



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Instituto de Tecnologías

Proyecto de Grado

**“INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO
PARA LA CLIMATIZACIÓN DEL HIPER MARKET AURORA”**

Elaborado por:

Cristian Rolando Valdez Zamora

José Fabián Álava Villafuerte.

Año Lectivo:

2013 - 2014

GUAYAQUIL – ECUADOR

Agradecimiento

Agradezco a mis padres por haberme apoyado a lo largo de toda mi carrera profesional en una de las mejores universidades del país y a mis catedráticos por haberme enseñado los conocimientos técnicos.

CRISTIAN VALDEZ ZAMORA.

Expreso mis más sinceros agradecimientos primero a Dios luego a mi familia y a la Escuela Superior Politécnica del Litoral por los conocimientos inculcados a lo largo de mi carrera como profesional.

JOSE ALAVA VILLAFUERTE.

DEDICATORIA

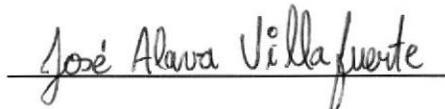
Reconociendo todas aquellas oportunidades de la vida y una de esas oportunidades es la Educación superior tecnológica que hemos culminado, con lo cual podemos contribuir en el desarrollo económico y social de nuestro país, dedicamos esta tesis con orgullo y cariño, y de manera muy especial a nuestros padres, quienes con su esfuerzo nos han enrumado como hombres de bien. También de manera muy especial dedicamos esta tesis a los maestros de PROTEL, quienes hicieron posible que tengamos los conocimientos para el desarrollo de esta tesis.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este proyecto tecnológico de graduación nos corresponde en lo absoluto y el patrimonio de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

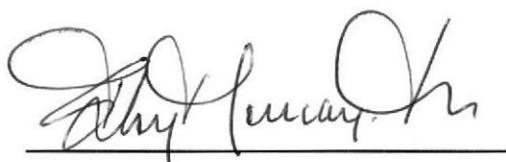


CRISTIAN ROLANDO VALDEZ ZAMORA



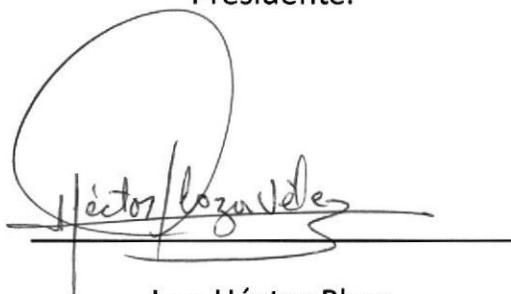
JOSE FABIAN ALAVA VILLAFUERTE

Tribunal de sustentación



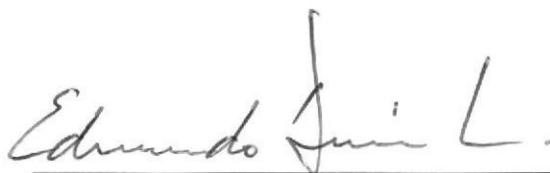
MSc. Eloy Moncayo.

Presidente.



Ing. Héctor Plaza

Director de Proyecto.



Tecnlg. Edmundo Durán

Vocal.

RESUMEN

Este informe contiene todo lo referente a la parte de control eléctrico del proyecto de climatización realizado en el Hyper Market Aurora. Se detalla cada una de las labores realizadas en el transcurso de los tres meses que duró el proyecto. El informe se enfoca en las labores del montaje de tableros y programación de variadores.

Se incluyen fotografías e imágenes y se anexa los planos eléctricos de los tableros de control y fuerza para facilitar la comprensión del lector. El sistema de puesta a tierra ha recibido atención especial en el diagrama unifilar (anexo, con dimensionamiento de los conductores de tierra y sus diferentes ramales).

A más de la escala del proyecto, se destacan la aplicación general de variadores de frecuencia para los motores en equipos climatizadores cuando la instalación requiere control proporcional del caudal de aire en circulación para responder a una carga térmica muy variable. El objetivo es incrementar sustancialmente la eficiencia energética.

Al final hay detalles de las pruebas y arranque de las máquinas comparando los datos de placa y los de medición los cuales demuestran el buen funcionamiento de las máquinas. Las pruebas y "entrega de llaves" del proyecto fueron avaladas por inspectores de calidad y técnicos especialistas en climatización.



INDICE

RESUMEN	7
INDICE	8
CAPÍTULO I	11
1. Objetivos	11
1.1 Objetivos generales	11
1.2 Objetivos específicos	11
CAPÍTULO II	12
2. Descripción de la Organización	12
2.1 Actividad a la que se dedica	12
2.1.1. Diseños de Sistemas de climatización y Ventilación Mecánica.	12
2.1.2. Suministro e Instalación de aislamiento térmico y acústico.	12
2.1.3. Mantenimientos de Equipos y Sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica.	12
CAPÍTULO III	13
3. GENERALIDADES.	13
3.1. CHILLER	14
3.2. UMA (Unidad Manejadora de Aire)	14
4. ARMADO DE TABLEROS ELÉCTRICOS.	15
4.1 PROCEDIMIENTO DE ARMADO DE TABLEROS ELÉCTRICOS.	16
4.1.1. ELEMENTOS PARA EL CABLEADO DE CONTROL.....	16
4.2. ARMADO DE TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL BOMBAS.....	16
4.3. ARMAR TABLERO ELECTRICO CONTROL-FUERZA PARA LAS UMAS.	17
4.4. ARMADO DEL TABLERO ELECTRICO DE BOMBAS.	18
4.4.1. Armado de la parte de fuerza del tablero de control fuerza bombas.	18
4.4.2. ARMAR TABLERO ELÉCTRICO BOMBAS (CONTROL).....	19
4.5. PRUEBAS Y MEDICIONES DE CORRIENTE Y VOLTAJE DE LOS TABLEROS ELÉCTRICOS.....	19
4.6. CONEXIONES ELECTRICAS DE FUERZA DEL VARIADOR.	20
5. CIRCUITO Y CONEXIONES DE BORNERA PARA TABLERO PROVINCIONAL DE BOMBAS.	20
5.1. CONEXIONES QUE SE PUEDEN REALIZAR CON MOTORES DE NUEVE Y DE DOCE TERMINALES.	21

5.2.1 Operación con dos voltajes.....	21
5.2.1.1 Conexiones en estrella de un motor de voltaje dual.....	22
5.2.1.2 Operación en delta.....	22
CAPÍTULO IV.....	25
6. TIPO DE PROTECCIÓN DE CIRCUITOS Y MOTORES.....	25
6.1. TIPO DE PROTECCIÓN POR SOBRE CORRIENTE O CORTO CIRCUITOS.....	25
6.1.2. Características de desconexión:.....	25
6.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS.....	26
7. CALCULO DE CARGA.....	28
7.1. TABLEROS BOMBAS PRINCIPALES.....	28
7.2. TABLEROS BOMBAS SECUNDARIAS.....	29
7.3. TABLERO DISTRIBUCION PRINCIPAL.....	30
8. SISTEMA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.....	31
8.1 Medida de las tomas de tierra.....	31
9. LISTA DE MATERIALES.....	33
9.1. TABLERO BOMBAS PRINCIPALES.....	33
9.2. TABLERO DE DISTRIBUCION PRINCIPAL.....	34
9.3. TABLERO BOMBAS SECUNDARIAS.....	34
10. CARACTERISTICAS DE CONDUCTORES UTILIZADOS.....	36
10.1. CONCENTRICO.....	36
10.3. CABLES FLEXIBLES.....	37
CAPÍTULO V.....	39
11. Programación convertidor de frecuencia del tipo ACS 400 de 2,2 a 37 kW.....	39
11.1 Panel de control ACS-PAN-A.....	39
11.1.1. Modos de control.....	39
11.1.2. Ajuste del valor del parámetro.....	40
11.2. Indicadores LED.....	41
11.3. Parámetros básicos del ACS 400.....	41
11.3.1. DATOS DE PARTIDA (Grupo 99).....	41
11.4. Macros de aplicación.....	43
11.4.1 TIPOS DE MACROS.....	43
11.5. Valores de los parámetros.....	44

11.5.1. Macro de aplicación Manual – Auto.....	44
11.6. DESCRIPCION GENERAL DE PARAMETROS.....	46
CAPÍTULO VI.....	49
13. PRUEBAS DE EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN.	49
13.1. PROBAR UMAS.....	49
13.2. PROBAR BOMBAS.....	49
13.3. PRUEBAS CHILLER.....	50
13.4. PRUEBAS DEL SISTEMA MODO MANUAL.....	50
13.5. RESOLVER PROBLEMA DE EQUIPOS.....	50
13.6. PRUEBAS DEL SISTEMA MODO AUTOMÁTICO.....	50
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
15. ANEXOS.....	52
16. BIBLIOGRAFÍA.....	62

CAPÍTULO I

1. Objetivos

1.1 Objetivos generales

Aplicar los conocimientos teórico-prácticos para la realización del proyecto del sistema de control eléctrico de la climatización del Híper Market.

1.2 Objetivos específicos

- Armar los tableros de control y fuerza para el funcionamiento de las máquinas de acondicionamiento de aire.
- Programar los variadores de frecuencia de acuerdo a las especificaciones e instrucciones.



CAPÍTULO II

2. Descripción de la Organización

2.1 Actividad a la que se dedica.

Hasta la actualidad ha entregado a sus clientes "SOLUCIONES PROFESIONALES DE INGENIERIA" en diseños, suministros, instalaciones y mantenimientos de equipos y sistemas de aire acondicionado, ventilación y extracción mecánica; sistemas de generación y distribución de agua caliente y vapor; sistemas de aire comprimido; sistemas contra incendios.

2.1.1. Diseños de Sistemas de climatización y Ventilación Mecánica.

Elabora diseños que se ajustan a las necesidades de los clientes, procurando una armonía con los acabados de sus inmuebles.

2.1.2. Suministro e Instalación de aislamiento térmico y acústico.

Realiza la instalación de Aislamiento térmico y acústico Fiber Glass para sistemas de calentamiento, ventilación y aire acondicionado.

2.1.3. Mantenimientos de Equipos y Sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica.

Los proyectos se llevan a cabo con una excelente supervisión durante las etapas de diseño, instalación y pruebas del sistema, inclusive en las etapas posteriores de mantenimiento, lo que ayuda a asegurar que tanto

el diseño desarrollado como los equipos seleccionados cumplan con las necesidades particulares del cliente.

CAPÍTULO III

3. GENERALIDADES.

Hoy en día los sistemas de ventilación son de gran importancia en distintos lugares ya sea residenciales e industriales, para mantener un ambiente saludable libre de impurezas.

El control de un sistema de ventilación en grandes áreas se lo realiza con equipos de capacidades a gran escala en la cual el sistema eléctrico es de gran importancia para su funcionamiento. Los variadores de frecuencia cumplen un papel importante ya que están ligados a motores en equipos climatizadores cuando la instalación requiere regulación proporcional del caudal de aire en circulación, dada la alta variabilidad de la carga térmica. Para esto, el variador de frecuencia hace que el motor gire a una velocidad continuamente regulable, con el consecuente ahorro energético.

Otro subsistema de la instalación de acondicionamiento de aire es el enfriador de agua o "chiller" (Fig. 1) que, usando un ciclo típico de refrigeración evaporador-condensador de placa o doble tubo, enfría el agua hasta una temperatura apta para el proceso. Este serpentín de agua helada (Fig. 1-2-3) condensa la humedad ambiental y enfría el aire que se envía con ventiladores (blowers) de alta capacidad al sistema de ductos y rejillas distribuidos en el edificio. Para el suministro del agua helada se utilizan bombas, también controladas por variadores de frecuencia (Fig. 8).

La **climatización** consiste en crear unas condiciones de temperatura, entre 15 y 24 grados centígrados y una humedad relativa de entre el 40 y 70 por ciento y limpieza del aire adecuado para la comodidad dentro de los espacios habitados.

Estos equipos consumen cerca de 1,5 MW, lo cual es aproximadamente el 70% de la potencia total del Hyper Market. Esto resalta la importancia de un suministro de potencia a esta instalación que cumpla las normas aplicables a cabalidad, para garantizar el funcionamiento constante, tanto en capacidad como en eficiencia, y no presente contingencias más allá del mantenimiento rutinario.

3.1. CHILLER

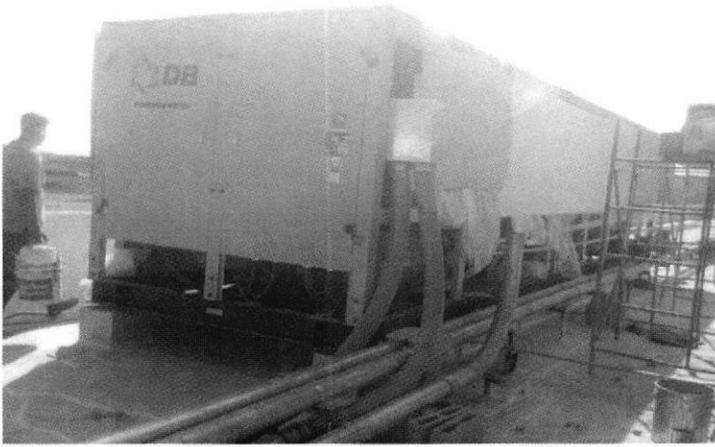


Figura 1.

3.2. UMA (Unidad Manejadora de Aire)

Al igual que los chiller estos también tienen que ir sobre durmientes, en este caso son más largas que el ancho de la máquina y transversal a esta, esto para poder mover la UMA en caso de ser necesario y cuadrarla con el ducto de ventilación.

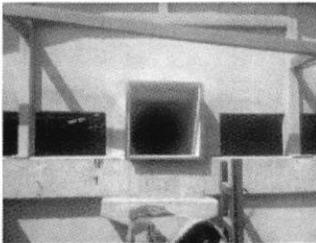


Figura 2. (DUCTO DE AIRE)

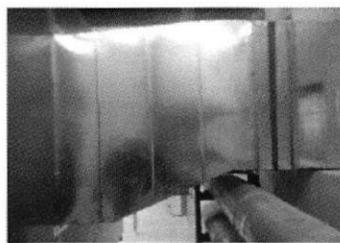


Figura 3. (DUCTO DE AIRE)



Figura 4. (Cuarto de UMA)

4. ARMADO DE TABLEROS ELÉCTRICOS.

En total son doce tableros los cuales se pidieron de acuerdo al número de máquinas a controlar como son diez UMAs se pidió 10 tableros para el control-fuerza (Fig. 5) ya que cada equipo tiene 1 motor. Otro tablero para la fuerza (Fig. 6) y uno para el control fuerza de bombas (Fig. 7) para los ocho motores del sistema de agua helada el cual consta de 4 motores pequeños y 4 motores grandes los cuales de 10 y 15HP respectivamente (Fig. 8).

