Primergy Econel 40	Ok	SI	13.02.09	12.5	Tape 2009-IA
Client05	Estación de operación Molino 6	Siemens Simatic Rack PC	Ok	NO	04.03.09	39.1	Tape 2009-IB
Client06	Estación de operación Horno 1	Siemens Simatic Rack PC	Ok	NO	03.03.09	34.9	Tape 2009-IB
Server1A	Server Horno 1-1	Siemens Simatic Rack PC IL	Ok	NO	03.03.09	69	Tape 2009-IB
Server1B	Server Horno 1-2	Siemens Simatic Rack PC IL	Ok	NO	03.03.09	23.3	Tape 2009-IB
ENG02	Estación de Ingeniería Horno1	Fujitsu Siemens ESPRIMO	Ok	SI	20.02.09	38.4	Tape 2009-IA
Client07	Despacho Ferrovias	Siemens Simatic Rack PC	Ok	NO	15.02.09	34	Tape 2009-IA
Client08	Embolsadora 4	Fujitsu Siemens ESPRIMO	Ok	NO	15.02.09	8.94	Tape 2009-IA
Laboratorio Químico / Control de Calidad							
Difractometro	Difractometro D4 Bruker						
Espectrómetro	Espectrómetro S4 Bruker						
Spectra	Espectrómetro SRS3000	HP dc5100					
QCX	Control de Calidad Flsmith						
Cscanner3	Escanner de refractarios H3	DELL Optiflex GX270	Ok	NO	21.01.09	9.12	Tape 2009-IA
Cscanner2	Escanner de refractarios H2	IBM 6394	Ok	SI	11.02.09	19.2	Tape 2009-IA

ANEXO M
MODELO OSI.

Modelo de Referencia OSI

Panorámica

Si dos equipos intercambian datos a través de un sistema de bus común, resulta necesario definir el sistema de transmisión y el método de acceso. Además es necesario especificar informaciones relativas, por ejemplo, al establecimiento del enlace. Por tal razón, la International Standardization Organization (OSI) ha definido un modelo de 7 niveles.

Para lograr un entendimiento suficiente y seguro se precisan imprescindiblemente los niveles 1, 2 y 4. El nivel 1 define las condiciones físicas tales como por ejemplo los niveles de tensión e intensidad. El nivel 2 define el mecanismo de acceso y el direccionamiento de la estación. Por ello, en un determinado instante sólo puede enviar datos una estación a través del bus.

La seguridad y coherencia de los datos sólo se garantiza mediante la función del nivel 4 (de transporte). Además de controlar el transporte, dicho nivel ejecuta también tareas de control de flujo de datos, de seccionamiento en bloques o paquetes y de acuse o confirmación.

Para realizar estas funciones se establecen enlaces (conexiones).

El nivel de aplicación 7 incluye los servicios de comunicación (p.ej. funciones S7).

Protocolo

Se trata de un convenio exacto al bit entre interlocutores para poder ejecutar un determinado servicio de comunicación. El protocolo define el contenido estructural del tráfico de datos en la línea física, determinando p.ej. el modo de operación, el proceso para el establecimiento del enlace, la protección de los datos o la velocidad de transferencia.

Modelo de referencia OSI

El modelo de referencia OSI define niveles o capas que regulan el comportamiento de los interlocutores. Estos niveles están apilados, siendo el nivel 7 la capa superior. Al describir posteriormente los servicios se hace referencia a este modelo OSI. Sólo es posible comunicarse en un mismo nivel.

La forma de materializar los diferentes niveles en un caso concreto no es definida inicialmente en el modelo, sino en la posterior implementación de la aplicación. A fin de lograr una comunicación rápida y apta para tiempo real, se prescinde en PROFIBUS de los niveles 3 a 6, integrándose las funciones imprescindibles en los niveles 1, 2 y 7.

Los diferentes niveles están definidos de la forma siguiente:

Physical Layer

Nivel 1: (físico).

Este nivel o capa se encarga de la transmisión transparente de bits a través del soporte físico en el orden en que proceden del nivel de enlace (2). Aquí se definen las características eléctricas y mecánicas, así como los tipos de transmisión.

Data Link Layer

Nivel 2: (enlace).

