

PRACTICA EMPRESARIAL EN SENSOMATIC DEL ORIENTE S.A.S.

FAYBER EDUARDO CAMPOS DIAZ

fcampos812@unab.edu.co

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECÁNICAS

INGENIERIA MECATRONICA

BUCARAMANGA 2014

PRACTICA EMPRESARIAL EN SENSOMATIC DELORIENTE S.A.S.

Estudiante:

FAYBER EDUARDO CAMPOS DIAZ

fcampos812@unab.edu.co

Director de proyecto:

OMAR LENGERKE PÉREZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAÑICAS

INGENIERIA MECATRONICA

BUCARAMANGA 2014

Contenido

I) INTRODUCCION	7
II) JUSTIFICACION.....	8
III) OBJETIVOS.....	9
IV) MARCO TEÓRICO	10
V) RESUMEN DE LOS RESULTADOS.	12
VI) ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL EN SENSOMATIC DEL ORIENTE S.A.S.....	13
VII) METODOLOGIA DE DESARROLLO DE LA PRÁCTICA	14
VIII) CUADRO No. 1 (Resultados de la práctica).....	15
IX) CUADRO No. 2 (DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS).....	17
X) DESCRIPCION DEL IMPACTO ACTUAL O POTENCIAL DE LOS RESULTADOS.....	18
XI) CRONOGRAMA	19
1) DESARROLLO DEL INFORME.....	20
1.1 ESTACION PLANTA:.....	20
1.2 BOCATOMA:	20
1.3 SISTEMA SCADA:.....	20
1.4 CONTROL SISTEMATICO DEL PROCESO.....	21
1.5 Funcionamiento del sistema SCADA	22
1.6 Procedimiento para la verificación de alarmas y solución de fallos.	29
1.7 Estructura de menús.....	30
1.8 Puesta en marcha.....	31
1.8.1 Resumen de la puesta en marcha.....	31
1.8.2 Puesta en marcha básica	32
1.8.3 Identificación de los datos del motor y optimización de la regulación.	33
1.8.5 Resumen de los parámetros más importantes	35
1.9 Lista de alarmas y fallos	37
1.10 COMUNICACIÓN GPRS	46

1.11	Mapa de la red implementada	47
1.12	Comunicación WAN basada en ip a través de GPRS	47
1.13	LEDS del modulo.....	49
2	<i>NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN</i>	52
2.1	TERMINOLOGIA ADOPTADA.....	53
2.2	NORMAS DE SEGURIDAD GENERALES	54
2.3	Señales de seguridad	55
2.4	Seguridad en el uso y en el mantenimiento	55
2.5	Seguridad en el uso y funcionamiento	57
2.6	Cuadros de mando y control	60
3	<i>IMÁGENES DEL PROYECTO</i>	61
4	<i>CONCLUSIONES</i>	66
	<i>ANEXOS</i>	67

LISTADO DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Metodología de desarrollo del proyecto</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 2 Cronograma de actividades</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 3. Control sistemático del proceso</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 4. Pantalla de ingreso al sistema de control</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 5. Selección de bombas modo automático</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 6. Pantalla de control y visualización de variables bomba 6</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 7. Pantalla de control y visualización de variables bomba 7</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 8. Pantalla de control y visualización de variables bomba 8</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 9. Pantalla de control y visualización de variables bomba 9</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 10. Pantalla de control y visualización de variables bomba 10</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 11. Botón de volver menú</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 12. Alarma generada en pantalla</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 13. Registro de fallas</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 14. Panel de operador inteligente</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 15. Estructura del menú</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 16. Mapa de la red GPRS</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 17. Tablero de control PLC</i>	<i>61</i>
<i>Ilustración 18. Banco de condensadores</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 19. Condensadores</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 20. Bombas</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 21. Pantalla HMI</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 22. Tablero de control</i>	<i>65</i>

LISTADO DE TABLAS

<i>Tabla 1 Resultados de la practica</i>	16
<i>Tabla 2 De las actividades realizadas</i>	17
<i>Tabla 3. Manual de operación del modulo</i>	29
<i>Tabla 4. Asistente de puesta en marcha</i>	32
<i>Tabla 5. Asistente de puesta en marcha</i>	33
<i>Tabla 6. Establecer las interfaces del convertidor</i>	35
<i>Tabla 7. Configuración de velocidades fijas</i>	35
<i>Tabla 8. Configuración de JOG</i>	35
<i>Tabla 9. Seleccionar protocolo de bus de campo</i>	35
<i>Tabla 10. Configuración de interfaz USS</i>	36
<i>Tabla 11. Ajustar generador de rampas</i>	36
<i>Tabla 12. Ajustar tipo de regulación</i>	36
<i>Tabla 13. Datos del motor según placa de características</i>	37
<i>Tabla 14. Lista de fallos</i>	37
<i>Tabla 15. Lista de fallos</i>	38
<i>Tabla 16. Las alarmas y fallos más importantes</i>	39
<i>Tabla 17. Las alarmas y fallos más importantes</i>	40
<i>Tabla 18. Las alarmas y fallos más importantes</i>	41
<i>Tabla 19. Las alarmas y fallos más importantes</i>	42
<i>Tabla 20. Las alarmas y fallos más importantes</i>	43
<i>Tabla 21. Las alarmas y fallos más importantes</i>	44
<i>Tabla 22. Las alarmas y fallos más importantes</i>	45
<i>Tabla 23. Las alarmas y fallos más importantes</i>	46
<i>Tabla 24. LEDS del modulo</i>	49
<i>Tabla 25. Significado de los símbolos LED</i>	50
<i>Tabla 26. Esquema de indicación para estados detallados del módulo</i>	50
<i>Tabla 27. Esquema de indicación para estados detallados del módulo</i>	51
<i>Tabla 28. Esquema de indicación para estados detallados del módulo</i>	51
<i>Tabla 29. Cuadro de mando bocatoma</i>	60

I) INTRODUCCION

Datos generales de la empresa.

Nombre: Sensomatic del oriente S.A.S

Dirección: Carrera 25 #40a-08, Bucaramanga

Teléfono: 6434400

Función: Sensomatic del oriente S.A.S es una empresa de ingeniería dedicada a desarrollar aplicaciones en el área de automatización, instrumentación y control industrial, brindando suministro, asesoría y apoyo técnico

Área de Trabajo: Área de automatización

Gerente: Olga Lucía Hernández
gerencia@sensomaticdeloriente.com

Jefes Inmediatos: Olga Lucía Hernández
gerencia@sensomaticdeloriente.com

Horario de Trabajo: lunes a viernes 7:00 A.M a 6:00 P.M.
Sábados 7:00 A.M a 12:00 M

II) JUSTIFICACION

¿Por qué de la práctica?

- Es la mejor forma de aplicar los conocimientos adquiridos en el proceso de formación académica con el fin de complementarlos.
- Ayuda en el manejo interpersonal, socializando con personas de diferente formación y experiencia laboral, con el fin de potencializar una idea o proyecto.
- Se adquieren habilidades, que en el futuro permiten acoplarse de la mejor manera al sector laboral e incorporar conocimientos en la mejora de los procesos de la empresa.
- Se conoce los diferentes requerimientos específicos de una empresa para la realización de los procesos de automatización e instalación de equipos para la industria.
- Se adquieren nuevos conocimientos con los diferentes procesos en las empresas que requieren los servicios de Sensomatic del oriente S.A.S.

¿Para que la práctica en la empresa?

La práctica en Sensomatic del oriente se realiza con el fin de incorporar los diferentes conocimientos adquiridos durante la formación como ingeniero, siendo participe en los diferentes procesos del área de automatización como lo es el diseño, programación e instalación de equipos para mejorar etapas de producción o servicios de la industria.

¿Cómo se desarrollan las prácticas en esa empresa?

Sensomatic del oriente S.A.S para el proceso de práctica empresarial, el estudiante firma un contrato de aprendizaje, principalmente enfocado para estudiantes de cualquier especialidad tanto técnico, tecnólogo y pregrado, este contrato tiene término a seis (6) meses o dependiendo del tipo de trabajo a realizar.

Los trabajos se desarrollan en la empresa para etapas de diseño y en las contratantes cuando se van a realizar las labores de mantenimiento e instalación.

III) OBJETIVOS

- Realizar el diseño mecánico, eléctrico necesario para la implementación y buen uso de los equipos solicitados.
- Realizar los programas de control y automatización de los procesos que solicitan las empresas
- Realizar la implementación e instalación de los equipos y verificar el buen funcionamiento del proceso en que se realizaron los trabajos.
- Realizar las labores de mantenimiento de los equipos y procesos instalados anteriormente por la empresa.

IV) MARCO TEÓRICO

Estado del arte de la empresa

HISTORIA

Empresa que tiene más de 10 años suministrando equipos para la automatización industrial, instrumentación y control, brindado asesoría y apoyo técnico a los clientes.

Clientes que han puesto la confiabilidad de sus proyectos para obtener los resultados esperados en su inversión convirtiéndose en una compañía productiva y competitiva dentro del mercado nacional.

Cuenta con el respaldo de compañías como SIEMENS S.A y la representación exclusiva para Colombia de IFM EFECTOR para poner al servicio de cada uno de sus clientes, la mejor tecnología en los campos antes mencionados. En equipo SENSOMATIC DEL ORIENTE – SIEMENS – IFM EFECTOR reúnen la solución más óptima para la automatización de los procesos debido a la posibilidad de contar con la tecnología, experiencia, respaldo y cubrimiento en servicio técnico.

Cuentan con un departamento técnico capacitado, con ingenieros de trayectoria a nivel de automatización e instrumentación industrial, para brindar confiabilidad a los clientes en cada uno de los proyectos realizados

VISIÓN

Ser empresa líder como proveedora de servicios de ingeniería y equipos de automatización, control e instrumentación industrial, brindando a nuestros clientes soluciones eficientes acorde a sus requerimientos, mediante la participación de personal íntegro, competente y calificado, capaz de desarrollar proyectos y actividades oportunamente y con calidad, orientada fundamentalmente al mejoramiento continuo de nuestros procesos, que permitan satisfacer las necesidades de los sectores industriales y lograr una rentabilidad para los socios de la empresa.

MISIÓN

Proveer servicios y equipos de automatización que le resuelvan a la industria todas sus necesidades dentro del marco de la pirámide de automatización y control industrial. Nuestro enfoque está orientado al campo de los sensores, los controladores, las interfaces de procesos, los periféricos de control, los controladores de procesos y el software de supervisión y control de procesos.

GENERALIDADES

Teoría requerida para la realización y cumplimiento de los objetivos.

- Automatización industrial
- Diseño mecatrónico
- Control
- Instrumentación

V) RESUMEN DE LOS RESULTADOS.

Actualmente las la empresas buscan realizar cambios en sus procesos en las plantas con finalidad de aumentar la eficiencia y mejorar sus servicios prestados a la sociedad, uno de los solicitantes de los servicios de Sensomatic del oriente S.A.S fue Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P., este proyecto ha sido planteado para dar solución a problemas existentes en el sistema de bombeo tales como el alto consumo de energía debido a que se están utilizando arrancadores directos que tienen una baja eficiencia energética, el arranque no controlado que reduce en gran parte la vida útil del sistema de tuberías, empaques y contadores de caudal, debido a las cavitaciones, altas vibraciones y ruido, la contaminación auditiva que está afectando al personal de la planta y los altos niveles de armónicos, y corrientes parasitas dentro de la red eléctrica.

VI) ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL EN SENSOMATIC DEL ORIENTE S.A.S

En el proceso de práctica en Sensomatic del S.A.S, se realizó el diseño de los sistemas eléctricos y mecánicos, instalación e instalación de equipos para la repotenciación de los equipos rotativos de la empresa Aguas de Barrancabermeja S.A. encargada de la prestación de servicio público domiciliario de acueducto y saneamiento básico, en condiciones óptimas para toda la comunidad.

VII) METODOLOGIA DE DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

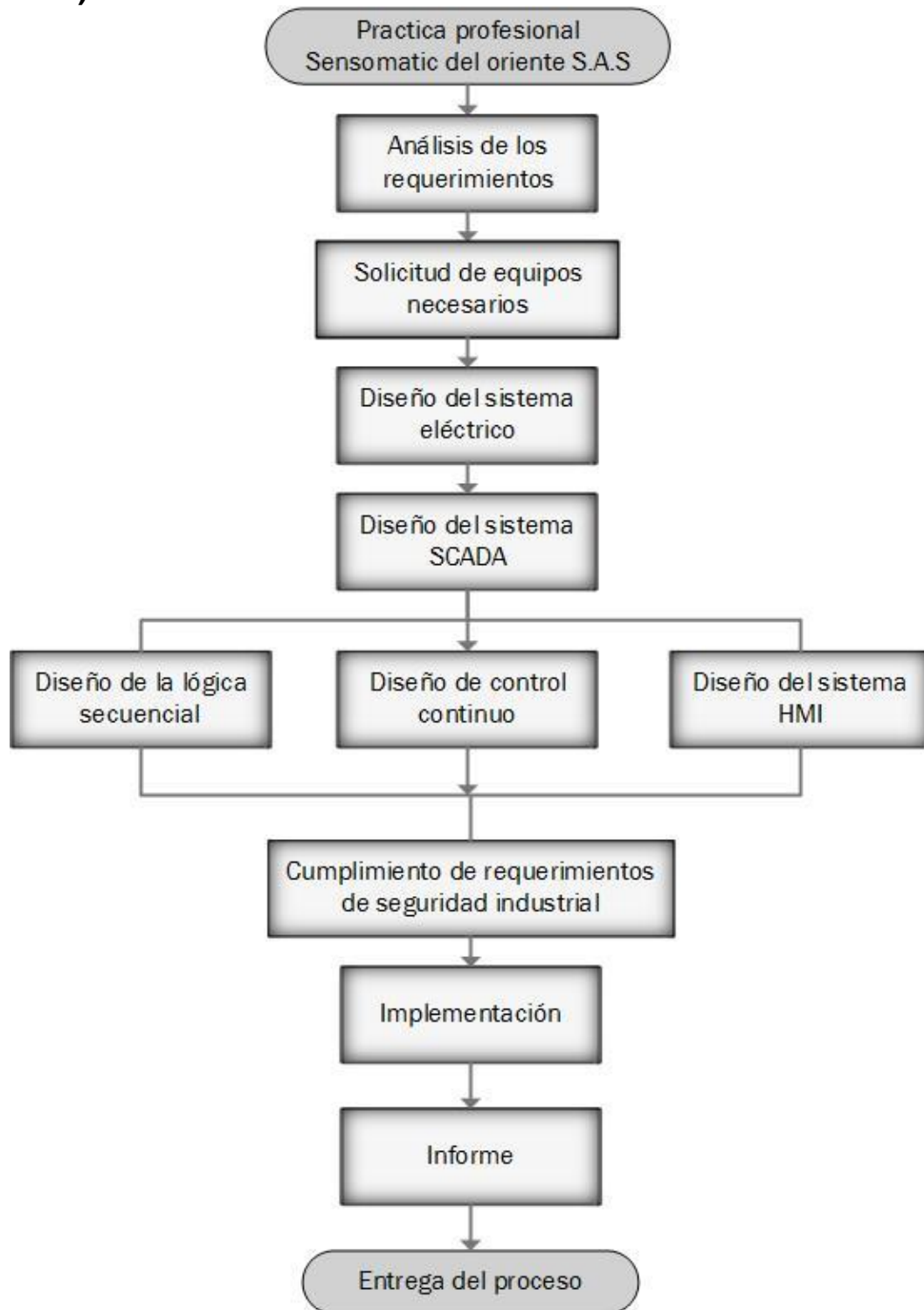


Ilustración 1 Metodología de desarrollo del proyecto

VIII) CUADRO No. 1 (Resultados de la práctica)

OBJETIVOS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS	INDICADOR VERIFICABLE DEL RESULTADO	No. DE ANEXO SOPORTE	OBSERVACIONES
<i>Diseñar sistema eléctrico necesarios para os equipos</i>	<i>- Realizar el diseño eléctrico de la acometida y cableado de los equipos</i>	<i>- Se realizó el diseño de las conexiones eléctricas de los equipos.</i>	<i>- Anexos</i>	<i>Contenido en el desarrollo del informe</i>	<i>Entrega de los planos en forma escrita y digital</i>
<i>Realizar la lógica secuencial para el sistema SCADA</i>	<i>- Diseñar la lógica secuencial para la automatización del proceso requerido.</i>	<i>-Se diseñó la lógica secuencial del proceso de repotenciación de bombas</i>	<i>- Anexos, desarrollo del informe</i>	<i>Anexos</i>	<i>Se entrega el diseño de lógica secuencial de forma digital</i>

<i>Realizar la programación de los diferentes equipos(PLC, variadores, comunicación)</i>	<i>- implementar los diseños para la puesta en marcha</i>	<i>- Se realizó la programación de los equipos y se verifico su correcto funcionamiento</i>	<i>Anexos, desarrollo del informe</i>	<i>Anexos, desarrollo del informe</i>	<i>Entrega de forma escrita y digital</i>
<i>Conocer los requisitos de seguridad industrial</i>	<i>- Usar los conocimientos d contenidos en la norma de la empresa Sensomatic y aguas de Barrancabermeja</i>	<i>- Se estudió y se implementó cada una de las normas de seguridad industrial</i>	<i>Desarrollo en el informe</i>	<i>Informe</i>	<i>Se entrega de forma escrita y digital</i>

Tabla 1 Resultados de la practica

IX) CUADRO No. 2 (DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS)

ACTIVIDADES (<i>comprometidas contractualmente</i>)	COMPROMISO ADQUIRIDO	LOGROS	ANEXO SOPORTE
Diseño eléctrico y de la repotenciación de las bombas de la empresa Aguas de Barrancabermeja	100%	Se realizó el diseño de las conexiones de cada uno de los equipos requeridos por la empresa	Contenido en el desarrollo del informe y anexos
Diseño de la lógica secuencial encargada del proceso de encendido y alarmas de las bombas.	100%	Se realizó la lógica secuencial necesaria para cumplir la tarea propuesta	Contenido en el desarrollo del informe y anexos digital
Solicitar los materiales necesarios para la implementación y puesta en marcha del proyecto	100%	Se realizó la selección de los equipos y su solicitud a la empresa Sensomatic del oriente	Contenido en el desarrollo del informe
Implementar los diseños, instalar los equipo, y verificar su funcionamiento para entrega final del proyecto	100%	Se instalaron los equipos, se realizó su respectiva programación y verificación de su funcionamiento	Contenido en el desarrollo del informe

Tabla 2 De las actividades realizadas

X) DESCRIPCION DEL IMPACTO ACTUAL O POTENCIAL DE LOS RESULTADOS

DESCRIPCION

Desarrollo y puesta en marcha de un sistema de control de velocidad para aumentar la eficiencia de manera sistemática del ahorro energético e implementación de un sistema scada en el centro de supervisión encargado de recibir los datos a través de comunicación GPRS de cada una de las dos estaciones en la planta de aguas de Barrancabermeja.

FINALIDAD DEL PROYECTO

Este proyecto ha sido planteado para dar solución a problemas existentes en el sistema de bombeo tales como el alto consumo de energía debido a que se están utilizando arrancadores directos que tienen una baja eficiencia energética, el arranque no controlado que reduce en gran parte la vida útil del sistema de tuberías, empaques y contadores de caudal, debido a las cavitaciones, altas vibraciones y ruido, la contaminación auditiva que está afectando al personal de la planta y los altos niveles de armónicos, y corrientes parasitas dentro de la red eléctrica.

XI) CRONOGRAMA

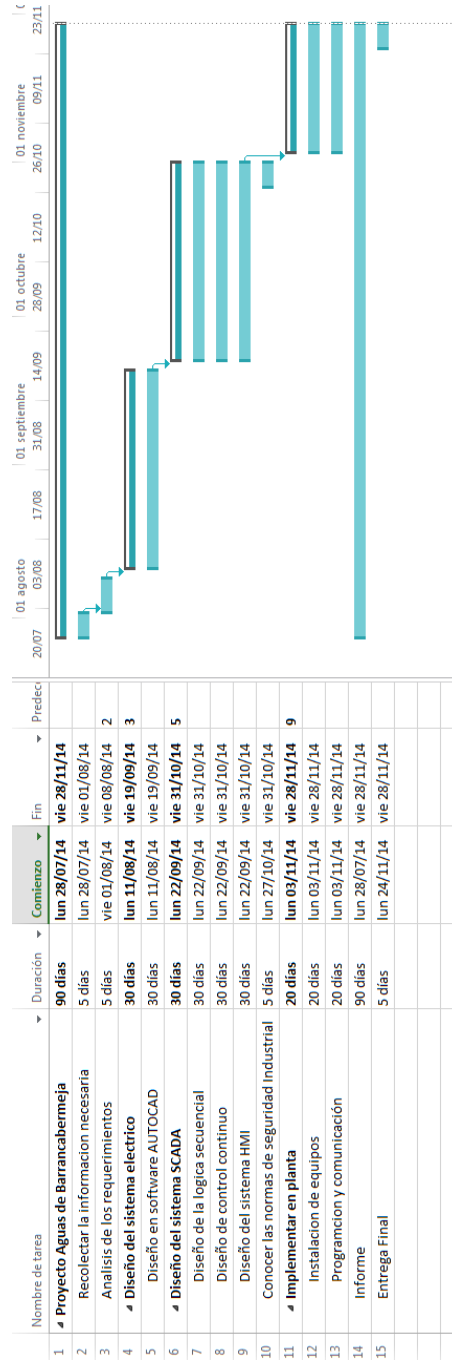


Ilustración 2 Cronograma de actividades

1) DESARROLLO DEL INFORME

El proyecto plantea el suministro, instalación y puesta en marcha de cinco variadores de velocidad de 400 HP para cada una de las bombas centrifugas encargadas del suministro de agua para la ciudad de Barrancabermeja y se divide de la siguiente manera:

1.1 ESTACION PLANTA:

Se implementara un control en lazo cerrado por presión para cada una de las cinco bombas que permitirá mantener un flujo constante de agua; al realizar esta implementación las bombas funcionaran manteniendo una presión constante para garantizar que el consumo energético sea más eficiente.

El sistema de control cuenta con una interfaz HMI desde donde se podrán visualizar valores reales del proceso y permitirá ajustar los valores de setpoint de velocidad, todo el control será supervisado en el sistema SCADA ubicado en el cuarto de control y supervisión de la planta y las señales serán transmitidas vía GPRS.

1.2 BOCATOMA:

En esta estación se implementara un sistema de monitoreo remoto que permitirá controlar el encendido y apagado de las bombas y cuenta con una interfaz HMI donde se podrán ajustar los estados ON/OFF de cada bomba; agregado a esto, se implementara una comunicación vía GPRS para que desde el cuarto de control y supervisión se pueda tener acceso a las lecturas realizadas por el analizador de redes.

1.3 SISTEMA SCADA:

Se implementara un sistema de supervisión, control y adquisición de datos WINCC RUNTIME SIEMENS, quien desde la distancia y sin necesidad de desplazarse a cada una de las estaciones, permitirá controlar las bombas de suministro de agua y supervisar el funcionamiento de las mismas, todo con comunicación GPRS.

1.4 CONTROL SISTEMÁTICO DEL PROCESO

Cuando hablamos de un control de manera sistemática nos referimos al desarrollo e integración de un sistema para la adquisición, análisis, documentación y visualización de datos energéticos así como la regulación y el control del consumo energético. Por eso es importante implementar este sistema para analizar qué medidas tienen un mayor potencial de ahorro y evaluar la efectividad de las medidas una vez implantadas.

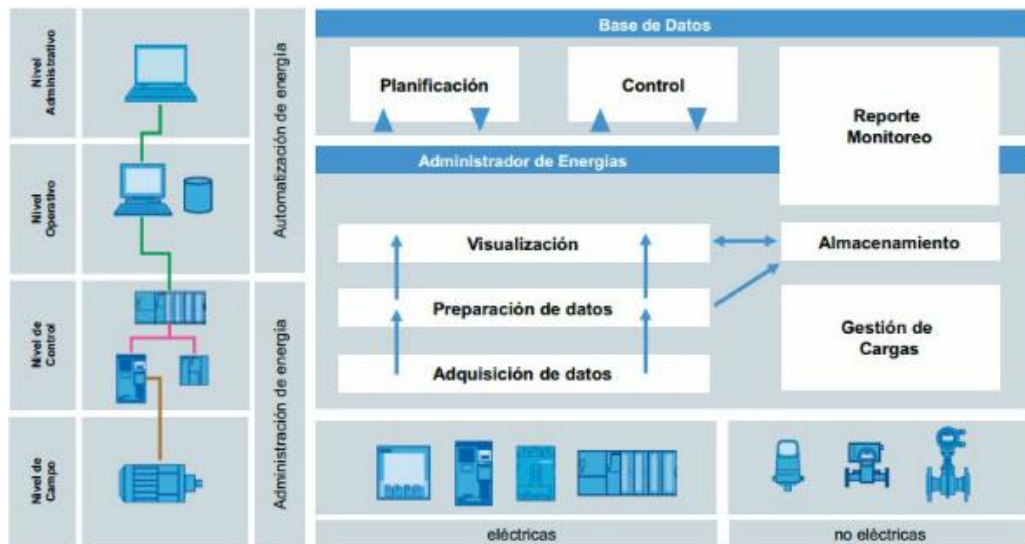


Ilustración 3. Control sistemático del proceso

1.5 Funcionamiento del sistema SCADA

La interfaz HMI implementada en el sistema SCADA está diseñada para garantizar un manejo de las funciones más sencillo y seguro, de tal manera que el operario realice el arranque de las bombas de la manera más eficiente.

