

SUPERVISION, CONTROL Y ADQUISICION DE DATOS EN FORMA REMOTA (SCADA) EN LOS POZOS DE PLUSPETROL.

Nelson Ruíz

Carlos Polo

Baker Hughes Oilfield (Centrilift) / Pluspetrol Peru Corporation – Sucursal del Perú

1.-RESUMEN

Debido al avance de la tecnología, los Sistemas SCADA 's, se han convertido en una herramienta fundamental para el control y monitoreo de actividades rutinarias, remotas, etc.

La tecnología SCADA se aplicó a los pozos de producción de la Cía. Pluspetrol del Perú. El Sistema permite monitorear y controlar a distancia los principales parametros eléctricos de los controladores del motor de la bomba electrosumergible, tales como voltaje, corriente de las tres fases, alarmas de fallas, etc., generando a su vez alarmas, reportes e historiales de las principales variables en el proceso de la extracción del petróleo.

Actualmente se tienen 20 pozos conectados al sistema entre los campos de Corrientes y Chambira. de los cuáles 13 son controladores de frecuencia fija y 7 de frecuencia variable.

La información obtenida en la estación de control SCADA, es compartida con otros computadores a través de la red de telecomunicaciones de Pluspetrol que cubre las distintas areas que operan en el lote 8 y sus oficinas en Lima.

Debido a la versatilidad de este sistema, podemos conseguir sustanciales ahorros en los costos operativos, mejoras en la productividad y mayor confiabilidad de las operaciones, comparadas con el desarrollo normal de las actividades. Su fácil implementación nos permite tener un amplio campo de aplicación, específicamente en el ámbito petrolero.

Con la finalidad de ampliar el control y supervision de los pozos, se está trabajando en el Control de inyección de química para los pozos, Presión en la admisión de la bomba, temperatura de operación del motor, corriente de fuga y niveles de corrosión de la tubería de producción empleando sensores Centrilift y Baker Petrolite.

El sistema Scada actualmente en funcionamiento, ha sido implementado en un esfuerzo conjunto del personal técnico de Pluspetrol y Centrilift.

2.- INTRODUCCION

La telemetría y automatización de yacimientos petroleros ha estado disponible en la industria desde hace varios años, pero en general su instalación ha sido prohibitivamente cara y su mantenimiento dificultoso. Con los recientes avances de la tecnología, la implementación de sistemas de adquisición de datos y control (SCADA), son mas accesibles en el aspecto económico y técnico. Centrilift ha seleccionado e integrado una variedad de paquetes de hardware y software que permiten ofrecer a sus clientes el sencillo uso y mantenimiento de una poderosa herramienta de telesupervisión y control (SCADA).

Con el sistema SCADA de Centrilift se asegura acceso en tiempo real a la información del estado de cada uno de los equipos instalados, permitiendo una eficiente operación y rápida respuesta ante la presencia de una alarma, garantizando e incrementando la producción de petróleo.

En el caso de Pluspetrol, el objetivo primario era instalar un sistema que indicara a la central cuando se producía la parada de un pozo. Anteriormente no era factible su reconocimiento inmediato, sino hasta que el "recorridor" lo identificaba. La Central de generación solo podía percibir una bajada de carga en el tablero de la Central de generación, pero no podía precisar que pozo ha parado.

3.- SISTEMA SCADA DE POZOS

Pluspetrol opera 38 pozos en la zona Corrientes, incluyendo dos ubicados a 35 Km. del campamento principal. El sistema instalado permite supervisar a distancia los principales parámetros de las electrobombas de subsuelo para una inmediata respuesta en caso de fallas.

En la figura 1 se observa un diagrama en bloques mostrando la configuración del sistema para el control de pozos. Una computadora, instalada en el campamento principal, es usada como la Estación Central

de Control (fig. 2) . La computadora se comunica con el controlador de cada pozo a través de equipos de radio e interfaces adecuadas.

