ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE INGENIERÍA

MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE UNA PLANTA HORMIGONERA

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y CONTROL

HENRY WLADIMIR CUASAPAZ BEJARANO

DIRECTOR: PROF. MSC. MARCO BARRAGÁN

QUITO DM, Noviembre de 2005

DECLARACIÓN

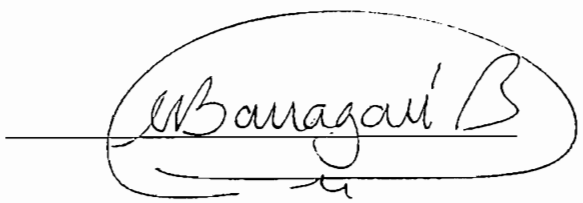
Yo, Cuasapaz Bejarano Henry Wladimir, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Cuasapaz Bejarano Henry Wladimir

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Cuasapaz Bejarano Henry Wladimir, bajo mi supervisión.



Prof. Msc. Marco Barragán
DIRECTOR DEL PROYECTO

EL GESTO DE GRATITUD Y LA DEDICATORIA

Créame que no está obligado a leer estas líneas, pero si por esas casualidades que tiene este mundo usted es amigo mió, esté seguro que en estas líneas algo se dice de usted. Creo yo —y he tratado de sustentarlo con acciones— que el gesto de gratitud siempre ah de ir más allá del mero acto del reconocimiento, y aunque suene un tanto contradictorio en esta ocasión, como corresponde, no me queda más que dedicar este trabajo a mi familia, mis amigos; en fin, mis prójimos próximos; para toda la gente —que no ha sido poca— de la que en su debido momento recibí favores personales y ayuda desinteresa.

Para Rosa Pupiales, mi abuela. La primera persona a la que debo gratitud.

Para *Leonor Bejarano* "GRACIAS MAMI", no solo este trabajo sino todos los éxitos que yo pueda alcanzar en esta vida.

A HUGO CUASAPAZ, mi padre, por todo el esfuerzo que le ponía a cada una de sus acciones y con ello enseñarme que todo lo que uno quiere en la vida lo consigue con perseverancia y con ingenio.

A Edgar Cuasapaz, Mariela Cuasapaz y Fernado Cuasapaz. Los lazos de fraternidad son de los más fuertes y aunque hay ocasiones en las que se presentan desavenencias, problemas y

malos humores con ustedes siempre se puede contar y por eso gracias **ñañitos**.

Para Santiago Ulloa y Richard Ulloa, para que cuando ya puedan leer, sientan que desde antes que puedan hacerlo ya eran algo importante en la vida de su tío.

Al Prof. Marco Barragán *"Caramba que paciencia la suya"* gracias por dedicarle el tiempo necesario a este proyecto y aguantar pacientemente una que otra llegada a destiempo.

Para "la banda" como dice el Dieguito: Fernando, Miguel, Diego y Bolo.

Gracias también a todos los buenos amigos que me dieron las aulas que es lo mejor que me dio la universidad. A los amigos del barrio que sin duda son también una parte importante en mi vida.

Para todo el personal de la hormigonera por su desinteresada colaboración y prestancia.

YANARA RENATA REASCOS MENDIZABAL, no por estar al final es la última. Hay situaciones que hacen que la vida nunca más sea igual y usted mi buena amiga representa eso, me cambió la vida.

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS ____ *i*
ÍNDICE DE TABLAS ____ *iii*
ÍNDICE DE ANEXOS ____ *iv*

RESUMEN ____ VIII
PRESENTACION ____ XII

CAPITULO 1 ____ 1
ESTUDIO GENERAL DEL PROBLEMA ____ 1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA ____ 1
1.2. EL PROCESO ____ 4
1.2.1. SELECCIÓN Y MANEJO DE MATERIAS PRIMAS ____ *6*
1.2.2. PROGRAMACIÓN DE MATERIAS PRIMAS ____ *7*
1.2.3. ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS ____ *7*
1.2.4. CONTROL DE PESO ____ *8*
1.2.5. DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ____ *10*
1.2.5.1. Cuba Mezcladora ____ *10*
1.2.5.2. Dosificadora ____ *12*
1.2.6. ENTREGA DEL HORMIGÓN ____ *13*
- *Despachos* ____ *13*
- *Control de Calidad* ____ *13*

1.3. ETAPAS DE LA MODERNIZACIÓN ____ 14
1.3.1. Elementos identificados ____ *14*
1.3.1.1. Características de los elementos identificados ____ *17*
1.3.1.1.1. Agitador de aditivo plástico ____ 17
1.3.1.1.2. Engrasadora ____ 17
1.3.1.1.3. Extractores de polvo ____ 17
1.3.1.1.4. Filtros de polvo de mangas ____ 17
1.3.1.1.5. Motor de flautas ____ 18
1.3.1.1.6. Soplador de polvo ____ 18
1.3.1.1.7. Vibradores eléctricos y aireadores neumáticos ____ 18
1.3.1.2. Diagramas de control ____ *18*

1.3.1.2.1. Arranque directo de un motor trifásico 19
1.3.1.2.2. Arranque directo de un motor con inversión de giro. 20
1.3.1.2.3. Mando de un cilindro de doble efecto 20
1.3.1.2.4. Mando de un cilindro de simple efecto 21
1.3.2. Restricciones a considerar para el accionamiento de los elementos. *22*

CAPITULO 2 26

DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL 26

2.1. DESCRIPCIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE CONTROL 26
2.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL PLC UTILIZADO. *28*
2.1.1.1. Controlador E984-275 Compact TSX (PLC) *29*
2.1.1.1.1. Módulos de E/S 30
2.1.2. MEDIDORES DE ENERGÍA PM810 *32*
2.1.3. COMPUTADOR DEL ÁREA DE DESPACHO *34*
2.2. LA REORGANIZACIÓN DE TABLEROS. 36
2.2.1. Cálculo de sección de conductores *39*
2.3. PROGRAMACIÓN DEL PLC 42
2.3.1. CONFIGURACIÓN DEL PLC *42*
2.3.1.1. Selección de la CPU *43*
2.3.1.2. Configuración de los puertos MODBUS *43*
2.3.1.3. Configuración de entradas y salidas *44*
2.3.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA *45*
2.3.2.1. Declaración de variables *45*

CAPITULO 3 51

DISEÑO DE LA INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA 51

3.1. SOFTWARE UTILIZADO 51
3.1.1. DESCRIPCIÓN DE InTouch *51*
WindowMaker 51
WindowViewer 51
3.1.2. Modbus IO Server *52*
3.1.2.1.1. Acceso Remoto a Ítems usando IO Server Modicon MODBUS 52
3.1.2.1.2. Configuración del IO Server 53
Comunication Port Setings 53
Topic Definition 54
Server setings 54

3.1.2.1.3. Licencia de InTouch 55
3.2. DISEÑO DE LAS VENTANAS EN INTOUCH 56
3.2.1. CONVENCIONES USADAS EN EL SISTEMA 57
3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERFAZ 58
3.2.2.1. Inicialización del sistema de comunicaciones. 58
3.2.2.2. Manejo de la Interfaz Hombre Máquina (HMI) 59
3.2.2.2.1. Selección del modo de control del proceso. 60
Control por etapas 61
Modo manual 62
Modo automático 62
3.2.2.2.2. Descripción de las ventanas 63
Dosificador 63
Mezclador 69
Control general 71
Energía 72
Motores 77
3.3. PRUEBAS FINALES, AJUSTE Y CALIBRACIÓN DE LA PLANTA 77

CAPITULO 4 79

CONCLUSIONES 79

REFERENCIAS BIOGRÁFICAS 83

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1. 1 Diagrama del proceso a controlar 3
Figura 1. 2 Panel manual de dosificación 4
Figura 1. 3 Proceso de elaboración de hormigón 5
Figura 1. 4 A.- Silos de cemento B.- Canchas de almacenamiento de agregados 6
Figura 1. 5 Elementos que intervienen en la dosificación de la mezcla 9
Figura 1.6 Cuba mezcladora 11
Figura 1. 7 Arranque directo de un motor (A. Diagrama de fuerza B. Diagrama de control) 19
Figura 1. 8 Diagramas de control y fuerza del arranque directo de un motor con inversión de giro. 20
Figura 1. 9 Mando de un cilindro de doble efecto 21
Figura 1. 10 Mando de un cilindro de simple efecto 22
Figura 1. 11 Restricciones a considerar en el dosificador 24
Figura 1. 12 Restricciones a considerar en el mezclador 25

Capítulo 2

Figura 2. 1 Arquitectura de control 27
Figura 2. 2 Sistema de respaldo de energía. 28
Figura 2. 3 Vista frontal del PLC 29
Figura 2. 4 Vista frontal de los módulos de entrada y salida 31
Figura 2. 5 Vista frontal del rack primario DTA 200 del PLC 32
Figura 2. 6 Medidor de energía PM810. 33
Figura 2. 7 Estado inicial de los gabinetes de control. 36
Figura 2. 8 Distribución de los gabinetes. 37
Figura 2. 9 Ventana de configuración del PLC. 42
Figura 2. 10 Diagrama de flujo del programa principal 50

Capítulo 3

Figura 3. 1 Ambiente de MODBUS. 53
Figura 3. 2 Ventana de definición de topic names. 54
Figura 3. 3 a) Configuración del puerto serie, b) Definición del topic name para el PLC. 55
Figura 3. 4 Definición del topic name para los medidores de energía. 56
Figura 3. 5 Ruta de acceso al IO Server 58
Figura 3. 6 Ventana de información 59
Figura 3. 7 Menú inferior de navegación. 59
Figura 3. 8 Esquema de selección del modo de control 60
Figura 3. 9 Ejemplo de selección del modo de control 61
Figura 3. 10 Panel de control 61
Figura 3. 11 Ventana de selección del tipo de control 63
Figura 3. 12 Ventana Dosificador en modo automático 64
Figura 3. 13 Ventana de ingreso de la formulación 65
Figura 3. 14 a) Compuertas neumáticas de carga de agregados b) Selección del tipo de control para la dosificación y descarga de agregados. 67
Figura 3. 15 Cuadro de diálogo del control de dosificación y descarga de agregados 67
Figura 3. 16 Sección de control del despacho de cemento en el dosificador 68
Figura 3. 17 Cuadro de diálogo de entrada y salida de mixer 68
Figura 3.18 Despacho hormigon Mezclador, Modo Manual 70
Figura 3. 19 Cuadro de diálogo para el despacho de aditivo plástico 71
Figura 3. 20 Ventana de selección del tipo de control para las luminarias de planta 71
Figura 3. 21 Cuadro de diálogo para escoger la forma de ingresar la fórmula 72
Figura 3. 22 Vista completa de la ventana Dosificador en modo manual 73
Figura 3. 23 Ventana Control General 74
Figura 3. 24 Ventana de visualización de medición de energía. 75
Figura 3. 25 Ventana de visualización de horómetros 76
Figura 3. 26 Gráfico de ajuste de la balanza de agregados 78

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 1

Tabla 1. 1 Elementos identificados en la planta ____ 16

Capítulo 2

Tabla 2. 1 Características de los módulos de estradas y salidas ____ 30
Tabla 2. 2 Elementos del gabinete GC_A ____ 38
Tabla 2. 3 Elementos del gabinete GC_B ____ 38
Tabla 2. 4 Elementos del gabinete GC_C ____ 39
Tabla 2. 5 Dimensionamiento de conductores GC_B ____ 40
Tabla 2. 6 Dimensionamiento de conductores GC_C ____ 41
Tabla 2. 7 Tabla de configuración de los puertos modbus del PLC. ____ 43
Tabla 2. 8 Tabla de configuración de los puertos serie del computador. ____ 43
Tabla 2. 9 Configuración de E/S del PLC ____ 44
Tabla 2. 10 Listado de salidas digitales ____ 46
Tabla 2. 11 Listado de entradas digitales ____ 48
Tabla 2. 12 Listado de entradas análogas ____ 48
Tabla 2. 13 Abreviaciones utilizadas en las asignaciones de E/S. ____ 49
Tabla 2. 14 Registros despacho de hormigón dosificador ____ 49
Tabla 2. 15 Registros despacho de hormigón mezclador ____ 49

ÍNDICE DE ANEXOS

NOTA: Se cuentan con unos amplios anexos que se adjuntan a este escrito únicamente en medios de almacenamiento óptico (CD). Ya que en varios puntos de la memoria se hace referencia a estos anexos, se listan aquí los apartados de que constan, aunque algunos de éstos no aparezcan en la versión impresa.

ANEXO A PLANOS

A.1. Representación gráfica general del proceso
A.2. Arquitectura de comunicaciones
A.3. Esquema de conexión de tarjetas plc
A.4. Diagrama unifilar de motores del gabinete de control GC_A
A.5. Diagrama unifilar de motores de los gabinetes de control GC_B y GC_C.
A.6. Control motores cuba mezcladora
A.7. Agitador de aditivo plástico
A.8. Vibrador mezclador
A.9. Extractor de polvo mezclador
A.10. Gusano 1
A.11. Gusano 2
A.12. Gusano 3
A.13. Extractor de polvo dosificador
A.14. Motor engrasadora mezclador
A.15. Compresor principal
A.16. Bomba de cisterna de agua
A.17. Soplador de polvo tolva silo pequeño
A.18. Banda reversible
A.19. Bomba de reciclaje
A.20. Bomba de presión

A.21. Balanzas
A.22. Juntion box mezclador
A.23. Filtro silo grande
A.24. Filtro silo pequeño
A.25. Contador de agua
A.26. Luces de la planta
A.27. Sirena
A.28. Vibrador balanza de agregados
A.29. Vibrador balanza de cemento
A.30. Vibrador silo cemento dosificador de agregados
A.31. Compuerta recolector de polvo de cemento
A.32. Electroválvulas recolector de polvo dosificador
A.33. Compuerta carga de arena
A.34. Compuerta carga de piedra 7
A.35. Compuerta carga de piedra 5
A.36. Compuerta descarga de cemento
A.37. Compuerta descarga de arena
A.38. Compuerta descarga de piedra
A.39. Bloqueo, carga y descarga de agregados y cemento
A.40. Compuerta hidráulica
A.41. Motor de flautas
A.42. Banda transportadora mezclador
A.43. Bomba de lavado mezclador
A.44. Compuerta balanza cemento mixer
A.45. Compuerta silo grande cemento

ANEXO B PROGRAMACIÓN DEL PLC

B.1. Propiedades del proyecto
B.2. Estructura del proyecto
B.3. Configuración del PLC
B.4. Asignación de E/S

B.5. Lista de variables

ANEXO C DISEÑO DE LA INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA

*C.1. Propiedades de **windowmaker***
*C.2. Propiedades de **windowviewer***
C.3. Lista de variables

ANEXO D PLAN DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

ANEXO E FOTOGRAFÍAS

E.1. Fotografías de la planta
E.2. Imágenes previas a la modernización
E.2.1. Sala de despachos
E.2.2. Cuarto de armarios de fuerza
E.3. Imágenes posteriores a la modernización
E.3.1. Sala de despachos
E.3.2. Cuarto de armarios de fuerza

ANEXO F CATÁLOGO DE SELECCIÓN DE PLC's COMPACT

ANEXO G MANUALES DE USUARIO

G.1. Manual de usuario del PLC compact.
G.2. Manual de usuario PM800
G.3. Manual de usuario Concept 2.5
G.4. Manual de usuario MODBUS
G.5. InTouch REFERNCE GUIDE

RESUMEN

En el proceso de modernización se realiza el diseño y la implementación de un nuevo sistema de control, el cual controla un ochenta por ciento de toda la planta. Este nuevo sistema que se implementa está basado en un controlador lógico programable Compact modelo PC-E984-275 y reemplaza al antiguo sistema de control que se componía de elementos electromecánicos. Se realiza además el diseño de una Interfaz Hombre-Máquina, mediante el paquete computacional InTouch 9.0, la que permite monitorear y controlar el proceso casi en su totalidad. Además, le permite también al operador llevar el registro diario de todo el material que se ocupa en la producción de hormigón premezclado, utilizando un programa diseñado y administrado por el Departamento de Sistemas de la planta que interactúa con el PLC y con InTouch. Se trabaja también en los tableros de potencia que no sufren modificaciones importantes pues, lo que se hace es reubicar cada uno de los elementos de fuerza, se dimensiona el calibre de los conductores, y se llevan las entradas y salidas hacia un nuevo panel (el panel de control). —Ver página 39—.

Para describir el trabajo realizado, de seguro es conveniente hablar de etapas del proceso de modernización, y es que de esta manera es como se fue realizando la labor. Está como primera, la etapa de reconocimiento de la planta y recolección de información, siguiendo con la reorganización de los tableros, para concluir con el diseño del nuevo sistema de control que comprende entre otras cosas la programación del PLC y el desarrollo de la Interfaz hombre máquina (HMI). En los párrafos que siguen se describe las fases de las que se habla, tratando en lo posible que la información expuesta sea clara y concisa.

RECONOCIMIENTO DE LA PLANTA Y RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Esta fase permitió identificar cada uno de los elementos, determinar su ubicación física y conocer cual es su función dentro de la planta. La hormigonera tiene en total 23 motores, los que sirven para mover dos bandas transportadoras, dos tornillos sin fin, un agitador, cinco bombas, una engrasadora, un compresor, cuatro filtros de polvo, un soplador de polvo, un vibrador, un motor de flautas y los cuatro motores del mezclador; además están nueve compuertas neumáticas, una compuerta hidráulica, tres aireadores, tres básculas, una sirena y por último, las luces de la planta, algunos de estos elementos con sus protecciones, y otros no porque no son necesarias —algunos de los elementos a los que se hacen referencia se los aprecia en las figuras 1 y 2—.

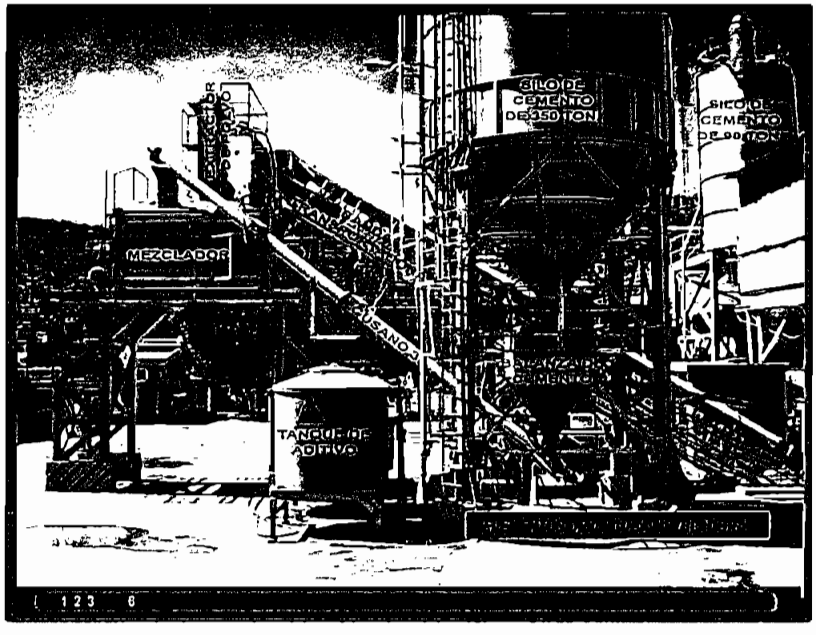


Figura 1 *Cuba Mezcladora*

DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA DE CONTROL

Se utilizan dos computadores y un PLC. El primero de los PC tiene un programa diseñado y administrado por el departamento de sistemas de la planta y lo que se hace es dejar que éste escriba en ciertos registros del PLC la formulación que el operador ingresa desde esta PC y lea de otros registros los verdaderos valores de peso y volumen de agregados y agua que se ocuparon en la mezcla. Desde el otro computador, que es el que tiene el programa InTouch, se puede también ingresar la formulación pues éste contiene la interfaz que permite controlar y monitorear toda la planta.

El PLC maneja en forma automática o recibiendo la orden de activación para cada elemento en forma centralizada, para todos los elementos descritos en páginas anteriores —*Reconocimiento de la planta y recopilación de información*—. Para ello se utilizan cinco tarjetas de 16 entradas cada una, dando un total de 80 entradas binarias, de las cuales se utilizan 49 y, 7 tarjetas de salida con un total de 56 salidas binarias de las que se usan 50.

La interfaz hombre máquina se la realiza sobre el programa computacional InTouch 9.0. Desde ésta, se pueden arrancar o parar motores, abrir o cerrar compuertas, ingresar los valores en peso de los agregados y en litros para el agua, es decir se controla todo el proceso desde el computador. Toda la lógica de control se la realiza desde el PLC dejando la computadora como una interfaz que únicamente permite el cambio de estado y monitoreo de las salidas del PLC; claro está, si es que la lógica de control se lo permite. Una de las pantallas muestra los horómetros de los motores, otra el proceso de la dosificadora, está también el mezclador, la ventana de control de bombas, iluminación, incluido el compresor, además de una ventana que registra los valores que se leen de dos medidores de energía.

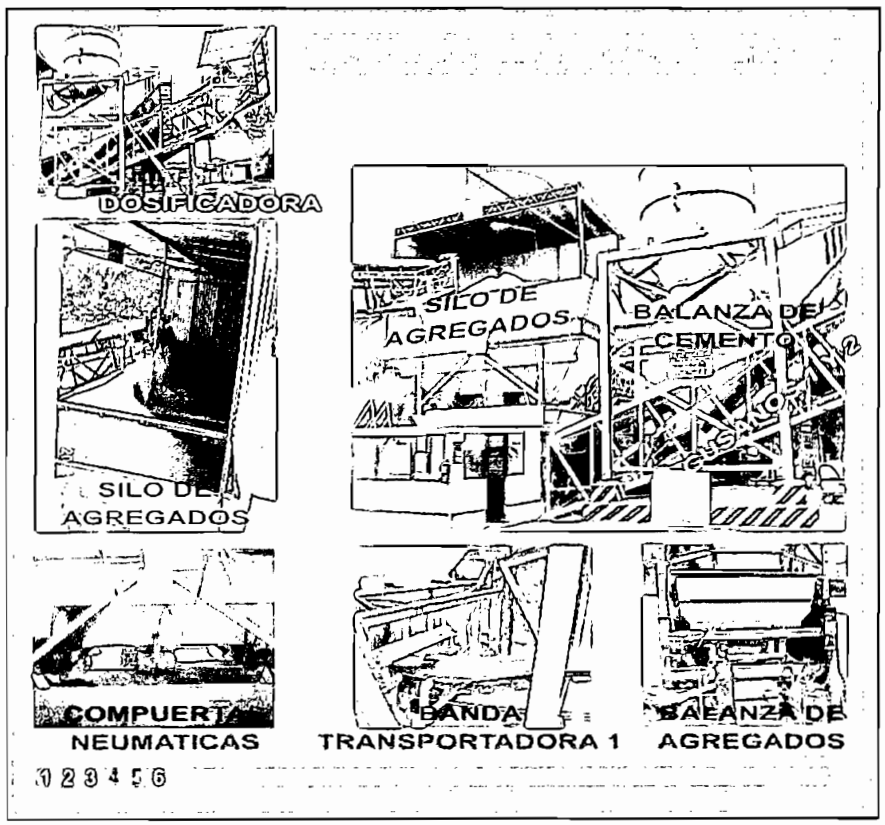


Figura 2 *Dosificadora de agregados*

REORGANIZACIÓN DE LOS TABLEROS

Todos los gabinetes de control fueron reorganizados, el gabinete GC_A, por ejemplo, tiene los elementos del circuito de fuerza de los cuatro motores del mezclador, del motor de flautas, engrasadora, compuerta hidráulica; además está el sistema electromecánico que controla el arranque Y/Δ de los dos motores de la cuba así como el arranque directo de los dos restantes. Los gabinetes de control GC_B y GC_C se reorganizan considerando el pedido del personal técnico de la planta. En el gabinete GC_B están los elementos de la casa comercial TELEMECANIQUE y en el GC_C están los equipos SIEMENS. Se pretende a futuro reemplazar todo el equipo SIEMENS por TELEMECANIQUE y para tal efecto se pretende hacer modificaciones en uno solo de los tableros y no en los dos, cuando ésto ocurra.

DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA DE CONTROL

Se utilizan dos computadores y un PLC. El primero de los PC tiene un programa diseñado y administrado por el departamento de sistemas de la planta y lo que se hace es dejar que éste escriba en ciertos registros del PLC la formulación que el operador ingresa desde esta PC y lea de otros registros los verdaderos valores de peso y volumen de agregados y agua que se ocuparon en la mezcla. Desde el otro computador, que es el que tiene el programa InTouch, se puede también ingresar la formulación pues éste contiene la interfaz que permite controlar y monitorear toda la planta.

El PLC maneja en forma automática o recibiendo la orden de activación para cada elemento en forma centralizada, para todos los elementos descritos en páginas anteriores —*Reconocimiento de la planta y recopilación de información*—. Para ello se utilizan cinco tarjetas de 16 entradas cada una, dando un total de 80 entradas binarias, de las cuales se utilizan 49 y, 7 tarjetas de salida con un total de 56 salidas binarias de las que se usan 50.

La interfaz hombre máquina se la realiza sobre el programa computacional InTouch 9.0. Desde ésta, se pueden arrancar o parar motores, abrir o cerrar compuertas, ingresar los valores en peso de los agregados y en litros para el agua, es decir se controla todo el proceso desde el computador. Toda la lógica de control se la realiza desde el PLC dejando la computadora como una interfaz que únicamente permite el cambio de estado y monitoreo de las salidas del PLC; claro está, si es que la lógica de control se lo permite. Una de las pantallas muestra los horómetros de los motores, otra el proceso de la dosificadora, está también el mezclador, la ventana de control de bombas, iluminación, incluido el compresor, además de una ventana que registra los valores que se leen de dos medidores de energía.

PRESENTACION

La presente memoria es un resumen del trabajo desarrollado en la Modernización de una planta hormigonera. El proyecto en sus inicios parte de la identificación del problema, y es en el CAPÍTULO 1 que se habla sobre este punto, se particularizan tópicos como el proceso de la fabricación de hormigón en si; se escriben algunas líneas acerca de los materiales que se emplea para dicho proceso, aunque en forma muy escueta, tratando de centrar la explicación en el como interactúan todos los elementos que son parte de la planta, además de tratar acerca del arranque de los motores a ser controlados y el control de las válvulas neumáticas, para con ello poder hablar en forma clara de cómo se realiza el trabajo subsiguiente que es básicamente la programación del Autómata y el desarrollo de la interfaz hombre máquina (HMI) y, es en los CAPÍTULO 2 y CAPÍTULO 3 que respectivamente se tratan estos temas. Se describe en detalle la configuración del software del PLC y del computador para que estos puedan comunicarse, también se habla un tanto de la lógica de control para los motores, válvulas, compuertas; elementos que hacen parte del proceso de la elaboración de hormigón prefabricado.

En lo que al CAPÍTULO 2 concierne, éste contiene todo lo referente a la programación del PLC, como se dijo ya, describe las características del computador, los medidores de energía y del controlador en si. Se describe pormenorizadamente la red MODBUS implementada con estos elementos, y en este capítulo se hace referencia a aquello.

En lo tocante al diseño de la HMI se desarrolla en el CAPÍTULO 3, se describe la configuración del software y se describe las bondades de InTouch; se describe también en forma detallada cada una de las ventanas diseñadas para el control y monitoreo del proceso, haciendo énfasis en la ventana que controla el dosificador así como en la ventana que hace lo dicho con el área del mezclador.

Las conclusiones de este trabajo las abarca en su totalidad el CAPÍTULO 4.

CAPITULO 1

ESTUDIO GENERAL DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Es una planta que se dedica a la producción de hormigón premezclado, está ubicada en el sector sur de la ciudad. Es considerada por los consumidores como la mejor entre sus similares pero hasta antes de la implementación del proyecto de modernización a menudo se presentaban problemas que disminuían su capacidad de producción, problemas que generalmente eran ocasionados involuntariamente por los propios empleados. Se puede citar como ejemplo la vez en que el cemento se agregaba a la mezcla pesado en kilogramos cuando se suponía que estaba siendo pesado en libras, por lo que se tenía 2.2 veces la cantidad que la fórmula requería, esto sucedió porque un display estaba mal calibrado (este error le costó el puesto al jefe de planta). Las balanzas y el panel manual de dosificación se pueden distinguir en la Figura 1. 2.

Para la descripción de la planta se hará referencia a dos sectores, por un lado está *el mixer* (también llamado mezclador), que es una cuba mezcladora central SICOMA 9000/6000 de 6 m^3 de capacidad; es de dos ejes, movido cada uno por dos motores de 60 kw cada uno. Se puede decir que la característica más destacable de este proceso es entregar una mezcla homogénea y no hay necesidad de utilizar la moto mezcladora para revolver los componentes (se conoce como moto mezcladora a los vehículos que transportan el hormigón). No se debe cargar de agregados a esta cuba si no están encendidos los motores, mucho menos se debe apagarlos cuando la mezcla está siendo procesada porque de seguro se solidifica y se tienen muchos problemas, como el tener que parar la producción, utilizar trabajadores para picar la piedra que se forma, o sencillamente se romperán las aspas de uno o de los dos ejes.

De otra parte está *la dosificadora*, VINCE HAGAN con capacidad de despachar 60 m^3/h. Cabe anotar que parte de ella también es utilizada en el mezclador y es que el pesaje y dosificación de áridos es común tanto al mezclador como a la planta dosificadora y es precisamente lo que comparten las dos zonas. Para el caso del agua se tiene una sola bomba que provee del líquido a cada uno de los sectores, se utiliza una válvula que se acciona manualmente para conmutar el paso del agua. En lo que al cemento respecta, cada uno de los sectores tiene su propio silo.

Lo que hace *la dosificadora* es pesar los agregados, pesar el cemento, surtir el agua; es decir, entregar la cantidad requerida de agregados, cemento y agua para que la moto mezcladora se encargue de agitar los agregados para conseguir una masa homogenizada.

Se puede anotar que en esta planta no se justifica tener dos dosificadoras de agregados y dos bombas de agua para ayudar con la formulación. El volumen diario de ventas, en promedio, no supera los 200 m^3 y con un solo sector se puede abastecer esta cantidad sin mayores inconvenientes. Pasa que con frecuencia el desgaste mecánico de las partes de la planta detiene la producción de uno de los dos sectores y es ahí cuando el tramo activo entra a producir mientras el otro se repara o simplemente se hace mantenimiento preventivo. Si se diera el caso de una avería en una de las compuertas neumáticas de carga o descarga de agregados o la banda reversible de *la dosificadora* es cuando se para toda la planta y es allí solamente que no hay en absoluto producción pero este daño se da con muy poca frecuencia. En todo caso la fábrica se ve respaldada por otra planta mucho más grande ubicada en el norte de la ciudad, la cual absorbe la producción durante el tiempo que se soluciona el problema.

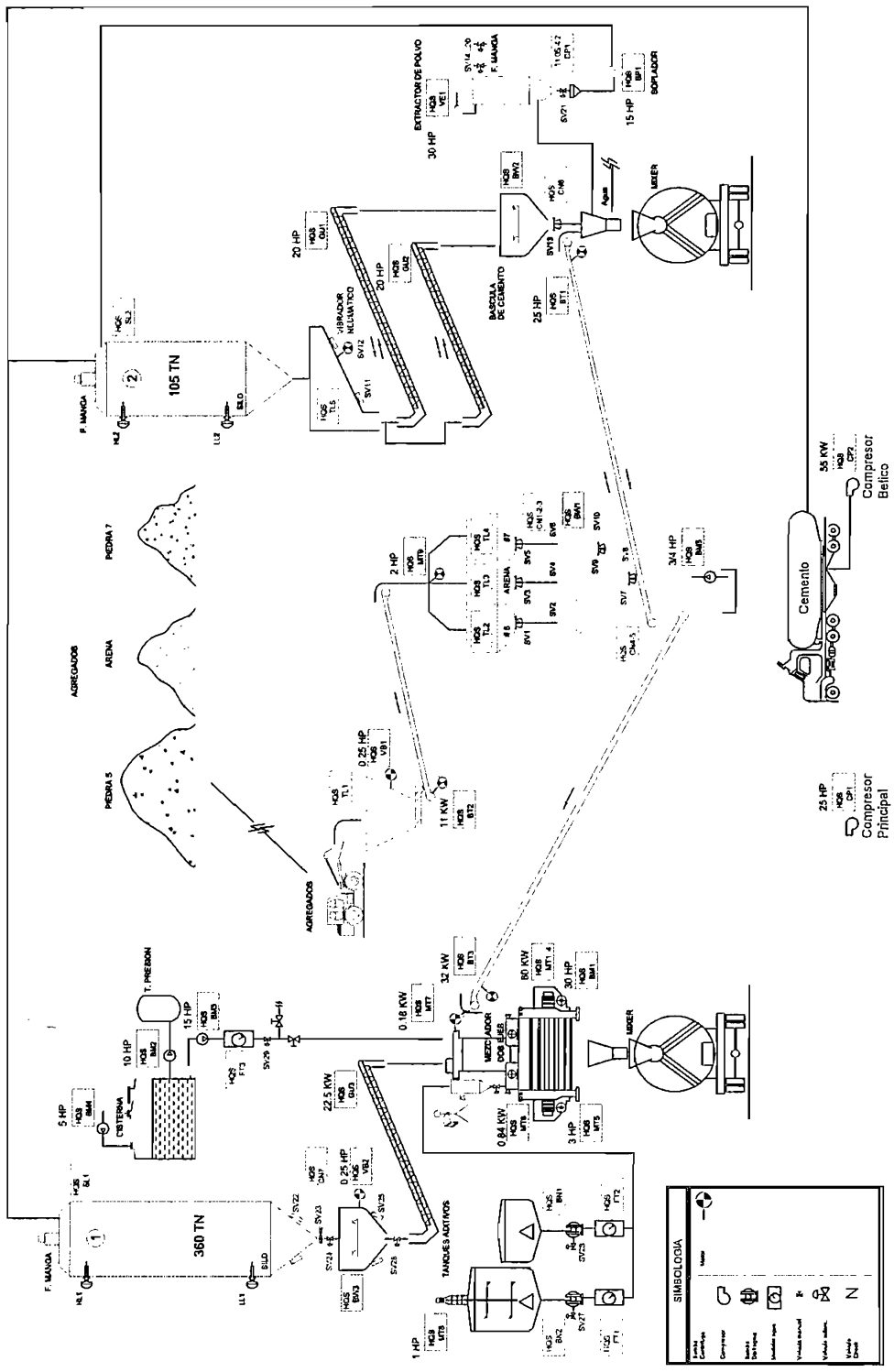


Figura 1. 1 *Diagrama del proceso a controlar*

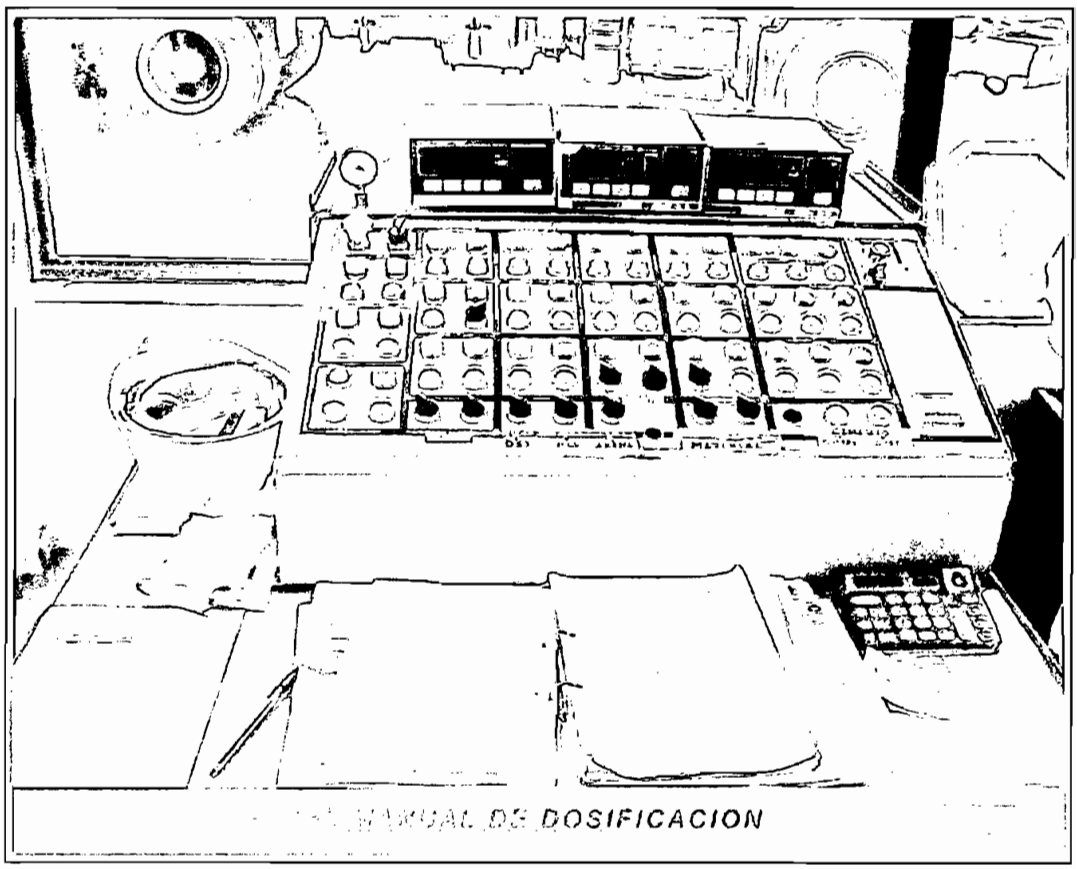


Figura 1. 2 *Panel manual de dosificación*

1.2. EL PROCESO

El hormigón es un producto semielaborado en donde se comparte la responsabilidad con el usuario, pues de él depende su colocación, compactación y curado.

El hormigón es perecedero ya que su tiempo es limitado para la colocación. Y ésta es una de las principales consideraciones que hay que tener en cuenta al momento de su fabricación y sobre todo en la distribución.

Las etapas que hay que cumplir para la fabricación de hormigón de alta calidad son:

1. Selección y manejo de materias primas
2. Programación de materias primas
3. Almacenamiento de materias primas
4. Control de peso
5. Dosificación de la mezcla
6. Entrega del hormigón

Cada una de éstas se ilustran en la *Figura 1. 3.*

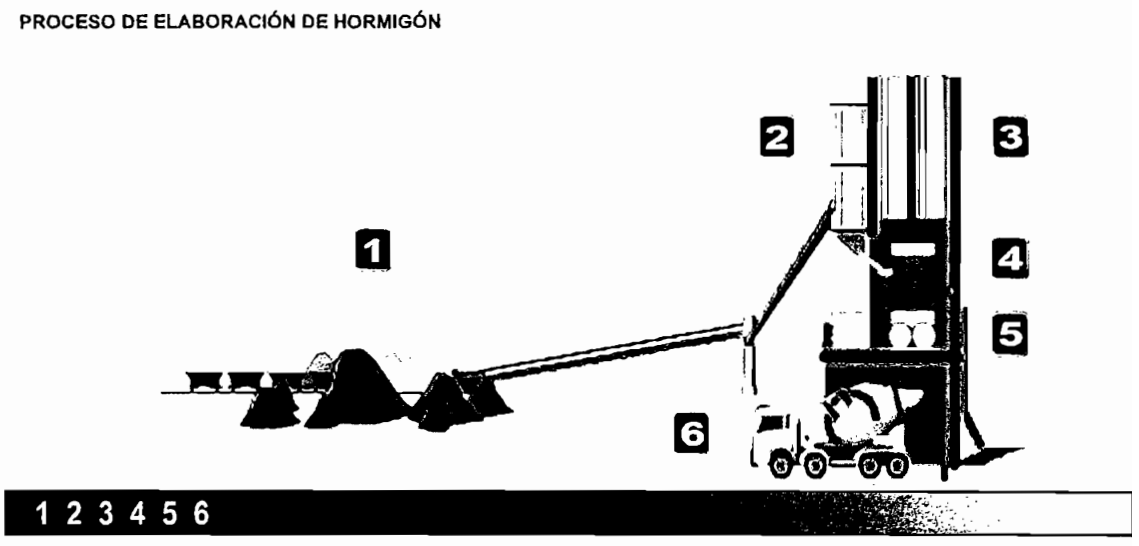
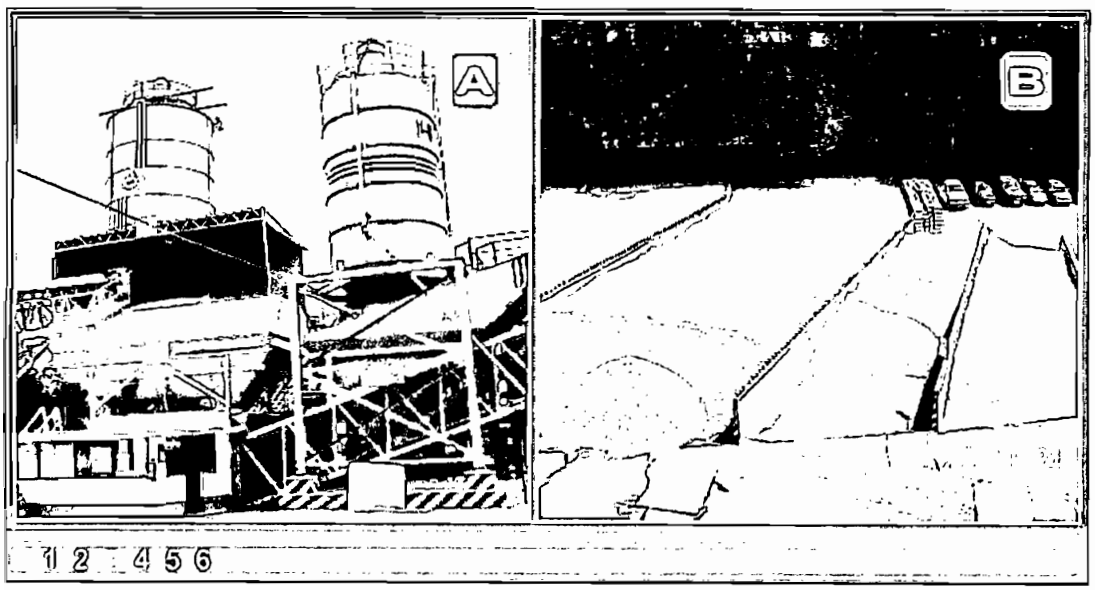


Figura 1. 3 *Proceso de elaboración de hormigón*

1.2.1. SELECCIÓN Y MANEJO DE MATERIAS PRIMAS

Cemento PORTLAND tipo 1E CPH3, arena fina de Rumicucho, piedra 7 (1/4-1/2 pulg. de diámetro aproximado), piedra 5 (1/2-1 pulg. de diámetro aproximado) aditivo plástico y agua son los ingredientes que intervienen en la fabricación de hormigón. La planta trabaja con piedra triturada, mas no piedra dinamitada, pues con esto se garantiza que el alma de la piedra no sea sensible lo que conlleva a que el hormigón alcance niveles de resistencia a la presión mucho más elevados.

En la cantera una vez removido el material y clasificado, se inicia el proceso de trituración reduciendo el tamaño de la roca a dimensiones estándar. El material es triturado hasta obtener una granulometría apropiada. La grava y arena se trasladan a la planta por separado, los que deben estar clasificados de acuerdo a su tamaño y a su forma.



A.- El cemento es almacenado en dos silos que son cilindros con capacidad para 350 Ton. y 90 Ton.
B.- Los agregados se almacenan en grandes canchas.

Figura 1. 4 *A.- Silos de cemento B.- Canchas de almacenamiento de agregados*

1.2.2. PROGRAMACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Las materias primas se programan para cubrir permanentemente la demanda de hormigón de los clientes, que en un promedio de 200 m^3 de producción diarios durante cinco días a la semana representan 8200 GAL de agua que siempre están disponibles, 84.7 Ton. de cemento que son abastecidas con carros que transportan 30 Ton cada uno y se reciben por lo menos 3 de éstos por día para ser almacenados en los respectivos silos —si se requiere más cemento se hacen pedidos a la planta de cemento en Latacunga—, 133400 kg de arena, 130000 kg de piedra 5, 86600 kg de piedra 7. Para los tres últimos agregados se tienen unos canchones donde se almacenan grandes cantidades de material.

Existen continuos controles para inspeccionar la calidad de los agregados, por ejemplo se mide el grado de humedad que hay en la grava y la arena para corregir la cantidad de agua en la receta —el caso del agua es crítico en épocas de lluvia—; se mide también el contenido de residuos orgánicos para sensar la calidad del material adquirido. También se realiza la inspección visual del material para la verificación de la porosidad de la piedra y buscar posibles novedades. Se han mencionado algunas de estas pruebas tan solo, en caso de requerir información pormenorizada refiérase al ANEXO D. *PLAN DE CALIDAD DEL HORMIGÓN.*

1.2.3. ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

El cemento, de conformidad con la programación semanal de materia prima requerida, es almacenado en dos silos apropiados, uno de 350 Ton de capacidad que suministra de material al mezclador; y otro de 90 Ton, que abastece de cemento a la planta dosificadora.

Para el caso de los áridos, como ya se dijo en el apartado anterior, se emplean grandes espacios donde yace la materia prima para su posterior consumo. Los silos y las canchas se pueden apreciar en la *Figura 1. 4.* El cemento, debido al

tamaño de sus partículas, tiende a acumularse en la base de los silos, en las compuertas, esto si no se hace uso de los silos con frecuencia porque puede darse el caso de tener la dosificadora dañada, y entonces tan solo trabajará el silo del mezclador, es por ello que se trata de utilizar los dos sectores alternadamente.

1.2.4. CONTROL DE PESO

Los silos tienen balanzas que pesan independientemente los agregados y el cemento para dar la cantidad exacta de la formulación. Se admite un margen de error del 1%, lo que representa 160 kg en un volumen de 7 m^3 de hormigón R28X300[①] que pesa 16024 kg.[②] , que es lo que comúnmente carga una moto mezcladora. Sobre la balanza de agregados está ubicada la tolva de agregados y es ahí donde reposan temporalmente la piedra y arena para su posterior pesaje, que suben hasta allí por medio de una banda transportadora desde un pequeño silo que a su vez es llenado por una pala mecánica operada por un empleado de la planta, quien tiene la consigna de mantener el silo grande de agregados siempre lleno.

---

①

R28: El hormigón a los 28 días tiene que ofrecer una resistencia a la presión igual o superior a la indicada (en este caso 300kg/cm^2)

Forma de descarga del hormigón en la obra.
X Hormigón común
Y Hormigón Bombeable

Resistencia a la presión
140, 180, 210, 240, 280, 350, MR40 (hormigón para asfalto).

② Tomado de DISEÑO DE HORMIGÓN PLANTA SUR

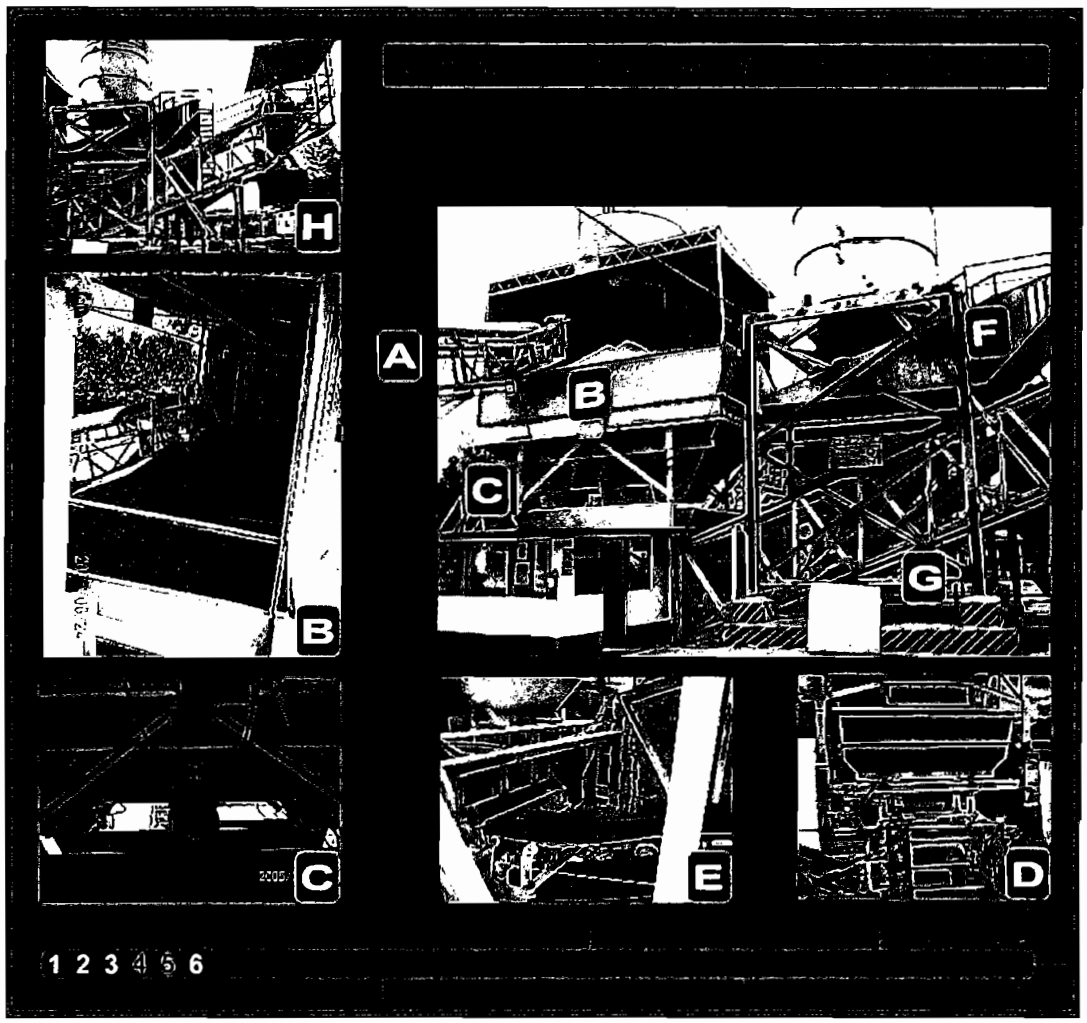


Figura 1. 5 Elementos que intervienen en la dosificación de la mezcla[3]

---

[3] *a) Banda transportadora para la carga de áridos,*

b) Tolva de agregados,

c) Compuertas neumáticas para el pesaje de agregados,

d) Balanza de agregados,

e) Banda reversible para la descarga de agregados,

f) Silo de cemento de 90 Ton.

g) Tornillos sin fin.

Para el caso del cemento se tienen dos silos, el más grande se usa para abastecer la cuba mezcladora que es la que produce la mayoría del tiempo el producto; y el pequeño, de 90 Ton de capacidad, se lo tiene para la dosificadora. Cada uno de estos silos tiene en la parte inferior una compuerta neumática que deja salir el cemento hacia una balanza en el caso del silo grande y hacia un par de tornillos sin fin, que se conocen también como gusanos, que llevan el cemento hacia una balanza. Con la compuerta del silo grande hay que tener especial cuidado al momento de abrirla, pues la compuerta de la balanza tiene que estar cerrada.

1.2.5. DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA

La dosificación de la mezcla es un tanto diferente para el caso del mezclador y del dosificador, en los dos literales que siguen se describen en detalle el proceso para cada uno de los casos.

1.2.5.1. Cuba Mezcladora

Es de las dos secciones de la planta la más lenta. Por lo general un carro con capacidad para 7 m3 se carga en aproximadamente 10 minutos. En dos lotes de 3.5 m^3 el primero y 3.5 m^3 el restante.

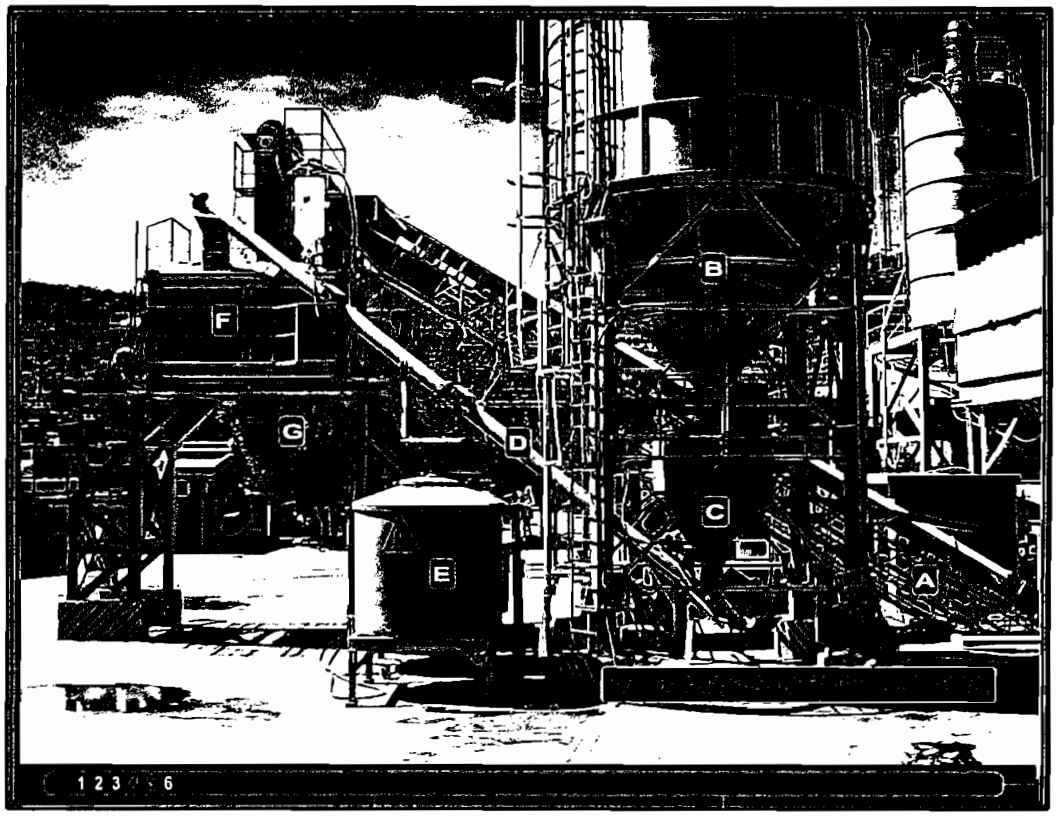


Figura 1.6 *Cuba mezcladora*[4]

Una vez pesados los agregados utilizando las compuertas neumáticas —tres compuertas; una para piedra 5, otra para piedra 7 y otra para la arena—, la balanza de áridos y pesado el cemento. Lo que resta es el transporte de éstos hacia la cuba mezcladora y para ello se utilizan la banda transportadora reversible, la banda transportadora del mixer, dos compuertas de descarga y la balanza para conocer el estado de la proceso. En lo que al cemento respecta, cabe anotar que en el mezclador se utiliza tan solo un tornillo sin fin a diferencia

---

[4] *a) Banda transportadora (BT3),*
b) Silo de cemento de 350 Ton.,
c) Tornillo sin fin,
e) Tanque para el almacenamiento de aditivo plástico,
f) Cuba mezcladora,
g) Manga de descarga de hormigón.

de la dosificadora en donde se utilizan dos. Ya con los áridos en el mezclador y un porcentaje de agua también en la cuba, se añade el aditivo plástico, y lo que falta de agua no se añade sino hasta el final. Se realiza la verificación visual y lo que resta es abrir la compuerta hidráulica, cargar la mezcla en la moto mezcladora y el proceso habrá terminado, dando paso al inicio de uno nuevo.

1.2.5.2. Dosificadora

La planta dosificadora únicamente dosifica o pesa los componentes del hormigón por lo cual el proceso de carga se lo realiza de la siguiente forma:

- Se pesa el cemento, utilizando dos gusanos que llevan el cemento almacenado en los silos desde su parte inferior hacia la balanza. Esta operación se realiza al mismo tiempo que los agregados se están pesando para posteriormente transportarlos hacia la moto mezcladora. Ingresa primero el agua a continuación los agregados y el cemento.

- El agua es el primer elemento introducido en el mixer (70%) y debe continuar fluyendo mientras los demás ingredientes se van cargando, se introducen los agregados en un 50%, todo el cemento se introduce durante el tiempo que dura la carga del 50% restante de agregados. La moto mezcladora durante la carga de la materia prima mantiene una velocidad de agitación de 12 a 14 rpm.

- Después de cargar completamente los materiales, el mixer debe cumplir con 70 a 100 revoluciones, a velocidad de mezcla entre 12 y 18 rpm, lo cual demanda de 5 a 8 minutos[5].

[5] Norma INEN 1855

- El conductor es el encargado de verificar el asentamiento y la uniformidad del hormigón antes de salir de la planta y cualquier novedad la reporta antes de salir de ésta al departamento de control de calidad.

- El caudal de agua de la manguera de presión que se utiliza para lavar la moto mezcladora es de 1 galón cada 4 segundos, esto implica que el conductor debe tener todas las precauciones necesarias para evitar que ingrese agua por el chimbuso del mixer —parte del vehículo por donde ingresa el hormigón—, ya que esto alterará considerablemente la consistencia del hormigón.

- Antes de descargar el hormigón en obra, se aplica un remezclado de 30 revoluciones a la velocidad de 12 a 18 rpm.

1.2.6. ENTREGA DEL HORMIGÓN

Para esta gestión intervienen dos departamentos que garantizan la entrega del hormigón a la hora programada y con la resistencia y homogeneidad requeridas.

- **Despachos**

Área que programa y ordena la carga del hormigón de acuerdo a la solicitud del cliente. Está ubicada en la planta junto a la mezcladora y dosificadoras. Dos operadores controlan el flujo de moto mezcladoras de acuerdo al cronograma de entrega.

- **Control de Calidad**

Para comprobar la calidad de los productos, se efectúan diversos controles y mediciones a través del proceso, iniciando con la toma de muestras de hormigón

en el sitio de despacho, pruebas que se ajustan a las normativas del INEN y del ASTM. Es todo un procedimiento que tiene que seguirse con particular cuidado. Refiérase al ANEXO D *PLAN DE CALIDAD DEL HORMIGÓN.*

1.3. ETAPAS DE LA MODERNIZACIÓN

Existen dos fases o etapas principales en el proceso de la modernización, la primera de éstas abarcó el reconocimiento de la planta, toma de datos, identificación de partes, asimilación del proceso; esta fase arrojo los resultados que se detallan en los siguientes apartados; y la segunda, que consistió en la reconstrucción de los tableros de fuerza, diseño del sistema de control, el diseño de la interfaz hombre máquina, pruebas, ajuste y calibración de la planta. Esto último se trata en detalle en los capítulos 2 y 3.

1.3.1. Elementos identificados

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TIPO	OUT	IN
M2_GC_B	AGITADOR ADITIVO 1	Motor arranque directo	1	2
W_CEM_DOSIF.	BALANZA CEMENTO DOSIFICADOR	Entrada análoga		1
W_CEM_MIXER	BALANZA CEMENTO MEZCLADOR	Entrada análoga		1
W_AGREGADOS	BALANZA DE AGREGADOS	Entrada análoga		1
M9_GC_B	BANDA TRANSPORTADORA BT_3	Motor arranque directo	1	2
M8_GC_B	BANDA TRANSPORTADORA REVERSIBLE BT_2	Reversible, arranque directo	2	3
M2_GC_A	BOMBA DE LAVADO	Motor arranque directo	1	2
M3_GC_B	BOMBA DE RECICLAJE	Motor arranque directo	1	2
M4_GC_A	BOMBA HIDRÁULICA	Motor arranque directo	1	2
M5_GC_C	BOMBA SISTERNA	Motor arranque directo	1	2
M4_GC_B	BOMBA TANQUE DE PRESIÓN	Motor arranque directo	1	2
M7_GC_B	COMPRESOR PRINCIPAL CP_1	Motor arranque directo	1	2
CN8	COMPUERTA BALANZA DE CEMENTO MEZCLADOR	Simple efecto	1	
CN6	COMPUERTA DESCARGA	Simple efecto	1	

PRESOSTATO3	PRESOSTATO TANQUE DE PRESIÓN			1
	SENSOR CH1 OPEN			1
SIRENA	SIRENA		1	
EV_B1	SOLENOIDE BOMBA DE LAVADO		1	
M6_GC_B	SOPLADOR DE POLVO 1	Motor arranque directo	1	2
M1_GC_B	VIBRADOR ELÉCTRICO BALANZA CEMENTO	Motor arranque directo	1	2
VN_2	VIBRADOR NEUMÁTICO BALANZA DE AGREGADOS		1	
VN_1	VIBRADOR NEUMÁTICO BALANZA DE CEMENTO DOS		1	
VN_3	VIBRADOR NEUMÁTICO SILO CEMENTO DOSIFICADOR		1	
	COMPUERTA MARIPOZA RECOLECTOR DE POLVO	Simple efecto	1	
	CONTADOR DE AGUA			1
	SENSOR DE NIVEL BAJO DE CISTERNA			1
M3_GC_A	MOTOR FLAUTAS	Motor arranque directo	1	2
Total			50	49
MAX			56	80

Tabla 1. 1 *Elementos identificados en la planta*

La *Tabla 1. 1* es un listado de los elementos que se identificaron en la primera etapa. Cada uno de éstos interviene en el proceso de elaboración de hormigón. Se incluye el nombre de cada elemento —este nombre es el que se usa en la programación del PLC y el desarrollo de la interfaz hombre-máquina—, una breve descripción del elemento, el numero de entradas y el número de salidas del PLC que son necesarias para el control de estos elementos.

	CEMENTO DOSFICADOR			
CN5	COMPUERTA DESCARGA DE AGREGADOS ARENA	Doble efecto	2	
CN4	COMPUERTA DESCARGA DE AGREGADOS PIEDRA	Doble efecto	2	
CH_1	COMPUERTA HIDRÁULICA DESCARGA MIXER	Doble efecto	2	
CN2	COMPUERTA NEUMÁTICA DOSIFICACIÓN ARENA	Simple efecto	1	
CN1	COMPUERTA NEUMÁTICA DOSIFICACIÓN P5	Doble efecto	2	
CN3	COMPUERTA NEUMÁTICA DOSIFICACIÓN P7	Doble efecto	2	
CN7	COMPUERTA SILO GRANDE DE CEMENTO	Simple efecto	1	
CUERDA 1	CUERDA DE SEGURIDAD BT2			1
CUERDA 2	CUERDA DE SEGURIDAD BT3			1
EV_SIKA1	ELECTRO VALVULA APERTURA ADITIVO 1		1	
EV_SIKA2	ELECTRO VALVULA APERTURA ADITIVO 2		1	
M5_GC_A	ENGRASADORA	Motor arranque directo	1	1
M5_GC_B	EXTRACTOR DE POLVO 2	Motor arranque directo	1	2
M4_GC_C	EXTRACTOR DE POLVO EP_1	Motor arranque directo	1	2
	FILTRO EXTRACTOR DE POLVO (JUEGO VALVULAS)		3	
F_SG	FILTRO SILO GRANDE	Motor arranque directo	1	
F_SP	FILTRO SILO PEQUEÑO	Motor arranque directo	1	
M2_GC_C	GUSANO 1	Reversible, arranque directo	2	3
M1_GC_C	GUSANO 2	Reversible, arranque directo	2	3
M3_GC_C	GUSANO 3	Motor arranque directo	1	2
H1	ILUMINACIÓN		1	
M1_GC_A	MOTORES MEZCLADOR, TRIFÁSICOS, 460 V	2 de arranque Y-Δ y 2 de fase partida	1	2
FALLA_MEZ	FALLA MOTORES MEZCLADOR			1
PRESOSTATO1	PRESOSTATO COMPRESOR PRINCIPAL			1
PRESOSTATO2	PRESOSTATO COMPUERTA HIDRÁULICA			1

PRESOSTATO3	PRESOSTATO TANQUE DE PRESIÓN			1
	SENSOR CH1 OPEN			1
SIRENA	SIRENA		1	
EV_B1	SOLENOIDE BOMBA DE LAVADO		1	
M6_GC_B	SOPLADOR DE POLVO 1	Motor arranque directo	1	2
M1_GC_B	VIBRADOR ELÉCTRICO BALANZA CEMENTO	Motor arranque directo	1	2
VN_2	VIBRADOR NEUMÁTICO BALANZA DE AGREGADOS		1	
VN_1	VIBRADOR NEUMÁTICO BALANZA DE CEMENTO DOS		1	
VN_3	VIBRADOR NEUMÁTICO SILO CEMENTO DOSIFICADOR		1	
	COMPUERTA MARIPOZA RECOLECTOR DE POLVO	Simple efecto	1	
	CONTADOR DE AGUA			1
	SENSOR DE NIVEL BAJO DE CISTERNA			1
M3_GC_A	MOTOR FLAUTAS	Motor arranque directo	1	2
Total			50	49
MAX			56	80

Tabla 1. 1 *Elementos identificados en la planta*

La *Tabla 1. 1* es un listado de los elementos que se identificaron en la primera etapa. Cada uno de éstos interviene en el proceso de elaboración de hormigón. Se incluye el nombre de cada elemento —este nombre es el que se usa en la programación del PLC y el desarrollo de la interfaz hombre-máquina—, una breve descripción del elemento, el numero de entradas y el número de salidas del PLC que son necesarias para el control de estos elementos.