Este nivel tiene como misión asegurar la transmisión de la cadena de bits entre dos sistemas. Entre sus cometidos figuran la detección y eliminación o retransmisión de errores de transmisión, así como el control del flujo. En redes locales, el nivel de enlace permite además el acceso exclusivo al soporte de transmisión. A tal efecto, se divide dicho nivel en dos subniveles, Medium Access Control (MAC) y Logic Link Control (LLC), denominados también nivel 2a respectivamente nivel 2b. Las normas más conocidas para los métodos de acceso aplicados en el subnivel MAC son:

IEEE 802.3 (Ethernet, CSMA/CD),

IEEE 802.4 (bus token),

IEEE 802.5 (anillo token).

Para el subnivel LLC se aplica generalmente la norma IEEE 802.2. Debido a los requisitos especiales de tiempo real que se imponen a los sistemas de bus de campo, éstos utilizan en parte métodos de acceso considerablemente modificados.

Network Layer

Nivel 3: (red).

Este nivel se encarga de la intercomunicación de datos entre los sistemas terminales. Como sistemas terminales se consideran el emisor y receptor de una información cuyo recorrido puede pasar bajo circunstancias a través de varios sistemas de tránsito. Por ello, el nivel de red debe seleccionar la ruta a seguir, lo que normalmente se denomina encaminamiento (Routing).

Transport Layer

Nivel 4: (transporte).

Este nivel tiene como misión ofrecer al usuario un enlace terminal-terminal fiable. Los servicios ofrecidos incluyen el establecimiento de un enlace de transporte y la transmisión de datos, así como la disolución del enlace. A tal efecto, el usuario puede

exigir por lo general una determinada calidad de servicio (QoS, Quality of Service). Entre los parámetros de calidad figuran por ejemplo la velocidad de transferencia y la tasa de errores residuales.

Session Layer

Nivel 5: (sesión).

La tarea principal del nivel de sesión es sincronizar las relaciones de comunicación. Además, los servicios del nivel de sesión permiten definir puntos de sincronización en transmisiones prolongadas para que, en caso de una interrupción intempestiva del enlace, no sea necesario repetir de nuevo toda la transmisión sino que pueda restablecerse desde un determinado punto de sincronización.

Presentation Layer

Nivel 6: (presentación).

Generalmente, al intercambiar datos diferentes sistemas utilizan lenguajes distintos. El nivel de presentación traduce los diferentes lenguajes de los interlocutores a un lenguaje uniforme con una sintaxis abstracta. En la mayoría de los casos se emplean para ello el Abstract Syntax Notation One (ASN.1) definido en ISO 8824 y las respectivas Basic Encoding Rules (BER).

Application Layer

Nivel 7: (aplicación).

El nivel de aplicación comprende los servicios específicos de la aplicación en las diferentes funciones de comunicación. Como existen multitud de aplicaciones es particularmente difícil establecer estándares uniformes. El principal estándar para las aplicaciones de automatización es el Manufacturing Message Specification (MMS), donde se estipulan los servicios y protocolos del nivel de aplicación MAP (Manufacturing Automation Protocol). Los sistemas de bus de campo modernos se orientan estrechamente a MMS a la hora de diseñar el nivel de aplicación.

Las especificaciones del PROFIBUS se describen detalladamente en los niveles 1, 2 y 7 del modelo OSI. No se han materializado los siete niveles para simplificar el bus. Los niveles 3 a 5 están "vacíos". PROFIBUS es un sistema multimaestro. El acceso controlado al bus se regula de forma híbrida, es decir token-passing en el aspecto descentralizado y según el principio maestro-esclavo en el aspecto centralizado