La Estación Central de Control esta compuesta por una computadora operando en una plataforma Windows, una aplicación desarrollada en el software Wonderware Intouch y un servidor de entradas y salidas (Praxis Protocol Engine) .

El software Intouch Wonderware provee las herramientas necesarias para crear y mostrar pantallas diseñadas con requerimientos especificos del usuario y actualizar los datos con la información proveniente desde los controladores de los pozos.

El Praxis Protocol Engine (PPE) es el programa de comunicaciones que procesa la información y requerimientos provenientes del Intouch en mensajes del tipo MODBUS binario u otro protocolo, para su transmisión a los lugares remotos, asimismo convierte las señales MODBUS enviadas por los controladores en información manejable por el Intouch.

La computadora se conecta por el puerto serial COM1 a un MODEM Vortex VMP-111H, el cual convierte la información digital RS-232 en una señal de audio. Esta señal es transmitida por una radio VHF y recepcionada por equipos similares localizados en cada plataforma. La señal de audio recibida es conectada a un segundo MODEM Vortex para su reconversión en las señales dígitaes originales RS-232.

Una vez que los datos estan en su forma digital original, son transformadas por interfaces Vortex VCI-141 en otra forma de transmisión llamado RS-485 . Este metodo es usado para enviar la data digital hasta 4000 pies, sin riesgo de perdida de datos por atenuación de la señal a través de un cable trenzado y con un alto nivel de inmunidad al ruido. La señal RS-485 viaja a través de todo el cable el cual recibe el nombre de BUS RS-485.

A este BUS se conectan todos los controladores de Motor BES existentes en cada plataforma. En el caso de controladores de frecuencia fija, Vortex VMC-100, la conexión es por intermedio de otra interface RS-485 , Vortex VCI-141. Para los controladores de frecuencia variable, lo propio se hace por intermedio del RTU, Vortex VRT-110H, el cual incluye una interface RS-485.

En el caso de los variadores es necesario interconectar el RTU a una tarjeta CIB (Customer Interface Board) para poder tener acceso a la informacion del variador.

Cada controlador instalado tiene asignado una unica dirección electrónica. Por consiguiente, cada vez que la computadora requiere la información de un determinado controlador o dispositivo remoto, el mensaje es irradiado a todos los controladores. Pero, debido a que el mensaje contiene la dirección del dispositivo remoto, solo el dispositivo requerido responderá enviando los datos solicitados en forma similar a la recepcionada, pasando por el modem y radio de la plataforma respectiva hasta llegar a la estación central.

El sistema accede a cada controlador para leer la información actualizada, usando un metodo de radiodifusión denominado "polling", esto significa que va leyendo uno por uno cada controlador. En el sistema implementado, el tiempo que demora en volver a leer un mismo controlador esta programado en 3 minutos.

En la figura 3 se muestra un diagrama esquemático de la Estación Central de Control y la interconexión de los dispositivos en una plataforma.

Básicamente las pantallas usadas en el monitoreo de pozos son cuatro: Pantalla principal, Pantalla con la información detallada de cada pozo, Pantalla del comportamiento historico de las variables de corriente y voltaje de los últimos 90 días y la pantalla de alarmas producidas. Estas pantallas son mostradas en la figura 4.

La pantalla principal muestra botones con el nombre de cada pozo en particular. El texto de estos botones adquiere el color verde cuando el pozo trabaja en condiciones normales, amarillo cuando ocurre una falla de comunicaciones y rojo cuando ha sido activada alguna alarma. Para mostrar la pantalla con la informacion detallada de cualquier pozo, basta dar un click con el mouse sobre el boton requerido. En esta pantalla se muestra el estado del pozo así como sus corrientes y voltajes de operación.

Esta última pantalla se presenta dos formas diferentes dependiendo si el pozo monitoreado tiene un controlador de velocidad fija o de velocidad variable . En la primera forma, velocidad fija, si un motor deja de operar, la causa del evento (overload, undervoltage, etc.) será mostrada a través de un cambio de color de negro a rojo. La segunda forma, muestra la frecuencia de operación del controlador así como una característica opcional que permite cambiar la frecuencia del controlador. En ambos casos se observa las lecturas de corrientes y voltajes, así como la opción de control que permite detener o arrancar los pozos desde la central.