1.3.1.1. Características de los elementos identificados

1.3.1.1.1. Agitador de aditivo plástico

El tanque de aditivo plástico, ver *ANEXO E* , requiere de un motor que esté constantemente moviendo su contenido, lo que se pretende es evitar que éste se sedimente. Este agitador es movido por un motor trifásico y su control se lo realiza como se indica más adelante en la *Figura 1. 7*, en el apartado Arranque directo de un motor trifásico.

1.3.1.1.2. Engrasadora

Es un motor de corriente continua que se enciende cuando arrancan los cuatro motores del mezclador, sirve para inyectar grasa en los rodamientos de cada uno de los cuatro motores.

1.3.1.1.3. Extractores de polvo

Los extractores de polvo se utilizan en la cuba mezcladora y también en la dosificadora. Cuando se realiza la descarga de cemento se genera polvo en gran medida y, en virtud de que las normativas de medio ambiente del Distrito Metropolitano prohíben las emisiones de polvo, lo que se hace es utilizar estos extractores para evitar cualquier tipo de inconveniente. El extractor de polvo es un ventilador manejado por un motor trifásico; el control de este tipo de motores se puede ver en la página 19.

1.3.1.1.4. Filtros de polvo de mangas

Son extractores de polvo situados sobre cada uno de los silos de cemento. Lo que hacen estos filtros es evitar que escape polvo de cemento al medio ambiente al momento de la carga de cemento en los silos, la carga se la hace utilizando un compresor bético que empuja aire junto con cemento hacia dichos receptáculos. El aire que ingresa tiene que salir para evitar la presurización del silo pero este aire tiene que salir limpio.

1.3.1.1.5. Motor de flautas

Al término de la jornada laboral se precisa de la limpieza de la cuba mezcladora, y es allí donde se usa este motor trifásico de arranque directo. Al eje de este motor se acopla una tubería perforada por la cual sale agua y va lavando el interior de la cuba mientras ésta gira.

1.3.1.1.6. Soplador de polvo

En la dosificadora se tiene un pequeño silo que almacena temporalmente el polvo de cemento que se recoge, éste es enviado de vuelta hacia el silo grande, a través de una tubería, utilizando este soplador de polvo; fácilmente se puede hacer una analogía con una bomba de agua, salvando, claro está, las respectivas diferencias.

1.3.1.1.7. Vibradores eléctricos y aireadores neumáticos

Son usados en los silos y balanzas de cemento y de agregados. El cemento cuando se almacena durante un tiempo relativamente prolongado (30 minutos), tiende a formar una estructura compacta, dificultándose su salida a través de pequeñas compuertas, entonces lo que se hace es enviar chorros pulsatorios de aire, utilizando aireadores, hacia estos lugares. Algo parecido sucede con los agregados, pues en épocas de lluvia la mezcla del agua y la arena forma un lodo que se torna difícil de evacuar, principalmente de la balanza hacia la banda transportadora y lo que se hace es utilizar un vibrador eléctrico para facilitar el mencionado flujo.

1.3.1.2. Diagramas de control

En los siguientes esquemas se encuentra en detalle el arranque directo de motores trifásicos; también se incluyen motores que tienen inversión de giro y aunque son pocos los casos éstos manejan importantísimos elementos de la planta. Todas las compuertas utilizan cilindros neumáticos y es por ello que se

precisa una explicación pormenorizada del tipo de control que se efectúa en éstos.

1.3.1.2.1. Arranque directo de un motor trifásico

La *Figura 1. 7 A* muestra el circuito de fuerza para el arranque directo de un motor, en donde se aprecia un seccionador (Q1), un contactor principal (KM1) y un relé térmico (F1) —en adelante se lo llamará *térmico* solamente—. La parte B de la mencionada figura muestra el circuito de control y claramente se puede apreciar que requiere de dos entradas y una salida del PLC para efectuar dicho control, donde la salida acciona el contactor, una entrada detecta falla en el motor (es el contacto NO del relé térmico) y, la entrada sobrante confirma el encendido del motor (es un contacto auxiliar NO del contactor). Esto servirá más adelante en el capítulo 2 donde se realiza el diseño del sistema de control.

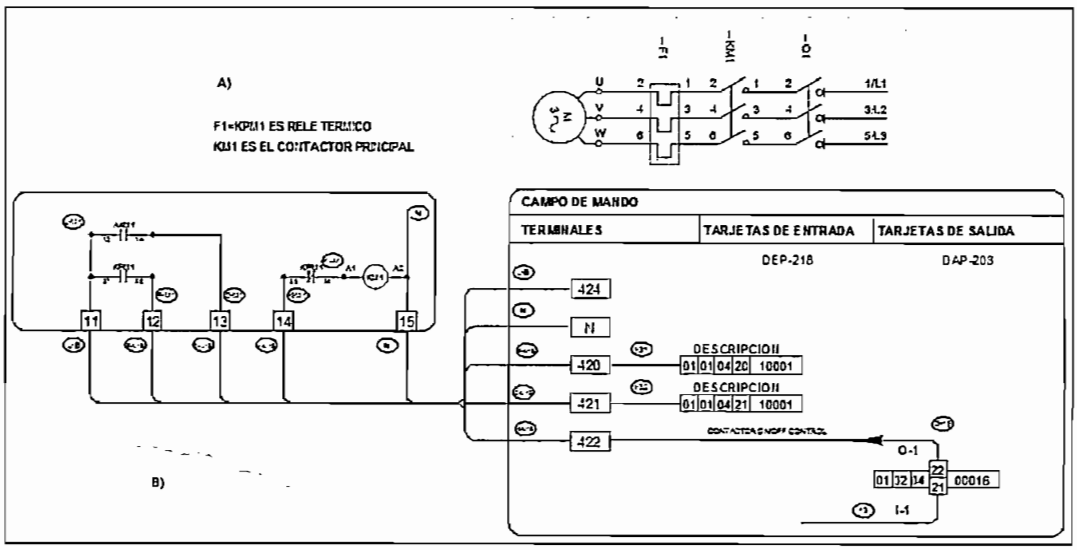


Figura 1. 7 *Arranque directo de un motor (A. Diagrama de fuerza B. Diagrama de control)*

1.3.1.2.2. Arranque directo de un motor con inversión de giro.

La *Figura 1. 8 A* muestra el circuito de fuerza para el arranque directo de un motor con inversión de giro, en ella se aprecia un seccionador (Q1), un contactor principal (KM1U), un contactor principal (KM1D) y un relé térmico (F1) —en adelante se lo llamará *térmico* solamente—. La parte B de la mencionada figura muestra el circuito de control, una salida acciona el contactor de un sentido, una entrada detecta falla en el motor, es el contacto NO del relé térmico, la otra entrada confirma el encendido del motor en ese sentido, es un contacto auxiliar NO del contactor. Para el otro sentido de giro se usa la misma entrada de falla pues solo se tiene un relé térmico y una entrada para activar el contactor y la entrada sobrante para la confirmación. En resumen se requiere de tres entradas y dos salidas del PLC para efectuar dicho control. Esto servìrá más adelante en el capítulo 2 donde se realiza el diseño del sistema de control.

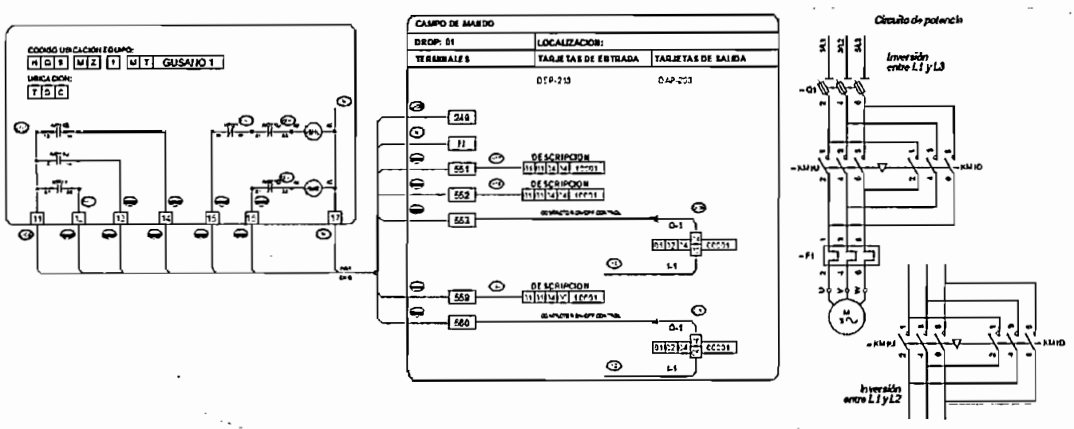
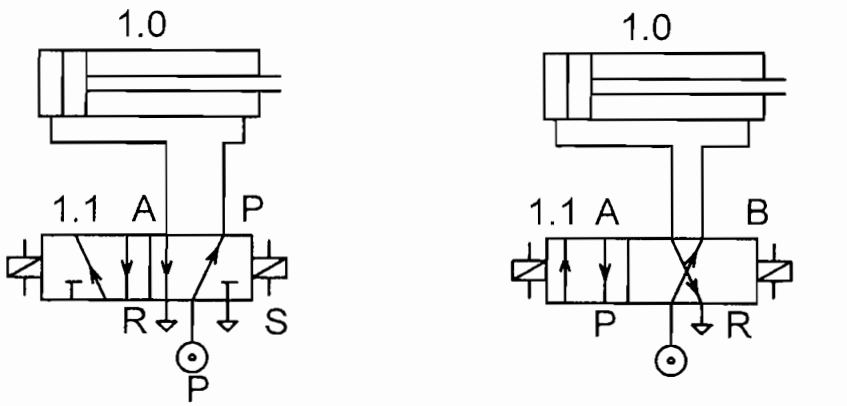


Figura 1. 8 *Diagramas de control y fuerza del arranque directo de un motor con inversión de giro.*

1.3.1.2.3. Mando de un cilindro de doble efecto

El vástago de un cilindro de doble efecto debe salir o entrar según se accione una eléctroválvula.

Este mando de cilindro puede realizarse tanto con una electroválvula distribuidora 4/2 como con una 5/2. La unión de los conductos de P hacia B y de A hacia R en la 4/2 mantiene el vástago entrado en la posición final de carrera. Al accionar la válvula es establece la unión de P hacia A y de B hacia R. El vástago del cilindro va hasta la posición final de carrera. Al quitar energía de la bobina de la eléctroválvula, el muelle recuperador de la válvula hace regresar ésta a la posición Inicial. El vástago del cilindro vuelve a entrar hasta la posición final de carrera. Si se emplea una válvula distribuidora 5/2, el escape se realiza por R ó S. Para regular la velocidad, basta incorporar válvulas de estrangulación. En cualquiera de los casos a las claras se ve que son imprescindibles dos salidas del PLC para realizar este tipo de control



A) ELECTROVALVULA 5/2 **A) ELECTROVALVULA 4/2**

Figura 1. 9 *Mando de un cilindro de doble efecto*

1.3.1.2.4. Mando de un cilindro de simple efecto

El vástago de un cilindro de simple efecto debe salir al activar una válvula e inmediatamente volver al desactivarla. Para realizar este mando se precisa una válvula distribuidora 3/2 cerrada en posición de reposo. Al accionar dicha válvula, el aire comprimido pasa de P hacia A; el conducto R está cerrado. Por el efecto

del muelle de reposición de la válvula, el cilindro se pone en escapo de A hacia R; el empalme de alimentación P se cierra. En conclusión una sola salida desde el PLC es necesaria para este control.

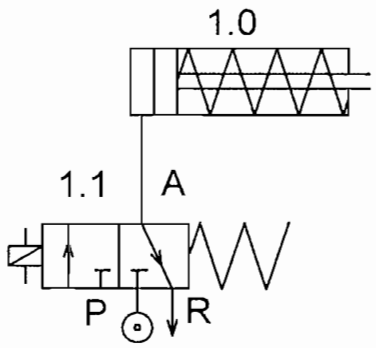


Figura 1. 10 *Mando de un cilindro de simple efecto*

En lo que respecta a las sirenas, iluminación, solenoides, vibradores neumáticos y, en general para el resto de elementos a los que se hace mención en la *Tabla 1. 1*, se utiliza una sola salida desde el PLC, no se usan entradas.

1.3.2. Restricciones a considerar para el accionamiento de los elementos.

El esquema de la

Figura 1. 11 muestra con toda claridad las restricciones que hay que tener en cuenta al momento de accionar uno de los elementos. Estos esquemas servirán para describir como se realizó la programación del PLC —*CAPÍTULO 2*—. A la sección de la planta dosificadora se la define también como la sección A en donde se pueden distinguir 5 procesos en esta etapa; el primero es la dosificación de agregados (Proceso A1), también está la dosificación de cemento (Proceso A2), descarga de agregados (Proceso A3), descarga de cemento (Proceso A4) y por último la dosificación de agua (Proceso A5). Cada uno de éstos se trata como un proceso independiente y se enlazan en la interfaz hombre máquina en InTouch.

Para el caso de la sección del *mixer* se la define también como la sección B, y en ésta se tienen seis procesos; el primero es la dosificación de agregados (Proceso B1), también está la dosificación de cemento (Proceso B2), carga de agregados (Proceso B3), carga de cemento (Proceso B4), la dosificación de agua (Proceso B5) y, por último la descarga del hormigón (Proceso B6). Cada uno de éstos se trata como un proceso independiente y se enlazan en la interfaz hombre máquina en InTouch. Lo que va dicho se puede apreciar en la *Figura 1.12.*

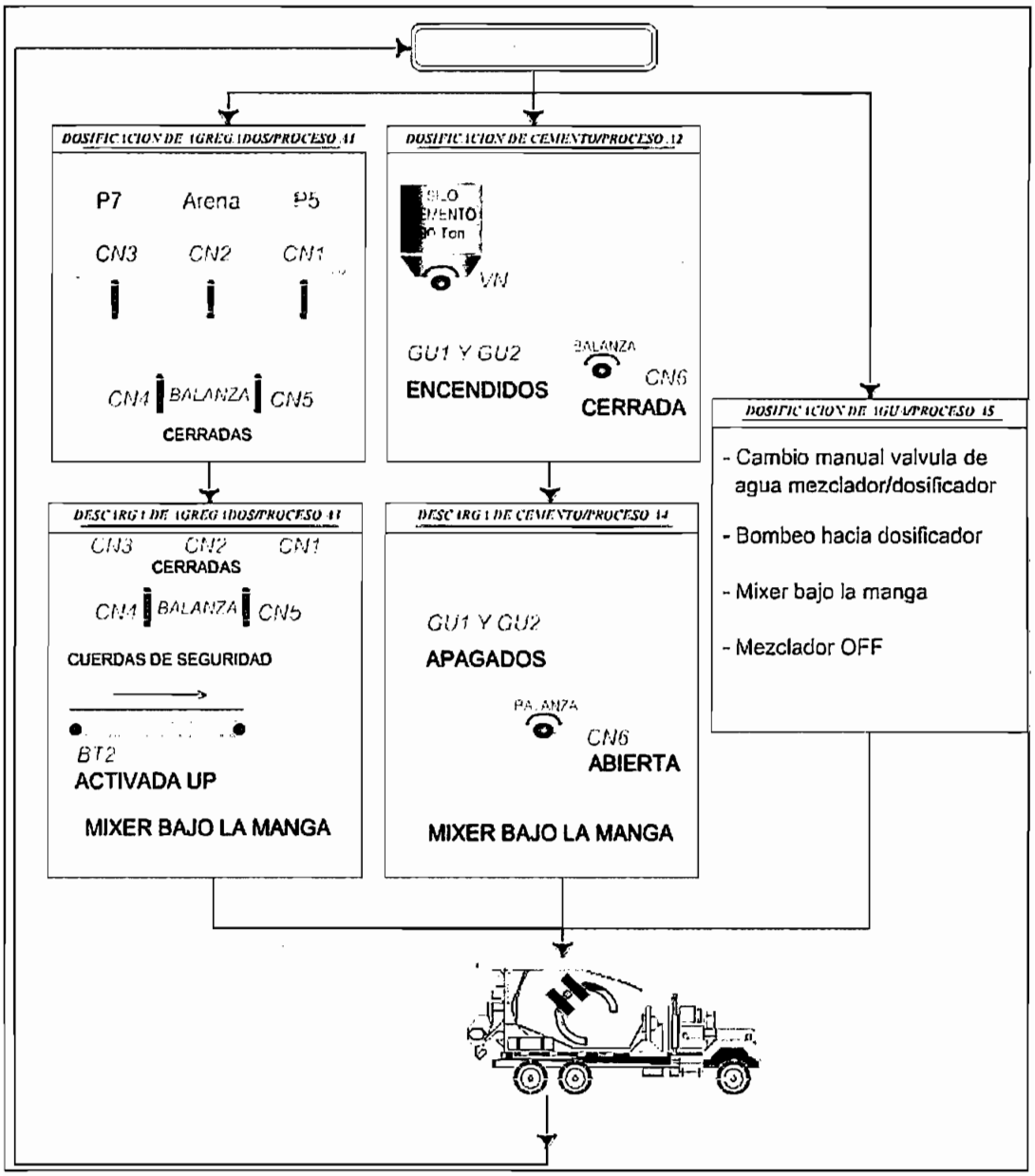


Figura 1. 11 *Restricciones a considerar en el dosificador*

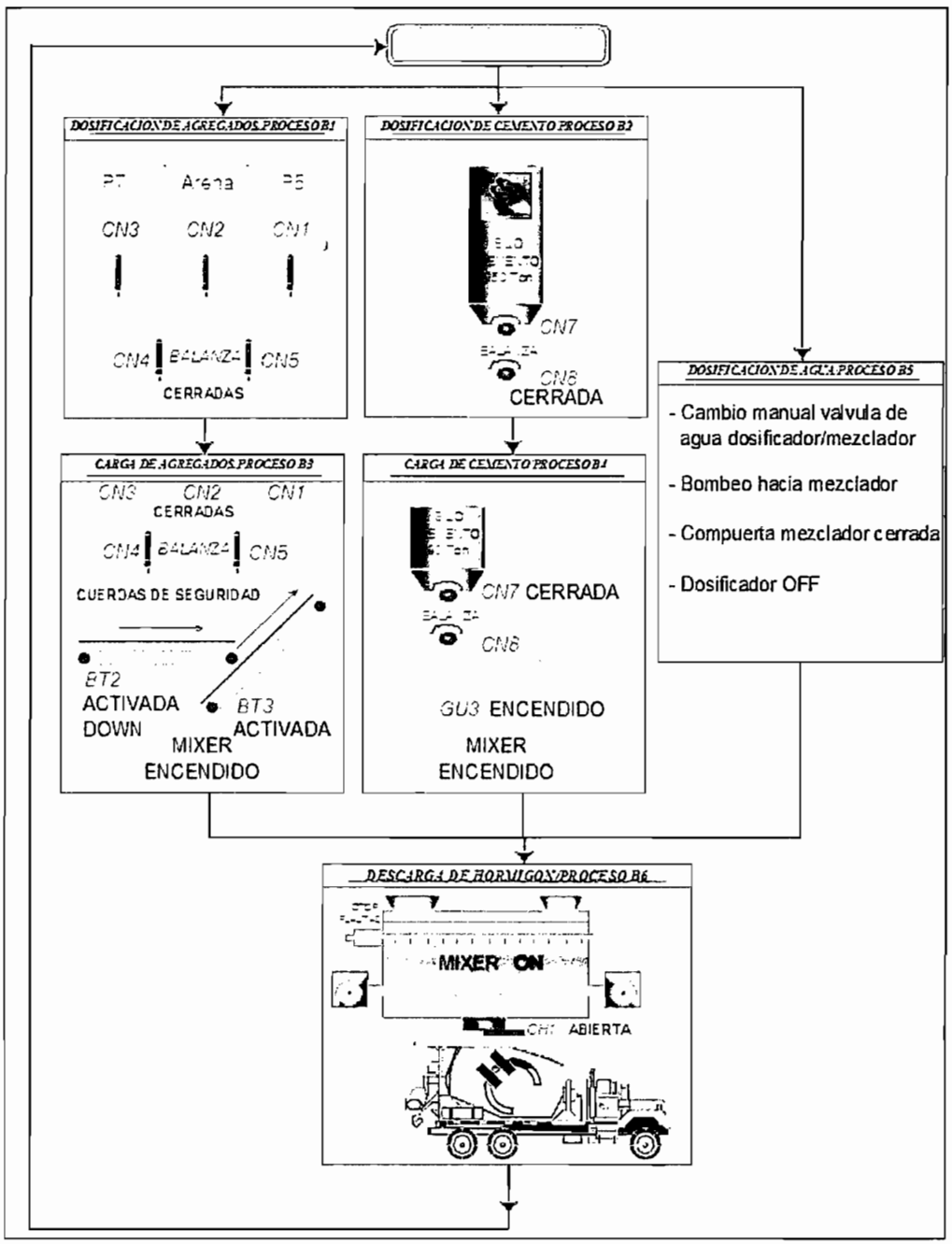


Figura 1. 12 *Restricciones a considerar en el mezclador*

CAPITULO 2

DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL

2.1. DESCRIPCIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE CONTROL

El nuevo sistema de control está orientado a garantizar la continuidad del proceso, ya que el sistema que se propone es robusto y confiable, facilitar el inventario diario del material como lo exigen las políticas de la empresa, de hecho así sucede en toda la industria.

El sistema de control basa su funcionamiento en la utilización de un controlador lógico programable Compact modelo PC-E984-275. Se estableció un lazo de comunicación entre el PLC y el computador de despacho utilizando una red Modbus con protocolo de comunicación Modicon Modbus; se utilizan los dos puertos, uno lo ocupa la aplicación en InTouch y el sobrante está dedicado al programa administrado por el departamento de sistemas de la planta que sirve para registrar el volumen de consumo de material; se incorporan también a esta red dos medidores de energía PM810, ubicados uno en el GC_A y otro en el gabinete de distribución principal, el primero se lo utiliza para saber el grado de asentamiento, es decir conocer cuando el hormigón está listo para ser descargado porque ya se ha mezclado el tiempo suficiente (se lee el registro de corriente de línea de este medidor, se sabe que a medida que se avanza en la mezcla, la corriente disminuye, y como además está en función de la cantidad de m^3 que se prepara lo que se hace es compararla con una tabla; cuando llega a un valor adecuado se levanta una bandera y se inicia la descarga), el otro de los medidores se lo utiliza para realizar un control ocasional del banco de condensadores de la planta. Las computadoras de dosificación y de despacho están conectadas a través de una red LAN, para poder registrar la cantidad de materia prima ocupada. En la *Figura 2. 1* se describe de mejor manera lo expuesto en estas líneas.

Con el fin de darle mayor confiabilidad al sistema se instaló una UPS de 1.5 kW que garantiza la alimentación continua de la PC y del Gabinete de control principal (armario que contiene al PLC), este sistema de alimentación ininterrumpida permite garantizar el despacho de hormigón en forma confiable durante el tiempo que sea necesario y sin ningún tipo de inconvenientes.

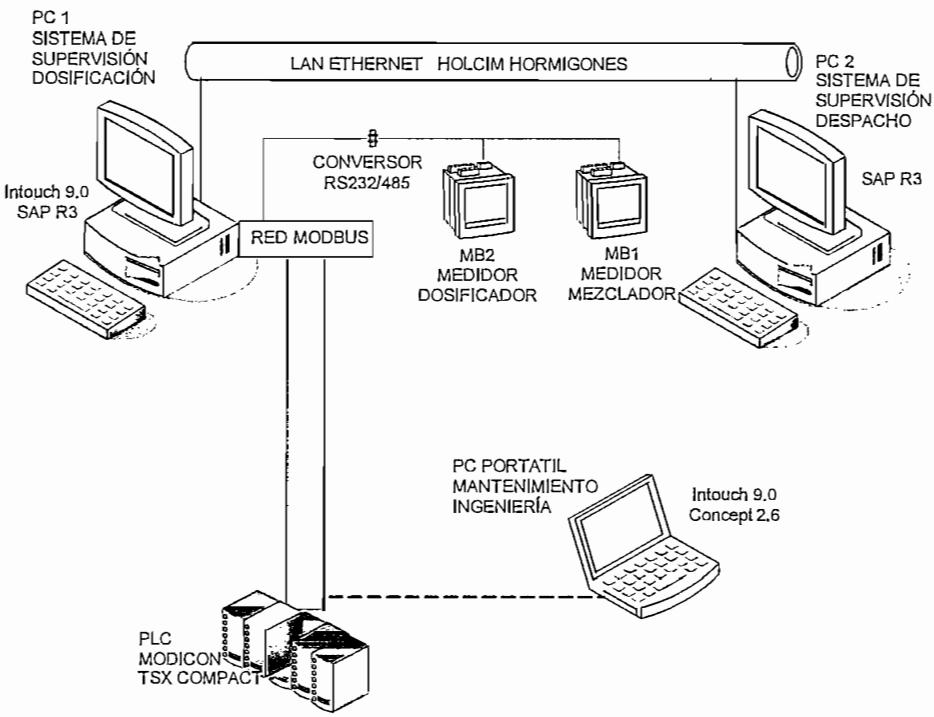


Figura 2. 1 *Arquitectura de control*

Tomando como referencia la *Figura 2. 2*, se tiene una UPS dimensionada para respaldar todo el sistema de control, incluyendo al PC de Supervisión, PLC y elementos del tablero de control principal. De esta manera se dispone de un sistema independiente de alimentación, un sistema más confiable y robusto. Lo que suministra varias ventajas como por ejemplo el no depender de la UPS general que alimenta todas las computadoras de la planta; con esto, en el caso de presentarse inconvenientes con la alimentación general, entra el generador de respaldo y sigue trabajando la planta con total normalidad; el problema más grave que se pude presentar es el no realizar el despacho y dosificación en forma

automática. El funcionamiento de la planta está garantizado pues tiene un grupo electrógeno. El UPS respalda todo el sistema de control y la operación total tanto del dosificador como del mezclador.

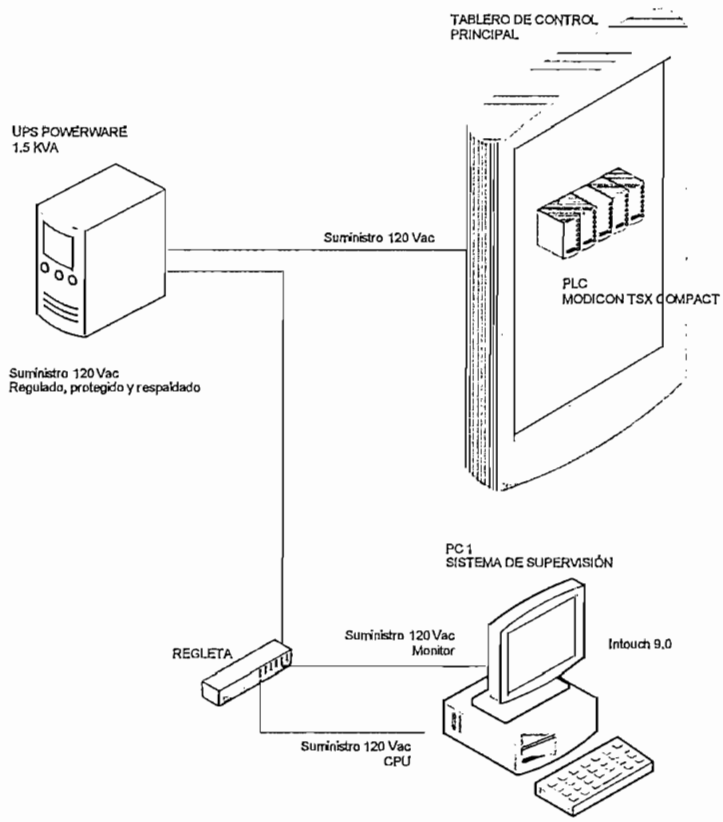


Figura 2. 2 *Sistema de respaldo de energía.*

2.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL PLC UTILIZADO.

Considerando lo manifestado en el ítem anterior, se presenta a continuación las características de los elementos necesarios para cumplir con el sistema que se propone.

2.1.1.1. Controlador E984-275 Compact TSX (PLC)

La selección del PLC se la realizó considerando que la hormigonera hace parte de una de las industrias más grandes del país, la industria del cemento; existen diversas plantas, tanto de producción de éste así como de fabricación de hormigón, todas pertenecientes a una misma firma comercial, y en todas ellas se utiliza la línea COMPACT. En virtud de lo expuesto se escogió el controlador que se detalla enseguida.

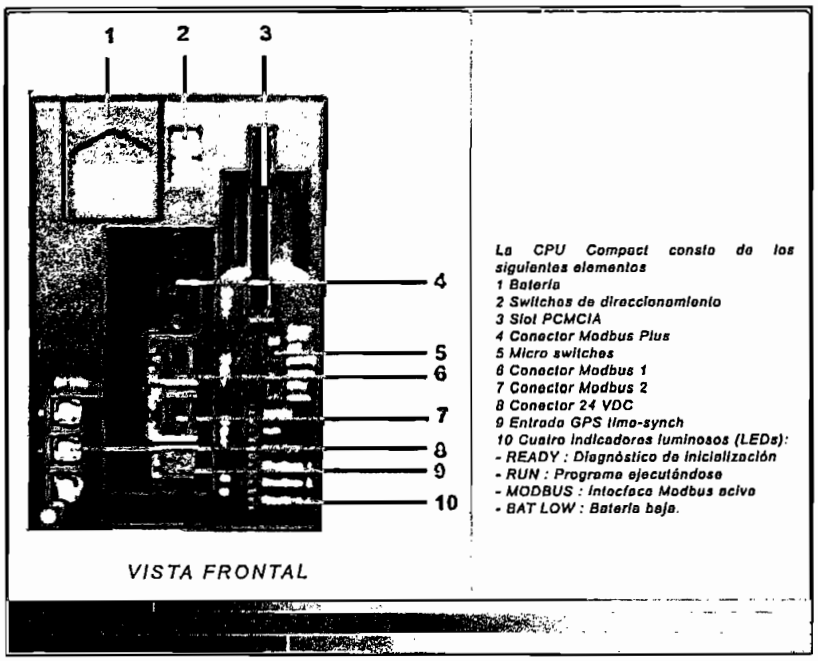


Figura 2. 3 *Vista frontal del PLC*

El controlador E984-275 Compact TSX tiene un panel frontal con las siguientes características, con tres interfases de comunicación, dos conectores modbus, un conector modbus plus, una ranura PCMCIA, dos conmutadores deslizantes de tres posiciones para protección de la memoria, selección de parámetros de comunicación, siete LED's y una tira de borneras para alimentación a 24 V CC.

Con 1 Mb de FLASH RAM, 512 K de SRAM, 16 K palabras de memoria de aplicación, 32 K palabras de memoria de señal, 48 K palabras en total, 128 K palabras de registros SDA 6X configurables, 2 puertos Modbus, 1 puerto Modbus Plus y un socket de memoria adicional PCMCIA.

2.1.1.1.1. Módulos de E/S

MODULOS DE I/O COMPACT

MODULO I/O DISCRETOS

DISCRETE INPUT POINTS

Número de parte	Tipo	Fuente de alimentación	Numero de entradas	Número de salidas	Descripción
AS-BDEP-218	Discreto	115V AC	16		Discreto 115 VAC, 16 Salidas aisladas

DISCRETE OUTPUT POINTS

Número de parte	Tipo	Fuente de alimentación	Numero de entradas	Número de salidas	Descripción
AS-BDAP-208	Discreto	24..154V DC/24..250V AC		8	Salida a relé, 8 Salidas, 24..154 VDC / 24..250 VAC, 2A

MODULO I/O ANALOGO

MODULO DE ENTRADA ANALOGA

Número de parte	Tipo	Fuente de alimentación	Numero de entradas	Número de salidas	Descripción
AS-BADU-206	Análogo		4		+/-10V, +/-20mA, 11 bits+signo, 15 bits+signo con procesador de 32 bits, 4 entradas aisladas

Tabla 2. 1 *Características de los módulos de estradas y salidas*

En el primer capítulo, en la *Tabla 1. 1* se presenta un resumen de la cantidad y el tipo de entradas y salidas que se necesitan para la modernización de la planta, están pendientes posibles mejoras y se dejan reservas en todos los módulos de entrada. La *Tabla 2. 1* es una síntesis de las características de cada uno de los módulos. Si se precisa información más detallada refiérase al ***ANEXO F***. Para el control del proceso, utilizando únicamente los elementos que se encontraron en un principio en la planta, el PLC necesita de 50 entradas, 49 salidas y 2 entradas análogas. Considerando que hay equipos que requieren seguridades que por el momento no tienen, mediciones que tienen que hacerse y por ahora no se las realiza y que se lo hará en un futuro, para ello se deja reservas, así se tienen para

la hormigonera 5 módulos de 16 entradas discretas, 8 de salidas boolenas, y 2 módulos con 4 entradas análogas cada uno, cada uno de éstos se los puede apreciar en la *Figura 2. 4*. Dando un total de 80 entradas discretas, 56 salidas y 8 entradas análogas.

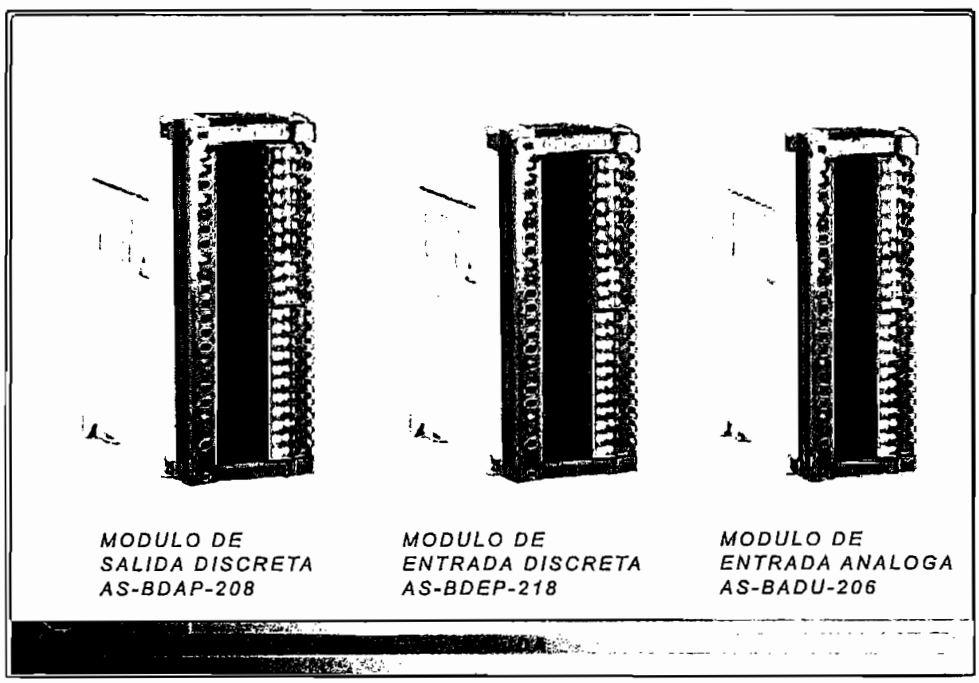


Figura 2. 4 *Vista frontal de los módulos de entrada y salida*

"Los controladores Compact y sus módulos de E/S (*Entrada/Salida*) A120 asociados se instalan en bastidores DTA que se montan sobre rieles DIN. Existen tres bastidores disponibles: el bastidor DTA 200 y los dos bastidores secundarios DTA 201 y DTA 202 [®]. En este proyecto, para el montaje del controlador y de los módulos se precisan de un rack primario *DTA 200 (consulte la Figura 2. 5 como referencia),* en éste se coloca el PLC y tres módulos de E/S, los restantes se van ubicando en los tres bastidores DTA 201 sobrantes que tienen capacidad para cinco módulos cada uno. Los cuatro racks van apilados en dos filas sobre dos

[®] Tomado de REFERENCIA 1

rieles DIN. Es necesario también un cable de extensión de bus *BXT 201* para unir bastidores no contiguos y, dos buses de 30 pines para la conexión de bastidores contiguos.

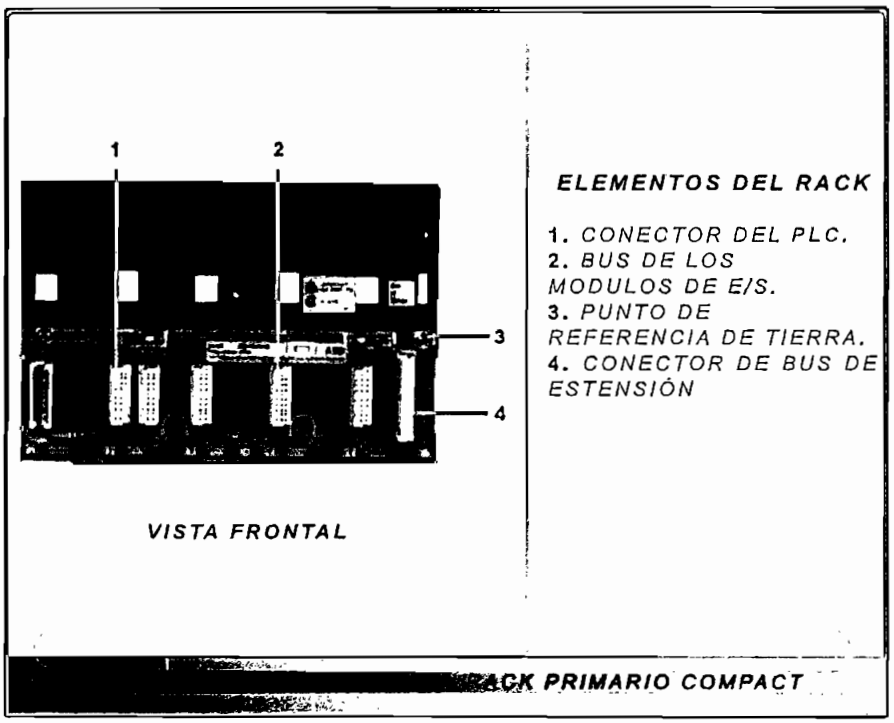


Figura 2. 5 *Vista frontal del rack primario* DTA 200 *del PLC*

2.1.2. MEDIDORES DE ENERGÍA PM810

Se tienen dos medidores de energía ubicados uno en el gabinete de distribución de energía y otro en el gabinete de control A GC_A. Se detalla a continuación algunas de las funciones principales de la central de medida:

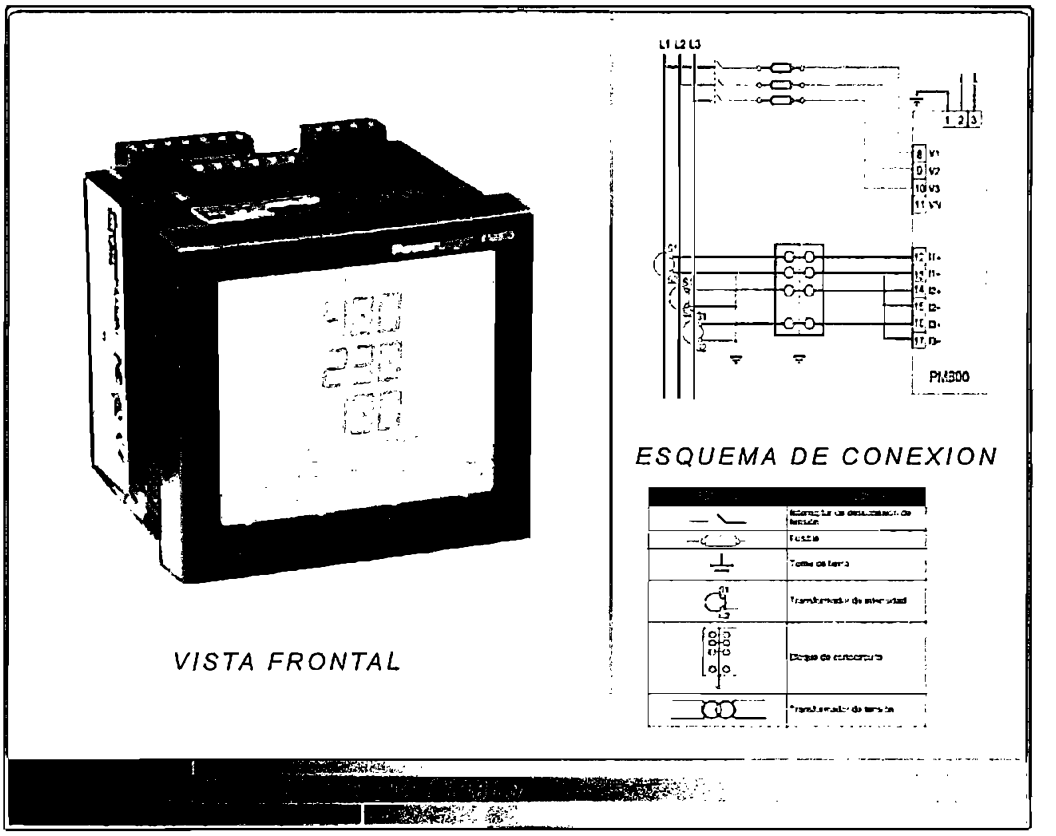


Figura 2. 6 *Medidor de energía* PM810.

Power Meter modelo PM810 (Central de Medida con Pantalla Incorporada).

- ✗ Medición de rms real hasta el armónico de orden 63.
- ✗ Acepta entradas de TI y TT estándar.
- ✗ Conexión directa de 600 voltios en las entradas de tensión.
- ✗ Certificación ANSI C12.20 para precisión de vigilancia y precisión de vigilancia IEC clase 60687 0,5S.
- ✗ Alta precisión—0,075% de intensidad y tensión (condiciones típicas).
- ✗ Lecturas mínima/máxima de datos resultantes de la medición.
- ✗ Lecturas de calidad de la energía—THD.
- ✗ Magnitudes y ángulos armónicos a tiempo real hasta el armónico de orden 63.

- Firmware descargable.
- Fácil configuración con la pantalla integrada (con protección).
- Funciones de relé y alarma controladas por el punto de referencia.
- Registro de alarmas y de datos incorporado.
- Amplio rango de temperatura de funcionamiento: –25° a +70°C para la unidad principal, –10° a 50°C para la pantalla.
- Comunicaciones RS-485.

Para incorporar los medidores de energía a la red modbus es indispensable usar un conversor RS485/232 ya que el PLC y el computador se comunican utilizando el protocolo modbus 232 y los medidores tienen protocolo modbus 485. Se utiliza un conversor 485LDRC9-4003, configurado para una transmisión full duplex a 9600 baudios.

2.1.3. COMPUTADOR DEL ÁREA DE DESPACHO

Para ejecutar InTouch de manera óptima se recomienda el uso de un computador con el siguiente hardware y software:

- Cualquier PC con procesador PENTIUM III con un mínimo de 700 MHz o superior. Se recomienda 1.2 GHz o más.
- 2GB de espacio libre en disco duro HDD.
- Mínimo 256MB de memoria de acceso aleatorio (RAM) pero se recomienda 512 MB en RAM.
- Un monitor SVGA con 2MB en RAM es recomendable.
- Periféricos como teclado, mouse, o Touch screen.
- Se debe tener en cuenta un adaptador de red.
- Microsoft® Windows 2000 profesional con Service Pack 3 o superior. O Windows XP™ con Service Pack 1 o superior.
- Para el sistema operativo Windows 2000, para implementar las funciones distribuidas de InTouch. Debe estar instalado Wonderware NetDDE y estar funcionando correctamente.

El computador con el que cuenta el departamento de despacho de hormigón satisface de manera sobrada todos estos requerimientos y presenta las siguientes características:

Los elementos antes descritos intervienen en el nuevo sistema de control. Se los describe en detalle, no por ser los únicos que intervienen en esto pero si por ser de los más importantes.

En la *Figura 2. 7* se pueden ver como se encontraban los tableros de distribución cuando se dio comienzo a este proceso. No existían planos eléctricos de ningún elemento de la planta, el único que conocía cómo estaban conectadas las cosas en la planta era el electricista. Entonces era necesario un levantamiento de planos primero, la reorganización de los tableros, etiquetar los cables en los nuevos tableros. De esto y otras cosas más se habla en el siguiente apartado, para luego proseguir con la programación del PLC y el desarrollo de la interfaz hombre máquina.

2.2. LA REORGANIZACIÓN DE TABLEROS.

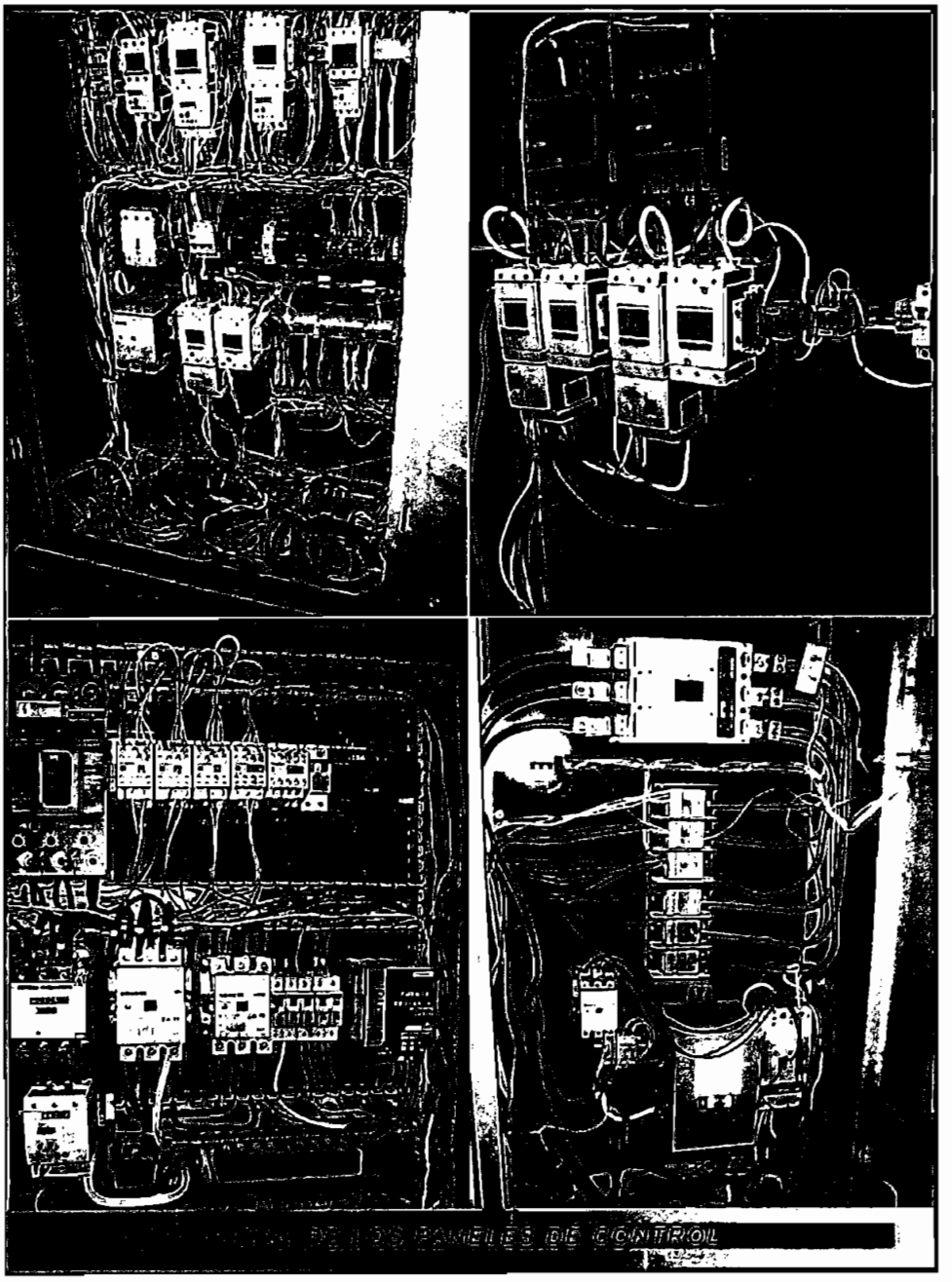


Figura 2. 7 *Estado inicial de los gabinetes de control.*

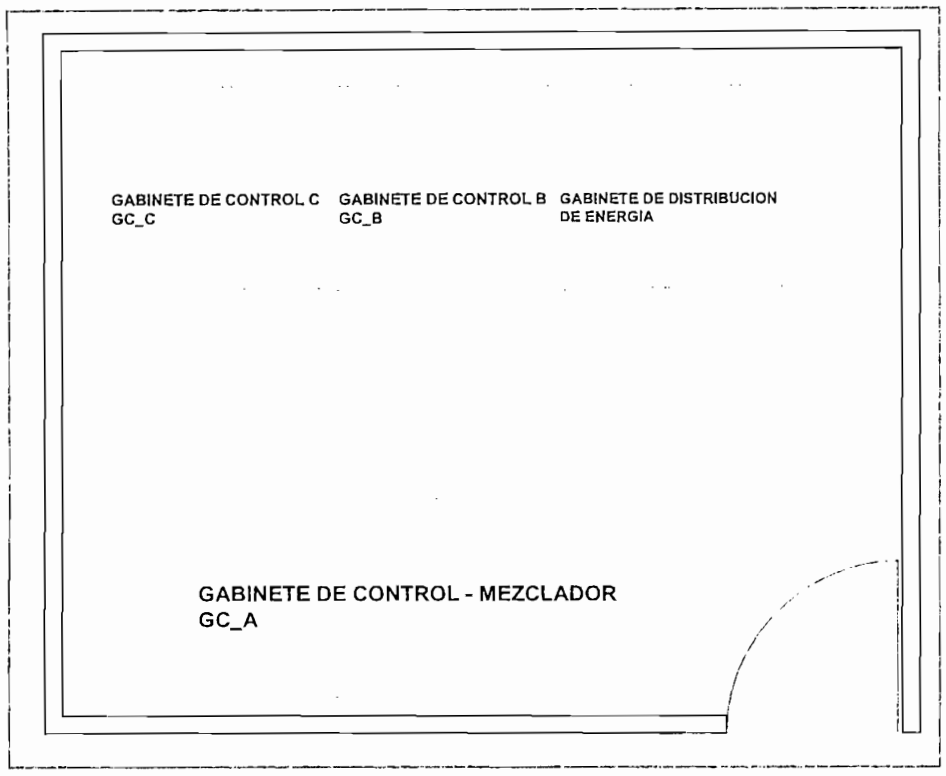


Figura 2. 8 *Distribución de los gabinetes.*

Detrás de la sala de despachos se encuentra el cuarto de control, ubicado de manera estratégica pues está en la zona central de la planta. La Figura 2. 8 muestra la distribución de los tableros, no se hizo ninguna reforma en este sentido. Todos los gabinetes de control fueron reorganizados; el gabinete GC_A, por ejemplo, tiene los elementos del circuito de fuerza de los cuatro motores del mezclador, del motor de flautas, engrasadora, compuerta hidráulica, —ver *Tabla 2. 2*—además está el sistema electromecánico que controla el arranque Y/Δ de los dos motores de la cuba, así como el arranque directo de los dos restantes. Los gabinetes de control GC_B y GC_C se reorganizaron considerando el pedido del personal técnico de la planta, en el gabinete; GC_B están los elementos de la casa comercial TELEMECANIQUE y en el GC_C están los equipos SIEMENS; cabe anotar que se pretende a futuro reemplazar todo el

equipo SIEMENS por Telemecanique y para tal efecto se quiere hacer modificaciones en uno solo de los tableros, cuando esto ocurra. Con ese objetivo se realiza la reorganización de los tableros.

Las tablas *Tabla 2. 2, Tabla 2. 3,* y *Tabla 2. 4* reflejan la ubicación final de cada uno de los elementos, se resume nombrando cada componente como elementos individuales — ejemplo: MOTOR 2 **bomba de lavado** — pero en realidad, de lo que se habla es de un seccionador magnético, un contactor y, un relé de protección térmica. Para el caso puntual del MOTOR 1 del GC_A a lo que se hace referencia es a los cuatro motores, es decir a los equipos necesarios para la protección y mando de los cuatro motores.

GABINETE DE CONTROL - MEZCLADOR - GC_A	
MOTOR 1	motores mezclador
MOTOR 2	bomba de lavado
MOTOR 3	motor flautas
MOTOR 4	bomba hidráulica (CH1)
MOTOR 5	Engrasadora

Tabla 2. 2 *Elementos del gabinete GC_A*

GABINETE DE CONTROL B - GC_B	
MOTOR 1	Vibrador eléctrico balanza cemento
MOTOR 2	Agitador aditivo 1
MOTOR 3	Bomba de reciclaje
MOTOR 4	Bomba tanque de presión
MOTOR 5	Extractor de polvo 2
MOTOR 6	Soplador de polvo 1
MOTOR 7	Compresor principal CP_1
MOTOR 8	Banda transportadora reversible BT_2
MOTOR 9	Banda transportadora BT_3

Tabla 2. 3 *Elementos del gabinete GC_B*

GABINETE DE CONTROL C - GC_C	
MOTOR 1	Gusano 2
MOTOR 2	Gusano 1
MOTOR 3	Gusano 3
MOTOR 4	Extractor de polvo EP_1
MOTOR 5	Bomba dosificación agua
	Iluminación

Tabla 2. 4 *Elementos del gabinete GC_C*

Con la reubicación de los elementos de fuerza, el uso del PLC, en lugar del tablero manual, de dosificación viene también el cambio del circuito de control. Los circuitos de fuerza y control que se usan para el arranque directo de motores con inversión de giro, motores de arranque directo, mandos de un cilindro de doble efecto, mandos de un cilindro de simple efecto se detallaron ya en el CAPÍTULO 1 y, como va dicho hay elementos que tan solo requieren una salida del PLC y si ésta se activa se enciende el elemento y, de no ser así, éstos se mantienen apagados.

2.2.1. Cálculo de sección de conductores

La reubicación de los equipos en los gabinetes GC_B y GC_C amerita el uso de nuevos conductores, las ecuaciones 2.1 a 2.4 se usan para el cálculo de la sección de los conductores para cada uno de los gabinetes.

$$P_{3\phi} = \sqrt{3} V_L I_L \cos\phi_{3\phi} \qquad \textbf{Ecuación 2. 1}$$

$$P_{3\phi} = S_{3\phi} \cos\phi \qquad \textbf{Ecuación 2. 2}$$

$$S_{3\phi} = \sqrt{3} V_L I_L \qquad \textbf{Ecuación 2. 3}$$

$$I_L = \frac{S_{3\phi}}{\sqrt{3}V_L}$$ Ecuación 2. 4

GABINETE DE CONTROL B - GC_B	
NOMBRE	POTENCIA ACTIVA (kW)
Vibrador eléctrico balanza cemento	0,15
Agitador aditivo 1	0,75
Bomba de reciclaje	3,73
Bomba tanque de presión	7,45
Extractor de polvo 2	22,35
Soplador de polvo 1	11,18
Compresor principal CP_1	18,63
Banda transportadora reversible BT_2	15,20
Banda transportadora BT_3	15,20
TOTAL POTENCIA ACTIVA (kW)	94,64
FP FUNCIONAMIENTO	0,8
Potencia Aparente (kVA)	118,3
Voltaje L (V)	460
Corriente L (A)	148,5
FACTOR DE SEGURIDAD	20%
CORRIENTE DE CONSUMO (A)	178,2
CORRIENTE DE CABLES (A)	200
2 CABLES 2AWG POR FASE	

Tabla 2. 5 *Dimensionamiento de conductores GC_B*

La *Tabla 2. 5* y la *Tabla 2. 6* son un resumen del cálculo de la sección de los conductores que se usan en los gabinetes GC_B y GC_C. Se calcula el total de la potencia activa, se la divide para el factor de potencia de funcionamiento *(Ecuación 2.2)*, se calcula la corriente utilizando la *ecuación 2.4.*

GABINETE DE CONTROL C - GC_C	
NOMBRE	POTENCIA ACTIVA (KW)
Gusano 2	15,2
Gusano 1	15,2
Gusano 3	22,5
Extractor de polvo EP_1	22,5
Bomba dosificación agua	22,5
Iluminación	2,5
TOTAL POTENCIA ACTIVA (kW)	100,4
FP FUNCIONAMIENTO	0,8
Potencia Aparente (kVA)	125,5
Voltaje Línea (V)	460
Corriente Línea (A)	157,5
FACTOR DE SEGURIDAD	20%
CORRIENTE DE CONSUMO (A)	189
CORRIENTE DE CABLES (A)	200
2 CABLES 2 AWG POR FASE	

Tabla 2. 6 *Dimensionamiento de conductores GC_C*

Considerando que el sistema de control es diferente, tienen que cambiar las conexiones de los elementos de control y los elementos a controlados. Ya con los cambios realizados, considerando los diagramas de control de la pág. 18, es apropiado empezar con la programación del controlador.

En el ***ANEXO A,*** están los planos de conexión de todos elementos, además está el tablero de control principal.

2.3. PROGRAMACIÓN DEL PLC

En la sección 2.1 se habla de la intención de implementar una red modbus para el control del proceso. El PLC como parte de esta red tiene que ser configurado para tal fin, siendo uno de los primeros pasos para poner en marcha el controlador y empezar con la programación; esto se los detalla en los numerales venideros.

2.3.1. CONFIGURACIÓN DEL PLC

El PLC es fabricado *TELEMECANIQUE,* y para su programación se utiliza el programa computacional Concept 2.6, que posee un entorno que hace fácil la programación; en todo el programa se utilizan secciones programadas en lenguaje FBD (Diagrama de Función de Bloque). Previamente a la programación hay que seleccionar el PLC que se usará, configurar los puertos MODBUS y, asignar las entradas y las salidas. Para ello se abre el fichero *Proyecto,* se selecciona *Configuración del PLC* y se abre un cuadro de diálogo donde se encuentran las opciones de los numerales siguientes, *(Consulte el* ***ANEXO B*** *programación del PLC).*

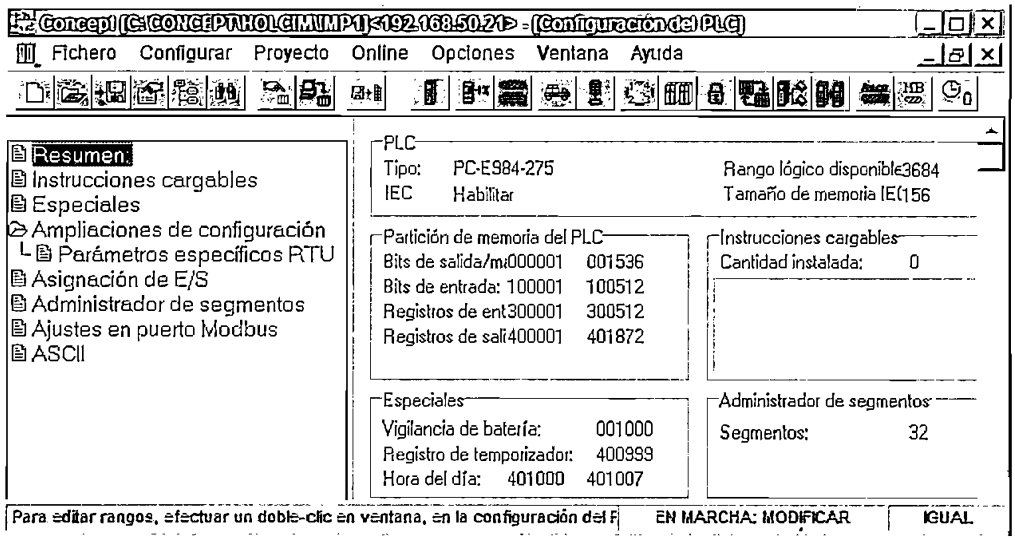


Figura 2. 9 *Ventana de configuración del PLC.*

2.3.1.1. Selección de la CPU

En la *Figura 2. 9* consta el cuadro de diálogo de para la configuración del PLC y es allí donde se puede hacer la selección del controlador, seleccionando *Selección del PLC* y escogiendo el PLC PCE-984-275.

2.3.1.2. Configuración de los puertos MODBUS

Para poder comunicar el PLC con el computador, es necesario configurar estos dos participantes para poder cargar y descargar el programa. En la *Tabla 2. 7 y en la Tabla 2. 8* están la configuración del PLC y el computador para que puedan comunicarse entre ellos.

PUERTO	BAUDIOS	BITS DE DATOS	BITS DE PARADA	PARIDAD	DIRECCIÓN	MODALIDAD	PROTOCOLO
MODBUS1	9600	8	1	PAR	1	RTU	RS232
MODBUS2	9600	8	1	PAR	2	RTU	RS232

Tabla 2. 7 *Tabla de configuración de los puertos modbus del* PLC.

PUERTO	BAUDIOS	BITS DE DATOS	BITS DE PARADA	PARIDAD	MODALIDAD	PROTOCOLO
COM4	9600	8	1	PAR	RTU	RS232
COM1	9600	8	1	PAR	RTU	RS232

Tabla 2. 8 *Tabla de configuración de los puertos serie del computador.*

2.3.1.3. Configuración de entradas y salidas

En el cuadro de diálogo *Configuración del PLC* se debe seleccionar *Asignación E/S* se abre entonces un nuevo cuadro de diálogo donde se debe seleccionar *Editar*. La *Tabla 2. 9* contiene la asignación de entradas y salidas del PLC. La *Tabla 2. 10 Listado de salidas digitales), Tabla 2. 11 Listado de entradas digitales)* y, la *Tabla 2. 12 Listado de entradas análogas* muestran la asignación de entradas y salidas para cada uno de los elementos que intervienen en el proceso y que tienen que ser controlados desde el PLC.

NOMBRE DEL MODULO		RANGO DE ENTRADA	RANGO DE SALIDA
PC-E984-275	CPU		
CNOE 206	MODULO ETHETNET		
AC 16-Input 115V DEP218		100017-100032 BIN	
AC 16-Input 115V DEP218		100033-100048 BIN	
AC 16-Input 115V DEP218		100049-100064 BIN	
AC 16-Input 115V DEP218		100065-100080 BIN	
8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A DAP208/258			000001-000008 BIN
8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A DAP208/258			000009-000016 BIN
8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A DAP208/258			000017-000024 BIN
8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A DAP208/258			000049-000056 BIN
AC 16-Input 115V DEP218		100001-100016 BIN	
8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A DAP208/258			000025-000032 BIN
8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A DAP208/258			000033-000040 BIN
8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A DAP208/258			000041-000048 BIN
Analog 4 In ADU206/256		300001-300005	
Analog 4 In ADU206/256		300006-300010	

Tabla 2. 9 *Configuración de E/S del PLC*

2.3.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA

Lo primero, antes de empezar con la programación propiamente dicha del PLC, es entender claramente el funcionamiento de cada uno de los procesos, máquinas y elementos involucrados, lo que se sintetiza en la *Figura 1.11, Figura 1.12* y en el diagrama de flujo de la *Figura 2.* 10 ***Diagrama de flujo del programa principal***Con estas consideraciones se elaboró el programa que se muestra en el *ANEXO H1*. Cabe anotar que se realizaron las pruebas de marcha/paro de los motores y apertura/cierre de las compuertas desde el autómata. Para el caso de los motores a más de el encendido se comprueba que lleguen la confirmación de encendido y la señal de falla que son entradas al PLC; para ello lo que se hace es enviar un pulso a la bobina del contactor, si la señal de confirmación (contactor auxiliar NO) llega el motor queda encendido, además de esto si la señal de falla (contacto NO del térmico) se activa entonces se desenclava el contactor, y si no llega la confirmación no se activa éste. Lo propio, para todos los motores.