Nivel	Designación	Función	Características
7	Application layer (aplicación)	Funciones de aplicación Oferta de servicios de comunicación específicos para cada aplicación	Servicios de comunicación p.ej. Read/Write Start/Stop
6	Presentation layer (presentación)	Representación de datos Conversión del tipo de representación normalizado del sistema de comunicación en un formato adecuado al equipo	Lenguaje común
5	Session layer (sesión)	Sincronización Establecimiento, disolución y supervisión de una sesión	Coordinación de la sesión
4	Transport layer (transporte)	Establecimiento/disolución de enlace Repetición, clasificación y formación de paquetes	Transmisión asegurada de paquetes
3	Network layer (red)	Direccionamiento de otras redes/encaminamiento (routing), control de flujo	Comunicación entre dos subredes
2	Data link layer (enlace)	Método de acceso Limitación de los bloques de datos, transferencia de datos asegurada, detección y eliminación de errores	CRC-Check CSMA/CDToken (paso de testigo)
1	Physical layer (físico)	Características físicas, soporte de transmisión, velocidad, definición de los parámetros eléctricos, mecánicos y funcionales de la línea/bus	Cable coax/triax Fibra óptica Cable bifilar

ANEXO N
TÉCNICAS O ESTRATEGIAS DE CONTROL
EN UNA PLANTA DE CEMENTO

Técnicas o Estrategias de Control en una Planta de Cemento

1. Control retroalimentado

Objetivo: Mantener constante una variable en un valor deseado o variable a través del tiempo.

El control retroalimentado, es la forma más simple de aplicar un control en lazo cerrado. El problema en este tipo de control, es que la corrección se hace después de que se presentó el problema y una cantidad del producto no lleva la calidad deseada, ya que la corrección llega un tiempo después.

El controlador es quien debe responder a los cambios de las perturbaciones, pero como es lógico, su eficiencia depende de la exactitud del captor y elementos de interfase de una o más variables de entrada y de la exactitud alcanzada en el modelo, calculado en el proceso.

Cabe señalar que es costoso y algunas veces imposible determinar y duplicar el modelo exacto del proceso, por lo tanto, siendo realmente un control en lazo abierto, su aplicación dará lugar a un offset significativo, es decir, se tendrá un error estático permanente y a veces creciente.

2. Control en cascada

Objetivo: Mejorar la estabilidad de una variable del proceso aun con una optima sintonización del controlador en lazo retroalimentado.

La aplicación de esta técnica de control, es conveniente cuando la variable no puede mantenerse dentro del valor de consigna deseado, debido a las perturbaciones inherentes al proceso. Para que un sistema de control en cascada esté bien aplicada es necesario que se tomen en cuenta algunos aspectos importantes para su aplicación, estos son:

- Localizar las variables más importantes del proceso.
- Localizar la variable básica a controlar.
- Localizar la variable que introduce la inestabilidad.
- Determinar la velocidad de cambio de ambas señales.
- Hacer un arreglo en cascada, de tal forma que el lazo mayor sea más lento y el controlador también (control maestro).
- El lazo menor deberá contener la variable más rápida y el controlador debe ser de respuesta con retardos mínimos (control esclavo).

- La relación de la constante de tiempo $T_M/TE = 5$ ó mayor.
- El controlador del lazo menor deberá sintonizarse con la ganancia más alta posible.
- El controlador esclavo se selecciona con set point remoto, mientras que el controlador maestro es de tipo local.

Naturalmente que estas recomendaciones son, basándose en la experiencia que se tiene sobre la dinámica del proceso, sobre el controlador y algo de sentido común.

3. Control de relación

Objetivo: Controlar el flujo o el volumen de una variable en función de otra.

Esta técnica de control, se aplica por lo general a dos cantidades de flujos, que deben mantener una relación prefijada por el usuario.

Por lo general se tiene una línea de flujo de un fluido libre y sobre esta se mide la cantidad del fluido existente en velocidad o volumen, este valor se envía a un controlador que contiene un factor multiplicador o un divisor, cuya señal actúa sobre la válvula de control de otra línea con flujo proporcional valor censado (flujo controlado).

El flujo libre se llama variable independiente y el flujo controlado se llama flujo dependiente.

Para estos tipos de estrategia de control, es muy importante tomar las siguientes consideraciones:

- Ambas señales deben tener las mismas unidades.
- Ambas señales deben estar linealizadas o en forma cuadrática.
- El rango de los controladores deben ser compatibles con las señales recibidas de un 0% a un 100%.(4 a 20 ma)
- Tomar en cuenta que en la medición de fluidos la linealidad se pierde en los extremos de la medición.
- Las características de los fluidos deben ser muy similares.