- La primera imagen me permite ingresar al menú principal de control pulsando el botón ubicado en la esquina inferior derecha.

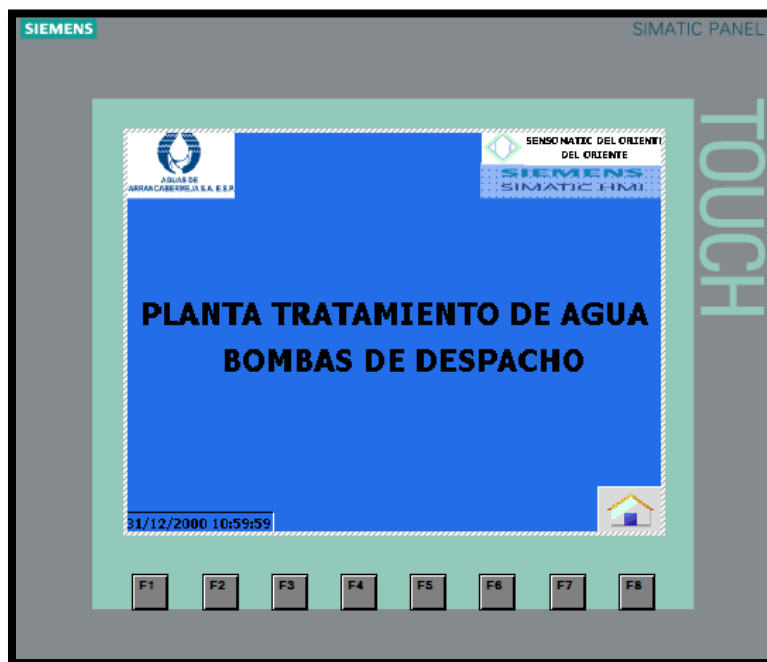


Ilustración 4. Pantalla de ingreso al sistema de control

- Al ingresar a la pantalla de automático se puede visualizar el estado de cada una de las bombas donde se indica si están encendidas o apagadas, modificar el setpoint de velocidad dado en porcentaje y visualizar la corriente consumida por cada bomba. Si se pulsa en cada una de ellas se podrá ingresar a la pantalla de cada bomba.



Ilustración 5. Selección de bombas modo automático

- En la pantalla de cada bomba se puede realizar el encendido y el apagado de cada bomba, modificar el setpoint de velocidad dado en porcentaje, además permite visualizar la velocidad real en RPM, la frecuencia en Hz, la corriente real consumida en Amperios, la temperatura del motor en grados Celsius, la presión de trabajo en PSI y las horas de funcionamiento de la bomba, también me permite ingresar a verificar las alarmas o fallos que se presentan durante el funcionamiento del sistema y a su vez acusar cada uno de ellos.

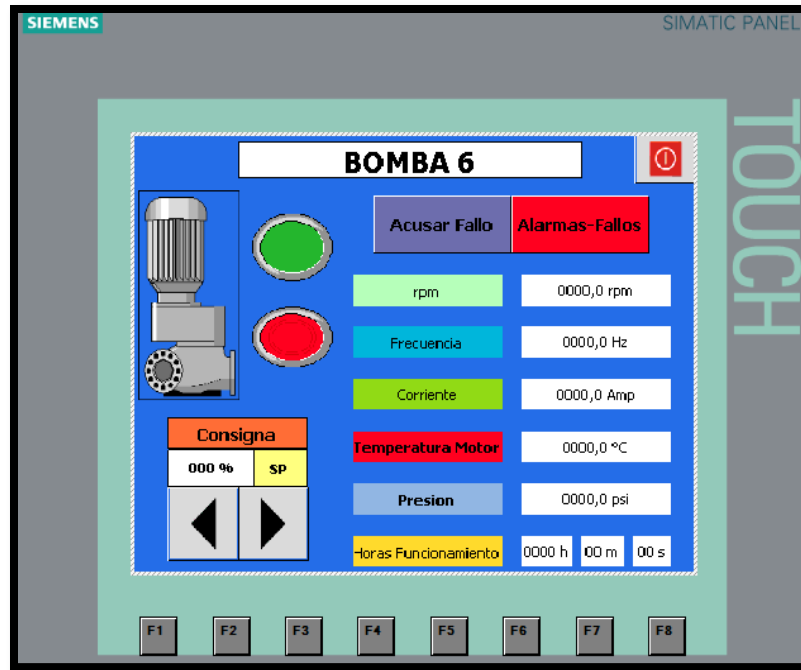


Ilustración 6. Pantalla de control y visualización de variables bomba 6

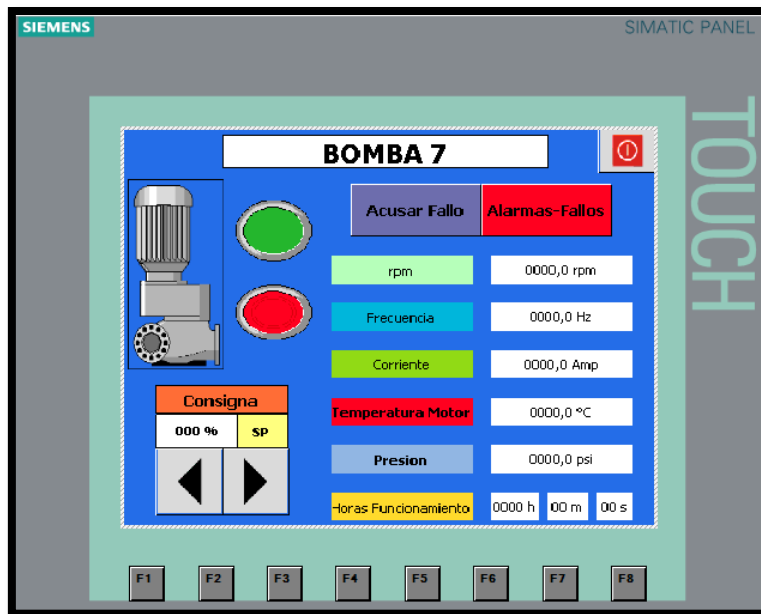


Ilustración 7. Pantalla de control y visualización de variables bomba 7

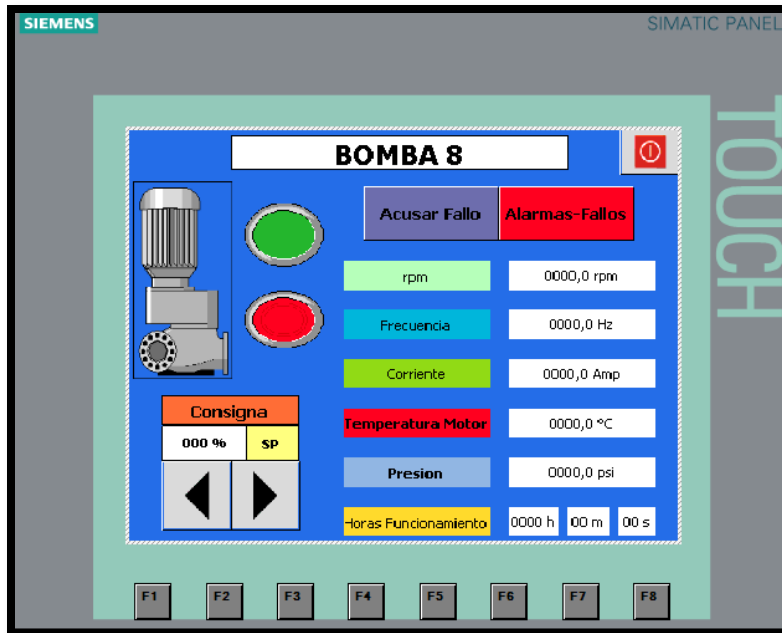


Ilustración 8. Pantalla de control y visualización de variables bomba 8



Ilustración 9. Pantalla de control y visualización de variables bomba 9

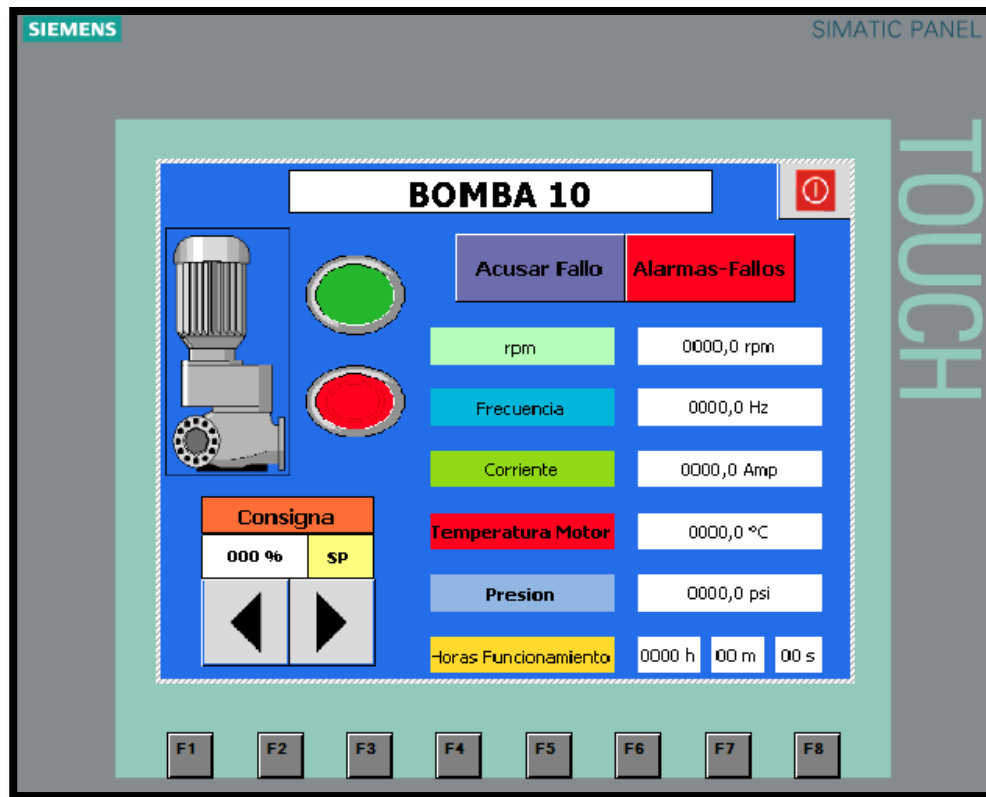


Ilustración 10. Pantalla de control y visualización de variables bomba 10

- Para salir de la pantalla actual y volver a la pantalla anterior se oprime el botón



Ilustración 11. Botón de volver menú

- Al generarse alguna alarma esta se podrá visualizar oprimiendo sobre la alarma generada y directamente ingresara a una nueva pantalla donde se puede visualizar la causa de la falla.



Ilustración 12. Alarma generada en pantalla

- Cada vez que aparezca una alarma o falla en el sistema se debe hacer una inspección y si es falla debida a causas externas como por ejemplo caídas de tensión o fallo en alguno de los contactores, entre otros, se debe realizar la corrección de ese problema, seguido a esto se procede a oprimir el botón acuse para que la alarma desaparezca; de esta manera, el sistema de control vuelve a la normalidad.

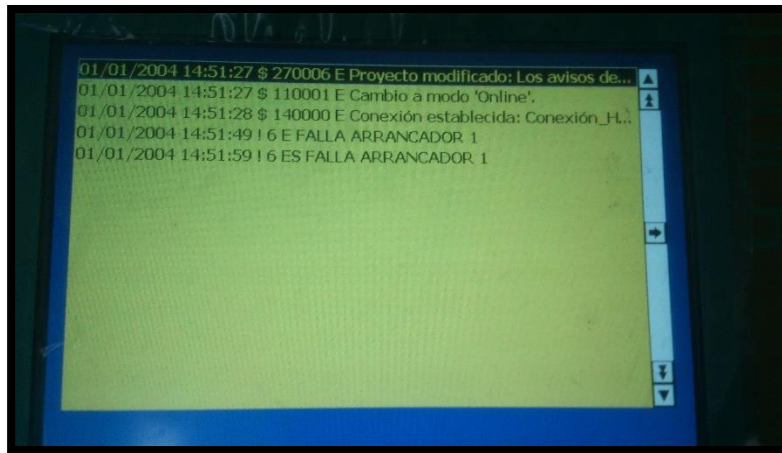


Ilustración 13. Registro de fallas

1.6 Procedimiento para la verificación de alarmas y solución de fallos.

El IOP (panel de operador inteligente) sirve para la puesta en marcha, el diagnóstico y el control del Convertidor, así como para la copia de seguridad y la transferencia de los ajustes del convertidor.

La pantalla se divide en estas partes:

- Indicación de estado y diagnóstico
 - Aviso de estado
 - Menú de selección
- 1) Indicación de estado y diagnóstico
 - 2) Aviso de estado, aquí: tensión de salida
 - 3) Aviso de estado, aquí: frecuencia de salida
 - 4) Menú de selección: asistente/control/menú



Ilustración 14. Panel de operador inteligente







	<ul style="list-style-type: none"> • Para seleccionar un menú se gira la rueda de navegación, p. ej. ASISTENTE • Pulsando la rueda de navegación (OK) se confirma la selección correspondiente.
	<p>Al pulsar se alterna entre fuentes de mando externas y el IOP.</p> <ul style="list-style-type: none"> • MANUAL significa: manejo manual con las teclas del IOP • AUTO significa: el convertidor reacciona a las órdenes de mando externas (p. ej. bus de campo o bornes)
	<ul style="list-style-type: none"> • En el modo de operación AUTO: sin función • En el modo de operación MANUAL: al pulsar se arranca el convertidor
	<ul style="list-style-type: none"> • En el modo de operación AUTO: sin función • En el modo de operación MANUAL: <ul style="list-style-type: none"> – Al pulsar brevemente: DES1, el motor se para con la rampa de deceleración ajustada (P1121) – Al pulsar más de 3 segundos: DES2, el motor gira por inercia hasta la parada
	<ul style="list-style-type: none"> • Al pulsar se obtiene información sobre la indicación actual • Al pulsar de nuevo se regresa a la indicación
	<ul style="list-style-type: none"> • Al pulsar brevemente: retorno a la indicación precedente • Al pulsar más de 3 segundos: el IOP vuelve a la pantalla de estado

Tabla 3. Manual de operación del modulo

1.7 Estructura de menús

En el menú que se visualiza aquí se observa la estructura básica. En lugar de utilizar los asistentes de aplicaciones, también puede modificar todos los ajustes directamente mediante parámetros individuales.

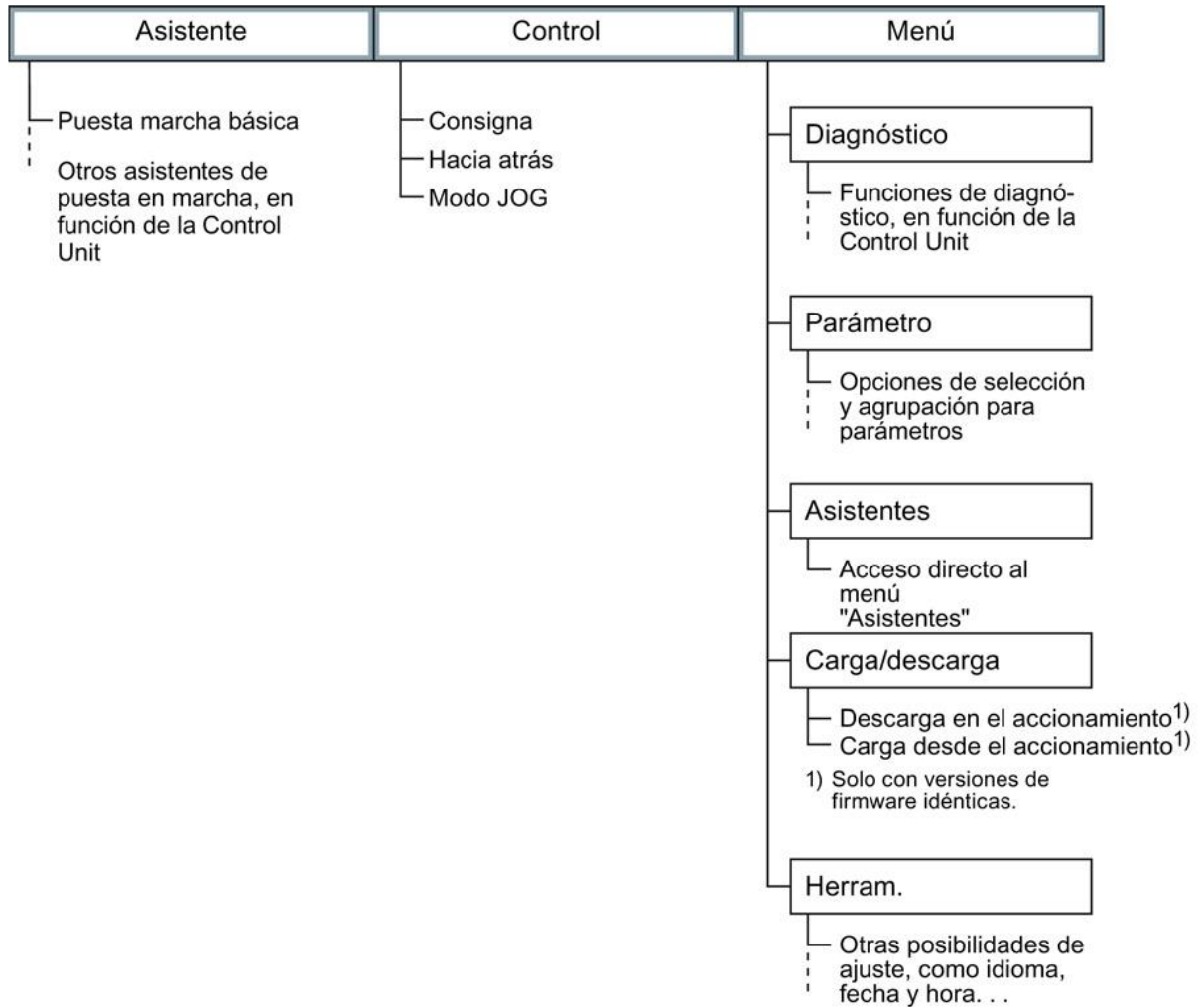


Ilustración 15. Estructura del menú

1.8 Puesta en marcha

En la puesta en marcha básica se selecciona el tipo de regulación del motor, se introducen los datos del motor y se establece la pre asignación de las interfaces del convertidor.

1.8.1 Resumen de la puesta en marcha

El primer paso de la puesta en marcha con asistente es RESTABLECER la configuración de fábrica. De esta forma se asegura que el convertidor se encuentre en un ajuste básico definido.

Tras la puesta en marcha básica, el asistente que haya elegido le guiará por los ajustes específicos de la aplicación.

- Antes de que el convertidor acepte los datos de puesta en marcha, debe comprobarlos y confirmarlos. Para ello elija el penúltimo punto de menú, RESUMEN DE AJUSTES. Desplácese en esta pantalla hasta el punto SIGUIENTE y confirme con OK.
- Como último paso aparece la consulta ¿GUARDAR o CANCELAR EL ASISTENTE? Seleccione GUARDAR. Con esto finaliza la puesta en marcha con asistente.
- A continuación puede volver a modificar los ajustes del convertidor.
- Al terminar la puesta en marcha debe guardar los ajustes del convertidor en el IOP para que no se pierdan en caso de que falle el convertidor.

1.8.2 Puesta en marcha básica

El asistente “puesta en marcha básica” ajusta los datos más importantes para la puesta en marcha del accionamiento.

- Procedimiento

Para efectuar la puesta en marcha básica del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Inicie el menú: ASISTENTE/PUESTA EN MARCHA BÁSICA y ajuste lo siguiente:

	Máscara de entrada	Ajuste	Parám.
2.	Restablecer la configuración de fábrica	[1] Sí	p0970
3.	Tipo de regulación	[0] U/f con característica lineal	p1300
4.	Datos del motor	[0] Europa 50 Hz, kW	p0100
5.	Tipo de motor	[1] Motor asíncrono	p0300
6.	Código de motor	Los datos del motor se predeterminan de acuerdo con el código de motor.	p0301
7.	Característica	50 Hz/87 Hz	---
8.	Conexiones del motor	Tener en cuenta el tipo de conexión del motor (estrella/triángulo)	OK
9.	Datos del motor	Entrar datos para motores 50 Hz	OK
10.	Tensión del motor	Introducir [V] según placa de características de motor	p0304
11.	Corriente motor	Introducir [A] según placa de características de motor	p0305
12.	Potencia nominal	Introducir [kW] (o [hp]) según placa de características de motor	p0307
13.	cos φ		p0308
14.	Velocidad del motor	Introducir [1/min] según placa de características de motor	p0311
15.	Límite de intensidad	[A] Máximo 4* p0305	p0640
16.	ID de datos del motor	[1] Medición estacionaria y en giro ¹⁾ Cuando el motor no puede girar libremente, p. ej. en recorridos de desplazamiento limitados mecánicamente, seleccione el ajuste [2] "MotID solo estacionario".	p1900
17.	Tipo de encóder	[0] No activado	p0400
18.	Impulsos de encóder	Tipo de encóder no activado	OK
19.	Macro equipo	Elija un ajuste predefinido, ver apartado: Ajustes predeterminados de la regleta de bornes (Página 30)	p0015
20.	Velocidad mínima	Introducir velocidad de giro mínima [1/min] a partir de la cual debe funcionar el motor.	p1080
21.	Arranque	Tiempo [s] en el que el motor debe acelerar desde la parada hasta la velocidad máxima (p1082).	p1120
22.	Deceleración	Tiempo [s] en el que el motor debe frenar desde la velocidad máxima (p1082) hasta la parada.	p1121

Tabla 4. Asistente de puesta en marcha

	Máscara de entrada	Ajuste	Parám.
23.	Sensor de temperatura del motor	Introducir tipo de sensor de temperatura	p0610
24.	Freno de mantenimiento del motor	Introducir configuración	p1215
25.	Tiempo de apertura FMM	Ajustar tiempo de apertura	p1216
26.	Tiempo de cierre FMM	Ajustar tiempo de cierre	p1217
27.	Resumen de ajustes	Comprobar lista + marcar < Siguiente >	OK
28.	Almacenamiento de los ajustes	Guardar	OK
29.	Guardando, espere un momento		OK

¹⁾ Si el asistente del IOP no ofrece este ajuste, asigne el valor 1 al parámetro p1900 a través del menú de parámetros una vez finalizada la puesta en marcha básica.


Tabla 5. Asistente de puesta en marcha

Ha realizado la puesta en marcha básica del convertidor.

1.8.3 Identificación de los datos del motor y optimización de la regulación.

Tras la puesta en marcha básica, por lo general el convertidor debe medir otros datos del motor y optimizar sus reguladores de intensidad y velocidad.

Para iniciar la identificación de los datos del motor, debe conectar el motor.

 ADVERTENCIA
<p>Peligro de muerte por movimientos de la máquina al conectar el motor</p> <p>La conexión del motor durante su identificación puede provocar movimientos peligrosos de la máquina.</p> <p>Antes de comenzar la identificación de los datos del motor, proteja el acceso a las partes peligrosas de la instalación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe antes de la conexión si existe alguna pieza en la máquina que pueda soltarse o salir despedida. • Compruebe antes de la conexión si alguien está trabajando en la máquina o se encuentra en la zona de trabajo de la máquina. • Proteja el acceso a la zona de trabajo de las máquinas para que nadie entre en ella accidentalmente. • Baje al suelo las cargas en suspensión.

1.8.4 Requisitos

- Ha seleccionado la ID de datos del motor en la puesta en marcha básica. En ese caso, el convertidor emite la alarma A07991 una vez finalizada la puesta en marcha básica.
- El motor se ha enfriado hasta la temperatura ambiente.

Si el motor está demasiado caliente, la identificación de los datos del motor proporciona valores erróneos y la regulación de velocidad puede resultar inestable.

- Procedimiento

Para identificar los datos del motor, proceda del siguiente modo:

1. Conecte el motor. Debe efectuar la orden CON mediante regleta de bornes, bus de campo u Operator Panel.
2. Espere hasta que el convertidor haya desconectado el motor una vez finalizada la identificación de los datos del motor. La medición dura varios segundos.
3. Guarde los resultados de la identificación de los datos del motor de forma no volátil en el convertidor: HERRAMIENTAS - AJUSTES DE PARÁMETROS - TRANSFERIR DE RAM A ROM

Si además de la identificación de los datos del motor ha seleccionado una medición en giro, el convertidor vuelve a emitir la alarma A07991.