El carácter modular del sistema permite adicionar cualquier parámetro que se desee leer (presiones, inyecciones de química, temperaturas, etc.) , siendo necesario solo agregar los sensores adecuados sea en superficie o fondo.

4.- DISTRIBUCION DE LA INFORMACIÓN POR LA RED DE DATOS

A través de tarjetas de Red e interfaces adecuadas , la estación central se interconecta a la Red de Datos de Pluspetrol. (Figura 5). Esta configuración permite acceder a un usuario desde cualquier oficina, a las pantallas de visualización y base de datos del sistema scada.

La visualización en los usuarios tiene dos presentaciones, la primera muestra pantallas similares a las observadas en la estación central y la otra utilizando una plantilla elaborada en Excel.

Esta distribución ha sido configurada a todos los usuarios que necesiten la información , por medio del programa Netdde. Este programa corre tanto en la estación central como en cada nodo enlazada a ella. Los que tienen la misma pantalla de la estación central se instaló una aplicación similar a esta. Se creó una hoja de cálculo y por medio de fórmulas, ruta, nombre de la aplicación, tagname deseado ver en la celda, se tiene acceso para algunos de los usuarios via Excel.

5.- BENEFICIOS LOGRADOS MEDIANTE EL SISTEMA SCADA

Con el desarrollo de este sistema se ha logrado obtener una serie de beneficios los cuales pueden ser resumidos:

- Interpretación automática de las condiciones remotas y recomendación para las acciones correctivas.
- Notificación de problemas de campo en tiempo real y reacción inmediata en la solución del problema.
- Análisis automático de información y generación de reportes.
- Reconocimiento de los Problemas Potenciales.
- Mejora en la productividad del personal operador, y de mantenimiento, así como una operación con mayor seguridad.
- Menor riesgo de contaminación ambiental.
- Menor costo operativo, debido al menor costo de operación y mantenimiento.
- Reducción de la incidencia de fallas.
- Menor costo de transporte por movilización de personal.
- Disponibilidad de la información real para los distintos niveles de la empresa.

CONCLUSIONES:

Mediante la actual tecnología y un buen soporte técnico se puede construir sistemas de adquisición de datos confiables, aún en lugares de difícil condición geográfica como nuestra selva.

Los beneficios obtenidos por la implementación de sistemas automatizados ofrecen una atractiva rentabilidad que se refleja en el ahorro de costos operativos.

ILUSTRACIONES

- | | |
|-------------|--|
| Figura No 1 | Diagrama de bloques del sistema de control de pozos |
| Figura No 2 | Esquema de conexiones en la estación central |
| Figura No 3 | Diagrama esquemático de la estación central e interconexión en la plataforma |
| Figura No 4 | Pantallas para acceso de información del estado de los pozos |
| Figura No 5 | Conexión de la estación central a la red de datos de Pluspetrol |

BIBLIOGRAFIA

Modicon Modbus Protocol Reference Guide PI-MBUS-300 Rev. J ; June 1996
AEG SCHNEIDER AUTOMATION

