

ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA,
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO EN INGENIERÍA

“RECUPERACIÓN DE DATOS DEL SISTEMA DE
CONTROL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DEL
POLIDUCTO QUITO-AMBATO-RIOBAMBA Y DISEÑO DE
UN SISTEMA DE REGISTRO DE DATOS BASADO EN
INSQL CON UNA INTERFAZ HMI.”

ANA MARÍA GRANIZO H.

SANGOLQUI – ECUADOR

2011

CERTIFICACIÓN:

Certificamos que la Srta. ANA MARÍA GRANIZO HIDALGO ha elaborado el proyecto de grado titulado “RECUPERACIÓN DE DATOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DEL POLIDUCTO QUITO-AMBATO-RIOBAMBA Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE REGISTRO DE DATOS BASADO EN INSQL CON UNA INTERFAZ HMI” para la obtención del título de Ingeniería Electrónica, bajo nuestra dirección.

Atentamente

Ing. Paúl Ayala
DIRECTOR

Ing. Alejandro Chacón
CODIRECTOR

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a las personas que me brindaron su ayuda, sin los cuales este proyecto no hubiera sido posible.

A mis padres por darme la oportunidad de estudiar y crecer profesionalmente y apoyarme en todo momento. A mi hermana por escucharme y ayudarme en todas las dificultades que se me han presentado.

A Fernando por estar a mi lado y darme apoyo y fuerzas para seguir adelante aun en los momentos más difíciles.

A mis compañeros y amigos del taller electromecánico del PQAR de EP-PETROECUADOR, por brindarme su ayuda y su amistad a lo largo de mi estancia en el poliducto.

A mis profesores, ingenieros Paúl Ayala y Alejandro Chacón, por brindarme su tiempo, ayuda y guía durante la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

Este proyecto quiero dedicarlo a Dios por darme la oportunidad de despertar cada día para seguir luchando por alcanzar mis objetivos y metas.

A mi padre por darme la oportunidad de estudiar y creer en mí, sé que esperas grandes cosas de mí y no voy a defraudarte.

A mi madre por ser parte de mi proceso de aprendizaje, no solo académicamente sino en la vida en general, que más que madre es una gran amiga y siempre ha estado a mi lado.

Y especialmente dedico este logro a mi hermana, mi segunda madre, quien es mi modelo a seguir, mi mayor apoyo y mi mejor amiga. Esto es para ti, porque sin ti yo no sería lo que soy hoy.

PRÓLOGO

La estación de bombeo del Poliducto Quito-Ambato-Riobamba de EP-PETROECUADOR se encarga de transportar productos limpios desde la ciudad de Quito hasta Ambato. Debido a la importancia de la estación para proveer de combustible a las ciudades de Ambato y Riobamba, es imprescindible que se lleve un registro de todos los parámetros necesarios para realizar el bombeo, para de esta forma poder controlar de mejor manera las operaciones y evitar en lo posible daños en los equipos o derrames que afecten a la naturaleza.

Este proyecto presenta la realización de la recuperación de los datos de la estación de bombeo, así como su almacenamiento dentro de una base de datos y el diseño de formatos para presentar los datos más importantes tanto para los operadores como para el área de mantenimiento.

Gracias al programa IndustrialSQL Server es posible instalar una base de datos de excelentes capacidades, de manera que soporte el flujo de datos que genera la estación. Y gracias al programa ActiveFactory es posible recuperar los datos almacenados y presentarlos de una manera fácil de entender y útil para la estación.

Para facilidad del operador se creará una interfaz humano máquina que cuente con las herramientas necesarias para realizar reportes de los parámetros fundamentales en la estación sin necesidad de contar con un conocimiento elevado sobre bases de datos. Así como se realizará manuales para la utilización de los programas de ActiveFactory.

INDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	II
PRÓLOGO	III
INDICE DE CONTENIDOS	IV
CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	2
1.3 ALCANCE DEL PROYECTO	2
CAPÍTULO 2	4
OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO	4
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN	4
2.2 OPERACIÓN DE LOS GRUPOS DE BOMBEO	6
2.2.1 Operación de los Grupos Diesel	6
2.2.2 Operación del Grupo Eléctrico	7
2.3 INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE EN LOS EQUIPOS DE BOMBEO	7
2.4 PARÁMETROS NORMALES DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS	9
2.4.1 Válvulas del Manifold de Entrada	9
2.4.2 Bomba de Refuerzo	9
2.4.3 Motor Eléctrico de la Bomba de Refuerzo	10
2.4.4 Microfiltro	10
2.4.5 Compresores de Aire	11
2.4.6 Motores Eléctricos de los Compresores de Aire	11
2.4.7 Motor de Combustión Interna	12
2.4.8 Multiplicador de Velocidad	12
2.4.9 Bomba Centrífuga	13
2.5 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA	13
2.5.1 Parámetros Normales, Máximos y Mínimos de la Línea	13
2.5.2 Instrumentación Existente en la Línea	14

2.6	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE LOS GRUPOS DE BOMBEO	14
2.7	DESCRIPCIÓN DE LA HMI	15
2.7.1	Barra de Navegación	15
2.7.2	Barra de Estado	16
2.7.3	Ventana de Procesos	17
2.7.3.1.	Ventana Principal	17
2.7.3.2.	Visión General	18
2.7.3.3.	Grupo de Bombeo Eléctrico	21
2.7.3.4.	Parámetros del Grupo de Bombeo Eléctrico	22
2.7.3.5.	Condiciones de Operación del Variador de Velocidad	23
2.7.3.6.	Grupos de Bombeo Diesel	24
2.7.3.7.	Condiciones de los Grupos de Bombeo Diesel	26
2.7.3.8.	Datos del Computador de Flujo	27
2.7.3.9.	Histórico de Alarmas	28
2.7.3.10.	Históricos de Presiones y Densidad	29
2.7.3.11.	Accionamiento Manual de Instrumentos	30
2.7.3.12.	Seteo de Parámetros de Operación	31
CAPÍTULO 3		32
INTOUCH		32
3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	32
3.1.1	Componentes de InTouch	32
3.1.1.1.	Application Manager (Administrador de Aplicaciones)	32
3.1.1.2.	WindowMaker (Creador de Ventanas)	33
3.1.1.3.	WindowViewer (Visor de Ventanas)	34
3.2	FUNCIONAMIENTO	35
3.2.1	Utilización del Administrador de Aplicaciones	35
3.2.2	Utilización del Creador de Ventanas	35
3.2.2.1.	InTouch Access Names (Nombres de acceso)	36
3.2.2.2.	Diccionario de etiquetas	37
3.2.2.3.	Alarmas Distribuidas	39
3.2.2.4.	Históricos Distribuidos	40
3.2.2.5.	Controles ActiveX	40
3.2.3	Utilización del Visor de Ventanas	40
3.3	COMUNICACIONES I/O SERVERS, DASERVERS	41
3.3.1	Protocolos	41
3.3.1.1.	Wonderware SuiteLink	41
3.3.1.2.	Microsoft DDE	42
3.3.2	I/O Servers (Servidores de entradas y salidas)	43
3.3.3	DA Servers (Servidores de Acceso de Datos)	43
CAPÍTULO 4		45
BASE DE DATOS INSQL		45
4.1	CONCEPTO DE BASE DE DATOS	45
4.1.1	Características de las Bases de Datos	46
4.1.2	Componentes de un Sistema de Base de Datos	47