1. Vuelva a conectar el motor para optimizar la regulación de velocidad.
2. Espere hasta que el convertidor haya desconectado el motor una vez finalizada la optimización. La optimización puede durar hasta un minuto.
3. Guarde los resultados de la identificación de los datos del motor de forma no volátil en el convertidor: HERRAMIENTAS - AJUSTES DE PARÁMETROS - TRANSFERIR DE RAM A ROM

Ha identificado los datos del motor del convertidor y ha optimizado la regulación.

1.8.5 Resumen de los parámetros más importantes

Parámetro	Ajustes posibles
p0015	Macro unidad de accto. Establecer la preasignación de las entradas y salidas mediante una de las macros de la 1 a la 22 Ajustes predeterminados de la regleta de bornes (Página 30).

Tabla 6. Establecer las interfaces del convertidor

Parámetro	Designación
p1001	Velocidad fija 1
p1002	Velocidad fija 2
p1003	Velocidad fija 3
p1004	Velocidad fija 4

Tabla 7. Configuración de velocidades fijas

Parámetro	Designación
p1058	JOG 1
p1059	JOG 2

Tabla 8. Configuración de JOG

Parámetro	Ajustes posibles (selecciones disponibles en función del tipo de CU)
p2030	0: Sin protocolo (esto significa: control mediante entradas digitales/bornes de conexión) 1: USS 2: Modbus 3: PROFIBUS DP 4: CAN 5: BACnet 7: PROFINET 8: P1

Tabla 9. Seleccionar protocolo de bus de campo

Parámetro	Descripción					
p2020	Ajuste de la velocidad de transferencia					
	Valor	Velocidad de transferencia	Valor	Velocidad de transferencia	Valor	Velocidad de transferencia
	4		8		12	
	5	2400	9	38400	13	115200
	6	4800	10	57600		187500
	7	9600	11	76800		
		19200		93750		
p2022	Int. bus campo USS PZD Cantidad Ajuste de la cantidad de palabras de 16 bits de la parte PZD del telegrama USS Rango de ajuste: 0... 8 (0 ... 8 palabras)					
p2023	Int. bus campo USS PKW Cantidad Ajuste de la cantidad de palabras de 16 bits de la parte PKW del telegrama USS Rango de ajuste: <ul style="list-style-type: none"> • 0, 3, 4: 0, 3 o 4 palabras • 127: longitud variable 					

Tabla 10. Configuración de interfaz USS

Parámetro	Designación
p1080	Velocidad de giro mínima [1/min]
p1082	Velocidad de giro máxima [1/min]
p1120	Tiempo de aceleración del motor tras la conexión en [s]
p1121	Tiempo de deceleración del motor tras la desconexión en [s]

Tabla 11. Ajustar generador de rampas

Parámetro	Ajustes posibles
p1300	Ajuste del tipo de control y regulación de un accionamiento 0: Control U/f con característica lineal 1: Característica lineal U/f con Flux Current Control (FCC) 2: Control U/f con característica lineal cuadrática 3: Característica lineal U/f ajustable 4: Característica lineal U/f lineal con ECO 5: Característica lineal U/f para aplicaciones de frecuencia exacta en el sector textil 6: Característica lineal U/f con FCC para aplicaciones de frecuencia exacta en el sector textil 7: Característica lineal U/f cuadrática con ECO 19: Control U/f sin característica lineal 20: Regulación vectorial sin encóder 22: Regulación de par sin encóder

Tabla 12. Ajustar tipo de regulación

Parámetro	Designación
p0100	Motor IEC/NEMA 0: Europa 50 [Hz]
p0300	Selección tipo de motor 0: Sin motor 1: Motor asíncrono 2: Motor síncrono
p0304	Tensión del motor en [V]
p0305	Corriente motor en [A]
p0307	Potencia del motor en [kW] o [hp]
p0310	Frecuencia del motor en [Hz]:
p0311	Velocidad del motor en [1/min]
p0625	Temperatura ambiente del motor en [°C]
p0640	Límite de intensidad del motor en [A]

Tabla 13. Datos del motor según placa de características

1.9 Lista de alarmas y fallos

Axxxxx: Alarma

Fyyyyy: Fallo

Las alarmas y fallos más importantes de las funciones de seguridad:

Número	Causa	Remedio						
F01600	STOP A activada	Seleccionar y volver a deseleccionar STO .						
F01650	Requiere prueba de recepción/aceptación	Ejecución de la prueba de recepción/aceptación y elaboración del certificado de recepción. A continuación, desconectar y volver a conectar la Control Unit.						
F01659	Petición de escritura en parámetros rechazada	Causa: deberían restablecerse los ajustes de fábrica del convertidor. Sin embargo, no se permite restablecer las funciones de seguridad, ya que estas se encuentran habilitadas en este momento. Remedio con Operator Panel: <table border="1" data-bbox="760 1413 1377 1549"> <tr> <td>p0010 = 30</td> <td>Reset de parámetros</td> </tr> <tr> <td>p9761 = ...</td> <td>Introducir la contraseña para funciones de seguridad.</td> </tr> <tr> <td>p0970 = 5</td> <td>Inicio Resetear parámetros Safety. El convertidor ajusta p0970 = 5 una vez que ha restablecido los parámetros.</td> </tr> </table> A continuación, restablezca de nuevo los ajustes de fábrica del convertidor.	p0010 = 30	Reset de parámetros	p9761 = ...	Introducir la contraseña para funciones de seguridad.	p0970 = 5	Inicio Resetear parámetros Safety. El convertidor ajusta p0970 = 5 una vez que ha restablecido los parámetros.
p0010 = 30	Reset de parámetros							
p9761 = ...	Introducir la contraseña para funciones de seguridad.							
p0970 = 5	Inicio Resetear parámetros Safety. El convertidor ajusta p0970 = 5 una vez que ha restablecido los parámetros.							
A01666	Señal 1 estática en la F-DI para confirmación segura	Ajustar F-DI a la señal 0 lógica.						
A01698	Modo de puesta en marcha para funciones de seguridad activo	Este aviso se anula al terminar la puesta en marcha Safety.						
A01699	Requiere probar los circuitos de desconexión	Tras la siguiente deselección de la función "STO" se anula el aviso y se pone a cero el tiempo de vigilancia.						
F30600	STOP A activada	Seleccionar y volver a deseleccionar STO .						

Tabla 14. Lista de fallos

Fallos que solo se pueden confirmar desconectando y volviendo a conectar el convertidor (Power On Reset)

Número	Causa	Remedio
F01000	Error de software en la CU	Sustituir la CU.
F01001	Excepción de coma flotante (Floating Point Exception)	Desconectar y reconectar la CU.
F01015	Error de software en la CU	Actualizar el firmware o llamar al soporte técnico.
F01018	Arranque cancelado varias veces	Tras señalar este fallo, el convertidor arranca con los ajustes de fábrica. Remedio: Guardar los ajustes de fábrica con p0971 = 1. Desconectar y reconectar la CU. A continuación, volver a poner en marcha el convertidor.
F01040	Es preciso hacer una copia de seguridad de los parámetros	Guardar los parámetros (p0971). Desconectar y reconectar la CU.
F01044	Carga de datos de la tarjeta de memoria defectuosa	Cambiar tarjeta de memoria o CU.
F01105	CU: Memoria insuficiente	Reducir la cantidad de juegos de datos.
F01205	CU: Segmento de tiempo excedido	Llamar al soporte técnico.
F01250	Fallo de hardware en la CU	Sustituir la CU.
F01512	Se intentó determinar un factor de conversión para una normalización no disponible	Crear normalización o comprobar el valor de transferencia.
F01662	Fallo de hardware en la CU	Desconectar y reconectar la CU, actualizar el firmware o llamar al soporte técnico.
F30022	Power Module: Vigilancia U _{CE}	Comprobar o sustituir el Power Module.
F30052	Datos incorrectos de la etapa de potencia	Sustituir el Power Module o actualizar el firmware de la CU.
F30053	Datos FPGA erróneos	Sustituir el Power Module.
F30662	Fallo de hardware en la CU	Desconectar y reconectar la CU, actualizar el firmware o llamar al soporte técnico.
F30664	Arranque de la CU cancelado	Desconectar y reconectar la CU, actualizar el firmware o llamar al soporte técnico.
F30850	Error de software en el Power Module	Cambiar el Power Module o llamar al soporte técnico.

Tabla 15. Lista de fallos

Número	Causa	Remedio
F01018	Arranque cancelado varias veces	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desconectar y reconectar el módulo. 2. Tras señalar este fallo, se produce un arranque del módulo con los ajustes de fábrica. 3. Ponga de nuevo en marcha el convertidor.
A01028	Error de configuración	<p>Explicación: la parametrización en la tarjeta de memoria se generó con un módulo de otro tipo (referencia, MLFB).</p> <p>Compruebe los parámetros del módulo y, en caso necesario, realice una nueva puesta en marcha.</p>
F01033	Conversión de unidades: valor del parámetro de referencia no válido	Ajustar un valor distinto de 0.0 (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01034	Conversión de unidades: ha fallado el cálculo de los valores de parámetros tras el cambio del valor de referencia	Elegir el valor del parámetro de referencia de manera que los parámetros afectados puedan calcularse en la representación referida (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
A01053	Sobrecarga medida del sistema	Se ha rebasado la potencia de cálculo máxima de la Control Unit. Las siguientes medidas reducen la carga de la Control Unit:
F01054	Limites del sistema superados	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice un único juego de datos (CDS y DDS) • Utilice exclusivamente las funciones de seguridad de las funciones básicas • Desactive el regulador tecnológico • Utilice el generador de rampa simple en lugar del generador de rampa avanzado • No utilice ninguno de los bloques de función libres • Reduzca el tiempo de muestreo de los bloques de función libres
F01122	Frecuencia demasiado alta en la entrada del detector	Disminuir la frecuencia de los impulsos en la entrada del detector.
A01590	Ha transcurrido el intervalo de mantenimiento del motor	Realice el mantenimiento y reajuste el intervalo de mantenimiento (p0651).
A01900	PROFIBUS: telegrama de configuración erróneo	<p>Explicación: un maestro PROFIBUS intenta establecer una conexión utilizando un telegrama de configuración erróneo.</p> <p>Compruebe la configuración de bus en maestro y esclavo.</p>
A01910 F01910	Tiempo excedido de consigna	<p>Esta alarma se genera cuando $p2040 \neq 0$ ms y se detecta una de las siguientes causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la conexión de bus está interrumpida • el maestro Modbus está desconectado • error de comunicación (CRC, bit de paridad, error lógico) • valor demasiado bajo para el tiempo de vigilancia de bus de campo (p2040)
A01920	PROFIBUS: interrupción de conexión cíclica	<p>Explicación: se ha interrumpido la conexión cíclica con el maestro PROFIBUS.</p> <p>Establezca la conexión PROFIBUS y active el maestro PROFIBUS en modo cíclico.</p>

Tabla 16. Las alarmas y fallos más importantes

Número	Causa	Remedio
F03505	Entrada analógica Rotura de hilo	Compruebe si hay interrupciones en el cableado. Compruebe el nivel de la señal alimentada. La intensidad de entrada medida por la entrada analógica se puede consultar en r0752.
A03520	Fallo en sensor de temperatura	Compruebe si el sensor está conectado correctamente.
A05000 A05001 A05002 A05004 A05006	Exceso de temperatura Power Module	Compruebe lo siguiente: - ¿La temperatura ambiental se encuentra dentro de los límites definidos? - ¿Se han dimensionado correctamente las condiciones de carga y el ciclo de carga? - ¿Ha fallado la refrigeración?
F06310	Tensión de conexión (p0210) erróneamente ajustada	Comprobar la tensión de conexión ajustada y modificarla si es necesario (p0210). Comprobar la tensión de red.
F07011	Motor Exceso de temperatura	Reducir la carga del motor. Comprobar la temperatura ambiente. Comprobar el cableado y la conexión del sensor.
A07012	Sobretemperatura del modelo de motor I2t	Compruebe la carga del motor y redúzcala si es necesario. Compruebe la temperatura ambiente del motor. Compruebe la constante de tiempo térmica p0611. Compruebe el umbral de fallo p0605 para exceso de temperatura.
A07015	Sensor de temperatura del motor Alarma	Compruebe si el sensor está conectado correctamente. Compruebe la parametrización (p0601).
F07016	Sensor de temperatura del motor Fallo	Comprobar si la conexión del sensor es correcta. Comprobar la parametrización (p0601). Desactivar la evaluación del fallo en el sensor de temperatura del motor (p0607 = 0).
F07086 F07088	Conversión de unidades: Infracción de límite de parámetro	Comprobar los valores de parámetro adaptados y corregirlos si es necesario.
F07320	Rearranque automático cancelado	Aumentar la cantidad de intentos de re arranque (p1211). La cantidad actual de intentos de arranque se muestra en r1214. Aumentar el tiempo de espera en p1212 o el tiempo de vigilancia en p1213. Aplicar orden ON (p0840). Incrementar o desconectar el tiempo de vigilancia de la etapa de potencia (p0857). Reducir el tiempo de espera para restablecer el contador de fallos p1213[1] de forma que se registren menos fallos en ese intervalo de tiempo.
A07321	Rearranque automático activo	Explicación: el re arranque automático (WEA) está activo. Al restablecerse la red o eliminarse las causas de los fallos presentes, el accionamiento se conecta de nuevo automáticamente.
F07330	Intensidad de búsqueda medida demasiado baja	Aumentar la intensidad de búsqueda (p1202), comprobar la conexión del motor.

Tabla 17. Las alarmas y fallos más importantes

Número	Causa	Remedio
F03505	Entrada analógica Rotura de hilo	Compruebe si hay interrupciones en el cableado. Compruebe el nivel de la señal alimentada. La intensidad de entrada medida por la entrada analógica se puede consultar en r0752.
A03520	Fallo en sensor de temperatura	Compruebe si el sensor está conectado correctamente.
A05000 A05001 A05002 A05004 A05006	Exceso de temperatura Power Module	Compruebe lo siguiente: - ¿La temperatura ambiental se encuentra dentro de los límites definidos? - ¿Se han dimensionado correctamente las condiciones de carga y el ciclo de carga? - ¿Ha fallado la refrigeración?
F06310	Tensión de conexión (p0210) erróneamente ajustada	Comprobar la tensión de conexión ajustada y modificarla si es necesario (p0210). Comprobar la tensión de red.
F07011	Motor Exceso de temperatura	Reducir la carga del motor. Comprobar la temperatura ambiente. Comprobar el cableado y la conexión del sensor.
A07012	Sobret temperatura del modelo de motor I2t	Compruebe la carga del motor y redúzcala si es necesario. Compruebe la temperatura ambiente del motor. Compruebe la constante de tiempo térmica p0611. Compruebe el umbral de fallo p0605 para exceso de temperatura.
A07015	Sensor de temperatura del motor Alarma	Compruebe si el sensor está conectado correctamente. Compruebe la parametrización (p0601).
F07016	Sensor de temperatura del motor Fallo	Comprobar si la conexión del sensor es correcta. Comprobar la parametrización (p0601). Desactivar la evaluación del fallo en el sensor de temperatura del motor (p0607 = 0).
F07086 F07088	Conversión de unidades: Infracción de límite de parámetro	Comprobar los valores de parámetro adaptados y corregirlos si es necesario.
F07320	Rearranque automático cancelado	Aumentar la cantidad de intentos de reanque (p1211). La cantidad actual de intentos de arranque se muestra en r1214. Aumentar el tiempo de espera en p1212 o el tiempo de vigilancia en p1213. Aplicar orden ON (p0840). Incrementar o desconectar el tiempo de vigilancia de la etapa de potencia (p0857). Reducir el tiempo de espera para restablecer el contador de fallos p1213[1] de forma que se registren menos fallos en ese intervalo de tiempo.
A07321	Rearranque automático activo	Explicación: el reanque automático (WEA) está activo. Al restablecerse la red o eliminarse las causas de los fallos presentes, el accionamiento se conecta de nuevo automáticamente.
F07330	Intensidad de búsqueda medida demasiado baja	Aumentar la intensidad de búsqueda (p1202), comprobar la conexión del motor.

Tabla 18. Las alarmas y fallos más importantes

Número	Causa	Remedio
A07400	Regulador máxima tensión circuito intermedio activo	<p>Regulación vectorial o control por U/f: Si no se desea que intervenga el regulador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar los tiempos de deceleración. • Desconectar la regulación de Vdc_máx (p1240 = 0 con regulación vectorial, p1280 = 0 con control por U/f). <p>Servoregulación: No se precisa ninguna medida; la alarma desaparece automáticamente cuando el umbral superior se ha rebasado claramente. Posibles medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar un Braking Module o una unidad de realimentación, incrementar los tiempos de deceleración (p1121, p1135), desconectar el regulador de Vdc_máx (p1240 = 0).
A07409	Control por U/f Reg. limitación intensidad activo	<p>La alarma desaparece automáticamente después de adoptar alguna de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el límite de intensidad (p0640). • Reducir la carga. • Ajustar rampas de deceleración más lentas para la velocidad de consigna.
F07426	Regulador tecnológico Valor real limitado	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptar los límites a los niveles de señal (p2267, p2268). • Comprobar la escala del valor real (p2264).
F07801	Motor Sobreintensidad	<p>Comprobar los límites de intensidad (p0640). Regulación vectorial: comprobar el regulador de intensidad (p1715, p1717). Control por U/f: Comprobar el regulador de limitación de intensidad (p1340 ... p1346). Aumentar la rampa de aceleración (p1120) o reducir la carga. Comprobar si hay defectos a tierra o cortocircuitos en el motor y en los cables del motor. Comprobar si hay conexión en estrella/triángulo en el motor, junto a la parametrización de la placa de características. Comprobar la combinación de la etapa de potencia y del motor. Seleccionar la función de re arranque al vuelo (p1200) cuando se tenga que conectar sobre un motor en rotación.</p>
A07805	Accto.: Etapa de potencia Sobrecarga I2t	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la carga permanente. • Adaptar el ciclo de carga. • Comprobar la asignación de las intensidades nominales del motor y la etapa de potencia.
F07806	Límite de potencia generadora excedido	<p>Aumentar la rampa de deceleración. Reducir la carga accionadora. Utilizar una etapa de potencia con mayor capacidad de realimentación. En la regulación vectorial, el límite de potencia generadora se puede reducir en p1531 hasta el punto en que ya no se detecta el fallo.</p>

Tabla 19. Las alarmas y fallos más importantes

Número	Causa	Remedio
F07807	Cortocircuito detectado	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar si hay un cortocircuito entre fases en la conexión del convertidor por el lado del motor. Descartar la posibilidad de que se hayan permutado los cables de red y del motor.
A07850 A07851 A07852	Alarma externa 1 ... 3	<p>Se ha activado la señal de "Alarma externa 1".</p> <p>Los parámetros p2112, p2116 y p2117 determinan las fuentes de señal de la alarma externa 1 ... 3.</p> <p>Remedio: elimine las causas de estas alarmas.</p>
F07860 F07861 F07862	Fallo externo 1 ... 3	Eliminar las causas externas de estos fallos.
F07900	Motor bloqueado	<p>Compruebe si el motor puede girar libremente.</p> <p>Compruebe los límites de par (r1538 y r1539).</p> <p>Compruebe los parámetros del aviso "Motor bloqueado" (p2175, p2177).</p>
F07901	sobrevelocidad motor	<p>Activar el control anticipativo del regulador de limitación de velocidad (p1401 bit 7 = 1).</p> <p>Ampliar la histéresis para el aviso de sobrevelocidad p2162.</p>
F07902	Motor volcado	<p>Compruebe si los datos del motor están correctamente ajustados y realice una identificación del motor.</p> <p>Compruebe los límites de intensidad (p0640, r0067, r0289). Si los límites intensidad son demasiado bajos, el accionamiento no puede magnetizarse.</p> <p>Compruebe si se desconectan los cables del motor durante el funcionamiento.</p>
A07903	Motor Divergencia de velocidad	<p>Aumente p2163 o p2166.</p> <p>Amplíe los límites de par, intensidad y potencia.</p>
A07910	Motor Exceso de temperatura	<p>Compruebe la carga del motor.</p> <p>Compruebe la temperatura ambiente del motor.</p> <p>Compruebe el sensor KTY84.</p> <p>Compruebe los excesos de temperatura del modelo térmico (p0626 ... p0628).</p>
A07920	Par/velocidad muy bajo	El par se desvía de la envolvente de par/velocidad de rotación.
A07921	Par/velocidad muy alto	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar la conexión entre el motor y la carga.
A07922	Par/velocidad fuera de tolerancia	<ul style="list-style-type: none"> Adaptar la parametrización a la carga.
F07923	Par/velocidad muy bajo	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar la conexión entre el motor y la carga.
F07924	Par/velocidad muy alto	<ul style="list-style-type: none"> Adaptar la parametrización a la carga.
A07927	Frenado por corriente continua activo	No necesario
A07980	Medición en giro activada	No necesario
A07981	Faltan habilitaciones medición en giro	<p>Confirme los fallos presentes.</p> <p>Establezca las habilitaciones que faltan (ver r00002, r0046).</p>
A07991	Identificación de datos del motor activada	Conecte el motor e identifique los datos del motor.

Tabla 20. Las alarmas y fallos más importantes

Número	Causa	Remedio
F08501	Tiempo excedido de consigna	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la conexión a PROFINET. • Ponga el controlador en el estado RUN. • En caso de repetirse el fallo, compruebe el tiempo de vigilancia ajustado en p2044.
F08502	El tiempo de vigilancia de señal de vida ha expirado	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la conexión a PROFINET.
F08510	Los datos de configuración de emisión no son válidos	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la configuración de PROFINET
A08511	Los datos de configuración de recepción no son válidos.	
A08526	Sin conexión cíclica	<ul style="list-style-type: none"> • Active el controlador en modo cíclico. • Compruebe los parámetros "Name of Station" y "IP of Station" (r61000, r61001).
A08565	Error de coherencia en parámetros de ajuste	<p>Compruebe lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dirección IP, la máscara de subred o la Default Gateway son incorrectas. • La dirección IP o el nombre de estación están duplicados en la red. • El nombre de estación contiene caracteres no válidos.
F08700	Comunicación errónea	<p>Se ha producido un error en la comunicación CAN. Compruebe lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cable de bus • Velocidad de transferencia (p8622) • Bit Timing (p8623) • Maestros <p>Una vez eliminada la causa del error, reinicie manualmente el controlador CAN con p8608 = 1.</p>
F13100	Protección de know-how: Protección contra copia	<p>La protección de know-how y la protección contra copia para la tarjeta de memoria están activas. Al comprobar la tarjeta de memoria se ha producido un error.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inserte una tarjeta de memoria adecuada y a continuación desconecte temporalmente la tensión de alimentación del convertidor y vuelva a conectarla (POWER ON). • Desactive la protección contra copia (p7765).
F13101	Protección de know-how: no es posible activar la protección contra copia	Inserte una tarjeta de memoria válida.

Tabla 21. Las alarmas y fallos más importantes

Número	Causa	Remedio
F30001	Sobreintensidad	<p>Verifique lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datos del motor, realizar una puesta en marcha en caso necesario Tipo de conexión del motor (Y/Δ) Modo U/f: asignación de las intensidades nominales del motor y la etapa de potencia Calidad de la red Conexión correcta de la bobina de conmutación de red Conexiones de los cables de potencia El cortocircuito o el defecto a tierra de los cables de potencia Longitud de los cables de potencia Fases de red <p>Si esto no sirve:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modo U/f: Aumente la rampa de aceleración Reduzca la carga Sustituya la etapa de potencia
F30002	Sobretensión en circuito intermedio	<p>Aumente el tiempo de deceleración (p1121). Ajuste los tiempos de redondeo (p1130, p1136). Active el regulador de tensión en el circuito intermedio (p1240, p1280). Compruebe la tensión de red (p0210). Compruebe las fases de red.</p>
F30003	Subtensión en circuito intermedio	<p>Compruebe la tensión de red (p0210).</p>
F30004	Exceso de temperatura Convertidor	<p>Compruebe si el ventilador del convertidor está en marcha. Compruebe si la temperatura ambiente se halla dentro del margen permitido. Compruebe si el motor está sobrecargado. Reduzca la frecuencia de pulsación.</p>
F30005	Sobrecarga I2t Convertidor	<p>Compruebe las intensidades nominales del motor y del Power Module. Reduzca el límite de intensidad p0640. En modo con característica U/f: reduzca p1341.</p>
F30011	Pérdida de fase de red	<p>Compruebe los fusibles de entrada del convertidor. Compruebe los cables de alimentación del motor.</p>
F30015	Pérdida de fase Cable de alimentación del motor	<p>Compruebe los cables de alimentación del motor. Aumente el tiempo de aceleración o deceleración (p1120).</p>
F30021	Defecto a tierra	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar las conexiones de los cables de potencia. Comprobar el motor. Comprobar el transformador de intensidad. Comprobar los cables y contactos de la conexión del freno (posible rotura de hilo).
F30027	Precarga Circuito intermedio Vigilancia de tiempo	<p>Compruebe la tensión de red en los bornes de entrada. Compruebe el ajuste de la tensión de red (p0210).</p>
F30035	Exceso de temperatura aire de entrada	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar si el ventilador está en marcha.