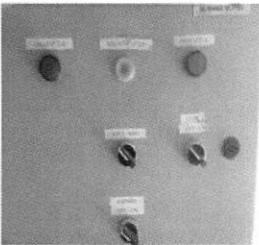


Fig. 5 (Tablero Control-Fuerza UMA#1)

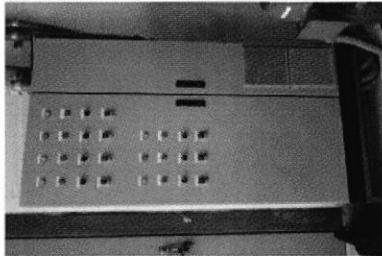


Fig. 6 (Tablero de Fuerza Bombas)

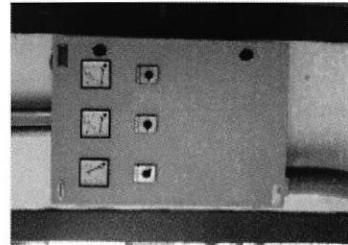


Fig. 7 (Tablero Control Fuerza Bombas)

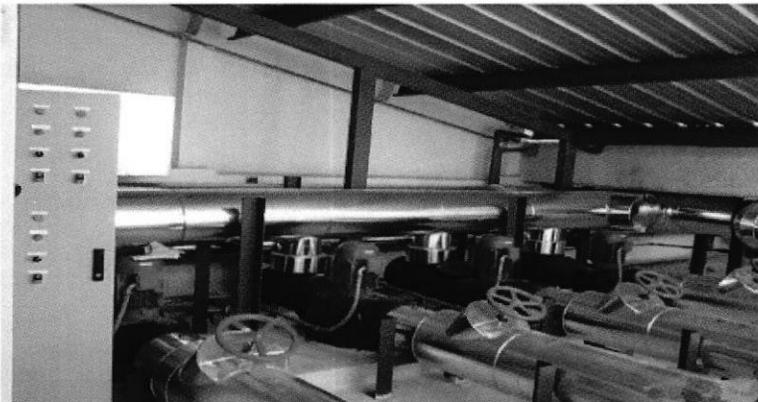


Fig. 8 (Bombas del Sistema de agua helada).

4.1 PROCEDIMIENTO DE ARMADO DE TABLEROS ELÉCTRICOS.

Con las dimensiones de cada uno de los elementos las cuales vienen en los catálogos o se los puede obtener en internet o por lo general se lo deduce por experiencia, luego hacerse la idea de cómo van a ir los mismos dependiendo de dónde ingrese la alimentación principal; tratar de que los elementos vayan de la mejor forma dando la mejor estética y utilizando de la mejor forma el espacio, se debe dejar el espacio suficiente entre los lados del panel y el disyuntor para poder manipular los cables de entrada de alimentación la cual debe de ser de mínimo de 10 cm y para el control de 3cm del elemento a la canaleta. Por el peso que tienen los variadores de las bombas el tablero se lo arma en el lugar donde va a ser ubicado.

4.1.1. ELEMENTOS PARA EL CABLEADO DE CONTROL.

Los elementos para el cableado por lo general son terminales de punta, de ojo, en U y su tamaño es de acuerdo al color hay amarillos, azules, rojos, cinta espiral marquillas cuya uso es muy importante ya que si estas no podríamos ubicar que conexión está en la práctica y hacer un mantenimiento.

4.2. ARMADO DE TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL BOMBAS.

Para esto se realizaron los cálculos para los distintos elementos (Capítulo IV) y planos los cuales están en los anexos a esta tesis.

El primer tablero a armar fue el de fuerza, este está constituido por el disyuntor principal de 200A y otros dos disyuntores los cuales controlan cada grupo de bombas

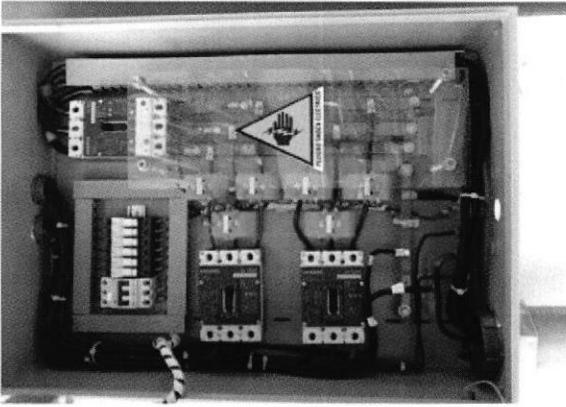


Fig. 9 (Interno Fuerza Bombas)

El disyuntor principal es de 200 A y los secundarios son de 80A para las bombas (Fig. 8 y fig. 9) primarias y 125A para las bombas secundarias; además de que se censará el voltaje y la corriente en cada línea para lo cual utilizamos transformadores de corriente, selectores, amperímetros y multímetros analógicos todos estos protegidos debidamente con disyuntores, o porta fusibles.

Todo este conjunto de elementos de medición y protección están conectados de la manera que se indica en el respectivo plano, tomando en cuenta las conexiones de los transformadores de corriente que se simbolizan en forma de bobinas, los cálculos se detallaran en el siguiente capítulo el cual nos muestra el dimensionamiento de los disyuntores de protección y calibre de cada uno de los conductores, para el dimensionamiento de los transformadores de corriente se consultó en el catalogo adjunto a los elementos de medición.

4.3. ARMAR TABLERO ELECTRICO CONTROL-FUERZA PARA LAS UMAS.

Con el layout que es un plano en el cual se indica las dimensiones de los elementos y distancias a ser ubicados en el plafón o doble fondo(plancha metálica donde van los elementos) del tablero y con la ayuda de un lápiz y escuadra se divide las partes que ocuparan cada uno de los elementos en el plafón para luego de realizar las perforaciones con ayuda de un taladro sujetar cada uno de ellos en el plafón, una vez listo esto se realiza los agujeros con una ponchadora en la tapa del tablero, donde irán ubicados las botoneras (fig. 10)



Fig. 10 (Tablero Control-Fuerza UMA#1)

4.4. ARMADO DEL TABLERO ELECTRICO DE BOMBAS.

Por el peso que tienen los variadores de las bombas el tablero se lo armo en el lugar donde tenía que ser ubicado.(Fig. 11, Fig. 12)

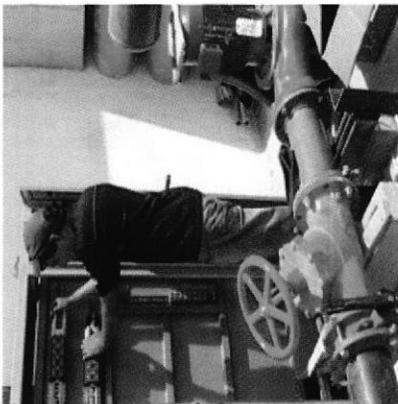


Fig. 11



Fig.12

4.4.1. Armado de la parte de fuerza del tablero de control fuerza bombas.

La parte de fuerza después de haber ubicado las canaletas y los equipos breakers, contactores variadores y riel DIN de acuerdo al plano se la realizo con cable #10 de calibre este está de color blanco (Fig. 13) con la dimensión de acuerdo a los cálculos los cuales se muestran en el capítulo cuatro.

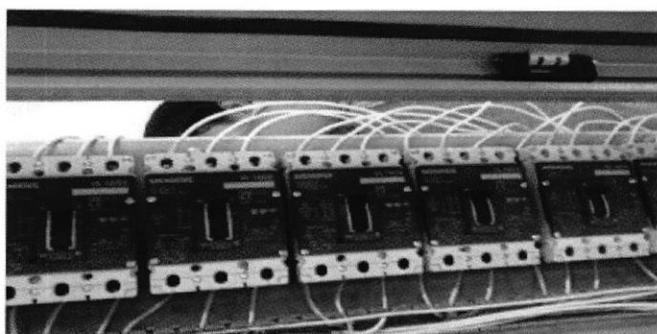


Fig. 13

4.4.2. ARMAR TABLERO ELÉCTRICO BOMBAS (CONTROL)

Una vez ubicados los selectores, focos, temporizadores, supervisores de voltaje, borneras, relés, se hace el cableado de control de acuerdo al plano (CCA2 de anexos), el cual está con cable #18 y terminales de punta amarillo con sus respectivas marquillas. (Fig. 14)

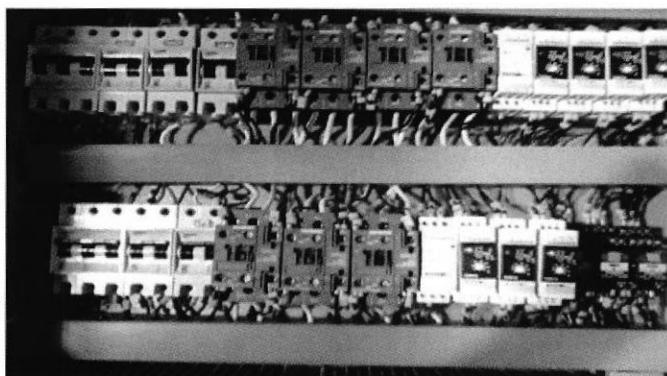


Fig. 14

4.5. PRUEBAS Y MEDICIONES DE CORRIENTE Y VOLTAJE DE LOS TABLEROS ELÉCTRICOS.

Una vez concluida el armado del tablero se realiza las respectivas revisiones, verificando que no haya algún problema con las conexiones, para lo cual se mide continuidad con el multímetro. Si todo está bien se energiza el circuito se ubica en manual el selector y se presiona el pulsador de arranque. Se verifica que el temporizador encienda y comience a contar (luz verde encendida en el temporizador), luego de un tiempo el contactor se enclava quedando verificado su funcionamiento. Se

realiza un puente con cable de control, ubicando el selector en automático de igual manera un puente para las luces debido a que no tenemos señal del PLC y/o variador, todo este proceso es realizado con cada uno de los tableros.

4.6. CONEXIONES ELECTRICAS DE FUERZA DEL VARIADOR.

Desde las borneras del tablero de control fuerza de UMA1 (Fig. 15) se lleva las líneas para conexión hacia el variador (Fig. 16), este viene incorporado en un tablero el control del variador y en algunos casos también se realizó las conexiones del motor; esto se debió a que los variadores fueron reubicados.

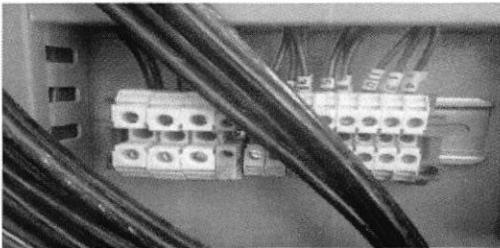


Fig. 15 Borneras tablero Control-Fuerza UMA1

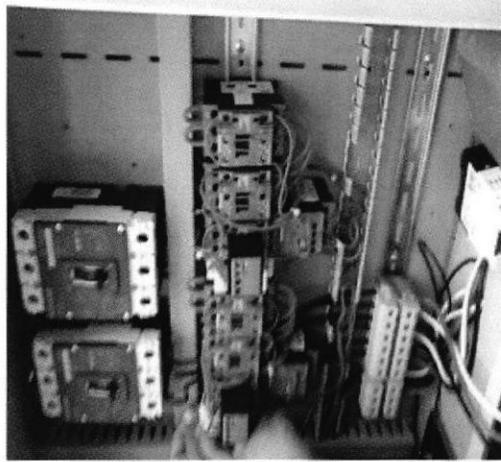


Fig. 16 Tablero del variador UMA1

5. CIRCUITO Y CONEXIONES DE BORNERA PARA TABLERO PROVICIONAL DE BOMBAS.

Este es un tablero provisional (Fig.18), para que dos de las siete bombas DEL SISTEMA DE AGUA HELADA que funcionan a 440V funcionen a 220V y de esta manera realizar pruebas en el sistema como la recirculación de agua con un químico

para el lavado de la tubería, hasta que la compañía encargada de montar la subestación proporcione 440V.



(Fig.18) Tablero provisional.

El tablero provisional es para una conexión estrella triángulo, pero como se compró motores de 9 terminales no es posible hacer más que un arranque directo, debido a este error fue necesario rearmar el tablero. Para esto el circuito fue modificado para una conexión directa.

5.1. CONEXIONES QUE SE PUEDEN REALIZAR CON MOTORES DE NUEVE Y DE DOCE TERMINALES.

5.2.1 Operación con dos voltajes.

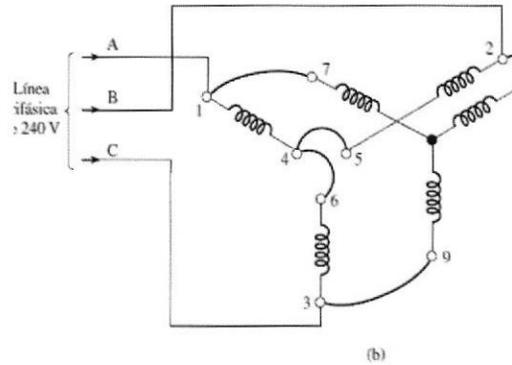
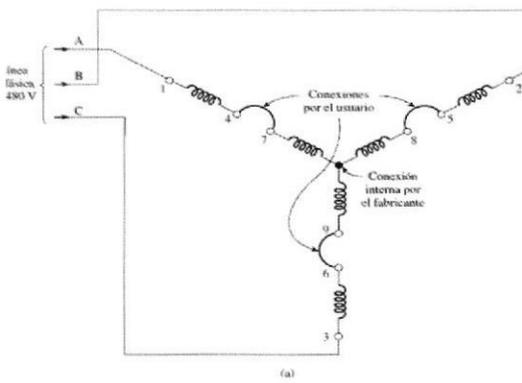
Muchos motores trifásicos se fabrican de tal manera que pueden funcionar con un voltaje mayor o menor, Normalmente los valores nominales de diseño son 480 V y 240 V de línea.

Suponiendo que la configuración sea estrella, la conexión para mayor voltaje se ve en la figura 19(a), con los devanados de los mismos lugares conectados en serie. La conexión para menor voltaje se ve en la figura 19(b), donde los devanados de los mismos lugares se conectan en forma equivalente a la paralela.

5.2.1.1 Conexiones en estrella de un motor de voltaje dual.

19(a) Voltaje alto 440V.

19(b) Voltaje bajo 220V.



MOTORES DE CA

El fabricante saca nueve terminales del motor, numeradas del 1 al 9. Todos los fabricantes que se apegan a las normas de la NEMA, y eso quiere decir todos los fabricantes prácticamente, numeran las terminales de acuerdo con la pauta de la figura 19. Para funcionamiento con mayor voltaje, el usuario hace las siguientes conexiones: 4 a 7, 5 a 8, 6 a 9; y 1, 2 y 3 a la fuente trifásica. Esto se ve en la figura 19(a).

Para funcionamiento con menor voltaje, el usuario hace las siguientes conexiones: 1 a 7, 2 a 8, 3 a 9, 4 a 5 y a 6; y 1, 2 y 3 a la fuente trifásica. Eso se ve en la figura 19(b).

5.2.1.2 Operación en delta.

A veces el fabricante del motor permite al usuario la opción de interconectar los devanados de fase del motor en configuración delta. Naturalmente, la decisión para seguir esta opción debe tener en cuenta que ahora un devanado individual de fase recibirá todo el voltaje de línea de suministro, y no el voltaje de línea de suministro

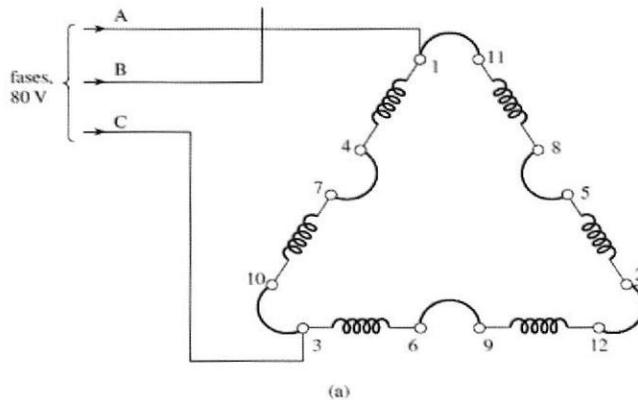
dividido entre 1.73. El usuario debe asegurarse de que el voltaje nominal del devanado no sea rebasado.