4.1.2.1.	Datos.....	47
4.1.2.2.	Equipo (Hardware)	47
4.1.2.3.	Programas (Software).....	47
4.1.2.4.	Personal	48
4.2	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	48
4.2.1	Normalización de Bases de Datos	49
4.2.1.1.	Primera forma normal (1FN).....	50
4.2.1.2.	Segunda forma normal (2FN).....	50
4.2.1.3.	Tercera forma normal (3FN).....	51
4.2.2	Reglas de un Sistema de Base de Datos Relacional.....	51
4.2.3	Nodos de la red del PQAR.....	53
4.2.4	Esquema de Conexión Física.....	54
4.2.5	Flujo de Datos.....	55
4.2.6	Creación de la Base de Datos	56
4.3	DESCRIPCIÓN DE INSQL	56
4.3.1	Introducción a IndustrialSQL Server	56
4.3.1.1.	Procesamiento de Datos.....	57
4.3.1.2.	IndustrialSQL Server actúa como una Base de Datos Relacional de “Tiempo Real”	57
4.3.2	Integración con MS SQL Server	58
4.3.2.1.	Soporte a Clientes SQL.....	60
4.3.3	Subsistemas de IndustrialSQL Server	61
4.3.3.1.	Configuración	61
4.3.3.2.	Adquisición de Datos	61
4.3.3.3.	Almacenamiento de Datos	62
4.3.3.4.	Recuperación de Datos.....	62
4.3.3.5.	Eventos.....	62
4.3.4	Tablas de IndustrialSQL Server	63
4.3.5	Procedimientos Almacenados	64
4.4	CONSIDERACIONES DE DISEÑO ANTES DE LA INSTALACIÓN	64
4.4.1	Consideraciones de Hardware y Software	65
4.4.2	Desempeño de la Red	66
4.5	INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE INDUSTRIALSQL SERVER	67
4.5.1	Instalación	67
4.5.2	Configuración	72
4.6	INTERFAZ DE LA CONSOLA	75
4.6.1	Administración de la Consola	77
4.6.1.1.	Estatus.....	78
4.6.1.2.	Adquisición de Datos	79
4.6.1.3.	Clientes.....	79
4.6.1.4.	Bloques de Históricos.....	80
4.6.2	Editor de Configuraciones	80
4.6.2.1.	Configuración del Sistema	83
4.6.2.2.	Grupos Públicos y Privados	87
CAPÍTULO 5	.....	88
REPORTES EN ACTIVEFACTORY	.....	88
5.1	INTRODUCCIÓN A ACTIVEFACTORY	88

5.1.1	ACTIVEFACTORY TREND (TENDENCIAS).....	89
5.1.2	ACTIVEFACTORY QUERY (CONSULTAS).....	89
5.1.3	ACTIVEFACTORY REPORT (REPORTES).....	89
5.1.4	ACTIVEFACTORY WORKBOOK (HOJAS DE CÁLCULO).....	90
5.2	ANÁLISIS DE LAS VARIABLES NECESARIAS PARA LOS REPORTES	90
5.3	INSTALACIÓN DE ACTIVE FACTORY	91
5.4	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERFAZ	95
5.4.1	Programación en Excel para Generar Reportes	95
5.4.2	Programación en InTouch para Generar los Reportes	103
CAPÍTULO 6	.....	112
PRUEBAS Y RESULTADOS	.....	112
6.1	GENERACIÓN DE REPORTES DE LOS PARÁMETROS DEL PRODUCTO	112
6.2	GENERACIÓN DE REPORTES DE LOS GRUPOS DE BOMBEO DIESEL.....	114
6.3	GENERACIÓN DE REPORTES DEL GRUPO DE BOMBEO ELÉCTRICO	115
6.4	COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN DE TENDENCIAS	117
6.5	COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN DE CONSULTAS.....	118
CAPÍTULO 7	.....	120
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		120
7.1.	CONCLUSIONES	120
7.2.	RECOMENDACIONES	121
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		123
ANEXO 1		125
VISIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO		125
ANEXO 2		127
DIAGRAMA DE FLUJO Y P&ID ESTACIÓN DE BOMBEO BEATERIO		127
MANUAL PARA ENLAZAR DOS SUBREDES POR MEDIO DE UNA PC		128
ANEXO 4		135
ESQUEMA RELACIONAL DE LA BASE DE DATOS		135
ANEXO 5		136
MANUAL PARA LA REALIZACIÓN DE UN SERVIDOR DE TIEMPO.....		136

ANEXO 6	147
MANUAL PARA AGREGAR ETIQUETAS EN INDUSTRIALSQL SERVER	147
ANEXO 7	165
MANUAL PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ACTIVEFACTORY	165
ANEXO 8	212
HOJA DE REPORTES ANTERIOR DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO	212
ANEXO 9	213
HOJA DE REPORTES DE LOS GRUPOS DE BOMBEO DIESEL	213
ANEXO 10	215
HOJA DE REPORTES DEL GRUPO DE BOMBEO ELÉCTRICO	215
ANEXO 11	217
HOJA DE REPORTES DEL PRODUCTO	217
ANEXO 12	219
CÓDIGO PARA GENERAR REPORTES DESDE INTOUCH	219
ANEXO 13	224
MANUAL PARA ALMACENAR LOS REGISTROS DE ALARMAS	224
INDICE DE FIGURAS	231
INDICE DE TABLAS	234
GLOSARIO	235
HOJA DE ENTREGA	238

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La estación el beaterio es la estación de bombeo cabecera del poliducto Quito-Ambato-Riobamba (PQAR), es la encargada de transportar productos limpios desde el terminal el beaterio hacia Ambato y Riobamba. Cuenta con tres grupos diesel de bombeo en serie y un grupo eléctrico en paralelo, es decir, se bombea con los grupos diesel ó con el grupo eléctrico. Cada grupo diesel está conformado por un motor diesel, un multiplicador o incrementador de velocidad y una bomba. El grupo eléctrico lo integran un motor eléctrico, controlado por un variador de velocidad, y una bomba.