Tabla 22. Las alarmas y fallos más importantes

Número	Causa	Remedio
F30036	Exceso de temperatura interior	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar las esteras de filtro. Comprobar si la temperatura ambiente se halla dentro del margen permitido.
F30037	Exceso de temperatura rectificador	Ver F30035 y además: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar la carga del motor. Comprobar las fases de la red.
A30049	Ventilador interior defectuoso	Comprobar el ventilador interior y sustituirlo si es necesario.
F30059	Ventilador interior defectuoso	Comprobar el ventilador interior y sustituirlo si es necesario.
A30502	Sobretensión en circuito intermedio	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar la tensión de conexión de equipos (p0210). Comprobar el dimensionado de la bobina de red.
A30920	Fallo en sensor de temperatura	Compruebe si el sensor está conectado correctamente.
A50001	Error de configuración de PROFINET	Un PROFINET-Controller intenta establecer una conexión utilizando un telegrama de configuración erróneo. Compruebe si está activada la opción "Shared Device" (p8929 = 2).
A50010	El name of station de PROFINET no es válido	Corregir el name of station (p8920) y activar (p8925 = 2).
A50020	PROFINET: falta el segundo controlador	"Shared Device" está activada (p8929 = 2). Sin embargo, solo hay conexión con un PROFINET-Controller.
Para más información, consulte el Manual de listas.		

Tabla 23. Las alarmas y fallos más importantes

1.10 COMUNICACIÓN GPRS

El sistema de comunicación GPRS que ha sido implementado para establecer la comunicación inalámbrica por medio del protocolo antes mencionado se rige bajo una topología tipo estrella permitiendo la comunicación bidireccional entre las estaciones de trabajo de planta y bocatoma y la estación de supervisión.

La topología en estrella reduce la posibilidad de fallo de red conectando todos los nodos a un nodo central. Cuando se aplica a una red basada en la topología estrella este concentrador central reenvía todas las transmisiones recibidas de cualquier nodo periférico a todos los nodos periféricos de la red, incluso al nodo que lo envió. Todos los nodos periféricos se pueden comunicar con los demás transmitiendo o recibiendo del nodo central solamente. Un fallo en la línea de conexión de cualquier nodo con el nodo central provocaría el aislamiento de ese nodo respecto a los demás, pero el resto de sistemas permanecería intacto.

1.11 Mapa de la red implementada

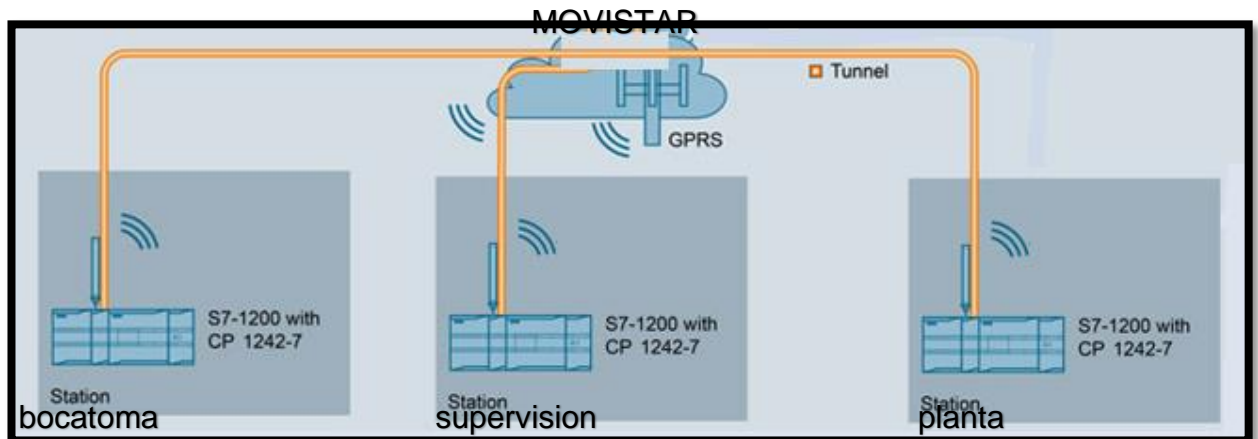


Ilustración 16. Mapa de la red GPRS

1.12 Comunicación WAN basada en ip a través de GPRS

Con ayuda del procesador de comunicación CP 1242-7 se puede conectar el autómata SIMATIC S7-1200 a redes GSM. El CP 1242-7 hace posible la comunicación vía WAN de estaciones remotas con una central y la comunicación directa entre estaciones.

El CP 1242-7 da soporte a los siguientes servicios para la comunicación a través de la red GSM:

- GPRS (General Packet Radio Service) El servicio de transmisión de datos orientado a paquetes "GPRS" se desarrolla a través de la red GSM.
- SMS (Short Message Service) El CP 1242-7 puede recibir y enviar mensajes en forma de SMS. El interlocutor de comunicación puede ser un teléfono móvil o una S7-1200. El CP 1242-7 es apropiado para el uso industrial en todo el mundo y es compatible con las siguientes bandas de frecuencia:
850 MHz • 900 MHz • 1 800 MHz • 1 900 MHz

Los siguientes casos de aplicación son soportados por el CP:

- Aplicaciones de Telecontrol
- Envío de mensajes vía SMS La función es independiente del modo de operación del CP. La CPU de una estación S7-1200 remota recibe a través del CP 1242-7 mensajes SMS de la red GSM, o bien envía mensajes vía SMS a un teléfono móvil configurado o a una S7-1200.
- Comunicación entre las estaciones S7-1200 mediante una red GSM Dependiendo del servicio GSM utilizado y del modo de operación del CP, la comunicación entre estaciones remotas con el CP 1242-7 se puede desarrollar como comunicación directa entre las estaciones (modo de operación "GPRS direkt") El CP requiere la asignación de una dirección IP fija por parte del proveedor de red GSM.

Máx. 5 conexiones UDP (solo envío) Número de conexiones simultáneas en el modo de operación "GPRS directo" En total como máximo 4 conexiones De las cuales:

- Máx. 1 conexión a un servidor NTP
- Máx. 1 conexión TeleService
- Máx. 4 conexiones productivas – Con establecimiento activo de la conexión: Máx. 4 conexiones ISO-on-TCP o Máx. 4 conexiones UDP (solo transmisión) o una combinación de los tipos de conexiones mencionados
- Con establecimiento pasivo de la conexión: Máx. 4 conexiones ISO-on-TCP Tenga en cuenta que el número máximo de conexiones productivas (4) se reduce en las conexiones siguientes:
 - Conexión a un servidor NTP
 - Conexión TeleService en caso de utilizar una Gateway de TeleService
 - Recursos de conexión adicionales para la función Carga desde o en dispositivo

1.13 LEDS del modulo

El módulo posee diversos LEDS para el indicador de estado:

LED de la placa frontal El LED "DIAG" siempre visible muestra los estados básicos del módulo.

Los LED que se encuentran debajo de la tapa superior de la carcasa muestran otros detalles sobre el estado del módulo.

Tabla 4- 1 LED de la placa frontal


LED/Colores	Denominación	Significado
 rojo/verde	DIAG	Estado básico del módulo

Tabla 4- 2 LED bajo la tapa superior de la carcasa





LED/Colores	Denominación	Significado
 rojo/verde	NETWORK	Estado de la conexión de red
 verde	CONNECT	Estado de la conexión con el servidor de Telecontrol
 amarillo/verde	SIGNAL QUALITY	Calidad de la señal de la red GSM
 verde	TELESERVICE	Estado de la conexión al TeleService

Tabla 24. LEDS del modulo

Al arrancar el módulo todos los LED se iluminan brevemente. Los LEDs multicolor muestran en este punto un color mixto. En este momento el color de los LED no es unívoco.

Indicación del estado de servicio y comunicación. Los símbolos LED de las tablas siguientes tienen el significado que se indica a continuación:

Símbolo				-
Estado de los LED	OFF	ON (encendido)	Intermitente	Sin relevancia

Tabla 25. Significado de los símbolos LED

Estos LED indican el estado del servicio y la comunicación del módulo conforme al esquema siguiente:





DIAG (rojo/verde)	-	NETWORK (rojo/verde)	CONNECT (verde)	SIGNAL QUALITY (amarillo/verde)	TELESERVICIO (verde)	Significado
	-	-	-	-	-	Tensión OFF
 verde	-	-	-	-	-	En ejecución (RUN) sin errores, Telecontrol o TeleService en ejecución
 verde	-	-	-	-	-	Arranque (STOP → RUN) y otros estados, consulte la tabla siguiente.
 rojo	-	-	-	-	-	Error

Tabla 26. Esquema de indicación para estados detallados del módulo

DIAG (rojo/verde)	NETWORK (rojo/verde)	CONNECT (verde)	SIGNAL QUALITY (amarillo/verde)	TELESERVI CE (verde)	Significado
-		-	-	-	Ninguna conexión con el servicio GPRS en la red GSM
 verde	 verde	-	-	-	Conexión existente con el servicio GPRS en la red GSM
 verde	 verde		-		Esperar el PIN (tarjeta SIM OK)
 rojo	 rojo		-		Tarjeta SIM defectuosa
 rojo	 rojo		-		PIN incorrecto
 rojo					Error interno: es necesario rearrancar la estación.
 verde	-		-		<ul style="list-style-type: none"> No hay conexión con el servidor de Telecontrol o bien No hay configuración disponible

Tabla 27. Esquema de indicación para estados detallados del módulo

 verde	 verde		-	-	Existe conexión con el servidor de Telecontrol
 verde	 verde		-	-	Transferencia de datos
-	-	-	 verde	-	Red GSM buena (-73 ... > -53 dBm)
-	-	-	 amarillo	-	Red GSM media (-89 ... -75 dBm)
-	-	-	 amarillo	-	Red GSM débil (-109 ... -91 dBm)
-	-	-		-	No hay red GSM (< -111 dBm)
-	-	-	-		En estos momentos no hay ninguna sesión de TeleService
 verde	 verde	-	-		La sesión de TeleService está en ejecución
 verde	-	-	-		Intento de inicio de sesión en la sesión de TeleService

Tabla 28. Esquema de indicación para estados detallados del módulo

2 NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN

SEGURIDAD

El usuario deberá instruir al personal sobre los riesgos debidos a accidentes, sobre los dispositivos predispuestos para la seguridad del operador y sobre las reglas anti-accidentes generales previstas en las directivas y en la legislación colombiana.

La seguridad del operador es una de las principales preocupaciones de un ingeniero en automatización. Al implementar un nuevo sistema automatizado en planta, se trata de prever todas las potenciales situaciones de peligro y naturalmente de adoptar las oportunas protecciones.

Sin embargo, es siempre alto el nivel de accidentes causados por el incauto e inhábil uso de los distintos dispositivos. La distracción, la ligereza y la demasiada confianza son a menudo la causa de accidentes; como pueden ser el cansancio y la somnolencia.

Con la escrita “PELIGRO”, es la señal con el máximo nivel de peligro y advierte que si las operaciones descritas no son realizadas correctamente, causan graves lesiones, muerte o riesgos a largo plazo para la salud.



ATENCIÓN

La señal “ATENCIÓN” advierte que si las operaciones descritas no son correctamente realizadas, pueden causar graves lesiones, muerte o riesgos a largo plazo para la salud.



CAUTELA

La señal “CAUTELA” advierte que si las operaciones descritas no son correctamente realizadas, pueden causar daños en los dispositivos y/o en la persona.

2.1 TERMINOLOGIA ADOPTADA

A complemento de las descripciones de los varios niveles de peligro, a continuación se indican las definiciones y situaciones específicas, que pueden involucrar directamente los dispositivos y/o personas a contacto directo con los dispositivos y circuitos eléctricos.

USUARIO: el usuario es la persona, el ente o la sociedad, que ha comprado los dispositivos y que entiende usarla para los usos concebidos a tal fin. De su responsabilidad son los equipos y el enseñamiento de todos los que trabajan con ella y en su alrededor.

ZONA PELIGROSA: cualquier zona al interior y/o en proximidad de un equipo en el cual la presencia de una persona expuesta constituya un riesgo para la seguridad y la salud de dicha persona.

PERSONA EXPUESTA: cualquier persona que se encuentre enteramente o en parte en una zona peligrosa.

OPERADOR: descripción de las figuras, en modo general, encargadas de instalar, hacer funcionar, regular, dar mantenimiento, limpiar, reparar y de transportar los dispositivos electrónicos.

No es autorizado para realizar intervenciones eléctricas en presencia de tensión.

PERSONAL ESPECIALIZADO: como tales se entienden aquellas personas especialmente adiestradas, autorizadas, y capacitadas para efectuar intervenciones de mantenimiento o reparaciones que requieran un particular conocimiento de los dispositivos y equipos electrónicos, de su funcionamiento, de las seguridades de las modalidades de intervención y que están en grado de reconocer los peligros derivados de la utilización de los equipos de automatización y por ende pueden estar en grado de evitarlos. Además, pueden estar capacitados para la instalación y al movimiento de los dispositivos.

CENTRO DE ASISTENCIA AUTORIZADO: es la estructura, legalmente autorizada de la empresa prestadora de servicios, que dispone de personal especializado y capacitado para efectuar todas las operaciones de asistencia, mantenimiento y reparación, también de una cierta complejidad, que se necesitan para el mantenimiento de los equipos en perfecta eficiencia.

2.2 NORMAS DE SEGURIDAD GENERALES

Advertencias generales:

- El usuario se compromete a confiar los dispositivos exclusivamente a personal capacitado y calificado a tal fin.
- El usuario debe tomar todas las medidas necesarias para evitar que personas no autorizadas tengan acceso a los dispositivos.
- el usuario se compromete de informar a su personal, en modo adecuado, sobre la aplicación y la observación de las prescripciones de seguridad. Con este objetivo se compromete a que todos, por su propio encargo, conozcan las instrucciones para el uso de los dispositivos y las prescripciones de seguridad.
- El usuario deberá informar a SENSOMATIC DEL ORIENTE en el caso que se encuentren defecto o mal funcionamiento de los sistemas implementados, y también situaciones de presunto peligro.
- El personal debe usar siempre los medios de protección individual previstos por la legislación y seguir cuanto indicado en el presente dossier.
- El personal debe someterse a todas las indicaciones de peligro y cautela señaladas en los dispositivos.
- El personal no debe ejecutar por su propia iniciativa operaciones o intervenciones que no sean de su competencia.
- El personal tiene la obligación de comunicar a su superior cada problema o situación peligrosa que se pueda crear.
- Los dispositivos han sido ensayados solo con equipamiento suministrado. El montaje de piezas de otras marcas o eventuales modificaciones pueden variar las características de los dispositivos y de los sistemas de control y comunicación implementados y por tanto comprometer la seguridad operativa.
- Los equipos deben ser utilizados solo para el empleo para el cual ha sido construida.
- Los equipos no deben ser puestos a funcionar con las protecciones desmontadas.
- Las barreras de seguridad y los acrílicos de protección no deben ser quitados o desconectados.

2.3 Señales de seguridad

El sistema de control ha sido realizado adoptando todas las posibles normas de seguridad para salvaguardar quien la maneja. A pesar de esto, el sistema puede presentar ulteriores riesgos residuos; aquellos riesgos que no han sido posibles eliminar completamente en ciertas condiciones de utilización.

Estos riesgos potenciales están indicados en los dispositivos electrónicos y cofres de control con algunas señales, que indican las situaciones de inseguridad y peligro en forma esencial.

2.4 Seguridad en el uso y en el mantenimiento

- Usar un vestuario idóneo. Evitar llevar vestidos anchos y con vuelos: podrían quedarse enredados de las partes en movimiento. Los cabellos largos deben estar recogidos en apropiados gorros; además, el operador no debe poseer tijeras o herramientas con puntas en los bolsillos.
- Durante las operaciones de reparación y mantenimiento es obligatorio el uso de indumentos de protección individuales, guantes de protección, zapatos con suela dieléctrica y punta reforzada.
- El usuario tiene la responsabilidad de informar oportunamente al personal encargado sobre los peligros derivados por el ruido y está sometido al respeto de las normas vigentes en materia.
- Respetar las leyes en vigor en Colombia, respecto al uso y a la eliminación de los productos empleados para la limpieza y el mantenimiento de los dispositivos y además observar cuanto recomienda el productor de tales productos.
- En caso de desmantelamiento de los equipos electrónicos, abstenerse a las normativas anti-contaminación previstas en Colombia, dando particular atención a los componentes eléctricos y electrónicos.
- Esta absolutamente prohibido hacer funcionar la maquina a quien no ha leído y asimilado cuanto indicado en este manual, además del personal no competente, o que no esté en buenas condiciones de salud psicofísicas.

- Antes de poner en función el sistema implementado, controlar la perfecta integridad de todas las seguridades.
- El área alrededor de los cofres de control y motores debe estar siempre limpia y libre.
- Antes de iniciar por primera vez el trabajo, familiarizar con los dispositivos de mando y sus funciones.
- La zona en la cual se utilizan los dispositivos electrónicos se la debe considerar como “zona peligrosa”, sobre todo para personas no capacitadas para el uso de la misma.
- Antes de poner en función el sistema de control, verificar que en todo el alrededor del área de trabajo no hayan personas o animales o impedimentos de cualquier tipo.
- Cuando una persona está “expuesta” y está en una zona “peligrosa”, el operador debe intervenir inmediatamente parando el sistema y eventualmente alejar a la persona en cuestión.
- El operador, durante el funcionamiento del sistema, tiene que estar en una posición tal que le permita tener completo control del mismo en modo tal de poder intervenir en cualquier momento y en cualquier eventualidad.
- En caso de situaciones peligrosas presionar el botón para la parada de emergencia.
- Controlar periódicamente la completa integridad de los dispositivos electrónicos y los dispositivos de protección.
- Antes de efectuar cualquier operación de reparación o de mantenimiento del sistema de control, desconectar la alimentación por medio del interruptor general y esperar que cada elemento en movimiento se haya parado completamente.

- Las operación de mantenimiento o reparación deben ser efectuadas por personal calificado para estas funciones específicas.
- Al terminar las operaciones de mantenimiento y reparaciones, antes de reencender el sistema de control, el responsable técnico debe cerciorarse que los trabajos hayan sido terminados, que las seguridades hayan sido reactivadas y que se hayan remontado las protecciones.
- Las piezas de repuesto deben corresponder a las exigencias definidas por Sensomatic del Oriente. Usar exclusivamente repuestos originales.
- Durante las operaciones de mantenimiento y reparación es obligatorio el uso de indumentos protectivos como: lentes de protección, guantes de protección, zapatos dieléctricos.
- No utilizar chorros de agua para la limpieza de los cofres de control.
- Antes de proceder a una intervención de mantenimiento o limpieza, asegurarse que nadie pueda reactivar la línea poniendo adecuadas señales.

2.5 Seguridad en el uso y funcionamiento

ANTES DEL USO

Antes de comenzar el trabajo además, verificar que todos los equipos estén en orden y que todos los órganos sujetos a desgastes y deterioramientos, sean plenamente eficientes.

El usuario, al recibir los equipos y los cofres donde se disponen los dispositivos, debe controlar que no hayan sufrido daños o haya estado adulterado.

El sistema de control ha sido realizado adoptando todas las posibles normas de seguridad para salvaguardar quien la maneja. A pesar de esto, el sistema puede presentar ulteriores riesgos residuos; aquellos riesgos que no han sido posibles eliminar completamente en ciertas condiciones de utilización.

Estos riesgos potenciales están indicados en los dispositivos electrónicos y cofres de control con algunas señales, que indican las situaciones de inseguridad y peligro en forma esencial.

Seguridad en el uso y en el mantenimiento

- Usar un vestuario idóneo. Evitar llevar vestidos anchos y con vuelos: podrían quedarse enredados de las partes en movimiento. Los cabellos largos deben estar recogidos en apropiados gorros; además, el operador no debe poseer tijeras o herramientas con puntas en los bolsillos.
- En caso de desmantelamiento de los cofres de control, abstenerse a las normativas anti-contaminación previstas en Colombia, dando particular atención a los componentes eléctricos y electrónicos.
- Antes de poner a funcionar el sistema de control, asegurar la perfecta integridad de todas las seguridades.
- El área alrededor de los cofres de control debe estar siempre limpia y libre.
- Antes de iniciar el trabajo, familiarizar con los dispositivos de mando y sus funciones.
- La zona en la cual se disponen los cofres se debe considerar como “zona peligrosa”, sobre todo para personas no capacitadas para el uso de la misma.
- En caso de situaciones peligrosas presionar los botones de parada de emergencia.
- Controlar periódicamente la completa integridad de los cofres de control y los dispositivos de protección.
- Las operaciones de mantenimiento o reparación deben ser efectuadas por personal calificado para estas funciones específicas.
- Al terminar las operaciones de mantenimiento y reparaciones, antes de reencender el sistema, el responsable técnico debe cerciorarse que los

trabajos hayan sido terminados y que las protecciones hayan sido remontadas.

- No utilizar chorros de agua para la limpieza de los cofres y los dispositivos electrónicos.
- Antes de proceder a una intervención de mantenimiento o limpieza, asegurarse que nadie pueda reactivar la línea poniendo adecuadas señales.
- Para garantizar una buena comunicación es importante mantener despejada la zona donde se encuentran alojadas las antenas receptoras de señales ubicadas en planta, bocatoma y supervisión.
- La temperatura recomendada del cuarto de control en planta, bocatoma y supervisión es de 26 °C, una temperatura superior a esta podrá ocasionar sobrecalentamiento en los equipos electrónicos y presentarse alarmas por sobre temperatura.

2.6 Cuadros de mando y control

Los cuadros o pantallas de control están posicionados en la parte frontal de cada uno de los cofres de control ubicados en planta y bocatoma. Tales mandos aseguran el control operativo del entero ciclo de funcionamiento de la máquina. A continuación se indican las descripciones de los varios mandos y dispositivos.

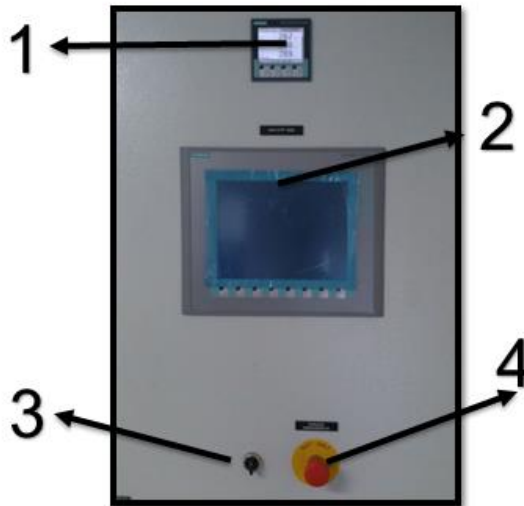


Tabla 29. Cuadro de mando bocatoma

1. PAC3200: este dispositivo permite visualizar el comportamiento de la red eléctrica a la cual están conectados los equipos (voltaje de líneas, voltaje entre fases, corrientes de línea, potencia activa, reactiva y aparente, distorsión armónica, factor de potencia, registros de energía consumida, entre otros).
2. PANEL HMI: este dispositivo permite tener controlado el arranque y la parada de las bombas, además de conocer el estado actual de cada bomba así como un registro de los fallos que puedan suceder durante el funcionamiento de sistema.
3. SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO: Girando el selector hacia la izquierda, será posible trabajar en Manual y girando el selector hacia la derecha, será posible trabajar en automático.
4. BOTON DE STOP/EMERGENCIA: presionando este botón se bloquean todas las funciones del sistema de control, se detienen las bombas.

3 IMÁGENES DEL PROYECTO



Ilustración 17. Tablero de control PLC



Ilustración 18. Banco de condensadores



Ilustración 19. Condensadores



Ilustración 20. Bombas



Ilustración 21. Pantalla HMI



Ilustración 22. Tablero de control

4 CONCLUSIONES

Se realizaron las prácticas profesionales con la empresa Sensomatic del oriente S.A.S. que requirió de una completa responsabilidad sobre cada labor realizada, trabajo en equipo y trabajo bajo presión debido a la importancia de cada una de las empresas clientes que requirieron de los servicios y la importancia de cada uno de sus procesos.