De la caja del motor se sacan doce terminales, numeradas del 1 al 12, para esta opción.

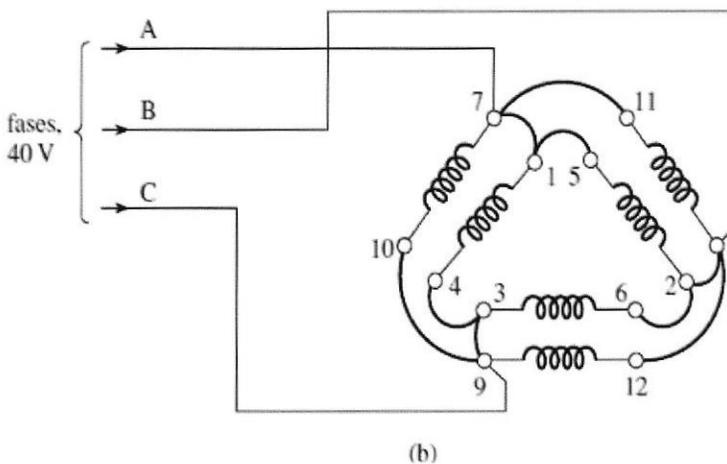
Para el voltaje mayor el usuario debe interconectar como se ve en la figura 20(a); con eso se obtiene una conexión en serie entre los devanados del mismo lugar (la misma fase). Para el voltaje menor se usa la figura 20(b). Con ello se obtiene una conexión en paralelo entre los devanados del mismo lugar.

FIGURA 20 Configuración delta para voltaje dual.

(a) Voltaje alto.



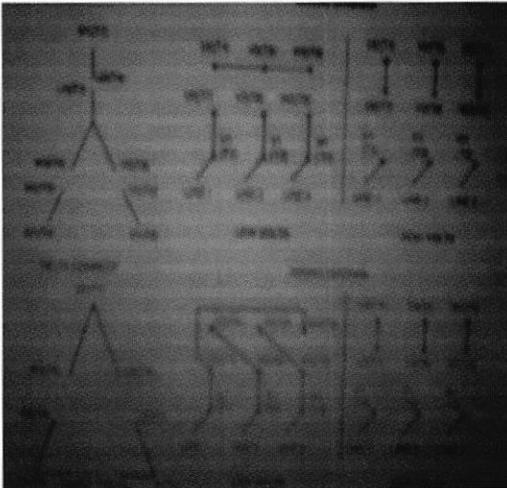
(b) Voltaje bajo.



La National Electrical Manufacturers Association (NEMA) clasifica a los motores trifásicos de inducción con jaula de ardilla en las clases A, B, C y D, dependiendo de las secciones transversales de las barras del rotor, que pueden afectar sus curvas

características de velocidad en función de par, y con ello su utilidad para determinadas aplicaciones.

En el catalogo se muestra cuáles son las borneras para el arranque y la señal de falla además los planos del circuito de control para hacer las respectivas conexiones. (Fig21-22)



CAPÍTULO IV

6. TIPO DE PROTECCIÓN DE CIRCUITOS Y MOTORES.

6.1. TIPO DE PROTECCIÓN POR SOBRE CORRIENTE O CORTO CIRCUITOS.

Estos aparatos constan de un disparador o desconectador magnético, formado por una bobina, que actúa sobre un contacto móvil, cuando la intensidad que la atraviesa su valor nominal (I_n). Éste es el elemento que protege la instalación contra cortocircuitos, por ser muy rápido su funcionamiento, y cada vez que desconecta por este motivo debe de rearmarse (cerrar de nuevo el contacto superior), bien sea manual o eléctricamente.

También poseen un desconectador térmico, formado por una lámina bimetálica, que se dobla al ser calentada por un exceso de intensidad, y aunque más lentamente que el dispositivo anterior, desconecta el contacto inferior del dibujo. Esta es la protección contra sobrecargas y su velocidad de desconexión es inversamente proporcional a la sobrecarga. Cuando la desconexión es por efecto de una sobrecarga, debe de esperarse a que enfríe la bilámina y cierre su contacto, para que la corriente pase de nuevo a los circuitos protegidos.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos, se emplean mucho domésticamente y para instalaciones de Baja Tensión en general y suelen fabricarse para intensidades entre 5 y 125 amperios, de forma modular y calibración fija, sin posibilidad de regulación. Para intensidades mayores, en instalaciones industriales, de hasta 1.000 A o más, suelen estar provistos de una regulación externa, al menos para el elemento magnético, de protección contra cortocircuitos.

6.1.2. Características de desconexión:

Existen varios tipos de estos interruptores automáticos magnetotérmicos o PIA, definidos por sus características de desconexión tiempo-intensidad, en cuanto a la desconexión contra cortocircuitos se refiere (desconexión magnética), para una mejor protección de los distintos tipos de circuitos a proteger. Los tipos que hay actualmente en el mercado son muchos, atendiendo a diversas y variadas normas (EN, UNE, CEI, etc.), por lo cual los vamos a clasificar en dos columnas, en una ponemos los más antiguos, pero aún muy utilizados, y en la otra los más actuales, normalizados como EN (norma europea), y siendo I_n su intensidad nominal y para que desconecten en un tiempo máximo de 0,1 segundos son los referidos en la siguiente tabla.



TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PIAS

Más antiguos	Normalizados EN 60.898 y 60.947	Límites de desconexión
L.....		entre 2,4 y 3,5 In
U		entre 3,5 y 8,0 In
G.....		entre 7,0 y 10 In
B	entre 3 y 5 In	
C.....	entre 5 y 10 In	
D	Entre 10 y 20 In	
MA.....	fijo a 12 In	
Z.....	entre 2,4 y 3,6 In	
ICP-M.....	entre 5 y 8 In	

- Los tipos L y B se emplean para la protección de redes grandes de cables y generadores.
- Los tipos U y C se emplean para la protección de receptores en general y líneas cortas.
- El tipo G se emplea para la protección de los motores y transformadores en general.
- El tipo D se emplea para la protección de cables y receptores con puntas de carga muy elevadas.
- El tipo MA es un diseño especial para la protección de motores.
- El tipo Z es un diseño especial para la protección de circuitos electrónicos.
- El tipo ICP-M (Interruptor de Control de Potencia con reenganche Manual), es un diseño especial, para el control de potencia por las compañías distribuidoras. Aunque su función principal es de tarificación eléctrica, también se puede emplear como interruptor magnetotérmico de protección general.

Otra característica a tener en cuenta, cuando hemos de seleccionar un interruptor magnetotérmico, es su poder de corte en carga, que puede ser distinto dentro de un mismo tipo de curva de desconexión. Los valores de fabricación más normales de la intensidad máxima que pueden cortar, ante un cortocircuito, son: 1,5; 3; 4,5; 6; 10; 15; 20; y 25 KA.

6.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS

Entendemos por sobrecarga al exceso de intensidad en un circuito, debido a un defecto de aislamiento o bien, a una avería o demanda excesiva de carga de la máquina conectada a un motor eléctrico.

Las sobrecargas deben de protegerse, ya que pueden dar lugar a la destrucción total de los aislamientos, de una red o de un motor conectado a ella. Una sobrecarga no protegida degenera siempre en un cortocircuito.

Según los reglamentos electrotécnicos "Si el conductor neutro tiene la misma sección que las fases, la protección contra sobrecargas se hará con un dispositivo que proteja solamente las fases, por el contrario si la sección del conductor neutro es inferior a la de las fases, el dispositivo de protección habrá de controlar también la corriente del neutro". Además debe de colocarse una protección para cada circuito derivado de otro principal.

Los dispositivos más empleados para la protección contra sobrecargas son:

- Fusibles calibrados, tipo gT o gF (nunca aM)
- Interruptores automáticos magnetotérmicos (PIA)
- Relés térmicos

Para los circuitos domésticos, de alumbrado y para pequeños motores, se suelen emplear los dos primeros, al igual que para los cortocircuitos, siempre y cuando se utilice el tipo y la calibración apropiada al circuito a proteger.

7. CALCULO DE CARGA

7.1. TABLEROS BOMBAS PRINCIPALES

TABLERO BOMBAS PRIMARIAS TBP			
DATOS BOMBAS			
CANTIDAD	4		BREAKER P/BOMBA(A):
POTENCIA(HP):	10		CONTACTOR:
VOLTAJE(V):	460		BREAKER PRINCIPAL:
CORRIENTE(A):	12,82		CONDUCTOR(A):
CORRIENTE GENERAL(A):	51,30		CONDUCTOR PRINCIPAL(A):

$$IG = 12,82 * 4 = 51,30A.$$

$$\text{Breaker de la Bomba} = 12,82 * 1,7 = 21,80.$$

$$\text{Contactor} = 12,82 * 1,3 = 16,67.$$

$$\text{Breaker Principal} = 51,30 * 1,7 = 87,20.$$

$$\text{Conductor} = 12,82 * 1,25 = 16,03.$$

$$\text{Conductor Principal} = 51,30 * 1,25 = 64,12.$$

7.2. TABLEROS BOMBAS SECUNDARIAS

TABLERO BOMBAS SECUNDARIAS TBS			
DATOS BOMBAS			
CANTIDAD:	3		BREAKER P/BOMBA:
POTENCIA(HP):	20		CONTACTOR:
VOLTAJE(V):	460		BREAKER PRINCIPAL:
CORRIENTE(A):	25,65		CONDUCTOR
CORRIENTE GENERAL(A):	76,94		CONDUCTOR PRINCIPAL(A):

$$IG = 25,65 * 3 = 76,94 \text{ A.}$$

$$\text{Breaker de la Bomba} = 25,65 * 1,7 = 43,60.$$

$$\text{Contactor} = 25,65 * 1,3 = 33,34.$$

$$\text{Breaker Principal} = 76,94 * 1,7 = 130,80.$$

$$\text{Conductor} = 25,65 * 1,25 = 32,06.$$

$$\text{Conductor Principal} = 76,94 * 1,25 = 96,18.$$

7.3. TABLERO DISTRIBUCION PRINCIPAL

TABLERO DISTRIBUCION PRINCIPAL				
CORRIENTE TBP (A):	51,30		BREAKER TBP(A):	87,20
CORRIENTE TBS (A):	76,94		BREAKER TBS(A):	130,80
			BREAKER PRINCIPAL(A):	237,24

$$\text{Breaker TBP (A)} = 51,30 * 1,7 = 87,20.$$

$$\text{Breaker TBS (A)} = 76,94 * 1,3 = 130,80.$$

$$\text{Breaker TBS (A)} = 130,80 * 0,25 = 32,7007487.$$

$$\text{Breaker Principal (A)} = (76,94 + 51,30 * 1,7) + (76,94 * 0,25) = 237,24.$$

$$\text{Breaker Principal (A)} = 32,7007487 + 130,80 + 87,20 = 250,71.$$

8. SISTEMA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Se denomina puesta a tierra a la unión eléctrica, entre todas las masas metálicas de una instalación y un electrodo, que suele ser generalmente una placa o una jabalina de cobre o hierro galvanizado (o un conjunto de ellos), enterrados en el suelo, con el fin de conseguir una perfecta unión eléctrica entre masas y tierra, con la menor resistencia eléctrica posible. Con esto se consigue que en el conjunto de la instalación no puedan existir tensiones peligrosas entre masas y tierra. Con la puesta a tierra se trata que las corrientes de defecto a tierra (Id), tengan un camino más fácil, que el que tendría el cuerpo de una persona que tocara la carcasa metálica bajo tensión. Por tanto como la red de tierras ha de tener una resistencia mucho menor que la del cuerpo humano, la corriente de defecto circulará por la red de tierra, en vez de hacerlo por el cuerpo de la persona.

En las instalaciones industriales deben de realizarse tomas de tierra independiente para: las masas metálicas de los aparatos eléctricos, para la conexión de los neutros de los transformadores de potencia y para la conexión de los descargadores o pararrayos.

- En las instalaciones domésticas y de edificios en general se conectarán a la toma de tierra:
- Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos, baños y cocinas.
- Las instalaciones ejecutadas con tubos metálicos de: fontanería, calefacción y gas, así como calderas, depósitos, instalaciones de ascensores y montacargas, y en general todo elemento metálico que pueda entrar en contacto con un cable bajo tensión.
- Las estructuras metálicas y las armaduras de columnas y muros de hormigón.
- Las instalaciones de pararrayos.
- Las instalaciones de antenas, tanto de TV como de FM.

El tipo de toma de tierra (con placas, jabalinas, cables, etc.) dependerá generalmente, de la resistencia del terreno y de las dificultades de instalación de uno u otro tipo, para conseguir una baja resistencia de contacto a tierra. El tipo más empleado tanto doméstica como industrialmente es el que se hace con jabalinas hincadas verticalmente en el terreno, de 1,5 o 2 metros de longitud generalmente.

Existen muchas tablas y fórmulas para calcular las tomas de tierra, según sea el tipo de terreno o el tipo de electrodo empleado, pero son métodos laboriosos y poco exactos, por lo cual lo que se suele hacer en la práctica es medir la resistencia de la toma de tierra una vez realizada, y si aún es grande se coloca una jabalina o varias mas y se mide de nuevo. Estas es mejor colocarlas separadas unas de otras, al menos 2 metros, para conseguir menor resistencia de contacto.

8.1 Medida de las tomas de tierra

La medida que se debe de efectuar es la resistencia eléctrica existente entre los electrodos de toma de tierra y el terreno propiamente dicho. Esta medida se efectúa

con unos aparatos especiales denominados **Termómetros o Medidores de toma de tierra.**

Estos aparatos constan de un ohmímetro, preparado para medir bajas resistencias, así como unos circuitos de tensión e intensidad, que se conectan por separado en el circuito a medir, por medio de tres conexiones (la toma de tierra a medir y dos electrodos auxiliares), Las jabalinas o electrodos auxiliares se conectan a una distancia determinada, según el tipo de aparato empleado, para evitar los errores que puedan producir las corrientes erráticas, y el indicador nos dará la medida directa o bien deberemos de ajustarla con un potenciómetro graduado.

La medida debe de efectuarse después de desconectar la red de tierras, de los electrodos, ya que se trata de medir solamente la resistencia que estos hacen con respecto a tierra, y **el valor máximo de la resistencia de la toma de tierra ha de estar en consonancia con la sensibilidad del dispositivo de corte empleado.**

Si denominamos I_s a la sensibilidad del dispositivo de corte (relé diferencial generalmente), expresada en amperios de corriente de defecto a tierra o de fuga, según el tipo de local, la resistencia máxima de la puesta a tierra R_t ha de ser:

- **Para locales secos: $R_t = 50 V / I_s$**
- **Para locales húmedas o mojados: $R_t = 24 V / I_s$**
- **Para piscinas: $R_t = 15 V / I_s$**

O sea cuanto más sensible sea el dispositivo de corte, tanto mayor puede ser la resistencia de la toma de tierra. No obstante el Reglamento Electrotécnico de B.T. recomienda que, en edificios públicos, viviendas, locales comerciales, etc., esta nunca sea mayor de 37 ohms.