4. Control On-Off

Objetivo: Si el proceso tiene una gran capacidad (o inercia o almacenamiento) y el actuador regula una cantidad pequeña de energía afluyente, un modo sencillo y práctico de control es el tipo ON-OFF, donde la idea es fijar para el actuador dos posiciones extremas, de tal manera que si el valor de la variable manipulada

excede el valor deseado, el actuador asume una de sus posiciones extremas. Si la variable manipulada es inferior al valor deseado, el actuador asume el extremo contrario.

ANEXO O
DIAGRAMA DE ENCLAVAMIENTOS
GENERALES PLC02.

ANEXO P
GLOSARIO

GLOSARIO

- **ABB** Proveedor de equipos de Automatización de Suiza
- **Allen Bradley** Proveedor de equipos de automatización de USA
- **Arcilla** Segundo componente principal para la fabricación del clinker. Consisten en minerales que contienen sílice, aluminio y fierro. En nuestro caso principalmente tiene aluminio.
- **CPM/86** Sistema Operativo de Digital, la cual fue seleccionado en 1986, esta selección no fue muy acertada, no porque fuera técnicamente inadecuada, sino porque el Microsoft ganó comercialmente y pudo quedarse como un estándar en el mercado.
- **CEMAT** Software de Automatización e integración de Plantas de Cemento de Siemens, este va evolucionando de acuerdo a los avances técnicos de hardware y software, sobre todo según el avance de la tecnología de fabricación del cemento. El CEMAT tiene productos muy especializados denominados expertos como son: KCS (Kiln Control System), MCS (Mill Control System),
- **Caliza Alta** Carbonato cálcico, abunda en la naturaleza. Para fabricar cemento Pórtland es adecuado el procedente de todas las formaciones geológicas.
- **Caliza Baja** Carbonato cálcico de baja concentración de carbonato, pero contiene otros elementos complementarios en alúmina
- **Clinker** Es el producto de un proceso de cocción de la harina cruda , que podemos dividir en cuatro partes:
 - Secado
 - Calcinación
 - Sinterización o clinkerización
 - Enfriamiento

El clinker es una especie de bolas de color grisáceo de tamaño similar al diámetro de una pelota de golf, aunque en ocasiones son más pequeñas.

- **Cemento Pórtland** Es el cemento estándar, y es una mezcla de materiales hidráulicos en este caso el clinker pulverizado mezclado con yeso los cuales convenientemente amasado con agua forma una pasta aglomerante que fragua y endurece, tanto al aire como en el agua.
- **Cemento Tipo I** Cemento de uso general
- **Cemento Tipo II** Cemento de uso general y con moderada resistencia a la acción del los sulfatos y moderado calor de hidratación
- **Cemento Tipo V** Cemento de uso específico para zonas donde se debe tener alta resistencia a los sulfatos
- **Cemento Puzolánico** Cemento donde se sustituye parte de clinker por puzolanas.
- **Ciclón** Elemento del intercambiador donde se realiza el intercambio de calor, la harina cruda luego de ingresar al ciclón e intercambio de calor con los gases del horno cae a la parte inferior del ciclón, pasando a la siguiente etapa. Generalmente se tienen 4 etapas de ciclones en un intercambiador de calor.
- **DOS** Sistema Operativo de Microsoft, la cual en la época de nuestra primera automatización con PLCs en 1986, estuvo compitiendo con CPM /86 por la primacía de los sistemas operativos de las computadoras personales.
- **G-Cooler** Unidad de enfriamiento de la recuperación de polvo de clinker, esta se realiza con ventiladores que direccionan el aire a través de agujeros por donde pasa el polvo lentamente de acuerdo a un sistema de regulación que mantiene un nivel de polvo de clinker constante.
- **Harina Cruda** Producto de la molienda de crudo (materiales con componentes calcáreos y arcillosos) , la cual es almacenada en silos de homogenización.
- **Homogenización** Proceso de mezcla del producto de la molienda, la cual es realizada por un sistema de aireación cíclica por la parte inferior del Silo.
- **Intercambiador de calor** Es un sistema de intercambio de calor por suspensión de la harina cruda en los gases, gracias al efecto de cicloneo. Los gases provenientes del horno intercambian calor con la harina cruda que es alimentado desde la parte superior del intercambiador.