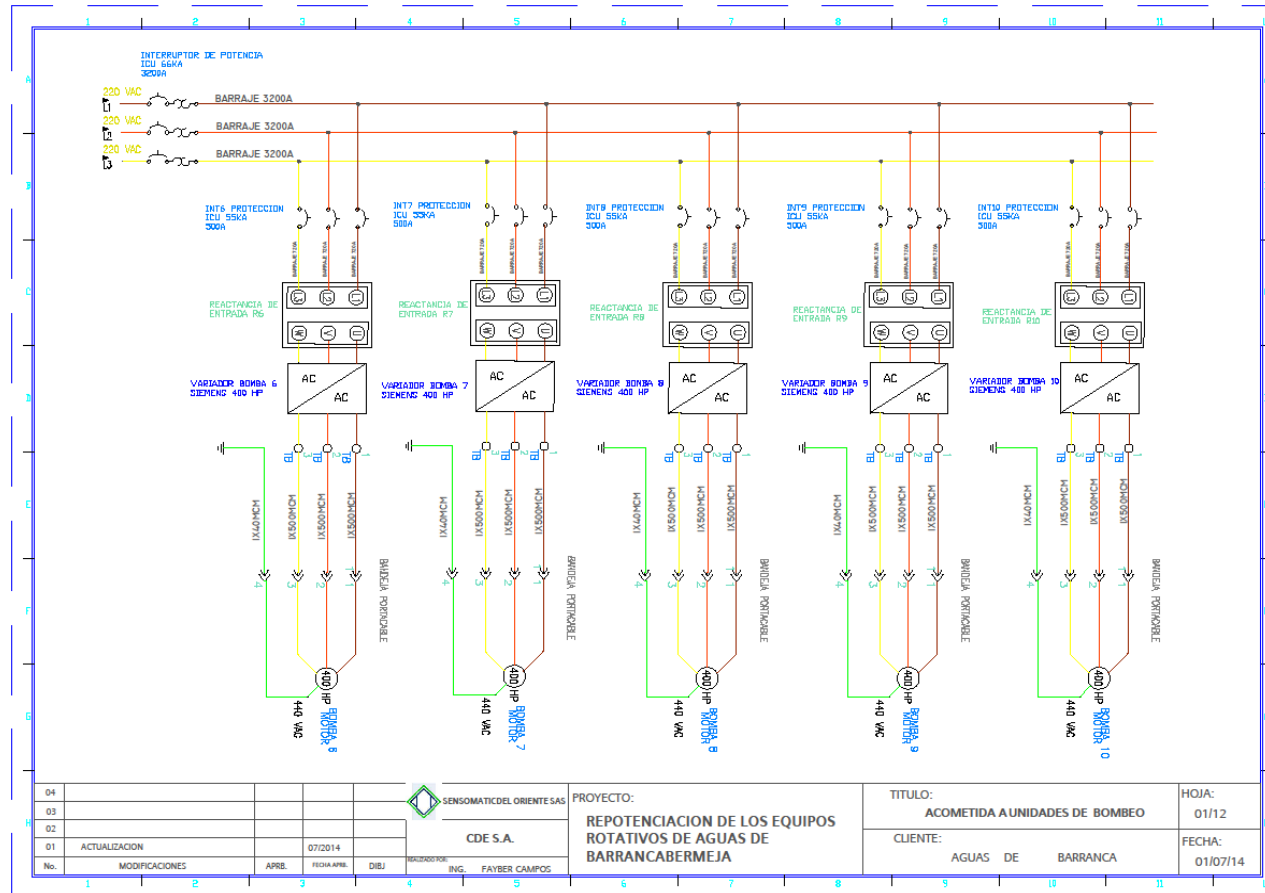
Según información por parte de aguas de Barrancabermeja, la implementación de variadores de velocidad para el control de las unidades de bombeo, redujo considerablemente el consumo eléctrico, generando a su vez una reducción en la facturación de energía

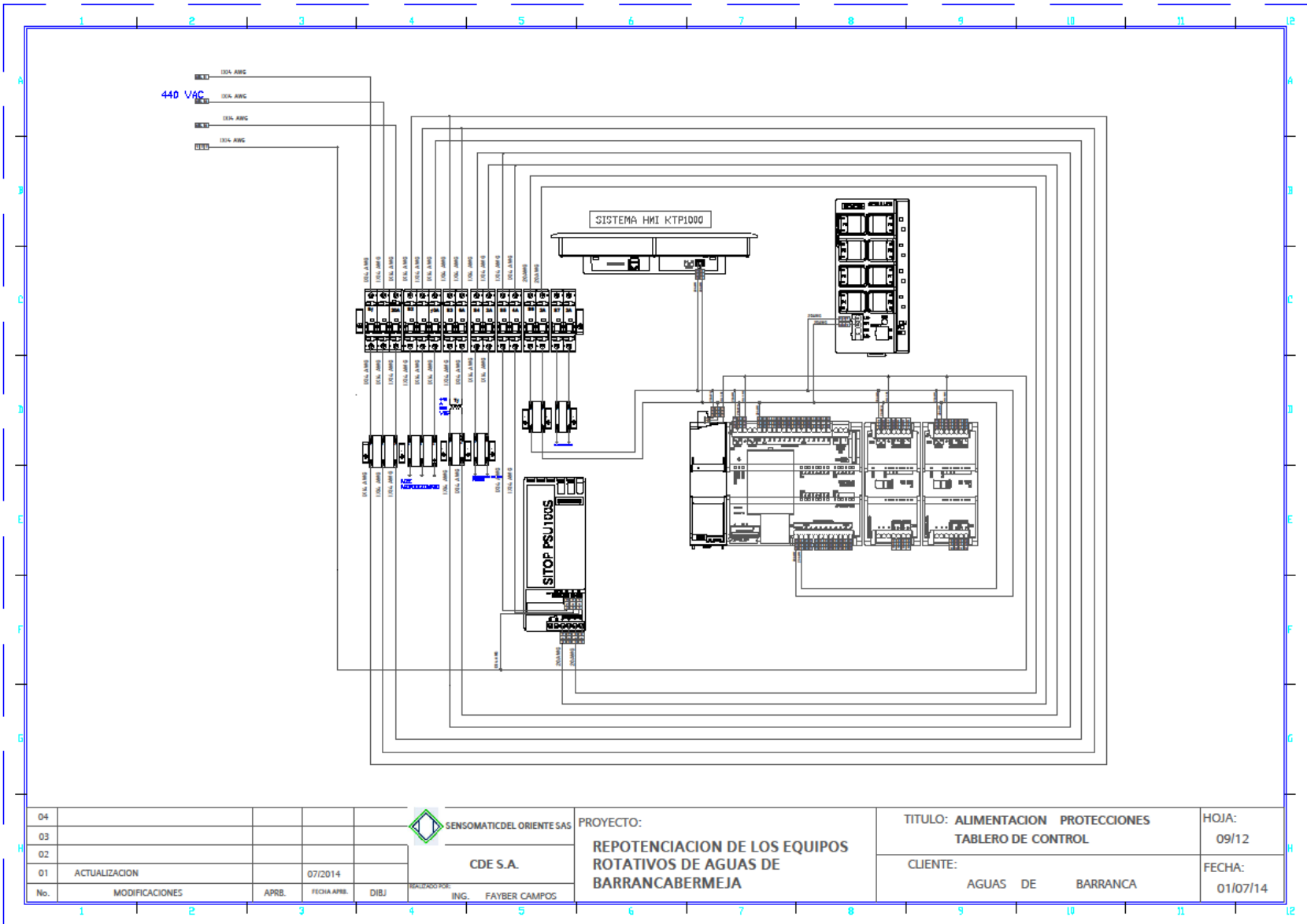
La potencia reactiva consumida por el sistema antes de implementar el control por variación de velocidad era muy alta, se implementaron bancos de condensadores en las unidades de bombeo de bocatoma con el fin de aumentar el $\cos \phi$ y en la estación de la planta se implantaron reactancias para hacer un filtrado en los armónicos generados por la red.


Se atendió cada requerimiento solicitado por la empresa aguas de Barrancabermeja, cumpliendo los objetivos de la contratación realizada, como fue cada etapa de diseño, implementación y soporte técnico e informe de las labores y modificaciones realizadas.

ANEXOS

DIAGRAMAS ELECTRICOS PLANTA



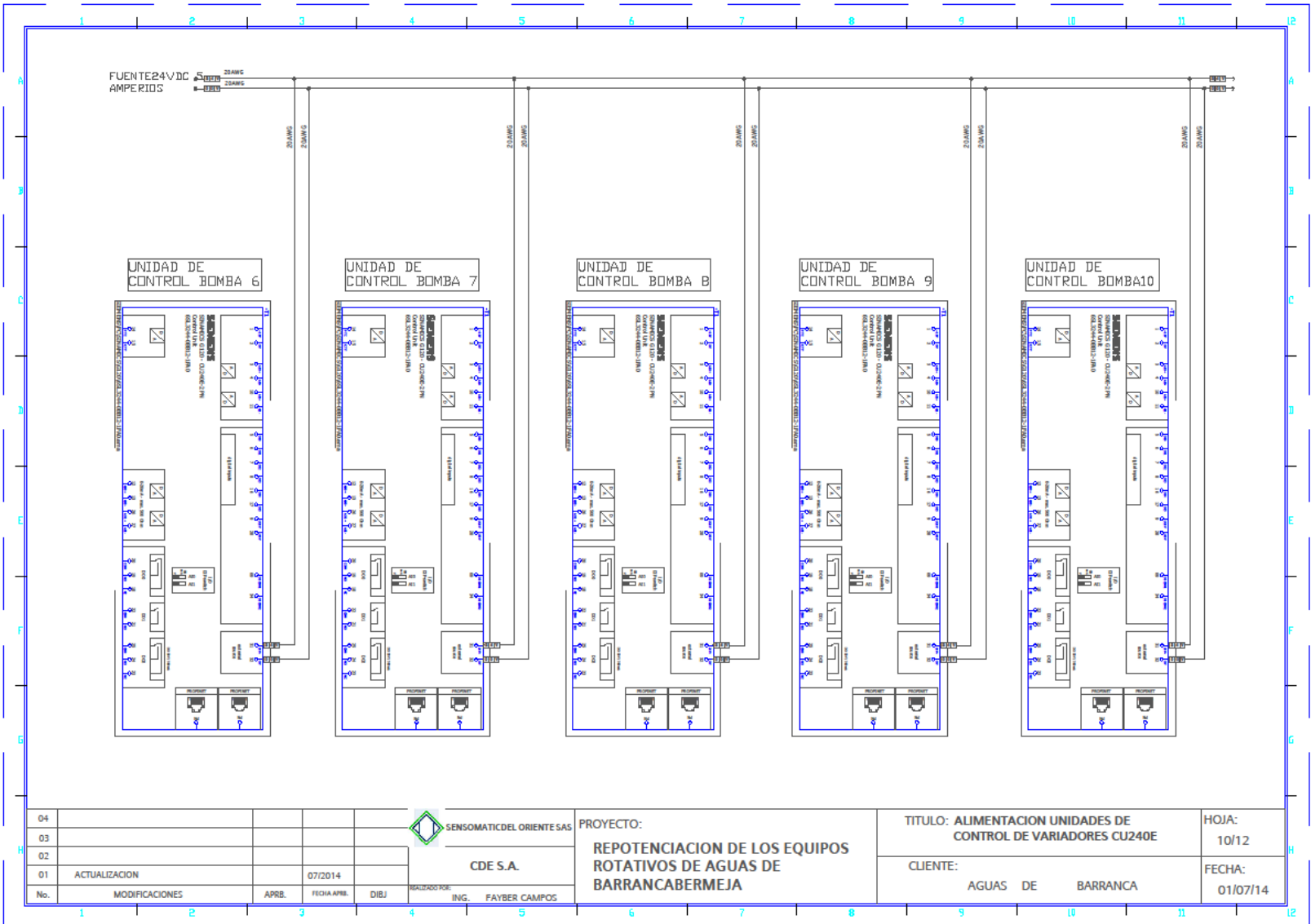


04						 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS CDE S.A.	
03							
02							
01	ACTUALIZACION		07/2014				
No.	MODIFICACIONES	APRIB.	FECHA APRIB.	DIB./	REALIZADOR POR:		
					ING. FAYBER CAMPOS		


PROYECTO:
**REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS
 ROTATIVOS DE AGUAS DE
 BARRANCABERMEJA**

TITULO: ALIMENTACION PROTECCIONES
 TABLERO DE CONTROL
 CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
 09/12
 FECHA:
 01/07/14



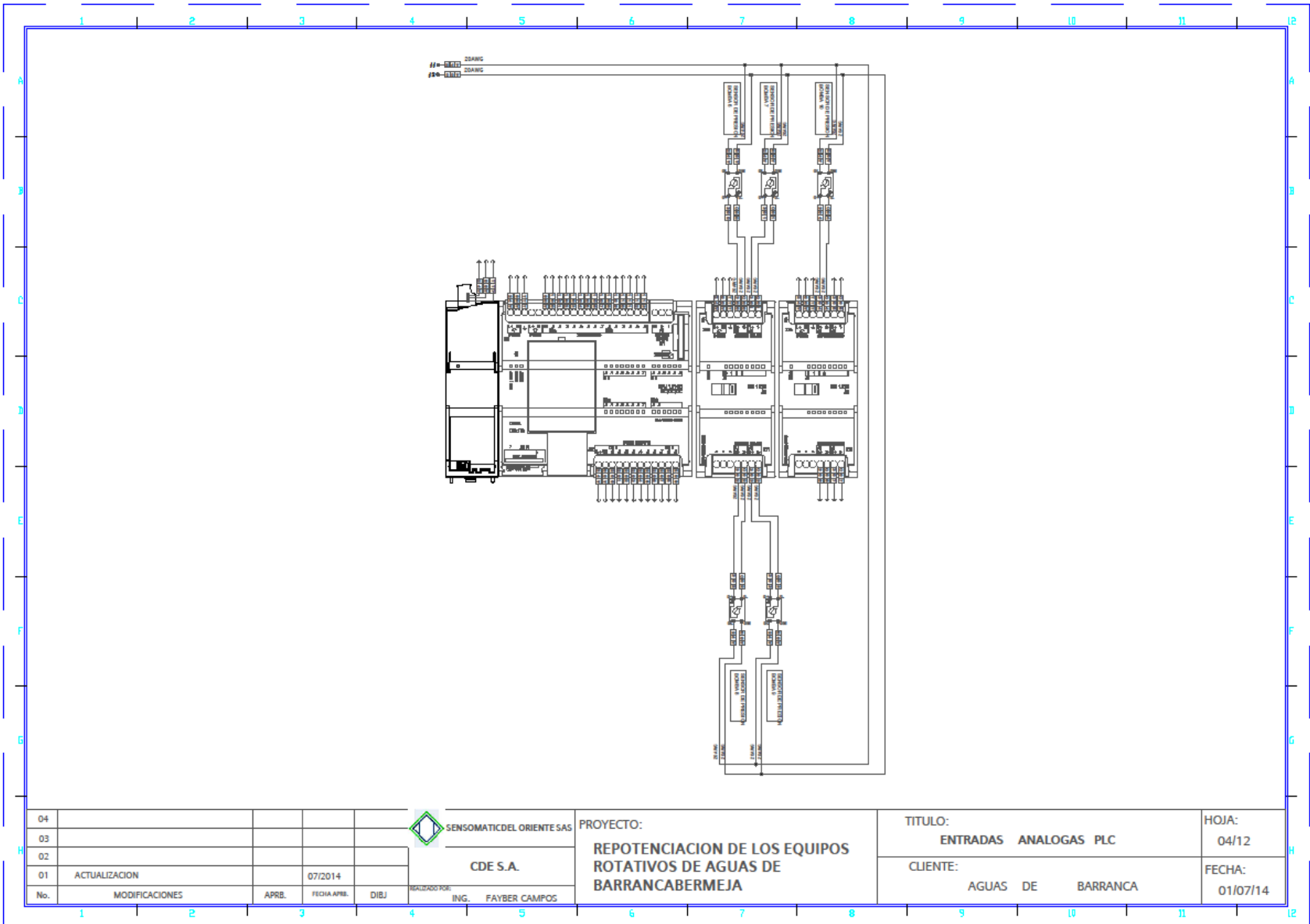
04				
03				
02				
01	ACTUALIZACION		07/2014	
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APB.	DIB.J


SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS
CDE S.A.
 REALIZADO POR:
 ING. FAYBER CAMPOS


PROYECTO:
REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA

TITULO: ALIMENTACION UNIDADES DE CONTROL DE VARIADORES CU240E
CLIENTE: AGUAS DE BARRANCA

HOJA: 10/12
FECHA: 01/07/14



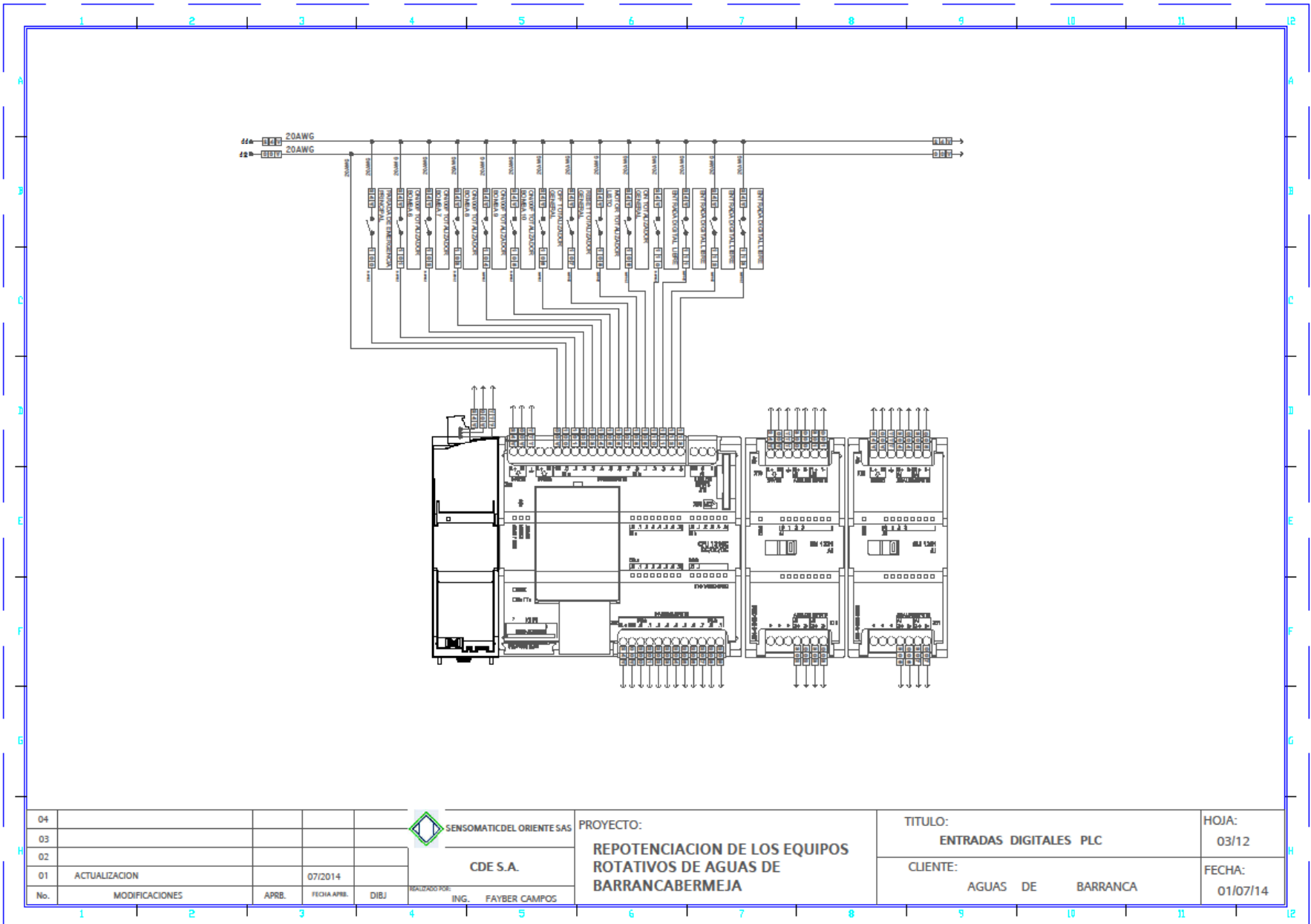
04				
03				
02				
01	ACTUALIZACION		07/2014	
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ.



SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS
CDE S.A.
 REALIZADO POR: **ING. FAYBER CAMPOG**

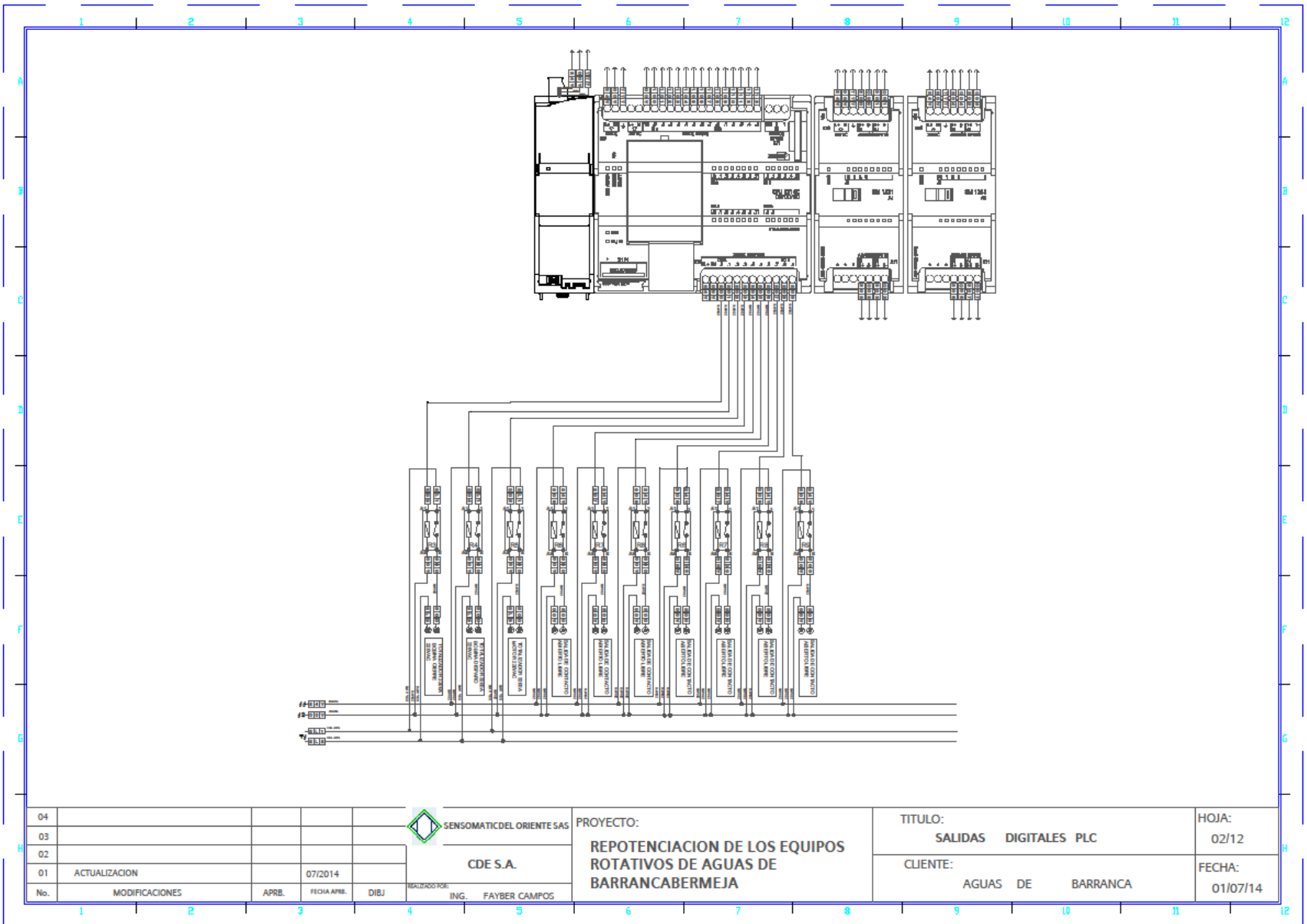
PROYECTO:
REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA


TITULO:
ENTRADAS ANALOGAS PLC
CLIENTE:
AGUAS DE BARRANCA

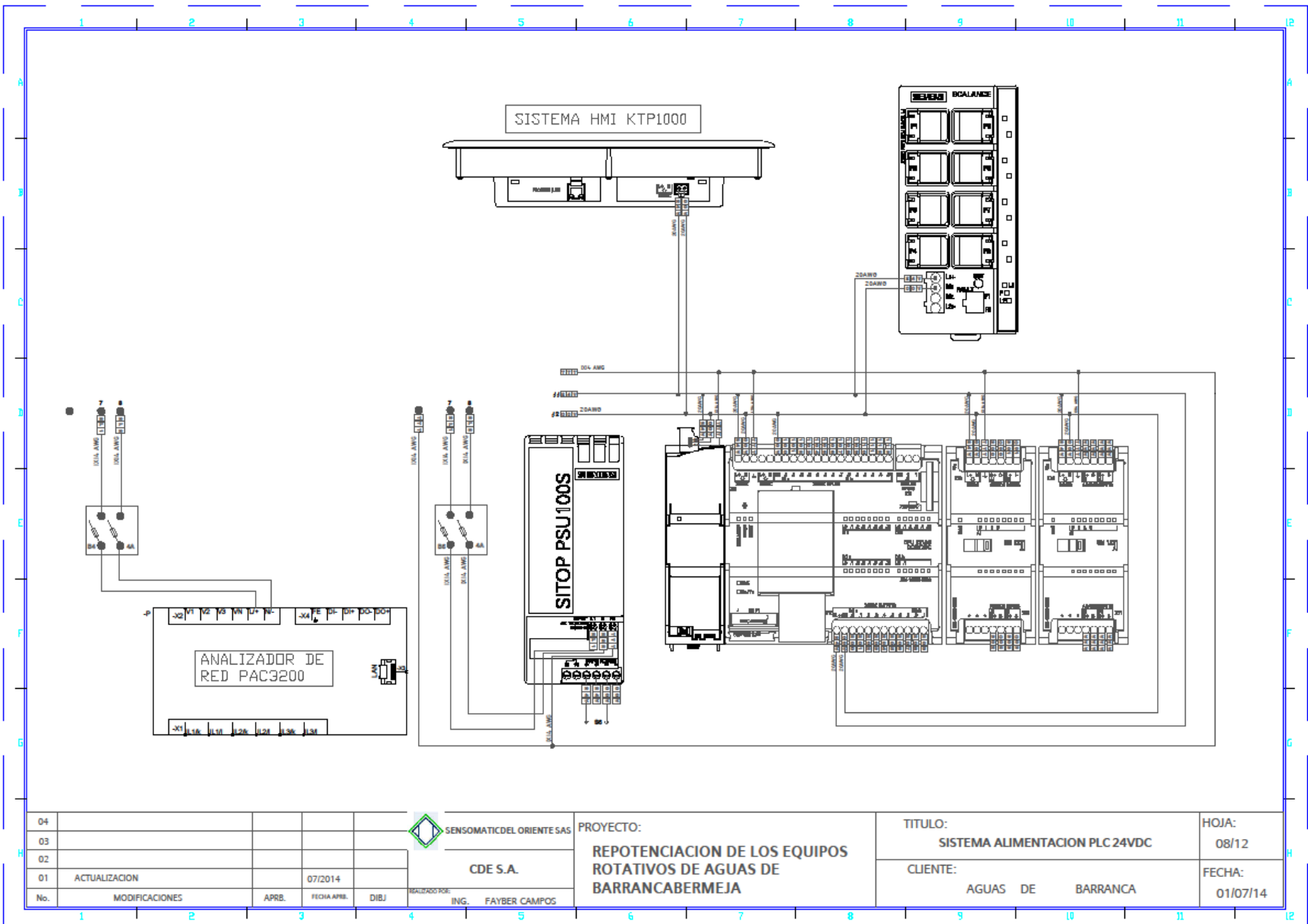
HOJA:
04/12
FECHA:
01/07/14




04					 SENSOMATIC DEL ORIENTE S.A. CDE S.A. REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS	PROYECTO: REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA	TITULO: ENTRADAS DIGITALES PLC	HOJA: 03/12	
02								CLIENTE: AGUAS DE BARRANCA	FECHA: 01/07/14
01	ACTUALIZACION		07/2014						
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ.					