Todos estos equipos poseen parámetros mínimos, máximos y normales de funcionamiento los cuales son dados por las características propias de cada uno de ellos y medidos con la instrumentación adecuada. Existe también un manifold de válvulas controladas por actuadores que direccionan el producto desde los tanques del terminal el beaterio hacia las bombas de refuerzo, las cuales lo presionan hacia los grupos de bombeo. Toda la línea principal posee la instrumentación adecuada para el monitoreo de presiones, caudal y densidad del producto. El control se realiza a través de controladores lógicos programables y el monitoreo con el uso de una HMI conformada por 2 PCs y una pantalla touchscreen. Todos los datos son solamente monitoreados pero no almacenados,

por esto no existe un registro en el cual se pueda revisar parámetros de días anteriores. Los registros de alarmas se guardan en un histórico dentro de InTouch el cual se almacena máximo por tres meses, pero se pierde si se apaga la computadora.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Debido a la peligrosidad de los productos transportados desde la estación, es imprescindible contar con históricos que reflejen el estado de los quipos y de la línea, es decir: accionamiento de válvulas, presiones máximas y mínimas, caudales máximos y mínimos, densidades del producto bombeado, cambios bruscos de caudal y presiones, parámetros periódicos de bombas, motores e incrementadores, etc., los cuales sirvan para determinar fallos, roturas de tubería o funcionamientos anormales de los equipos y la línea, evitando con esto poner en riesgo vidas humanas y el medio ambiente.

Actualmente se cuenta con una interfaz que únicamente permite la visualización de los datos, más no su almacenamiento para un análisis posterior; Por lo cual, para llevar un registro se requiere de un operador encargado de llevar el control de los datos en una tabla cada hora. Con el afán de evitar pérdida de datos y optimizar la forma de presentar los mismos, es necesario implementar una base de datos con la capacidad de guardar un registro de todos los parámetros de la estación de bombeo, de forma que exista un histórico completo y organizado de los datos y no solo un registro cada hora.

1.3 ALCANCE DEL PROYECTO

La recuperación de datos del sistema de control de la estación de bombeo, implica en primera instancia el análisis completo de la distribución y funcionamiento de la estación, tanto los equipos necesarios para el bombeo, como la interfaz de control y sus variables críticas, las cuales se deben recuperar del sistema para almacenarlas. Se debe realizar una discriminación de datos para seleccionar y almacenar solamente las variables requeridas por el operador.

Realizar un estudio de “Wonderware IndustrialSQL Server” el cual se utilizará para la implementación de la base de datos; Así como de “ActiveFactory 8.5” que permite importar los datos almacenados en la base de datos para realizar reportes o presentarlos en InTouch.

Implementar la base de datos de tal forma que se pueda contar con un registro de las variables críticas del sistema de bombeo para presentar reportes de funcionamiento de los equipos de la estación de bombeo del PQAR y del estado del producto enviado; Adicionalmente realizar una HMI (Interfaz Humano Máquina) donde se recuperen los datos almacenados en la base de datos.

CAPÍTULO 2

OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN

El PQAR es parte de la red de poliductos con la que cuenta EP PETROECUADOR. Este poliducto cuenta con la estación de bombeo Beaterio y la estación reductora Ambato. La Estación de Bombeo Beaterio está situada dentro de las instalaciones del Terminal de Productos Limpios Beaterio a una altura de 2910 metros sobre el nivel del mar. La Estación Reductora Ambato tiene una altura de 2760 msnm¹.

La Estación de Bombeo Beaterio tiene como función principal transportar productos limpios derivados del petróleo hacia Ambato y Riobamba. Los productos que envía la estación son: diesel 1, diesel 2, gasolina extra y gasolina súper.

La tasa de bombeo de combustibles del PQAR es de 492000 galones de combustible diarios que aproximadamente son 490 barriles/hora¹.