RELACIÓN ENTRE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA

Sensibilidad del dispositivo	Valor máximo de la resistencia de toma de tierra
0,03 A	800 Ohms
0,1 A	240 Ohms
0,3 A	80 Ohms
0,5 A	48 Ohms
1,0 A	24 Ohms



9. LISTA DE MATERIALES

9.1. TABLERO BOMBAS PRINCIPALES

TABLERO BOMBAS PRINCIPALES			
ITEM	DESCRIPCION		CANTIDAD
1	BREAKER 3P-80A 3VL SIEMENS		1
2	BREAKER 3P-25A 3VL SIEMENS		4
3	REPARTIDOR DE CARGA 4P-125A		1
4	CONTACTOR 3P-18A 220VAC SIEMENS		4
5	VARIADOR DE FRECUENCIA 10HP - 460VAC SIEMENS		4
6	BREAKER 3P-2A 5SX1 SIEMENS		1
7	BREAKER 2P-2A 5SX1 SIEMENS		2
8	TRANSFORMADOR 300VA 460V/220VAC		1
9	SUPERVISOR DE VOLTAGE 460VAC SIEMENS		1
10	BREAKER 2P-16A 5SX1 SIEMENS		1
11	SELECTOR 3 POSICIONES SCHNEIDER		4
12	TEMPORIZADOR 3-300SEG 220VAC SIEMENS		4
13	RELE AUXILIAR 3A 4 CONMUTADOS 220VAC		4
14	LUZ PILOTO VERDE 220VAC SCHNEIDER		4
15	LUZ PILOTO ROJO 220VAC SCHNEIDER		4
16	BORNERA SIEMENS #12AWG		24
17	BORNERA SIEMENS #10AWG		12
18	BORNERA LEGRAND #12AWG P/TIERRA		4
19	RIEL DIN 1MT		3
20	CANALETA RANURADA 40X40MM		1
21	CANALETA RANURADA 33X40MM		2
22	TOMACORRIENTE DOBLE P/EMPOTRAR 110VAC		1
23	CAJA RECTANGULAR FS 1/2"		1
24	TAPA FS P/CAJA RECTANGULAR		1
25	CABLE EXT FLEX #18AWG ROJO		100
26	CABLE SUPERFLE #8		4
27	CABLE THHN FLEX #10		25
28	TABLERO METALICO 100X60CM		1
29	CANALETA RANURADA 25X25MM		1
30	TERMINAL TIPO PUNTERA #18AWG AMARILLO		2
31	TERMINAL TIPO PUNTERA #16AWG AZUL		1
32	CINTA ESPIRAL 12MM		1
33	ANILLO MARCADOR DEL 0 AL 9		10

9.2. TABLERO DE DISTRIBUCION PRINCIPAL

TABLERO DE DISTRIBUCION PRINCIPAL

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	BREAKER 3P-250A 3VL SIEMENS	1
2	BREAKER 3P-80A 3VL SIEMENS	1
3	BREAKER 3P-125A 3VL SIEMENS	1
4	PLATINA CU. 250AMP	4
5	PLATINA CU. 1/8X3/4"	6
6	AISLADOR T/ESCALERILLA P/PLATINA CU.250AMP	2
7	PERNO CADMIADO 1/4X3/4"	10
8	AMPERIMETRO 96X96MM C/ESCALA	2
9	TRANSF. CORRIENTE 80/5	3
10	TRANSF. CORRIENTE 125/5	3
11	SELECTOR AMPERIMETRICO GRANDE	2
12	VOLTIMETRO 96X96MM 460VAC	1
13	SELECTOR VOLTIMETRICO GRANDE	1
14	PORTAFUSIBLE 10X38MM 32AMP	6
15	FUSIBLE CILINDRICO 10X38MM 2AMP	6
16	CABLE EXT FLEX #18AWG ROJO	30
17	BORNERA SIEMENS #12AWG	10
18	AMARRA PLASTICA 10CM	1
19	CINTA ESPIRAL 12MM	1
20	RIEL DIN 1MT	1
21	CANALETA RANURADA 33X33MM	1
22	BASE ADHESIVA PEQUENA	2
23	TABLERO METALICO 100X60CM	1
24	ANILLO MARCADOR DEL 0 AL 9	10

9.3. TABLERO BOMBAS SECUNDARIAS

TABLERO BOMBAS SECUNDARIAS		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	BREAKER 3P-125A 3VL SIEMENS	1
2	BREAKER 3P-40A 3VL SIEMENS	3
3	REPARTIDOR DE CARGA 4P-125A	1
4	CONTACTOR 3P-40A 220VAC SIEMENS	3
5	VARIADOR DE FRECUENCIA 20HP - 460VAC SIEMENS	3

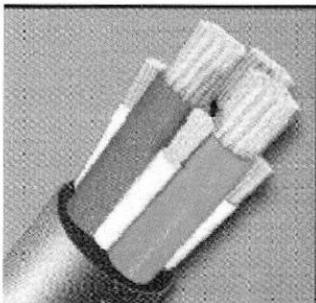
6	BREAKER 3P-2A 5SX1 SIEMENS	1
7	BREAKER 2P-2A 5SX1 SIEMENS	2
8	TRANSFORMADOR 300VA 460V/220VAC	1
9	SUPERVISOR DE VOLTAGE 460VAC SIEMENS	1
10	BREAKER 2P-16A 5SX1 SIEMENS	1
11	SELECTOR 3 POSICIONES SCHNEIDER	3
12	TEMPORIZADOR 3-300SEG 220VAC SIEMENS	3
13	RELE AUXILIAR 3A 4 CONMUTADOS 220VAC	3
14	LUZ PILOTO VERDE 220VAC SCHNEIDER	3
15	LUZ PILOTO ROJO 220VAC SCHNEIDER	3
16	BORNERA SIEMENS #12AWG	18
17	BORNERA SIEMENS #10AWG	9
18	BORNERA LEGRAND #12AWG P/TIERRA	3
19	RIEL DIN 1MT	3
20	CANALETA RANURADA 40X40MM	1
21	CANALETA RANURADA 33X40MM	2
22	TOMACORRIENTE DOBLE P/EMPOTRAR 110VAC	1
23	CAJA RECTANGULAR FS 1/2"	1
24	TAPA FS P/CAJA RECTANGULAR	1
25	CABLE EXT FLEX #18AWG ROJO	80
26	CABLE SUPERFLE #8	4
27	CABLE THHN FLEX #10	25
28	TABLERO METALICO 100X60CM	1
29	CANALETA RANURADA 25X25MM	1
30	TERMINAL TIPO PUNTERA #18AWG AMARILLO	2
31	TERMINAL TIPO PUNTERA #16AWG AZUL	1
32	CINTA ESPIRAL 12MM	1
33	ANILLO MARCADOR DEL 0 AL 9	10

NOTA: TOMAR EN CUENTA QUE LA PLATINA DE COBRE 250A DEBE CALZAR EN LOS TERMINALES DEL BREAKER DE 250A



10. CARACTERISTICAS DE CONDUCTORES UTILIZADOS

10.1. CONCENTRICO



CÓDIGO PHELPS DODGE	CONDUCTOR		ESPESOR AISLACIÓN mm	Ø DIÁMETRO TOTAL APROX. mm	PESO TOTAL kg/km	CAPACIDAD MAX. DE CORRIENTE (A)	
	CALIBRE AWG-KCMIL	SECCIÓN NOMINAL				DUCTO ENTERRADO (T. AMBI. 20°C)	AIRE LIBRE (T. AMBI. 20°C)
EX30	16	1,31	0,7	8,58	109	19	18
EX31	14	2,08	0,7	9,7	142	30	29
EX32	12	3,31	0,7	10,9	197	40	38
EX33	10	5,26	0,7	12,3	269	51	49
EX34	8	8,37	0,7	13,9	370	66	66
EX35	6	13,30	0,7	16,1	539	86	86
EX36	4	21,20	0,9	20,0	855	111	116
EX37	3	26,70	0,9	21,7	1.027	126	136
EX38	2	33,60	0,9	23,8	1.283	143	155
EX39	1	42,40	1,0	26,3	1.597	162	178
EX40	1/0	53,50	1,0	28,3	1.885	181	204
EX41	2/0	67,40	1,1	31,7	2.396	210	240
EX42	3/0	85,00	1,1	34,7	3.034	241	284
EX43	4/0	107	1,2	39,2	3.852	276	330
EX44	250	127	1,2	41,9	4.463	303	368

NOTA 1

Capacidades de corriente basadas en lo establecido en la norma VDE 298.
Temperatura en el conductor 90oc.

NOTA 2

CONDICIONES DE INSTALACIÓN: 1 circuito de 3 conductores.

DUCTOS ENTERRADOS: (a una profundidad de 0.7 a 1.2 m).

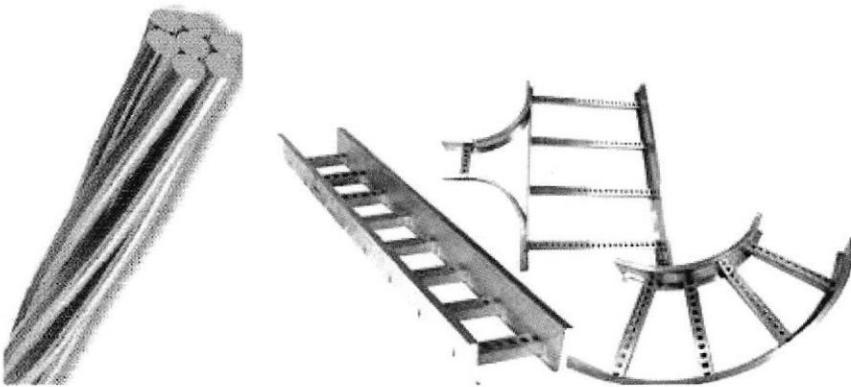
SEPARADOS: 1 conductor por ducto NO METALICO, con un diámetro de separación, en disposición plana.

TRIPLEXADO: 3 conductores cableados en un ducto enterrado.

10.2. AIRE LIBRE O BANDEJA ABIERTA:

(Cables no expuestos al sol y con circulación de aire).

SEPARADOS: 3 conductores, con un diámetro de separación, en disposición plana.



ESPECIFICACION.

La fabricación de estos productos está basada en las normas: ASTM-B2, 83, B8.

APLICACION.

Conductores para líneas aéreas de transmisión y distribución o para puesta a tierra en equipos electrónicos.

TEMPERATURA.

750C

10.3. CABLES FLEXIBLES.



CONDUCTOR											
CALIBRE	SECCION APROX	CONSTRUCCION				DIAMETRO	PESO CU TOTAL APROX	ESPESOR DE AISLAM	DIMENSION EXTERIOR APROX	PESO TOTAL APROX	CAPACIDAD CONDUCCION *
		CLASE K		CLASE J							
		#	DIAMETRO	#	DIAMETRO						
AWG o MCM	mm	HILOS	mm	HILOS	mm	mm	Kg/Km	mm	mm	Kg/Km	Amp
18	0.82	16	0.25	10	0.32	1.19	7.42	0.76	2.71	15.07	7
16	1.31	26	0.25	16	0.32	1.50	12.06	0.76	3.07	20.90	10
14	2.80	41	0.25	26	0.32	1.88	19.02	0.76	3.4	29.35	26
12	3.31	65	0.25	41	0.32	2.36	30.16	1.14	4.64	50.72	31
10	5.26	104	0.25	65	0.32	3.00	48.25	1.14	5.28	72.54	41

ESPECIFICACION.

La fabricación de estos productos está basada en las normas ASTM B-3, B-174

APLICACION:

En alambrados para iluminación. Tableros de control v apartados. En circuitos de señalización de vehículos,

Ambientes secos o húmedos donde la temperatura de operación del conductor no exceda los 105oC.

APLICACION:

Cloruro de polivinilo (PVC) de 105oC, resistente a la humedad, no propaga la llama.

VOLTAJE

600 v

TEMPERATURA.

050C

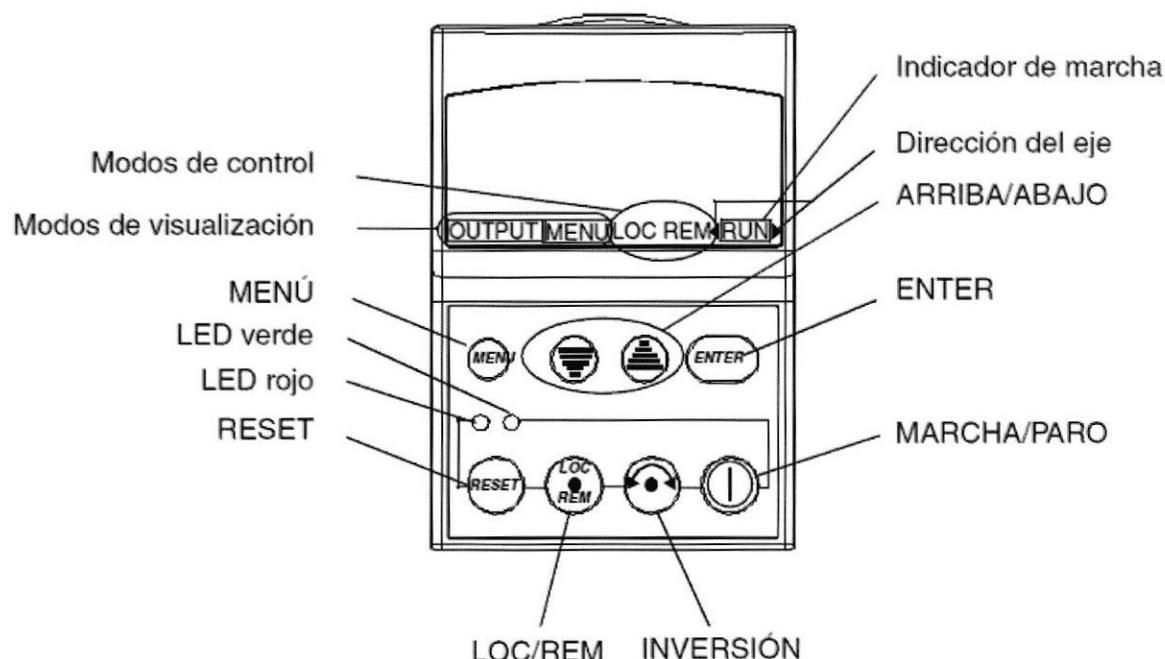


CAPÍTULO V

11. Programación convertidor de frecuencia del tipo ACS 400 de 2,2 a 37 kW.

11.1 Panel de control ACS-PAN-A

El ACS-PAN-A es un panel de control alfanumérico con una pantalla LCD y múltiples idiomas. El panel de control puede conectarse y desconectarse del convertidor en cualquier momento. Este panel puede utilizarse para copiar parámetros a otros convertidores ACS 400 con la misma versión de software (parámetro 3301).



11.1.1. Modos de control

La primera vez que se pone en marcha la unidad, ésta se controla desde el Bloque de Terminales de Control X1 (control remoto, REM). El ACS 400 se controla desde el panel de control cuando la unidad está en control local (LOC).

Cambie a control local (LOC) pulsando y manteniendo pulsado el botón LOC/REM hasta que se visualice primero CONTROL LOCAL o LOCAL, SEGUIR MARCHA posteriormente:

- Si se suelta el botón mientras se visualiza CONTROL LOCAL, la referencia de frecuencia del panel se ajusta a la referencia externa actual y la unidad se para.
- Cuando se visualiza LOCAL, SEGUIR MARCHA, se copian el estado de marcha/paro actual y la referencia de frecuencia desde la E/S del usuario.