- **Molienda de Circuito cerrado** Circuito de molienda que incluye un sistema de retorno al molino, para realizar un proceso de molienda adicional con el material que fuera rechazado por la acción selectiva de un separador. Esta regulación del separador permite obtener la granulometría requerida de la harina cruda
- **Multiciclón** Es un conjunto de ciclones, parte del enfriador, que se diseña para recuperar el polvo de clinker producto del proceso de enfriamiento del clinker. También direccionan el aire excedente producido por el ingreso de aire de enfriamiento.
- **Oxido de Hierro** debido a que la arcilla no contiene suficiente Hierro, este componente, en nuestro caso es un corrector de dicha deficiencia.
- **QCX** Programa de Optimización de control de calidad para plantas de cemento desarrollado por Flsmidth, basado en análisis por Rayos X.
- **QCS** Programa de Optimización de control de calidad para plantas de cemento desarrollado por Siemens, basado en análisis por Rayos X.
- **Sinterización** Zona del Horno donde se produce la última etapa de producción del clinker a una temperatura de 1450 °C.
- **SIMATIC S5 110 PLC** de Siemens basado en procesador 8086, fueron equipos de hace 20 años, con los cuales Cemento Andino empezó la era de los PLCs. en 1986. La plataforma de software para estos PLCs es el CPM/86.
- **Simatic S7 400 PLC** de Siemens, sucesores de los SIMATIC S5 y corren en plataforma Windows, esta evolución fue decisiva en la selección de estos PLCs para nuestro proyecto de Automatización del Horno 2 en 1997.
- **Sistemas Expertos** Es un software que imita el comportamiento de un experto humano en la solución de un problema. Pueden almacenar conocimientos de expertos para un campo determinado y solucionar un problema mediante deducción lógica de conclusiones. En nuestro caso tenemos al QCS.

BIBLIOGRAFÍA

1. Título: SIMATIC NET – Redes PROFIBUS. Autor: SIEMENS AG. Edición 1999.
2. Título: NCM S7 para Profibus/Ethernet. Autor: SIEMENS AG. Edición 1999
3. Título: NCM S7 para Industrial Ethernet Guía rápida. Autor: SIEMENS AG. Edición 1999.
4. Título: NCM S7 para Industrial Ethernet. Autor: SIEMENS AG. Edición 1999.
5. Título: SIMATIC NET – AS-Interfase, Procesador 342-2. Autor: SIEMENS AG. Edición 2000.
6. Título: Sistemas de Automatización. Catálogo CA01. Autor: SIEMENS AG. Edición 04/2001.
7. Título: Configuración de Hardware con STEP7. Autor: SIEMENS AG. Edición 2000.
8. Título: Funciones Estándar y Funciones de Sistema para S7-300 y S7-400. Autor: SIEMENS AG. Edición 2000.
9. Título: Autómata Programable S7-400. Configuración, Instalación y datos de las CPU. Autor: SIEMENS AG. Edición 2000.
10. Título: Sistemas de Automatización S7-300 y M7-300. Datos de los Módulos. Autor: SIEMENS AG. Edición 2000.

11. **Título: Sistemas de Automatización S7-300 y M7-300. Datos de los Módulos.**
Autor: SIEMENS AG. Edición 2000.
12. **Título: Manual Tecnológico del Cemento.**
Autor : Dipl.-Ing. Walter H. Duda.
Ediciones Técnicos Asociados.
Barcelona España 1977.
13. **Título: Resumen de Presupuesto de Proyecto de Modernización y Ampliación**
Autor : Linea – Horno II – Cemento Andino.
Dic. 1999.
14. **Título: Instrumentación y Control de Procesos.**
Autor : Ing. Luis Yacher - Contac S.A. Chile.
Tecsup.
15. **Título: Transductores y Mediadores Electrónicos**
Serie: Mundo Electrónico.
Marcombo 1983.
16. **Título: Sistema Scada**
Autor: Aquilino Rodríguez Penin
Alfa Omega Marcombo. 2007.
17. **Título: Manual de Servicio Dosificadores FH345GB.**
Autor: Schenck