Cuenta con cuatro grupos principales de bombeo, tres grupos diesel conectados en serie y un grupo eléctrico conectado en paralelo, un medidor

¹ http://www.petrocomercial.com/wps/portal/ne_gst_pqa

másico de caudal, dos tanques de almacenamiento de diesel para consumo de equipos, un sistema de equipos de limpieza interior de tubería y un manifold de válvulas controladas por actuadores que direccionan el producto desde los tanques del terminal el beaterio hacia los grupos de la estación de bombeo. También cuenta con equipos auxiliares para el funcionamiento de los instrumentos como lo son: compresores, una caseta de muestreo de productos, filtros separadores de agua-combustible y un sistema de calibración de medidores. Ver esquema general de la estación de bombeo, anexo 1²

La estación de bombeo del PQAR cuenta con una sala de control en la que se encuentra un equipo de computación y monitores para el control de las operaciones de la estación de bombeo y de la línea que lleva el combustible hacia Ambato.

A la entrada de la estación se encuentra el manifold de válvulas al cual llegan las tuberías desde los tanques de almacenamiento, este manifold está dividido en dos partes, hacia la izquierda se encuentran las tuberías provenientes de los tanques de diesel y hacia la derecha se encuentran las tuberías que provienen de los tanques de gasolina. Los dos lados del manifold se unen con una válvula de tres vías operada a motor. Esta válvula cuenta con su respectivo acople y actuador.

El combustible llega desde los tanques al manifold por medio de gravedad, pero a la salida de la válvula de tres vías se encuentran unas bombas de refuerzo para ayudar a transportar el combustible; pasa por un filtro el cual separa todo residuo de agua y lodo y posteriormente se dirige hacia el medidor másico de caudal, para por último llegar a los grupos de bombeo y posteriormente a la tubería que se dirige hasta Ambato. Existe un transmisor de temperatura antes del filtro, para controlar que el producto no sobrepase la temperatura ambiente; y transmisores de presión tanto a la entrada y salida de cada grupo de bombeo, como al final de la estación, donde comienza la línea.

² Anexo tomado: EP-PETROECUADOR. Visión General de la Estación de Bombeo.

Para enviar combustibles hacia Ambato desde el Beaterio se debe vencer la cordillera geográfica de los andes, para lo cual la estación de Bombeo se encarga de elevar la presión del fluido, esto se logra mediante el uso de dos grupos de bombeo a diesel conectados en serie o un grupo de bombeo eléctrico, la presión se eleva de entre 60 a 70 PSI en la entrada y se logra una presión final para el envío de 1200 PSI³.

2.2 OPERACIÓN DE LOS GRUPOS DE BOMBEO⁴

2.2.1 Operación de los Grupos Diesel

Cada grupo diesel se encarga de elevar la presión del combustible aproximadamente en 550 PSI, de forma que se deben ocupar dos grupos de bombeo para poder obtener la presión requerida. El primero se lo llama grupo de baja, y el segundo de alta. La presión de entrada al grupo de baja es aproximadamente entre 60 y 80 PSI, y la presión mínima que debe existir para evitar daños en los equipos es de 30 PSI; la presión de salida es de aproximadamente 550 PSI. La presión de salida del grupo de alta es de aproximadamente 1100 PSI.

Cada grupo de bombeo cuenta con tres partes: el motor, el multiplicador y la bomba; y cuenta con una válvula de alivio a la salida la cual en caso de que la presión de descarga exceda los límites, es decir sobrepase los 1200 PSI, se abre para dejar pasar combustible al sumidero. También cuenta con un embrague y un controlador de velocidad, el cual envía y recibe señales de 4 a 20 mA hacia el cuarto de control por medio de un cable armado MC. Los motores son de combustión interna y de arranque neumático, se cuenta con tres cilindros que contienen aire comprimido, el cual se ocupa para encender el motor. Cada grupo de bombeo tiene un sistema de precalentamiento que los mantienen en condiciones necesarias (50°C) para ser encendidos en el momento que se necesite. Los motores trabajan generalmente entre 1150 a 1500 RPM, las revoluciones del motor dependen del producto que se esté enviando.

³ http://www.petrocomercial.com/wps/portal/ne_gst_pqa.

⁴ Registros del Cuarto de control de la Estación de Bombeo El Beaterio

Cada motor posee dentro de su estructura de funcionamiento un multiplicador de velocidad, este multiplicador permite incrementar la velocidad en un factor de 2.4.