2.3.2.1. Declaración de variables

En las siguientes tablas se definen y configuran cada una da las variables utilizadas en la programación del PLC (*Tabla 2. 10, Tabla 2. 11*).

NOMBRE DE LA SALIDA	TIPO DE DATOS	DIRECCIÓN
K_M1_GC_A	BOOL	000001
K_M2_GC_A	BOOL	000002
K_M3_GC_A	BOOL	000003
K_M4_GC_A	BOOL	000004
K_M5_GC_A	BOOL	000005
NOT USED	BOOL	000006
NOT USED	BOOL	000007
NOT USED	BOOL	000008
K_M1_UP_GC_C	BOOL	000009
K_M1_DN_GC_C	BOOL	000010
K_M2_UP_GC_C	BOOL	000011
K_M2_DN_GC_C	BOOL	000012

K_M3_GC_C	BOOL	000013
K_M4_GC_C	BOOL	000014
K_M5_GC_C	BOOL	000015
K_M1_GC_B	BOOL	000016
K_M2_GC_B	BOOL	000017
K_M3_GC_B	BOOL	000018
K_M4_GC_B	BOOL	000019
K_M5_GC_B	BOOL	000020
K_M6_GC_B	BOOL	000021
K_GC2_M7	BOOL	000022
K_M9_GC_B	BOOL	000023
K_M8_UP_GC_B	BOOL	000024
CP_DESC_OPEN	BOOL	000025
CP_DESC_OPEN	BOOL	000026
CA_DESC_CLOSE	BOOL	000027
CA_DESC_OPEN	BOOL	000028
K_F_SG	BOOL	000029
K_F_SP	BOOL	000030
SIRENA		000031
LUZ		000032
K_M8_DN_GC_B	BOOL	000033
JUEGO VALVULAS EXT POLVO		000034
JUEGO VALVULAS EXT POLVO		000035
JUEGO VALVULAS EXT POLVO		000036
CM_RECOLECTOR DE POLVO		000037
CN_BALANZA_CEM_MEZ		000038
CN_SILO_GRANDE_CEM		000039
VN_SILO_CEMENTO_DOSIF		000040
CN_P5_CLOSE		000041
CN_P5_OPEN		000042
CN_ARENA_DOSIFICACION		000043
CN_P7_CLOSE		000044
CN_P7_OPEN		000045
VN_BALANZA_AGREGADOS		000046
CN_DESCAR_CEM_DOSIF		000047
VN_1	BOOL	000048
CH_OPEN		000049
CH_CLOSE		000050
SOLENIODE_220_BOMBA LAVADO		000051
K_EV_SIKA1	BOOL	000052
K_EV_SIKA2	BOOL	000053
NOT USED		000054
NOT USED		000055
NOT USED		000056

Tabla 2. 10 *Listado de salidas digitales*

NOMBRE DE LA ENTRADA	TIPO	TIPO DE DATOS	DIRECCIÓN
F_M1_GC_A	VAR	BOOL	100001
C_M1_GC_A	VAR	BOOL	100002
F_M2_GC_A	VAR	BOOL	100003
C_M2_GC_A	VAR	BOOL	100004
F_M3_GC_A	VAR	BOOL	100005
C_M3_GC_A	VAR	BOOL	100006
F_M4_GC_A	VAR	BOOL	100007
C_M4_GC_A	VAR	BOOL	100008
C_M5_GC_A	VAR	BOOL	100009
NOT USED	VAR	BOOL	100010
NOT USED	VAR	BOOL	100011
NOT USED	VAR	BOOL	100012
NOT USED	VAR	BOOL	100013
NOT USED	VAR	BOOL	100014
NOT USED	VAR	BOOL	100015
NOT USED	VAR	BOOL	100016
F_M1_GC_C	VAR	BOOL	100017
C_M1_UP_GC_C	VAR	BOOL	100018
NOT USED	VAR	BOOL	100019
C_M1_DN_GC_C	VAR	BOOL	100020
F_M2_GC_C	VAR	BOOL	100021
C_M2_UP_GC_C	VAR	BOOL	100022
NOT USED	VAR	BOOL	100023
C_M2_DN_GC_C	VAR	BOOL	100024
F_M3_GC_C	VAR	BOOL	100025
C_M3_GC_C	VAR	BOOL	100026
F_M4_GC_C	VAR	BOOL	100027
C_M4_GC_C	VAR	BOOL	100028
F_M5_GC_C	VAR	BOOL	100029
C_M5_GC_C	VAR	BOOL	100030
F_M1_GC_B	VAR	BOOL	100031
C_M1_GC_B	VAR	BOOL	100032
F_M2_GC_B	VAR	BOOL	100033
C_M2_GC_B	VAR	BOOL	100034
F_M3_GC_B	VAR	BOOL	100035
C_M3_GC_B	VAR	BOOL	100036
F_M4_GC_B	VAR	BOOL	100037
C_M4_GC_B	VAR	BOOL	100038
F_M5_GC_B	VAR	BOOL	100039
C_M5_GC_B	VAR	BOOL	100040
F_M6_GC_B	VAR	BOOL	100041
C_M6_GC_B	VAR	BOOL	100042
F_M7_GC_B	VAR	BOOL	100043
C_M7_GC_B	VAR	BOOL	100044
F_M8_GC_B	VAR	BOOL	100045
C_M8_UP_GC_B	VAR	BOOL	100046
C_M8_DN_GC_B	VAR	BOOL	100047
F_M9_GC_B	VAR	BOOL	100048
FALLA MOTORES MEZCLADOR			100049
SENSOR_CH_ABIERTA			100050
PRESOSTATO CH			100051
NOT USED			100052

NOT USED			100053
NOT USED			100054
NOT USED			100055
NOT USED			100056
NOT USED			100057
NOT USED			100058
NOT USED			100059
NOT USED			100060
NOT USED			100061
NOT USED			100062
NOT USED			100063
NOT USED			100064
C_M9_GC_B	VAR	BOOL	100065
CUERDA DE SEGURIDAD BT_2			100066
CUERDA DE SEGURIDAD BT_3			100067
NOT USED			100068
PRESOSTATO COMPRESOR			100069
CONTADOR EXTERNO DE AGUA			100070
PRESOSTATO TANQUE DE PRESION			100071
SENSOR DE NIVEL BAJO DE CISTERNA			100072
NOT USED			100073
NOT USED			100074
NOT USED			100075
NOT USED			100076
NOT USED			100077
NOT USED			100078
NOT USED			100079
NOT USED			100080

Tabla 2. 11 *Listado de entradas digitales*

DESCRIPCIÓN		
Balanza cemento dosificador	ENTRADAS ANALOGICAS 4-20 mA	300003
Balanza cemento mezclador	ENTRADAS ANALOGICAS 4-20 mA	300004
Balanza de agregados	ENTRADAS ANALOGICAS 4-20 mA	300002

Tabla 2. 12 *Listado de entradas análogas*

CH	COMPUERTA HIDRAULICA
VN	VIBRADOR NEUMATICO
BT	BANDA TRANSPORTADORA

NOTA: Las variables con [redacted] formato son direcciones directas, no tienen nombre pero se describe su función.

Tabla 2. 13 *Abreviaciones utilizadas en las asignaciones de E/S.*

El diagrama de flujo del programa principal se muestra en la *Figura 2.* 10. Una de las etapas del proceso es el registro de los valores dosificados de cada uno de los componentes y para ello se tienen reservados —para que los lea el programa desarrollado y administrado por el departamento de sistemas— los registros de la memoria del PLC que constan en la *Tabla 2. 14* y en la *Tabla 2. 15.*

	AGREGADOS					ADITIVOS	
	PIEDRA 5	ARENA	PIEDRA 7	CEMENTO	AGUA	ADITIVO 1	ADITIVO 2
DATO DISEÑO	**400522**	**400524**	**400526**	400528	**400530**	400532	400534
DATO REAL	**400542**	**400544**	**400546**	400548	**400550**	400552	400554

Tabla 2. 14 *Registros despacho de hormigón dosificador*

	AGREGADOS					ADITIVOS	
	PIEDRA 5	ARENA	PIEDRA 7	CEMENTO	AGUA	ADITIVO 1	ADITIVO 2
DATO DISEÑO	**400522**	**400524**	**400526**	400538	**400530**	400542	400544
DATO REAL	**400542**	**400544**	**400546**	400558	**400550**	400562	400564
BATCH	400536						

Tabla 2. 15 *Registros despacho de hormigón mezclador*

La programación del controlador es de las etapas que se tratan en este proyecto la más importante, empero para el usuario de la aplicación (el operador de la planta) lo que se muestra a sus ojos es la interfaz, la HMI, y es en donde se trabaja con sumo detalle y se pone el mayor de los cuidados; y aunque el programa en el autómata prevé situaciones anómalas la interfaz se encarga de advertirle al usuario de las alarmas presentes en el proceso; el CAPÍTULO 3 trata de las convenciones que se usan en el sistema y de otros puntos importantes.

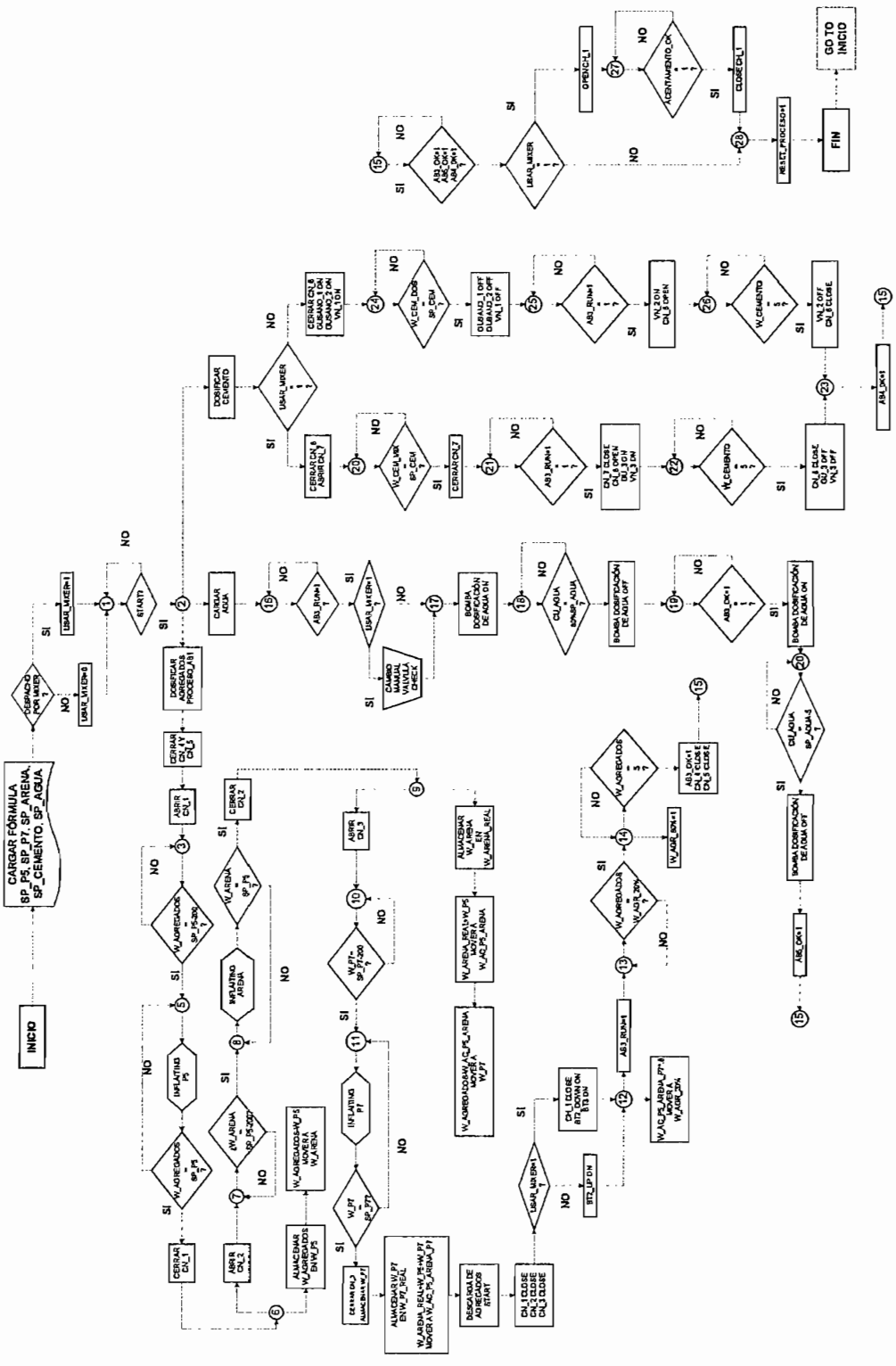


Figura 2. 10 *Diagrama de flujo del programa principal*

CAPITULO 3

DISEÑO DE LA INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA

3.1. SOFTWARE UTILIZADO

3.1.1. DESCRIPCIÓN DE InTouch

La aplicación que en este capítulo se describe está desarrollada sobre el programa computacional de visualización **InTouch** en su versión 9.0, que corre bajo plataforma Windows XP™ en la PC ubicada en la sala de despachos.

Este software tiene dos ambientes de trabajo conocidos como: WindowMaker y WindowViewer. Cada uno de estos contextos se describe a continuación:

WindowMaker

El WindowMaker es el ambiente requerido para realizar el desarrollo de ingeniería de la interfase hombre - máquina. En este ambiente se crean todas las ventanas y pantallas que serán luego visualizadas por el operador del proceso para el efecto de control y supervisión del mismo.

WindowViewer

El WindowViewer es el ambiente de ejecución de las aplicaciones desarrolladas con el WindowMaker, el mismo que se constituirá como el ambiente de trabajo para cualquier operador del sistema. En el caso específico del proyecto, el software InTouch tiene licencia tan sólo para el ambiente WindowViewer (Runtime). Para comunicarse con el PLC, InTouch utiliza un servidor de comunicaciones distribuido por la misma casa fabricante (Wonderware), la configuración y otros puntos se describen en el siguiente ítem.

3.1.2. Modbus IO Server

Wonderware® Modicon MODBUS I/O Server es una aplicación para plataforma Microsoft® Windows™. Actúa como un servidor de comunicaciones y permite a otros programas que corren bajo Windows™ acceder a datos dentro de los PLC Modicon vía serial RS232.[7]

3.1.2.1.1. Acceso Remoto a Ítems usando IO Server Modicon MODBUS

El protocolo de comunicación direcciona un elemento utilizando una convención que se compone de tres partes; el nombre de la aplicación *(aplication name)*, el nombre del tópico *(topic name)*, el nombre del ítem *(ítem name)* y se describen como sigue:

Aplication name	Es el nombre del programa de Windows™ que va a acceder al dato. En este caso MODBUS.
Topic name	Muchos nombres son configurados en los servidores para identificar productos específicos y esta vez no es la excepción. Considerando que se tienen tres elementos o tópicos, un PLC y dos medidores de energía, al controlador se lo reconoce como PLC_01 y los medidores PM_800_A y PM_800_B respectivamente *(Figura 3. 2)*.

[7] Traducido de IOSrv_MODBUS.pdf (ver ANEXO G)

Ítem name A través del ítem name se puede acceder a un registro o un bit, para acceder a uno de estos elementos se le da un nombre y se le asigna una dirección.

3.1.2.1.2. Configuración del IO Server

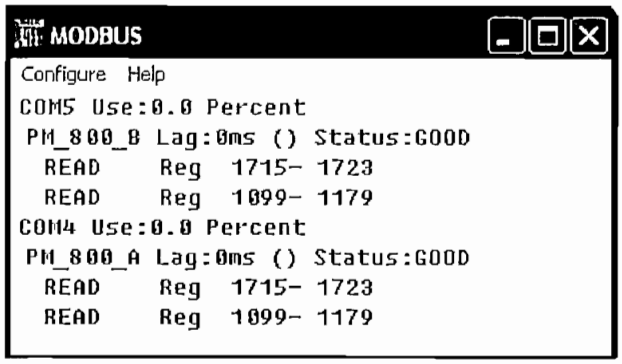


Figura 3. 1 *Ambiente de MODBUS.*

La *Figura 3. 1* muestra el ambiente del IO Server Modicon Modbus. Tiene dos menús, el uno de configuración y el otro de ayuda. Para la configuración se tienen dos submenús; *comunication port setings, topic definition y server setings.* Cada uno se explica como sigue.

Comunication Port Setings

Para configurar el, o en éste caso, los puertos de comunicación serie, el submenú en mención abre el cuadro de diálogo que muestra la *Figura 3. 3 a).* Los parámetros que se fijan son los que se contiene la *Tabla 2. 8.* Dos de los tres puertos se usan y son precisamente ésos los que tienen que ser configurados, COM1 para los dos medidores de energía, COM4 para el autómata.

Topic Definition

Se habló en resumen ya de esto en el numeral *3.1.1.1.1.* Para tratar éste tema con más detalle es necesario hacer referencia a la *Figura 3. 2* en ella se muestran tres tópicos definidos, donde el primero es el controlador y los dos restantes son los medidores de energía; se puede añadir uno, modificar los existentes o borrarlos. En la *Figura 3. 3* a) y en la *Figura 3. 4* se muestran las ventanas de configuración de los tópicos referentes al PLC que según ya se indicó se llama PLC_01, el medidor de energía ubicado en el tablero de distribución de energía identificado como PM_800_A y, el medidor de energía ubicado en el tablero de control del mezclador identificado como PM_800_B.

Server setings

Esta opción define la ruta donde se encuentra el archivo ejecutable del servidor de comunicaciones (en éste caso C:\Program Files\FactorySuite\IOServer\ MODBUS\), también se puede definir si ésta aplicación se inicia o no en forma automática cuando arranca el sistema operativo.

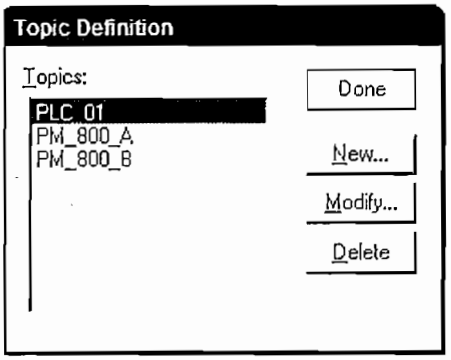
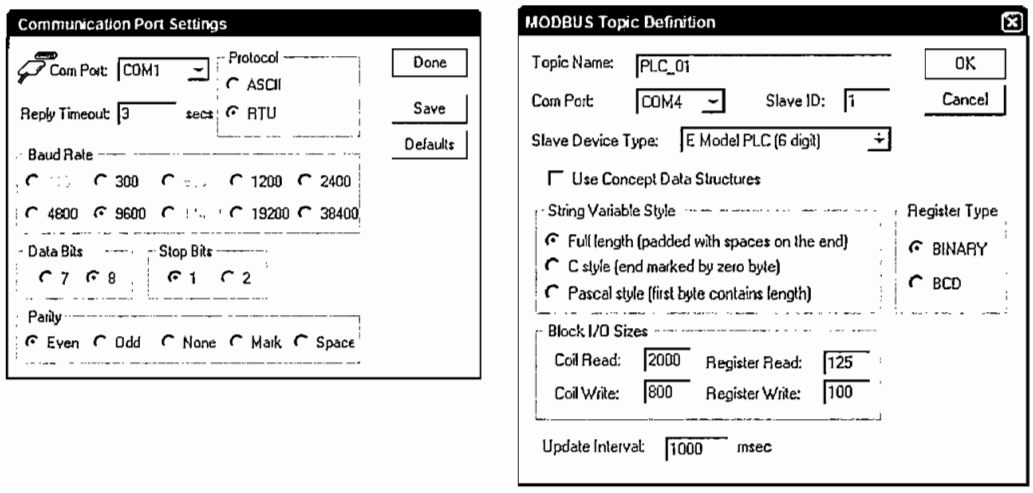


Figura 3. 2 *Ventana de definición de topic names.*

3.1.2.1.3. Licencia de InTouch

Una vez inicializada la PC y, si lo que se quiere es trabajar en la aplicación aquí descrita, es de vital importancia contar con la autorización para el uso de InTouch por parte de la casa fabricante. La llave de software *(software key)* y la llave de hardware *(hardware key)* han de ser instaladas en su sitio. La primera es un archivo que con la ayuda de **License Utility** (herramienta de Wonderware) será almacenado en el HDD. La segunda, llave de hardware es un dispositivo que se conecta al pórtico paralelo del computador.



a) b)

Figura 3. 3 ***a)*** *Configuración del puerto serie,* ***b)*** *Definición del topic name para el PLC.*

Es primordial que cada una de las llaves esté instalada en su sitio, para de esta manera poder trabajar sobre la aplicación. De otra manera, si una de estas llaves no está instalada el software mostrará un mensaje de precaución y el acceso al programa será denegado.

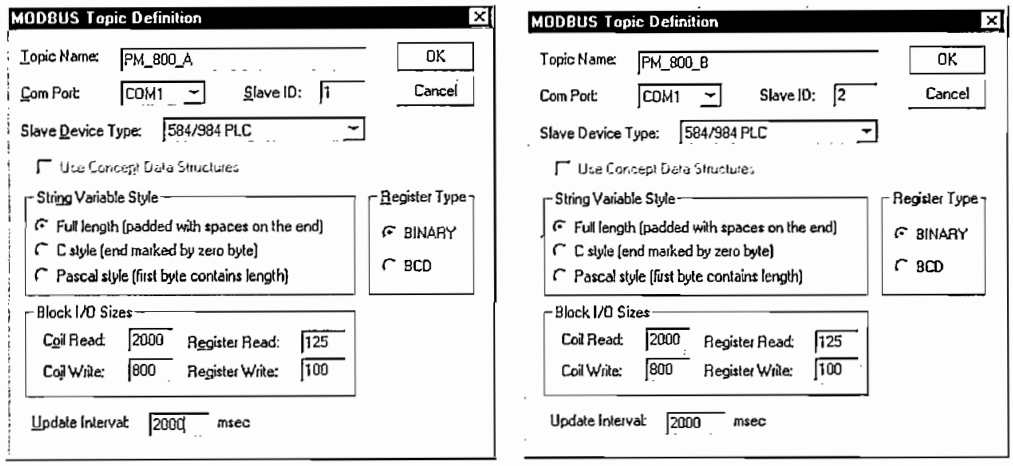


Figura 3. 4 *Definición del topic name para los medidores de energía.*

3.2. DISEÑO DE LAS VENTANAS EN InTouch

El sistema está en la capacidad de monitorear y controlar la dosificación de agregados para el despacho de hormigón premezclado cuyos componentes a ser dosificados son arena de río, piedra 5, piedra 7, agua, cemento y aditivo plástico. Este proceso puede ser controlado en forma manual y en forma automática. Además de todo lo antes mencionado es posible registrar los valores en peso de cada uno de los componentes de la mezcla en el sistema SAP R3.

Básicamente, las ventanas de InTouch cumplen las expectativas y satisfacen las necesidades del operador del área de despachos, tal es así que en esta etapa del proceso no se hizo otra cosa que consultarle qué elementos necesita que se accionen en forma manual y cuales no cuando el proceso trabaja en forma manual.

3.2.1. CONVENCIONES USADAS EN EL SISTEMA

Cada una de las ventanas creadas en el programa han sido desarrolladas pensando en la comodidad del operador de tal manera que éste pueda tener fácil acceso a la información del proceso, y la adaptación al cambio no sea difícil y principalmente no le tome mayor tiempo acomodarse a la nuevas condiciones. Se usaron colores determinados que permiten identificar el estado y los cambios que en el sistema se operan conforme el proceso avanza.

El color rojo se usa para indicar los siguientes estados:

- Motor apagado
- Bomba apagada
- Compuerta totalmente cerrada
- El color rojo más Intermitencia, Falla de operación, estado de alarma

El color verde se usa para indicar los siguientes estados:

- Motor encendido
- Bomba encendida
- Compuerta totalmente cerrada

El color azul se usa para indicar los siguientes estados:

- Indicación de modo de operación sea del mezclador a la dosificadora: AUTOMÁTICO/MANUAL
- Unidades de medida

El color amarillo se usa para indicar los siguientes estados:

- Identificación de áreas del proceso
- Nombres de equipos de campo

Valores Numéricos:

Indican las unidades de ingeniería de las variables del proceso.

3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERFAZ

Las páginas siguientes describen el funcionamiento de la interfaz, se trata en detalle cada una de las ventanas que el operador dispone para el manejo de cada uno de los componentes de la planta y del proceso de despacho de hormigón en si.

3.2.2.1. Inicialización del sistema de comunicaciones.

Una vez encendida la computadora de despacho de hormigón. El sistema operativo muestra el escritorio, en éste directorio se encuentran los accesos directos que permiten inicializar la aplicación. De no ser así, fácilmente se puede ir a *menú_inicio\programas\WonderwareFactorySuite\IOservers* e iniciar el servidor y Modicon Modbus tal y como se aprecia en la *Figura 3. 5*.

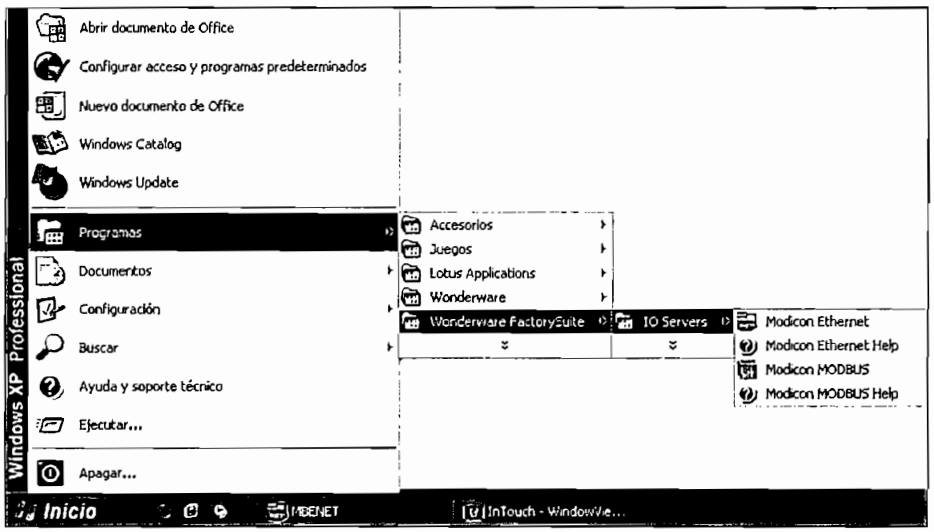


Figura 3. 5 *Ruta de acceso al IO Server*

Ya en el procedente estado de las aplicaciones, dando un clic en la barra de herramientas sobre el botón

aparecerá una pantalla similar a la mostrada en la *Figura 3. 1*. Las líneas en letras negras muestran el correcto

funcionamiento del sistema de comunicaciones. En caso contrario ciertos parámetros en estas pantallas estarán con fuente de color rojo.

3.2.2.2. Manejo de la Interfaz Hombre Máquina (HMI)

Cada una de las ventanas de las que se dispone se describen en forma detalla enseguida.

En este punto, dos de las ventanas en la aplicación son de vital importancia *(refiérase a la Figura 3. 6 y a la Figura 3. 7),* la primera de ellas muestra la información que de alguna manera facilita la labor del operador, contiene la fecha y hora locales, la ventana sobre la cual se está trabajando, además de permitir el rápido acceso a la calculadora del sistema operativo y la opción de fin de sesión. Se encuentra en la parte superior de la aplicación y presenta igual apariencia a la imagen mostrada en la *Figura 3. 6.*

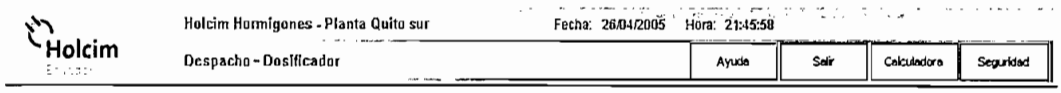


Figura 3. 6 *Ventana de información*

En la parte inferior de la aplicación está la ventana de navegación. Permite que el operador se desplace fácilmente a través de la interfaz y muestra un aspecto similar al de la *Figura 3. 7.*

Figura 3. 7 *Menú inferior de navegación.*

3.2.2.2.1. Selección del modo de control del proceso.

Antes de pasar a la descripción de cada una de las ventanas, se explica brevemente como opera el sistema en cada uno de los modos de funcionamiento.

Persiguiendo una mejor explicación, y considerando que la aplicación como tal le la da la opción al operador de trabajar en dos modos, manual y automático tanto en la ventana del mezclador así como en la ventana del dosificador, se pone a consideración la Figura 3. 8. Se detalla brevemente cada uno de estas posibilidades; se puede seleccionar un control totalmente automático o semiautomático —(control por etapas) es decir una parte del proceso automático y otra manual—, estas opciones se describen en los siguientes párrafos. En la *Figura 3. 9* se muestra un ejemplo de selección manual de la carga de agregados la opción en automático de la descarga de agregados. Todo lo expuesto se explica en detalle a continuación:

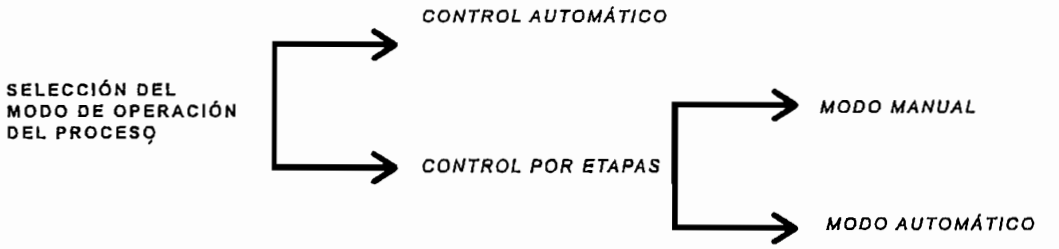


Figura 3. 8 *Esquema de selección del modo de control*

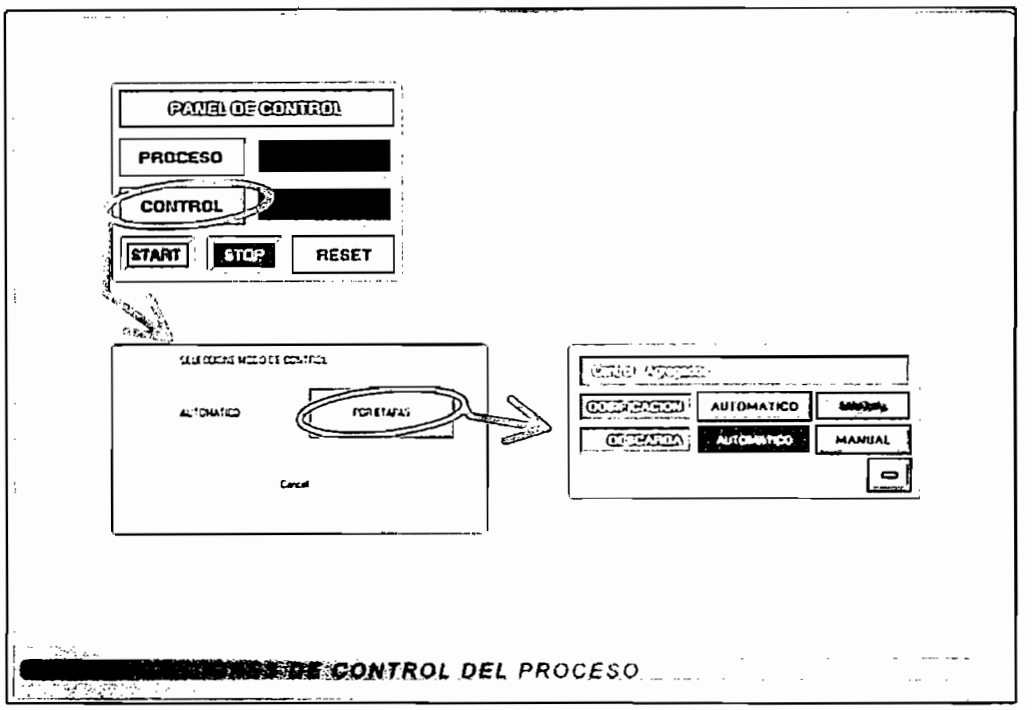


Figura 3. 9 *Ejemplo de selección del modo de control*

Control por etapas

Este modo de operación permite escoger el trabajo manual en una o en todas las etapas del proceso p.e. el cemento; la dosificación manual y la descarga automática, los agregados; dosificación y descarga manual y, la dosificación del agua automática. En todo caso el total del proceso no es automático.

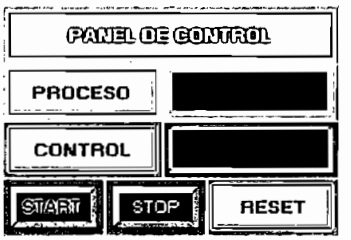


Figura 3. 10 *Panel de control*

Modo manual

Este modo de control fue pensado para el caso en el que por una u otra razón se quiera accionar en forma individual uno de los elementos del sistema. Y es que hay ocasiones en las que se quiere activar los componentes para pruebas independientes o desactivarlos en caso de emergencia. Se puede citar a manera de ejemplo el caso de las compuertas neumáticas de carga y descarga de agregados, en donde en época de lluvias los áridos tienden a acumularse en la salida de las mencionadas compuertas, debido a la humedad, y es preciso abrir y cerrarlas reiteradamente para simular golpeteos en ellas con lo cual se facilita la evacuación del material.

Modo automático

Aquí las opciones que se muestran a los ojos del operador, en lo que a posibilidades de manejo individual de cada uno de los elementos se refiere, es reducida pues el sistema se controla en su totalidad independientemente por el PLC dejándole al operador como única posibilidad el monitoreo del proceso, pudiendo eso si parar este en cualquier instante en el caso de presentarse algún inconveniente. En la *Figura 2. 10* se muestra el diagrama de bloques para el control automático del despacho de hormigón, el PLC espera la orden de inicio del proceso y la carga de la fórmula; una vez recibida la orden se inicia el proceso y termina con la descarga del hormigón, para poder iniciar un nuevo proceso.

La *Figura 3. 12* y *Figura 3. 22* son las ventanas de control del dosificador y del mezclador respectivamente y tienen en la parte inferior un cuadro de diálogo como el que se muestra en la *Figura 3. 10;* le permite al usuario escoger el modo de operación del proceso hay dos opciones; por etapas y automático *(ver Figura 3. 11).*

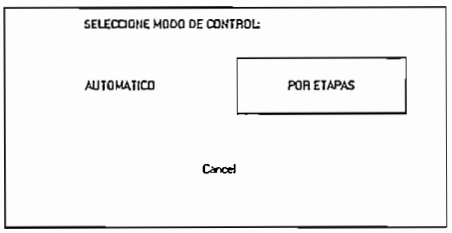


Figura 3. 11 *Ventana de selección del tipo de control*

3.2.2.2.2. Descripción de las ventanas

Los párrafos siguientes se ocupan de describir cada una de las ventanas diseñadas para el control del proceso, se describen las ventanas dosificador, mezclador, control general, motores y energía como sigue.

Dosificador

La *Figura 3. 12* muestra la apariencia de la ventana del control de despacho de hormigón desde el dosificador para el modo automático.

De las dos opciones de despacho de hormigón, el dosificador gracias a las peculiares condiciones estructurales que presenta es en la actualidad la mejor opción frente al mezclador.

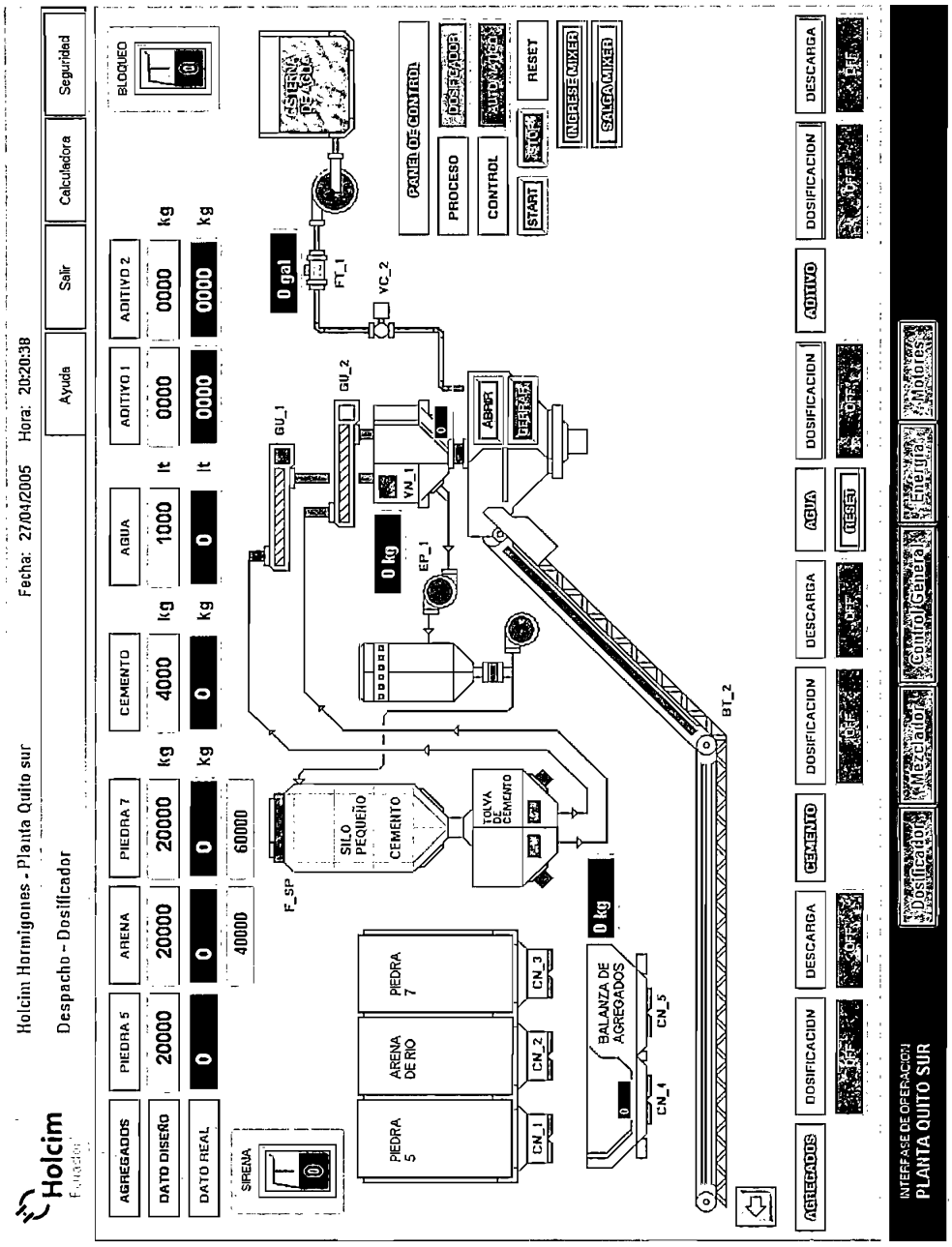


Figura 3. 12 *Ventana Dosificador en modo automático*

La carga de los tres componentes (áridos, cemento y agua) puede ser controlada desde esta ventana. Los aditivos en virtud de que aún no se realizan los correctivos debidos en la parte mecánica, no se pueden despachar desde la aplicación y tiene que realizarse de modo manual, con la ayuda de los operadores. Pero al momento que se realicen los correctivos pertinentes la aplicación podría también darle esta opción al operador.

En la parte superior de la ventana que muestra en la *Figura 3. 12* se puede apreciar el peso de todos los agregados así como del cemento y del agua. Estos datos de la cantidad en peso (kg) para los agregados, cemento y aditivo y, en litros para el tiene la siguiente apariencia. La imagen que muestra la *Figura 3. 13* representa la antes dicho y es común a la ventana del mezclador y a la ventana del dosificador.

Figura 3. 13 *Ventana de ingreso de la formulación*

Se puede optar por bloquear la apertura de todas las compuertas neumáticas en cada una de las balanzas y silos disponibles y se lo puede hacer acudiendo a este botón *(Figura 3. 13)*, esto en caso de presentarse algún tipo de inconveniente. Una vez que se da un clic sobre este botón, se cierran inmediatamente las compuertas abiertas y no se puede abrir ninguna hasta que se de un nuevo clic sobre él.

La posibilidad que desde esta misma pantalla el operador pueda accionar la sirena, también está contemplada. Y es con este botón ubicado en el extremo superior izquierdo *(Figura 3. 12)* desde donde se puede acceder a dicho control.

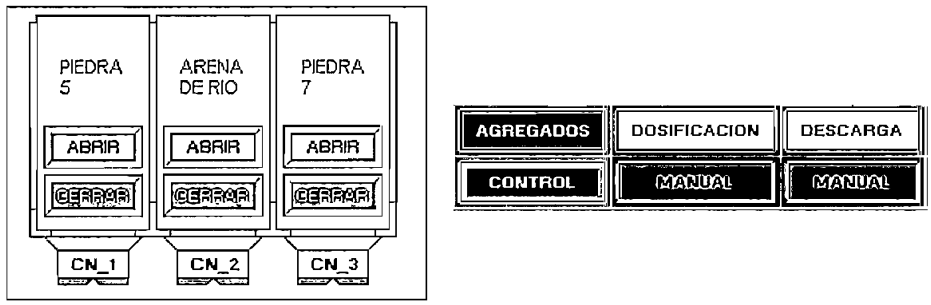
Las más de las veces el proceso se llevará a cabo en modo automático pero habrá ocasiones que el operador necesite operar en forma manual sea por que las condiciones así lo exigen o bien porque se necesite de alguna manera individualizar el control de algún elemento del sistema.

Para la selección del modo de control se ha predestinado una sección en la pantalla la cual permite al despachador optar por su modo predilecto de operación.

Así, el panel de control de la *Figura 3. 10* le da al despachador la opción de escoger el tipo de PROCESO (DOSIFICADOR ó MEZCLADOR), el tipo de CONTROL (MANUAL O AUTOMÁTICO), iniciar el proceso automático (START) e independientemente del estado del proceso pararlo (STOP). Una vez se haya finalizado el proceso en toda su extensión y de forma correcta se deben resetear los valores de punto de trabajo (setpoint) de todos los elementos y esto ocurre cuando se da un clic sobre el botón de RESET.

Dando un clic sobre el botón CONTROL de la *Figura 3. 10* aparece el cuadro de dialogo que se muestra a la *Figura 3. 11*. Y se puede escoger el proceso que convenga a los intereses del operador en esos instantes y puede ser en modo automático y el proceso espera la orden de inicio, el ingreso de la fórmula y el proceso empieza o por etapas, donde el operador es el encargado de accionar individualmente cada uno de los elementos en una de las etapas o en todas. Una vez seleccionada la condición automáticamente se cierra la ventana.

Para el caso de control manual es factible también abrir o cerrar cada una de las compuertas *(ver Figura 3. 14 y Figura 3. 22)*, prender o apagar cualquiera de los motores del proceso, pulsando el botón izquierdo del mouse sobre el botón verde si lo que se quiere es encender un motor o abrir una válvula y sobre el botón rojo en el caso que se quiera apagar un motor o cerrar una compuerta.



a) b)

Figura 3. 14 *a) Compuertas neumáticas de carga de agregados b) Selección del tipo de control para la dosificación y descarga de agregados.*

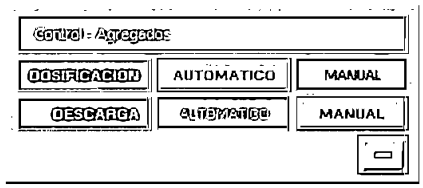


Figura 3. 15 *Cuadro de diálogo del control de dosificación y descarga de agregados*

En la parte inferior se tienen cuadros de dialogo tal y como se muestra en la *Figura 3. 16.* Para la descarga o la dosificación, sea de agregados, agua o cemento, este cuadro permite escoger entre el tipo de control pudiendo se manual o automático. Para el ejemplo escogió los agregados y se hace la dosificación y la descarga manual. En la *Figura 3. 15* se puede apreciar el cuadro que aparece una vez se ha presionado el botón izquierdo del Mouse, para el caso se tiene dosificación manual y descarga de agregados manual los botones grises le permiten al operador escoger una de las opciones. Cabe anotar que este control se encuentra también habilitado en la ventana del mezclador. Y su forma de operación es similar a la aquí descrita.

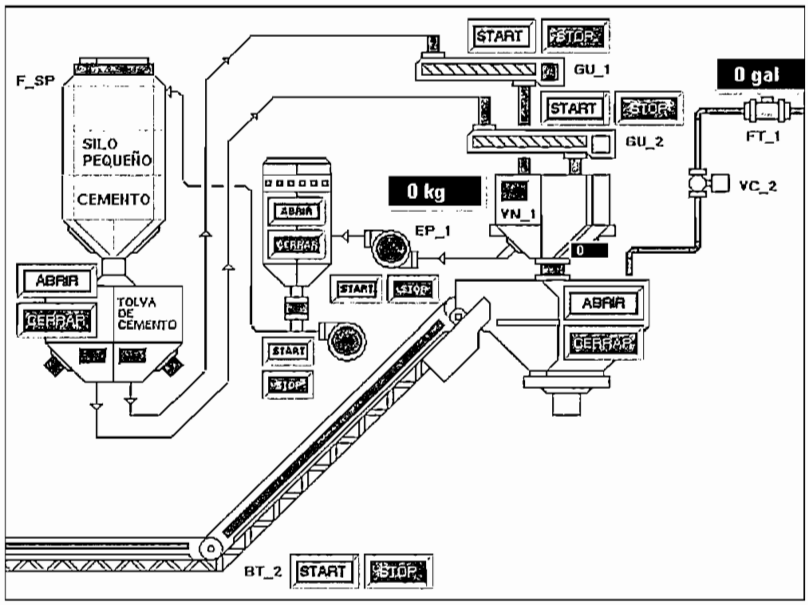


Figura 3. 16 *Sección de control del despacho de cemento en el dosificador*

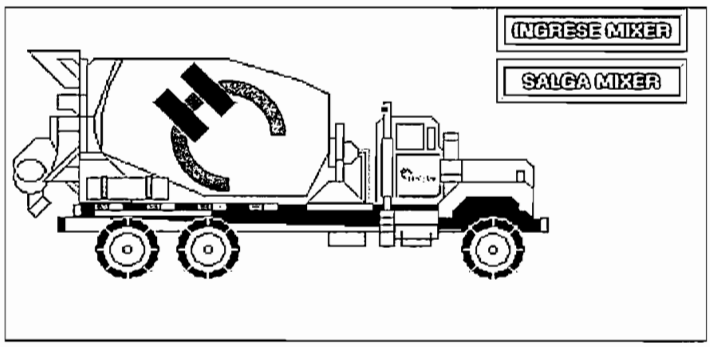
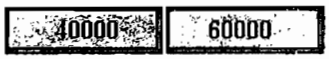


Figura 3. 17 *Cuadro de diálogo de entrada y salida de mixer*

La imagen de la *Figura 3. 16* muestra el silo de cemento (Silo Pequeño) La tolva de cemento el extractor de polvo (EP_1), el soplador, la balanza de cemento, los gusanos 1 y 2 (GU_1 y GU_2), el ingreso de agua, la banda transportadora reversible (BT_2), el filtro de mangas para el silo de cemento pequeño. Cada uno con su respectivo botón de encendido y apagado.

La imagen de la *Figura 3. 17* muestra un moto mezcladora la cual al finalizar un proceso se desplaza por la pantalla del monitor, accionando al mismo tiempo la sirena y avisándole al chofer del móvil que puede salir.

Otro aspecto digno de ser resaltado en la *Figura 3. 12* son estos cuadros de texto 

y representan los valores acumulados de setpoints, el primero de ellos (de izquierda a derecha) suma arena y piedra 5 el segundo suma arena, piedra 5 y piedra 7.

Mezclador

Ya para el caso del mezclador la explicación del modo de operación se torna un tanto más fácil pues las más de las opciones están ya explicadas en el ítem anterior, exceptuando dos o tres cuestiones que en éste y los siguientes párrafos se explicarán, sin mayores detalles, pero si de mucha importancia. Es menester detallar el encendido de todo el mezclador (los cuatro motores principales, la engrasadora, la banda transportadora, etc.) De manera muy clara se puede notar la distribución de los botones de encendido del mezclador que son los que encienden M_1, M_2, M_3, M_4, la apertura de la compuerta hidráulica está a disposición del operador en esta representación del mezclador. Algo que de mucha utilidad para determinar el grado de saturación del concreto se encuentra a un costado del mezclador y representa la cantidad de corriente que consume el mezclador.

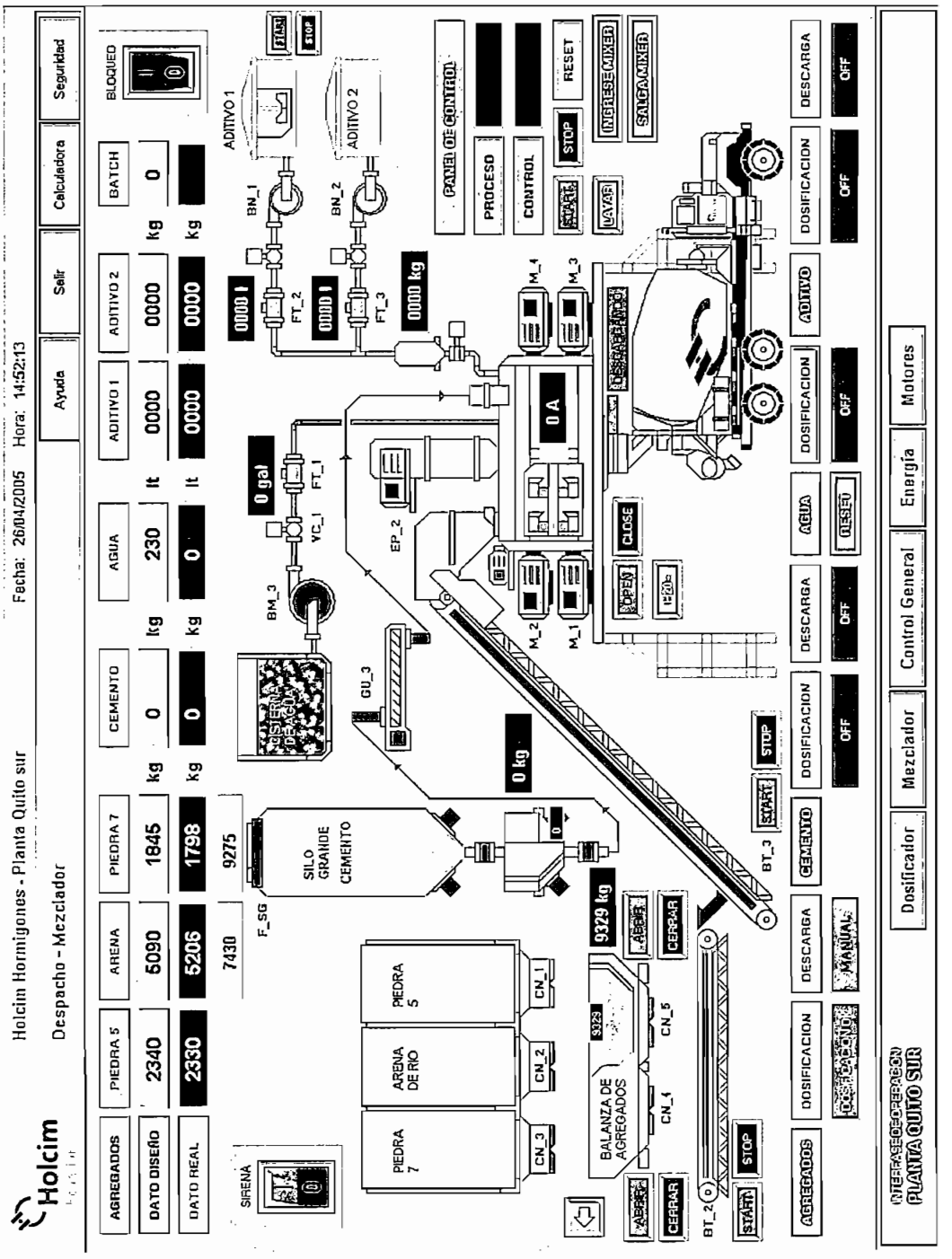


Figura 3.18 *Despacho hormigon Mezclador, Modo Manual*

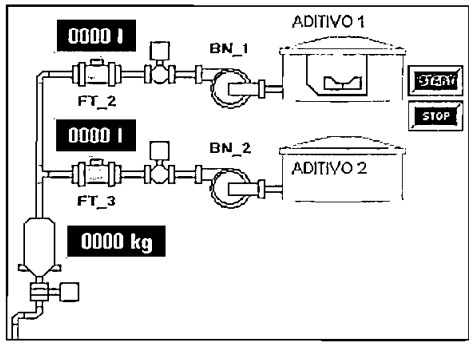


Figura 3. 19 *Cuadro de diálogo para el despacho de aditivo plástico*

En lo que al aditivo plástico respecta, la interfaz para el control queda lista aunque no en uso restado tan solo corregir las fugas que tienen las tuberías o en su defecto cambiarlas. De todos modos el inicio de la carga es posible gracias al botón verde de START. Hay dos contadores de aditivos por litros y se tiene también acceso a la balanza de aditivos (en kilogramos). La cisterna de agua se puede también operar desde esta interfaz al igual que el extractor de polvo.

Control general

Figura 3. 20 *Ventana de selección del tipo de control para las luminarias de planta*

Así también en la *Figura 3. 23* se aprecia una más de las ventanas para el control del proceso; es la ventana para el control de elementos generales. En la *Figura 3.* 20 se muestra el cuadro de diálogo para la selección del tipo de control para las luminarias de la planta, un aspecto semejante presenta el cuadro de diálogo para

el control del encendido del compresor principal, cisterna de reciclaje, cisterna de agua, bomba del tanque de presión. Se pueden optar por el modo de control automático o también se puede escoger el modo manual. En modo manual aparecerán junto a cada elemento botones de encendido y apagado de cada uno de esto. En el caso de no ser así se puede optar por un control automático donde el encendido y apagado de los motores y bombas se encuentran comandados por los sensores de nivel ON/OFF o el estado de los presostatos, lo que corresponda en cada uno de los casos.

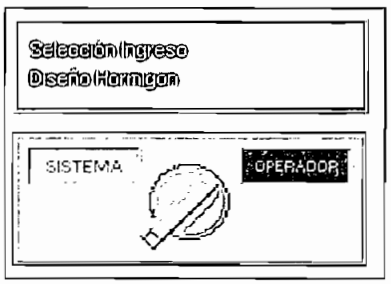


Figura 3. 21 *Cuadro de diálogo para escoger la forma de ingresar la fórmula*

Otro de los puntos a destacar sin duda es cuadro de diálogo que se muestra en la *Figura 3. 21,* que permite seleccionar la manera por la cual cada uno de los diferentes datos necesarios para iniciar el proceso han de ser ingresados, datos como peso de los agregados, cantidad de agua y cemento, que son registrados en el SAP 2000 y permite realizar un mejor y más confiable control de la entrada y salida de cada uno de estos elementos. Todo lo antes dicho se tiene siempre y cuando el modo de selección apunte a *ingreso mediante sistema.* En el caso contrario el despachador será quien manualmente ingrese todos y cada uno de los datos con las consecuencias consabidas.

Energía

La ventana de la *Figura 3. 24* muestra los datos que se adquieren de los medidores de energía ubicados en los gabinetes de control. Se tienen datos de

0corriente y los tres tipos de potencia también son accesibles desde esta ventana así como los valores de voltaje.

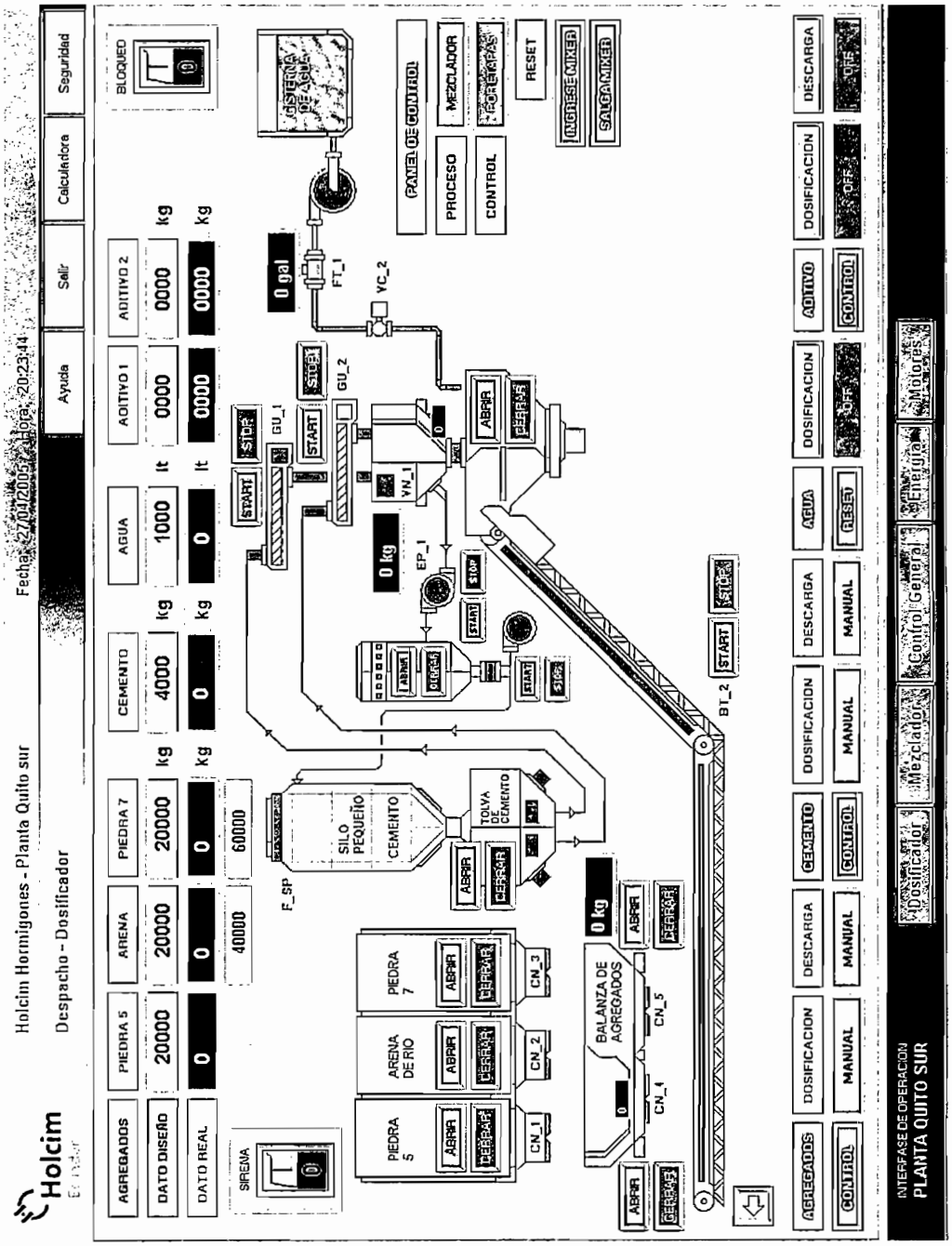


Figura 3. 22 *Vista completa de la ventana* Dosificador *en modo manual*

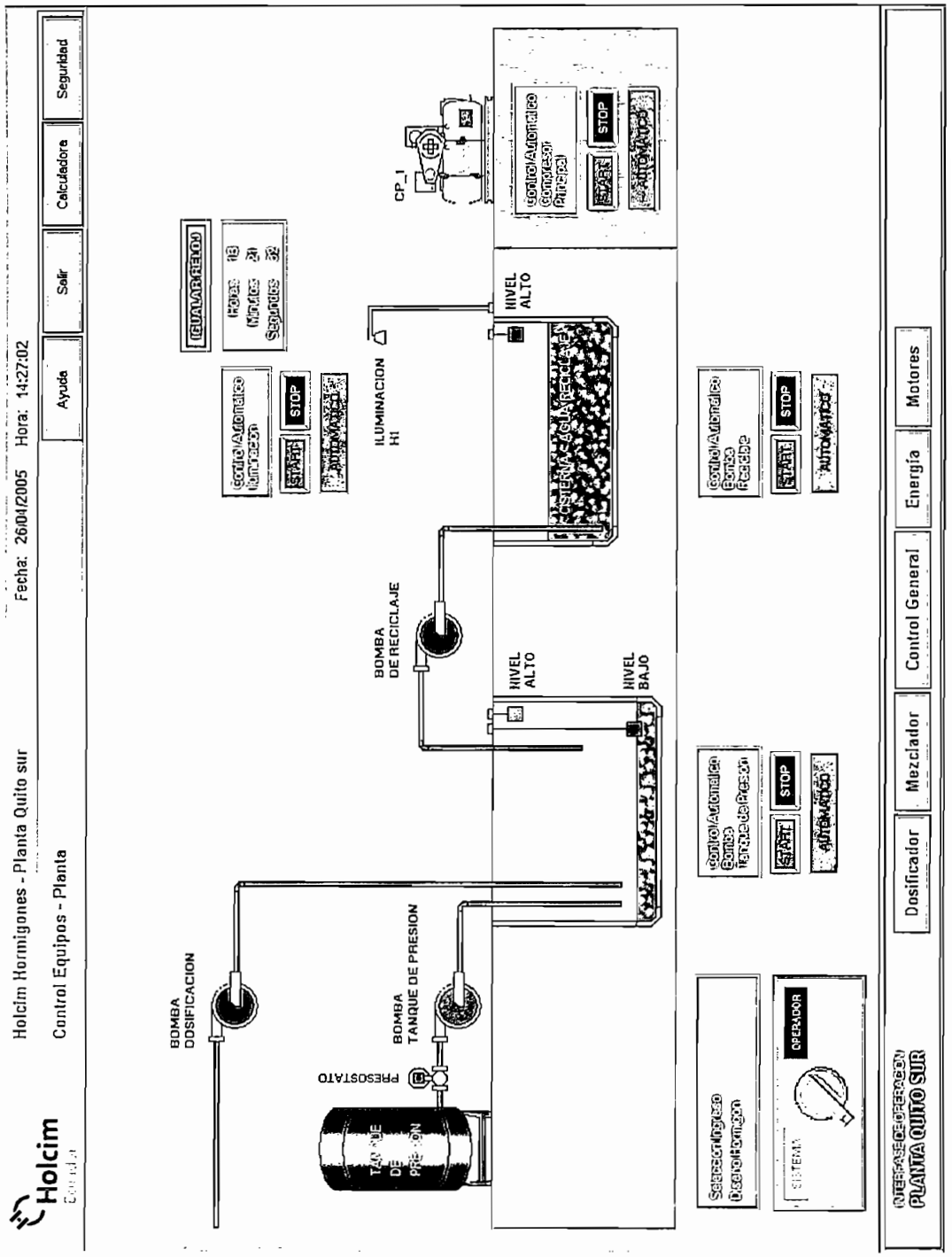


Figura 3. 23 *Ventana Control General*

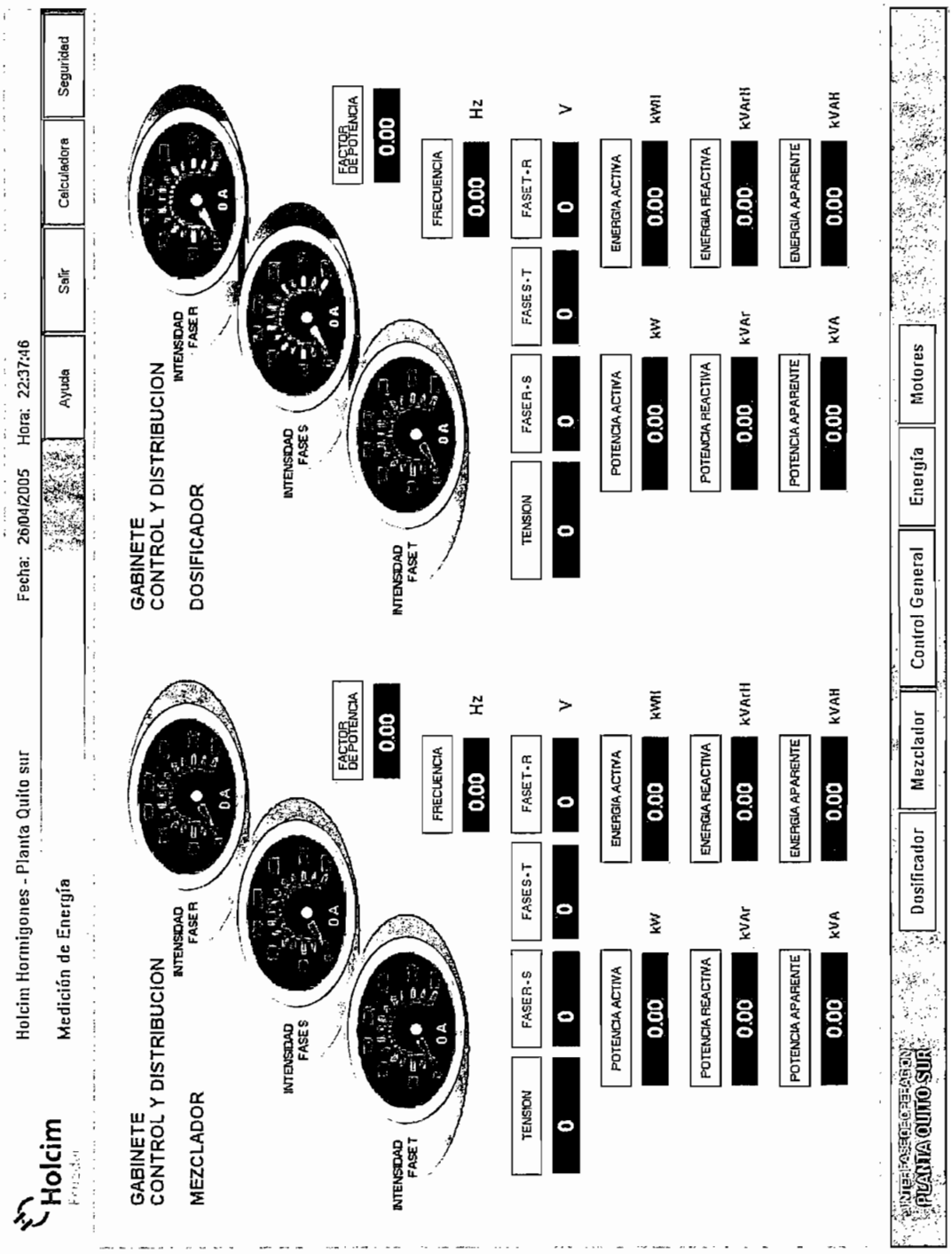


Figura 3. 24 *Ventana de visualización de medición de energía.*

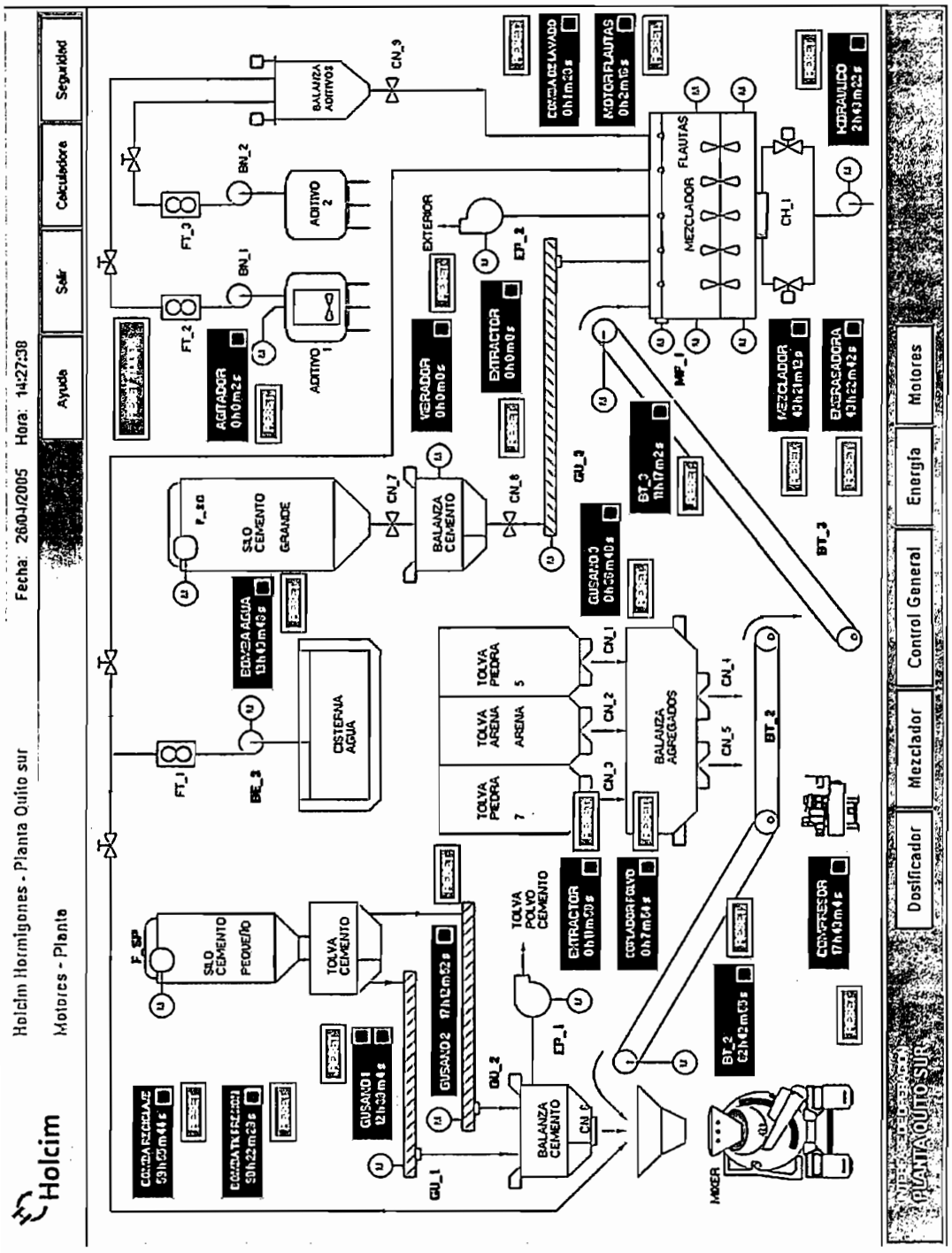


Figura 3. 25 *Ventana de visualización de horómetros*

Motores

Horómetros para cada uno de los motores han sido incluidos en esta aplicación *(refiérase a la Figura 3. 25)* permitiendo de esta manera realizar un mejor control de cada una de las bombas, tornillos sin fin, bandas transportadoras, y el resto de motores. Pudiendo de esta manera organizar el mantenimiento preventivo de la planta.