04				 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS CDE S.A.	PROYECTO: REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA	TITULO: SALIDAS DIGITALES PLC	HOJA: 02/12
03			CLIENTE: AGUAS DE BARRANCA				FECHA: 01/07/14
02							
01	ACTUALIZACION		07/2014				
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ	REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS		



04					 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS CDE S.A. REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOG
03					
02					
01	ACTUALIZACION		07/2014		
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APB.	DIBJ	

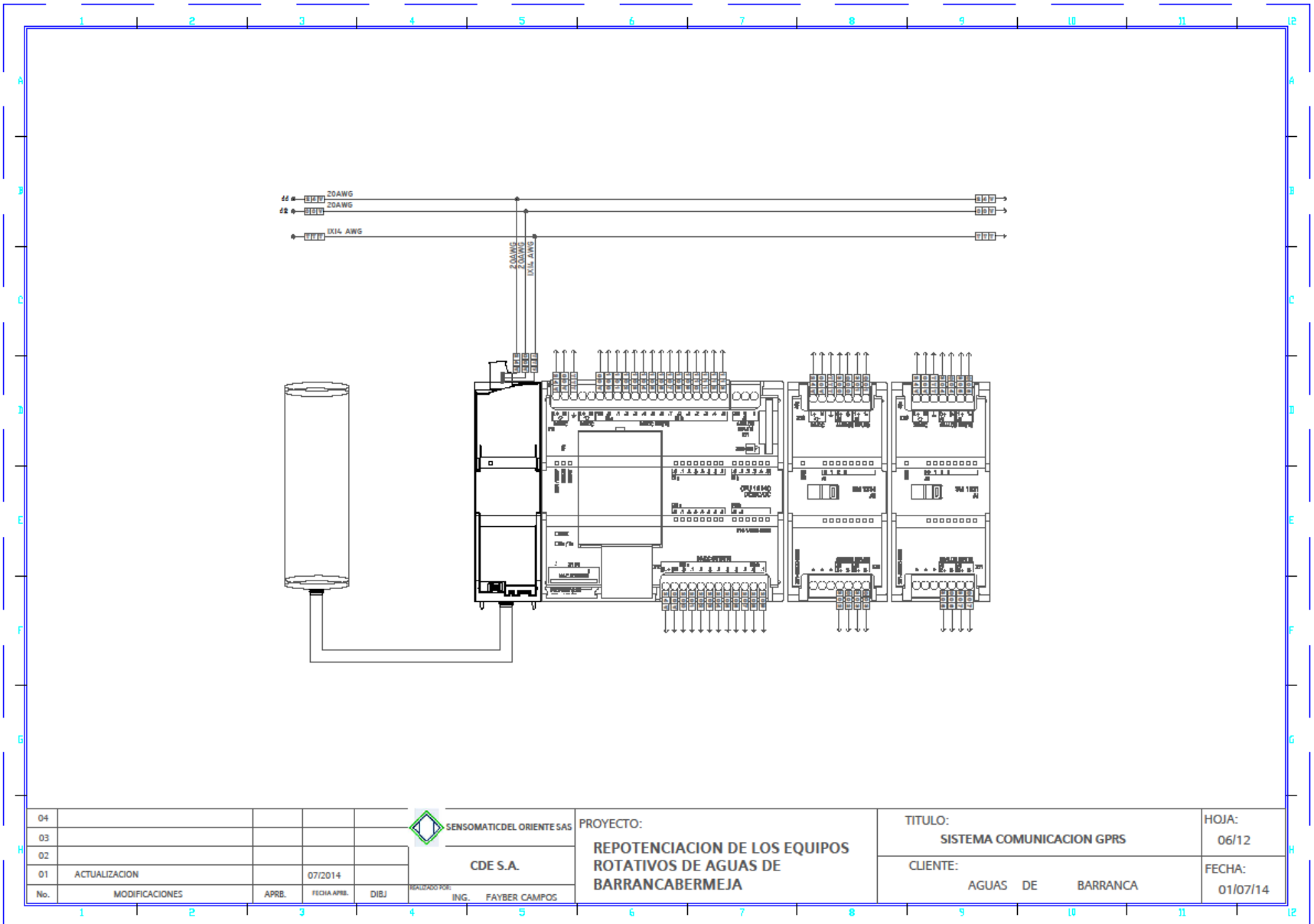
PROYECTO:
REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA


TITULO:
SISTEMA ALIMENTACION PLC 24VDC

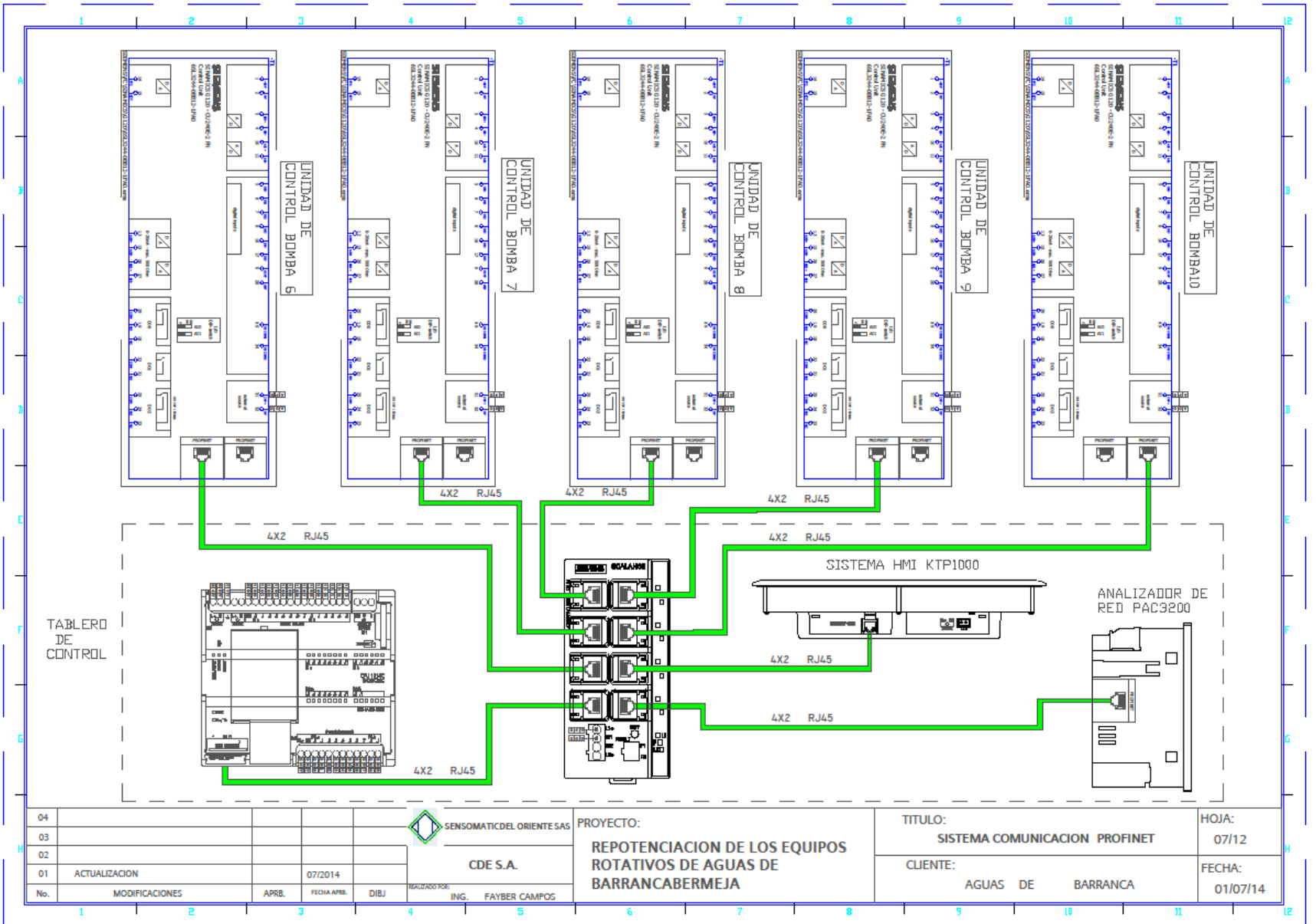
CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA


HOJA:
 08/12

FECHA:
 01/07/14



04					 SENSOMATICO DEL ORIENTE SAS CDE S.A. REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS	PROYECTO: REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA	TITULO:	SISTEMA COMUNICACION GPRS	HOJA:	06/12
03				CLIENTE: AGUAS DE BARRANCA			FECHA: 01/07/14			
02										
01	ACTUALIZACION		07/2014							
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ						



04					 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS CDE S.A. REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS
03					
02					
01	ACTUALIZACION		07/2014		
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ	

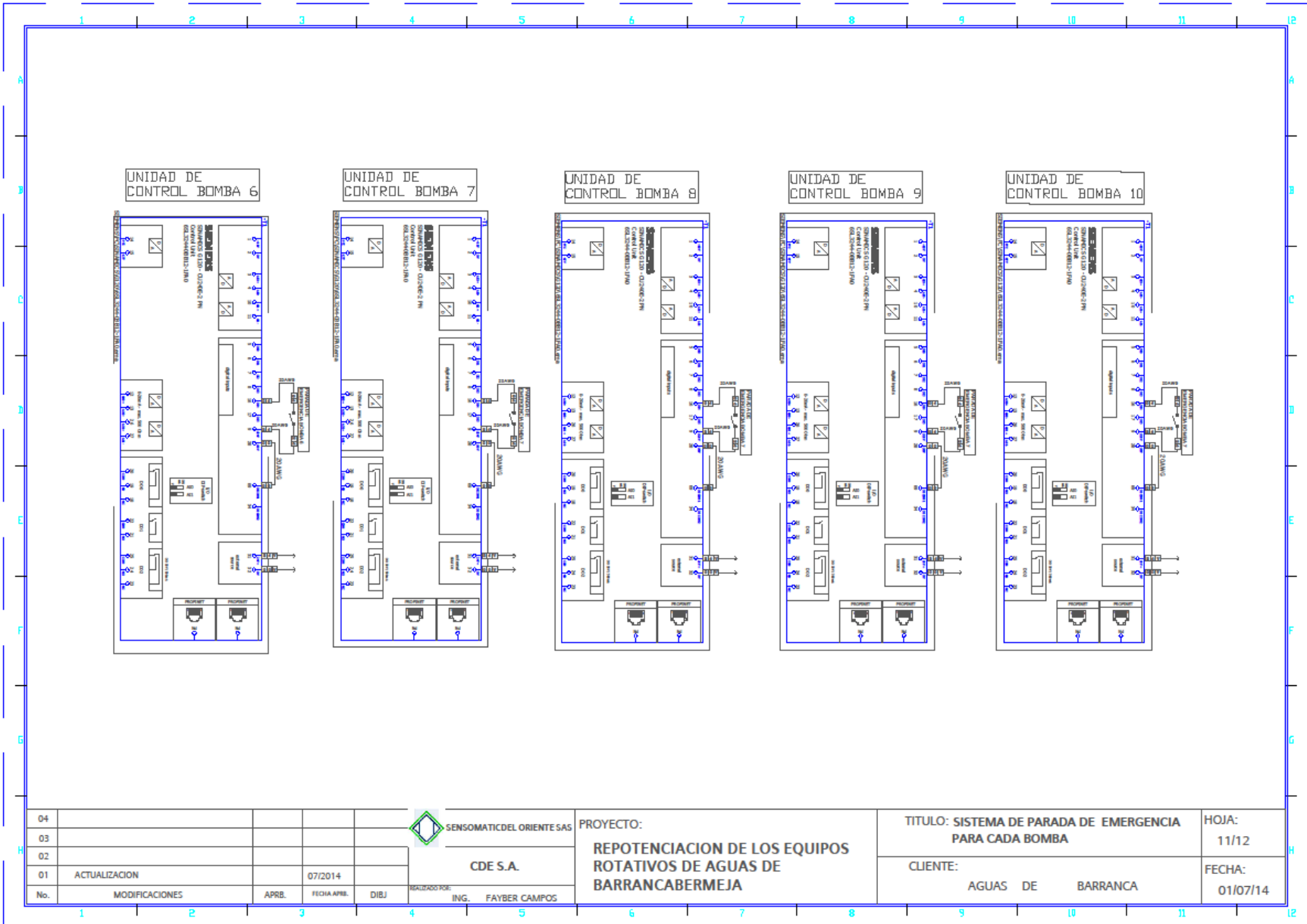
PROYECTO:
REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA


TITULO:
SISTEMA COMUNICACION PROFINET

CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
 07/12

FECHA:
 01/07/14



04					 SENSOMAT DEL ORIENTE SAS CDE S.A. REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS
03					
02					
01	ACTUALIZACION		07/2014		
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ	

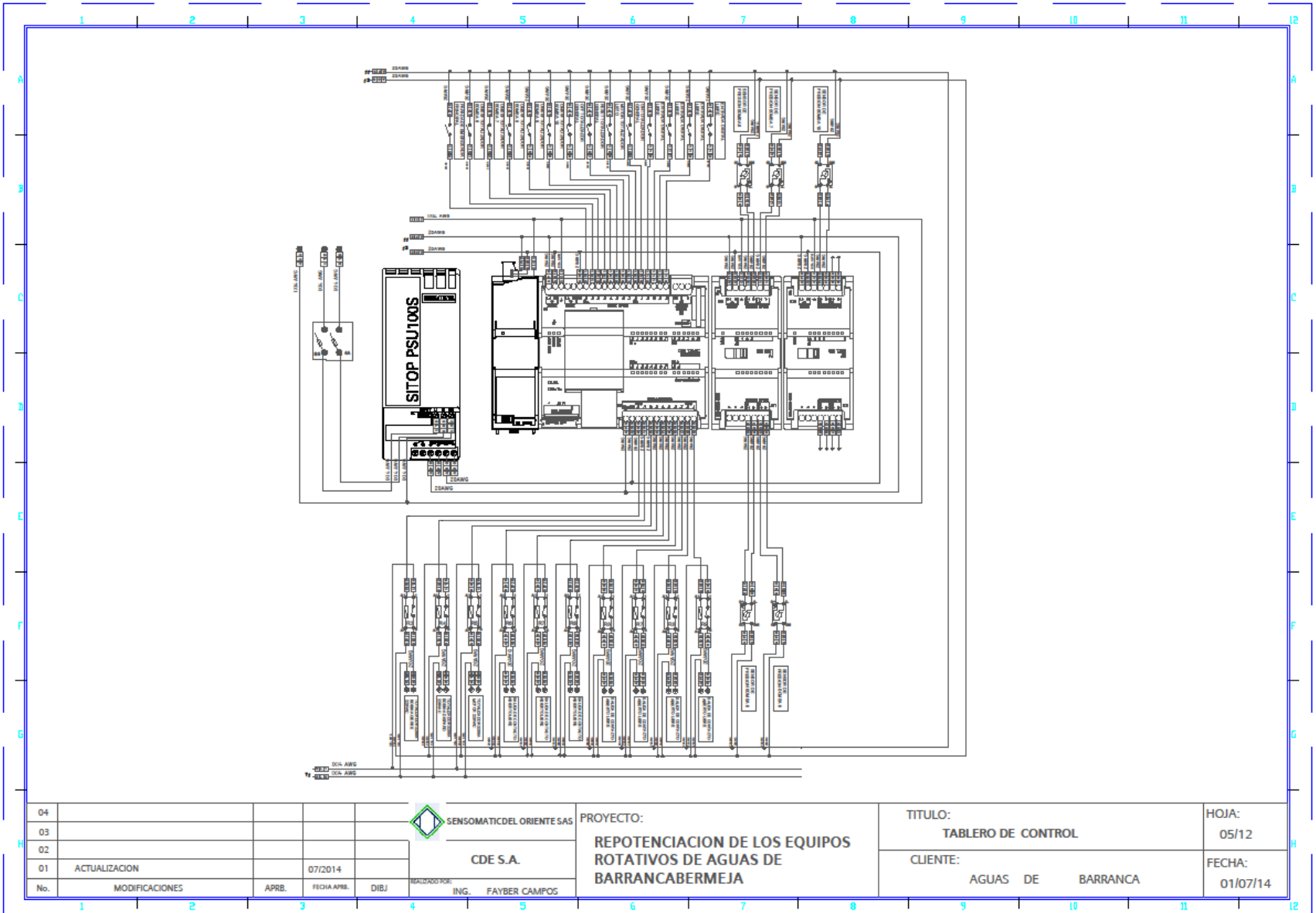
PROYECTO:
REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA

TITULO: SISTEMA DE PARADA DE EMERGENCIA PARA CADA BOMBA

CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
 11/12

FECHA:
 01/07/14



04					
03					
02					
01	ACTUALIZACION		07/2014		
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ	REALIZADO POR:
					ING. FAYBER CAMPOS

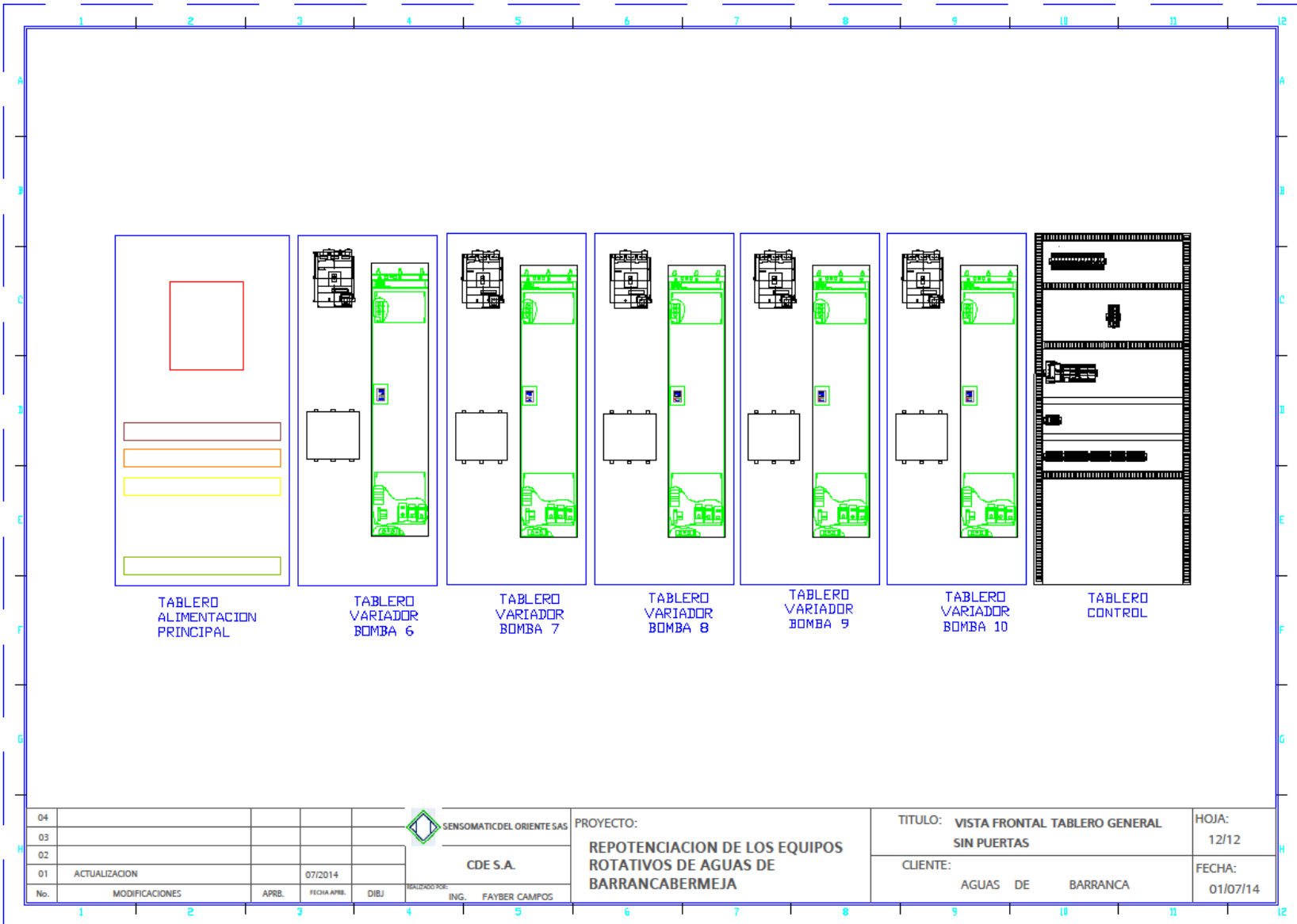



CDE S.A.