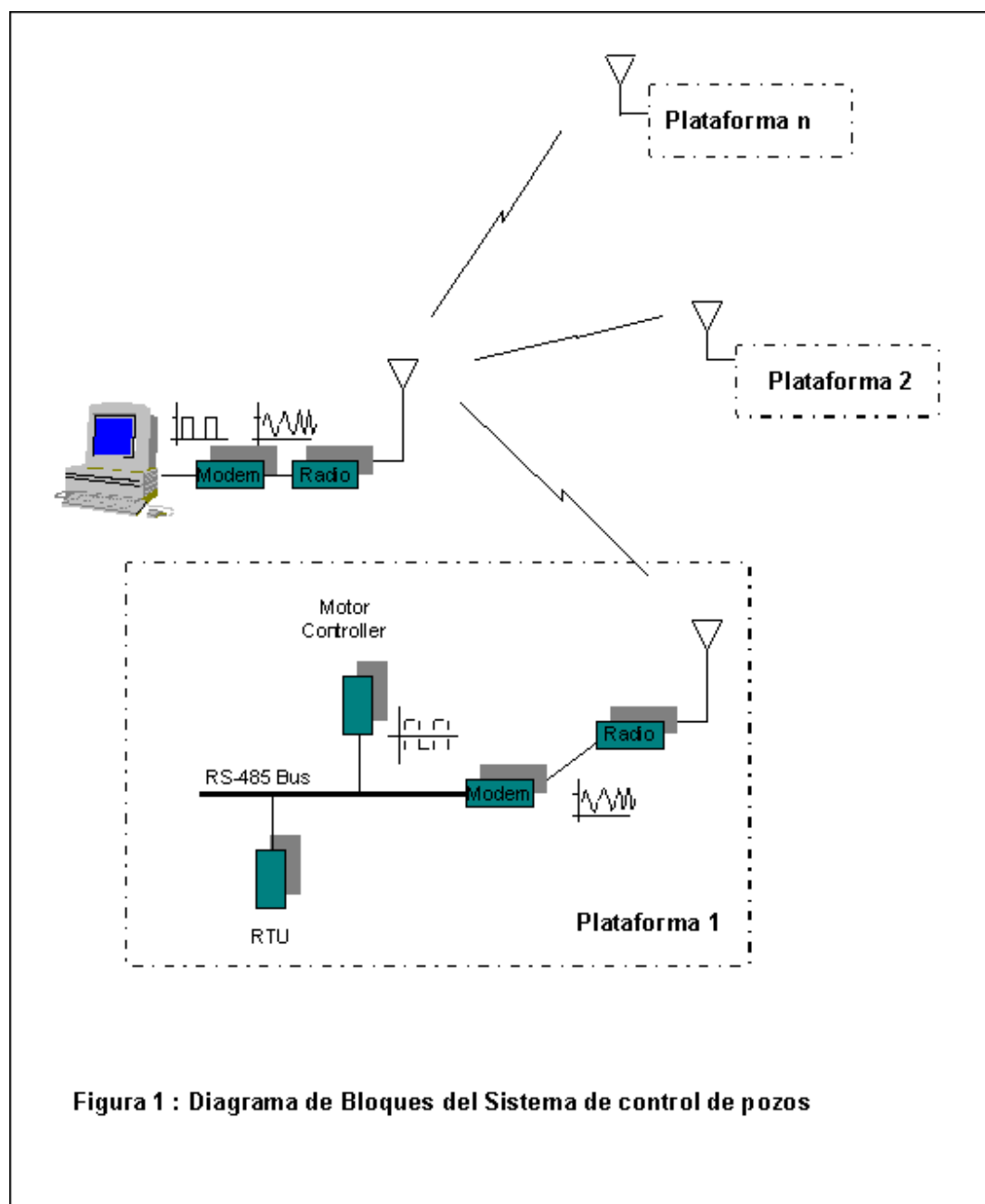
Net DDE for Windows, User's guide, Revision A, P/N 05-164, November 1995
Wonderware Corporation

Intouch, User's guide, Revision C, P/N 05-023, April,1995
Wonderware Corporation

Vortex modem/Radio Power Supply , Operator's Manual, Revised-February 1996
Vortex Microsystems

Remote Terminal Unit, Model VRT-110, Operator's Manual, Revised January 1995
Vortex Microsystems