3.3. PRUEBAS FINALES, AJUSTE Y CALIBRACIÓN DE LA PLANTA

Hasta este punto se han descrito cada una de las etapas por las cuales tuvo que pasar el proceso de modernización de la planta productora de hormigón premezclado. Se habló de cada una de éstas por separado tratando de explicar en la forma más clara posible todo el proceso, pero en realidad el proyecto en su desarrollo meramente práctico no fue separado en las dos etapas claramente definidas, (recordando que la primera comprende el levantamiento de los planos y la reorganización de los tableros y la segunda abarca el desarrollo de la interfaz y, para ello obviamente se necesita del autómata que debe contener su programa para cumplir con las órdenes de la HMI). Aparte las pruebas se hicieron guardando el mismo orden, de la primera parte se habló ya en el CAPÍTULO 2 donde se hicieron pruebas de encendido y apagado de cada uno de los elementos de la planta, pues éste trata todo lo que se refiere a la reorganización de los tableros y la programación del controlador. Mas sin embargo las pruebas que en realidad pueden considerarse como importantes son las que se realizaron en la última de las etapas mencionadas en este numeral. El primero de los ajustes es la calibración de las balanzas de agregados y de cemento, la señal de cada una de éstas llega hasta unos displays ubicados en el área de despachos (ver ANEXO E FOTOGRAFÍAS) y éstos entregan una señal de 4 a 20 mA que entra

al PLC, y lo que se hace es comparar el valor que muestra el display y ajustarlo, escalando la señal (los resultados se muestran en el gráfico de la *Figura 3. 26.)* Esto se hace también con el resto de balanzas.

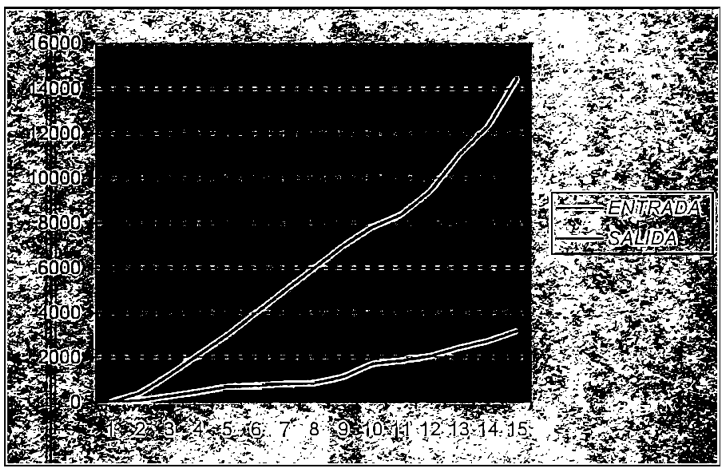


Figura 3. 26 *Gráfico de ajuste de la balanza de agregados*

Otra de las pruebas está centrada en la programación del proceso en forma automática. En si lo que se ajustó fueron los tiempos de apertura y cierre de las compuertas, para la carga y descarga de los agregados, pero esto se lo hizo utilizando el método de prueba y error. El resto del proceso es un encendido secuencial de los elementos y se lo puede apreciar en detalle en la *Figura 2. 10 Diagrama de flujo del programa principal.*

CAPITULO 4

CONCLUSIONES

Éste, el último de los capítulos del trabajo, pretende hacer un análisis de la utilidad de este proyecto para la fábrica de hormigón premezclado, de los beneficios que genera éste después de su implementación y puesta en marcha. En fin, se persigue un análisis concienzudo del cumplimiento de los objetivos y el alcance con los que se dio inicio, razones que sin duda justifican todas las líneas que preceden a este párrafo. Se trata también de las mejoras necesarias para optimizar el proceso.

En cuanto a lo argumentado:

- Se consiguió reemplazar, con todo éxito, el antiguo sistema de control que antes se componía de elementos electromecánicos; llegando la planta en la actualidad a funcionar con un sistema basado en un controlador lógico programable (PLC).

- Una Interfaz Hombre Máquina (HMI) diseñada utilizando el paquete computacional InTouch funciona en la actualidad, le permite al usuario controlar y monitorear el proceso de fabricación de hormigón premezclado.

- Abarcando casi el 100% de la planta, exceptuando la carga desde los canchones donde se almacenan los agregados, el autómata monitorea y controla el proceso.

- Se redujo el tiempo de carga de hormigón en una moto mezcladora a 4,5 minutos; cosa que hasta antes de este trabajo se conseguía en el mejor de los casos en 6 minutos. Se logró esto en virtud de que el PLC dosifica el cemento y los agregados a la par, descarga estos elementos al mismo tiempo y el agua en un 80% cuando se están descargando los áridos. Antes se hacia la carga o dosificación individualmente.

- En el modo de operación automático se ha reducido el tiempo de carga de un vehículo, como se dijo en el literal anterior; pero, en virtud de las falencias que física y mecánicamente presenta la planta en su estructura, por ahora no es posible disminuir más este tiempo. Sin embargo cambios oportunos en subsistemas específicos que se convierten en cuellos de botella a la hora de optimizar la planta, permitirán que este objetivo no sea una utopía. Estos subsistemas están perfectamente ubicados por el personal, tal es así que ya se ha solucionado el problema de descarga de cemento en el dosificador, que en un principio resultaba un problema serio pues la balanza no permitía cargar más de 4 m^3 teniendo que proceder en dos lotes que en todo caso siempre eran menores a 4 m^3.

En lo que se puede todavía mejorar y queda como recomendación lo siguiente:

- Algo que con suma urgencia se requiere, es inmiscuir en el proceso automático la línea de aditivos plásticos. Hasta el momento no se cuenta con ésto debido a que fallas de índole mecánica no permiten el adecuado funcionamiento, dentro de la automatización. Si se instalan dos bombas neumáticas que permitan llevar el aditivo hacia una balanza construida para el pesaje de éste, se podrá mejorar el tiempo total de carga de un camión.

- Un presostato análogo con una salida de 4-20mA y una entrada de 0-15 psi, que mida la presión del compresor principal hará el proceso mucho más seguro, pues hay ocasiones en las que se requiere tanto aire que el compresor no alcanza a accionarse nuevamente antes de que el aire se termine. Considerando los elementos que estén accionándose y la presión que sense el presostato se puede accionar el compresor.

- Se tiene que incluir también los sensores de nivel para los dos silos de cemento, los que harán factible un mejor control de la cantidad de material disponible. Se pueden utilizar sensores ON/OFF para detectar niveles alto, medio y bajo.

- Se debe tener especial cuidado con la llave de hardware y el uso del puerto paralelo; cualquier actividad de impresión puede ser realizada con la llave de hardware instalada, más sin embargo actividades de transferencia de datos como Laplink a través de este pórtico con la llave conectada pueden causar un daño irreparable a la misma, motivo por el cual se recomienda retirarla antes de iniciar alguna de estas labores.

- Una red Ethernet con protocolo Modbus TCP/IP que incorpore al PLC a la red local, es muy recomendable pues mejorará ostensiblemente los parámetros de comunicación, permitirá hacer modificaciones en el programa desde un punto de red ubicado en cualquier parte del mundo. Se aconseja formar dos redes de comunicación una entre el PLC y el computador de despachos con una tarjeta y otra que une la PC de despachos con la red LAN. De no hacerlo así se presentarán problemas en el sistema muy a menudo pues las tarjetas ethernet que admite el autómata cuentan con la opción DHCP y la red la maneja un servidor con estas características. En resumen, lo que se dice es que si se hace una sola red, la dirección IP que se cargue en el controlador la cambiará continuamente el servidor de la red y el servidor de

comunicaciones MBENET de InTouch conserva una dirección fija, la cual no cambia al momento que si lo hizo el PLC, perdiendo de este modo la comunicación entre la HMI y el autómata.

- Además se requiere un sensor inductivo de proximidad para saber cuando la moto mezcladora está ubicada en la posición correcta, debajo de la compuerta de descarga. En ocasiones se pierde mucho tiempo porque el móvil no se ubicó adecuadamente y esta reforma puede evitar estos inconvenientes.

Para concluir cabe mencionar lo siguiente:

- En el modo de operación automática se alcanzó márgenes de error inferiores al 1% que sobradamente es aceptable para este tipo de procesos.

REFERENCIAS BIOGRÁFICAS

REFERENCIA 1

- SCHNEIDER ELECTRIC; Concept 2.5 Manual de usuario; 2001.

REFERENCIA 2

- WONDERWARE; InTouch 9.0 Basic Revision A; Agosto del 2004.

REFERENCIA 3

- SCHNEIDER ELECTRIC; Manual de usuario de los PLC Compact; 2001.

REFERENCIA 4

- SCHNEIDER ELECTRIC; Power Meter Central de Medida PM820; 2002.

REFERENCIA 5

- SCHNEIDER ELECTRIC; Manual Electrotécnico; Junio de 1999.

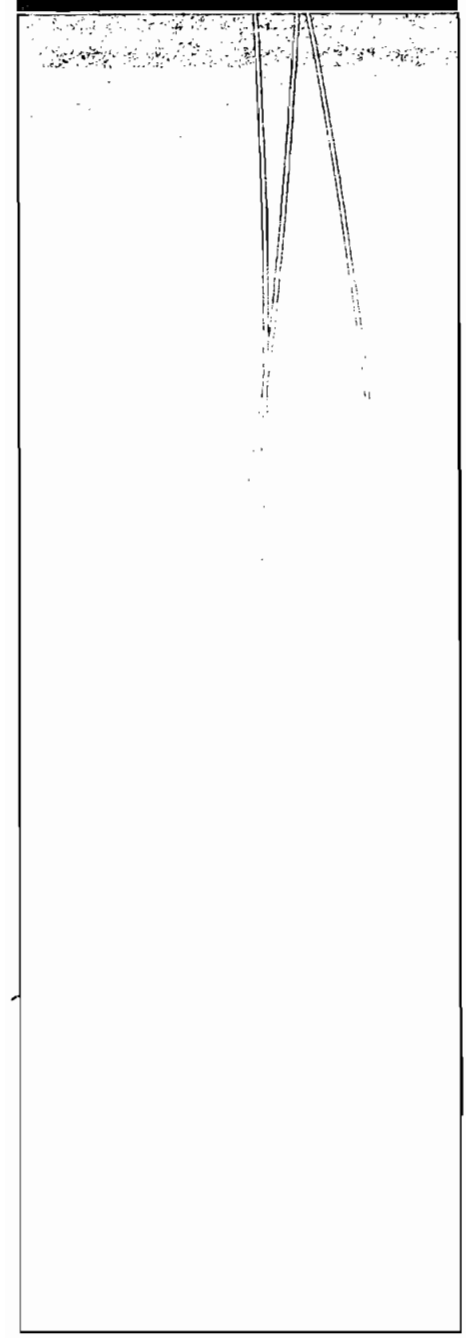
REFERENCIA 6

- WONDERWARE; InTouch 9.0 Advanced Revision A; Agosto del 2004.

REFERENCIA 7

- NIOBRARA RESEARCH & DEVELOPMENT CORPORATION; CNOE-211 Installation and Programming Manual, USA 2004.

ANEXOS



ANEXO A

PLANOS

INDICE DE PLANOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	ITEM	DESCRIPCIÓN
1	REPRESENTACIÓN GRÁFICA GENERAL DEL PROCESO	25	CONTADOR DE AGUA
2	ARQUITECTURA	26	LUCES DE LA PLANTA
3	ESQUEMA DE CONECCIÓN DE TARJETAS PLC	27	SIRENA
4	DIAGRAMA UNIFILAR MOTORES GABINETE DE CONTROL A	28	VIBRADOR BALANZA DE AGREGADOS
5	DIAGRAMA UNIFILAR MOTORES GABINETES DE CONTROL B Y C	29	VIBRADOR BALANZA DE CEMENTO
6	CONTROL MOTORES CUBA MEZCLADORA	30	VIBRADOR SILO CEMENTO DOSIFICADOR DE AGREGADOS
7	AGITADOR DE ADITIVO PLÁSTICO	31	COMPUERTA RECOLECTOR DE POLVO DE CEMENTO
8	VIBRADOR MEZCLADOR	32	ELECTROVÁLVULAS RECOLECOR DE POLVO DOSIFICADOR
9	EXTRACTOR DE POLVO MEZCLADOR	33	COMPUERTA CARGA DE ARENA
10	GUSANO 1	34	COMPUERTA CARGA DE PIEDRA 7
11	GUSANO 2	35	COMPUERTA CARGA DE PIEDRA 5
12	GUSANO 3	36	COMPUERTA DESCARGA DE CEMENTO
13	EXTRACTOR DE POLVO DOSIFICADOR	37	COMPUERTA DESCARGA DE ARENA
14	MOTOR ENGRASADORA MEZCLADOR	38	COMPUERTA DESCARGA DE PIEDRA
15	COMPRESOR PRINCIPAL	39	BLOQUEO, CARGA Y DESCARGA DE AGREGADOS Y CEMENTO
16	BOMBA DE SISTERNA DE AGUA	40	COMPUERTA HIDRAULICA
17	SOPLADOR DE POLVO TOLVA SILO PEQUEÑO	41	MOTOR DE FLAUTAS
18	BANDA REVERSIBLE	42	BANDA TRANSPORTADORA MEZCLADOR
19	BOMBA DE RECICLAJE	43	BOMBA DE LAVADO MEZCLADOR
20	BOMBA DE PRESIÓN	44	COMPUERTA BALANZA CEMENTO MIXER
21	BALANZAS	45	COMPUERTA SILO GRANDE CEMENTO
22	JUNTION BOX MEZCLADOR	46	
23	FILTRO SILO GRANDE	47	
24	FILTRO SILO PEQUEÑO	48	

ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

ORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. ...EN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA ... ...ION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS ...ENTIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN ... ...ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

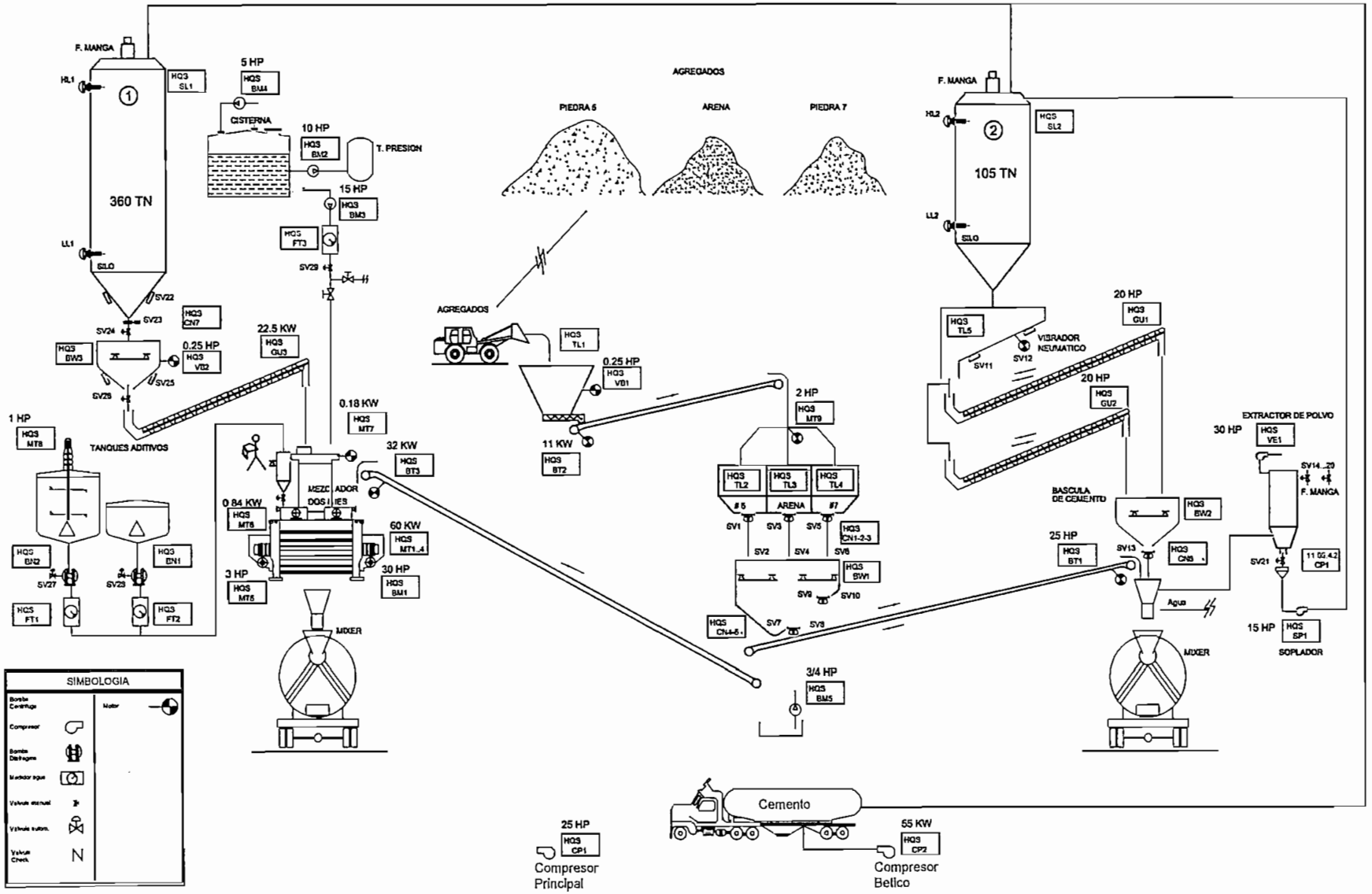
Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

3-Oct.-05



ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT, ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS PERMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DRAWINGS SUBMITTED WITH THE PROPOSAL ARE BINDING FOR EXECUTION UNLESS OTHERWISE STATED IN WRITING BY SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS AND ALL POWER SUBJECT TO DIN.

LA INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - NO PUEDEN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADAS A TERCEROS, SIN LA PREVIA AUTORIZACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SI LO HACE USTED SE COMPROMETE A PAGAR LOS DAÑOS Y PERJUICIOS QUE SE OCASIONEN A SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. ESTA INFORMACION ES PROPIEDAD DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. LOS DIAGRAMAS ESTAN EN - MODO ABIERTO, ESQUEMA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESENERGIZADOS Y TIRAS DE PUERTAS APAGADAS

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CUENTE
HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION
SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

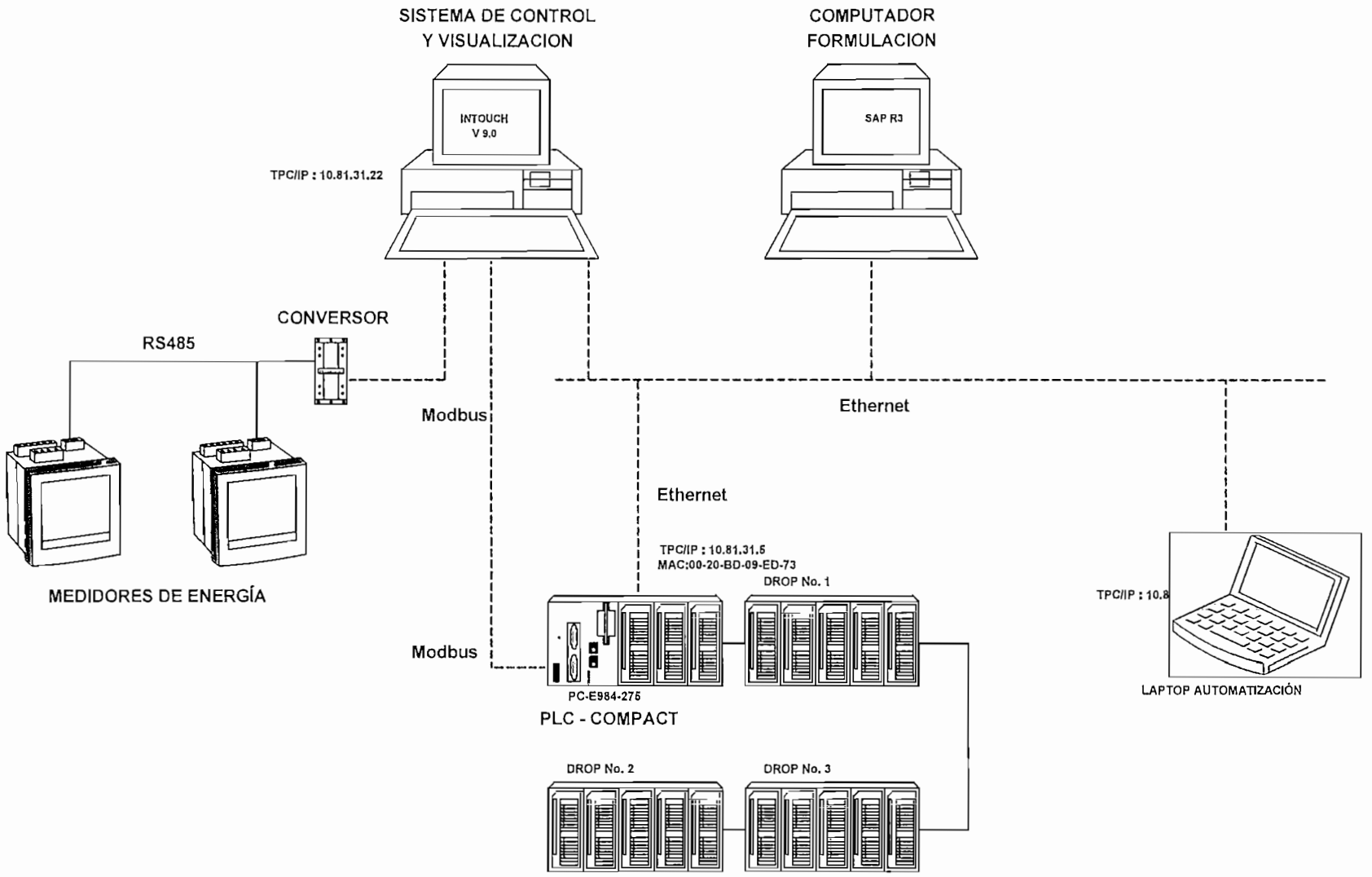
Pag. Page A01 | Archivo Archi HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4 | 3-Oct.-05

ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION (MAIN CUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. Y NO PUEDEN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADAS A TERCEROS, SIN LA PREVIA Y EXPRESA AUTORIZACION DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO ASI QUEDARA COMPROMETIDA EN SU RESPONSABILIDAD EL USUARIO. LA VIOLACION DE ESTA DISPOSICION DARA LUGAR A LAS ACCIONES LEGALES QUE ESTIMEN PERTINENTES. LOS DISPOSITIVOS QUE SE MUESTRAN EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ABIERTO, ACOMPAÑA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.



Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE
HOLCIM

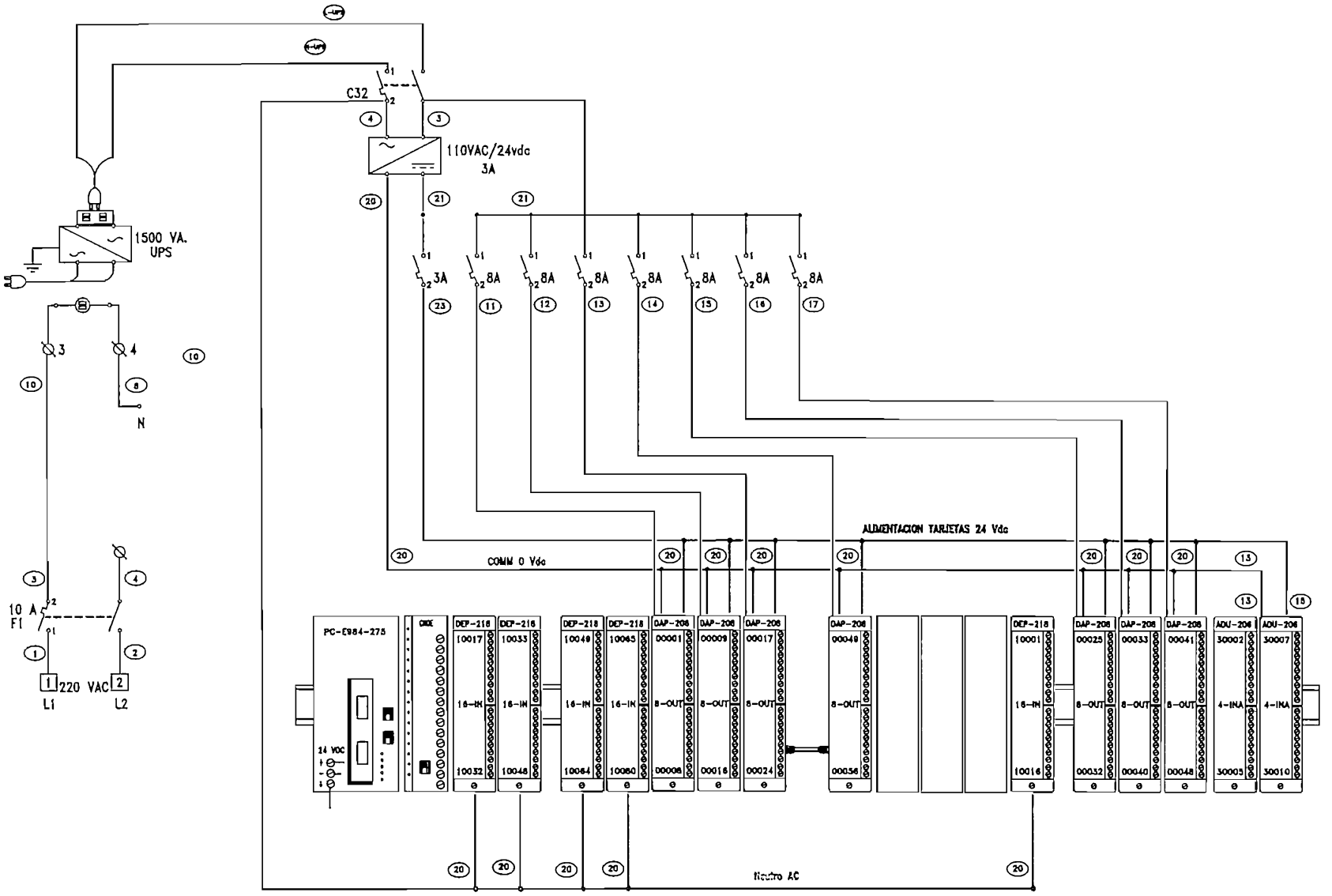
NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION
SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page A01 | Archivo Archi HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4 -Oct.-05



ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS EXPRESSLY MARKED AS IFR (FOR POSITION DRAWING RELEASE) ARE RELEASED FOR CONSTRUCTION. ALL OTHER DRAWINGS AND DIAGRAMS ARE IR (FOR POSITION DRAWING ONLY). WORK ON EQUIPMENT SHALL BE CARRIED OUT WITH ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. NO PUEDEN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI INVOLUCRADOS A TERCEROS, NI IMPRESOS, NI REPRODUCIDOS SIN LA PREVIA Y EXPRESA AUTORIZACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - ESTE MATERIAL ES PARTE INTEGRANTE DE LOS PLANOS Y ESQUEMAS CONSTRUCTIVOS PARA LA FABRICACION DEL TABLERO DE CONTROL DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL MISMO. LOS PLANOS Y ESQUEMAS CONSTRUCTIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS DE OPERACION NECESARIOS Y TIPICOS PARA LOS EQUIPOS APLICADOS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A		-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

PLANTA

Pag. Page	Archivo Archi
A01	HOLCIM

PLANO:

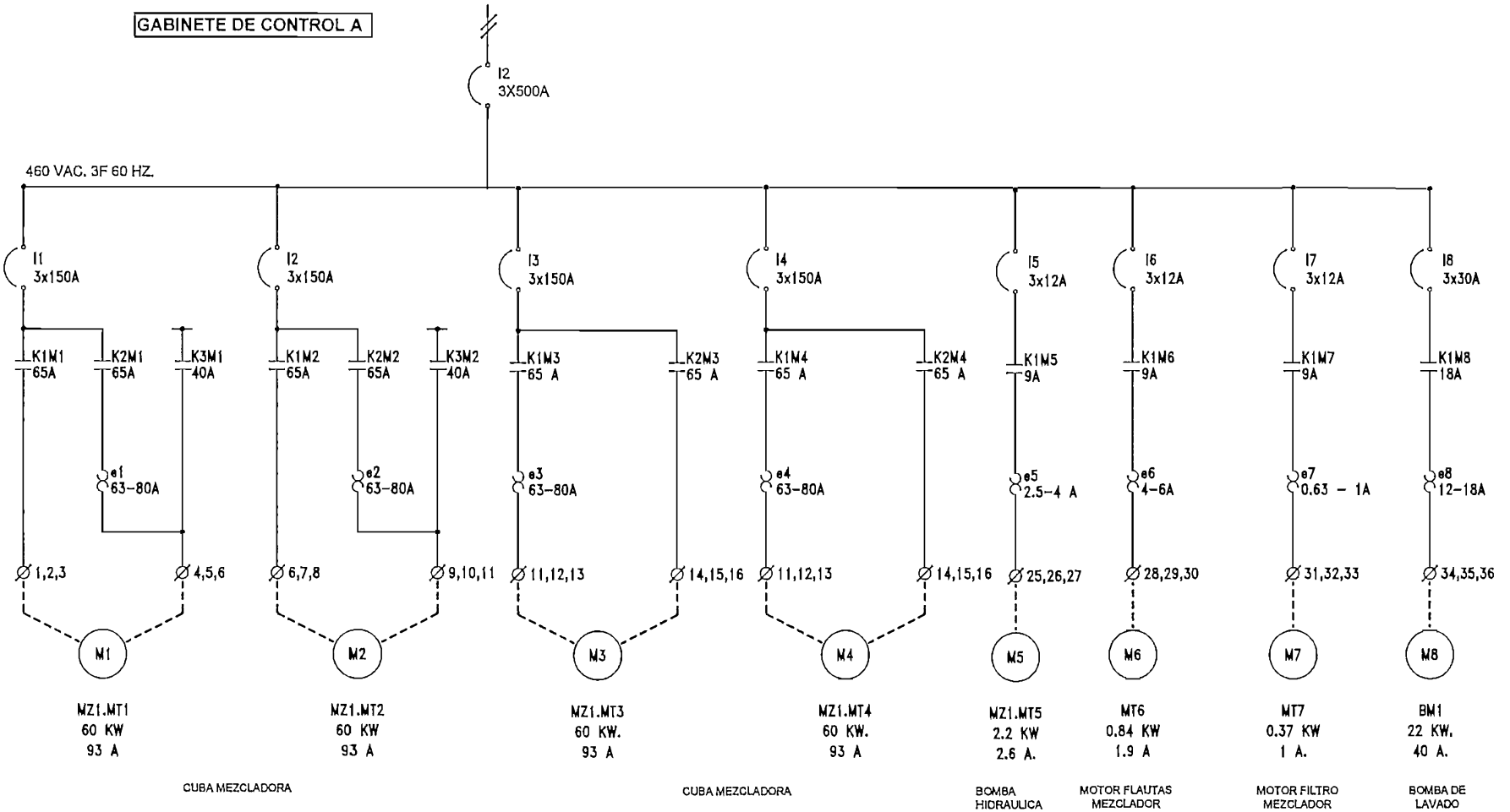
FORMATO A4

03-Oct-05

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR REPRODUCED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION (MAIN OFF), WITH OPERATING MECHANISM DISCONNECTED AND ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NO PODRÁN SER REPRODUCIDAS A TERCEROS, NO PODRÁ QUEDARSE COPIA, CON LAS - EXCEPCIONES DE LOS DIAGRAMAS Y ESQUEMAS QUE SE REMITAN DESPUÉS DE LA ACEPTACIÓN DEL PEDIDO. CUALQUIER MODIFICACIÓN DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE EN SU MOMENTO, LA EXIMIRÁ DE TODA RESPONSABILIDAD. ESTE DIAGRAMA ESTÁ EN - EXENTA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTÁN EN - POSICIÓN DE APERTURA, MECANISMO DE OPERACIÓN DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS

GABINETE DE CONTROL A



Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

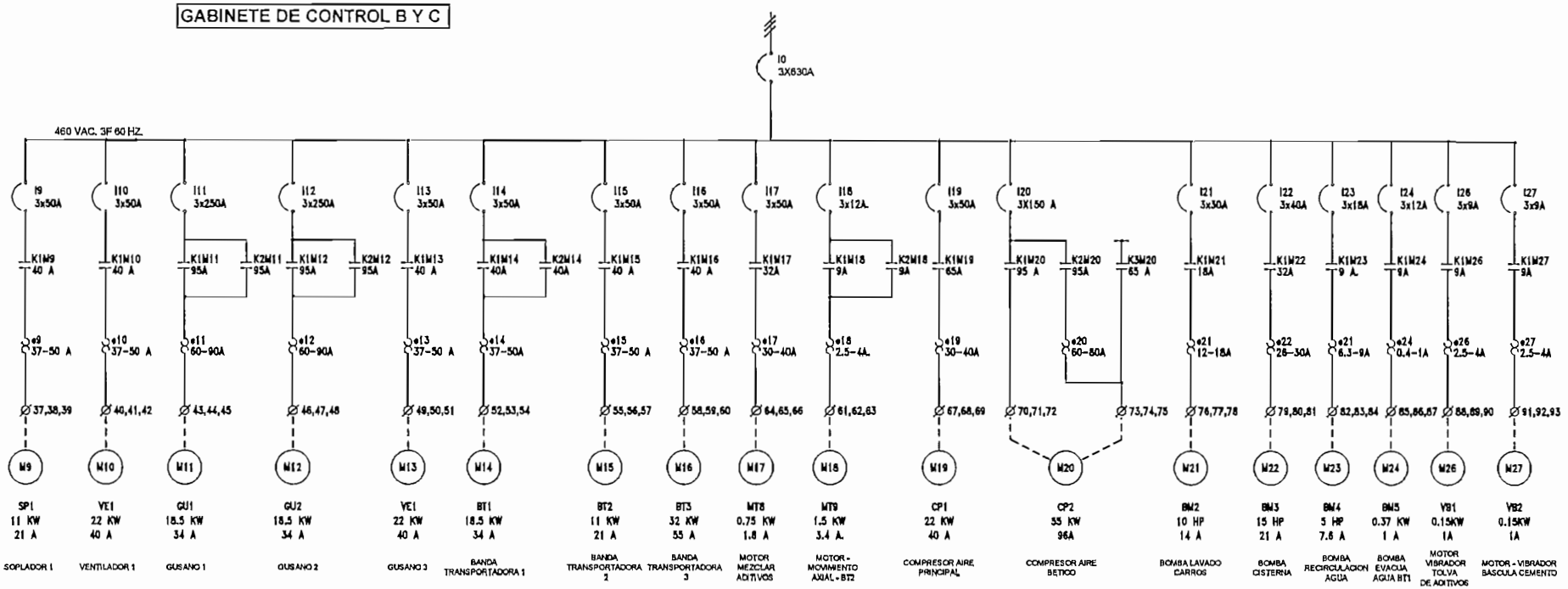
FORMATO A4

Oct.-05

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT, ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION (MAIN OUT), WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

DIMENSIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, SIN DISPORTA QUIENES SEAN, SIN LA PREVIA EJECUCION DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO ASI QUEDA COMPROMETIDA EXPRESA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO ASI QUEDA COMPROMETIDA EN SU TOTALIDAD LA CALIDAD Y EL DISEÑO DE ESTA OBRA, LA CUAL SE ENTREGA EN SU ESTRICTA CONFORMIDAD CON LOS PLANOS APROBADOS.

GABINETE DE CONTROL B Y C



COMPUERTAS MIXER

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

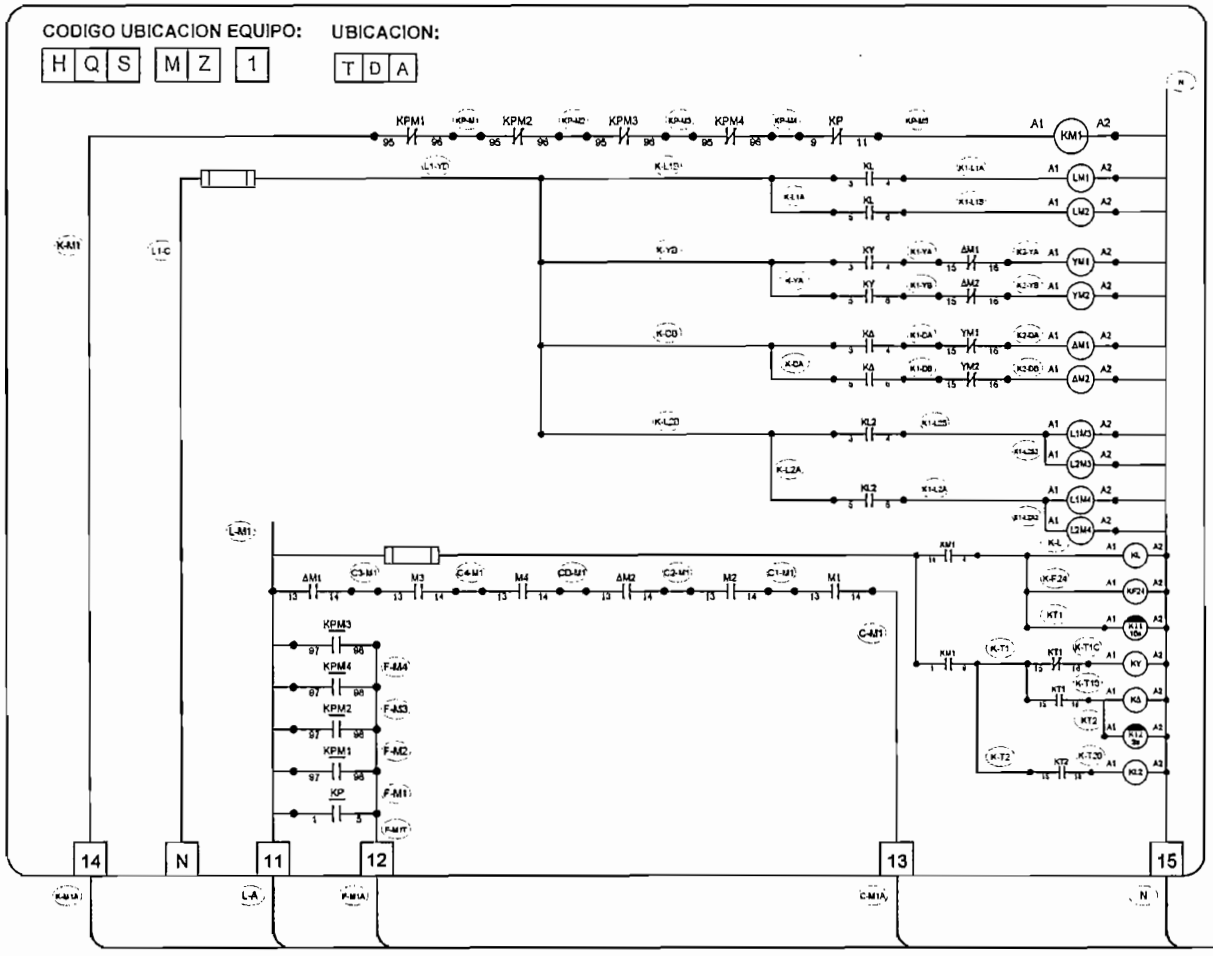
Pag. Page	Archivo Archi
A01	HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4 Oct.-05

CODIGO UBICACION EQUIPO: H Q S M Z 1

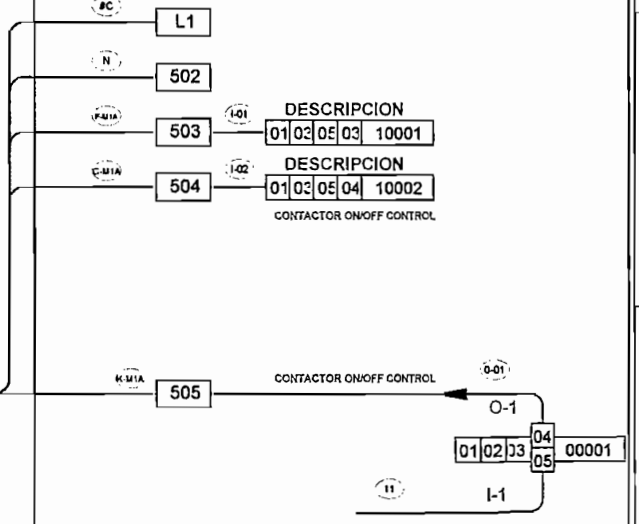
UBICACION: T D A



CAMPO DE MANDO

DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DEP-218 DAP-208



ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION WHEN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - DEM EXPRESA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION LOS PLANOS Y ESQUEMAS IS DESPUES DE CONFIRMADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU REFLEJEN LA ACEPTACION DEL - PARAMETROS TECNICOS ESTAN EN - TODOS LOS EQUIPOS ILUSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - DESARMADA CON LOS RESORTES DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES DE ALIMENTACION APAGADAS

Index	Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

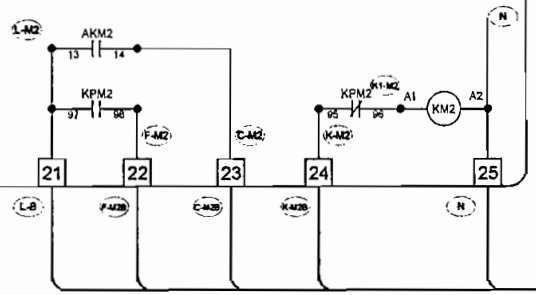
FORMATO A4 H-Ocl-05

CODIGO UBICACION EQUIPO:

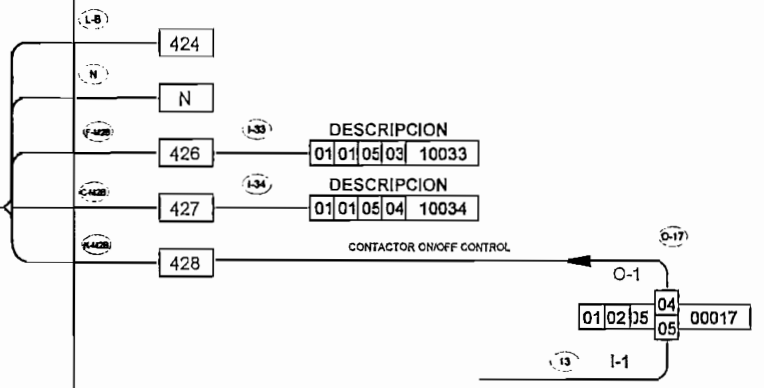
H	Q	S	M	Z	1	M	T	AGITADOR DE ADITIVO

UBICACION:

T	D	B



CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA
	DEP-218	DAP-208



ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

ORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. N SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI INVALIDADOS A TERCEROS. NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - ON ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS ENTIDOS POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. / Page: A01

Archivo / Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

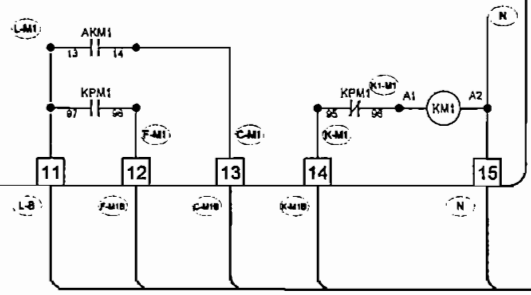
Oct.-05

CODIGO UBICACION EQUIPO:

H	Q	S	M	Z	1	M	T	VIBRADOR MEZCLADOR

UBICACION:

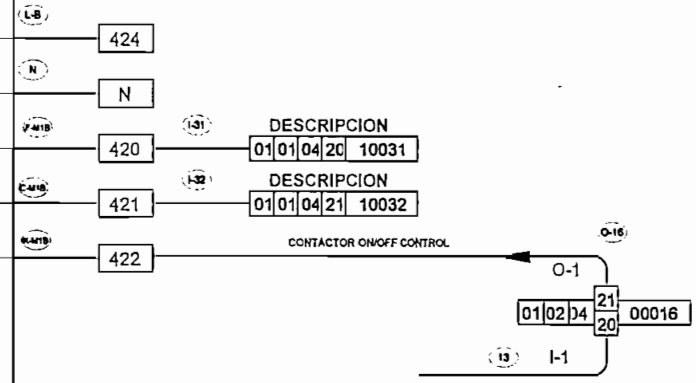
T	D	B



CAMPO DE MANDO

DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DEP-218 DAP-208



ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT, EXCEPT THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS SUBMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE DESIGNED TO BE USED EXCLUSIVELY BY THE CUSTOMER FOR INSTALLATION AND MAINTENANCE PURPOSES. THEY MUST NOT BE REPRODUCED OR COMMUNICATED TO THIRD PARTIES WITHOUT THE PRIOR WRITTEN PERMISSION OF SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. THIS DOCUMENT AND ITS CONTENTS SHALL BE RETURNED ON DEMAND AND IN ANY EVENT UPON COMPLETION OF THE WORK. THE CUSTOMER MAY MAKE COPIES OF THE DOCUMENTS FOR USE BY PERSONNEL WITHIN HIS ORGANISATION DIRECTLY CONCERNED WITH THE WORK. THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS SUBJECT TO CHANGE AT ANY TIME WITHOUT NOTICE. SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. ASSUMES NO RESPONSIBILITY FOR ANY ERRORS THAT MAY APPEAR IN THIS DOCUMENT. IN CASE OF DISCREPANCIES, THE FRENCH VERSION PREVAILS. ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACION TECNICA EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. Y NO PUEDE SER REPRODUCIDO NI COMUNICADO A TERCEROS SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO LOS DIAGRAMAS ENTREGADOS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - MISMO POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS RESPECTIVOS MANUALES, DIAGRAMAS CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGABLES Y TODAS LAS PUERTAS APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page	Archivo Archi
A01	HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

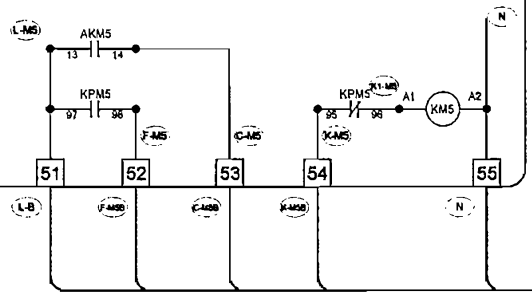
Oct-05

CODIGO UBICACION EQUIPO:

H	Q	S	M	Z	1	M	T	EXTRACTOR DE POLVO MEZCLADOR

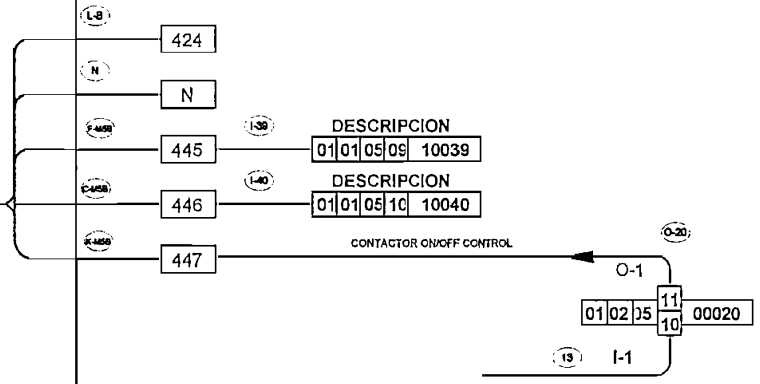
UBICACION:

T	D	B



CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DEP-218 DAP-208



ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING. FOR EXECUTION, ALL REMARKS SHOWN ACTIVE AT THE BOOKING MUST BE STRICTLY OBSERVED. DRAWN UP, WITH OPERATING INSTRUCTIONS REMARKED AND ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADAS A TERCEROS SIN LA PREVIA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA MISMA. LOS DIAGRAMAS REMITIDOS DESPUES DE LA ACEPTACION DEL PEDIDO SE CONSIDERAN PARTE INTEGRANTE DEL MISMO. PARA LA EJECUCION DE LOS MISMOS SE DEBERAN OBSERVAR ESTRICTAMENTE LAS INDICACIONES DE MONTAJE, OPERACION Y MANTENIMIENTO QUE SE ENCUENTRAN EN LOS MANUALES DE INSTRUCCIONES. ANTES DE CUALQUIER MANIPULACION DEBERAN ESTAR DESCONECTADAS TODAS LAS FUENTES DE ALIMENTACION. ESTE DIAGRAMA ES PROPIEDAD DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. – TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN – ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A		-	

CUENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

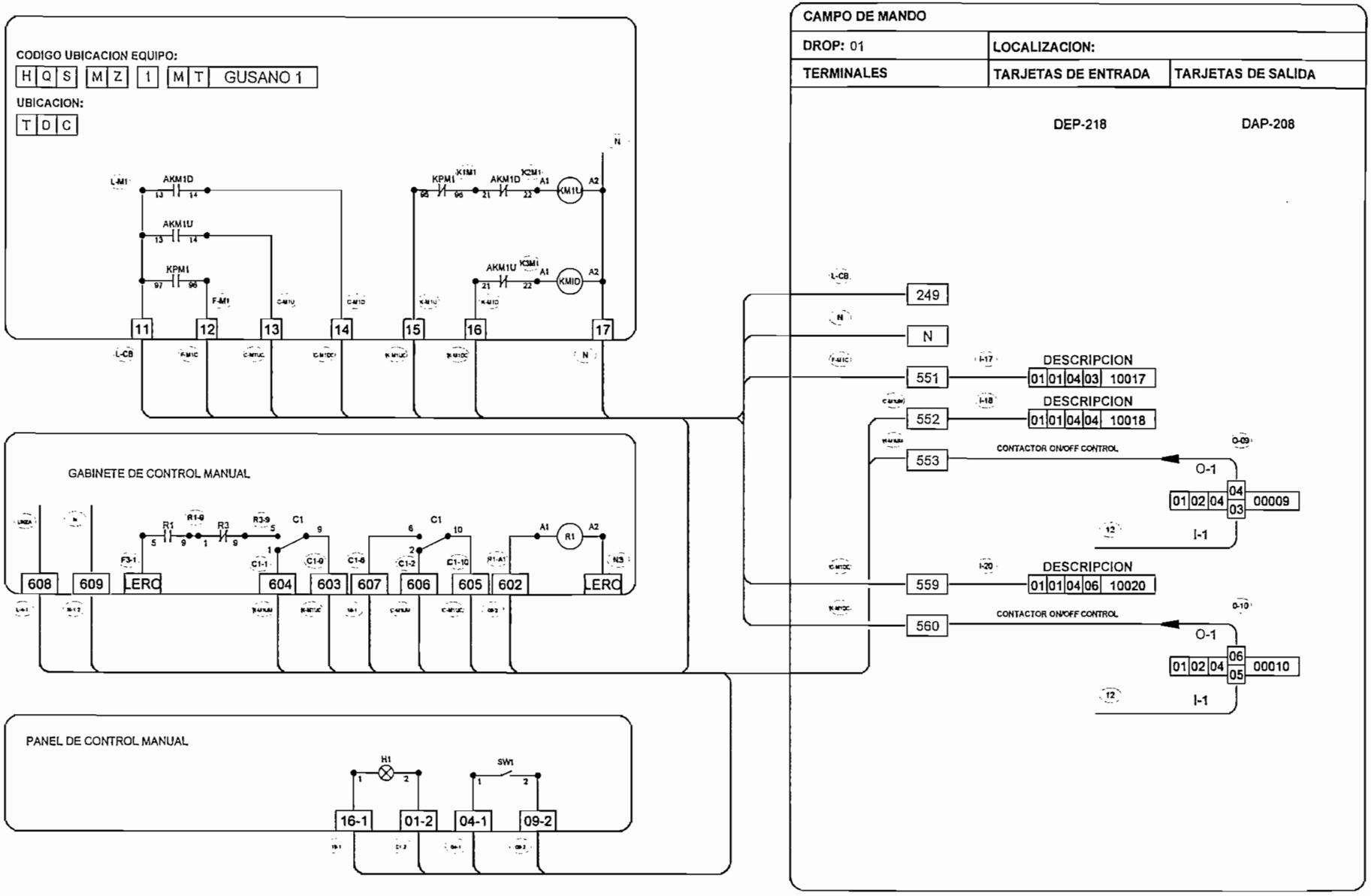
DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page	Archivo Archi
A01	HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

01-Oct-05



B			
A	-		
Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO GUSANO 1

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

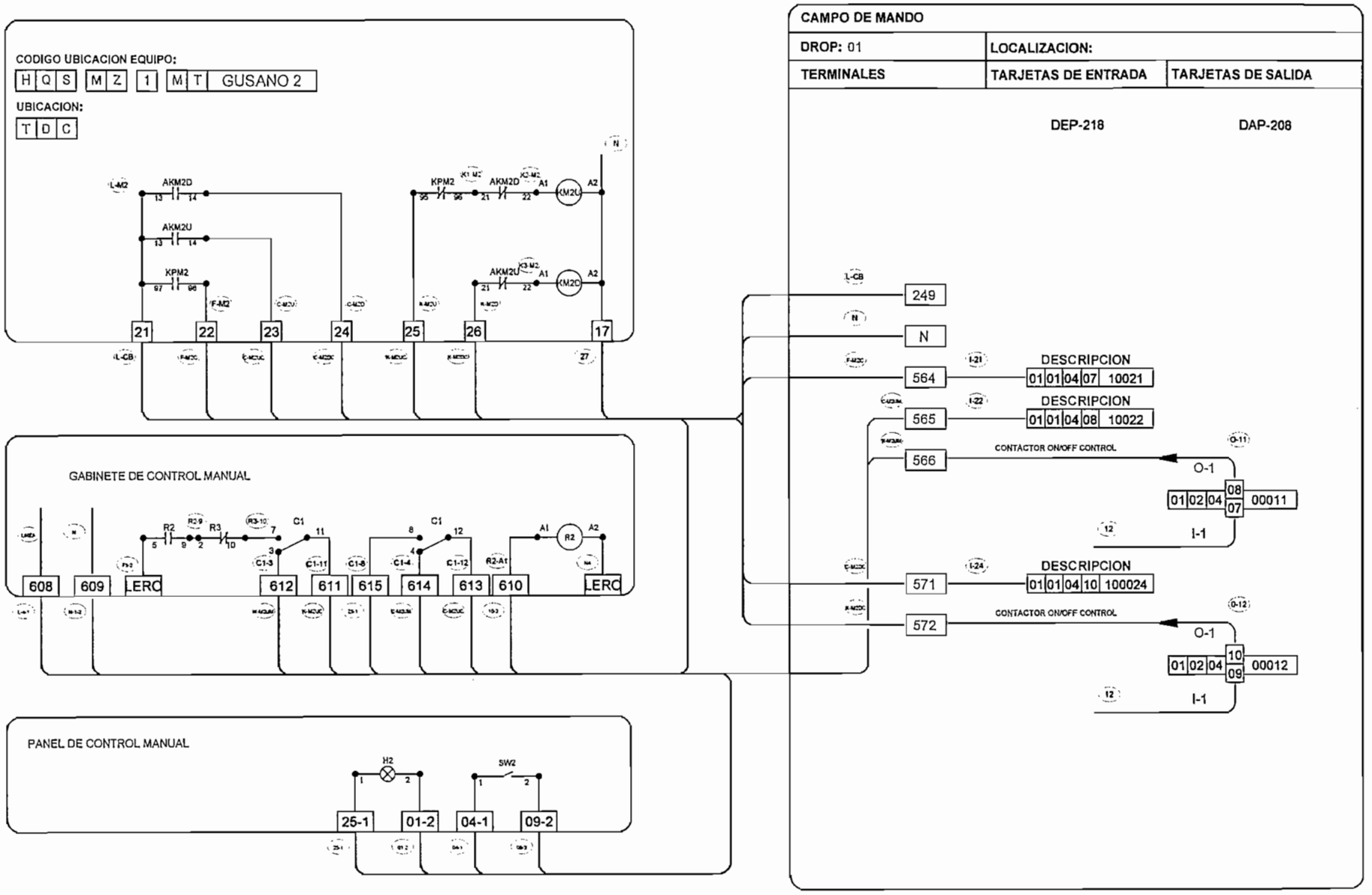
PLANO:

FORMATO A4

-Oct.-05

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

FORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SIEN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - CION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION LOS PLANOS Y ESQUEMAS DOS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - ENTIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ON ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.