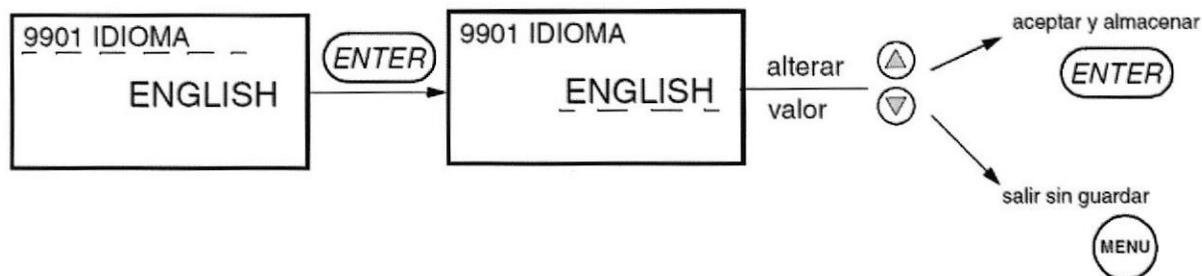
Arranque y pare la unidad pulsando el botón de MARCHA/PARO.

Cambie la dirección del eje pulsando el botón de INVERSIÓN (el parámetro 1003 debe estar ajustado en PETICIÓN).

Vuelva a cambiar a control remoto (REM) pulsando y manteniendo pulsado el botón LOC/REM hasta que se visualice CONTROL REMOTO.

11.1.2. Ajuste del valor del parámetro

Para entrar en el modo de ajuste de parámetros debe pulsar ENTER. En el modo de ajuste, el valor aparece subrayado. El valor se cambia utilizando los botones ARRIBA/ABAJO, y el valor modificado se almacena pulsando ENTER. Se pueden anular las modificaciones y se puede desactivar el modo de ajuste pulsando MENÚ.



¡Nota! Para ver el valor por defecto del parámetro en el modo de ajuste de parámetros, pulse simultáneamente los botones ARRIBA/ABAJO.

11.2. Indicadores LED

Indicador LED rojo	Indicador LED verde	
APAGADO	ENCENDIDO	Unidad conectada y funcionando con normalidad.
APAGADO	PARPADEA	Alarma activa.
ENCENDIDO	ENCENDIDO	Fallo activo. Se puede restaurar la unidad desde el panel de control.
PARPADEA	ENCENDIDO	Fallo activo. Desconecte la unidad para restaurarla.

11.3. Parámetros básicos del ACS 400

El ACS 400 tiene numerosos parámetros, de los cuales únicamente son visibles inicialmente los denominados parámetros básicos.

En aquellas aplicaciones en las que las macros de aplicación preprogramadas del ACS 400 proporcionen toda la funcionalidad deseada, bastará con ajustar unos pocos parámetros básicos.

S = Parámetros que sólo pueden ser modificados con la unidad parada.

11.3.1. DATOS DE PARTIDA (Grupo 99)

9901 IDIOMA

Selección del idioma.

9902 MACRO DE APLICACIÓN.

Selecciona la macro de aplicación. Ajusta los valores de los parámetros a sus valores por defecto. Para una descripción detallada de cada macro, remítase a "Macros de aplicación"

0 = FABRICA

1= ESTANDAR ABB

2 = 3-HILOS

3 = ALTERNA

4 = POTENCIA MOT

5 = MANUAL/AUTO

6 = CONTROL PID

7 = PREMAGNETIZ

8 = CONTROL PFC

Valor por defecto: 0 (MACRO FABRICA)

9905 TENSION NOM MOTOR

Tensión nominal del motor especificada en la placa de características del motor. Los límites de este parámetro dependen del tipo del ACS 400.

Valor por defecto: 400 V

9906 INTENS NOM MOT

Intensidad nominal del motor especificada en la placa de características del motor. Los valores de este parámetro oscilan entre $0,5^* IN$ - $1,5^* IN$, donde IN es la intensidad nominal del ACS 400.

Valor por defecto: IN

9907 FREC NOM MOTOR

Frecuencia nominal del motor especificada en la placa de características.

Límites: 0 - 250 Hz

Valor por defecto: 50 Hz.

9908 VELOC NOM MOTOR

Velocidad nominal del motor especificada en la placa de características.

Límites: 0 - 3600 rpm

Valor por defecto: 1440 rpm.

9909 POT NOM MOTOR

Potencia nominal del motor especificada en la placa de características.

Límites: 0,1 - 100,0 kW

Valor por defecto: 2,0 - 30,0 kW según el tipo de convertidor de frecuencia.

9910 COS PHI MOTOR

Cos phi nominal del motor especificado en la placa de características.

Límites: 0,50 - 0,99

Valor por defecto: 0,83

1401 SALIDA RELE SR1

Contenido de la salida de relé 1.

Selecciona cuál es la información indicada por la salida de relé 1.

0 = SIN SEL

El relé está desexcitado y no se utiliza.

1 = LISTO

El ACS 400 está listo para funcionar. El relé es excitado, a menos que no exista una señal de permiso de marcha o se haya producido un fallo, y la tensión debe ajustarse a los límites.

2 = EN MARCHA

Cuando el ACS 400 está funcionando, el relé está excitado.

3 = FALLO (-1)

El relé está excitado cuando se conecta la potencia, y se des excita si se produce una desconexión por fallo.

4 = FALLO

El relé está excitado cuando hay un fallo activado.

5 = ALARMA

El relé está excitado cuando hay una alarma activada. Para ver qué alarmas son las que excitan el relé, véase "Diagnóstico" en la página 143.

11.4. Macros de aplicación.

Las macros de aplicación son conjuntos de parámetros pre programados. Permiten minimizar el número de parámetros a ajustar durante la puesta en marcha. La Macro de Fábrica es una macro por defecto ajustada en fábrica.

11.4.1 TIPOS DE MACROS.

Macro de aplicación Fábrica (0)

Esta macro está destinada a aplicaciones en las que no se dispone de panel de control. Proporciona una configuración de E/S de uso general de 2 hilos.

Macro de aplicación Fábrica (1)

Esta macro está destinada a aplicaciones en las que no se dispone de panel de control. Proporciona una configuración de E/S de uso general de 3 hilos.

Macro de aplicación Estándar ABB

Esta macro de uso general es una configuración típica de E/S de dos hilos. Ofrece dos velocidades preseleccionadas más que la Macro de Fábrica (0).

Macro de aplicación 3-hilos

Esta macro está destinada a aquellas aplicaciones en las que la unidad se controla mediante botones momentáneos. Ofrece dos velocidades preseleccionadas más que la Macro de Fábrica (1) utilizando ED4 y ED5.

Macro de aplicación Potenciómetro del Motor

Esta macro proporciona una interface – con una buena relación calidad-coste– para aquellos PLC que modifican la velocidad de la unidad utilizando únicamente señales digitales.

Macro de aplicación Manual - Auto

Esta macro utiliza una configuración de E/S que se utiliza habitualmente en las aplicaciones HVAC. El valor del parámetro 9902 es 5 (MANUAL/AUTO).

Macro de aplicación Control PID

Esta macro está destinada a diversos sistemas de control de bucle cerrado, como por ejemplo sistemas de control de presión, de control de flujo, etc.

Macro de aplicación Premagnetizar.

Macro para aplicaciones en que la unidad debe ponerse en marcha con gran rapidez. La acumulación de flujo magnético en el motor siempre toma un tiempo. Esta macro permite eliminar esta espera.

Macro de aplicación Control PFC

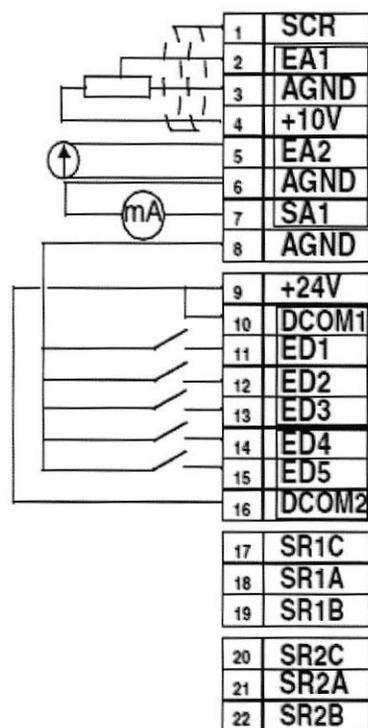
Macro para aplicaciones de control de bombas y ventiladores.

11.5. Valores de los parámetros

Cuando se selecciona una macro de aplicación con el parámetro 9902 MACRO DE APLIC todos los restantes parámetros se ajustan a sus valores por defecto (a excepción de los parámetros Datos de partida del Grupo 99, del bloqueo de parámetros 1602, el almacenamiento de parámetros 1607 y los grupos 50 - 52 de comunicación en serie). Los valores por defecto de determinados parámetros dependen de la macro seleccionada

11.5.1. Macro de aplicación Manual - Auto

Esta macro utiliza una configuración de E/S. El valor del parámetro 9902 es 5 (MANUAL/AUTO).



Referencia externa 1: 0...10 V \Leftrightarrow 0...50 Hz (Control Manual)

Tensión de referencia 10 VDC
Referencia externa 2: 0...20 mA \Leftrightarrow 0...50 Hz (Control Automático)

Frecuencia de salida 0...20 mA \Leftrightarrow 0...50 Hz

+24 VCC

Marcha/Paro: Activar para conectar el ACS 400 (Manual).

Avance/Retroceso: Activar para invertir sentido de rotac. (Manual)

Selec EXT1/EXT2: Activar para seleccionar control automático

Avance/Retroceso (Automático)

Marcha/Paro: Activar para conectar el ACS 400 (Automático)

Salida de relé 1, programable

Valor por defecto: **Fallo** => 17 conectada a 18

Salida de relé 2, programable

Valor por defecto: **En marcha** => 20 conectada a 22

Valores de los parámetros de Manual-Auto:

1001 COMANDOS EXT1	2 (ED1, 2)	1503 CONT SA MAX	50 Hz
1002 COMANDOS EXT2	7 (ED5, 4)	1601 PERMISO MARCHA	0 (SIN SEL)
1003 DIRECCION	3 (PETICION)	1604 SEL REST FALLO	0 (panel)
1102 SELEC EXT1/EXT2	3 (ED3)	2008 FRECUENCIA MAX	50 Hz
1103 SELEC REF EXT1	1 (EA1)	2105 SELEC PREMAGNET	0 (SIN SEL)
1105 REF EXT1 MAXIMO	50 Hz	2201 SEL ACE/DEC 1/2	0 (SIN SEL)
1106 SELEC REF EXT2	2 (EA2)	4001 GANANCIA PID	1,0
1201 SEL VELOC CONST	0 (SIN SEL)	4002 TIEMP INTEG PID	60 s
1401 SALIDA RELE SR1	3 (FALLO (-1))	4101 GANANCIA PID	1.0
1402 SALIDA RELE SR2	2 (MARCHA)	4102 TIEMP INTEG PI	60 s



11.6. DESCRIPCION GENERAL DE PARAMETROS

Grupo 99: Datos de partida

Los parámetros de los datos de partida constituyen un conjunto especial de parámetros para ajustar el ACS 400 e introducir información sobre el motor.

Grupo 01: Datos de funcionamiento

Este grupo contiene los datos de funcionamiento de la unidad, incluyendo las señales actuales y los historiales de fallos. Los valores de las Señales Actuales son medidos o calculados por la unidad, y no pueden ser ajustados por el usuario. Los historiales de fallos pueden ser borrados por el usuario desde el panel de control.

Grupo 10: Entrada de comandos

Los comandos Marcha, Paro y Dirección pueden ejecutarse desde el panel de control o desde dos lugares externos (EXT1, EXT2). La selección entre los dos lugares externos se realiza con el parámetro 1102 SELEC EXT1/EXT2.

Grupo 11: Selección de referencia

Los comandos de referencia pueden ejecutarse desde el panel de control o desde dos lugares externos. La selección entre los dos lugares externos se realiza con el parámetro 1102 SELEC EXT1/ EXT2.

Grupo 12: Velocidades constantes

El ACS 400 tiene 7 velocidades constantes programables, que oscilan entre 0 y 250 Hz. Para las velocidades constantes no pueden darse valores de velocidad negativos. Si se sigue la referencia PID del proceso, el convertidor se halla en modo de control local o el PFC (control de bombas y ventiladores) se ha activado, las selecciones de velocidad constante se ignoran.

Grupo 15: Salida analógica

La salida analógica se utiliza para utilizar el valor de cualquier parámetro del grupo Datos de Funcionamiento (Grupo 1) como señal de intensidad. Los valores mínimos y máximos de la intensidad de salida son configurables, al igual que los valores mínimos y máximos admisibles del parámetro observado. Si el valor máximo del contenido de la salida analógica (parámetro 1503) se ajusta a un valor inferior al valor mínimo (parámetro 1502), la intensidad de salida será inversamente proporcional al valor del parámetro observado.

Grupo 20: Límites

Velocidad máx, Velocidad min, frecuencia, etc.

Grupo 21: Marcha/Paro

El ACS 400 soporta varios modos de marcha y paro, incluyendo el arranque girando y el sobre par de arranque. Se puede inyectar corriente continua antes del comando Marcha (pre magnetización) o bien automáticamente después del comando Marcha (puesta en marcha con retención por CC).

La retención por CC puede utilizarse cuando se para la unidad con rampa. Si la unidad se detiene mediante paro libre se puede utilizar el frenado por CC.

Grupo 22: Aceleración/Deceleración

Pueden utilizarse dos pares de rampas de aceleración/deceleración. Si se usan ambos pares se puede realizar la selección entre los mismos, con la unidad en funcionamiento, mediante una entrada digital. La curva S de las rampas es ajustable.

Grupo 25: Frecuencia crítica

En algunos sistemas mecánicos existen determinadas gamas de velocidad que pueden ocasionar problemas de resonancia. Con este grupo de parámetros es posible establecer dos gamas de velocidad distintas que el ACS 400 ignorará.

Grupo 30: Funciones de fallos

El ACS 400 puede configurarse para responder de la forma deseada a determinadas condiciones externas anormales: fallo de entrada analógica, señal de fallo externa y fallo de panel.

En estos casos la unidad puede responder de varias maneras: continuar funcionando a la misma velocidad o a una velocidad constante predeterminada mientras muestra una indicación de alarma, ignorar el fallo o dispararse y detenerse cuando se produce el fallo.

Los parámetros de protección térmica del motor 3004 - 3008 proporcionan un medio de ajustar la curva de carga del motor. Puede ser necesario, por ejemplo, limitar la carga a un valor próximo a velocidad cero si el motor no dispone de un ventilador de refrigeración. La protección contra el bloqueo (parámetros 3009 - 3012) incluye parámetros de frecuencia, tiempo e intensidad de bloqueo.

Grupo 31: Rearme automático

El sistema de rearme automático puede utilizarse para restaurar automáticamente los fallos de sobre intensidad, sobretensión y subtensión, así como el fallo de entrada analógica. El sistema permite seleccionar el número de operaciones de rearme automático en un período determinado.