Communications Interface, Model VCI-141, Operator's Manual,
Vortex Microsystems



Estación Central

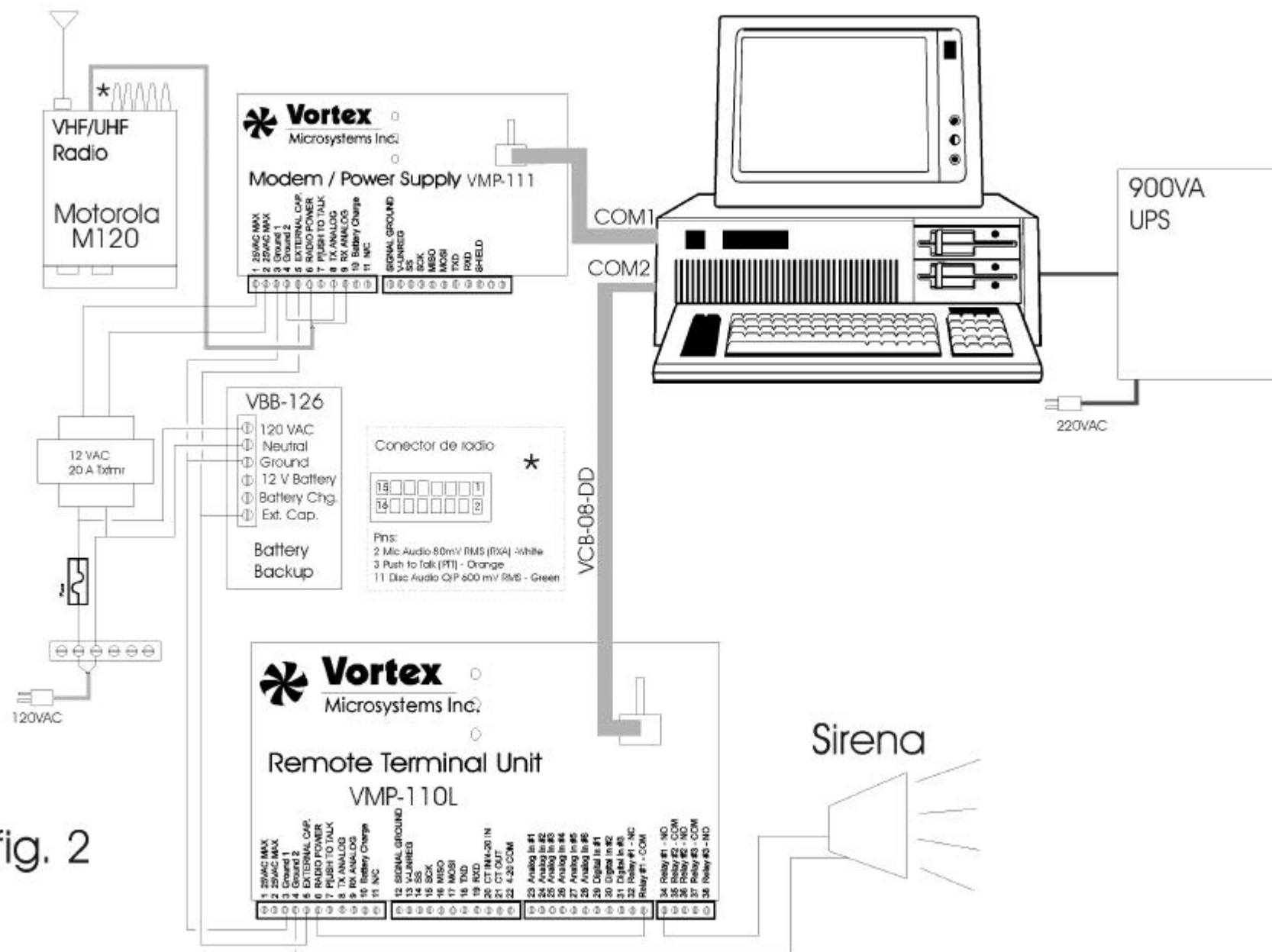