B		-	
A	-	-	
Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO GUSANO 2

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

3-Oct.-05

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

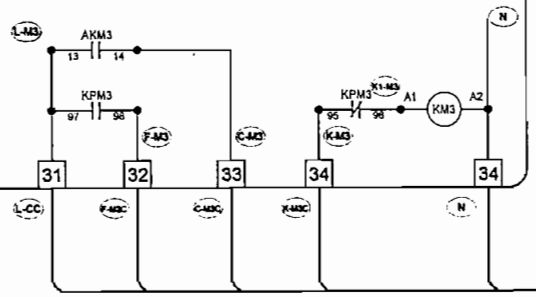
LAS CONFIDENCIALES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SIN LA CONSENTIMIENTO DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION LOS PLANOS Y ESQUEMAS DEFECTO LA ACEPTACION DEL - MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - LAS FUENTES APAGADAS.

CODIGO UBICACION EQUIPO:

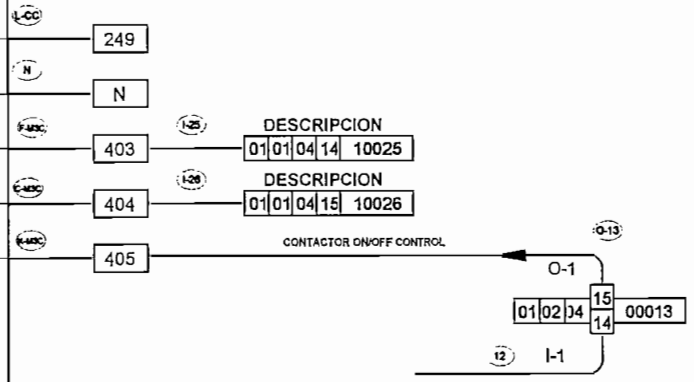
H	Q	S	M	Z	1	M	T	GUSANO 3

UBICACION:

T	D	C



CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA
	DEP-218	DAP-208



ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL REVISED SKETCHES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, SIN LA - CON ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - QUIEN NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA. DEL EQUIPO EN SU POSICION DE CERRADO Y LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

3-Oct.-05

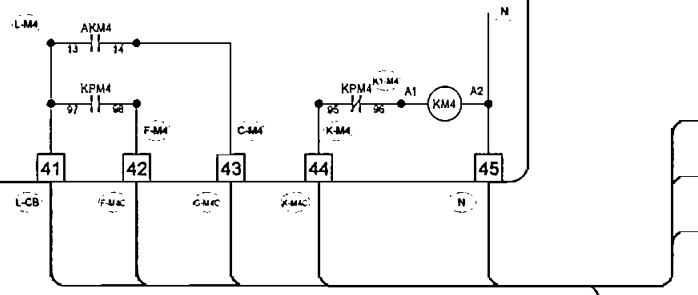
ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE CONSIDERED FOR THE PURPOSES OF THE CONTRACT. ANY OTHER DRAWINGS ARE NOT BINDING AND ARE SUBMITTED FOR INFORMATION PURPOSES ONLY.
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. AND IS PROVIDED EXCLUSIVELY FOR THE USE OF THE RECIPIENT. ANY OTHER USE, WITHOUT THE EXPRESS AUTHORIZATION OF SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A., IS PROHIBITED. THE RECIPIENT, BY ACCEPTING THIS DOCUMENT, AGREES TO RESPECT THE AFOREMENTIONED RESTRICTIONS.
ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT, ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE CONSIDERED FOR THE PURPOSES OF THE CONTRACT. ANY OTHER DRAWINGS ARE NOT BINDING AND ARE SUBMITTED FOR INFORMATION PURPOSES ONLY.
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. AND IS PROVIDED EXCLUSIVELY FOR THE USE OF THE RECIPIENT. ANY OTHER USE, WITHOUT THE EXPRESS AUTHORIZATION OF SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A., IS PROHIBITED. THE RECIPIENT, BY ACCEPTING THIS DOCUMENT, AGREES TO RESPECT THE AFOREMENTIONED RESTRICTIONS.
ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT, ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE CONSIDERED FOR THE PURPOSES OF THE CONTRACT. ANY OTHER DRAWINGS ARE NOT BINDING AND ARE SUBMITTED FOR INFORMATION PURPOSES ONLY.
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. AND IS PROVIDED EXCLUSIVELY FOR THE USE OF THE RECIPIENT. ANY OTHER USE, WITHOUT THE EXPRESS AUTHORIZATION OF SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A., IS PROHIBITED. THE RECIPIENT, BY ACCEPTING THIS DOCUMENT, AGREES TO RESPECT THE AFOREMENTIONED RESTRICTIONS.

CODIGO UBICACION EQUIPO:

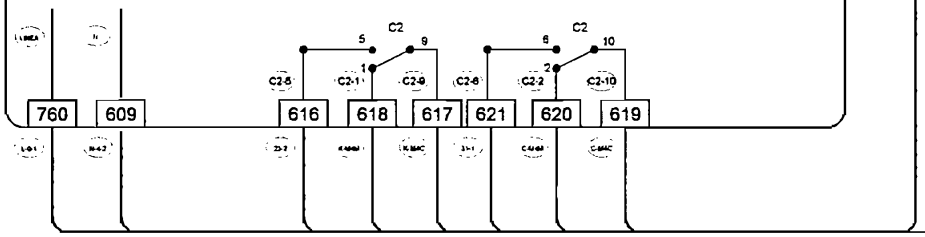
H	Q	S	M	Z	1	M	T	EXTRACTOR DE POLVO

UBICACION:

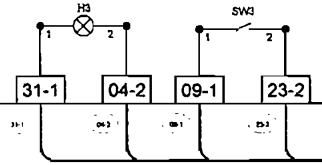
T	D	C



GABINETE DE CONTROL MANUAL

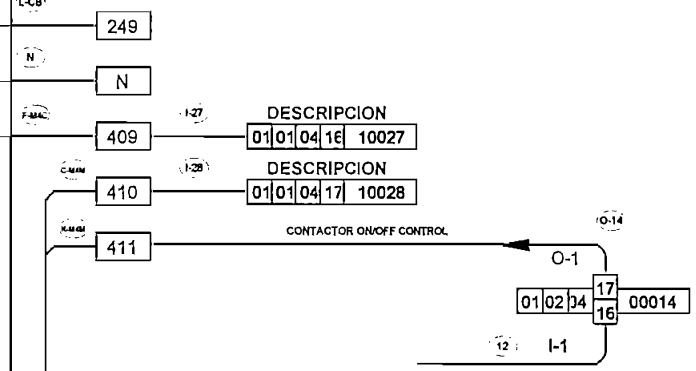


PANEL DE CONTROL MANUAL



CAMPO DE MANDO

DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA
	DEP-218	DAP-208



Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A		-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

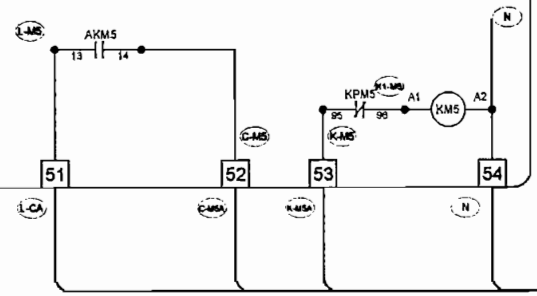
FORMATO A4 Oct.-05

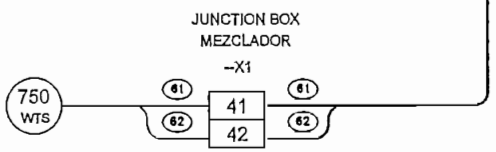
CODIGO UBICACION EQUIPO:

H	Q	S	M	Z	1	M	T	ENGRASADORA

UBICACION:

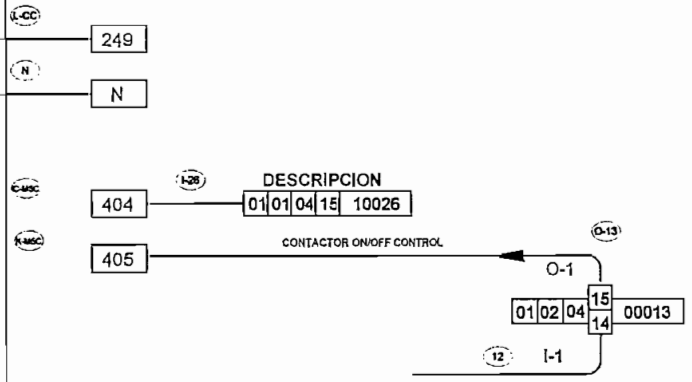
T	D	A





CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DEP-218 DAP-208



ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS IDENTIFIED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL REVISES SHOWN ON THIS DIAGRAM IN ANY FORM OTHER THAN BLUE, WITH OBSOLETE / REDRAWN BORDERS AND ALL PAPER SURFACES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR SA EN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, CON LA - EXPRESA AUTORIZACION POR ESCRITO DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO LOS DIAGRAMAS Y ESQUEMAS PARA EJECUCION, QUE SON PARTE DE LA OFERTA, SE CONVIERTEN EN PARTE DEL CONTRATO SOLAMENTE CUANDO SU EJECUCION SEA CONFIRMADA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS REPUESTOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - LA FABRICA, RESPALDADA CON LOS RECAUDOS DE OPERACION RECOMENDADOS Y TODAS LAS PUERTAS APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page	Archivo Archi
A01	HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

01-Oct-05

ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS ADMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL REVISES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION (BRAKER OUT), WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

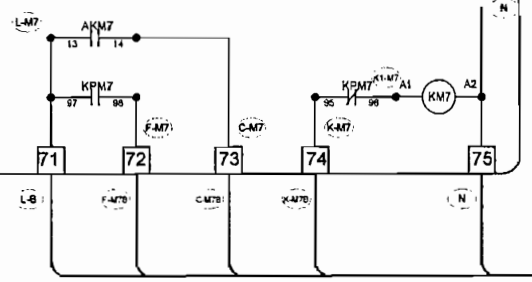
INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS APROBADOS EN EL PEDIDO. NO SE PUEDEN REVELAR O UTILIZAR TOTAL O PARCIALMENTE, NI REVELARLOS A TERCEROS, SIN LA EXPRESA AUTORIZACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS APROBADOS EN EL PEDIDO. NO SE PUEDEN REVELAR O UTILIZAR TOTAL O PARCIALMENTE, NI REVELARLOS A TERCEROS, SIN LA EXPRESA AUTORIZACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. ESTE DIAGRAMA ESTA EN - ABIERTA, ESTANDO LA BOBINA DE APERTURA DESENERGIZADA Y TODAS LAS PUERTAS APAGADAS.

CODIGO UBICACION EQUIPO:

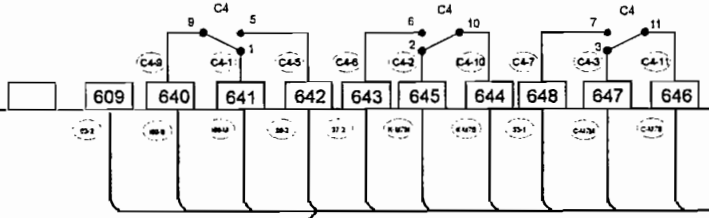
H	Q	S	M	Z	1	M	T	COMPRESOR PRINCIPAL

UBICACION:

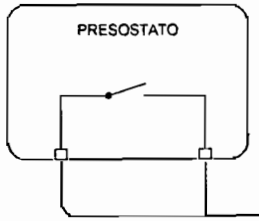
T	D	B



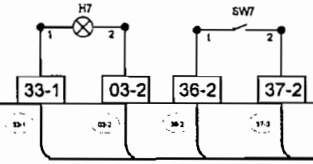
GABINETE DE CONTROL MANUAL



PRESOSTATO



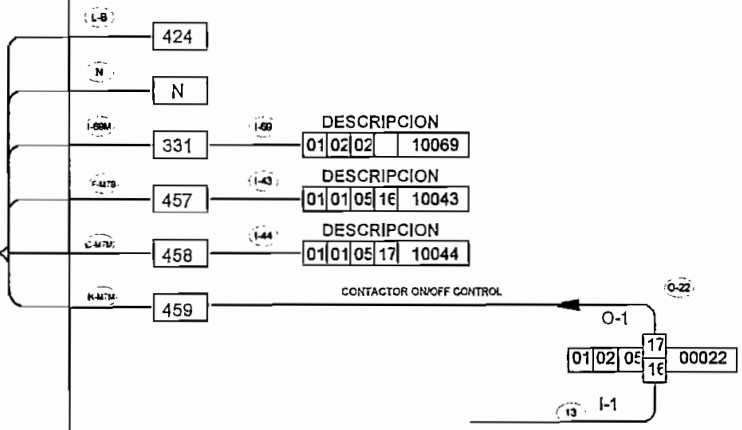
PANEL DE CONTROL MANUAL



CAMPO DE MANDO

DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DEP-218 DAP-208



Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

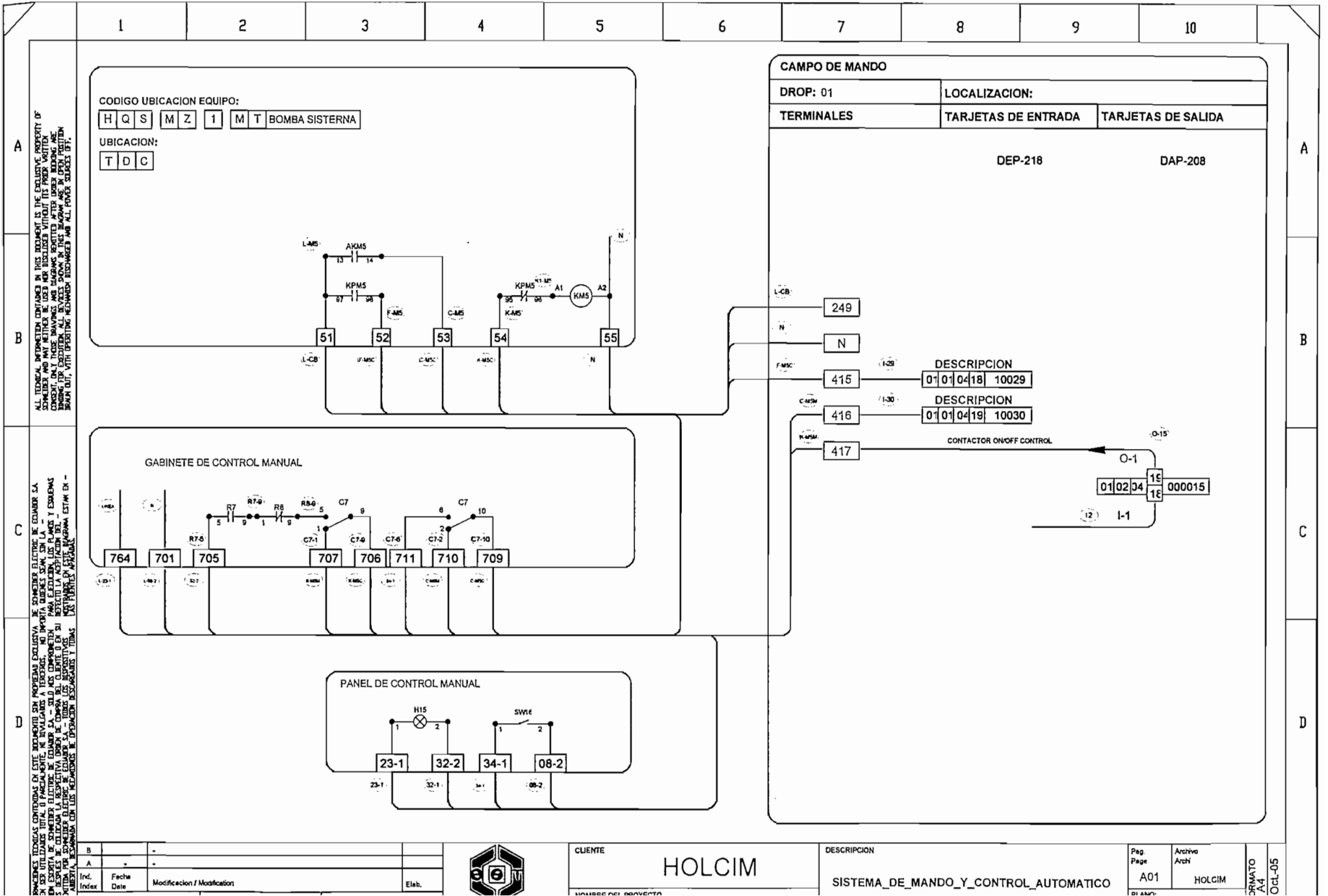
Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

3-Oct.-05



CAMPO DE MANDO
DROP: 01
LOCALIZACION:
TERMINALES
TARJETAS DE ENTRADA
TARJETAS DE SALIDA
DEP-218
DAP-208
CODIGO UBICACION EQUIPO:
H Q S M Z 1 M T BOMBA SISTERNA
UBICACION:
T D C
AKM5
KPM5
KM5
A1
A2
51
52
53
54
55
249
N
415
416
417
DESCRIPCION
01 01 04 18 10029
DESCRIPCION
01 01 04 19 10030
CONTACTOR ON/OFF CONTROL
O-1
01 02 04 19 18 000015
I-1
GABINETE DE CONTROL MANUAL
R7
R8
C7
764
701
705
707
706
711
710
709
PANEL DE CONTROL MANUAL
H15
SW16
23-1
32-2
34-1
08-2
CLIENTE
HOLCIM
DESCRIPCION
SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO
Pag. Page
A01
Archivo Archi
HOLCIM
FORMATO A4
Oct-05
Ind. Index
Fecha Date
Modificacion / Modification
Elab.

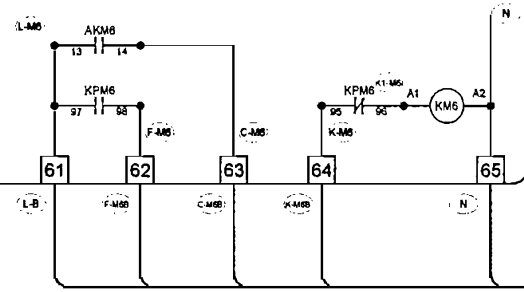
ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR REPRODUCED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT, ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REGISTERED AFTER ORDER BOOKING ARE CONSIDERED FOR CONSTRUCTION. ANY DRAWINGS OR DIAGRAMS NOT REGISTERED AS PART OF THE ORDER BOOKING ARE EXEMPTED FOR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS DEBERAN ESTAR EN ABIERTA, MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS AND ALL POWER SOURCES OFF.

CODIGO UBICACION EQUIPO:

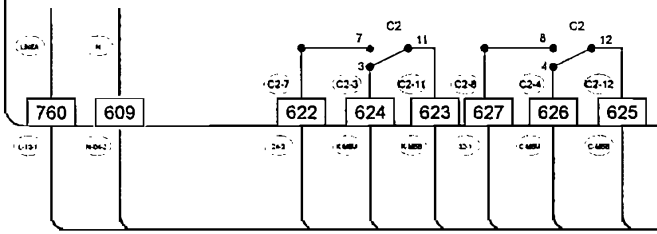
H	Q	S	M	Z	1	M	T	SOPLADOR DE POLVO TOLVA SILO PEQUEÑO

UBICACION:

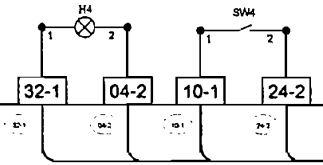
T	D	B



GABINETE DE CONTROL MANUAL



PANEL DE CONTROL MANUAL



CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA
	DEP-218	DAP-208

L-B	424	
N	N	
F-M6B	451	DESCRIPCION 01 01 05 14 10041
C-M6B	452	DESCRIPCION 01 01 05 15 10042
K-M6B	453	CONTACTOR ON/OFF CONTROL O-21 O-1 01 02 05 15 14 00021 13 I-1

B				
A	-			
Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification		Elab.

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

03-Oct-05

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SOMMETER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION (EMERGENCY OUT), WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

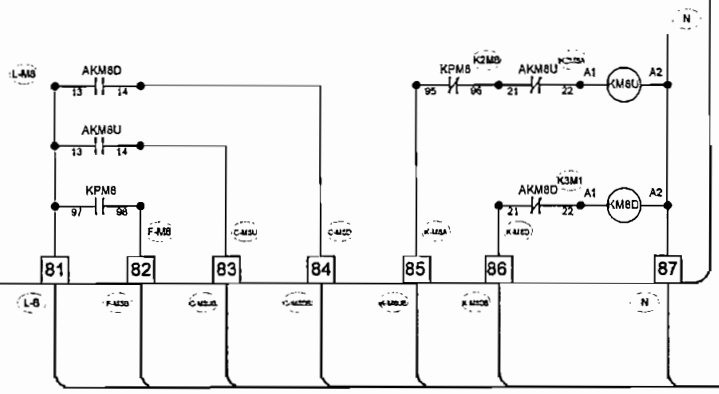
LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SOMMETER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. NO PUEDEN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, SIN LA ESCRITA DE SOMMETER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO MIS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS DESPUES DE CONFIRMADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA. LOS DISPOSITIVOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - APERTURA, DESCARGADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

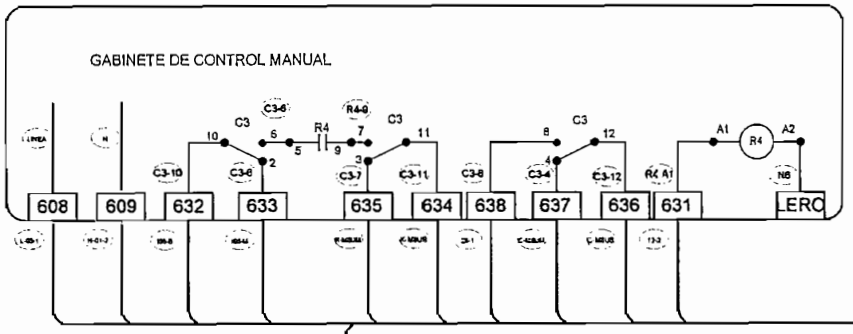
CODIGO UBICACION EQUIPO:

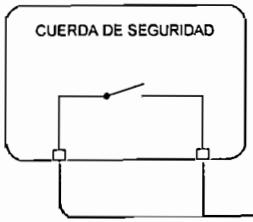
H	Q	S	M	Z	1	M	T	BANDA REVERSIBLE

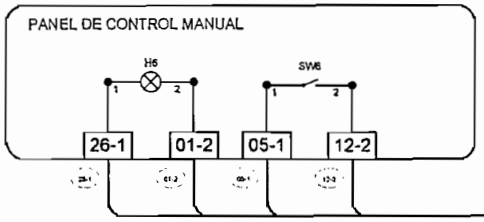
UBICACION:

T	D	B



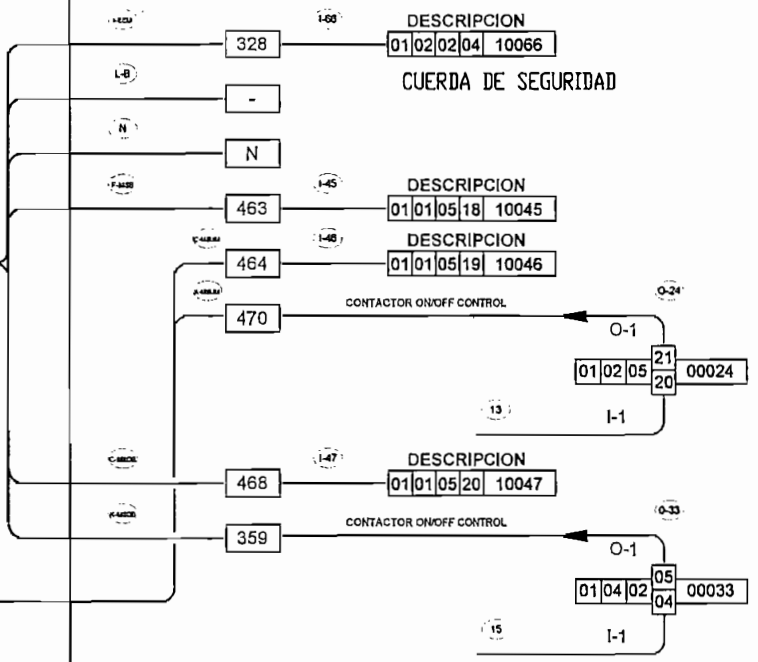






CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DEP-218 DAP-208



Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A		-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

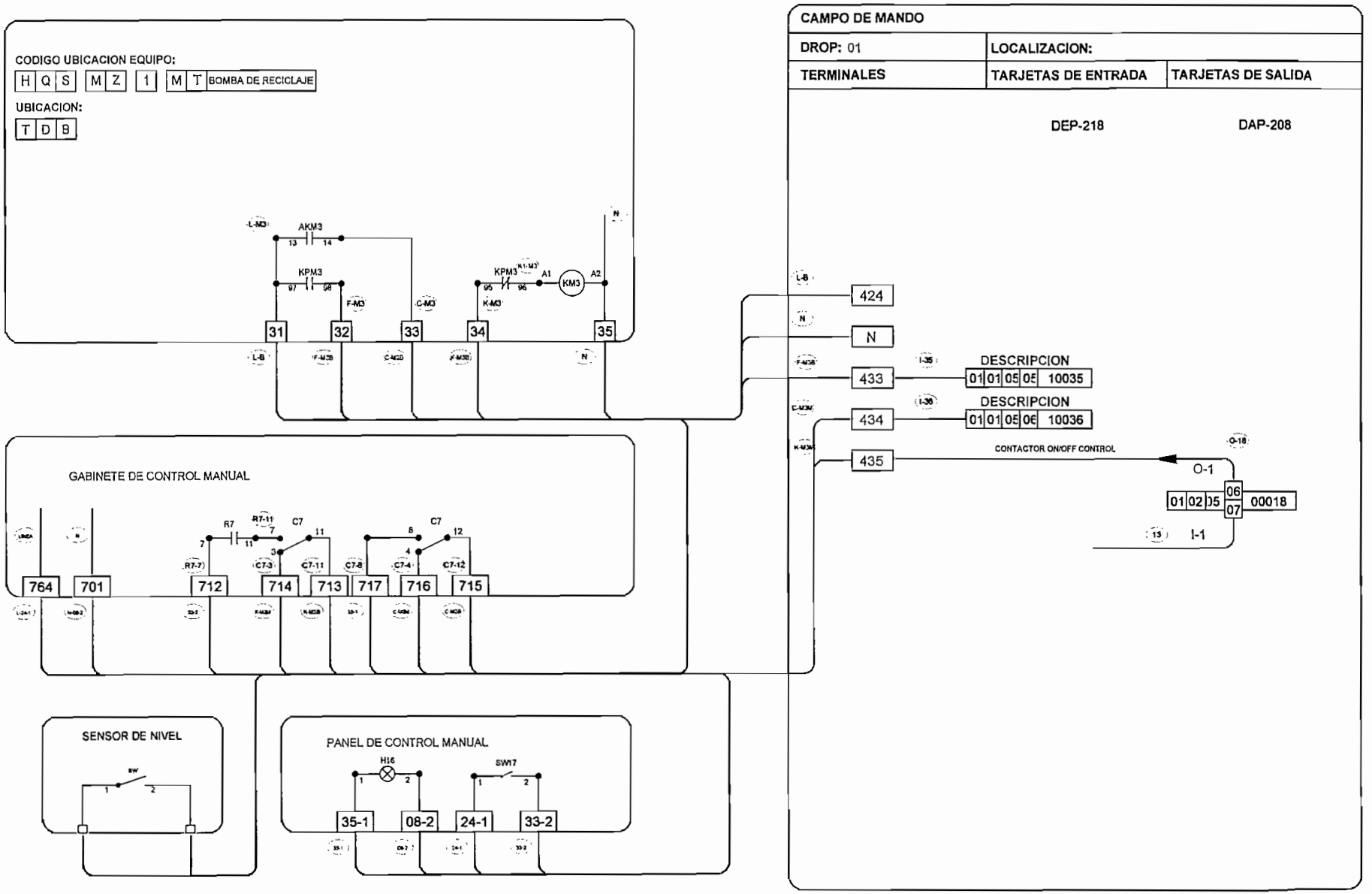
DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO BANDA REVERSIBLE

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4 - Oct.-05



B			
A	-		
Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

Oct.-05

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

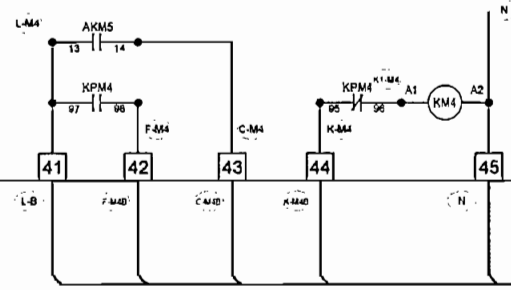
LAS FUENTES APAGADAS.

CODIGO UBICACION EQUIPO:

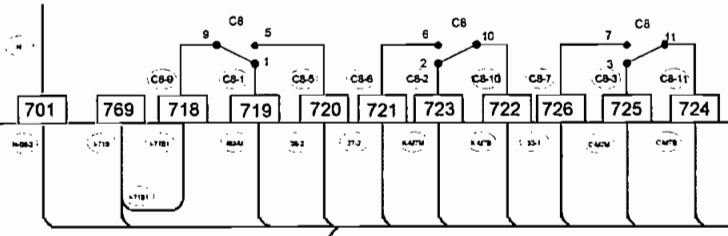
H	Q	S	M	Z	1	M	T	BOMBA DE PRESION

UBICACION:

T	D	B

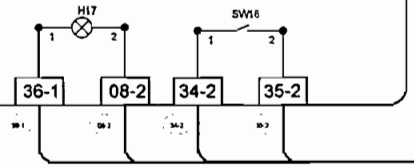


GABINETE DE CONTROL MANUAL



PRESOSTATO

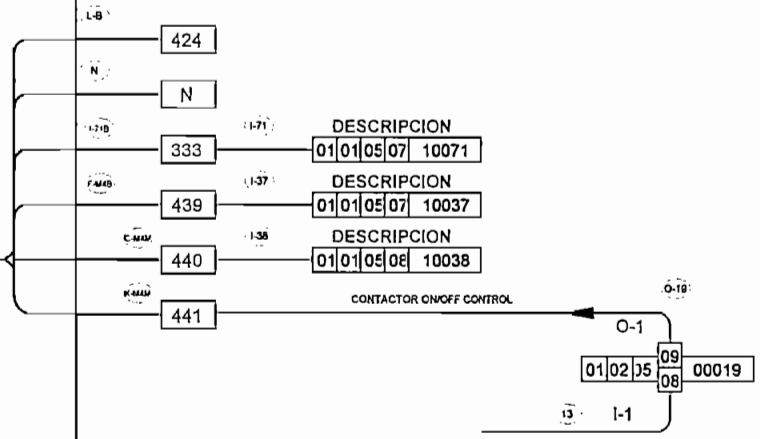
PANEL DE CONTROL MANUAL



CAMPO DE MANDO

DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DEP-218 DAP-208



ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT, ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE CONSIDERED AS CONTRACTUAL. IT IS THE RESPONSIBILITY OF THE USER TO ENSURE THAT THE INSTALLATION IS CARRIED OUT IN COMPLIANCE WITH ALL POWER SOURCES OFF.

ESTAS CONDICIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NO INVOLUCRADAS A TERCEROS, SIN LA AUTORIZACION PREVIA Y ESCRITA DE LA MISMA. LOS DIAGRAMAS REMITIDOS DESPUES DE LA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL MISMO, SON CONTRACTUALES. ES RESPONSABILIDAD DEL USUARIO ASEGURARSE QUE LA INSTALACION SE REALICE CON TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

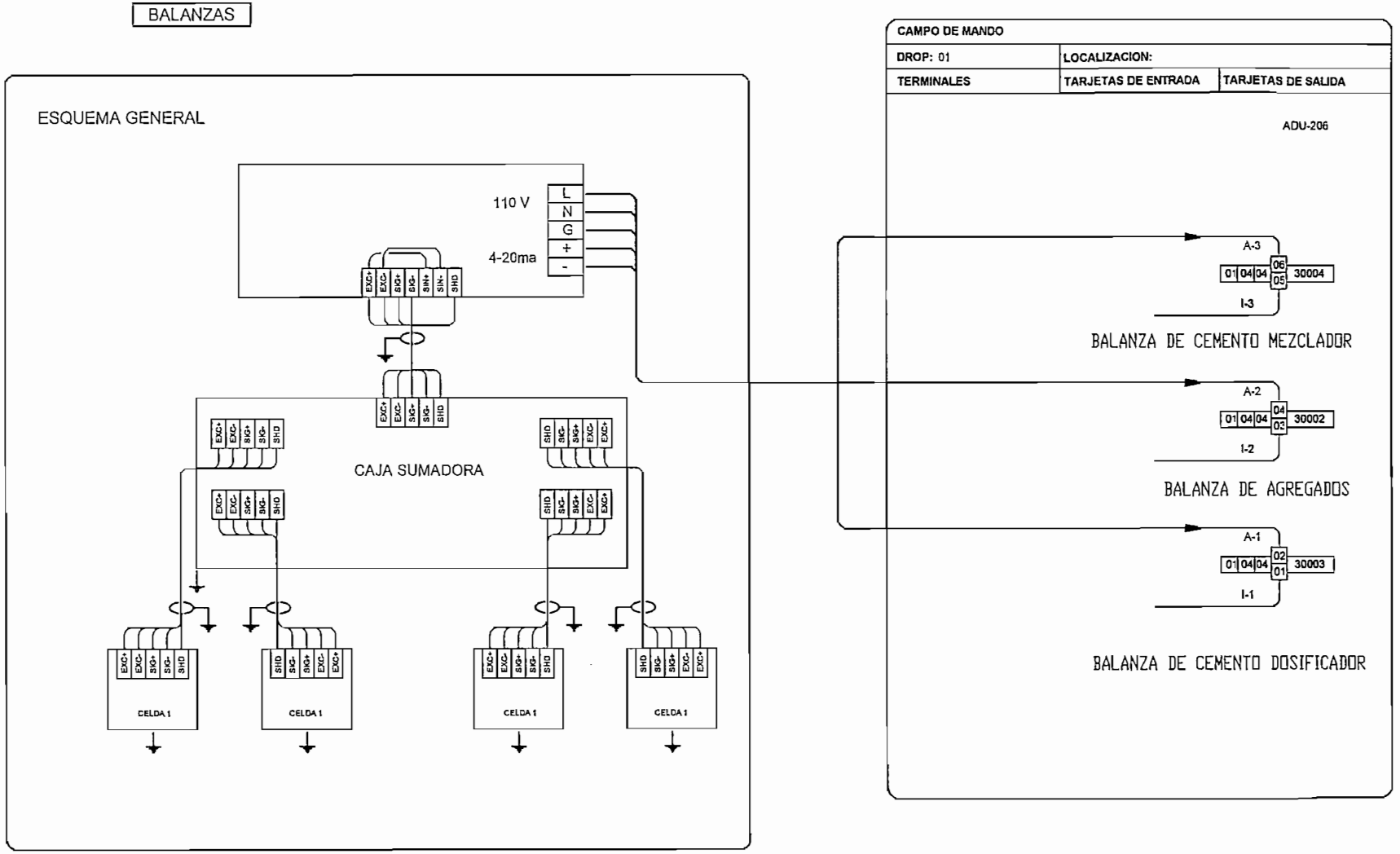
DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO BOMBA TANQUE DE PRESION

Pag. Page	Archivo Archi
A01	HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

Oct-05



B			
A	-		
Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO BALANZAS

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

3-Oct.-05

ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERTING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

ORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - ION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS DOS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - ORDEN POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ORIENTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

ORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, SIN IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - ION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEMOS PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS S DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DETECTO LA ACEPTACION DEL - METIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

ALL TECNICAL INFORMETION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

Ind. Index	A	B
Fecha Date	.	
Modificación / Modification	.	.

FIN CARR. PUERT ABIERT.	[1]	[1]	(11) L1
FIN CARR. PUERT ABIERT.	[2]	[2]	(2) A1 RELE 4
FIN CARR. APERT PARC PUERT	[3]	[3]	(3)
FIN CARR. APERT PARC PUERT	[4]	[4]	(7)
FIN CARR. PUERT CERR	[5]	[5]	
FIN CARR. PUERT CERR	[6]	[6]	
PRESOSTATO GRUPO HIDRAULICO	[7]	[7]	(14)
PRESOSTATO GRUPO HIDRAULICO	[8]	[8]	(4)
ELECTRO VALVULA ABRE PUERT	[9]	[9]	(9)
ELECTRO VALVULA ABRE PUERT	[10]	[10]	(10)
ELECTRO VALVULA CIERR PUERT	[11]	[11]	(12)
ELECTRO VALVULA CIERR PUERT	[12]	[12]	(13)
NIV. ACEITE REDUCT ANTER	[13]	[13]	
NIV. ACEITE REDUCT ANTER	[14]	[14]	MORADO
NIV. ACEITE REDUCT POST	[15]	[15]	
NIV. ACEITE REDUCT POST	[16]	[16]	
NIV. ACEIT GRUPO HIDRAU	[17]	[17]	
NIV. ACEIT GRUPO HIDRAU	[18]	[18]	VERDE
NIV. ACEITE BOMBA LUBRICA	[19]	[19]	
NIV. ACEITE BOMBA LUBRICA	[20]	[20]	ROSADO
TERMOST ACEITE RED ANTER DER	[21]	[21]	
TERMOST ACEITE RED ANTER DER	[22]	[22]	CAFE
TERMOST ACEITE RED ANTER IZ	[23]	[23]	
TERMOST ACEITE RED ANTER IZ	[24]	[24]	
TERMOST ACEITE RED POST DER	[25]	[25]	
TERMOST ACEITE RED POST DER	[26]	[26]	
TERMOST ACEITE RED POST IZ	[27]	[27]	
TERMOST ACEITE RED POST IZ	[28]	[28]	
TERMOST ACEITE GRUP HIDR	[29]	[29]	
TERMOST ACEITE GRUP HIDR	[30]	[30]	GRIS
TER MOT MEZ ANT DER	[31]	[31]	(18)
TER MOT MEZ ANT DER	[32]	[32]	
TER MOT MEZ ANT IZ	[33]	[33]	
TER MOT MEZ ANT IZ	[34]	[34]	
TER MOT MEZ POS DER	[35]	[35]	
TER MOT MEZ POS DER	[36]	[36]	
TER MOT MEZ POS IZ	[37]	[37]	AMARILLO
TER MOT MEZ POS IZ	[38]	[38]	(19)
ALIM PANEL SINOPTICO DE 24V	[39]	[39]	
ALIM PANEL SINOPTICO DE 24V	[40]	[40]	
ALIMENT BOMBA LUBRIC 24 VDC	[41]	[41]	+24VDC
ALIMENT BOMBA LUBRIC 24 VDC	[42]	[42]	-24VDC
ALARMA NIVELES Y TERMOSTTS	[43]	[43]	
ALARMA NIVELES Y TERMOSTTS	[44]	[44]	
SENSOR BOMBA LUBRIC EN MARCH	[45]	[45]	
SENSOR BOMBA LUBRIC EN MARCH	[46]	[46]	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO JUNTION BOX

PLANO:

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

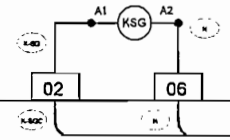
FORMATO A4

6-Oct.-05

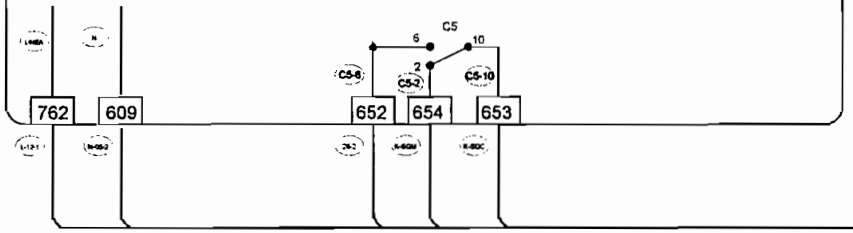
FILTRO SILO GRANDE

CODIGO UBICACION EQUIPO:

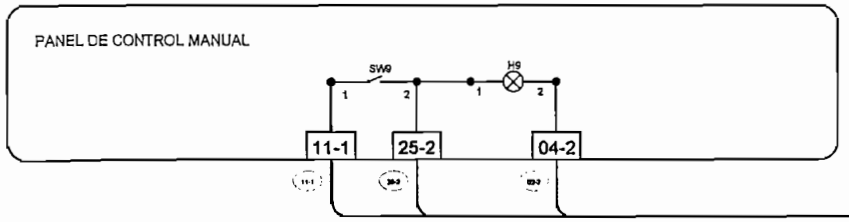
H	Q	S	M	Z	1



GABINETE DE CONTROL MANUAL



PANEL DE CONTROL MANUAL



CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DAP-208

N

355

CONTACTOR ON/OFF CONTROL

O-1

01	04	01	15	00029
			14	

I-1

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION (MAIN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN CUANTO A SU CONTENIDO, NO PODRAN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA PREVIA AUTORIZACION POR ESCRITO DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO ASI ESTA COMPROMETIDA PARA EJECUCION. LOS PLANOS Y ESQUEMAS DESPUES DE COLOCADA LA ORDEN DE COMPRA. TODOS LOS DISPOSITIVOS QUE SE MUESTRAN EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN POSICION DE APERTURA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

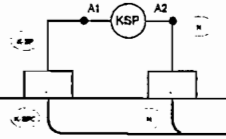
FORMATO A4

Oct.-05

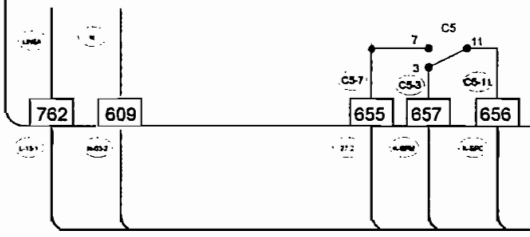
FILTRO SILO PEQUEÑO

CODIGO UBICACION EQUIPO:

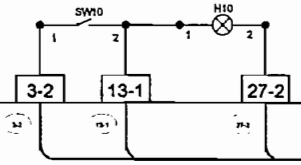
H	Q	S	M	Z	1



GABINETE DE CONTROL MANUAL



PANEL DE CONTROL MANUAL



CAMPO DE MANDO

DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DAP-208

N

356

CONTACTOR ON/OFF CONTROL

O-1

01	04	01	17	00030
			16	

I-1

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION WHEN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - PUEDEN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI REVELADAS A TERCEROS, SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SI NO CUMPLIERE LO ANTES DICHO, SE RECHAZARA LA OFERTA Y/O EJECUCION DEL PEDIDO, SIN PERJUICIO DE LAS ACCIONES LEGALES QUE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TIENE DERECHO A INTERPONER. TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - LAS POSICIONES APAGADA

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Diseno: H.C.P. | Dibujo: H.C.P. | Revisado: J.C.L.

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

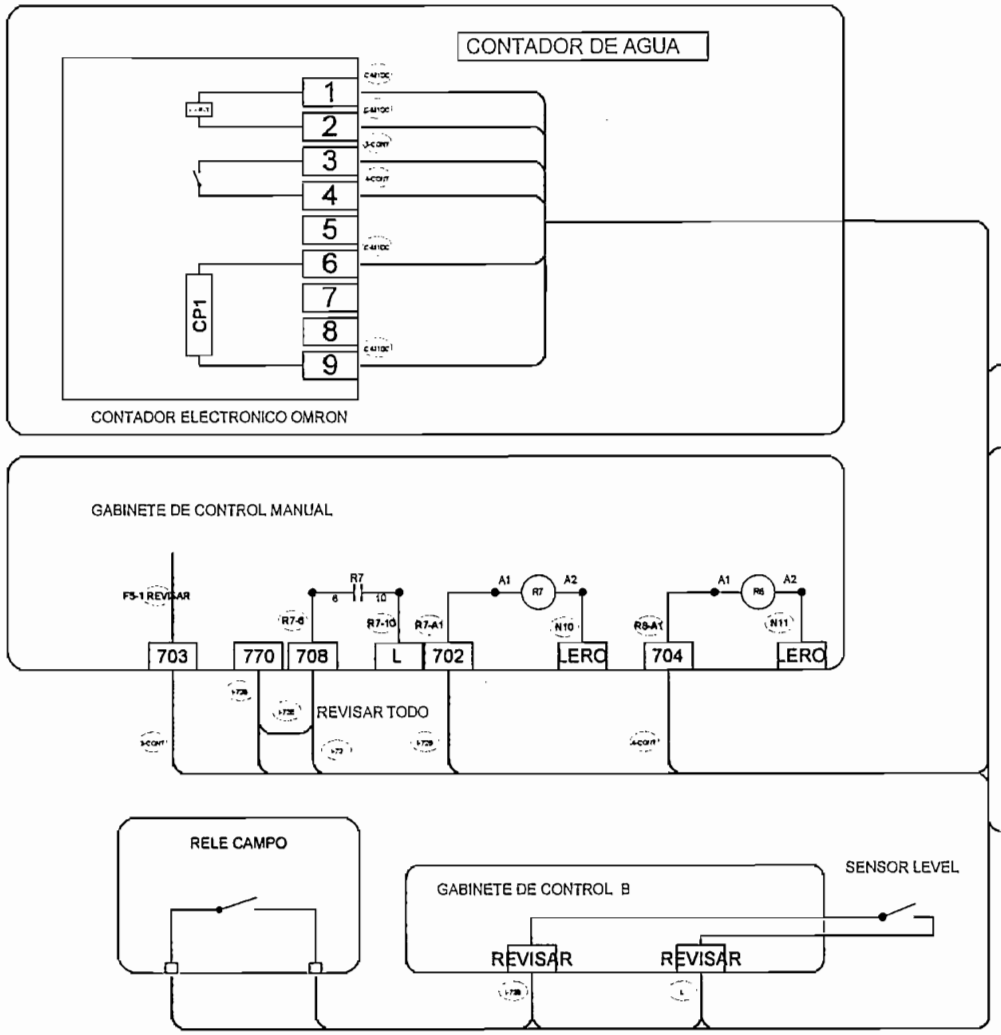
FILTRO SILO PEQUEÑO

Pag. Page: A01 | Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

03-Oct.-05



CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

PANEL DE CONTROL PRINCIPAL DEP-218

L-CB N

L-CB L

I-70M REVISAR I-70

DESCRIPCION

01	02	02	08	10070

ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Diseno: Dibujo: Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

CONTADOR DE AGUA

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

03-Oct-05

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS PERMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR ADDITIONAL DETAILS, NOTES AND/OR DIAGRAMS NOT SHOWN IN THIS DRAWING, WITH OPERATING MECHANISM RECONNECTED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. NO PUEDEN SER UTILIZADAS NI PARCIALMENTE, NI REVELADAS A TERCEROS, NO IMPORTA CUALES SEAN LOS FINES, SIN LA AUTORIZACION PREVIA Y POR ESCRITO DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. LOS DIAGRAMAS Y ESQUEMAS ESTAN DISEÑADOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS TECNICAS RESPECTIVAS. NO NOS HACEMOS RESPONSABLES POR EL MAL FUNCIONAMIENTO DEBIDO A LA MODIFICACION DEL DISEÑO ORIGINAL SIN NUESTRA AUTORIZACION. SE EFECTUA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL PRESUPUESTO. LOS DIAGRAMAS Y ESQUEMAS ESTAN EN CONDICION ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

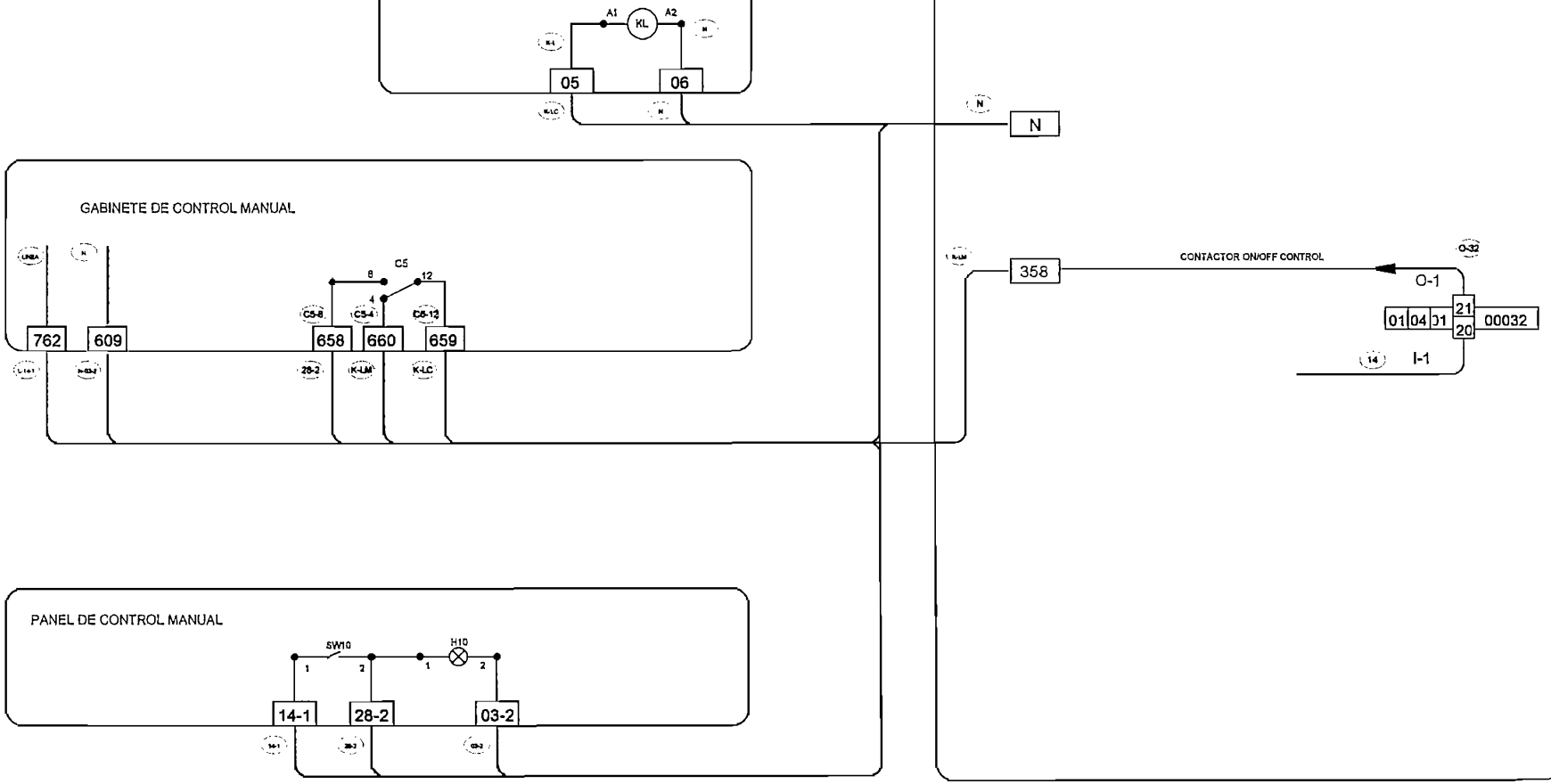
LUCES PLANTA

CODIGO UBICACION EQUIPO:

H	Q	S	M	Z	1

CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DAP-208



Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A			

Diseno: H.C.P. Dibujo: H.C.P. Revisado: J.C.L.

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO: LUCES PLANTA

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

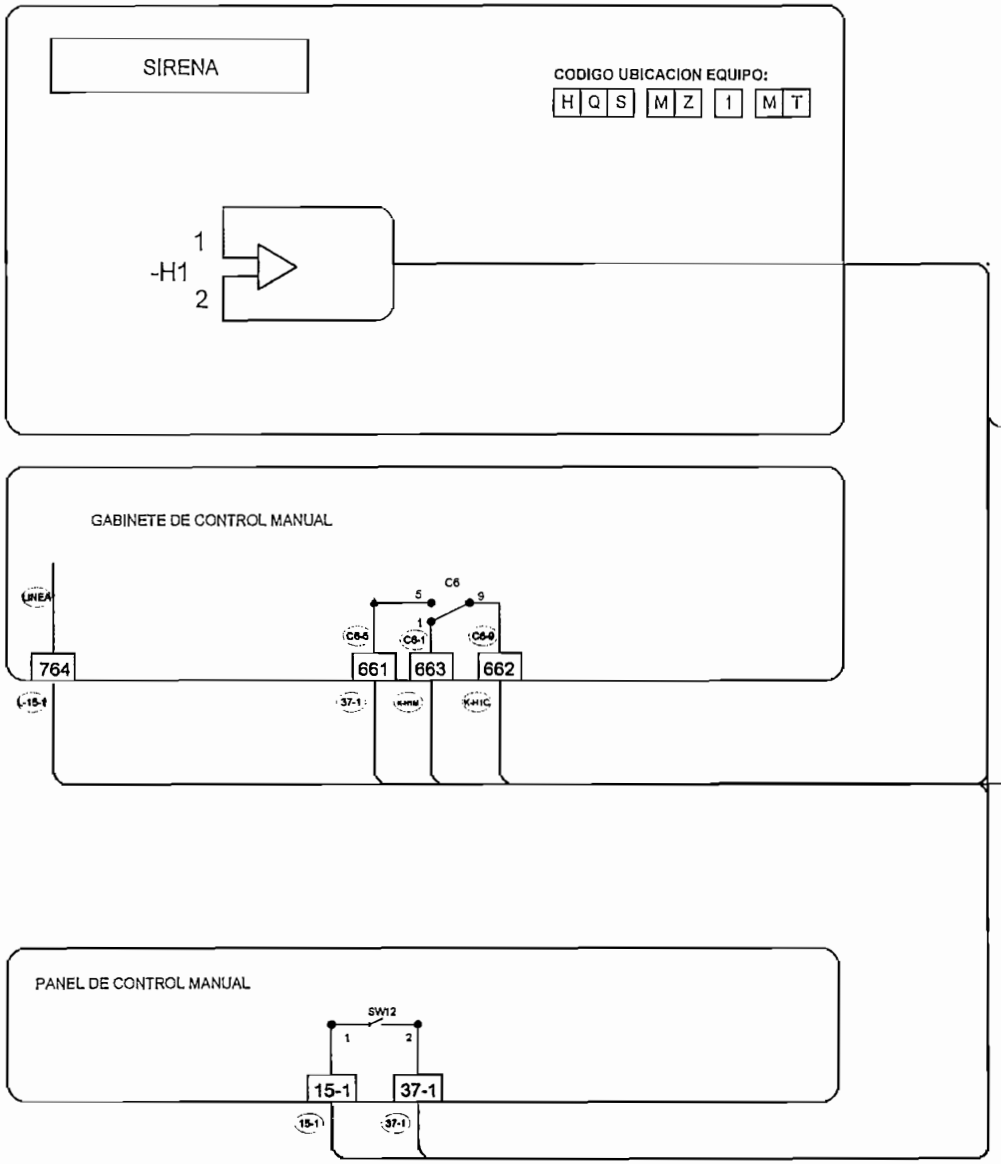
Pag. Page: A01

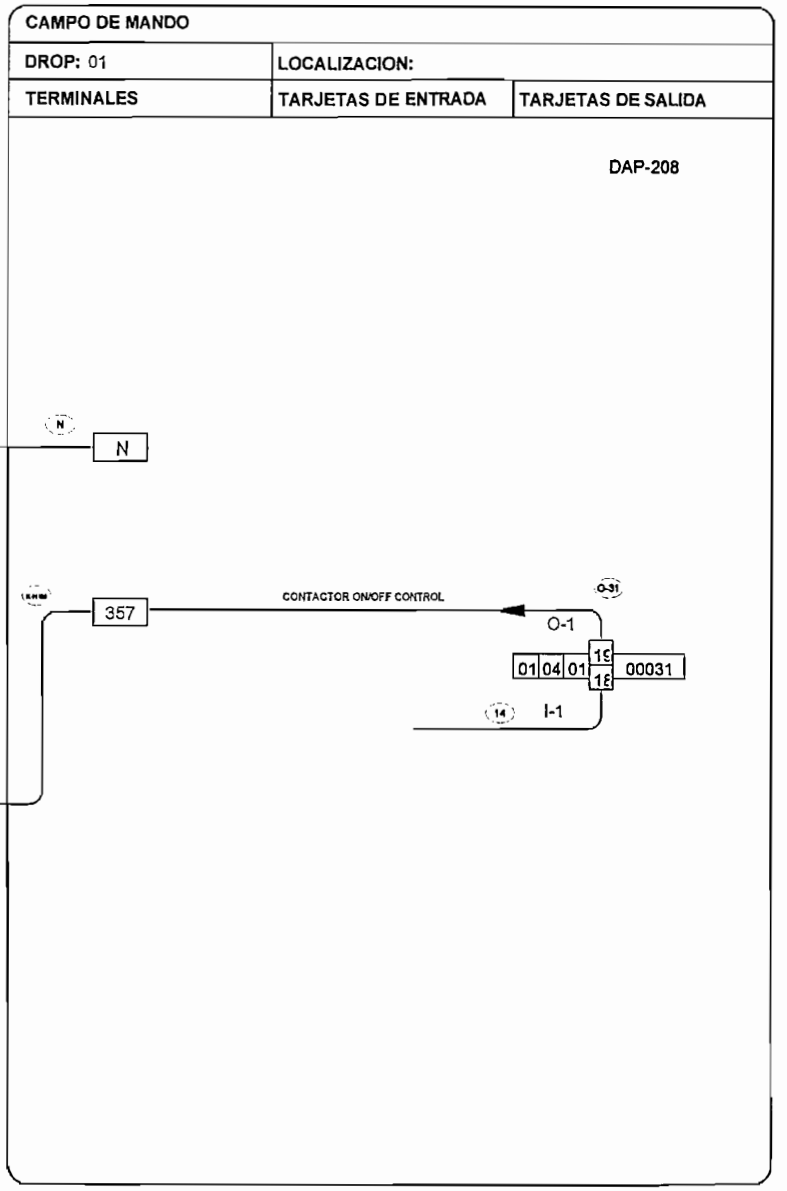
Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

03-Oct-05





B			
A	-		
Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.

Diseno: | Dibujo: | Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO SIRENA

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

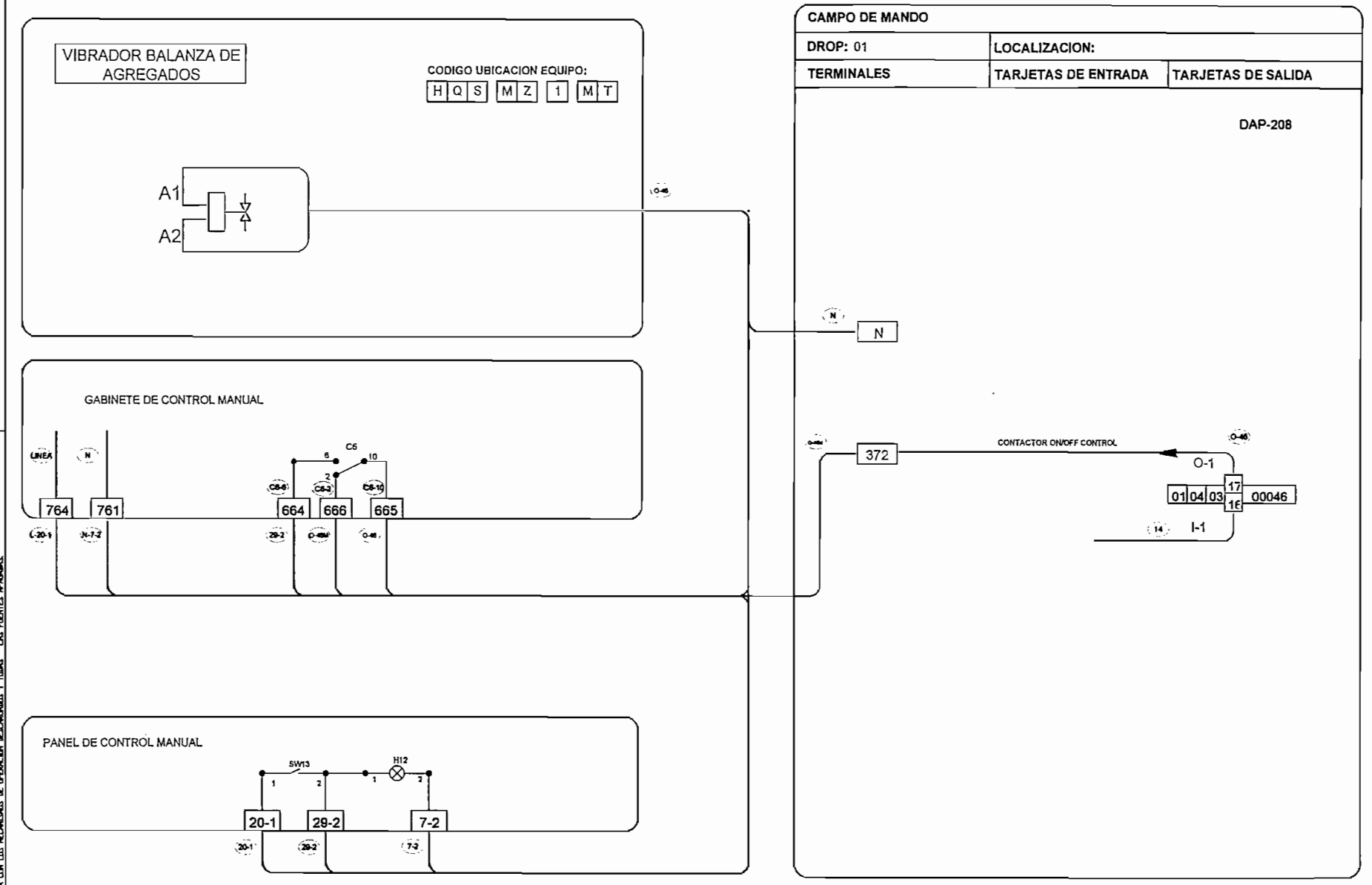
PLANO:

FORMATO A4

03-Oct-05

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SE DEBEN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - ACCION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS TODOS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - NO EMITIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ENTRADA ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.



Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

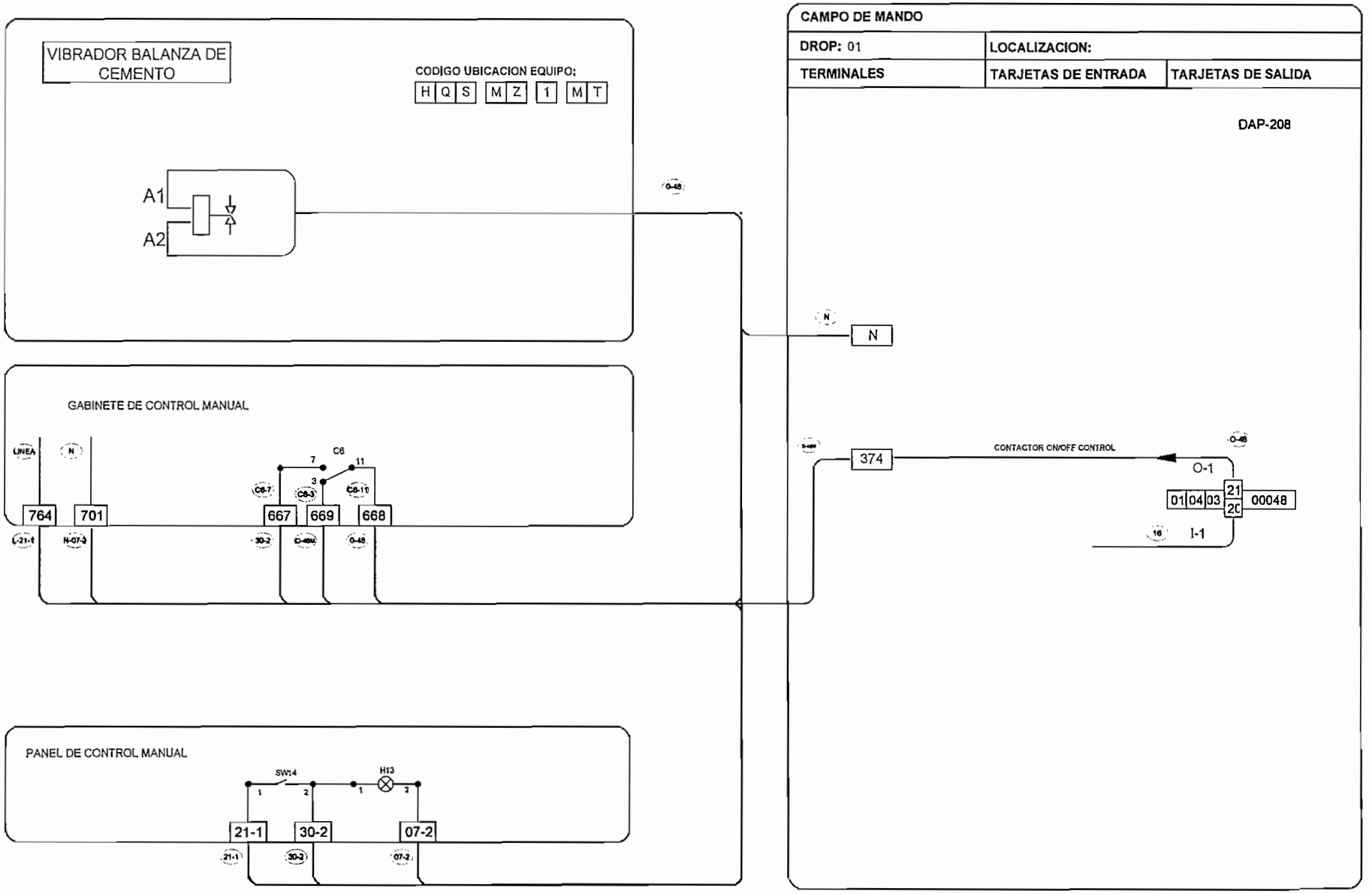
PLANO:

FORMATO A4

Oct.-05

ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT, ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

ORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADAS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - ION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS IS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - ENTIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.



ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BIDDING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SIEN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS. NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - ACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS TODOS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - O EMITIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ION ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Diseno: Dibujo: Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO VIBRADOR BALANZA DE

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

03-Oct-05

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION WHEN OFF, WITH OPERATING MECHANISM RECHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. NO PUEDEN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADAS A PERSONAS, NI EMPRESAS SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A., SU NO CUMPLIMIENTO IMPLICA LA RESPONSABILIDAD DE LA PERSONA QUE LA REALICE. ESTE DIAGRAMA ESTA DISEÑADO PARA LA EJECUCION DE LOS TABLEROS EN LOS CUALES SE MONTARAN. SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. NO SE RESPONSABILIZA POR LA MODIFICACION DE ESTE DIAGRAMA SIN AUTORIZACION ESCRITA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS PUERTAS APAGADAS.

VIBRADOR SILO
CEMENTO DOSIFICADOR

CODIGO UBICACION EQUIPO:

H	Q	S	M	Z	1	M	T

A1
A2

0-40S

GABINETE DE CONTROL MANUAL

LINEA
N
764
701
C6
6
12
C6-6
C6-4
C6-12
670
672
671
-21-1
N-7-2
31-2
0-40N
0-40B

PANEL DE CONTROL MANUAL

SW15
H14
1
2
1
2
22-1
31-2
07-2
22-1
31-2
07-2

CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DAP-208

N

0-40N
366
CONTACTOR ON/OFF CONTROL
0-40
O-1
01 04 02 21 20 00040
15
I-1

Rev.	Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B				
A	-			

Diseno: H.C.R. | Dibujo: H.C.R. | Revisado: L.P.L.

CLIENTE: HOLCIM

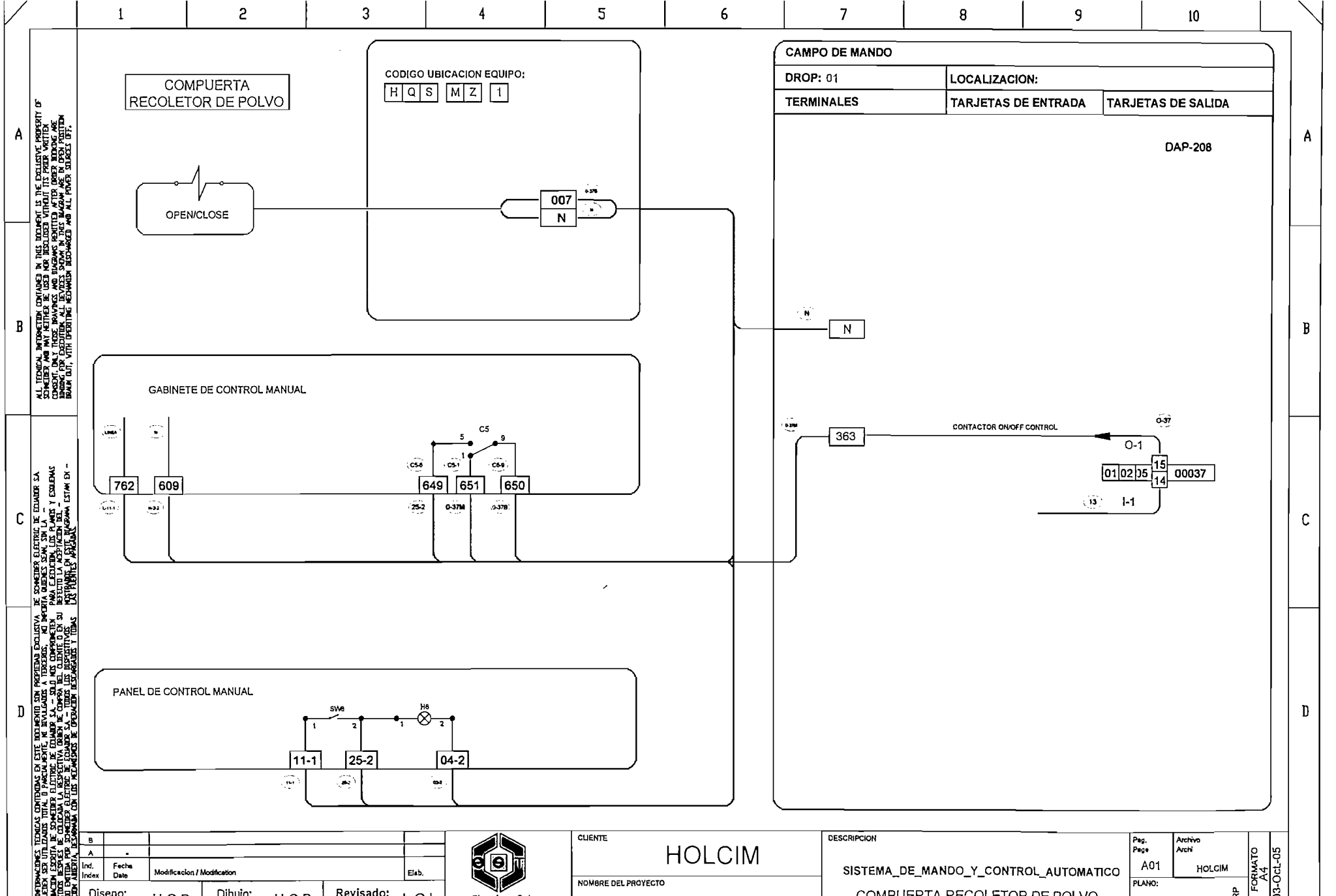
NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO
VIBRADOR SILO

Pag. Page: A01 | Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4 | 03-Oct.-05



B						
A	-					
Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.			
Diseno:	H.Q.P.	Dibujo: H.Q.P.	Revisado:			

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO
COMPUERTA RECOLETOR DE POLVO

Pag. Page: A01 | Archivo Archi: HOLCIM

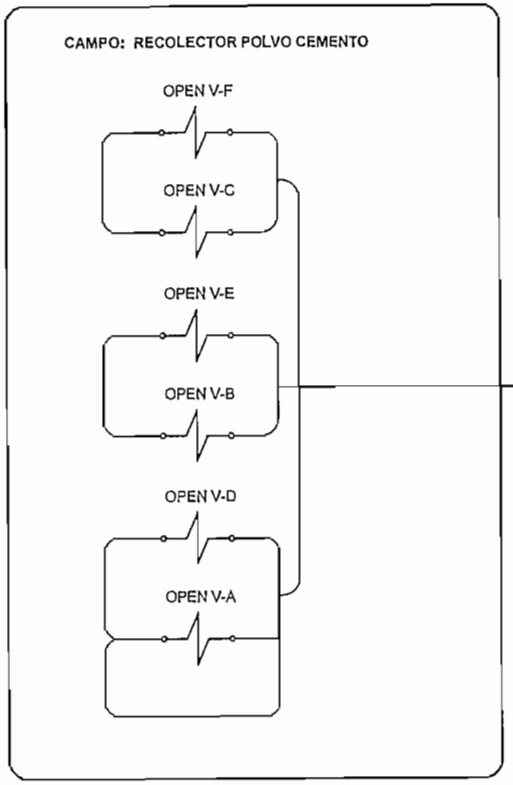
PLANO:

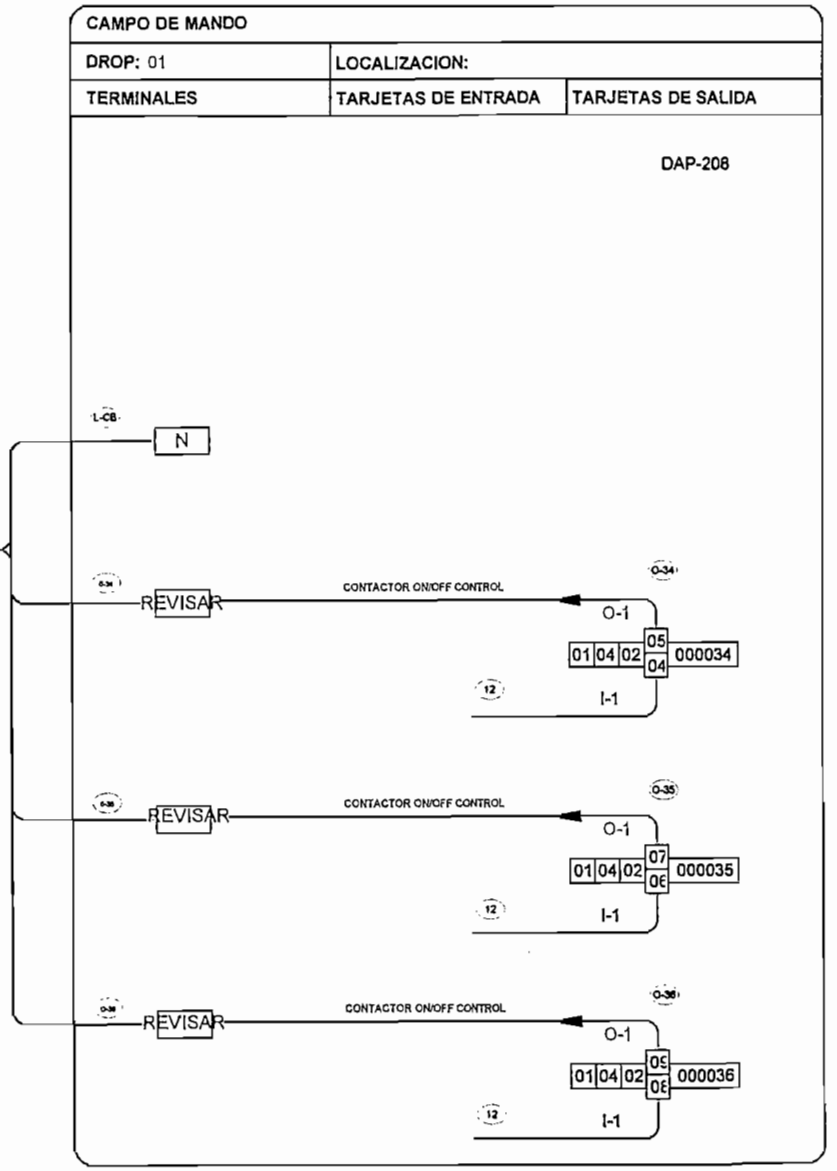
FORMATO A4 | 03-Oct-05

CODIGO UBICACION EQUIPO:

H Q S | M Z | 1 | M T | RECOLECTOR DE POLVO

UBICACION:





ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SEMEJANTE AL NO DEBERAN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NI IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - ACTUACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION LOS PLANOS Y ESQUEMAS DOS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - PRESENTE DOCUMENTO. TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF. LAS FUENTES APAGADAS

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Disena: | Dibujo: | Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

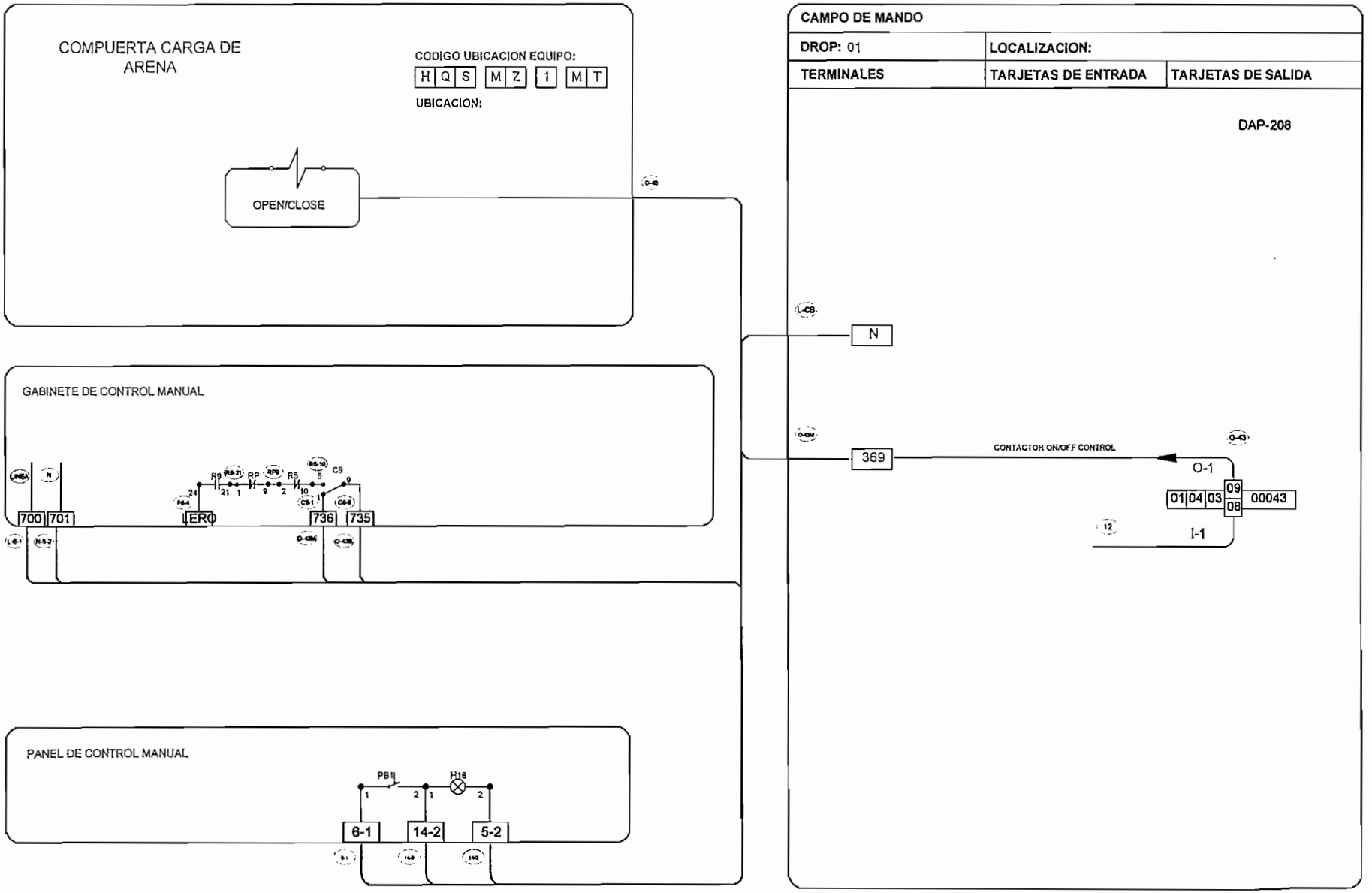
NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO RECOLECTOR DE POLVO

Pag. Page: A01 | Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4 | 03-Oct-05



Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Diseno: Dibujo: Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

COMPUERTA CARGA DE ARENA

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

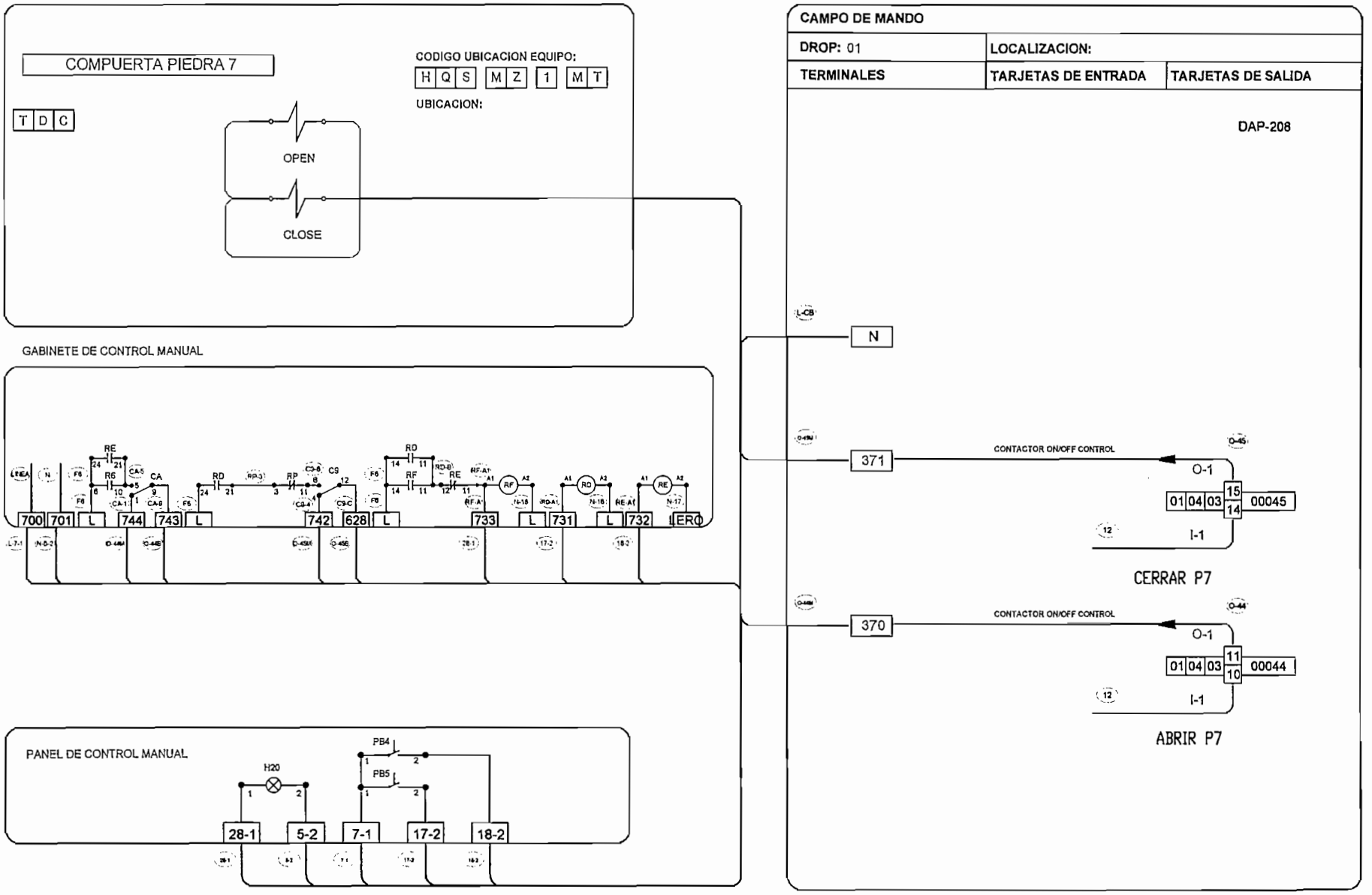
PLANO:

FORMATO A4

03-Oct-05

ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SIEMPRE SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - ACTION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION LOS PLANOS Y ESQUEMAS DOS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - CONTIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - DRAUN OUT, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.



ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SIEMPRE SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA CONSENTIMIENTO ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL DIAGRAMA ESTAN EN ENTIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Dibujo: | Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

COMPUERTA PIEDRA 7

Pag. Page: A01 | Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4 | 03-Oct.-05

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS ROUTETED AFTER ORDER BOOKING ARE CONSIDERED FOR CERTIFIED AS SUCH. ANY OTHER DRAWINGS ARE ISSUED FOR INFORMATION PURPOSES ONLY. SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. DRAWN UP, WITH OPERATING MECHANISMS DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. NO PODRAN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADAS A TERCEROS, SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DE LA MISMA Y SOLAMENTE SERAN CONSIDERADAS PARA EFECTOS DE COMPRA LOS PLANOS Y ESQUEMAS QUE HAYAN SIDO APROBADOS POR ESCRITO. LA ENTREGA DE ESTOS PLANOS NO IMPLICA LA ACEPTACION DEL DISEÑO EN SU TOTALIDAD POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - POSICION ABIERTA, ALCANZADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

COMPUERTA PIEDRA 5

CODIGO UBICACION EQUIPO: H Q S M Z 1 M T

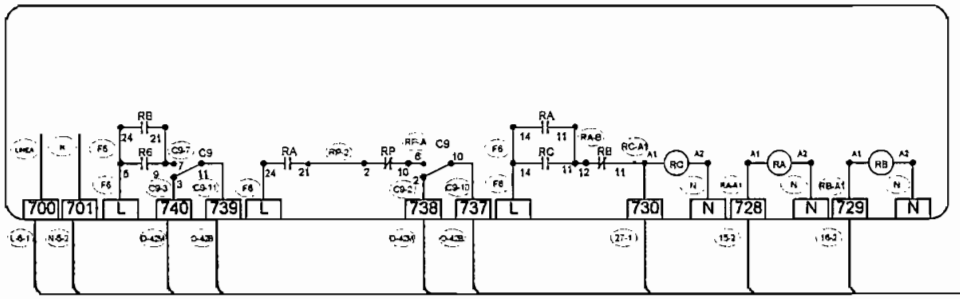
UBICACION:

T D C

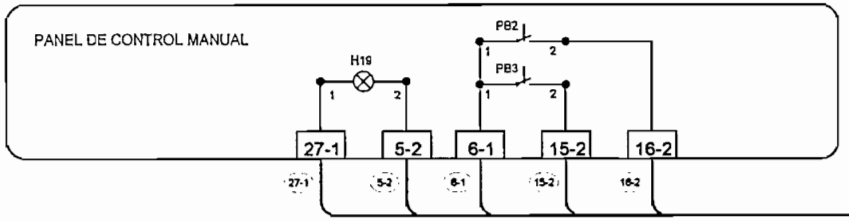
OPEN

CLOSE

GABINETE DE CONTROL MANUAL



PANEL DE CONTROL MANUAL



CAMPO DE MANDO

DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DAP-208

L-CB

N

368

CONTACTOR ON/OFF CONTROL

O-1

01 04 03 07 06 00042

12 I-1

ABRIR P7

367

CONTACTOR ON/OFF CONTROL

O-1

01 04 03 05 04 00041

12 I-1

CERRAR P7

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A			

Diseno: Dibujo: Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

COMPUERTA PIEDRA 5

Pag. Page A01 | Archivo Archi HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

03-Oct.-05

COMPUERTA DESCARGA CEMENTO

CODIGO UBICACION EQUIPO:

H	Q	S	M	Z	1

OPEN/CLOSE

LERC

LERC

GABINETE DE CONTROL MANUAL

608 609 L 630 629 628 N

R3 R3-B R5 R5-B R1 R1-A R2 R2-A C3

A1 R3 A2

PANEL DE CONTROL MANUAL

SW5 H5

05-1 11-2 02-2

CAMPO DE MANDO

DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DAP-208

L-CB

N

373

CONTACTOR ON/OFF CONTROL

O-1

01 04 03 19 18 00047

I-1

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL REVISIONS SHOWN ON THESE DRAWINGS MUST BE APPROVED BY SCHNEIDER BEFORE ANY MODIFICATIONS ARE MADE TO EXISTING INSTALLATIONS.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. NO PUEDEN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI REVELADAS A TERCEROS, SIN PREVIA AUTORIZACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO LAS CONTRATISTAS PARA EL EQUIPO HAN SIDO COMPROMETIDAS PARA EL DISEÑO DE ESTOS PLANOS. EL USUARIO ES RESPONSABLE DE LA CORRECTA INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE SU EQUIPO DE ACUERDO CON SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN LA POSICION DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS PUERTAS APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Diseno: Dibujo: Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO COMPUERTA DESCARGA

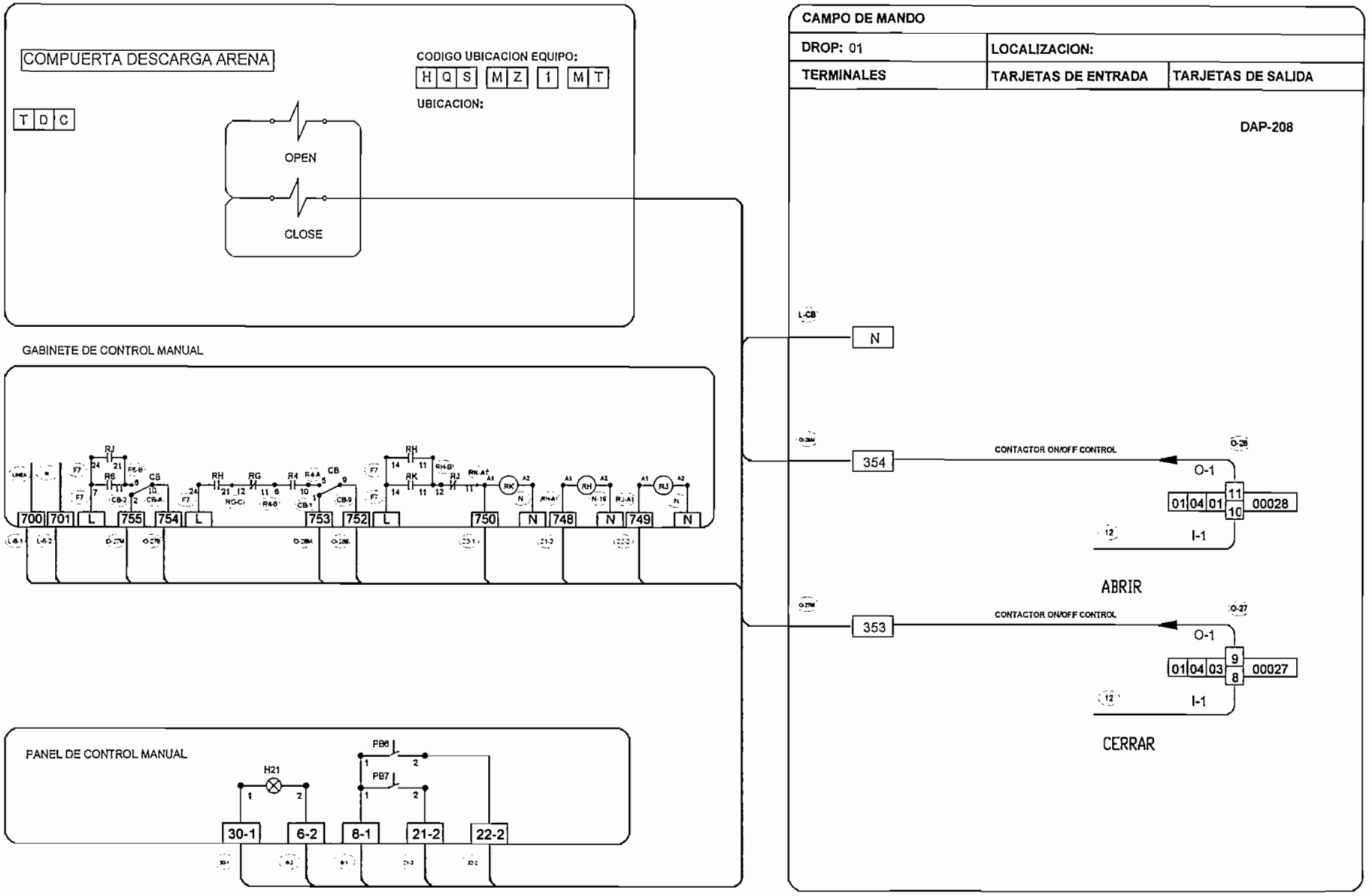
Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

03-Oct.-05



Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Diseño: Dibujo: Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO COMPUERTA DESCARGA ARENA

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

3-Oct.-05

ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

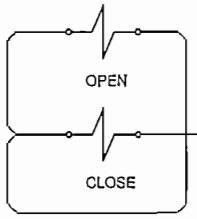
INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SIEMENS SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - ACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS TODOS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - O EXISTIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ON ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

COMPUERTA DESCARGA PIEDRA

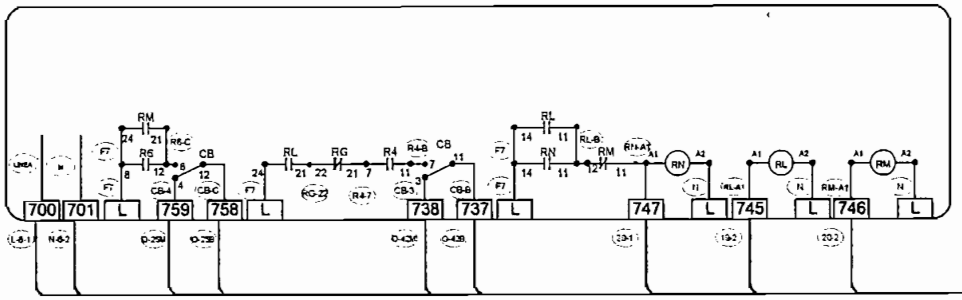
CODIGO UBICACION EQUIPO: H Q S M Z 1 M T

UBICACION:

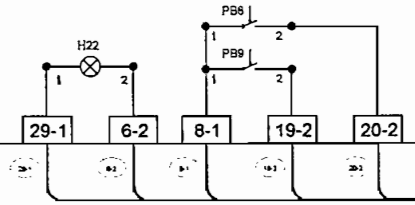
T D C



GABINETE DE CONTROL MANUAL



PANEL DE CONTROL MANUAL



CAMPO DE MANDO

DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA

DAP-208

L-CB — N

352 — CONTACTOR ON/OFF CONTROL — O-1 — ABRIR — 01 04 01 11 10 00026 — I-1

351 — CONTACTOR ON/OFF CONTROL — O-1 — CERRAR — 01 04 01 9 8 00025 — I-1

ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DRAWING MUST BE IN OPEN POSITION (MAIN CUT), WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. NO DEBEN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADAS A TERCEROS, SIN LA PREVIA Y ESCRITA AUTORIZACION DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. QUIEN SE RESERVA EL DERECHO DE EFECTUAR MODIFICACIONES AL PRESENTE DISEÑO SIN PREVIO AVISO. LOS COMPROMISOS ESCRITOS DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SOLO SERAN VALIDOS CUANDO SE CUMPLA EL CONTRATO POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - LAS PUERTAS APAGADAS

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Diseno: | Dibujo: | Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

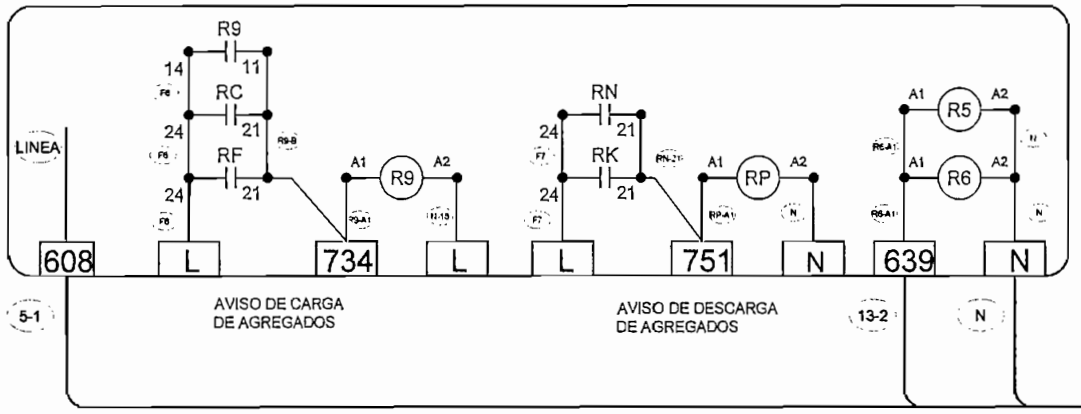
COMPUERTA DESCARGA PIEDRA

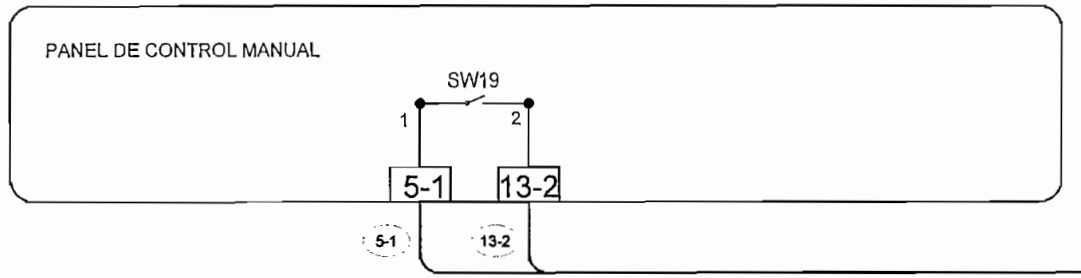
Pag. Page: A01 | Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4 | 03-Oct.-05

BLOQUEO, CARGA Y DESCARGA DE AGREGADOS Y CEMENTO





ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR REVEALED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION (MAIN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. Y NO PUEDEN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADAS A TERCEROS, SIN LA PREVIA AUTORIZACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEMOS RESPECTO A LAS CARACTERISTICAS TECNICAS QUE SEAN EXPRESAMENTE ESTIPULADAS EN LA CONFIRMACION DE COMPRA DEL PRODUCTO. LOS DATOS, DIBUJOS Y ESQUEMAS TIENEN CARACTER INFORMATIVO Y NO VINCULANTE. EL PRESENTE DOCUMENTO ES PARTE INTEGRANTE DE LA OFERTA RESPECTIVA Y SU ACEPTACION IMPLICA EL CONOCIMIENTO Y ACEPTACION DE LAS CONDICIONES GENERALES DE VENTA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. QUE PUEDEN SER CONSULTADAS EN WWW.SCHNEIDER.COM.EC

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Diseno: Dibujo: Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

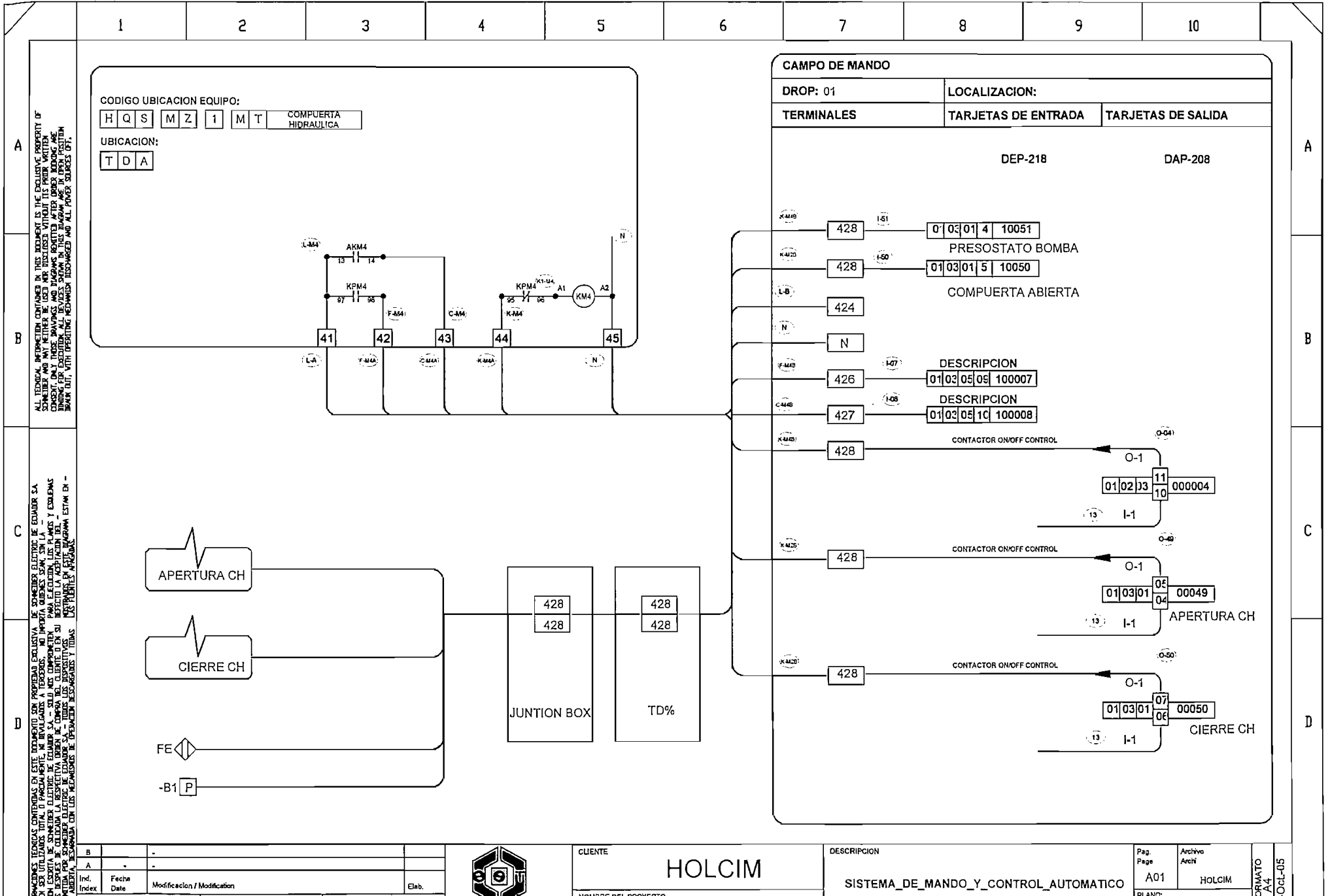
Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

03-Oct.-05



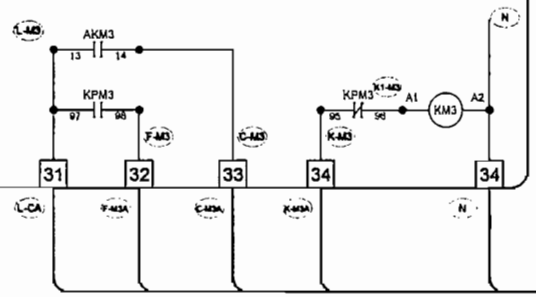
CAMPO DE MANDO
DROP: 01
LOCALIZACION:
TERMINALES
TARJETAS DE ENTRADA
TARJETAS DE SALIDA
DEP-218
DAP-208
CODIGO UBICACION EQUIPO:
H Q S M Z 1 M T COMPUERTA HIDRAULICA
UBICACION:
T D A
AKM4
KPM4
KM4
41
42
43
44
45
428
424
N
426
427
01 03 01 4 10051
PRESOSTATO BOMBA
01 03 01 5 10050
COMPUERTA ABIERTA
DESCRIPCION
01 03 05 09 100007
DESCRIPCION
01 03 05 10 100008
CONTACTOR ON/OFF CONTROL
O-1
I-1
01 02 03 11 10 000004
01 03 01 05 04 00049
APERTURA CH
01 03 01 07 06 00050
CIERRE CH
APERTURA CH
CIERRE CH
FE
-B1 P
JUNTION BOX
TD%
ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.
CLIENTE
HOLCIM
DESCRIPCION
SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO
Pag. Page A01
Archivo Archi HOLCIM
Ind. Index
Fecha Date
Modificacion / Modification
Elab.

CODIGO UBICACION EQUIPO:

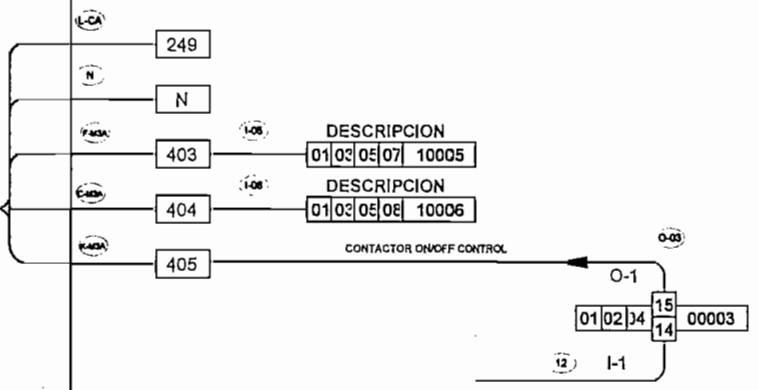
H	Q	S	M	Z	1	M	T	MOTOR FLAUTAS

UBICACION:

T	D	C



CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA
	DEP-218	DAP-208



ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT, ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

ALL INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. EN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI INVALIDADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA CONSENTIDA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - ENTIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

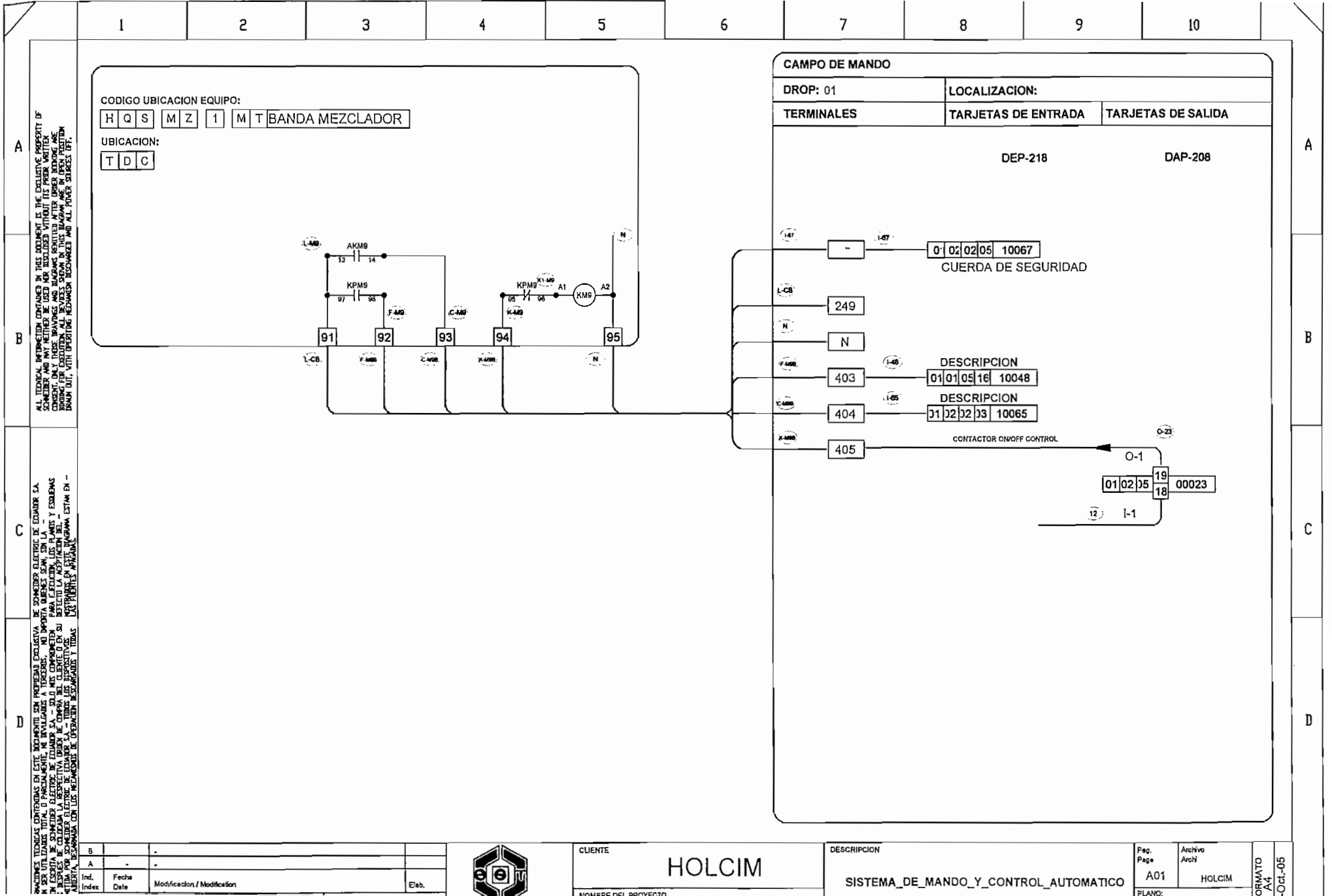
Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

Oct-05



ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

ALL INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SON SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NO DIVULGADAS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - ON ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - ACTIVA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS ILUSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

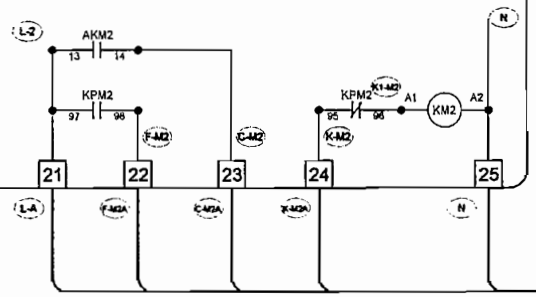
FORMATO A4 -Oct.-05

CODIGO UBICACION EQUIPO:

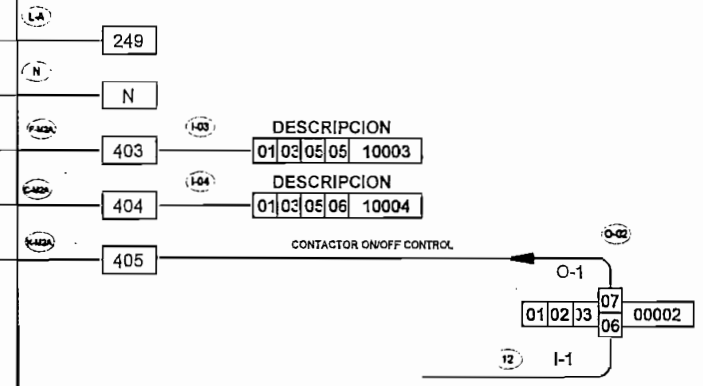
H	Q	S	M	Z	1	M	T	BOMBA LAVADO

UBICACION:

T	D	C



CAMPO DE MANDO		
DROP: 01	LOCALIZACION:	
TERMINALES	TARJETAS DE ENTRADA	TARJETAS DE SALIDA
	DEP-218	DAP-208



ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT, ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION (MAIN CB), WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. NO PUEDEN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI REVELADAS A PERSONAS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA PREVIA Y ESCRITA AUTORIZACION DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO LAS COMPROMETIDAS PARA EL EQUIPO, LOS PLANOS Y ESQUEMAS ENTREGADOS DESPUES DE LA ORDEN DE COMPRA SON VINCULANTES. TODOS LOS DIAGRAMAS Y DIBUJOS ADJUNTOS A SU OFERTA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - TIENEN LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ABIERTA, DESCARGADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B		-	
A	-	-	

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

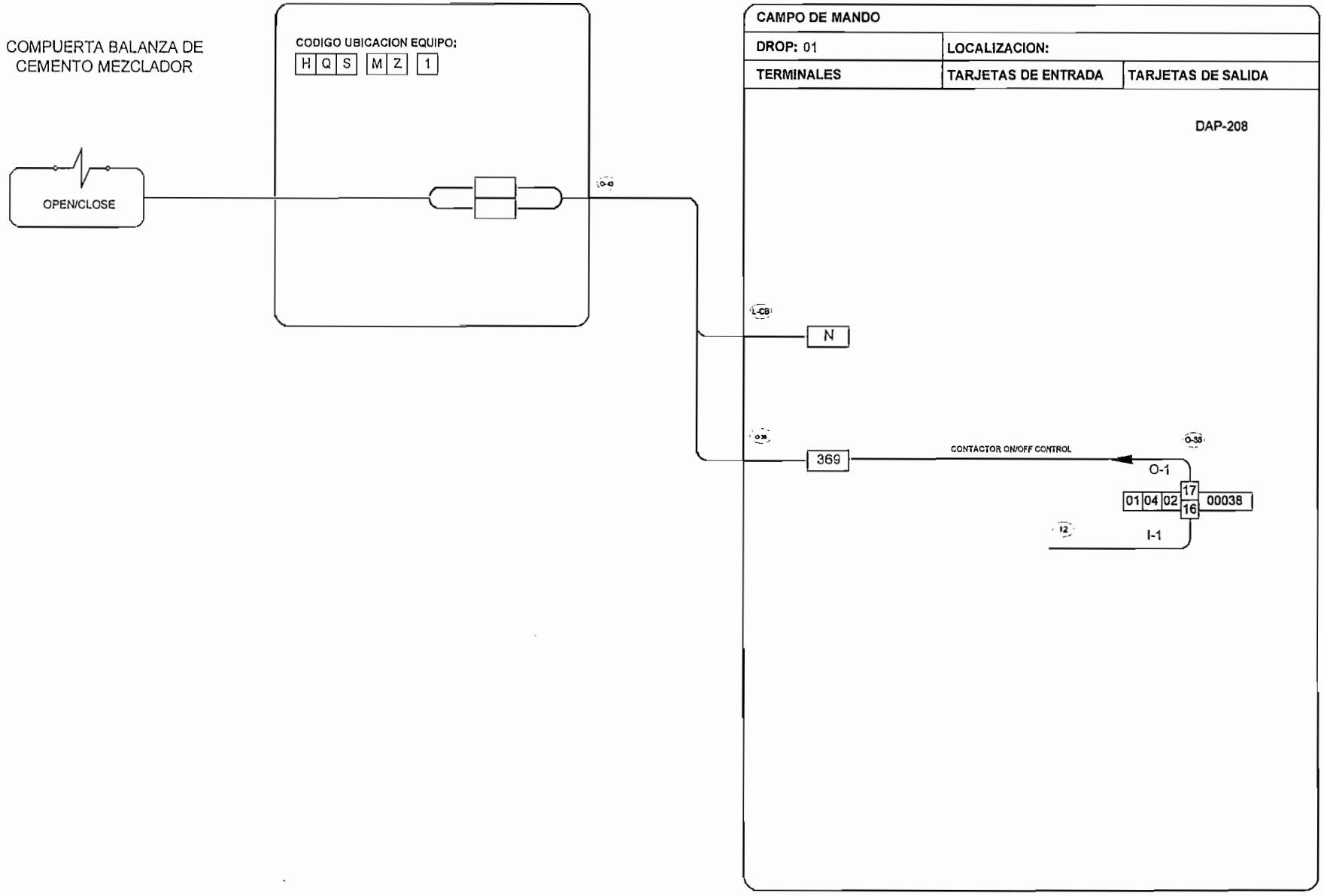
DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page	Archivo Archi
A01	HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

01-Oct-05



ALL TECHNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REQUITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION (MAIN CUT), WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

LAS INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. Y NO PUEDEN SER UTILIZADAS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADAS A TERCEROS, SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEMOS PARA EJECUTAR LOS PLANOS Y ESQUEMAS CONTENIDOS EN ESTA OFERTA, SI ESTA ES ACEPTADA POR SU DESTINATARIO Y SE RECIBE EL ANTICIPO CORRESPONDIENTE. RETIRO LA ACEPTACION DE ESTE DIAGRAMA ESTARA EN CONDICIONES DE SER EJECUTADA POR SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SOLAMENTE CUANDO LOS DISPOSITIVOS QUE SE MUESTRAN EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN POSICION ABIERTA, DESCARGADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Diseno: Dibujo: Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

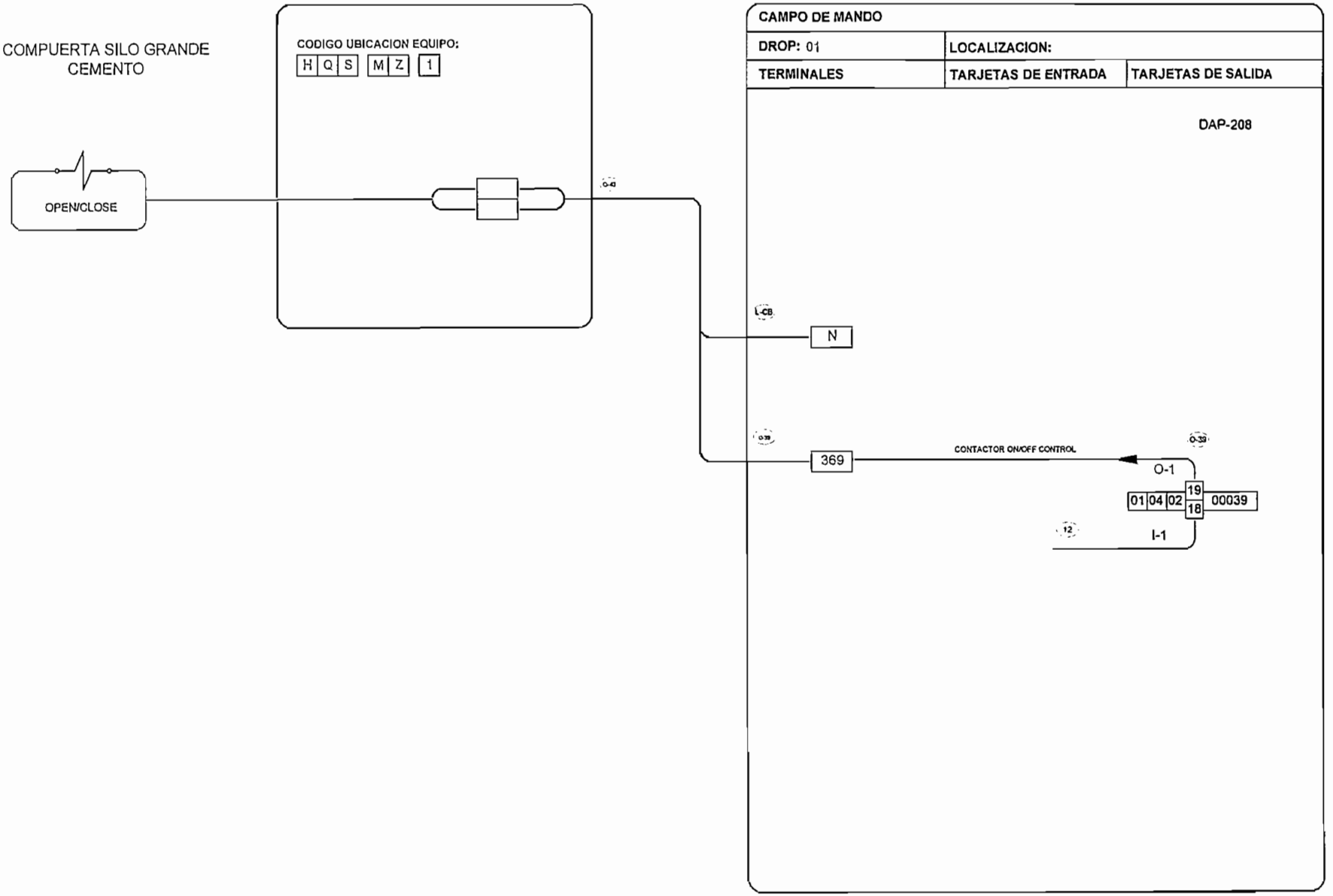
COMPUERTA_BALANZA_CEMENTO_MIXER

Pag. Page: A01 | Archivo Archi: HOLCIM

PLANO:

FORMATO A4

03-Oct.-05



ALL TECNICAL INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF SCHNEIDER AND MAY NEITHER BE USED NOR DISCLOSED WITHOUT ITS PRIOR WRITTEN CONSENT. ONLY THOSE DRAWINGS AND DIAGRAMS REMITTED AFTER ORDER BOOKING ARE BINDING FOR EXECUTION. ALL DEVICES SHOWN IN THIS DIAGRAM ARE IN OPEN POSITION DRAWN OUT, WITH OPERATING MECHANISM DISCHARGED AND ALL POWER SOURCES OFF.

INFORMACIONES TECNICAS CONTENIDAS EN ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. SIN SER UTILIZADOS TOTAL O PARCIALMENTE, NI DIVULGADOS A TERCEROS, NO IMPORTA QUIENES SEAN, SIN LA - NACION ESCRITA DE SCHNEIDER ELECTRIC DE ECUADOR S.A. - SOLO NOS COMPROMETEN PARA EJECUCION, LOS PLANOS Y ESQUEMAS DIOS DESPUES DE COLOCADA LA RESPECTIVA ORDEN DE COMPRA DEL CLIENTE O EN SU DEFECTO LA ACEPTACION DEL - DIAGRAMA POR SCHNEIDER ELECTRIC ECUADOR S.A. - TODOS LOS DISPOSITIVOS MOSTRADOS EN ESTE DIAGRAMA ESTAN EN - ABIERTA, DESARMADA CON LOS MECANISMOS DE OPERACION DESCARGADOS Y TODAS LAS FUENTES APAGADAS.