¡Atención! Si se activa el parámetro 3107 EA AR<MIN, la unidad puede ponerse en marcha, incluso después de un paro muy prolongado, cuando se restaure la señal de entrada analógica. Asegúrese de que el uso de esta característica no produzca daños a las personas ni al equipo.



Grupo 32: Supervisión

Los parámetros de este grupo se utilizan conjuntamente con los parámetros de salida de relé 1401 SALIDA RELE SR1 y 1402 SALIDA RELE SR2. Se pueden supervisar dos parámetros cualquiera del grupo

Datos de Funcionamiento (Grupo 1). Se puede configurar que los relés sean excitados cuando los valores de los parámetros supervisados sean bien demasiado bajos, bien demasiado altos.

Grupo 34: Variables de proceso

Los parámetros de este grupo se pueden utilizar para crear variables de proceso personalizadas cuyos valores pueden verse en los parámetros 0134 VAR PROCESO 1, 0135 VAR PROCESO 2 y, opcionalmente, en la pantalla de salida del ACS-PAN. El valor se calcula tomando un parámetro determinado del grupo de datos de funcionamiento (Grupo 1), y multiplicándolo y dividiéndolo con por coeficientes determinados. La unidad y el número de dígitos decimales es configurable.

Grupo 40: Control PID

La macro Control PID permite al ACS 400 tomar una señal de referencia (punto de consigna) y una señal actual (valor de realimentación) y ajustar automáticamente la velocidad de la unidad para que la señal actual coincida con la de referencia.

Existen dos conjuntos de parámetros PID (el grupo 40 para los parámetros del conjunto 1 y el grupo 41 para los parámetros del conjunto 2). Normalmente sólo se emplean los parámetros del conjunto 1. Los parámetros del conjunto 2 pueden ser empleados por el parámetro 4016 CONJ PARAM PID. La selección entre los conjuntos de parámetros puede llevarse a cabo, por ejemplo, a través de una entrada digital.

La función dormir PID puede emplearse para detener la regulación cuando la salida del regulador PID cae por debajo del límite predeterminado. La regulación se vuelve a llevar a cabo cuando el valor actual del proceso desciende por debajo del valor predeterminado. De forma alternativa, la función dormir puede activarse y desactivarse a través de una entrada digital.

Grupo 50: Comunicación

Los parámetros de este grupo definen algunos ajustes de comunicación generales.

CAPÍTULO VI

13. PRUEBAS DE EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN.

13.1. PROBAR UMAS

Antes de arrancar la UMA se hace una revisión de todos los elementos revisamos que no haya ningún tipo de material dentro de la UMA para luego darle arranque.

En algunos casos no se puede arrancar la UMA esto sucede cuando se activa los breakers principales y los selectores han quedado en posición ON el circuito recibe una mala señal de control y se activa una alarma en el variador que es 2021, para corregir seguimos el procedimiento del manual que es el siguiente:

Hay que reiniciar el variador dirigiéndonos al MENU PARAMETRO y escogemos el parámetro 1608 lo cambiamos a NOT SELEC y guardamos de la misma manera con el parámetro 1609.

Todo este procedimiento se lo realiza con el motor desactivado. Con este procedimiento se puede arrancar de manera normal.

13.2. PROBAR BOMBAS

En este caso prueban el circuito si existe continuidad y voltaje, para lo cual realizan una inspección con el multímetro una vez revisado dan arranque al control luego a la fuerza.

Observan que todos los variadores enciendan y proceden a programar con la guía del catálogo, si las conexiones del motor están a 460V lo cual viene indicado en la placa del motor. También programan la luz roja de falla la cual es programada de acuerdo al parámetro 52.



13.3. PRUEBAS CHILLER

Estas pruebas las realiza un técnico especialista de DUHAN BUSH (marca de los chiller).

Él se encarga de calibrar las mismas y les da un seguimiento de 3 días para ver si no presentan novedades, esto garantiza el trabajo realizado.

13.4. PRUEBAS DEL SISTEMA MODO MANUAL

Una vez probado cada uno de los equipos se hace la prueba general, ponemos en marcha las BOMBAS luego las UMAS y después los CHILLER verificamos el funcionamiento y con los técnicos de control de calidad CISCO tomamos datos de corriente, voltaje, ruido. Estos datos en relación con los datos de placa de los equipos.

13.5. RESOLVER PROBLEMA DE EQUIPOS

Si hay inconvenientes con la alimentación de control, ya que la misma se alimentaba de una línea de fuerza con la tierra, pero este nos dio un voltaje de 270V, para lo cual al principio se decidió bajar el voltaje del generador a 440V y obtener un voltaje de control de 260V, el cual nos era útil para el control, pero no para la fuerza porque reducíamos la eficiencia de los equipos, al final se optó por poner un transformador de 460V a 240V para cada equipo.

13.6. PRUEBAS DEL SISTEMA MODO AUTOMÁTICO

Existe un par de borneras por motor para que la empresa encargada de la automatización entre con la señal del PLC, también se les proporciona los planos y catálogos para que entren con la señal analógica al variador.

Para que el sistema funcione en automático basta mover cada selector de off a automático de este modo el sistema de control se pone a disposición de las señales del PLC.

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

De esta manera el sistema ya automatizado se enciende y desactiva a la hora que se programe, en caso de tener alguna falla tenemos las señales de Luz en cada uno de los tableros, que nos notifican de alguna falla o de la correcta operación de los equipos.

Se comprobó que al cumplir con el horario estipulado en el control eléctrico se activan o desactivan los equipos.

De la misma forma con el horario del chiller el cual según el control si se cumple o no activara o desactivara el chiller.

Como vemos nos damos cuenta de que para la realización de un proyecto como es este caso necesitamos no solo tener conocimientos de electricidad si no saber de cada tema en electricidad y climatización tanto para preservar nuestra seguridad y para el uso correcto de los equipos.

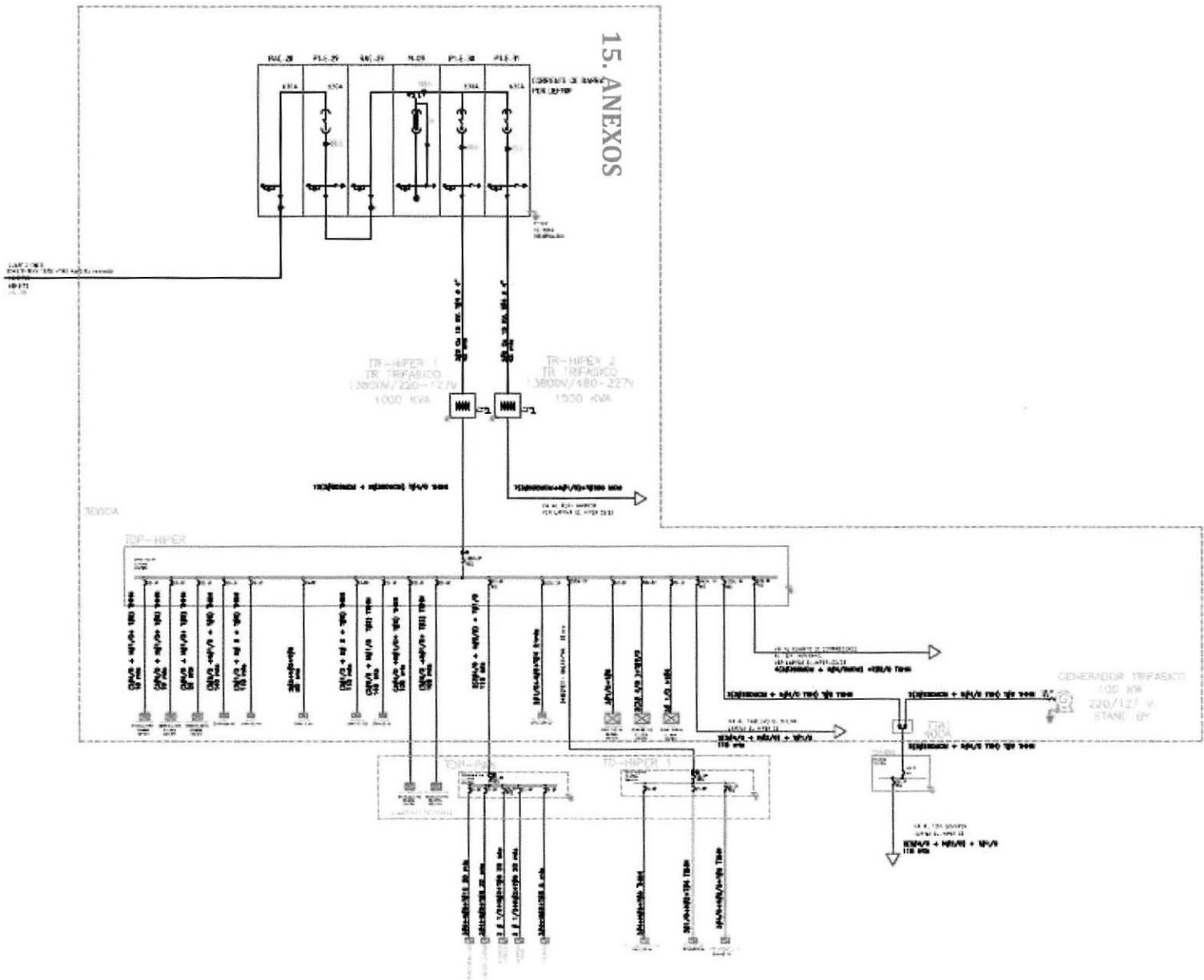
RECOMENDACIONES.

Una de las recomendaciones es que todo el personal sea debidamente capacitado para el uso de los equipos.

Tener un sistema de contingencia en caso de cualquier anomalía.

Tener en cuenta las medidas de seguridad eléctrica para el sistema instalado, para proteger los equipos y al personal de posibles fallas eléctricas.

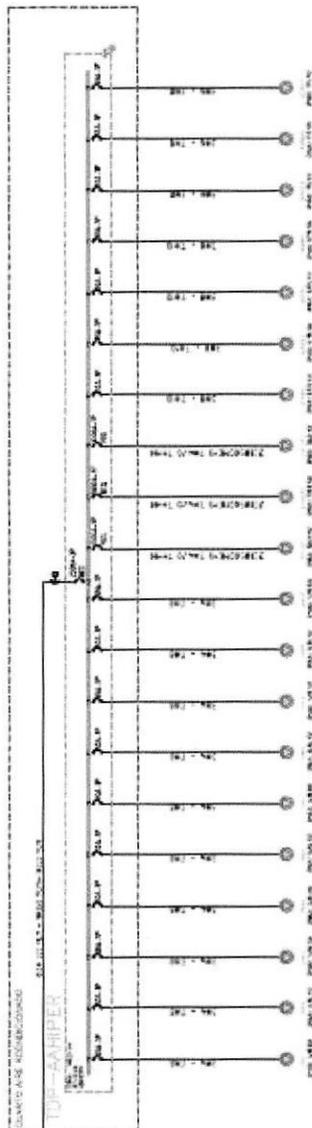
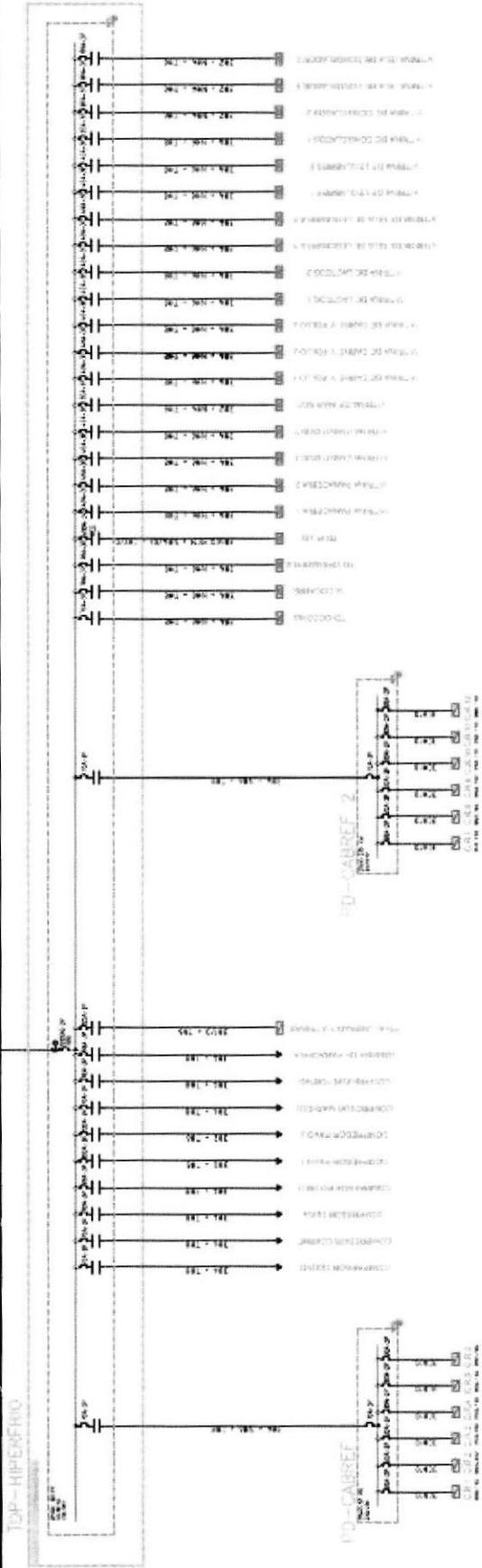
15. ANEXOS



- LEGENDA**
- 1. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 2. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 3. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 4. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 5. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 6. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 7. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 8. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 9. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 10. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 11. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 12. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 13. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 14. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 15. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 16. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 17. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 18. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 19. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 20. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 21. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 22. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 23. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 24. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 25. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 26. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 27. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 28. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 29. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 30. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 31. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 32. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 33. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 34. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 35. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 36. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 37. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 38. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 39. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 40. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 41. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 42. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 43. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 44. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 45. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 46. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 47. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 48. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 49. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 50. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 51. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 52. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 53. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 54. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 55. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 56. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 57. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 58. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 59. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 60. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 61. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 62. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 63. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 64. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 65. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 66. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 67. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 68. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 69. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 70. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 71. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 72. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 73. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 74. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 75. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 76. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 77. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 78. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 79. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 80. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 81. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 82. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 83. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 84. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 85. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 86. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 87. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 88. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 89. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 90. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 91. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 92. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 93. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 94. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 95. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 96. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 97. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 98. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 99. INTERRUPTOR DIFERENCIAL
 - 100. INTERRUPTOR DIFERENCIAL

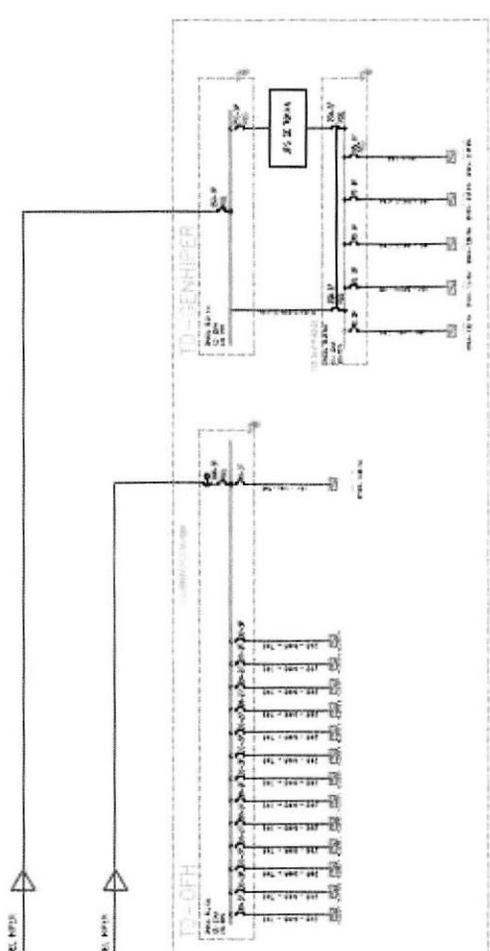
REVISION 01

FECHA:	
ELABORADO POR:	
REVISADO POR:	
APROBADO POR:	
PROYECTO:	
CLIENTE:	
UBICACION:	
ESCALA:	
FECHA:	
PROYECTO:	
CLIENTE:	
UBICACION:	
ESCALA:	
FECHA:	