PROYECTO:
**REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS
 ROTATIVOS DE AGUAS DE
 BARRANCABERMEJA**

TITULO:
TABLERO DE CONTROL
 CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
 05/12
 FECHA:
 01/07/14



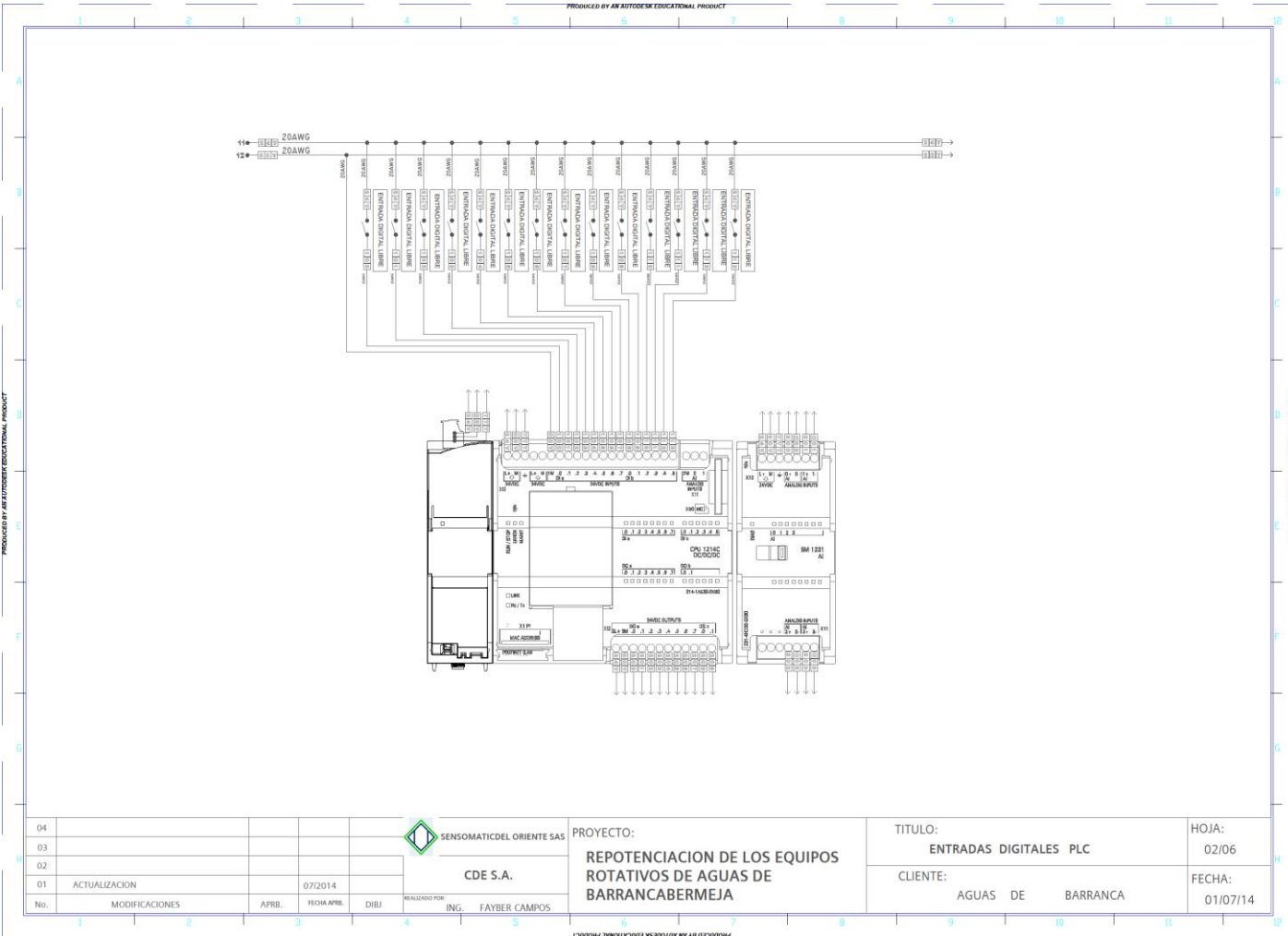
04				 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS CDE S.A. <small>REALIZADO POR:</small> ING. FAYBER CAMPOS
03				
02				
01	ACTUALIZACION		07/2014	
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	

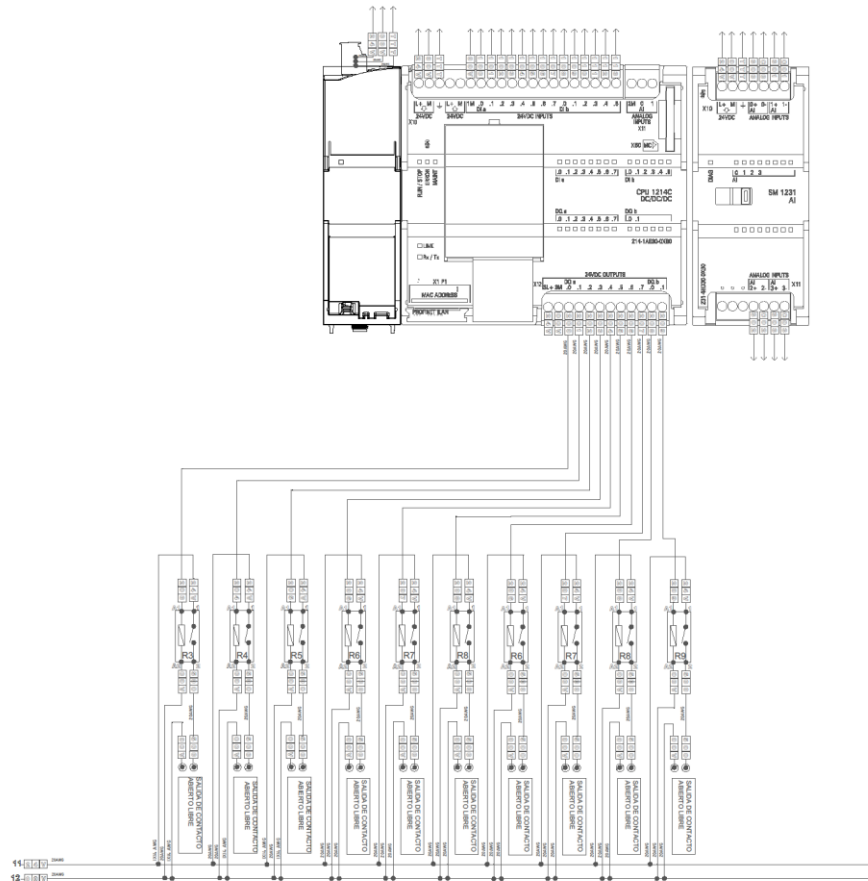
PROYECTO: **REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA**
 CLIENTE: **AGUAS DE BARRANCA**


TITULO: **VISTA FRONTAL TABLERO GENERAL SIN PUERTAS**
 CLIENTE: **AGUAS DE BARRANCA**

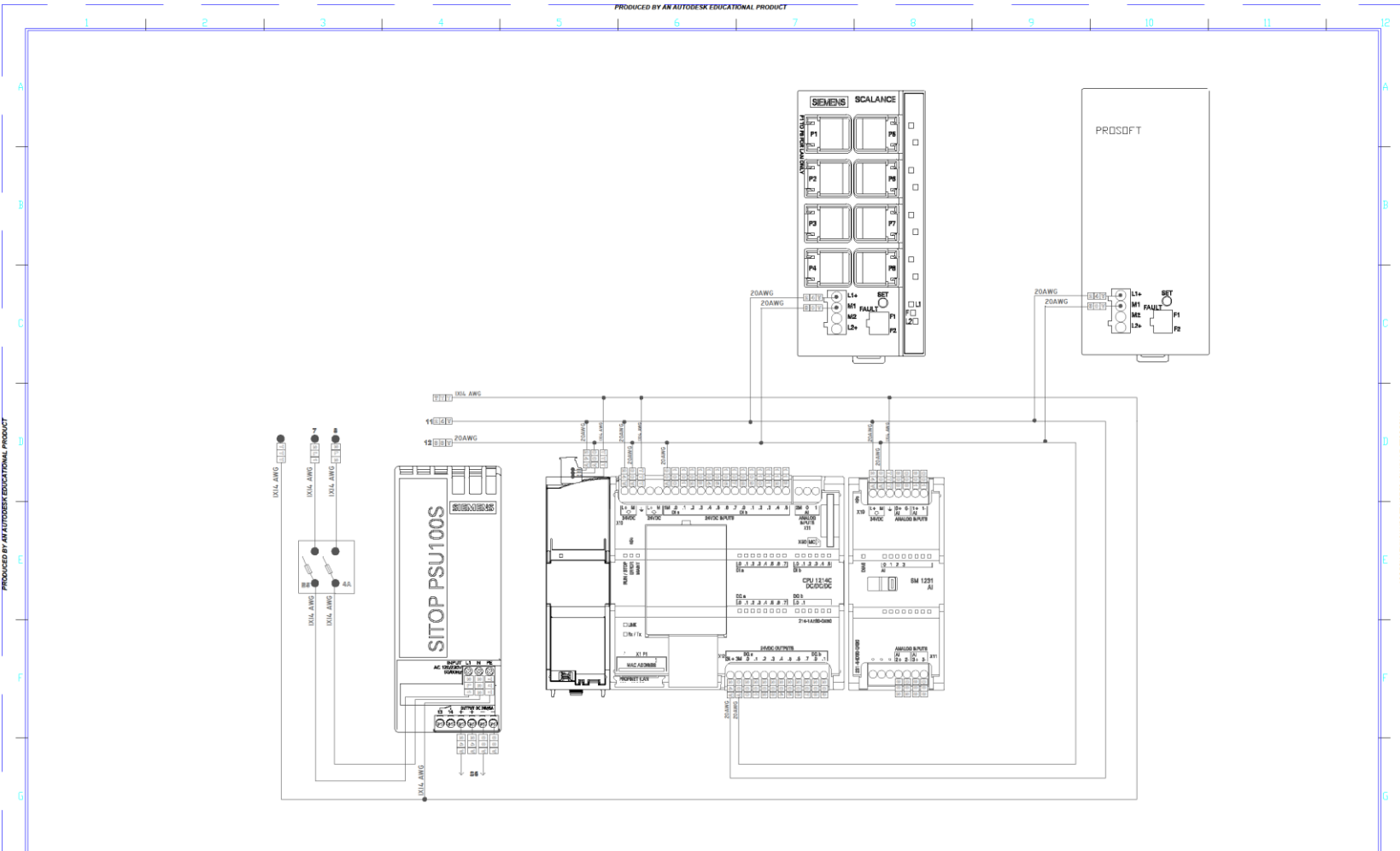
HOJA: **12/12**
 FECHA: **01/07/14**


DIAGRAMAS ELECTRICOS SUPERVISION

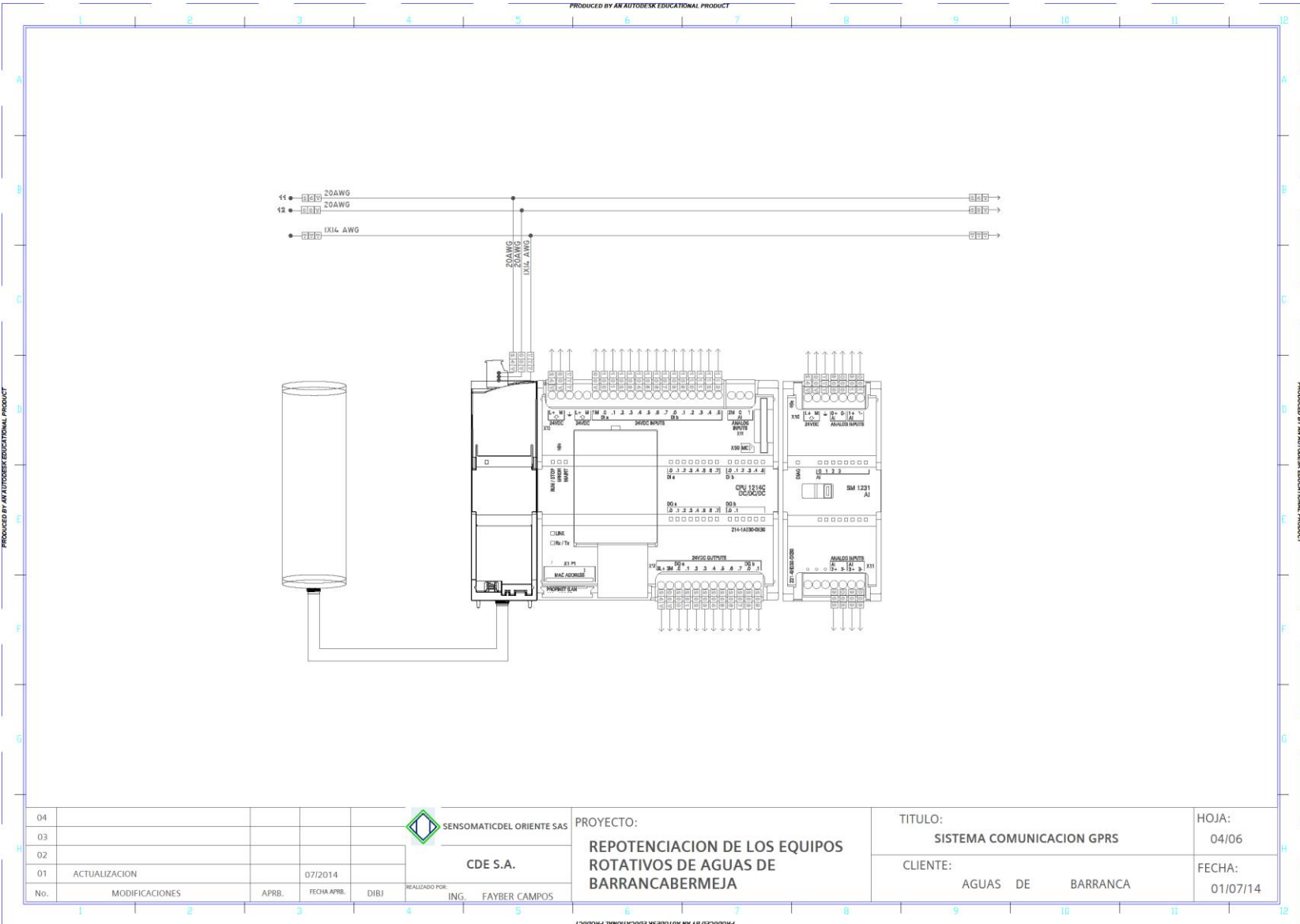




04				 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS CDE S.A.	PROYECTO: REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA	TITULO: SALIDAS DIGITALES PLC	HOJA: 01/06
03						CLIENTE: AGUAS DE BARRANCA	FECHA: 01/07/14
02							
01	ACTUALIZACION		07/2014				
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ	REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS		



04					 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS CDE S.A. REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS	PROYECTO:	TITULO:	HOJA:
03						REPOTECACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA	SISTEMA ALIMENTACION PLC 24VDC	05/06
02							CLIENTE:	FECHA:
01	ACTUALIZACION		07/2014				AGUAS DE BARRANCA	01/07/14
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ				



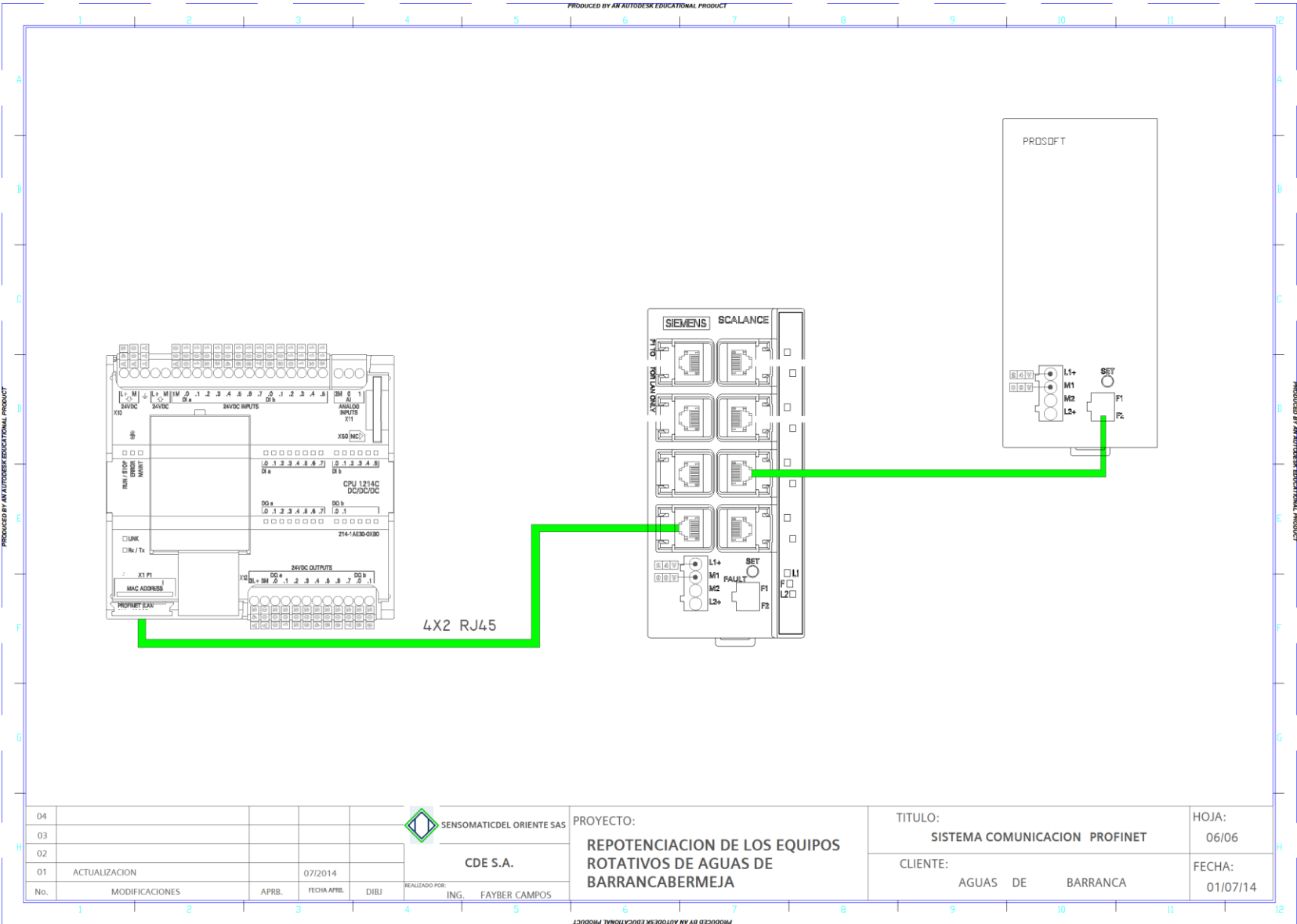
04				
03				
02				
01	ACTUALIZACION		07/2014	
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ


SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS
CDE S.A.
 REALIZADO POR: **ING. FAYBER CAMPOS**

PROYECTO:
**REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS
 ROTATIVOS DE AGUAS DE
 BARRANCABERMEJA**

TITULO:
SISTEMA COMUNICACION GPRS
 CLIENTE:
AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
04/06
 FECHA:
01/07/14



04					 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS CDE S.A. REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS
03					
02					
01	ACTUALIZACION		07/2014		
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ	

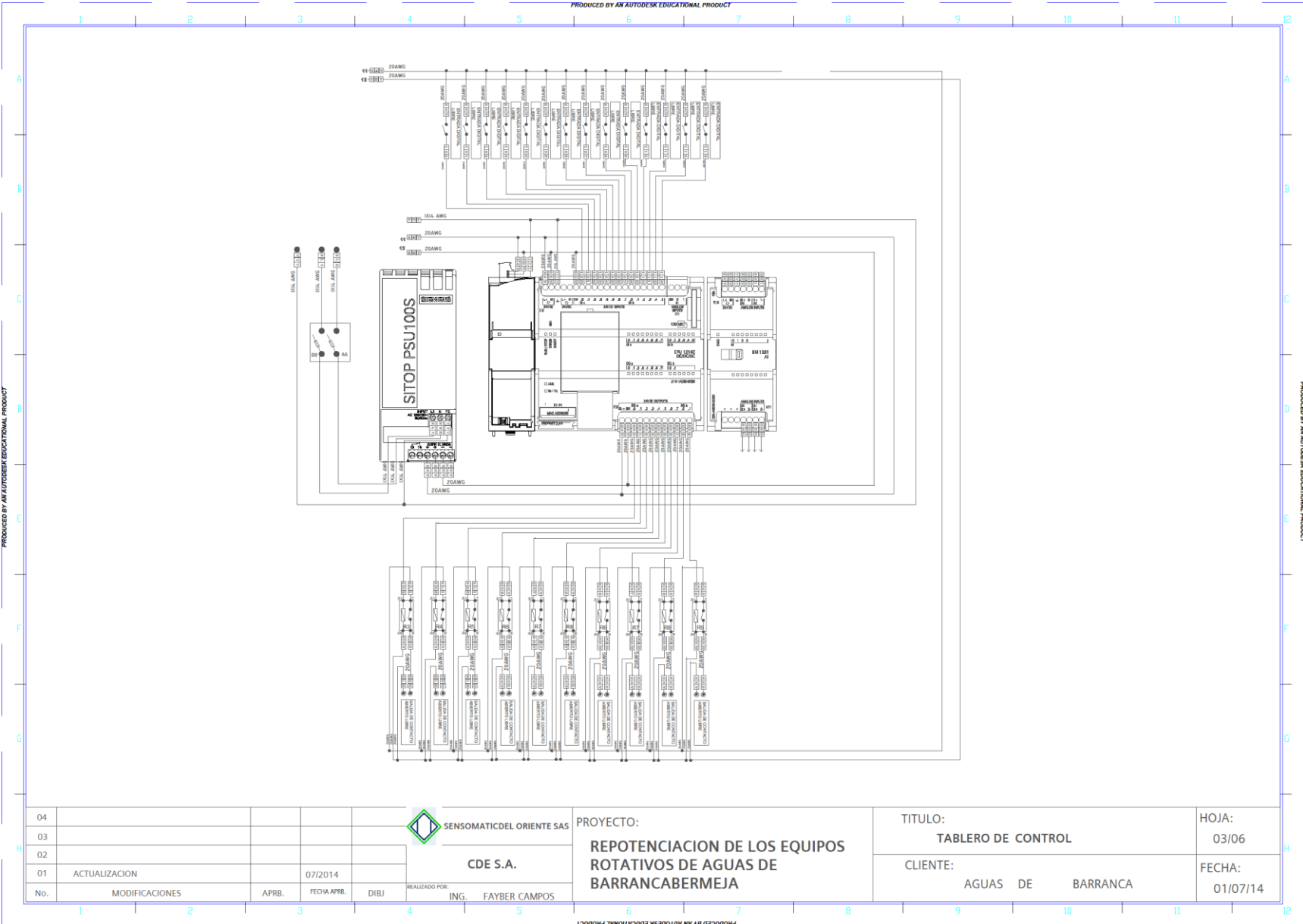
PROYECTO:
**REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS
 ROTATIVOS DE AGUAS DE
 BARRANCABERMEJA**


TITULO:
SISTEMA COMUNICACION PROFINET

HOJA:
 06/06

CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA

FECHA:
 01/07/14



04					 SENSOMAT DEL ORIENTE SAS CDE S.A.
03					
02					
01	ACTUALIZACION		07/2014		
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ	REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS

PROYECTO:
**REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS
 ROTATIVOS DE AGUAS DE
 BARRANCABERMEJA**

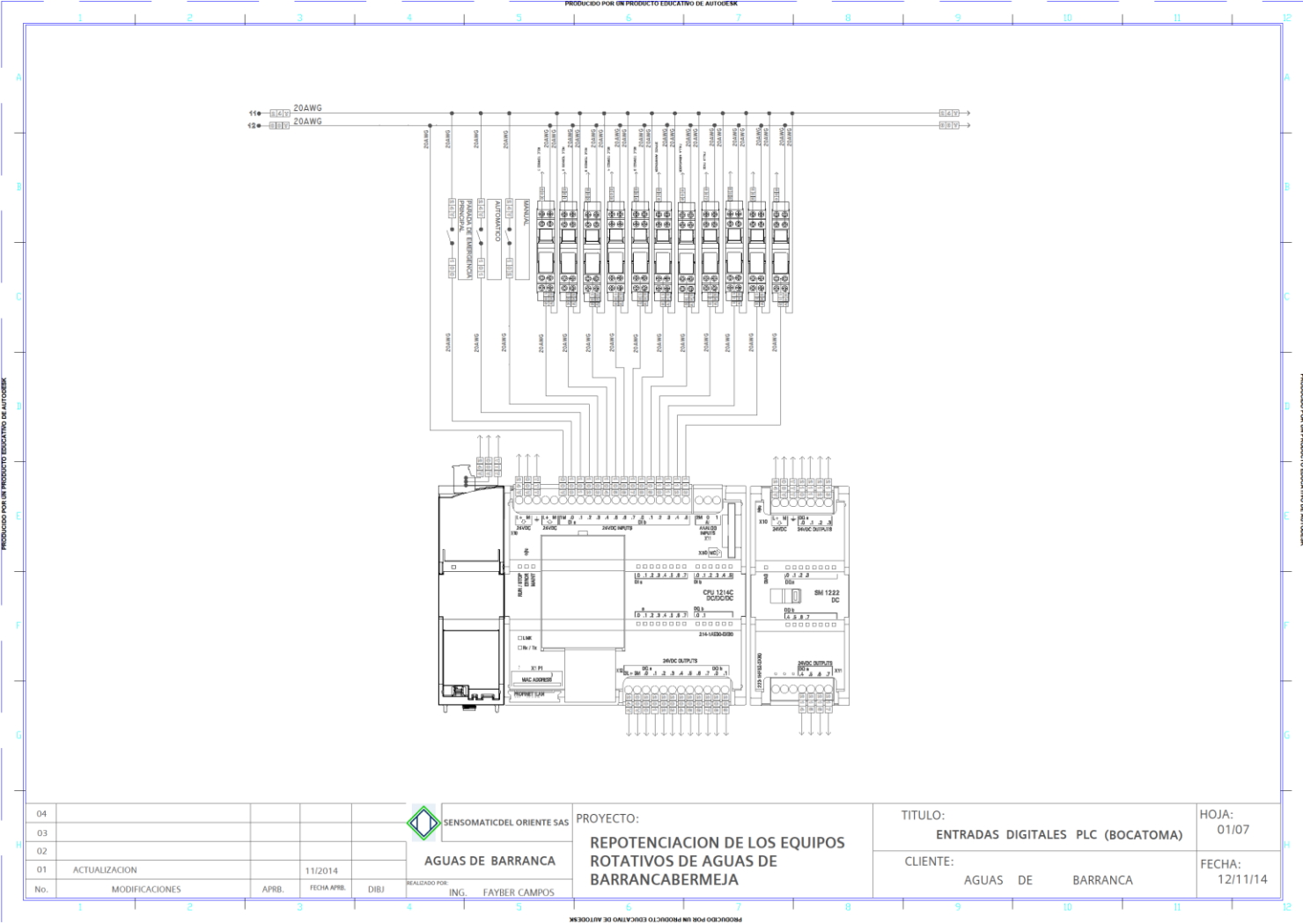
TITULO:
TABLERO DE CONTROL

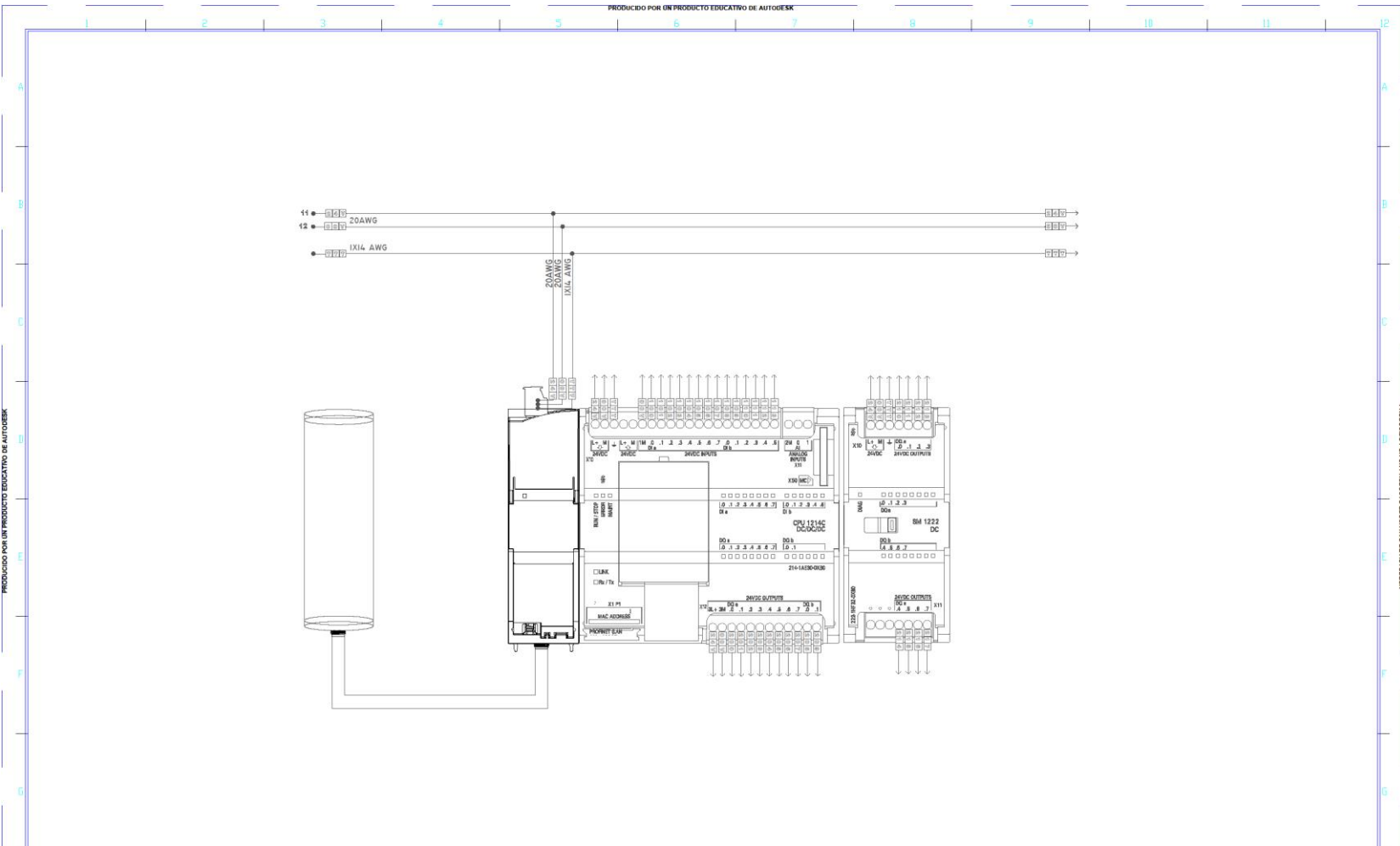
 CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
 03/06

 FECHA:
 01/07/14

DIAGRAMAS ELECTRICOS BOCATOMA





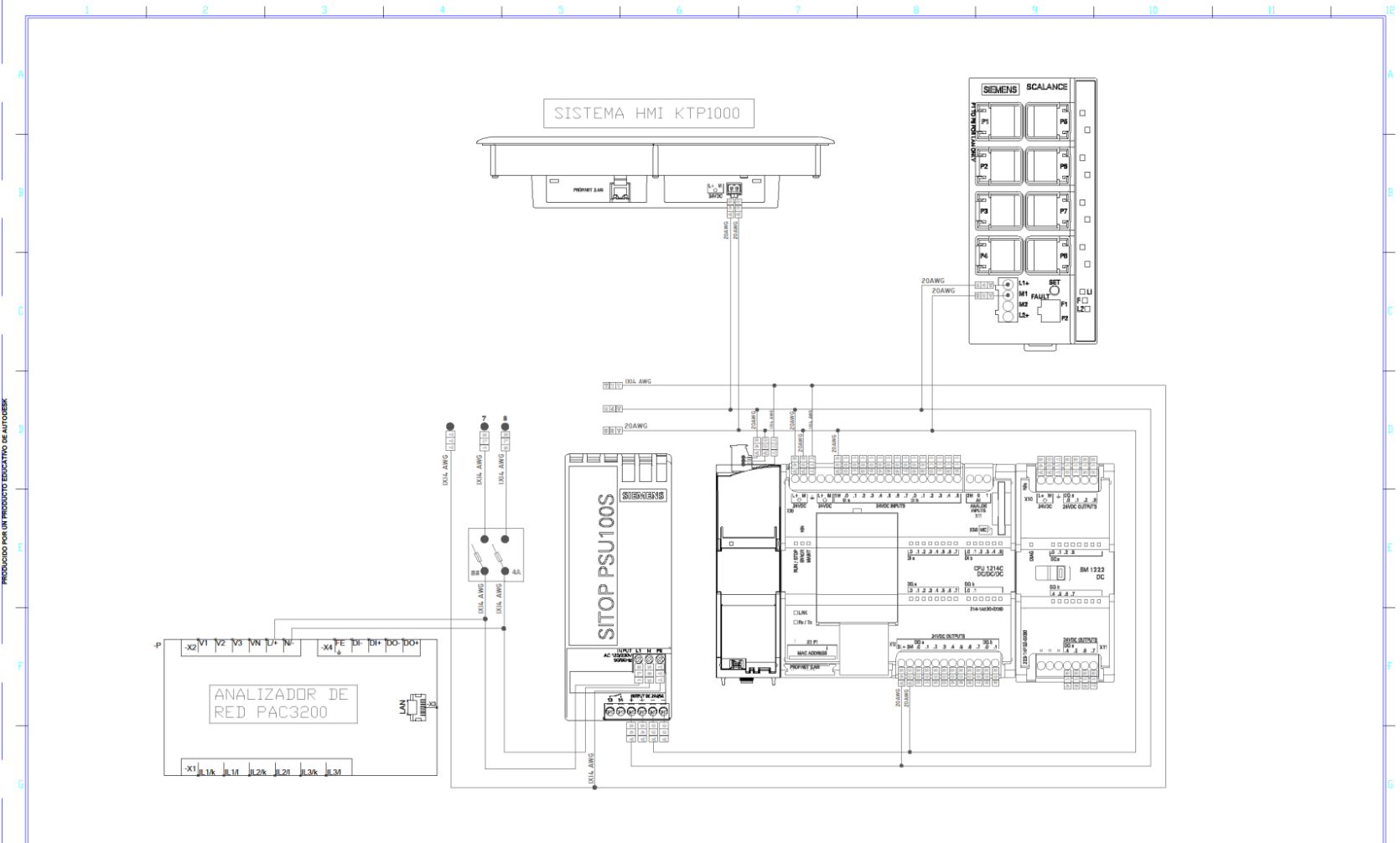
04				
03				
02				
01	ACTUALIZACION		11/2014	
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ.



SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS
AGUAS DE BARRANCA
 REALIZADO POR:
 ING. FAYBER CAMPOS

PROYECTO:
**REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS
 ROTATIVOS DE AGUAS DE
 BARRANCABERMEJA**

TITULO:
SISTEMA COMUNICACION GPRS
 CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
 04/07
 FECHA:
 12/11/14



04					 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS AGUAS DE BARRANCA
03					
02					
01	ACTUALIZACION		11/2014		
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APB.	DIBJ	REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS

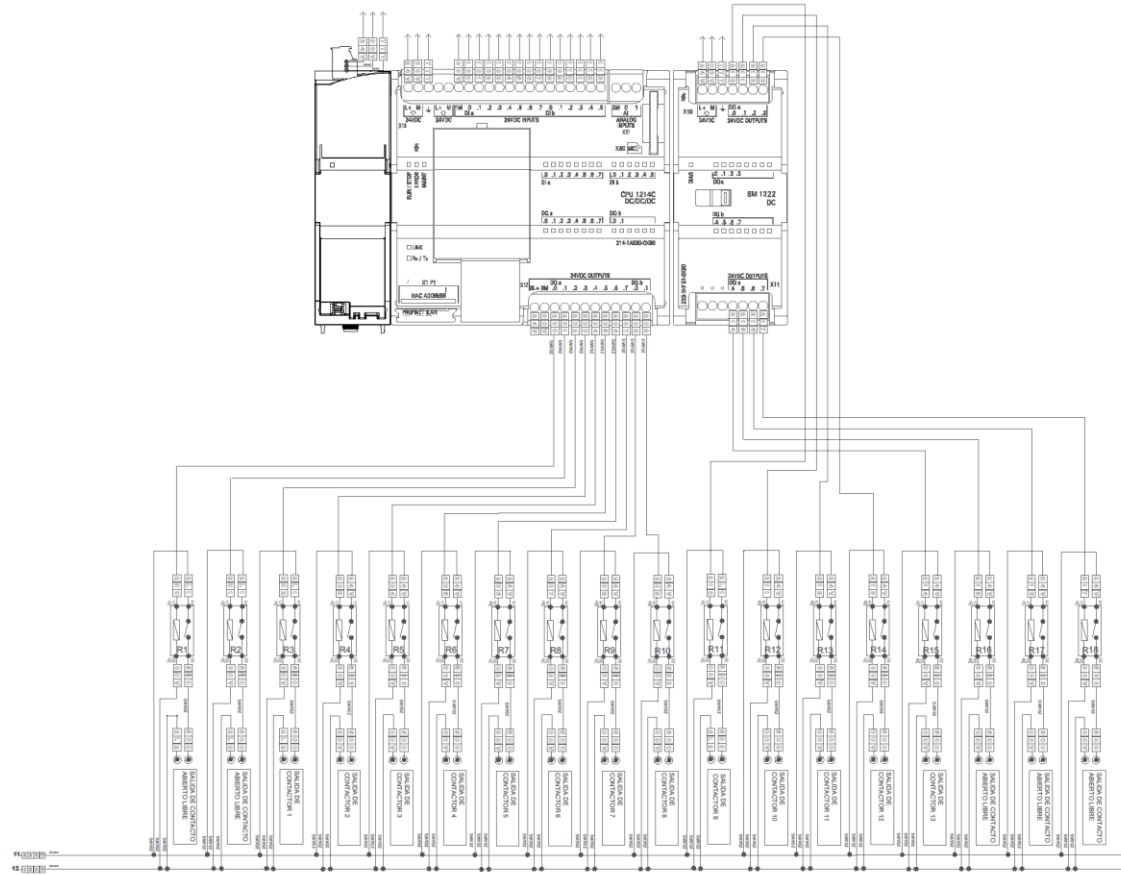
PROYECTO:
**REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS
 ROTATIVOS DE AGUAS DE
 BARRANCABERMEJA**

TITULO:
SISTEMA ALIMENTACION PLC 24VDC

CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
 06/07

FECHA:
 12/11/14



04					 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS AGUAS DE BARRANCA
03					
02					
01	ACTUALIZACION		11/2014		
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ	REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS

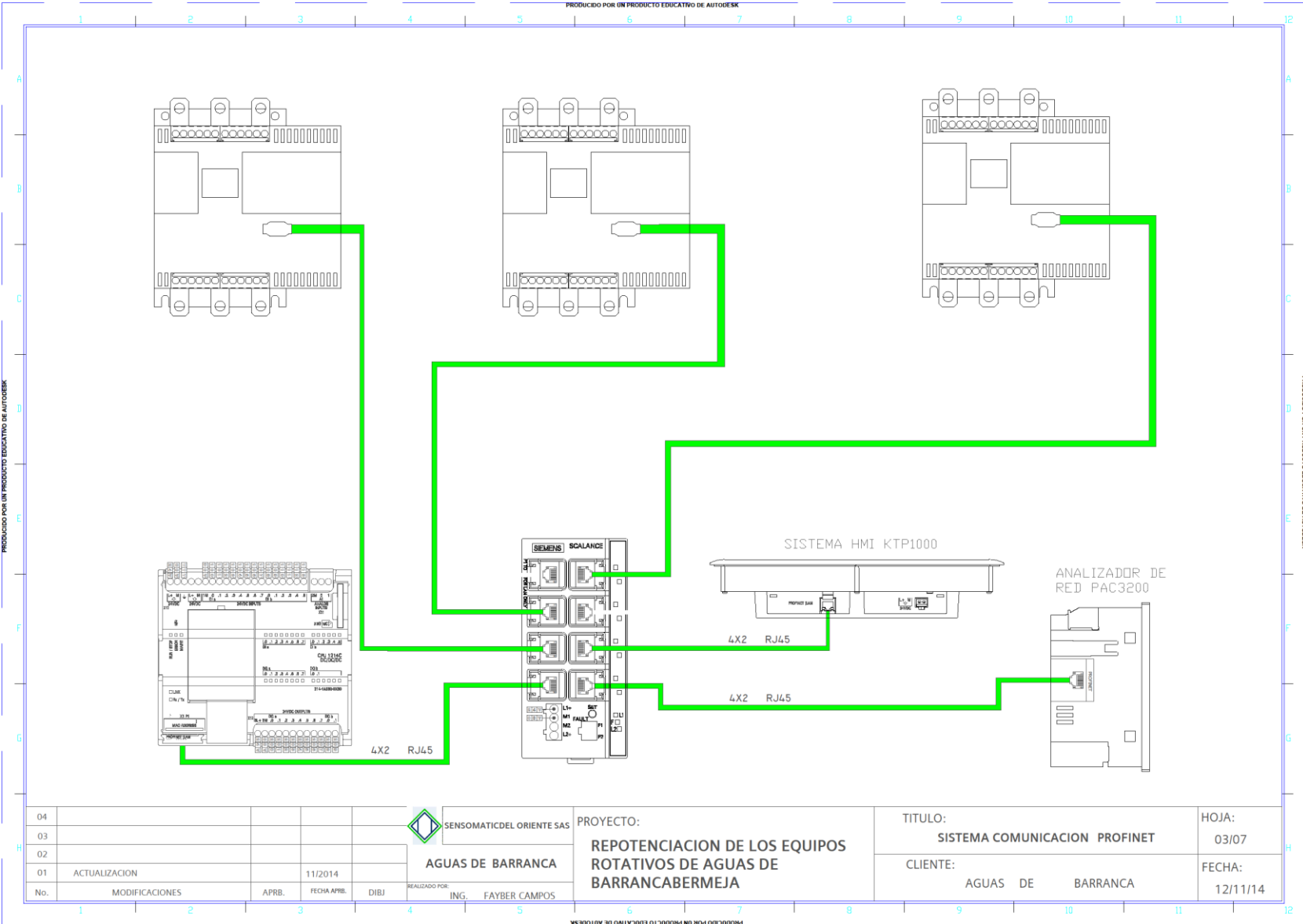
PROYECTO:
REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA


TITULO:
SALIDAS DIGITALES PLC (BOCATOMA)

CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
 02/07

FECHA:
 12/11/14

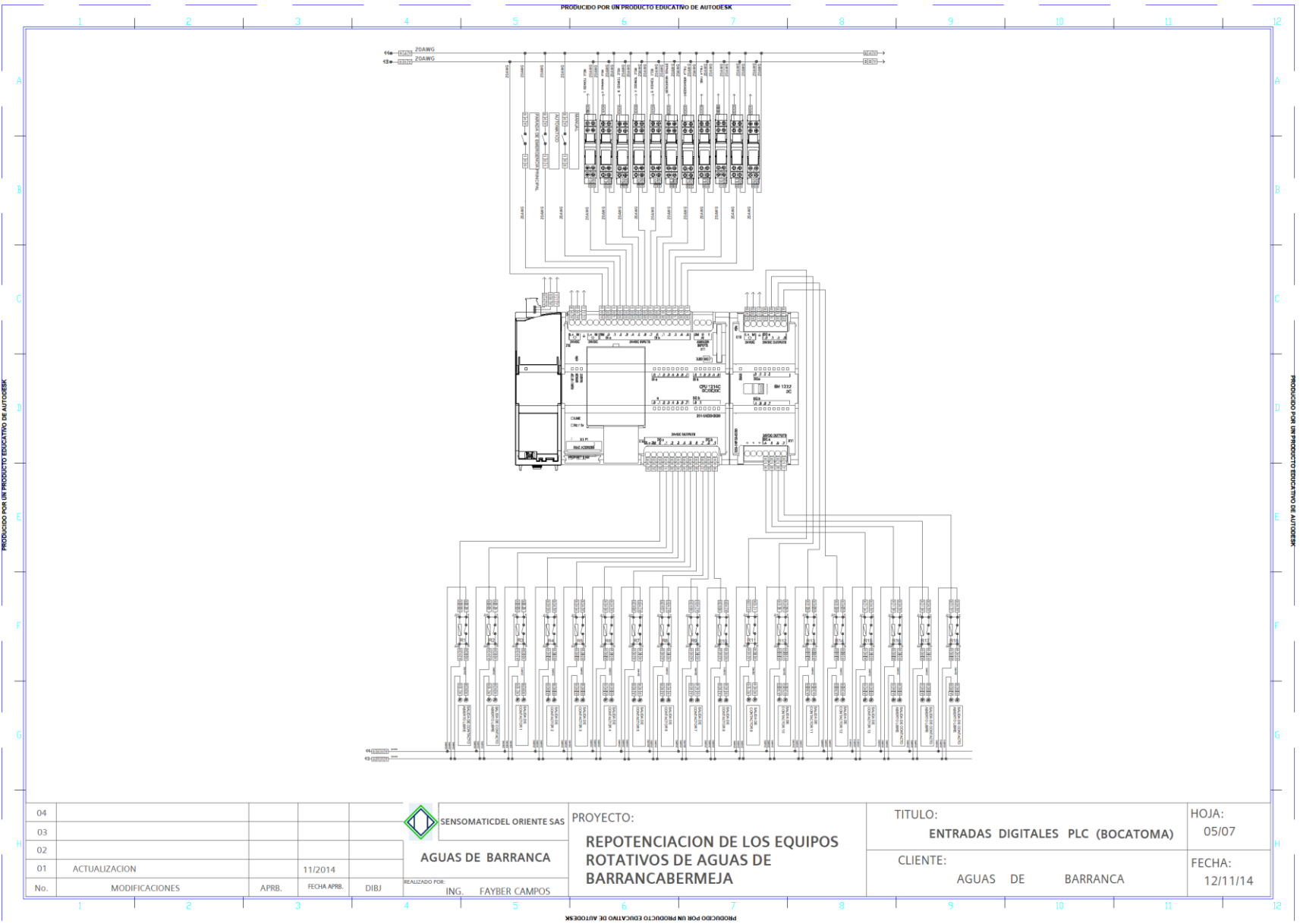


04					 SENSOMATIC DEL ORIENTE SAS AGUAS DE BARRANCA REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS
03					
02					
01	ACTUALIZACION		11/2014		
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ	

PROYECTO:
REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA

TITULO:
SISTEMA COMUNICACION PROFINET
 CLIENTE:
 AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
 03/07
 FECHA:
 12/11/14



04					
03					
02					
01	ACTUALIZACION		11/2014		
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ.	REALIZADO POR:
					ING. FAYBER CAMPOS



AGUAS DE BARRANCA

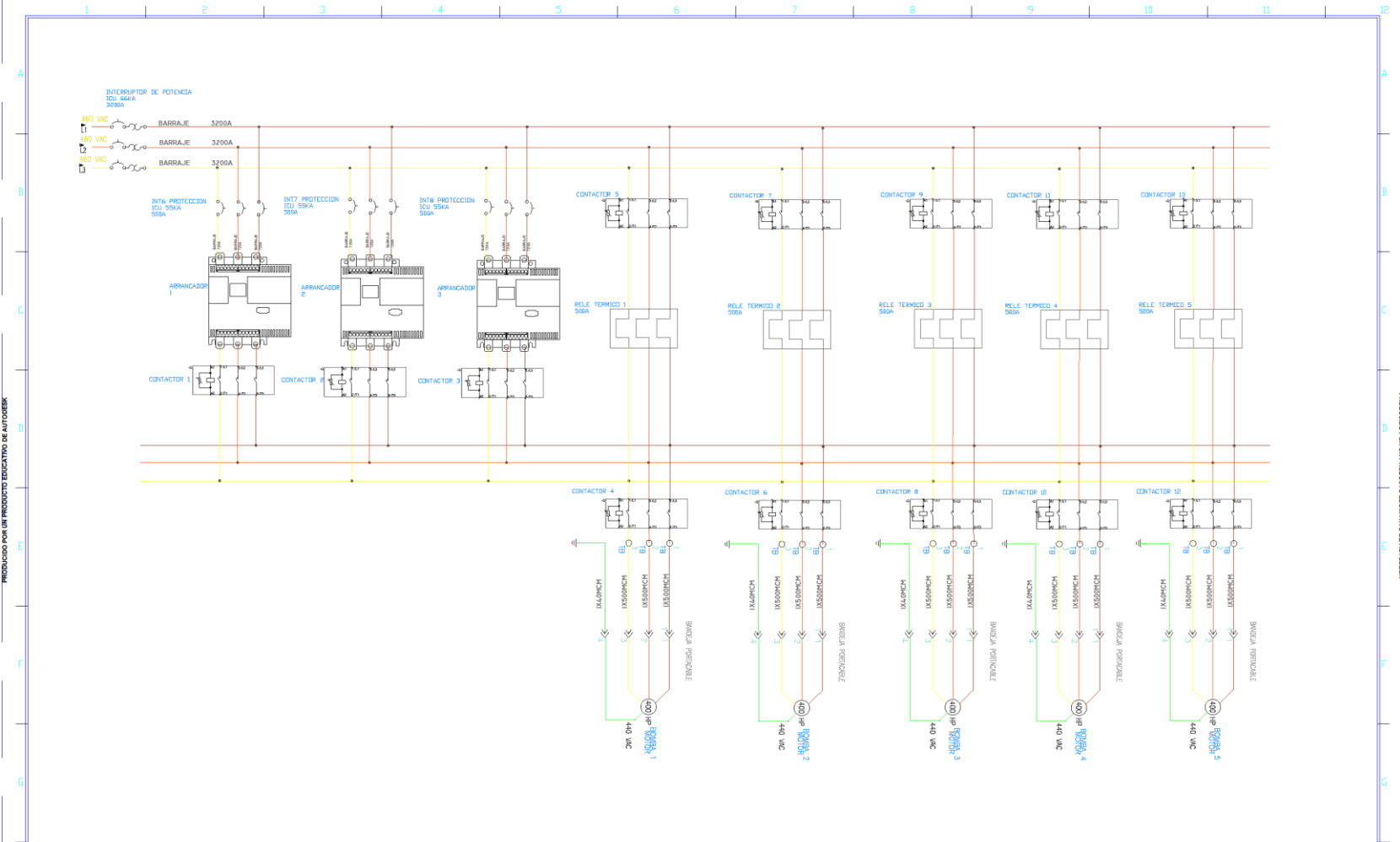
PROYECTO:
**REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS
 ROTATIVOS DE AGUAS DE
 BARRANCABERMEJA**

TITULO:
ENTRADAS DIGITALES PLC (BOCATOMA)

CLIENTE:
AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
 05/07

FECHA:
 12/11/14



04				
03				
02				
01	ACTUALIZACION		11/2014	
No.	MODIFICACIONES	APRB.	FECHA APRB.	DIBJ
				REALIZADO POR: ING. FAYBER CAMPOS



AGUAS DE BARRANCA

PROYECTO:
REPOTENCIACION DE LOS EQUIPOS ROTATIVOS DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA

TITULO:
ACOMETIDA A UNIDADES DE BOMBEO

CLIENTE:
AGUAS DE BARRANCA

HOJA:
07/07

FECHA:
12/11/14