Ind. Index	Fecha Date	Modificacion / Modification	Elab.
B			
A	-		

Dibujo: Revisado:

CLIENTE: HOLCIM

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCION: SISTEMA_DE_MANDO_Y_CONTROL_AUTOMATICO

Pag. Page: A01

Archivo Archi: HOLCIM

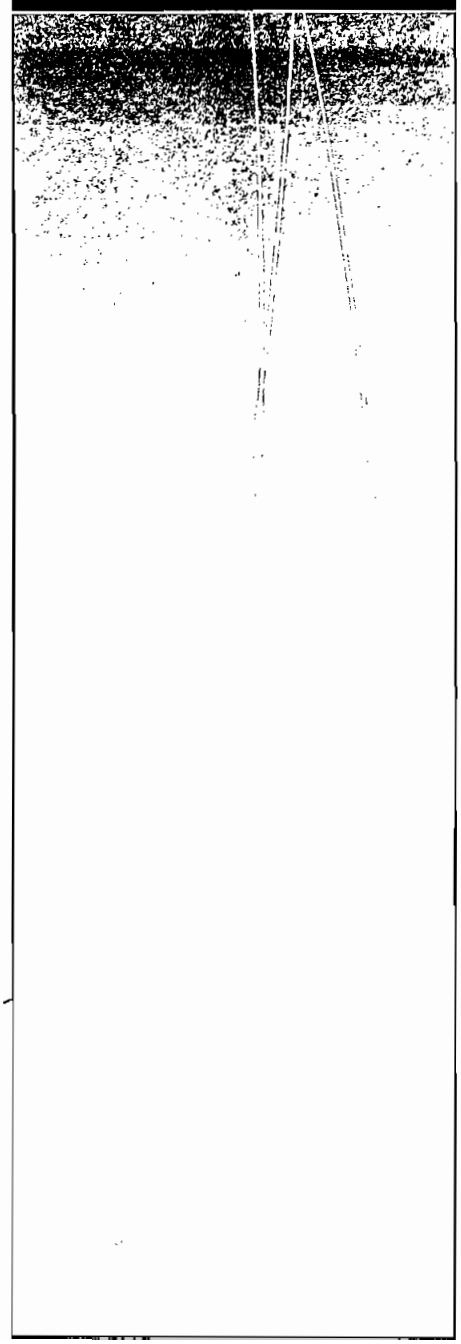
PLANO:

FORMATO A4

03-Oct-05

ANEXO B

PROGRAMACIÓN DEL PLC



Project Name: MODERNIZACION DE UNA PLANTA HORMIGONERA

Creation Date: 22/01/2005 19:32:11

Modification Date: 16/11/2005 19:30:15

Language :

x	SFC
x	FBD
x	LD
x	ST
x	IL
x	LL984
x	DFBs

STATUS:

x	DRAFT
	IN REVIEW
	RELEASED
	IN CHANGE
	INVALID

Description:
Proyecto previo a la obtención del titulo de ingeniero en Electrónica y Control

Comments:

Author(s): HENRY CUASAPAZ BEJARANO
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
PROYECTO DE TITULACION

History of Modification:

Rev.	Date	Author	Description of Modifications
2.0	22.07.96	HENRY CUASAPAZ	all

Propiedades del proyecto

Versión del banco de datos: 16/11/2005 19:30:15
Versión correspondiente del PLC: 16/11/2005 19:30:15
Ruta de acceso de DFB global : C:\CONCEPT\HOLCIM\GLB\
Aplicación de seguridad: No

Estructura del proyecto

Proyecto:UIO_SUR3
- FBD:AB_Balanzas
- FBD:AB_Ctrl_Compresor
- FBD:AB_Ctrl_Cisternas
- FBD:AB_Ctrl_Hs
- FBD:AB_H2O_Dos
- FBD:AB_Motores
- FBD:AB_Agregados_Dos_0
- FBD:AB_Agregados_Dos_1
- FBD:AB_Agregados_Dos_2
- FBD:AB_Agregados_Desc
- FBD:AB_Cemento_Silos
- FBD:AB_Dos
- FBD:A_Cem_Dos
- FBD:A_Cem_Desc
- FBD:B_Cem_Dos
- FBD:B_Cem_Desc
- FBD:B_Motores
- FBD:B_Lavado
- FBD:B_Desc_Mezcla
- FBD:AB_Aditivos
- FBD:AB_TEMP
- FBD:AB_Process
- FBD:A_Mixer
- FBD:AB_Reg
- FBD:B_Mixer
- FBD:A_Process

Configuración del PLC

Selección del PLC

Tipo de PLC	PC-E984-275
Exec Id	845
Tamaño de memoria	16 K lógica
Memoria extendida	No
Sistema de ejecución IEC	Habilitar
Memoria utilizable por IEC	156

Partición de memoria del PLC

Bobinas	(0x) 1536		000001-001536
Bits de entrada	(1x) 512		100001-100512
Registros de entrada	(3x) 512		300001-300512
Registros de salida	(4x) 1872		400001-401872

Instalar ASCII

Mensajes	0
Tamaño del rango de mensajes	0
Puertos ASCII	0

Ampliaciones de configuración

Protección de datos	No
Peer Cop	No
Hot Standby	No
Ethernet	No
Profibus DP	No

Extensiones RTU

Retardo RTS (x 10 ms): 0
Retardo CTS (x 10 ms): 0
Tamaño SDA (K palabras): 0

Especiales

Vigilancia de batería	001000
Dirección del temporizador	400999
Hora del día	401000 - 401007
Bits de Salida/Marca dobles	No
1. dirección de Bit de Salida/Marca	-
Timeout de temporizador Watchdog [ms*10]	30
Intervalo de tiempo de E/S [ms]	30

Administrador de segmentos

Listado	Procesado	Referencia	Sensado	Segmento	Entr. Est. E	Sal. Est. E/
1	Continuo			1	1	1
2	Final de la lóg>					
3	Final de la lóg>					
4	Final de la lóg>					
5	Final de la lóg>					
6	Final de la lóg>					
7	Final de la lóg>					
8	Final de la lóg>					
9	Final de la lóg>					
10	Final de la lóg>					
11	Final de la lóg>					
12	Final de la lóg>					
13	Final de la lóg>					
14	Final de la lóg>					
15	Final de la lóg>					
16	Final de la lóg>					
17	Final de la lóg>					
18	Final de la lóg>					
19	Final de la lóg>					
20	Final de la lóg>					
21	Final de la lóg>					
22	Final de la lóg>					
23	Final de la lóg>					
24	Final de la lóg>					
25	Final de la lóg>					
26	Final de la lóg>					
27	Final de la lóg>					
28	Final de la lóg>					
29	Final de la lóg>					
30	Final de la lóg>					
31	Final de la lóg>					
32	Final de la lóg>					

Ajustes de puerto Modbus (Modalidad Bridge: No)

Puerto	Velocidad	Bits de da	Bits de pa	Paridad	Retardo (m	Dirección	Slot de mó	Modalidad	Protocolo
1	9600	8	1	Par	10	1	0	RTU	RS232
2	9600	8	1	Par	10	1	0	RTU	RS232

Concept 2.6	UIO_SUR3 HENRY CUASAPAZ	

Asignación de E/S

RIO (Slot 0)

Estación	Tipo	Módulos	Tiempo [ms]	Bits de entra	Bits Sal.	Registro de e	Activar
1	E/S Compacta	14	300	240	56		-

Estación local

Tipo de estación de E/S: E/S Compacta Estación 1

Lugar	Nombre del mód	Rango de entrad	Rango salida	Descripción del módulo	Tipo de E/S	Estado de Timeout
1-4	DEP218	100017-100032		AC 16-Input 115V	BIN	
1-5	DEP218	100033-100048		AC 16-Input 115V	BIN	
2-1	DEP218	100049-100064		AC 16-Input 115V	BIN	
2-2	DEP218	100065-100080		AC 16-Input 115V	BIN	
2-3	DAP208/258		000001-000008	8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A	BIN	0000
2-4	DAP208/258		000009-000016	8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A	BIN	0000
2-5	DAP208/258		000017-000024	8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A	BIN	0000
3-1	DAP208/258		000049-000056	8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A	BIN	0000
3-5	DEP218	100001-100016		AC 16-Input 115V	BIN	
4-1	DAP208/258		000025-000032	8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A	BIN	0000
4-2	DAP208/258		000033-000040	8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A	BIN	0000
4-3	DAP208/258		000041-000048	8-Output 24..110V DC/24..230V AC 2A	BIN	0000
4-4	ADU206/256	300001-300005		Analog 4 In		
4-5	ADU206/256	300006-300010		Analog 4 In		

Parámetro ADU206/256 (slot 4-4)

Modalidad de resolución:12 Bits
Superación de rango:No Conductor interrumpido:Si Unipolar:Si
Canal 1: 0,2..1 V/±4..20 mA
Canal 2: 0,2..1 V/±4..20 mA
Canal 3: 0,2..1 V/±4..20 mA
Canal 4: 0,2..1 V/±4..20 mA

Parámetro ADU206/256 (slot 4-5)

Modalidad de resolución:16 Bits
Superación de rango:No Conductor interrumpido:Si Unipolar:Si
Canal 1: 0,2..1 V/±4..20 mA
Canal 2: 0,2..1 V/±4..20 mA
Canal 3: 0,2..1 V/±4..20 mA
Canal 4: 0,2..1 V/±4..20 mA

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
a	VAR	TIME				1
A10_KT_01	VAR	INT	400160			1
A10_KT_02	VAR	INT	400161			1
A10_PB1	VAR	BOOL	000270			1
A10_PB1_01	VAR	BOOL	000275			2
A10_PB2	VAR	BOOL				1
A10_PB2_01	VAR	BOOL				3
A10_PB2_02	VAR	BOOL				1
A10_PB2_03	VAR	BOOL				2
A10_RUN_01	VAR	BOOL	000272			2
A10_RUN_02	VAR	BOOL	000273			1
A10_RUN_03	VAR	BOOL	000274			3
A1_B1_ARENA_DIRECT_INFL	VAR	BOOL				2
A1_B1_ARENA_INFL_EN	VAR	BOOL				2
A1_B1_ARENA_INFL_PB1	VAR	BOOL				2
A1_B1_ARENA_INFL_PB2	VAR	BOOL				1
A1_B1_ARENA_OK	VAR	BOOL	000802			5
A1_B1_ARENA_PB1	VAR	BOOL				3
A1_B1_ARENA_PB2	VAR	BOOL				4
A1_B1_ARENA_RUN	VAR	BOOL				8
A1_B1_ARENA_RUN_INFL	VAR	BOOL				3
A1_B1_ARENA_SET_INFL	VAR	REAL				3
A1_B1_ARENA_SP	VAR	INT	400102			4
A1_B1_ARENA_SP_COND	VAR	BOOL				5
A1_B1_ARENA_SP_REAL	VAR	REAL				6
A1_B1_ARENA_SUB_INFL	VAR	REAL				4
A1_B1_ARENA_W_REAL	VAR	REAL	400504			2
A1_B1_ARENA_W_REAL_PC	VAR	REAL	400514			3
A1_B1_CLOSE_CN4	VAR	BOOL				3
A1_B1_CLOSE_CN5	VAR	BOOL				3
A1_B1_CN1_CLOSE_01	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN1_CLOSE_02	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN1_CLOSE_AUTO	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN1_OPEN_01	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN1_OPEN_02	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN1_OPEN_AUTO	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN1_RESET	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN2_CTRL_AUTO	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN2_PB1_01	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN2_PB1_02	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN2_PB2_01	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN2_PB2_02	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN2_RESET	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN3_CLOSE_01	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN3_CLOSE_02	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN3_CLOSE_AUTO	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN3_OPEN_01	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN3_OPEN_02	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN3_OPEN_AUTO	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN3_RESET	VAR	BOOL				2
A1_B1_CN4_CLOSE_AUTO	VAR	BOOL				1
A1_B1_CN5_CLOSE_AUTO	VAR	BOOL				1
A1_B1_CTRL_MANUAL	VAR	BOOL				1
A1_B1_CTRL_MODE	VAR	BOOL	000823			9
A1_B1_CTRL_OK	VAR	BOOL				0
A1_B1_KT_CN1_ABIERTA	VAR	TIME				2
A1_B1_KT_CN1_CERRADA	VAR	TIME				3

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
A1_B1_KT_CN2_ABIERTA	VAR	TIME				2
A1_B1_KT_CN2_CERRADA	VAR	TIME				3
A1_B1_KT_CN3_ABIERTA	VAR	TIME				2
A1_B1_KT_CN3_CERRADA	VAR	TIME				3
A1_B1_P5_ARENA_P7_OK	VAR	BOOL	000780			8
A1_B1_P5_IGUAL	VAR	BOOL				2
A1_B1_P5_INFL_DIRECT	VAR	BOOL				2
A1_B1_P5_INFL_EN	VAR	BOOL				2
A1_B1_P5_INFL_PB1	VAR	BOOL				2
A1_B1_P5_INFL_PB2	VAR	BOOL				1
A1_B1_P5_MAYOR	VAR	BOOL				2
A1_B1_P5_OK	VAR	BOOL	000801			9
A1_B1_P5_PB1	VAR	BOOL				3
A1_B1_P5_PB2	VAR	BOOL				4
A1_B1_P5_RUN	VAR	BOOL				9
A1_B1_P5_RUN_INFL	VAR	BOOL				3
A1_B1_P5_SET_INFL	VAR	REAL				3
A1_B1_P5_SP	VAR	INT	400100			4
A1_B1_P5_SP_COND	VAR	BOOL				5
A1_B1_P5_SP_REAL	VAR	REAL				8
A1_B1_P5_SUB_INFL	VAR	REAL				5
A1_B1_P5_W_REAL	VAR	REAL	400502			2
A1_B1_P5_W_REAL_PC	VAR	REAL	400512			4
A1_B1_P7_IGUAL	VAR	BOOL				2
A1_B1_P7_INFL_DIRECT	VAR	BOOL				2
A1_B1_P7_INFL_EN	VAR	BOOL				2
A1_B1_P7_INFL_PB1	VAR	BOOL				2
A1_B1_P7_INFL_PB2	VAR	BOOL				1
A1_B1_P7_INFL_RUN	VAR	BOOL				3
A1_B1_P7_MAYOR	VAR	BOOL				2
A1_B1_P7_OK	VAR	BOOL	000803			2
A1_B1_P7_PB1	VAR	BOOL				3
A1_B1_P7_PB2	VAR	BOOL				4
A1_B1_P7_RUN	VAR	BOOL				7
A1_B1_P7_SET_INFL	VAR	REAL				3
A1_B1_P7_SP	VAR	INT	400104			4
A1_B1_P7_SP_COND	VAR	BOOL				6
A1_B1_P7_SP_REAL	VAR	REAL				5
A1_B1_P7_SUB_INFL	VAR	REAL				4
A1_B1_P7_W_REAL	VAR	REAL	400506			2
A1_B1_P7_W_REAL_PC	VAR	REAL	400516			2
A1_B1_PB1	VAR	BOOL	000281			6
A1_B1_PB2	VAR	BOOL	000282			7
A1_B1_RUN	VAR	BOOL	000283			30
A1_B1_SP_ACC_P5_ARENA	VAR	REAL				3
A1_B1_SP_ACC_P5_ARENA_P7	VAR	REAL				4
A1_B1_W_AGREGADOS	VAR	REAL				10
A1_B1_W_AG_02	VAR	REAL				2
A1_OK	VAR	BOOL				0
A2_CEMENTO_OK	VAR	BOOL	000811			1
A2_CEMENTO_SP	VAR	INT				2
A2_CEMENTO_SP_REAL	VAR	REAL	400130			5
A2_CEMENTO_SP_REAL_TEMP	VAR	REAL				0
A2_CLOSE_CN6_01	VAR	BOOL				3
A2_CTRL_MODE	VAR	BOOL	000820			5
A2_END	VAR	BOOL				8

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
A2_OK	VAR	BOOL				1
A2_OK_PB2	VAR	BOOL				2
A2_PB1	VAR	BOOL	000261			2
A2_PB1_M1_GC_C	VAR	BOOL				2
A2_PB1_M2_GC_C	VAR	BOOL				2
A2_PB2	VAR	BOOL	000262			5
A2_PB2_M1_UP_GC_C_01	VAR	BOOL				1
A2_PB2_M1_UP_GC_C_02	VAR	BOOL				2
A2_RUN	VAR	BOOL	000263			6
A3_B3_CLOSE_CN4_03	VAR	BOOL				2
A3_B3_CLOSE_CN4_AUTO	VAR	BOOL				2
A3_B3_CLOSE_CN5_02	VAR	BOOL				2
A3_B3_CLOSE_CN5_AUTO	VAR	BOOL				2
A3_B3_CN4_CN5_PB2_01	VAR	BOOL				1
A3_B3_CTRL_MODE	VAR	BOOL				5
A3_B3_END	VAR	BOOL	000781			2
A3_B3_OPEN_CN4_AUTO	VAR	BOOL				2
A3_B3_OPEN_CN4_CN5	VAR	BOOL				1
A3_B3_OPEN_CN5_AUTO	VAR	BOOL				2
A3_B3_PB2_BT2	VAR	BOOL				4
A3_B3_SW1	VAR	BOOL	000300			11
A3_CLOSE_CN1_CN2_CN3	VAR	BOOL				1
A3_CLOSE_CN4_01	VAR	BOOL				2
A3_CLOSE_CN4_02	VAR	BOOL				2
A3_CLOSE_CN5_01	VAR	BOOL				2
A3_CN4_01_RUN	VAR	BOOL				1
A3_CN4_CN5_01_RUN	VAR	BOOL				1
A3_CN4_CN5_PB1_01	VAR	BOOL				2
A3_CN4_CN5_PB2_01	VAR	BOOL				1
A3_CN4_PB1_01	VAR	BOOL				2
A3_CN4_PB1_02	VAR	BOOL				2
A3_CN4_PB2_01	VAR	BOOL				2
A3_CN4_PB2_02	VAR	BOOL				2
A3_COND_01	VAR	BOOL				6
A3_CTRL_MODE	VAR	BOOL	000822			4
A3_OPEN_CN4_01	VAR	BOOL				2
A3_OPEN_CN4_02	VAR	BOOL				2
A3_OPEN_CN4_03	VAR	BOOL				2
A3_OPEN_CN5_01	VAR	BOOL				2
A3_OPEN_CN5_02	VAR	BOOL				2
A3_PB1	VAR	BOOL	000301			2
A3_PB1_BT2	VAR	BOOL				2
A3_PB2	VAR	BOOL	000302			5
A3_PB2_BT2	VAR	BOOL				3
A3_RUN	VAR	BOOL	000303			11
A4_CLOSE_CN6_01	VAR	BOOL				2
A4_CN6_ABRIR_01	VAR	BOOL				2
A4_CN6_CICLO_RUN	VAR	BOOL				3
A4_CTRL_MODE	VAR	BOOL	000821			1
A4_CTRL_OK	VAR	BOOL				5
A4_EP1_EV1	VAR	BOOL				2
A4_EP1_EV2	VAR	BOOL				2
A4_EP1_EV3	VAR	BOOL				2
A4_OK	VAR	BOOL	000354			1
A4_PB1	VAR	BOOL	000351			2
A4_PB1_M4_GC_C	VAR	BOOL				2

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
A4_PB1_M6_GC_C	VAR	BOOL				2
A4_PB2	VAR	BOOL	000352			4
A4_PB2_END_PULSE	VAR	BOOL				6
A4_RUN	VAR	BOOL	000353			8
A5_B5_OK	VAR	BOOL	000782			3
A5_B5_PB1	VAR	BOOL	000291			1
A5_B5_PB1_01	VAR	BOOL	000294			1
A5_B5_PB2	VAR	BOOL	000292			1
A5_B5_PB2_01	VAR	BOOL				2
A5_B5_RUN	VAR	BOOL	000293			1
A5_PB1	VAR	BOOL				3
AB_Aditivos	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_Agregados_Desc	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_Agregados_Dos_0	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_Agregados_Dos_1	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_Agregados_Dos_2	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_BALANZAS	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_CEMENTO_SILOS	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_CTRL_CISTERNAS	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_CTRL_COMPRESOR	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_Ctrl_Hs	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_Dos	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_H2O_DOS	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_MOTORES	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_PB0_PE	VAR	BOOL				1
AB_PROCESS	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_Reg	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_SW1	VAR	BOOL				4
AB_TEMP	IVAR	SECT_CTRL				0
AB_W_AGREGADOS	VAR	REAL	400200			8
AB_W_CEMENTO_B	VAR	REAL				2
ADD_SP_REAL	VAR	REAL				3
AGG_DESC_FULL	VAR	BOOL				1
ARENA_IGUAL	VAR	BOOL				2
ARENA_MAYOR	VAR	BOOL				2
ARENA_PESO_REAL	VAR	REAL	400122			0
ARENA_W_REAL	VAR	REAL	400152			3
A_AGREGADOS_80	VAR	BOOL				0
A_CEMENTO_W_REAL	VAR	REAL	400202			6
A_CEMENTO_W_REAL_PC	VAR	REAL	400518			2
A_Cem_Desc	IVAR	SECT_CTRL				0
A_Cem_Dos	IVAR	SECT_CTRL				0
A_Mixer	IVAR	SECT_CTRL				0
A_MIXER_01	VAR	BOOL				4
A_ON_SIRENA	VAR	BOOL				2
A_PB1	VAR	BOOL	000451			1
A_PB1_01	VAR	BOOL				1
A_PB1_A1	VAR	BOOL				2
A_PB1_A2	VAR	BOOL				2
A_PB1_A3	VAR	BOOL				2
A_PB1_A4	VAR	BOOL				2
A_PB1_A5_01	VAR	BOOL				2
A_PB1_A5_02	VAR	BOOL				2
A_PB2	VAR	BOOL	000452			1
A_PB2_A5	VAR	BOOL				3
A_PROCESO_INICIADO	VAR	BOOL				0

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
A_Process	IVAR	SECT_CTRL				0
A_RUN	VAR	BOOL	000453			22
B0_CTRL_MODE	VAR	BOOL	000700			4
B0_FALLA_MZC	VAR	BOOL				4
B0_KMS_OK	VAR	BOOL				2
B0_OK	VAR	BOOL				3
B0_PB1	VAR	BOOL	000721			1
B0_PB1_ENGR	VAR	BOOL				2
B0_PB1_MOTORES	VAR	BOOL				2
B0_PB2	VAR	BOOL	000722			3
B0_PB2_ENGR	VAR	BOOL				1
B0_PB2_MOTORES	VAR	BOOL				2
B0_RUN	VAR	BOOL	000723			3
B10_KT_01	VAR	INT	400162			1
B10_KT_02	VAR	INT	400163			1
B10_PB1	VAR	BOOL	000370			1
B10_PB1_01	VAR	BOOL	000375			2
B10_PB2	VAR	BOOL				1
B10_PB2_01	VAR	BOOL				3
B10_PB2_02	VAR	BOOL				1
B10_PB2_03	VAR	BOOL				2
B10_RUN_01	VAR	BOOL	000372			2
B10_RUN_02	VAR	BOOL	000373			1
B10_RUN_03	VAR	BOOL	000374			3
B1_OK	VAR	BOOL				1
B2_CEMENTO_SP	VAR	INT	400390			2
B2_CEMENTO_SP_REAL	VAR	REAL				5
B2_CEMENTO_SUB_INFL	VAR	REAL				4
B2_CLOSE_CN8	VAR	BOOL				2
B2_CN7_CLOSE_01	VAR	BOOL				2
B2_CN7_CLOSE_02	VAR	BOOL				2
B2_CTRL_MODE	VAR	BOOL	000702			1
B2_IGUAL	VAR	BOOL				2
B2_INFL_DIRECT	VAR	BOOL				2
B2_INFL_EN	VAR	BOOL				2
B2_INFL_PB1	VAR	BOOL				2
B2_INFL_RUN	VAR	BOOL				1
B2_MAYOR	VAR	BOOL				2
B2_OK	VAR	BOOL	000712			3
B2_OPEN_CN7_01	VAR	BOOL				2
B2_OPEN_CN7_02	VAR	BOOL				2
B2_PB1	VAR	BOOL	000731			2
B2_PB2	VAR	BOOL	000732			2
B2_PB2_INFL	VAR	BOOL				1
B2_PB2_OK	VAR	BOOL				4
B2_RESET	VAR	BOOL	000770			5
B2_RUN	VAR	BOOL	000733			12
B2_SET_INFL	VAR	REAL				3
B2_W_REAL	VAR	REAL				0
B3_CLOSE_CN1_CN2_CN3	VAR	BOOL				1
B3_COND_01	VAR	BOOL				6
B3_CTRL_MODE	VAR	BOOL	000703			6
B3_PB1	VAR	BOOL	000304			2
B3_PB1_BT2	VAR	BOOL				2
B3_PB1_BT3	VAR	BOOL				2
B3_PB1_CN4_CN5	VAR	BOOL				2

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
B3_PB2	VAR	BOOL	000305			4
B3_PB2_BT2	VAR	BOOL				2
B3_PB2_BT3	VAR	BOOL				4
B3_RUN	VAR	BOOL	000306			15
B4_CLOSE_CN8	VAR	BOOL				2
B4_CN7_CLOSE_01	VAR	BOOL				2
B4_CTRL_MODE	VAR	BOOL	000704			7
B4_END	VAR	BOOL	000714			1
B4_OPEN_CN8	VAR	BOOL				2
B4_PB1	VAR	BOOL	000741			2
B4_PB1_GU3	VAR	BOOL				2
B4_PB1_M1_GC_B	VAR	BOOL				2
B4_PB1_M5_GC_B	VAR	BOOL				2
B4_PB2	VAR	BOOL	000742			5
B4_PB2_GU3	VAR	BOOL				3
B4_PB2_M1_GC_B	VAR	BOOL				2
B4_PB2_M5_GC_B	VAR	BOOL				2
B4_PULSE_END	VAR	BOOL				4
B4_RUN	VAR	BOOL	000743			8
B6_CLOSE_CH1	VAR	BOOL	000752			1
B6_OPEN_CH1	VAR	BOOL	000751			1
B7_CLOSE_CH1	VAR	BOOL				2
B7_CLOSE_EV_B1	VAR	BOOL				2
B7_CLOSE_EV_B1_HAND	VAR	BOOL				1
B7_CTRL_MODE	VAR	BOOL	000707			6
B7_END	VAR	BOOL	000717			1
B7_END_PULSE	VAR	BOOL				6
B7_OPEN_CH1	VAR	BOOL				1
B7_OPEN_EV_B1	VAR	BOOL				2
B7_OPEN_EV_B1_HAND	VAR	BOOL				1
B7_PB1	VAR	BOOL	000761			2
B7_PB1_M2_GC_A	VAR	BOOL				2
B7_PB1_M3_GCC	VAR	BOOL				2
B7_PB2	VAR	BOOL	000762			4
B7_PB2_M2_GC_C	VAR	BOOL				2
B7_PB2_M3_GC_C	VAR	BOOL				2
B7_RESET	VAR	BOOL				1
B7_RUN	VAR	BOOL	000763			6
BO_OK	VAR	BOOL				1
B_CEMENTO_W_REAL	VAR	REAL	400392			6
B_CEMENTO_W_REAL_PC	VAR	REAL				2
B_Cem_Desc	IVAR	SECT_CTRL				0
B_Cem_Dos	IVAR	SECT_CTRL				0
B_CN7_CLOSE_AUTO	VAR	BOOL				2
B_CN7_OPEN_AUTO	VAR	BOOL				2
B_CN8_CLOSE_AUTO	VAR	BOOL				2
B_CN8_OPEN_AUTO	VAR	BOOL				2
B_Desc_Mezcla	IVAR	SECT_CTRL				0
B_Lavado	IVAR	SECT_CTRL				0
B_Mixer	IVAR	SECT_CTRL				0
B_Motores	IVAR	SECT_CTRL				0
B_ON_SIRENA	VAR	BOOL				2
B_PB1	VAR	BOOL				1
B_PB1_B1	VAR	BOOL				1
B_PB1_B2	VAR	BOOL				1
B_PB1_B3	VAR	BOOL				1

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
B_PB1_B4	VAR	BOOL				1
B_PB1_B5	VAR	BOOL				1
B_PB1_M1_GC_A	VAR	BOOL				1
B_PB2	VAR	BOOL				1
B_RUN	VAR	BOOL				10
CEMENTO_DESC_END	VAR	BOOL				1
CH1_ABRIENDO	VAR	BOOL	000549			2
CH1_CERRANDO	VAR	BOOL	000550			2
CH1_CLOSE	VAR	BOOL	000650			6
CH1_CLOSE_01	VAR	BOOL				3
CH1_CLOSE_02	VAR	BOOL				5
CH1_CLOSE_END	VAR	BOOL				3
CH1_CTU_CLOSE	VAR	BOOL				3
CH1_OPEN	VAR	BOOL	000649			1
CH1_OPEN_01	VAR	BOOL				3
CH1_OPEN_02	VAR	BOOL				5
CH1_OPEN_END	VAR	BOOL				3
CH1_OPEN_PULSE	VAR	BOOL				2
CH1_RESET_CLOSE	VAR	BOOL				3
CH_1_CTU_OPEN	VAR	BOOL				3
CN1_CN2_CN3_CLOSE	VAR	BOOL				1
CN1_OPEN	VAR	BOOL	000601			1
CN2_OPEN	VAR	BOOL	000602			2
CN3_OPEN	VAR	BOOL	000603			3
CN4_OPEN	VAR	BOOL	000604			8
CN5_OPEN	VAR	BOOL	000605			8
CN6_OPEN	VAR	BOOL	000606			2
CN7_HAND	VAR	BOOL	000539			1
CN7_OPEN	VAR	BOOL				1
CN8_CLOSE	VAR	BOOL				1
CN8_HAND	VAR	BOOL	000538			1
CN8_STATUS	VAR	BOOL				4
CN9_RESET_OPEN	VAR	BOOL				3
CN9_STATUS	VAR	BOOL				1
CTRL_MODE_H	VAR	BOOL	000534			0
CTRL_MODO	VAR	BOOL	000600			1
CTU_PROCESO	VAR	BOOL				0
C_M1_DN_GC_C	VAR	BOOL	100020			3
C_M1_GC_A	VAR	BOOL	100002			8
C_M1_GC_B	VAR	BOOL	100032			2
C_M1_UP_GC_C	VAR	BOOL	100018			3
C_M2_DN_GC_C	VAR	BOOL	100024			3
C_M2_GC_A	VAR	BOOL	100004			3
C_M2_GC_B	VAR	BOOL	100034			2
C_M2_UP_GC_C	VAR	BOOL	100022			5
C_M3_GC_A	VAR	BOOL	100006			4
C_M3_GC_B	VAR	BOOL	100036			2
C_M3_GC_C	VAR	BOOL	100026			5
C_M4_GC_A	VAR	BOOL	100008			4
C_M4_GC_B	VAR	BOOL	100038			2
C_M4_GC_C	VAR	BOOL	100028			8
C_M5_GC_A	VAR	BOOL	100009			3
C_M5_GC_B	VAR	BOOL	100040			2
C_M5_GC_C	VAR	BOOL	100030			2
C_M6_GC_B	VAR	BOOL	100042			2
C_M7_GC_B	VAR	BOOL	100044			2

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
C_M8_DN_GC_B	VAR	BOOL	100047			7
C_M8_UP_GC_B	VAR	BOOL	100046			8
C_M9_GC_B	VAR	BOOL	100065			4
DESCARGA_RUN	VAR	BOOL				0
EV_B1	VAR	BOOL				5
EV_B2	VAR	BOOL				5
EV_B3	VAR	BOOL				5
EV_B3_RUN	VAR	BOOL				3
EV_O1	VAR	BOOL				2
EXTRACTOR_CTU	VAR	INT				4
EXTRACTOR_OUT1	VAR	BOOL				2
EXTRACTOR_OUT2	VAR	BOOL				3
EXTRACTOR_RESET	VAR	BOOL				2
FILTRO_SG_ON_OFF	VAR	BOOL	000629			1
FILTRO_SP_ON_OFF	VAR	BOOL	000630			1
F_M1_GC_A	VAR	BOOL	100001			3
F_M1_GC_A_HELP	VAR	BOOL	000725			1
F_M1_GC_B	VAR	BOOL	100031			1
F_M1_GC_C	VAR	BOOL	100017			2
F_M2_GC_A	VAR	BOOL	100003			1
F_M2_GC_B	VAR	BOOL	100033			1
F_M2_GC_C	VAR	BOOL	100021			2
F_M3_GC_A	VAR	BOOL	100005			1
F_M3_GC_B	VAR	BOOL	100035			1
F_M3_GC_C	VAR	BOOL	100025			1
F_M4_GC_A	VAR	BOOL	100007			1
F_M4_GC_B	VAR	BOOL	100037			1
F_M4_GC_C	VAR	BOOL	100027			1
F_M5_GC_B	VAR	BOOL	100039			1
F_M5_GC_C	VAR	BOOL	100029			1
F_M6_GC_B	VAR	BOOL	100041			1
F_M7_GC_B	VAR	BOOL	100043			1
F_M8_GC_B	VAR	BOOL	100045			2
F_M9_GC_B	VAR	BOOL	100048			1
F_MOTORES_GC_A	VAR	BOOL	000724			1
H20_100	VAR	BOOL				0
H20_ADD_RESET	VAR	BOOL				3
H20_OK_PULSE	VAR	BOOL				3
H2O_100	VAR	BOOL				0
H2O_80	VAR	BOOL				3
H2O_CTU	VAR	INT	400250			4
H2O_CTU_PC	VAR	INT				2
H2O_RESET	VAR	BOOL				2
H2O_RESET_PROCESO	VAR	BOOL				4
H2O_SP	VAR	INT	400110			7
HOUR_M1_GC_A	VAR	INT	400302			1
HOUR_M1_GC_B	VAR	INT	400322			1
HOUR_M1_GC_C	VAR	INT	400352			1
HOUR_M2_GC_A	VAR	INT	400305			1
HOUR_M2_GC_B	VAR	INT	400325			1
HOUR_M2_GC_C	VAR	INT	400355			1
HOUR_M3_GC_A	VAR	INT	400308			1
HOUR_M3_GC_B	VAR	INT	400328			1
HOUR_M3_GC_C	VAR	INT	400358			1
HOUR_M4_GC_A	VAR	INT	400311			1
HOUR_M4_GC_B	VAR	INT	400331			1

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
HOUR_M4_GC_C	VAR	INT	400361			1
HOUR_M5_GC_A	VAR	INT	400314			1
HOUR_M5_GC_B	VAR	INT	400334			1
HOUR_M5_GC_C	VAR	INT	400364			1
HOUR_M6_GC_B	VAR	INT	400337			1
HOUR_M7_GC_B	VAR	INT	400340			1
HOUR_M8_GC_B	VAR	INT	400343			1
HOUR_M9_GC_B	VAR	INT	400346			1
HOUR_PLC	VAR	INT	400260			2
KT_CLOSE	VAR	INT	400422			1
KT_OPEN	VAR	INT	400420			1
KT_SET	VAR	Para_FGEN				3
func_no	COMP	INT		5		
amplitude	COMP	REAL		1.0		
halfperiod	COMP	TIME		t#1S		
t_off	COMP	TIME		t#0.8S		
unipolar	COMP	BOOL		1		
KT_SET_MZC	VAR	Para_FGEN				1
func_no	COMP	INT		5		
amplitude	COMP	REAL		1.0		
halfperiod	COMP	TIME		t#1S		
t_off	COMP	TIME		t#0.8S		
unipolar	COMP	BOOL		1		
K_EV_SIKA1	VAR	BOOL	000052			1
K_EV_SIKA2	VAR	BOOL	000053			1
K_F_SG	VAR	BOOL	000029			1
K_F_SP	VAR	BOOL	000030			1
K_GC2_M7	VAR	BOOL	000022			1
K_M1_DN_GC_C	VAR	BOOL	000010			2
K_M1_GC_A	VAR	BOOL	000001			2
K_M1_GC_B	VAR	BOOL	000016			1
K_M1_UP_GC_C	VAR	BOOL	000009			2
K_M2_DN_GC_C	VAR	BOOL	000012			2
K_M2_GC_A	VAR	BOOL	000002			1
K_M2_GC_B	VAR	BOOL	000017			1
K_M2_UP_GC_C	VAR	BOOL	000011			2
K_M3_GC_A	VAR	BOOL	000003			1
K_M3_GC_B	VAR	BOOL	000018			1
K_M3_GC_C	VAR	BOOL	000013			1
K_M4_GC_A	VAR	BOOL	000004			1
K_M4_GC_B	VAR	BOOL	000019			1
K_M4_GC_C	VAR	BOOL	000014			1
K_M5_GC_A	VAR	BOOL	000005			1
K_M5_GC_B	VAR	BOOL	000020			1
K_M5_GC_C	VAR	BOOL	000015			2
K_M6_GC_B	VAR	BOOL	000021			1
K_M8_DN_GC_B	VAR	BOOL	000033			1
K_M8_UP_GC_B	VAR	BOOL	000024			1
K_M9_GC_B	VAR	BOOL	000023			1
MIN_M1_GC_A	VAR	INT	400301			1
MIN_M1_GC_B	VAR	INT	400321			1
MIN_M1_GC_C	VAR	INT	400351			1
MIN_M2_GC_A	VAR	INT	400304			1
MIN_M2_GC_B	VAR	INT	400324			1
MIN_M2_GC_C	VAR	INT	400354			1
MIN_M3_GC_A	VAR	INT	400307			1

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
MIN_M3_GC_B	VAR	INT	400327			1
MIN_M3_GC_C	VAR	INT	400357			1
MIN_M4_GC_A	VAR	INT	400310			1
MIN_M4_GC_B	VAR	INT	400330			1
MIN_M4_GC_C	VAR	INT	400360			1
MIN_M5_GC_A	VAR	INT	400313			1
MIN_M5_GC_B	VAR	INT	400333			1
MIN_M5_GC_C	VAR	INT	400363			1
MIN_M6_GC_B	VAR	INT	400336			1
MIN_M7_GC_B	VAR	INT	400339			1
MIN_M8_GC_B	VAR	INT	400342			1
MIN_M9_GC_B	VAR	INT	400345			1
MIN_PLC	VAR	INT	400261			0
OUT_1	VAR	BOOL				3
OUT_2	VAR	BOOL				2
P5_PESO_REAL	VAR	REAL	400120			0
P5_W_REAL	VAR	REAL	400150			3
P7_PESO_REAL	VAR	REAL	400124			0
P7_W_REAL	VAR	REAL	400154			1
PARO_EMERGENCIA	VAR	BOOL				1
PB1_H1	VAR	BOOL	000532			1
PB1_H1_AUTO_01	VAR	BOOL	000247			1
PB1_H1_AUTO_02	VAR	BOOL				2
PB1_M3_GC_B	VAR	BOOL	000241			1
PB1_M3_GC_B_AUTO	VAR	BOOL	000225			1
PB1_M4_GC_B	VAR	BOOL	000243			1
PB1_M4_GC_B_AUTO	VAR	BOOL	000227			1
PB1_M4_GC_C	VAR	BOOL	000209			1
PB1_M6_GC_B	VAR	BOOL	000231			1
PB1_M7_GC_B	VAR	BOOL	000245			1
PB1_M7_GC_B_AUTO	VAR	BOOL	000233			1
PB1_M8_DN_GC_B	VAR	BOOL	000237			1
PB1_M8_UP_GC_B	VAR	BOOL	000235			1
PB1_M9_GC_B	VAR	BOOL	000239			1
PB2_H1	VAR	BOOL	000533			1
PB2_H1_AUTO	VAR	BOOL	000248			1
PB2_M3_GC_B	VAR	BOOL	000242			1
PB2_M3_GC_B_AUTO	VAR	BOOL	000226			2
PB2_M4_GC_B	VAR	BOOL	000244			1
PB2_M4_GC_B_AUTO	VAR	BOOL	000228			1
PB2_M4_GC_C	VAR	BOOL	000210			1
PB2_M6_GC_B	VAR	BOOL	000232			1
PB2_M7_GC_B	VAR	BOOL	000246			1
PB2_M7_GC_B_AUTO	VAR	BOOL	000234			1
PB2_M8_DN_GC_B	VAR	BOOL	000238			1
PB2_M8_UP_GC_B	VAR	BOOL	000236			1
PB2_M9_GC_B	VAR	BOOL	000240			1
PRESOSTATO	VAR	BOOL				2
PROCESO_END	VAR	BOOL				1
PROCESO_H20_RESET	VAR	BOOL	000510			1
PROCESO_RESET	VAR	BOOL	000500			39
PROCESO_STOP	VAR	BOOL				18
RELOJ_HORA	VAR	INT	400166			6
RELOJ_IGUAL	VAR	BOOL				0
RELOJ_IGUALAR	VAR	BOOL				1
RELOJ_IGUALAR_RUN	VAR	BOOL				2

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
RELOJ_MIN	VAR	INT	400165			5
RELOJ_PULSE	VAR	REAL				0
RELOJ_R_HORA	VAR	BOOL				2
RELOJ_R_MIN	VAR	BOOL				3
RELOJ_R_SEG	VAR	BOOL				3
RELOJ_SEG	VAR	INT	400164			1
RELOJ_SETEO	VAR	Para_FGEN				0
func_no	COMP	INT		5		
amplitude	COMP	REAL		1.0		
halfperiod	COMP	TIME		t#1S		
t_off	COMP	TIME		t#0.8S		
unipolar	COMP	BOOL		1		
RESET_HOUR_PLC	VAR	BOOL				2
RESET_H_1	VAR	BOOL				2
RESET_H_2	VAR	BOOL				2
RESET_M1_GC_A	VAR	BOOL	000901			1
RESET_M1_GC_B	VAR	BOOL	000911			1
RESET_M1_GC_C	VAR	BOOL	000931			1
RESET_M2_GC_A	VAR	BOOL	000902			1
RESET_M2_GC_B	VAR	BOOL	000912			1
RESET_M2_GC_C	VAR	BOOL	000932			1
RESET_M3_GC_A	VAR	BOOL	000903			1
RESET_M3_GC_B	VAR	BOOL	000913			1
RESET_M3_GC_C	VAR	BOOL	000933			1
RESET_M4_GC_A	VAR	BOOL	000904			1
RESET_M4_GC_B	VAR	BOOL	000914			1
RESET_M4_GC_C	VAR	BOOL	000934			1
RESET_M5_GC_A	VAR	BOOL	000905			1
RESET_M5_GC_B	VAR	BOOL	000915			1
RESET_M5_GC_C	VAR	BOOL	000935			1
RESET_M6_GC_B	VAR	BOOL	000916			1
RESET_M7_GC_B	VAR	BOOL	000917			1
RESET_M8_GC_B	VAR	BOOL	000918			1
RESET_M9_GC_B	VAR	BOOL	000919			1
RESET_MIN_PLC	VAR	BOOL				1
RESET_MX_GC_X	VAR	BOOL	000900			19
RUN_H1_AUTO	VAR	BOOL	000249			4
RUN_M3_GC_B_AUTO	VAR	BOOL	000651			2
RUN_M4_GC_B_AUTO	VAR	BOOL	000652			3
RUN_M7_GC_B_AUTO	VAR	BOOL	000653			3
SEGURIDAD	VAR	BOOL	000502			5
SEG_M1_GC_A	VAR	INT	400300			1
SEG_M1_GC_B	VAR	INT	400320			1
SEG_M1_GC_C	VAR	INT	400350			1
SEG_M2_GC_A	VAR	INT	400303			1
SEG_M2_GC_B	VAR	INT	400323			1
SEG_M2_GC_C	VAR	INT	400353			1
SEG_M3_GC_A	VAR	INT	400306			1
SEG_M3_GC_B	VAR	INT	400326			1
SEG_M3_GC_C	VAR	INT	400356			1
SEG_M4_GC_A	VAR	INT	400309			1
SEG_M4_GC_B	VAR	INT	400329			1
SEG_M4_GC_C	VAR	INT	400359			1
SEG_M5_GC_A	VAR	INT	400312			1
SEG_M5_GC_B	VAR	INT	400332			1
SEG_M5_GC_C	VAR	INT	400362			1

Continuación de la tabla...

Lista de variables (Nombre: Todo, Tipo: Todo, Tipo de datos: Todo, Ordenado según: Nombre)

Nombre de la variable	Tipo	Tipo de datos	Direcci	Valor inicial	Comentario	Usad
SEG_M6_GC_B	VAR	INT	400335			1
SEG_M7_GC_B	VAR	INT	400338			1
SEG_M8_GC_B	VAR	INT	400341			1
SEG_M9_GC_B	VAR	INT	400344			1
SET_H_1	VAR	BOOL				2
SET_H_2	VAR	BOOL				2
SP_SISTEMA	VAR	BOOL				7
START_EV_SIKA1	VAR	BOOL	000553			1
START_EV_SIKA2	VAR	BOOL	000555			1
START_GC1_M5	VAR	BOOL	000311			1
START_M1_DN_GC_C	VAR	BOOL	000203			1
START_M1_GC3	VAR	BOOL	000401			1
START_M1_GC_B	VAR	BOOL	000221			1
START_M1_UP_GC_C	VAR	BOOL	000201			1
START_M2_DN_GC_C	VAR	BOOL	000207			1
START_M2_GC_A	VAR	BOOL	000403			1
START_M2_GC_B	VAR	BOOL	000223			1
START_M2_UP_GC_C	VAR	BOOL	000205			1
START_M3_GC_A	VAR	BOOL	000405			1
START_M3_GC_C	VAR	BOOL	000551			1
START_M4_GC3	VAR	BOOL	000407			0
START_M5_GC3	VAR	BOOL	000409			1
START_M5_GC_B	VAR	BOOL	000229			1
STOP_EV_SIKA1	VAR	BOOL	000554			1
STOP_EV_SIKA2	VAR	BOOL	000556			1
STOP_EXTRACTOR	VAR	BOOL				1
STOP_GC1_M5	VAR	BOOL	000312			1
STOP_GU2_UP_AUTO	VAR	BOOL				1
STOP_M1_DN_GC_C	VAR	BOOL	000204			1
STOP_M1_GC3	VAR	BOOL	000402			1
STOP_M1_GC_B	VAR	BOOL	000222			1
STOP_M1_UP_GC_C	VAR	BOOL	000202			1
STOP_M2_DN_GC_C	VAR	BOOL	000208			1
STOP_M2_GC_A	VAR	BOOL	000404			1
STOP_M2_GC_B	VAR	BOOL	000224			1
STOP_M2_UP_GC_C	VAR	BOOL	000206			1
STOP_M3_GC_A	VAR	BOOL	000406			1
STOP_M3_GC_C	VAR	BOOL	000552			1
STOP_M4_GC3	VAR	BOOL	000408			0
STOP_M5_GC3	VAR	BOOL	000410			1
STOP_M5_GC_B	VAR	BOOL	000230			1
VN_1	VAR	BOOL	000048			1
W1_AGREGADOS_HAND	VAR	REAL				7

ANEXO H1

PROGRAMA DEL PLC

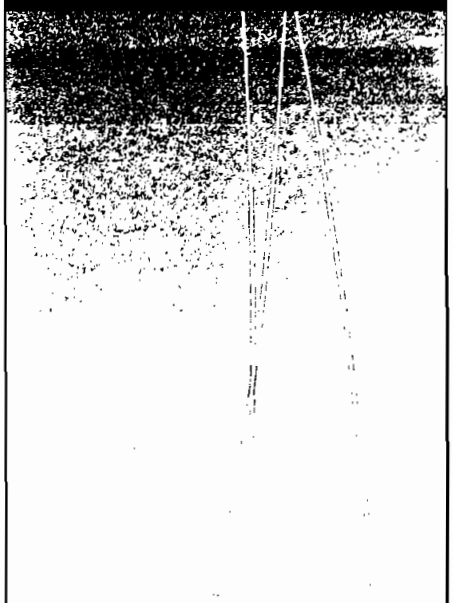
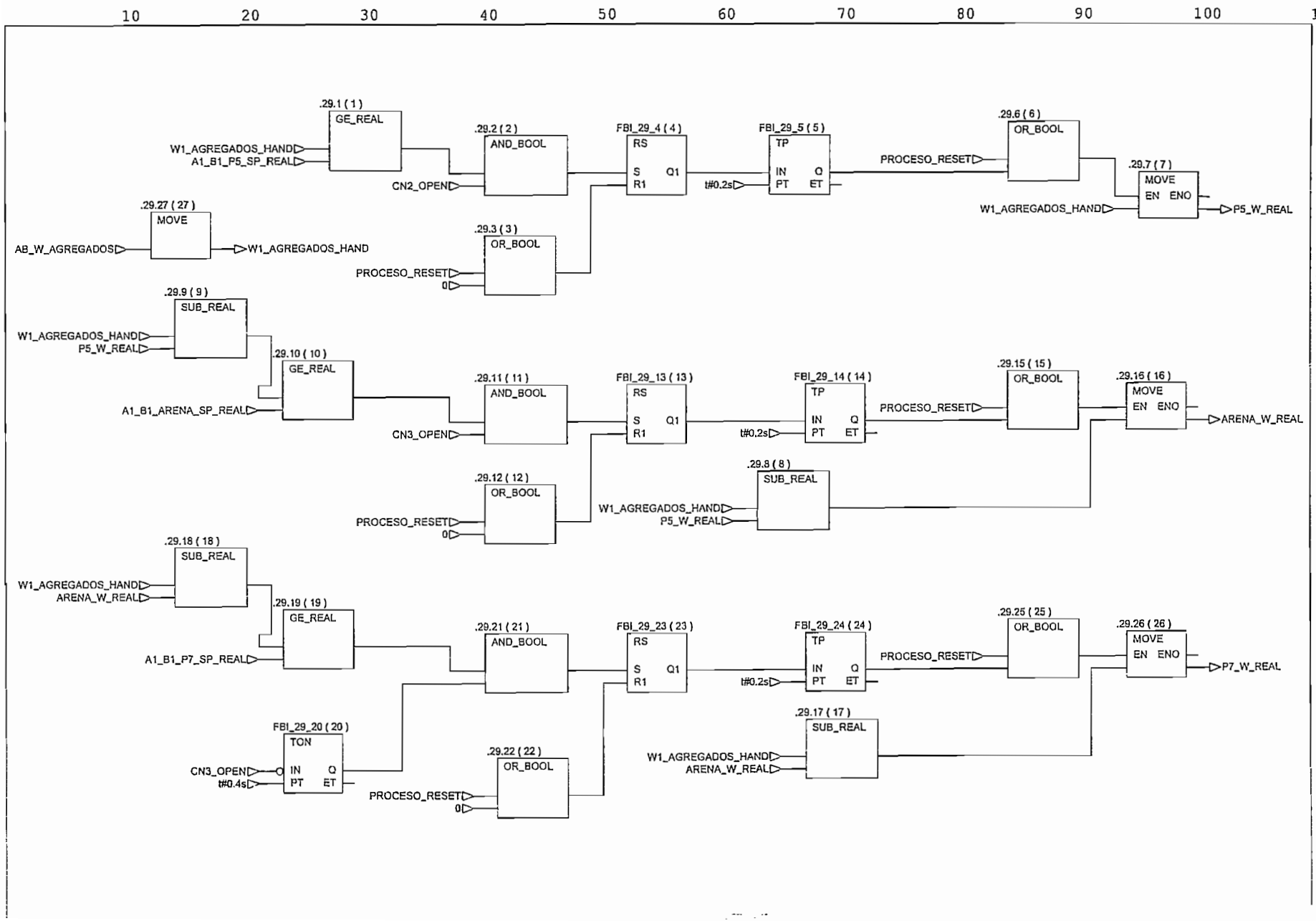


Gráfico de la sección: AB_TEMP



10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
PROCESO 8 - MEZCLADOR
CONTROL MOTORES
25.44 (1)
MOVE
%100049
B0_FALLA_MZC
25.1 (2)
AND_BOOL
B0 PB1
1
B0 FALLA_MZC
FBI 25 3 (4)
RS
S Q1
R1
B0 RUN
25.2 (3)
OR_BOOL
B0 PB2
B0_FALLA_MZC
FBI 25 41 (28)
FGEN
0
B0 FALLA_MZC
KT_SET_MZC
0.0
R
START
PARA
YOFF Y
ACTIVE
N
25.42 (29)
REAL_TO_INT
25.43 (30)
INT_TO_BOOL
F_MOTORES_GC A
1 ARRANQUE GRUPO MOTORES
FBI 25 4 (5)
TP
B0 RUN
t#2s
IN Q
PT ET
FBI 25 5 (6)
TP
t#2s
IN Q
PT ET
B0_PB1_MOTORES
- ARRANQUE 2 MOTORES ESTRELLA - DELTA
- ARRANQUE 2 MOTORES DOBLE
25.7 (7)
SEL
B0 CTRL_MODE
B0 PB1_MOTORES
START_M1_GC3
G
IN0
IN1
FBI 25 9 (11)
RS
S Q1
R1
K M1 GC A
25.45 (8)
OR_BOOL
B0 PB2_MOTORES
B0_PB2
25.8 (9)
SEL
B0_CTRL_MODE
STOP_M1_GC3
G
IN0
IN1
25.12 (10)
OR_BOOL
F_M1_GC_A
25.27 (25)
MOVE
t#1s
KT_SET.halfperiod
25.26 (24)
MOVE
t#0.8s
KT_SET.1 off
FBI 25_25 (23)
FGEN
0
F_M1_GC_A
KT_SET
0.0
R
START
PARA
YOFF Y
ACTIVE
N
25.28 (26)
REAL_TO_INT
25.29 (27)
INT_TO_BOOL
F M1 GC A HELP
- CONFIRMACION
ARRANQUE 2 MOTORES ESTRELLA - DELTA
ARRANQUE 2 MOTORES DOBLE
25.10 (12)
OR_BOOL
C_M1_GC_A
B0_KMS_OK
1 ARRANQUE ENGRASADORA
25.30 (13)
AND_BOOL
B0 RUN
K M1 GC A
FBI 25 13 (14)
TP
t#4s
IN Q
PT ET
FBI 25 14 (15)
TP
t#2s
IN Q
PT ET
B0_PB1_ENGR
25.23 (17)
OR_BOOL
B0 PB2_MOTORES
B0 PB2_ENGR
B0_PB2
25.15 (18)
SEL
B0_CTRL_MODE
B0_PB1_ENGR
START_M5_GC3
G
IN0
IN1
25.22 (19)
OR_BOOL
C M5 GC A
25.21 (21)
AND_BOOL
K M5 GC A
3 CONFIRMACION - MEZCLADOR OK
25.24 (22)
AND_BOOL
B0 KMS OK
C M5 GC A
1
B0 OK
25.16 (18)
SEL
B0_CTRL_MODE
STOP_M5_GC3
G
IN0
IN1
25.31 (20)
OR_BOOL
F_M1_GC_A

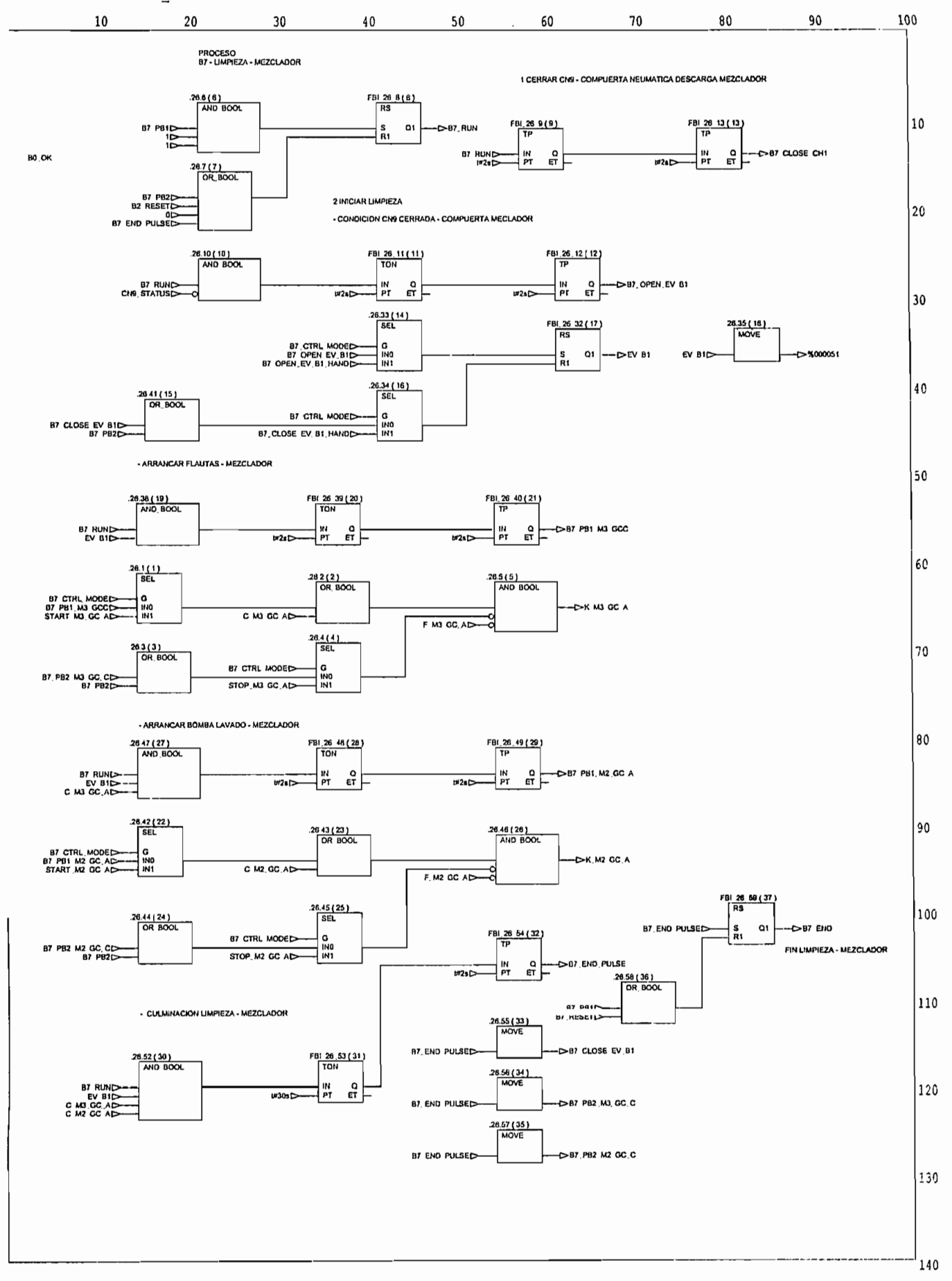

PROCESO
B7 - LIMPIEZA - MEZCLADOR
1 CERRAR CN9 - COMPUERTA NEUMATICA DESCARGA MEZCLADOR
B0_OK
2 INICIAR LIMPIEZA
- CONDICION CN9 CERRADA - COMPUERTA MECLADOR
- ARRANCAR FLAUTAS - MEZCLADOR
- ARRANCAR BOMBA LAVADO - MEZCLADOR
- CULMINACION LIMPIEZA - MEZCLADOR
FIN LIMPIEZA - MEZCLADOR
B7_RUN
B7_CLOSE CH1
B7_OPEN_EV_B1
EV B1
%000051
B7_CLOSE EV_B1
B7 PB1 M3 GCC
K M3 GC A
B7 PB1 M2 GC A
K M2 GC A
B7_END
B7_END_PULSE
B7 CLOSE EV B1
B7 PB2 M3 GC C
B7 PB2 M2 GC C

Gráfico de la sección: B_Desc_Mezcla

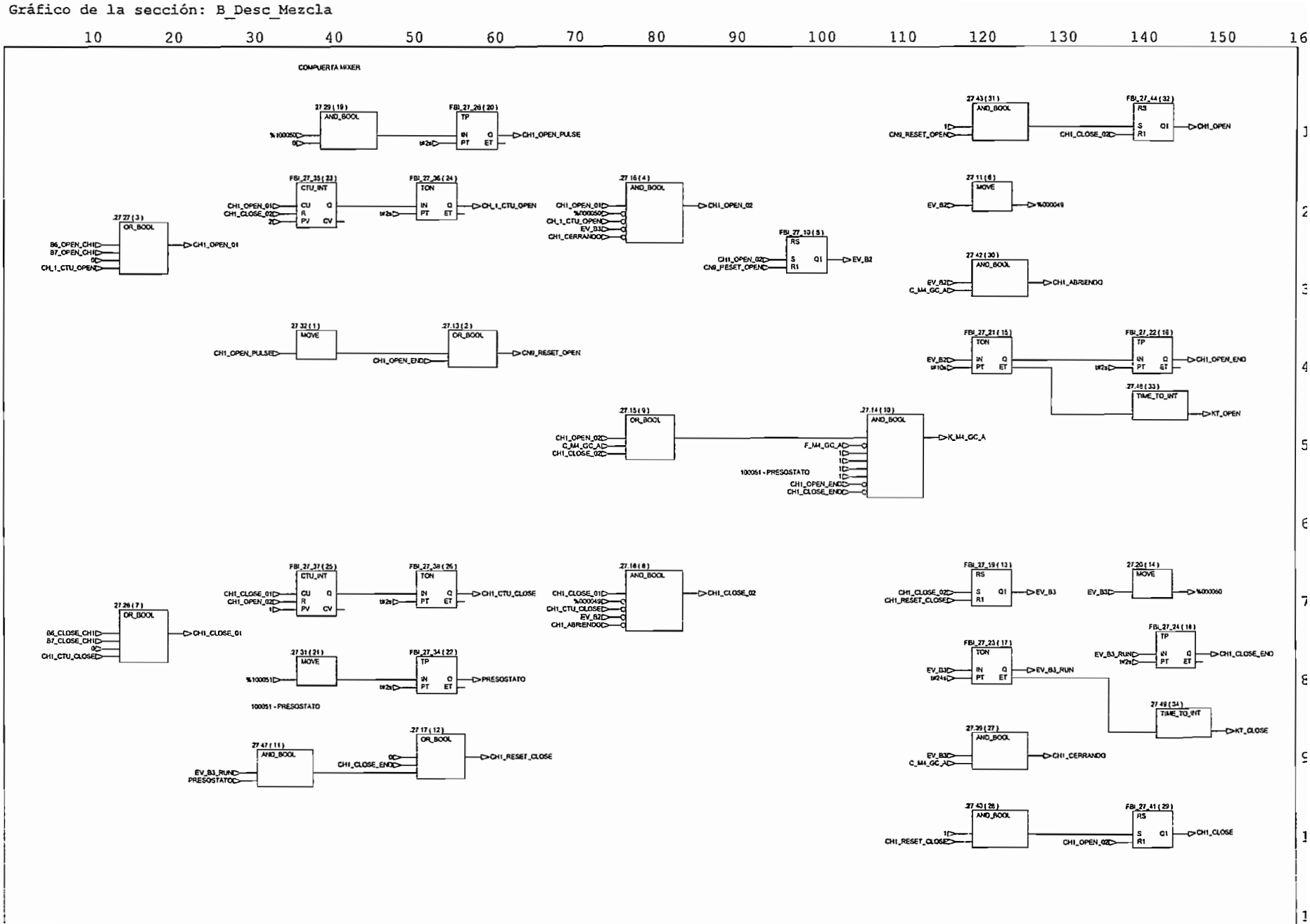


Gráfico de la sección: B_CEM_DOS

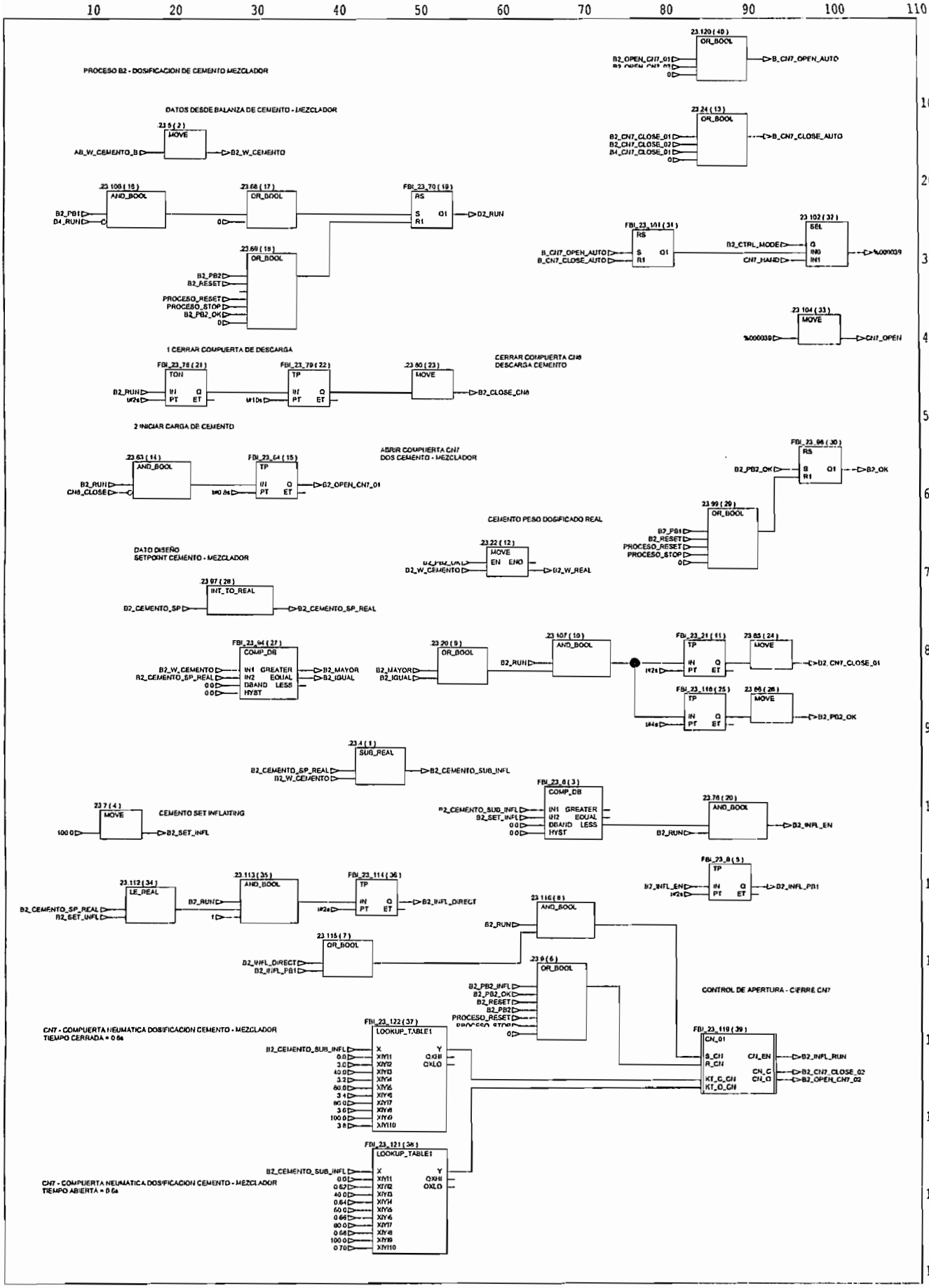
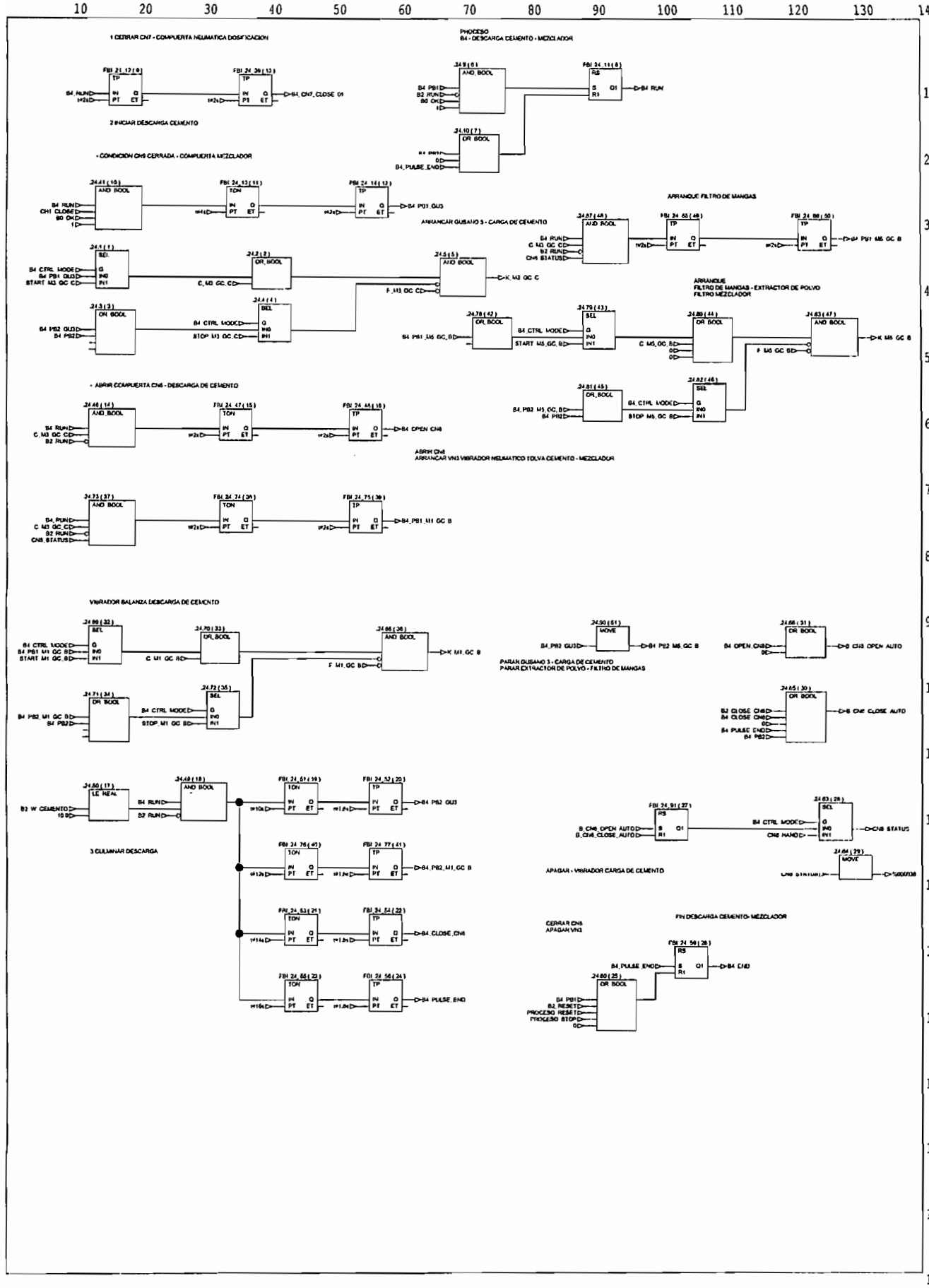
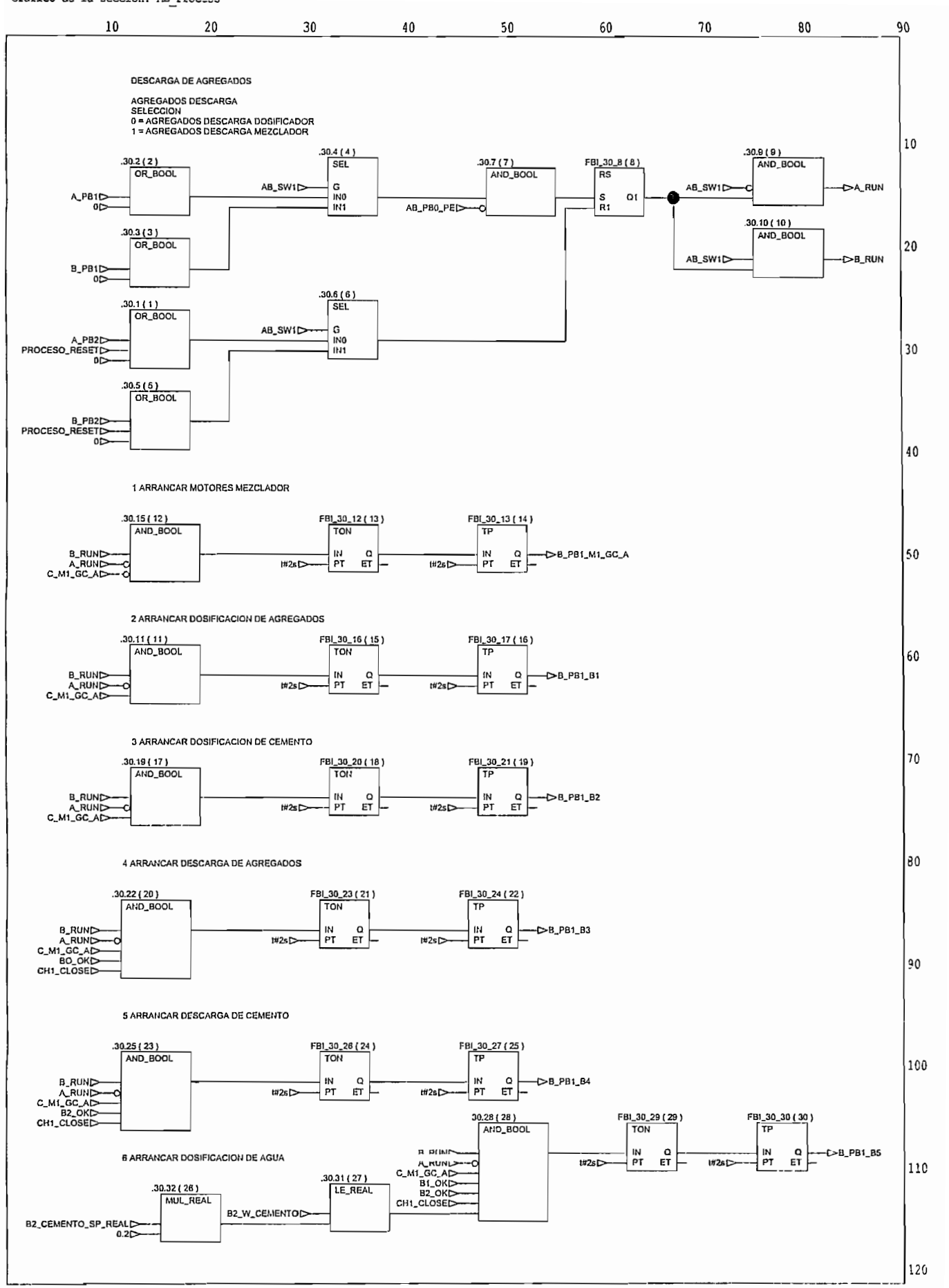