UNIDAD DE CARGA ELÉCTRICA DE 200V
 DE 10 AMPERES
 DE 10 AMPERES DE 200V - 240V
 DE 10 AMPERES DE 200V - 240V

UNIDAD DE CARGA ELÉCTRICA DE 200V
 DE 10 AMPERES
 DE 10 AMPERES DE 200V - 240V
 DE 10 AMPERES DE 200V - 240V



UNIDAD DE CARGA ELÉCTRICA DE 200V
 DE 10 AMPERES
 DE 10 AMPERES DE 200V - 240V
 DE 10 AMPERES DE 200V - 240V

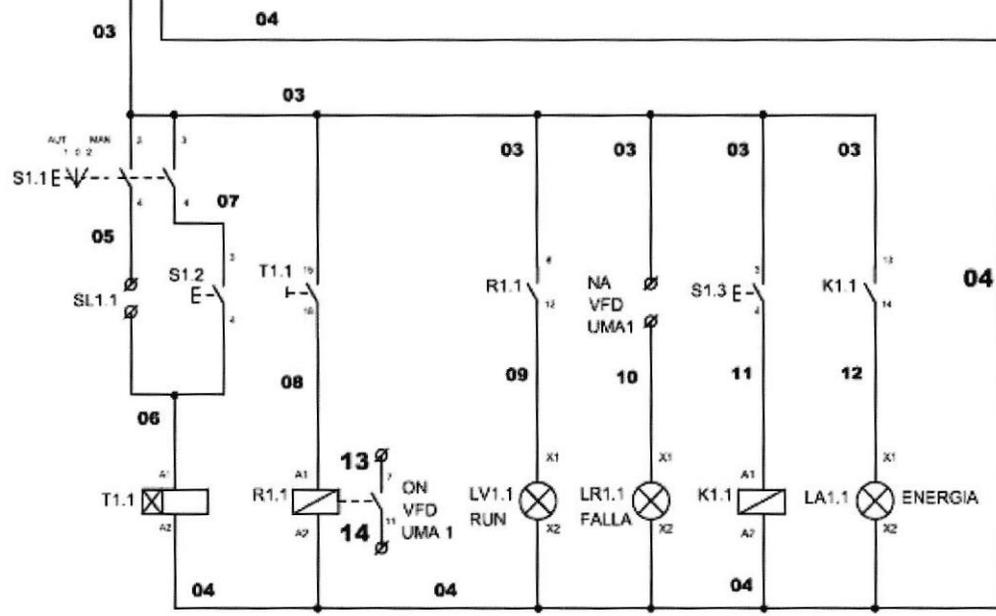
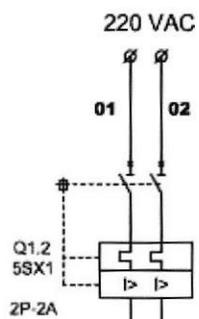
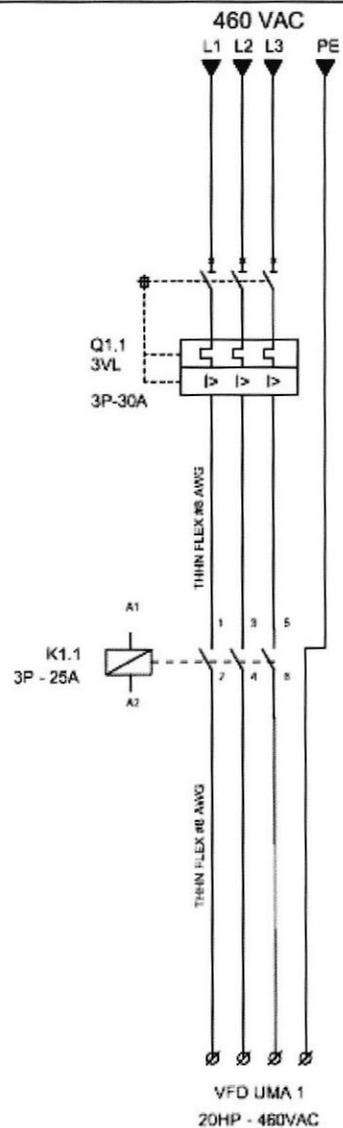
TELEVISION Q1
 CIUDAD COMERCIAL EL BOMBARDO
 DIAGRAMA ELECTRICO HIPER MARKET
 11/01/14-2024

1 2 3 4 5 6 7 8

SUMINISTRO DE VOLTAJE

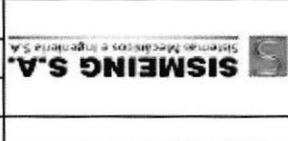
EXTERNO DESDE

TRANSF. VOLTAJE UMA #1



- Q1.1: BREAKER FUERZA UMA #1
- Q1.2: BREAKER CONTROL UMA #1
- K1.1: CONTACTOR PRINCIPAL UMA #1
- S1.1: SELECTOR AUTO - MANUAL UMA #1
- S1.2: SELECTOR ON - OFF RUN VFD UMA #1
- S1.3: SELECTOR ON - OFF ALIMENTACIÓN VFD UMA #1
- SL1.1: SEÑAL PLC RUN VFD UMA #1
- T1.1: TEMPORIZADOR REARME SEÑAL RUN VFD UMA #1
- R1.1: RELE AUXILIAR RUN VFD UMA #1
- LV1.1: LUZ VERDE ON RUN VFD UMA #1
- LR1.1: LUZ ROJA SEÑAL FALLA VFD UMA #1
- LA1.1: LUZ AMARILLA ON ALIMENTACIÓN VFD UMA #1
- NA: CONTACTO NORMALMENTE ABIERTO SEÑAL
- VFD FALLA VFD UMA #1
- UMA1

FUERZA	
CONTROL:	
FUERZA + CONTROL:	2/21
PLANO:	CCA2



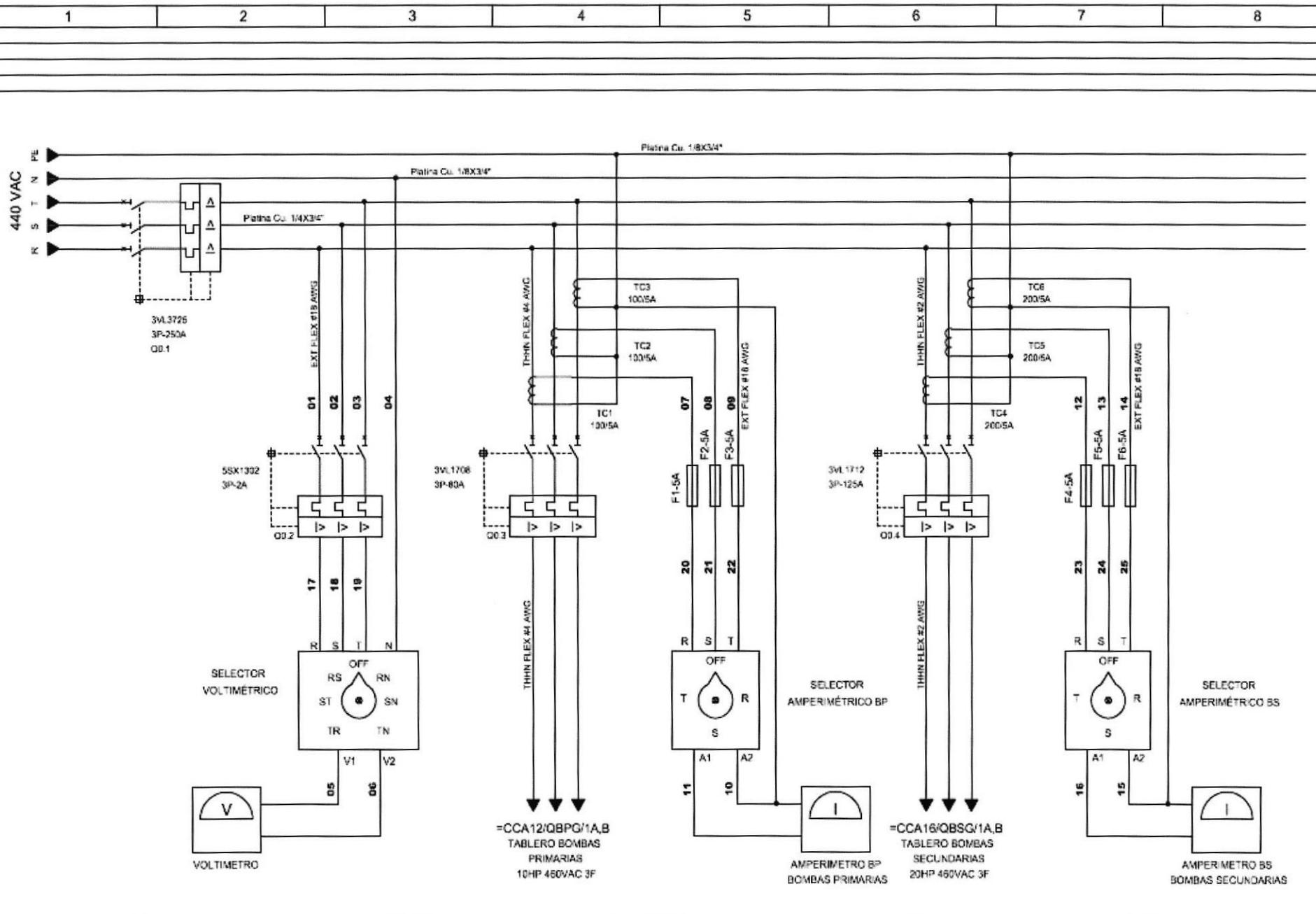
CLIENTE	OBRA	TABLERO
C.C. AURORA	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	SISTEMA DE CONTROL AUTO - MANUAL UMA # 1

FECHA	06/08/2013				
DISEÑO	ERIK BULGARRIN				
DIBUJADO	CRISTIAN VALDEZ				
APROBADO					
Nr.	MODIFICAC.	FECHA	NOVEMBRE		

NOMENCLATURA CCA1

- Q0.1: BREAKER PRINCIPAL TABLERO DISTRIBUCION
- Q0.2: BREAKER CONTROL PROTECCION VOLTIMETRO
- Q0.3: BREAKER SECUNDARIO TABLERO BOMBAS PRIMARIAS
- Q0.4: BREAKER SECUNDARIO TABLERO BOMBAS SECUNDARIAS
- F4,5,6: FUSIBLES DE PROTECCION AMPERIMETRO BP
- F1,2,3: FUSIBLES DE PROTECCION AMPERIMETRO BS
- TC1,2,3: TRANSFORMADOR DE CORRIENTE BP
- TC4,5,6: TRANSFORMADOR DE CORRIENTE BS

FUERZA					FECHA	09/08/2013				
CONTROL:		C.C. AURORA	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	SIMBOLOGIA	DISEÑO	ERIK BULGARIN				
FUERZA + CONTROL:	19/21				DIBUJADO	CRISTIAN VALDEZ				
PLANO	CCA1B				APROBADO					
		CLIENTE	OBRA	TABLERO			Nº	MODIFICAC.	FECHA	NOMBRE



FUERZA:	
CONTROL:	
FUERZA + CONTROL:	1/21

Sistemas Mecánicos e Ingeniería S.A.
SISMING S.A.

C.C. AURORA

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

TABLERO DISTRIBUCION BOMBAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

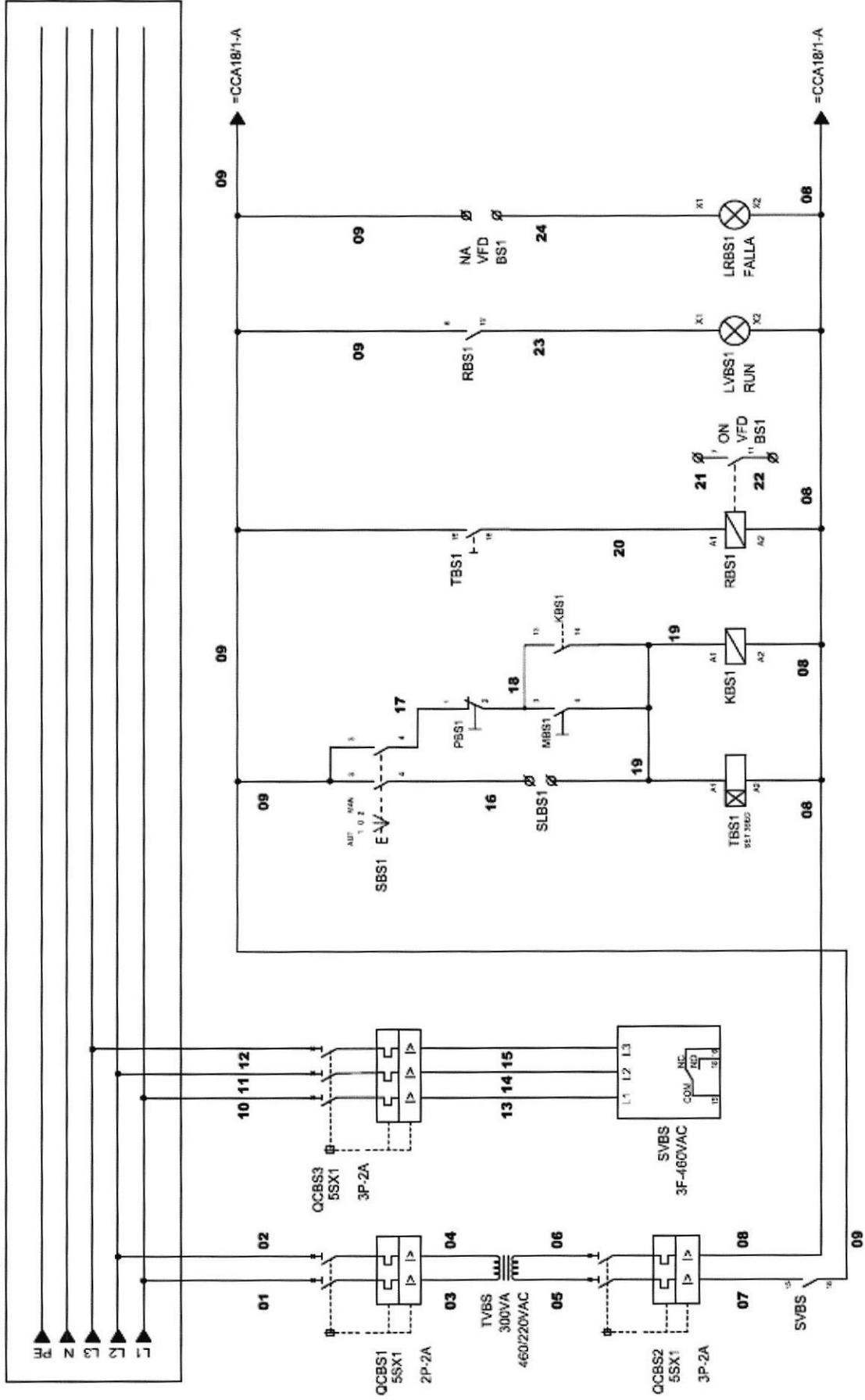
FECHA:	05/08/2013				
DISEÑO:	ERIK BULGARIN				
DIBUJADO:	CRISTIAN VALDEZ				
AFROBADO:					