fig. 2

Plataforma: 5 pozos comunicados por RS485 via radio-modem

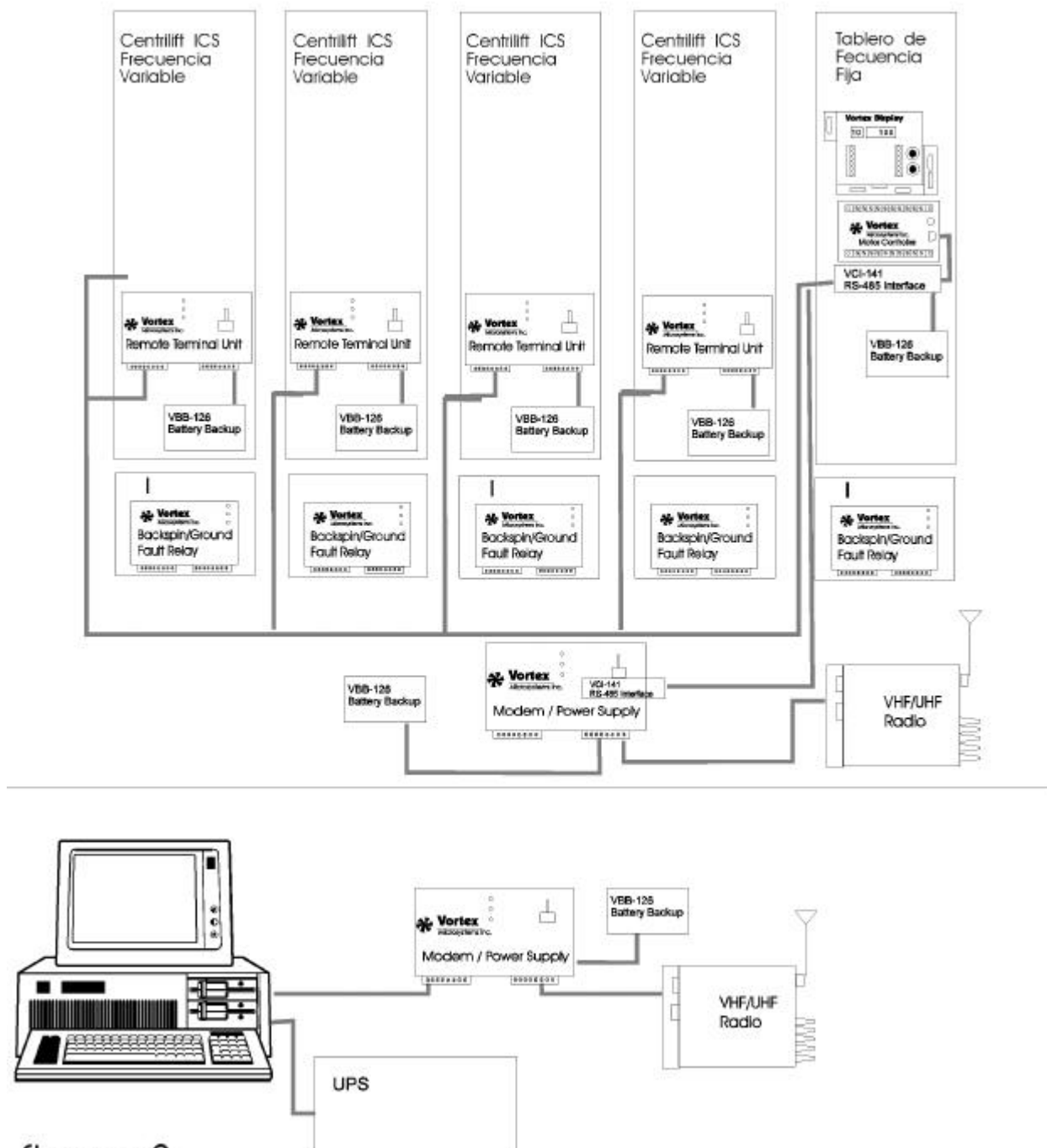