Gráfico de la sección: B_CEM_DESC



Bloque de la sección: FB_Proceso



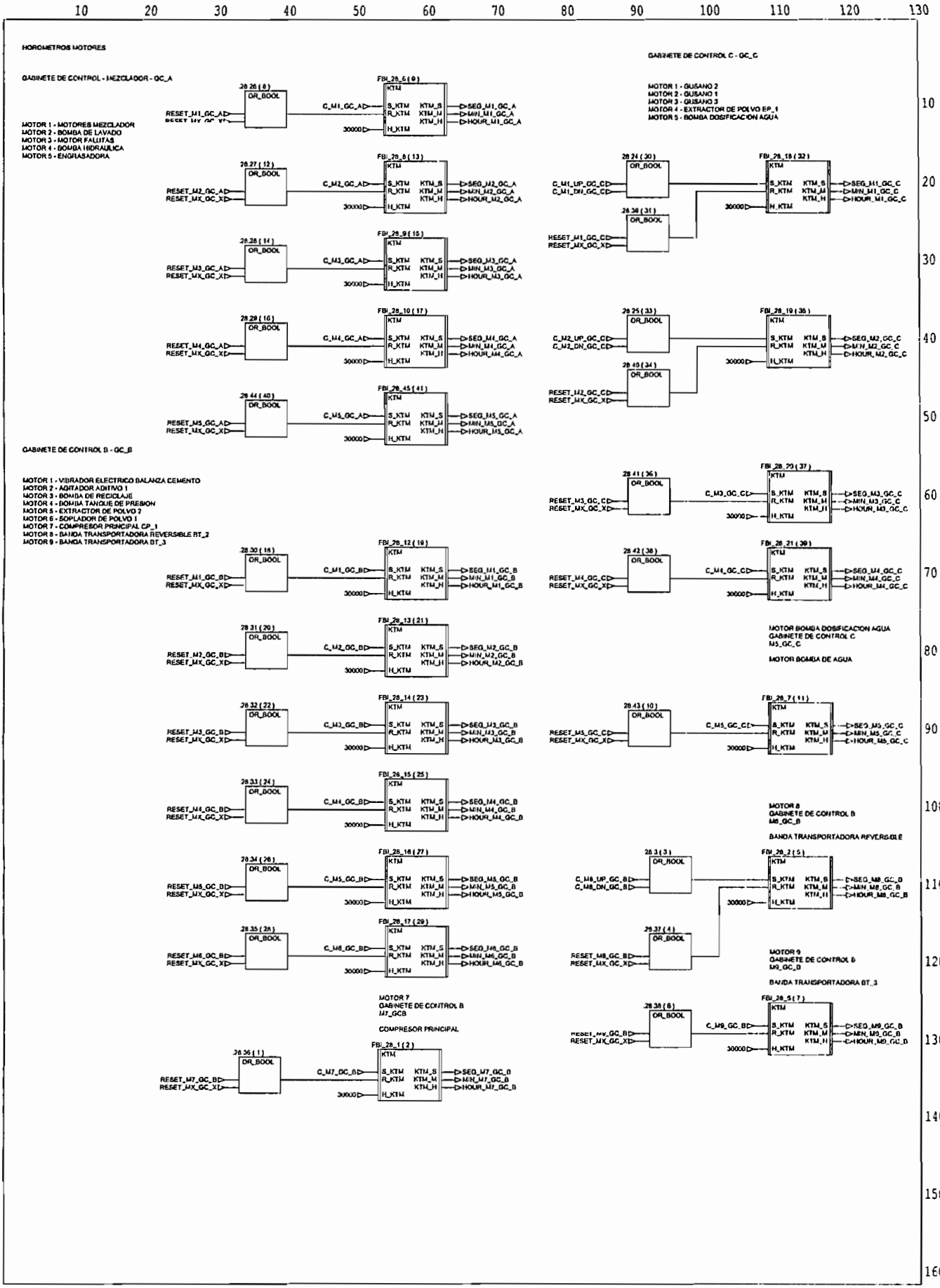
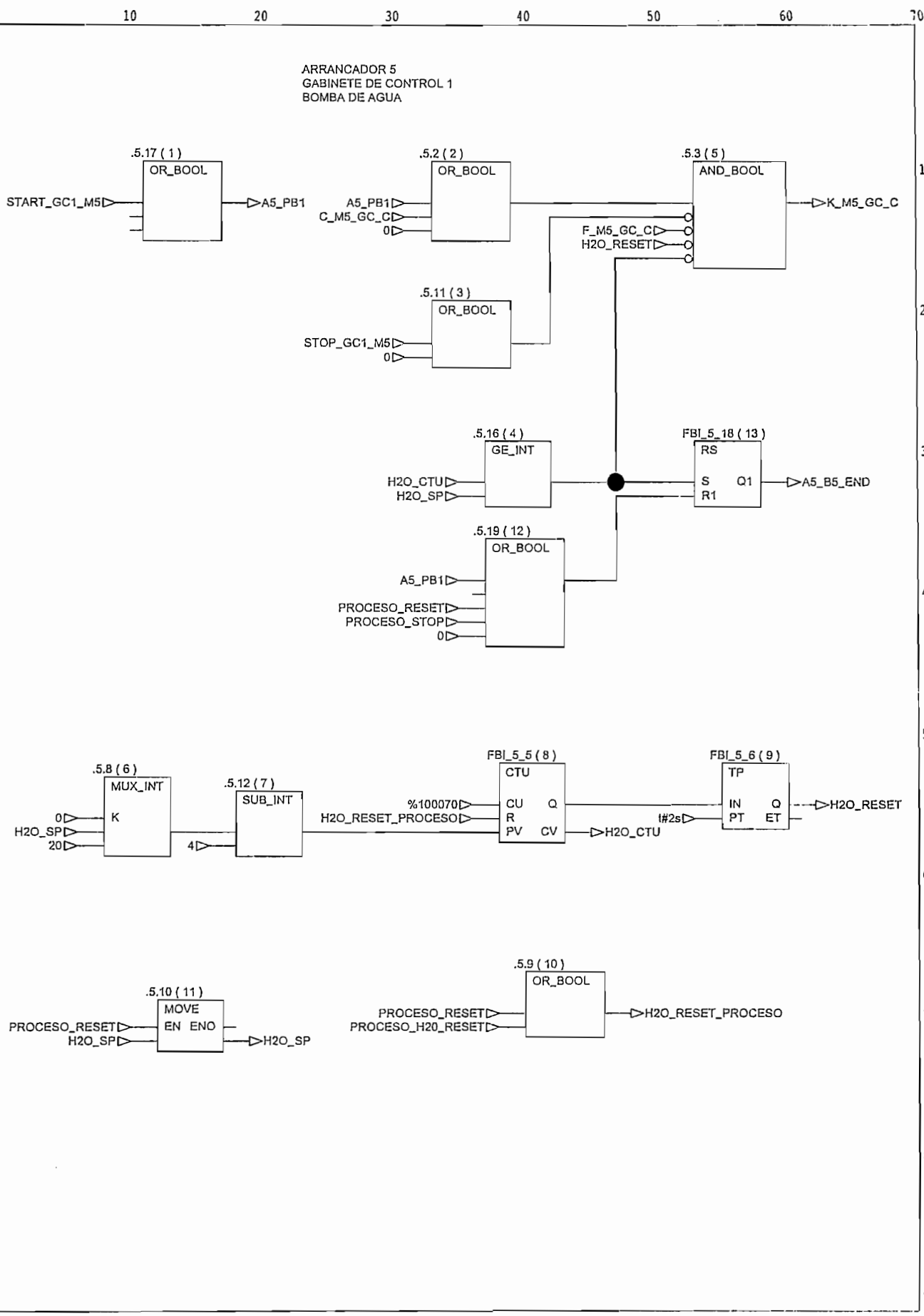
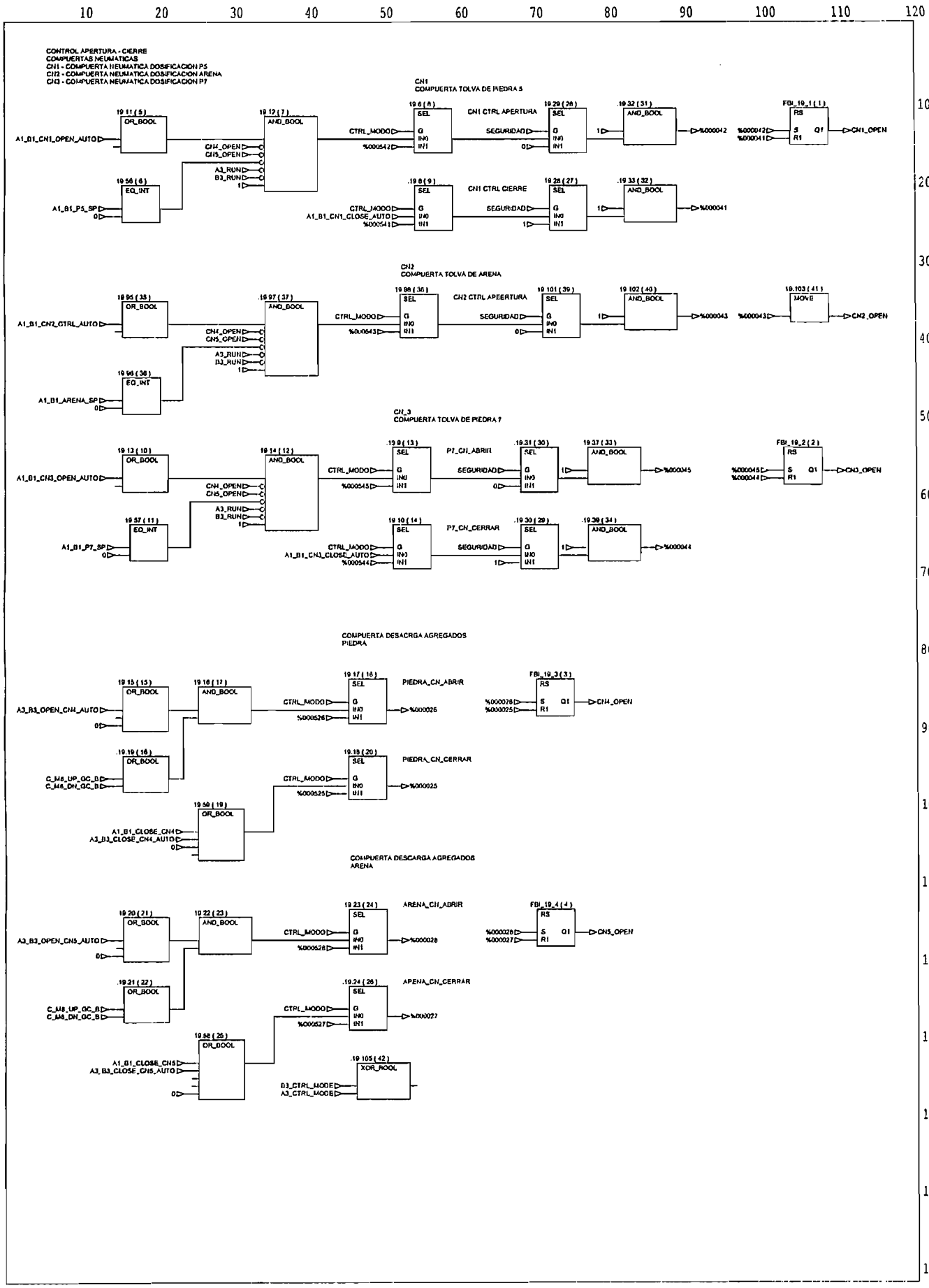

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130
HOROMETROS MOTORES
GABINETE DE CONTROL - MEZCLADOR - GC_A
MOTOR 1 - MOTORES MEZCLADOR
MOTOR 2 - BOMBA DE LAVADO
MOTOR 3 - MOTOR FALUTAS
MOTOR 4 - BOMBA HIDRAULICA
MOTOR 5 - ENGRASADORA
GABINETE DE CONTROL B - GC_B
MOTOR 1 - VIBRADOR ELECTRICO BALANZA CEMENTO
MOTOR 2 - AGITADOR ADITIVO 1
MOTOR 3 - BOMBA DE RECICLAJE
MOTOR 4 - BOMBA TANQUE DE PRESION
MOTOR 5 - EXTRACTOR DE POLVO 2
MOTOR 6 - SOPLADOR DE POLVO 1
MOTOR 7 - COMPRESOR PRINCIPAL CP_1
MOTOR 8 - BANDA TRANSPORTADORA REVERSIBLE BT_2
MOTOR 9 - BANDA TRANSPORTADORA BT_3
GABINETE DE CONTROL C - GC_C
MOTOR 1 - GUSANO 2
MOTOR 2 - GUSANO 1
MOTOR 3 - GUSANO 3
MOTOR 4 - EXTRACTOR DE POLVO EP_1
MOTOR 5 - BOMBA DOSIFICACION AGUA
MOTOR BOMBA DOSIFICACION AGUA
GABINETE DE CONTROL C
M5_GC_C
MOTOR BOMBA DE AGUA
MOTOR 8
GABINETE DE CONTROL B
M8_GC_B
BANDA TRANSPORTADORA REVERSIBLE
MOTOR 9
GABINETE DE CONTROL B
M9_GC_B
BANDA TRANSPORTADORA BT_3
MOTOR 7
GABINETE DE CONTROL B
M7_GCB
COMPRESOR PRINCIPAL

Gráfico de la sección: AB_H2O_Dos

ARRANCADOR 5
GABINETE DE CONTROL 1
BOMBA DE AGUA




CONTROL APERTURA - CIERRE
COMPUERTAS NEUMATICAS
CN1 - COMPUERTA NEUMATICA DOSIFICACION P5
CN2 - COMPUERTA NEUMATICA DOSIFICACION ARENA
CN3 - COMPUERTA NEUMATICA DOSIFICACION P7
CN1
COMPUERTA TOLVA DE PIEDRA 5
CN1 CTRL APERTURA
CN1 CTRL CIERRE
CN2
COMPUERTA TOLVA DE ARENA
CN2 CTRL APEERTURA
CN_3
COMPUERTA TOLVA DE PIEDRA 7
P7_CN_ABRIR
P7_CN_CERRAR
COMPUERTA DESACRGA AGREGADOS
PIEDRA
PIEDRA_CN_ABRIR
PIEDRA_CN_CERRAR
COMPUERTA DESCARGA AGREGADOS
ARENA
ARENA_CN_ABRIR
APENA_CN_CERRAR
A1_B1_CN1_OPEN_AUTO
A1_B1_P5_SP
A1_B1_CN2_CTRL_AUTO
A1_B1_ARENA_SP
A1_B1_CN3_OPEN_AUTO
A1_B1_P7_SP
A3_B3_OPEN_CN4_AUTO
C_M8_UP_GC_B
C_M8_DN_GC_B
A1_B1_CLOSE_CN4
A3_B3_CLOSE_CN4_AUTO
A3_B3_OPEN_CN5_AUTO
A1_B1_CLOSE_CN5
A3_B3_CLOSE_CN5_AUTO
B3_CTRL_MODE
A3_CTRL_MODE
CTRL_MODO
SEGURIDAD
CN4_OPEN
CN5_OPEN
A3_RUN
B3_RUN
CN1_OPEN
CN2_OPEN
CN3_OPEN
CN4_OPEN
CN5_OPEN
OR_BOOL
AND_BOOL
EQ_INT
SEL
RS
MOVE
XOR_BOOL

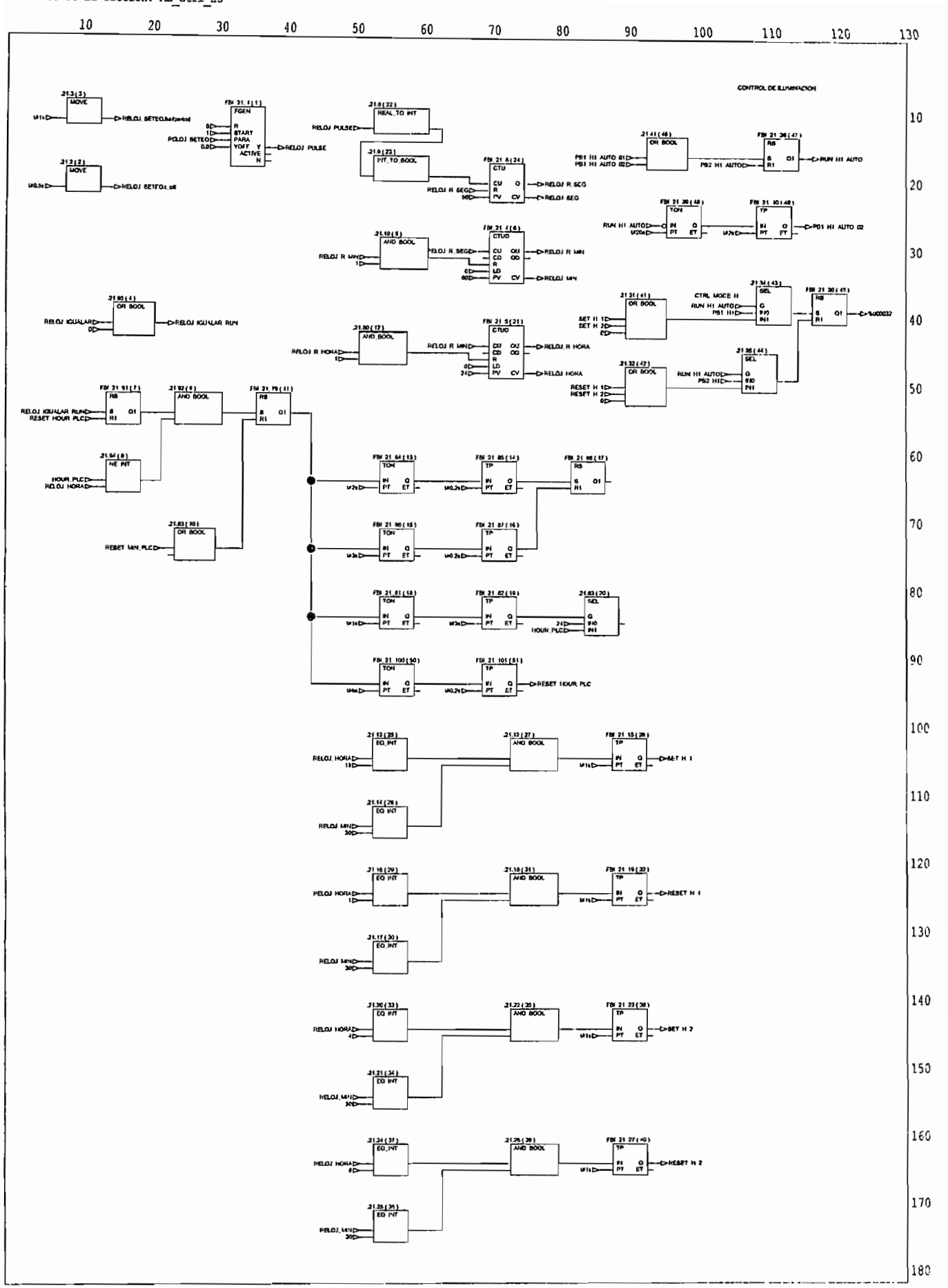
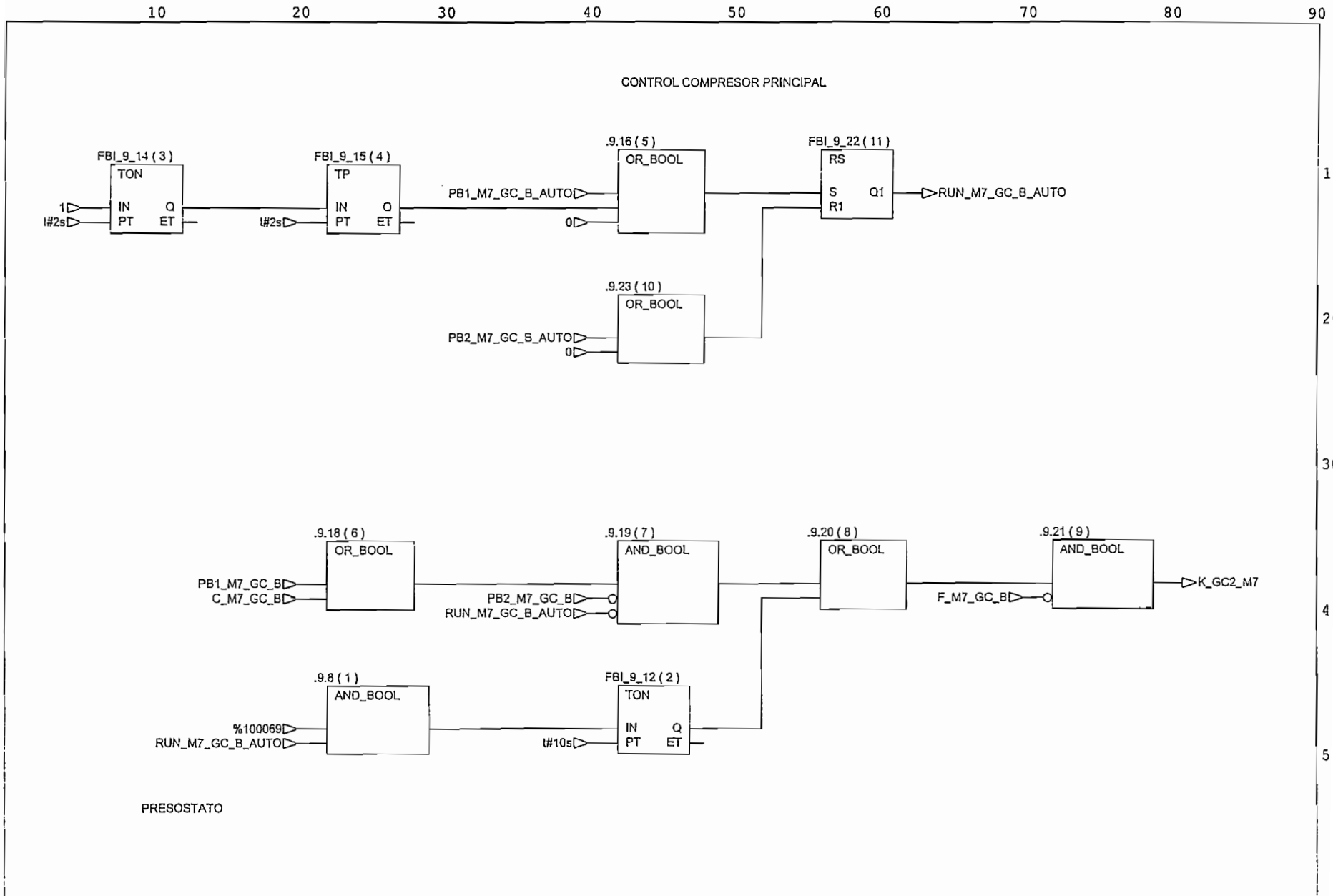

CONTROL DE ILUMINACION
MOVE
FGEN
REAL_TO INT
INT_TO_BOOL
CTU
CTUD
AND BOOL
OR BOOL
TON
TP
SEL
RS
NE INT
EQ INT
RELOJ PULSE
RELOJ R SEG
RELOJ R MIN
RELOJ IGUALAR RUN
RELOJ R HORA
RELOJ HORA
RESET HOUR PLC
RESET MIN PLC
RUN H1 AUTO
PB1 H1 AUTO 02
PB2 H1 AUTO
CTRL MODE H
SET H 1
SET H 2
RESET H 1
RESET H 2

Gráfico de la sección: AB_Ctrl_Compresor



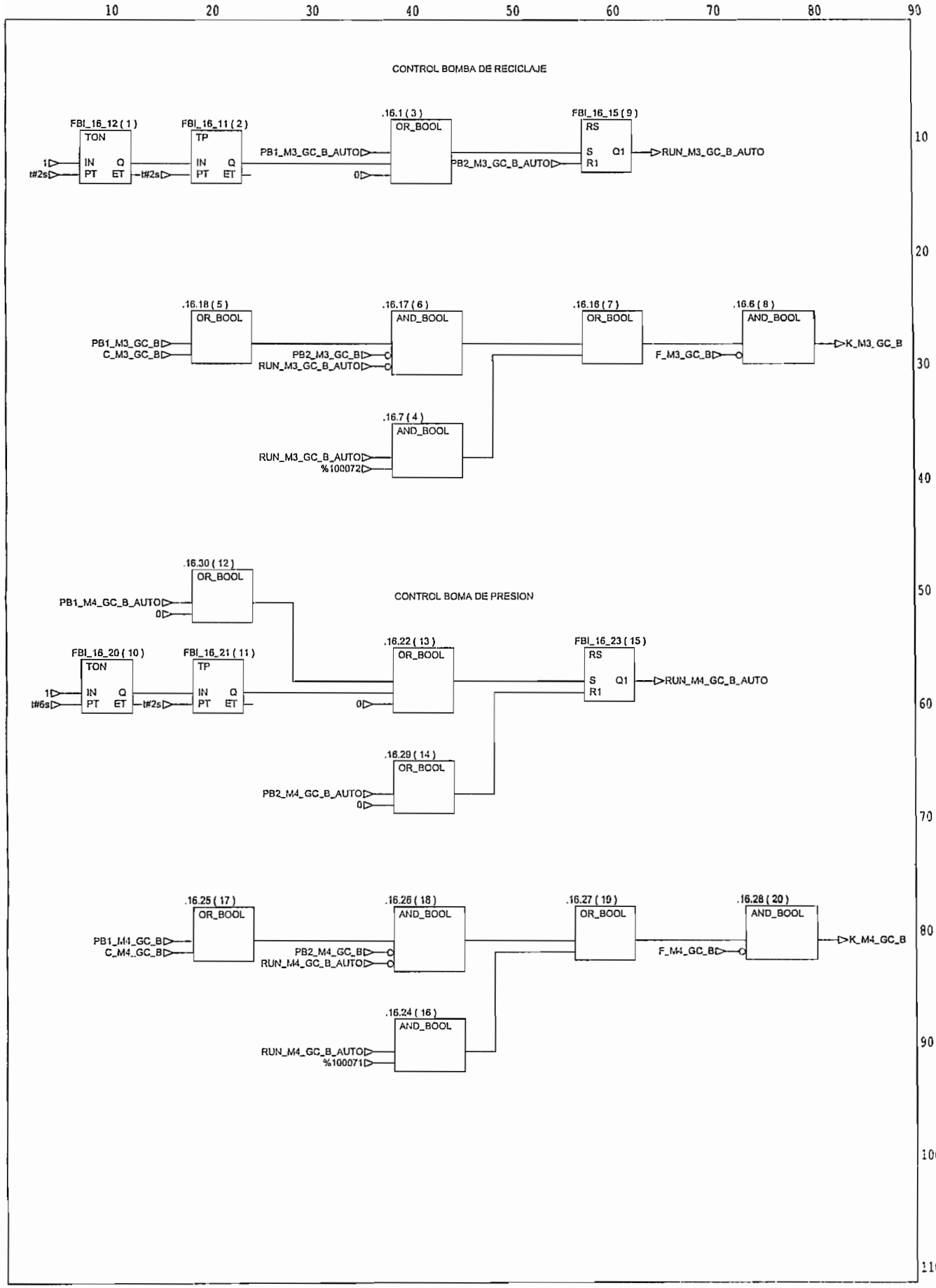
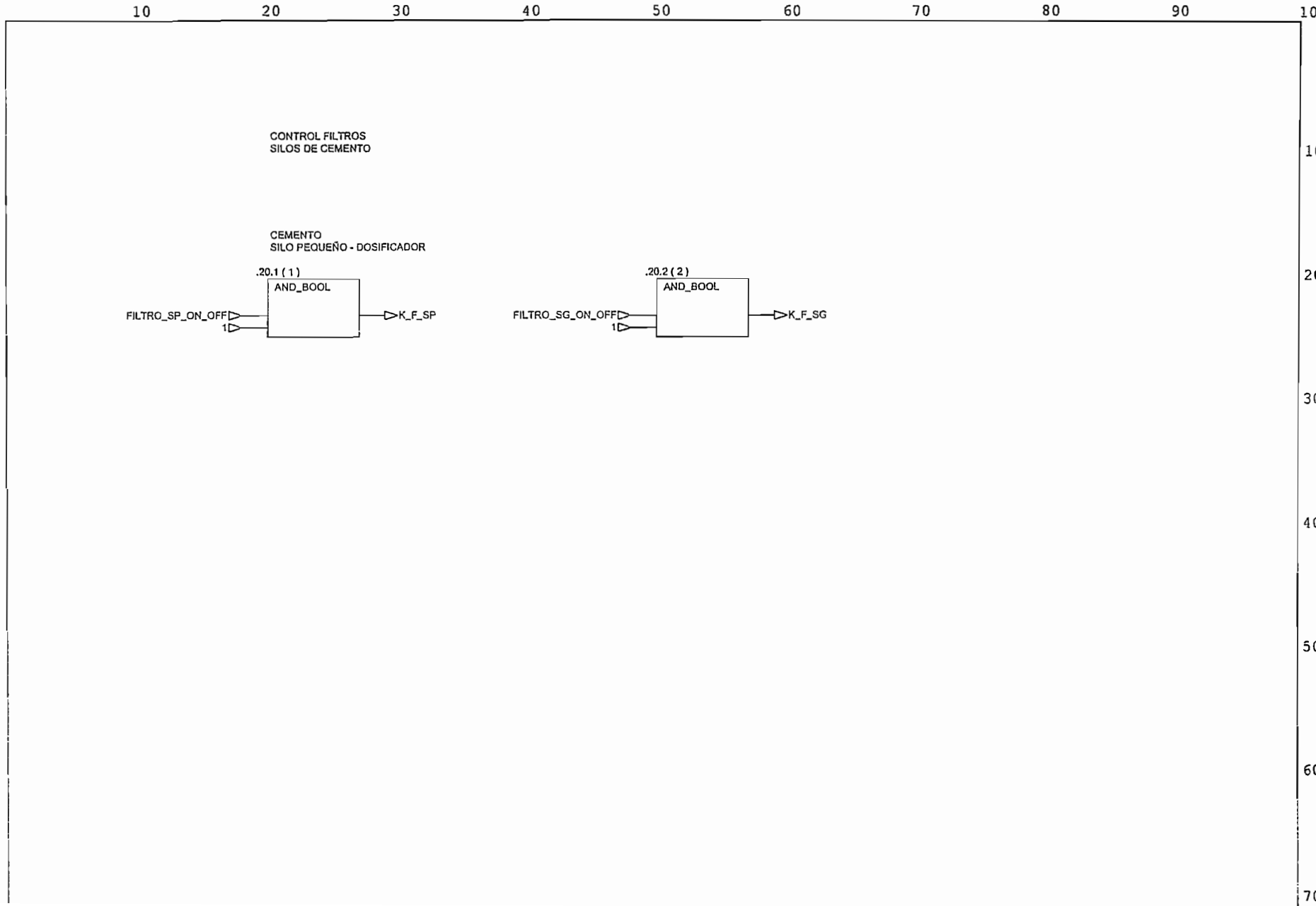

CONTROL BOMBA DE RECICLAJE
FBI_16_12 (1)
TON
IN Q
PT ET
1
t#2s
FBI_16_11 (2)
TP
IN Q
PT ET
t#2s
PB1_M3_GC_B_AUTO
.16.1 (3)
OR_BOOL
0
PB2_M3_GC_B_AUTO
FBI_16_15 (9)
RS
S Q1
R1
RUN_M3_GC_B_AUTO
.16.18 (5)
OR_BOOL
PB1_M3_GC_B
C_M3_GC_B
.16.17 (6)
AND_BOOL
PB2_M3_GC_B
RUN_M3_GC_B_AUTO
.16.16 (7)
OR_BOOL
.16.6 (8)
AND_BOOL
F_M3_GC_B
K_M3_GC_B
.16.7 (4)
AND_BOOL
RUN_M3_GC_B_AUTO
%100072
.16.30 (12)
OR_BOOL
PB1_M4_GC_B_AUTO
0
CONTROL BOMA DE PRESION
FBI_16_20 (10)
TON
IN Q
PT ET
1
t#6s
FBI_16_21 (11)
TP
IN Q
PT ET
t#2s
.16.22 (13)
OR_BOOL
0
FBI_16_23 (15)
RS
S Q1
R1
RUN_M4_GC_B_AUTO
.16.29 (14)
OR_BOOL
PB2_M4_GC_B_AUTO
0
.16.25 (17)
OR_BOOL
PB1_M4_GC_B
C_M4_GC_B
.16.26 (18)
AND_BOOL
PB2_M4_GC_B
RUN_M4_GC_B_AUTO
.16.27 (19)
OR_BOOL
.16.28 (20)
AND_BOOL
F_M4_GC_B
K_M4_GC_B
.16.24 (16)
AND_BOOL
RUN_M4_GC_B_AUTO
%100071

Gráfico de la sección: AB_Cemento_Silos



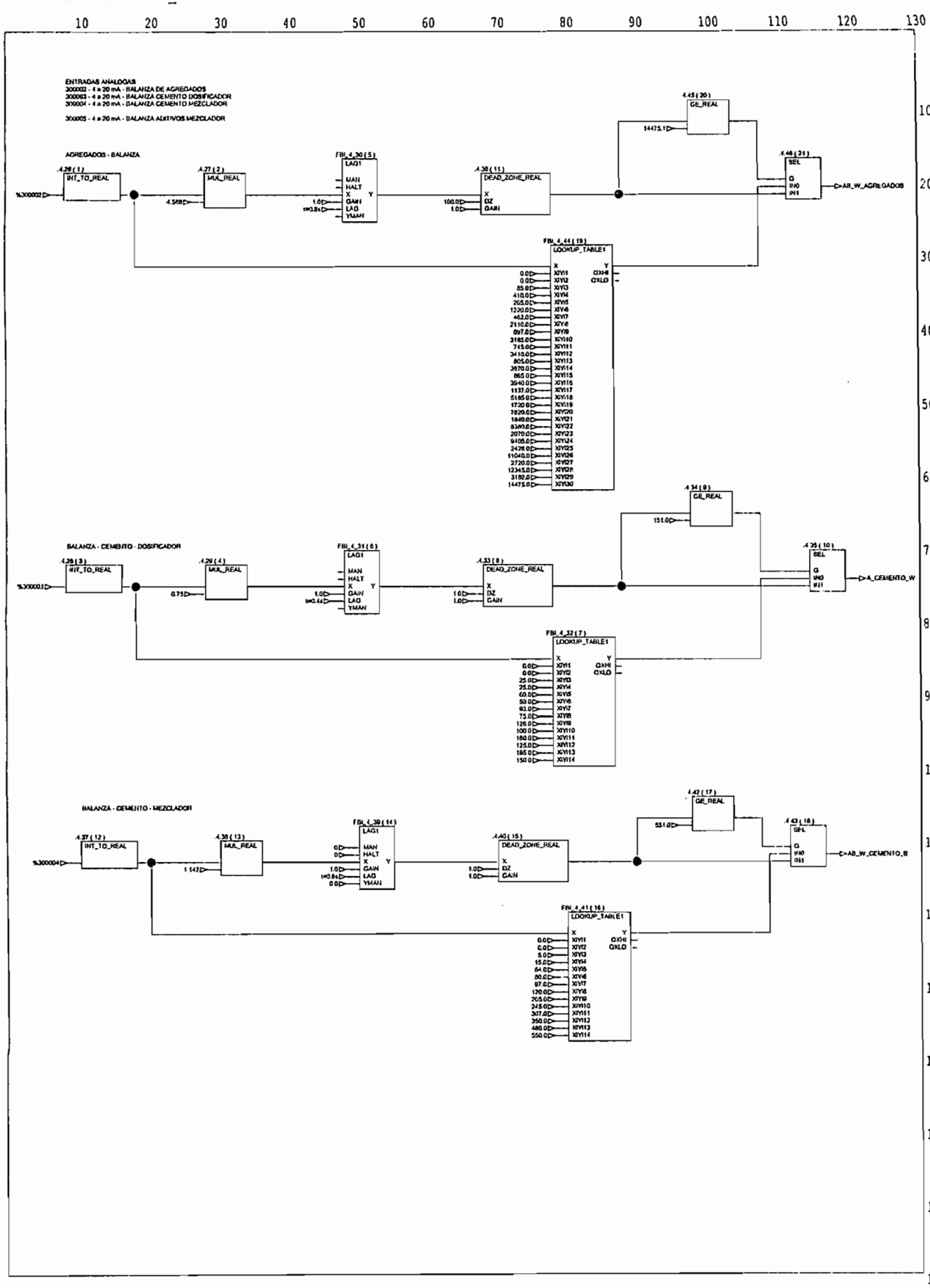

ENTRADAS ANALOGAS
300002 - 4 a 20 mA - BALANZA DE AGREGADOS
300003 - 4 a 20 mA - BALANZA CEMENTO DOSIFICADOR
300004 - 4 a 20 mA - BALANZA CEMENTO MEZCLADOR
300005 - 4 a 20 mA - BALANZA ADITIVOS MEZCLADOR
AGREGADOS - BALANZA
BALANZA - CEMENTO - DOSIFICADOR
BALANZA - CEMENTO - MEZCLADOR
INT_TO_REAL
MUL_REAL
LAG1
DEAD_ZONE_REAL
GE_REAL
SEL
LOOKUP_TABLE1
AB_W_AGREGADOS
A_CEMENTO_W
AB_W_CEMENTO_B

Gráfico de la sección: AB_Agregados_Dos_2

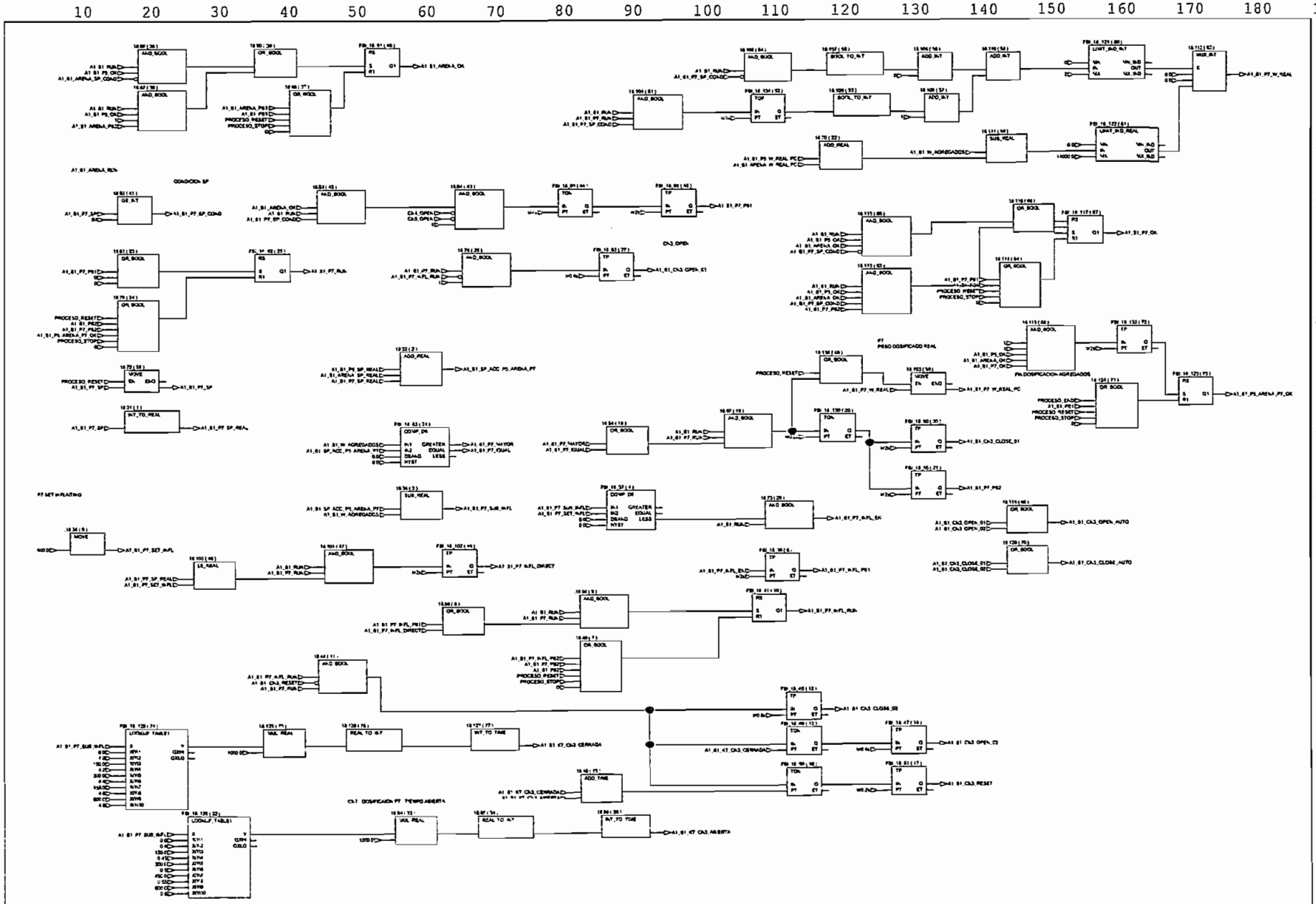


Gráfico de la sección: AB_Agregados_Dos

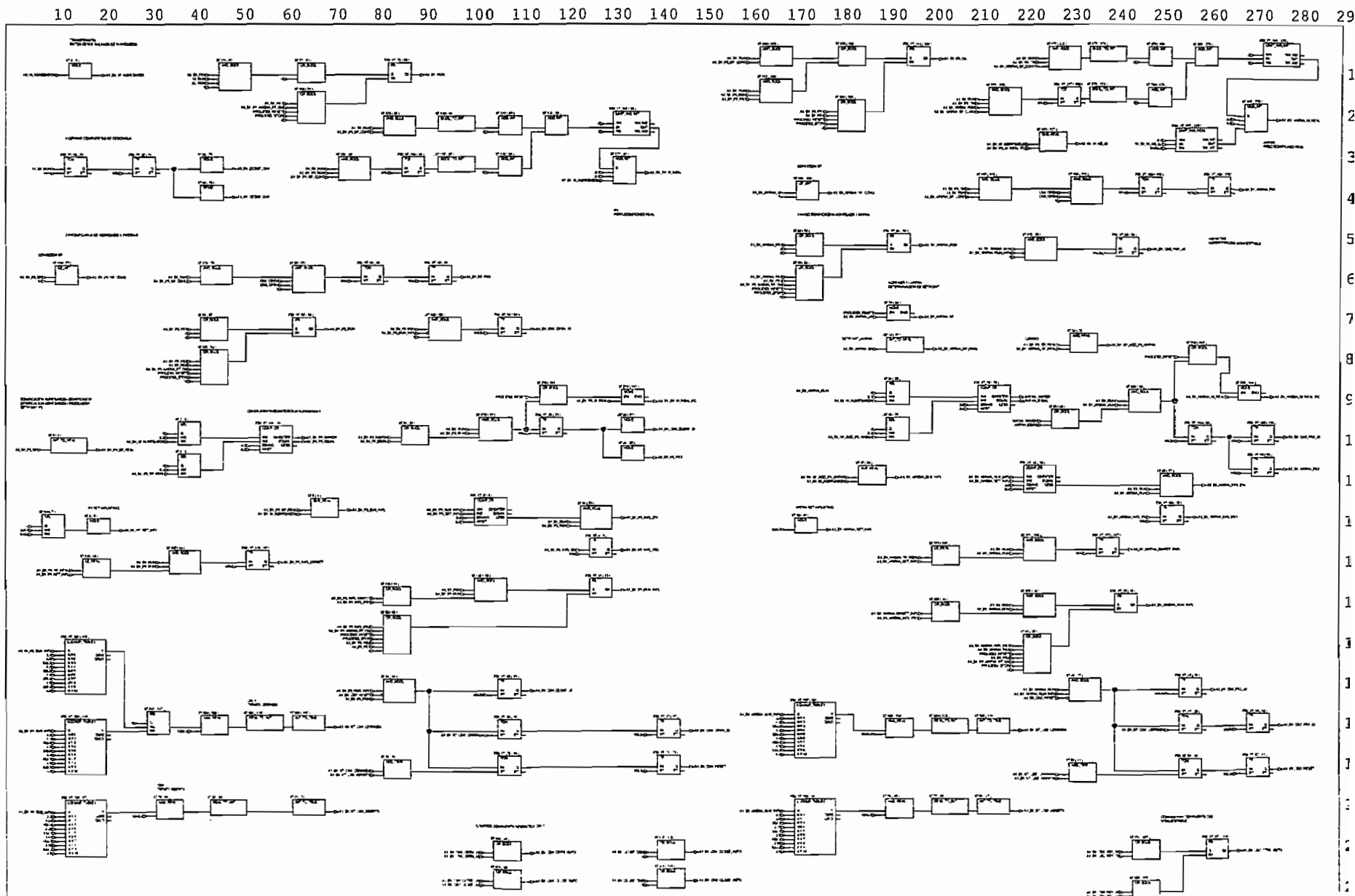


Gráfico de la sección: AB_Agregados_Desc

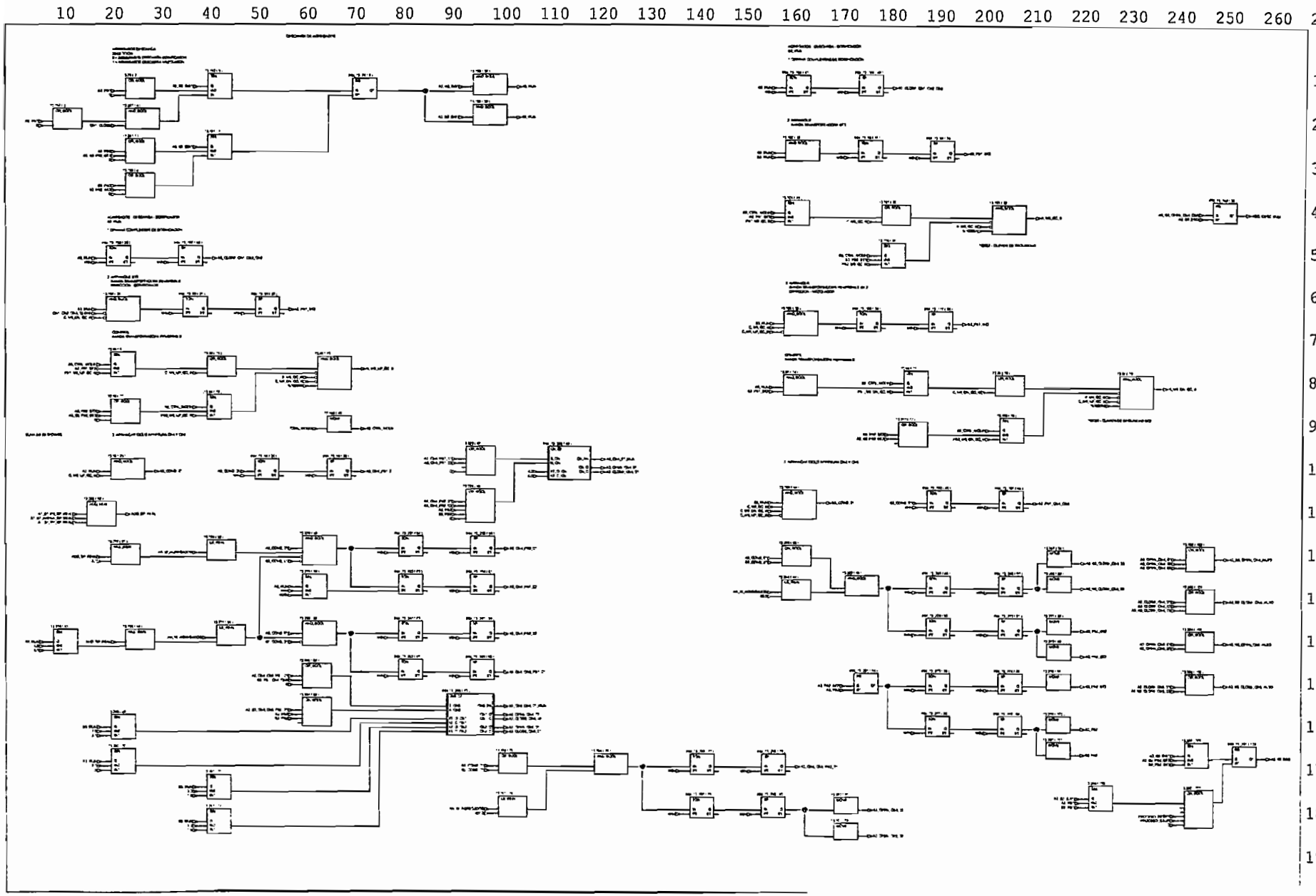


Gráfico de la sección: A_Mixer

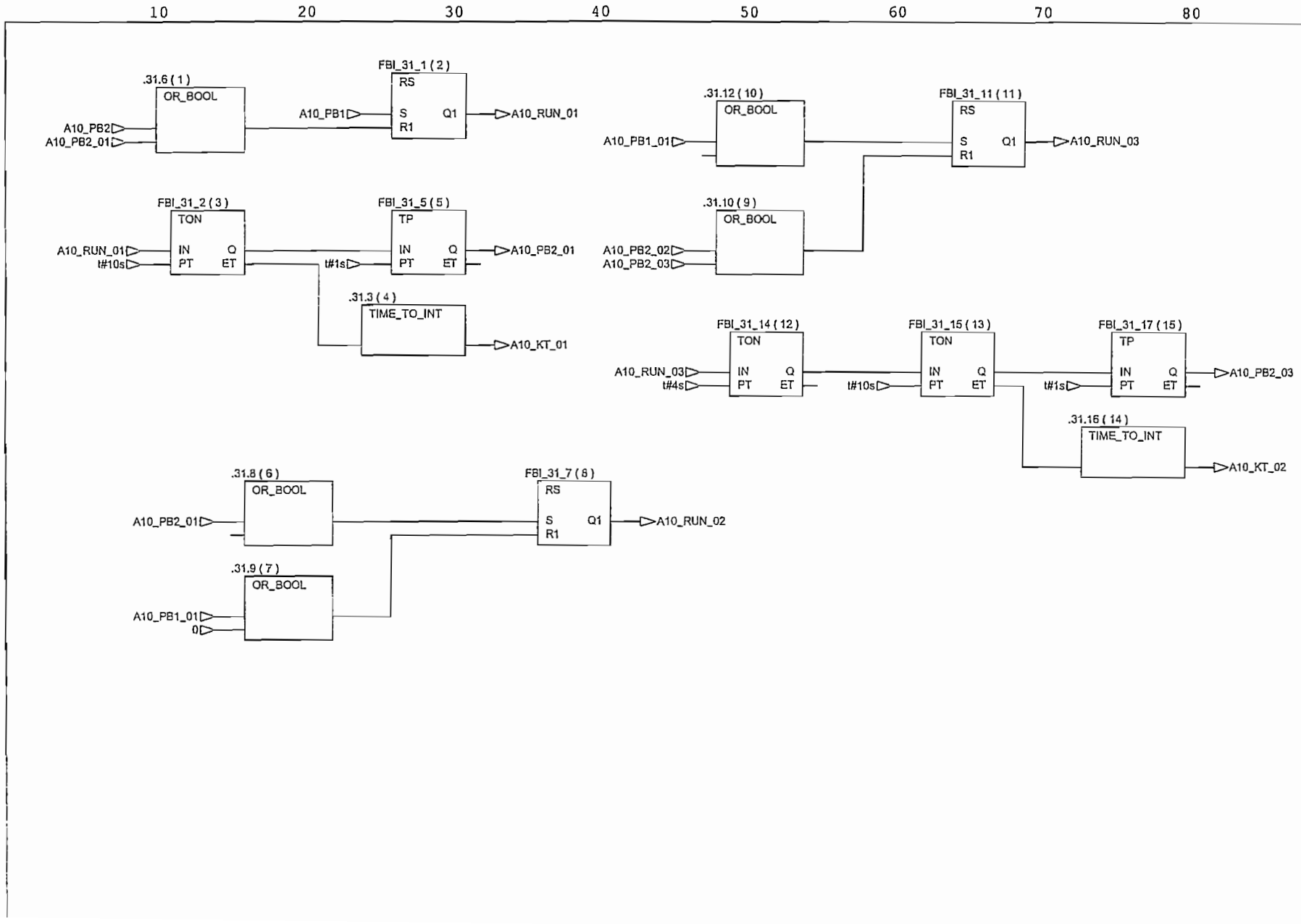
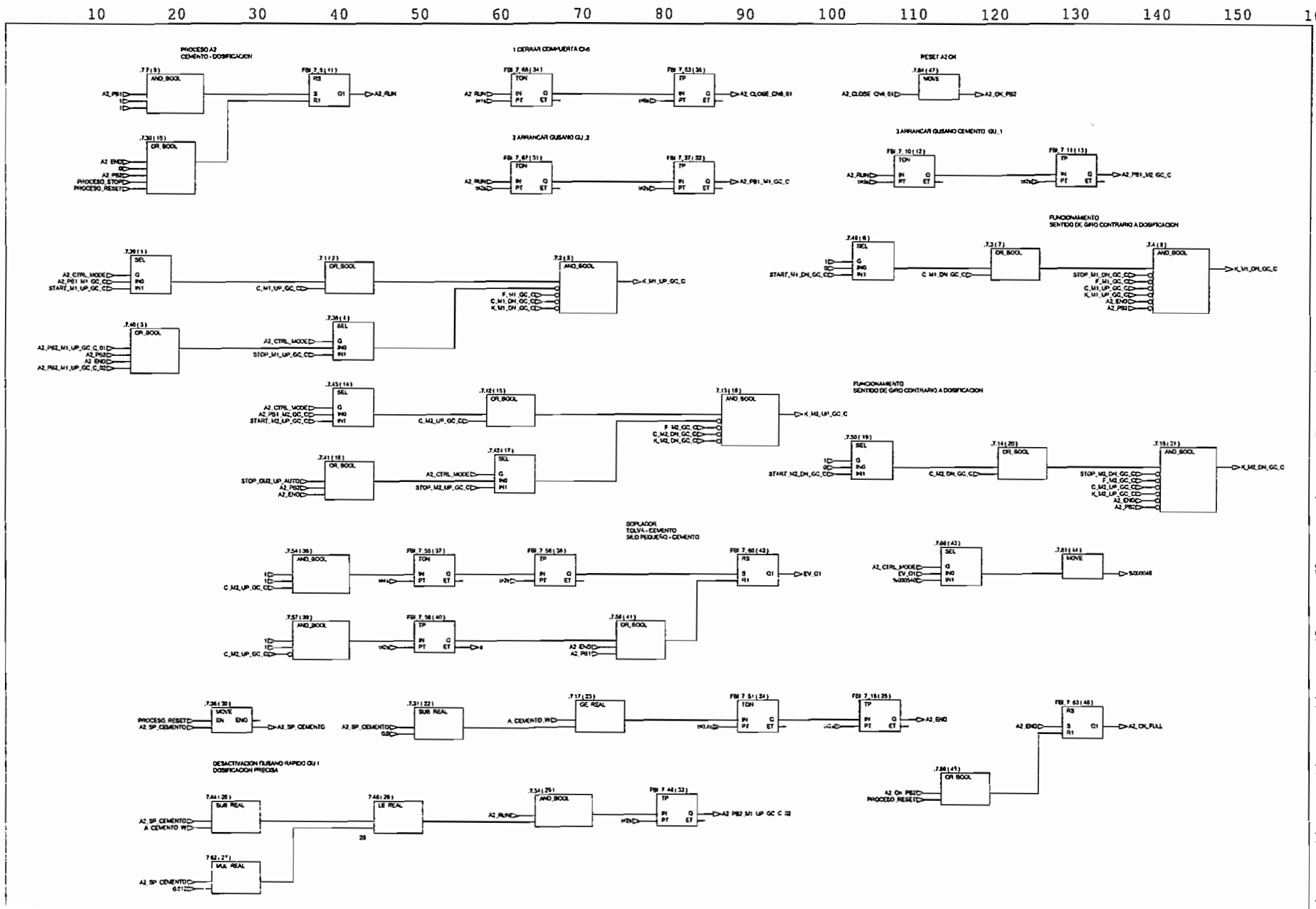
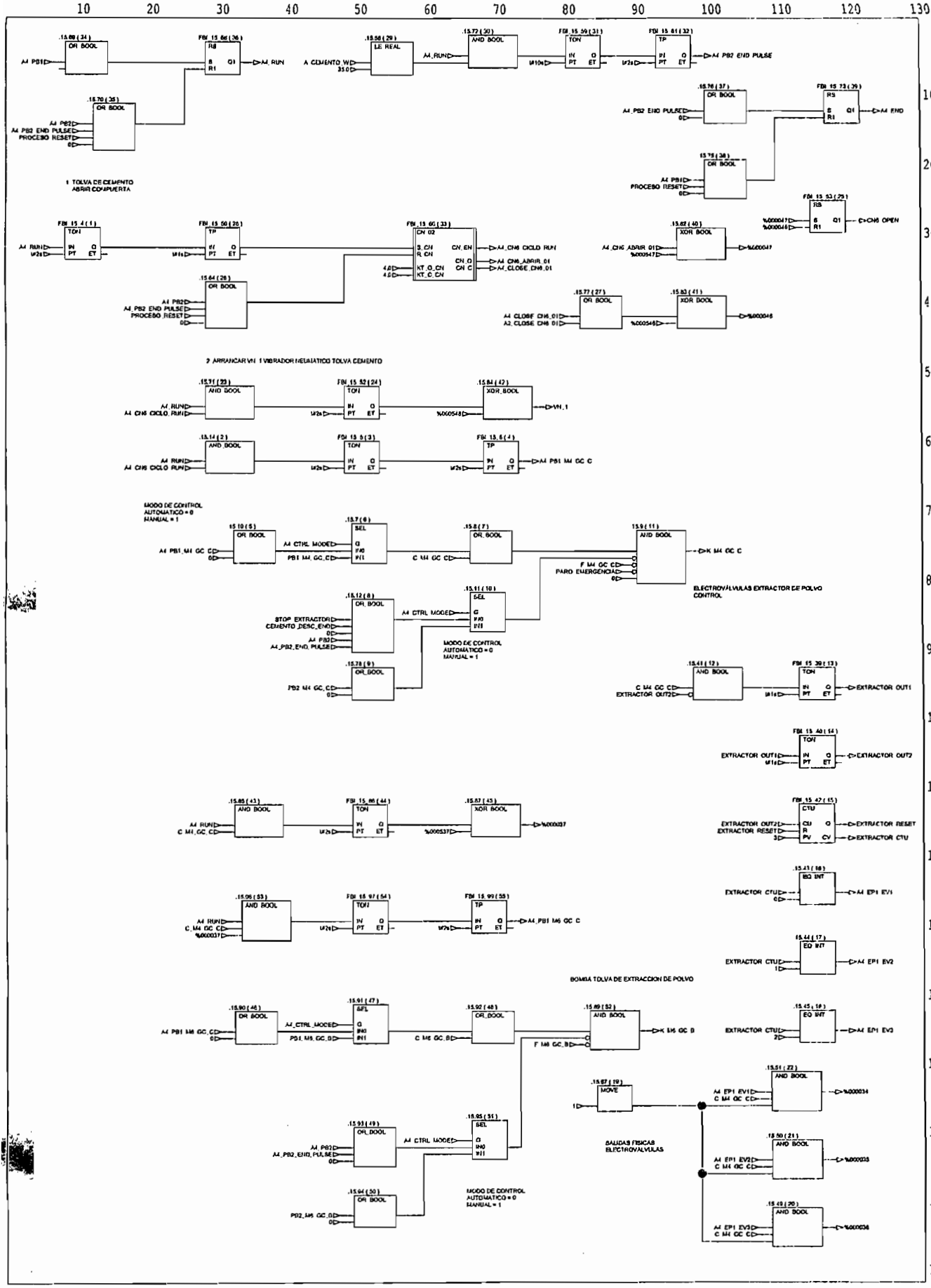


Gráfico de la sección: A_Cem_Dos




1 TOLVA DE CEMENTO ABRIR COMPUERTA
2 ARRANCAR VIB 1 VIBRADOR NEUMATICO TOLVA CEMENTO
MODO DE CONTROL AUTOMATICO = 0 MANUAL = 1
ELECTROVÁLVULAS EXTRACTOR DE POLVO CONTROL
BOMBA TOLVA DE EXTRACCION DE POLVO
SALIDAS FISICAS ELECTROVALVULAS