NOMENCLATURA CCA12 - CCA15

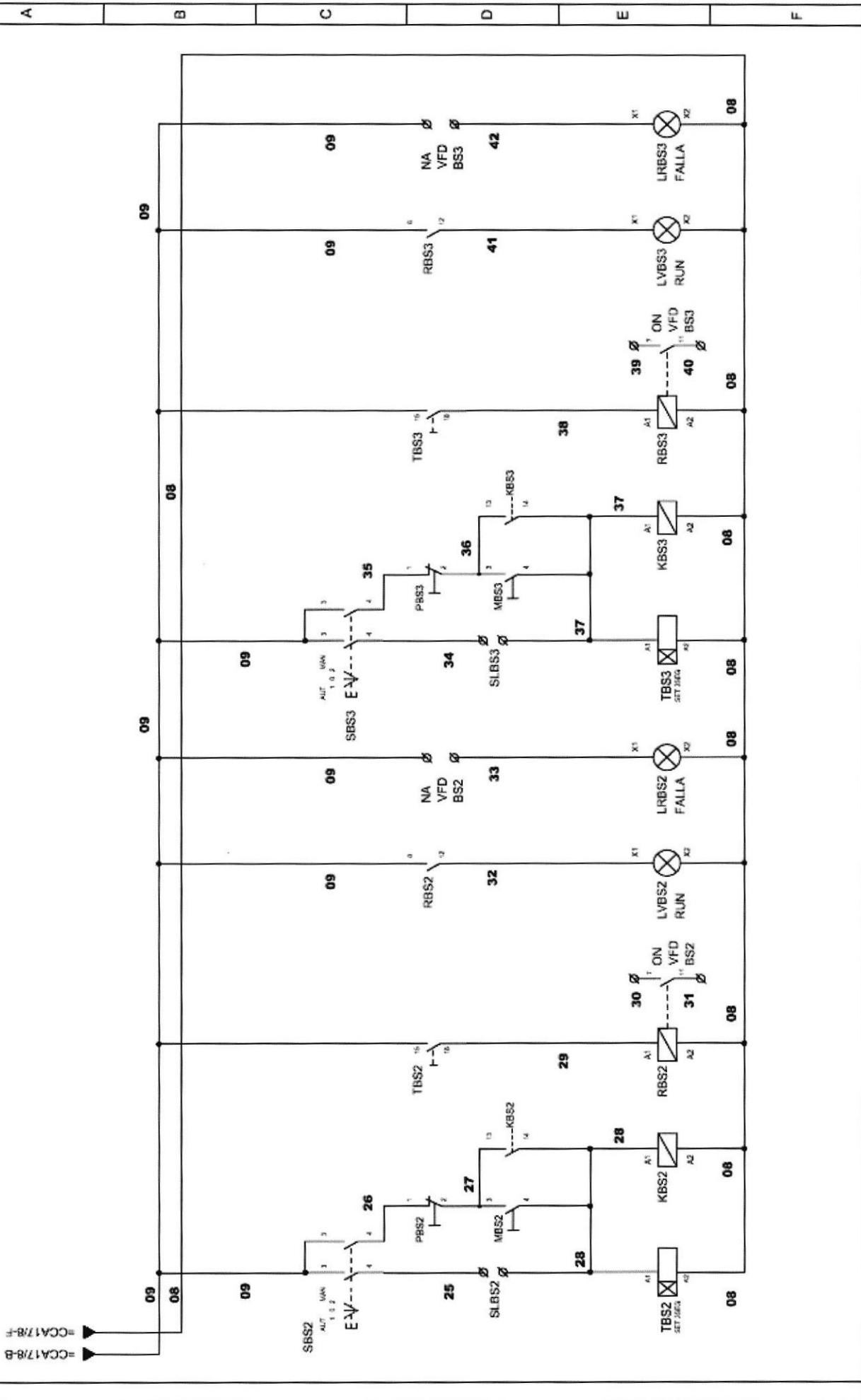
QBPG:	BREAKER PRINCIPAL TABLERO BOMBAS PRIMARIAS	SBP3:	SELECTOR AUTO - MANUAL BOMBA PRIMARIA 3
QBP1:	BREAKER BOMBA PRIMARIA 1	SLBP3:	SEÑAL PLC ON BOMBA PRIMARIA 3
QBP2:	BREAKER BOMBA PRIMARIA 2	PBP3:	BOTONERA PARADA BOMBA PRIMARIA 3
QBP3:	BREAKER BOMBA PRIMARIA 3	MBP3:	BOTONERA MARCHA BOMBA PRIMARIA 3
QBP4:	BREAKER BOMBA PRIMARIA 4	TBP3:	TEMPORIZADOR REARME SEÑAL ON BP - 3
KBP1:	CONTACTOR BOMBA PRIMARIA 1	LVBP3:	LUZ VERDE BOMBA PRIMARIA 3
KBP2:	CONTACTOR BOMBA PRIMARIA 2	LRBP3:	LUZ ROJA BOMBA PRIMARIA 3
KBP3:	CONTACTOR BOMBA PRIMARIA 3	RBP3:	RELE AUXILIAR ON VFD BOMBA PRIMARIA 3
KBP4:	CONTACTOR BOMBA PRIMARIA 4	NA:	CONTACTO NA VARIADOR FRECUENCIA BP - 3
VFD-BP1:	VARIADOR DE FRECUENCIA BOMBA PRIMARIA 1	VFD BP3	
VFD-BP2:	VARIADOR DE FRECUENCIA BOMBA PRIMARIA 2	SBP4:	SELECTOR AUTO - MANUAL BOMBA PRIMARIA 4
VFD-BP3:	VARIADOR DE FRECUENCIA BOMBA PRIMARIA 3	SLBP4:	SEÑAL PLC ON BOMBA PRIMARIA 4
VFD-BP4:	VARIADOR DE FRECUENCIA BOMBA PRIMARIA 4	PBP4:	BOTONERA PARADA BOMBA PRIMARIA 4
QCBP1:	BREAKER CONTROL IN TRANSF. VOLTAJE BP	MBP4:	BOTONERA MARCHA BOMBA PRIMARIA 4
QCBP2:	BREAKER CONTROL OUT TRANSF. VOLTAJE BP	TBP4:	TEMPORIZADOR REARME SEÑAL ON BP - 4
QCBP3:	BREAKER CONTROL SUPERVISOR VOLTAJE BP	LVBP4:	LUZ VERDE BOMBA PRIMARIA 4
SVBP:	SUPERVISOR DE VOLTAJE BOMBAS PRIMARIAS	LRBP4:	LUZ ROJA BOMBA PRIMARIA 4
TVBP:	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE BOMBAS PRIMARIAS	RBP4:	RELE AUXILIAR ON VFD BOMBA PRIMARIA 4
SBP1:	SELECTOR AUTO - MANUAL BOMBA PRIMARIA 1	NA:	CONTACTO NA VARIADOR FRECUENCIA BP - 4
SLBP1:	SEÑAL PLC ON BOMBA PRIMARIA 1	VFD BP4	
PBP1:	BOTONERA PARADA BOMBA PRIMARIA 1		
MBP1:	BOTONERA MARCHA BOMBA PRIMARIA 1		
TBP1:	TEMPORIZADOR REARME SEÑAL ON BP - 1		
LVBP1:	LUZ VERDE BOMBA PRIMARIA 1		
LRBP1:	LUZ ROJA BOMBA PRIMARIA 1		
RBP1:	RELE AUXILIAR ON VFD BOMBA PRIMARIA 1		
NA:	CONTACTO NA VARIADOR FRECUENCIA BP - 1		
VFD BP1			
SBP2:	SELECTOR AUTO - MANUAL BOMBA PRIMARIA 2		
SLBP2:	SEÑAL PLC ON BOMBA PRIMARIA 2		
PBP2:	BOTONERA PARADA BOMBA PRIMARIA 2		
MBP2:	BOTONERA MARCHA BOMBA PRIMARIA 2		
TBP2:	TEMPORIZADOR REARME SEÑAL ON BP - 2		
LVBP2:	LUZ VERDE BOMBA PRIMARIA 2		
LRBP2:	LUZ ROJA BOMBA PRIMARIA 2		
RBP2:	RELE AUXILIAR ON VFD BOMBA PRIMARIA 2		
NA:	CONTACTO NA VARIADOR FRECUENCIA BP - 2		
VFD BP2			

FUERZA					FECHA	30/05/2013				
CONTROL:		C.C. AURORA	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	SIMBOLOGIA	DISEÑO	ERIK BULGARIN				
FUERZA + CONTROL:	20/21				DIBUJADO	CRISTIAN VALDEZ				
PLANO	CCA26				APROBADO					
		CLIENTE	OBRA	TABLERO			Nº:	MODIFICAC.	FECHA	NOMBRE

Reparador Carga RCBS 4P-125A

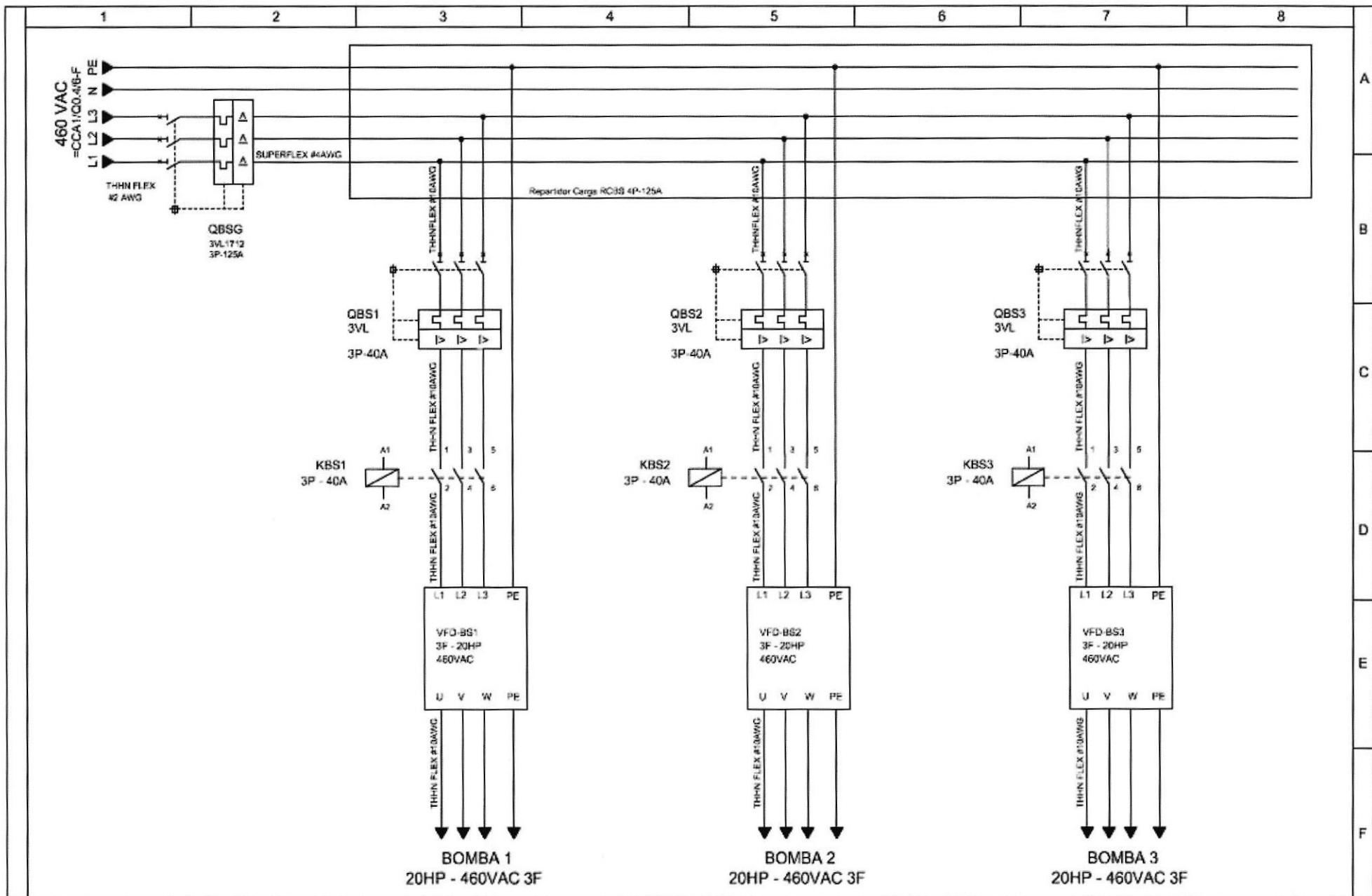


FUERA:		FECHA:	06/05/2013						
CONTROL:	1/2/1	DISEÑO:	ERIK BULGARIN						
FUERZA + CONTROL:		DIBUJADO:	CHRISTIAN VALDEZ						
PLANO:	CCA-17	AFROSECO:							
		SISTEMA DE CONTROL AUTO - MANUAL BOMBAS SECUNDARIAS							
		SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO							
		CLIENTE							
		OBRA							
		TABLERO							
					Nº:		MODIFICAC.	FECHA	NOMBRE



=CCA17/8-B
 =CCA17/8-B

FUERZA:	FECHA: 08/06/2013			FECHA:		FECHA:		
CONTROL:	DISEÑO: ERIK DULGARIN			MODIFICAC:		MODIFICAC:		
FUERZA + CONTROL:	DIBUJADO: CRISTIAN VALDEZ			Nº:		Nº:		
PLANO:	AFRIBACO							
SISTEMA DE CONTROL AUTO - MANUAL BOMBAS SECUNDARIAS				TABLERO				
SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO				OBRA				
C.C. AURORA				CLIENTE				
 M.S. suministrada a continuación de los planos								
FUERZA + CONTROL: 18/21				CCA/18				



FUERZA:	18/21	SISMEING S.A. Sistemas Mecánicos e Ingeniería S.A.	C.C. AURORA	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	SISTEMA DE CONTROL AUTO - MANUAL BOMBAS SECUNDARIAS	FECHA	08/08/2013					
CONTROL:						DISEÑO	ERIK BULGARIN					
FUERZA + CONTROL:							DIBUJADO	CRISTIAN VALDEZ				
PLANO	CCA16						APROBADO					
		CLIENTE	OBRA	TABLERO				Nº.	MODIFICAC.	FECHA	NOMBRE	

16. BIBLIOGRAFÍA

- DUNHAM-BUSH. Installation Operation & Maintenance manual modelo CS3.
- LENZE AC TECH. Installation and Operation Manual modelo MCH.
- MALONEY, TIMOTHY J. *Electrónica industrial moderna. 5a. edición.* PEARSON EDUCACIÓN, México, 2006.
- **ABB Sistemas Industriales S.A.** *Manual de Usuario de ACS 400*