figura 3

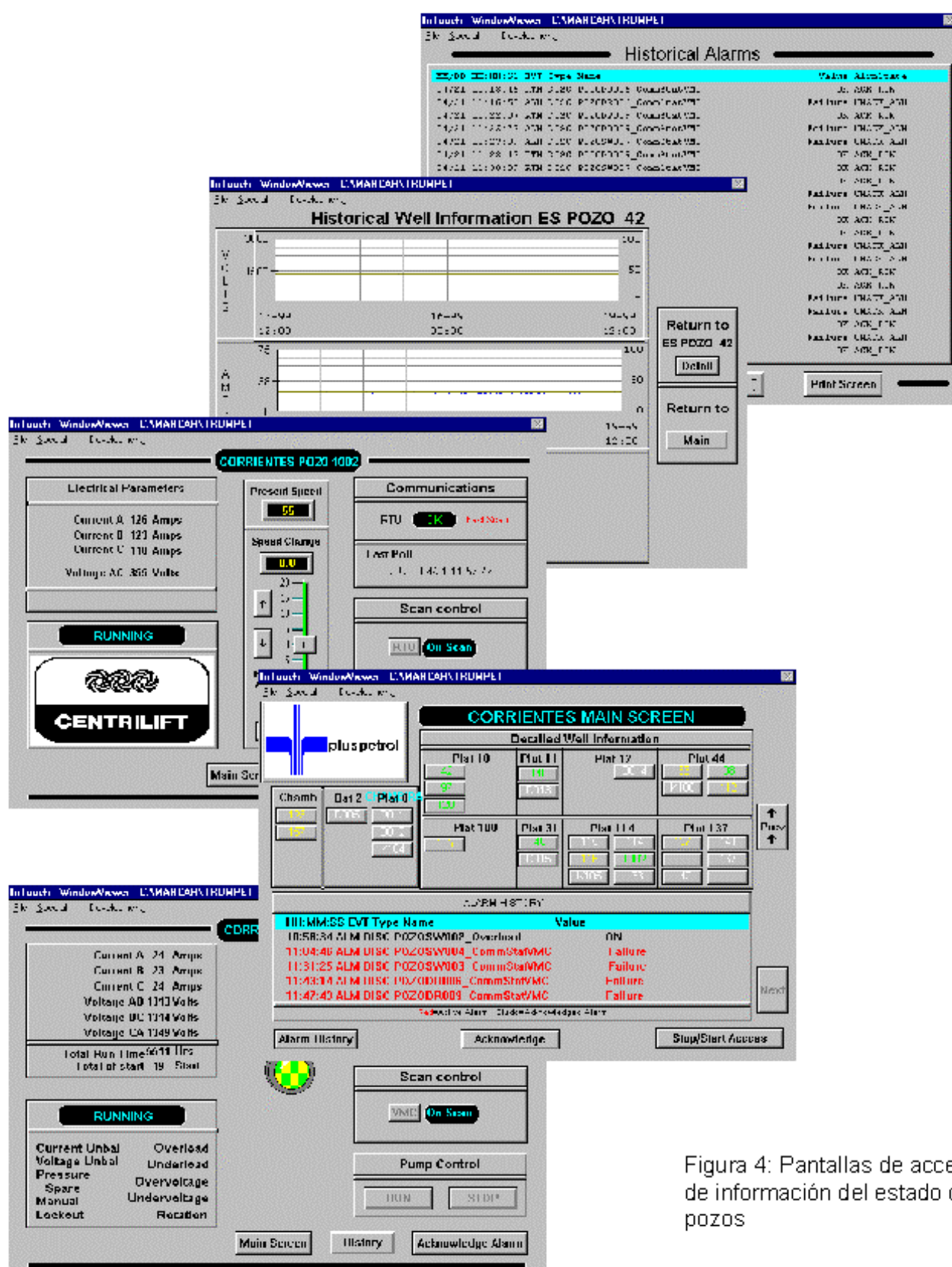


Figura 4: Pantallas de acceso de información del estado de pozos