En el extremo del motor se encuentra sujeto el multiplicador por medio de un juego de engranajes los cuales a su vez son los encargados de aumentar las RPM, esta velocidad de giro es transmitida a la Bomba por medio de un juego de engranajes que se encuentran al otro lado del multiplicador.

El combustible ingresa a las Bombas Centrífugas, que son las encargadas de elevar la presión mediante la velocidad de giro proporcionada por los Multiplicadores de Velocidad.

2.2.2 Operación del Grupo Eléctrico

El grupo de bombeo eléctrico proporciona la presión requerida para vencer la cordillera de los Andes sin necesidad de ayuda de otro grupo de bombeo; es por esto que para poner operativo a este grupo, se debe apagar los grupos de bombeo a diesel.

El motor al momento de arrancar alcanza una velocidad de 2400 RPM por defecto, esto es debido a que con una velocidad muy baja no alcanza a vencer el torque de la bomba. Una vez arrancado el motor, el operador tiene la opción de variar la velocidad, hasta un máximo de 3586 RPM. Se cuenta con sensores de presión antes y después de la bomba, así como sensores de temperatura en el motor.

2.3 INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE EN LOS EQUIPOS DE BOMBEO

Para que se pueda tener una correcta operación de la estación, se debe tener un monitoreo sobre el funcionamiento de los grupos de bombeo, de tal forma que se pueda observar cualquier anomalía y se puedan tomar las medidas necesarias para evitar cualquier daño a los equipos o accidentes en la

estación. Este monitoreo se lo realiza por medio de la instrumentación conectada a los mismos, la cual manda sus datos a la sala de control. Ver plano de instrumentación P&ID. (Anexo 2)⁵

Los parámetros que se monitorean en cada grupo de bombeo se encuentran en la Tabla. 2.1, junto con el valor nominal al que deben encontrarse operando, y los valores críticos de los cuales no debe sobrepasar.

Tabla. 2.1. Parámetros de Funcionamiento de los Grupos de Bombeo

Parámetros de los Grupos de Bombeo	Parámetros Normales	Parámetros Críticos	
		LoLo	HiHi
Presión de succión	71.43 PSI	30	1300
Presión de descarga	556.78 PSI	30	1300
Vibración excesiva	22.03%	--	--
Velocidad de bombeo	1150 RPM	--	2500
Temp. gases de descarga Culatas	470 °C	600	650
Temp. agua de enfriamiento motor	73.43	85	90
Temperatura aceite motor	75	87	90
Temp. multiplicador parte anterior	38.56	55	60
Temp. multiplicador parte posterior	39.28	55	60
Temperatura cojinete anterior bomba	31.94	55	60
Temperatura cojinete posterior bomba	43.29	55	60
Temperatura carcasa bomba	29.53	35	40

⁵ Anexo tomado de: EP-PETROECUADOR. Estación de Bombeo Poliducto, Diagrama de Flujo y P&ID Beaterio

2.4 PARÁMETROS NORMALES DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS

2.4.1 Válvulas del Manifold de Entrada

	Parámetro	Valor
	Presión máxima de trabajo.	275 [PSI.]
	Temperatura máxima de trabajo.	65,6 [°C]

Figura. 2.1. Manifold de Entrada

2.4.2 Bomba de Refuerzo

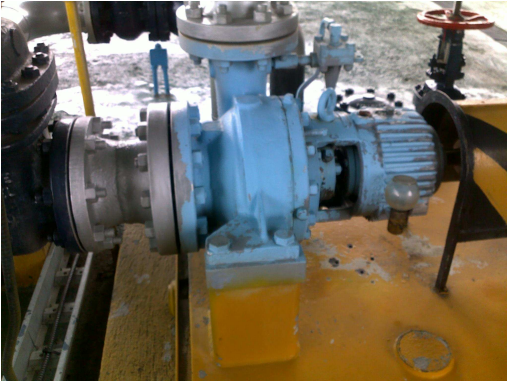
	Parámetros	Datos
	Capacidad de bombeo	136 [m ³ /h]
	Presión diferencial	59 [PSI.]
	Velocidad de giro	3540 [RPM] ³

Figura. 2.2. Bomba de Refuerzo

2.4.3 Motor Eléctrico de la Bomba de Refuerzo

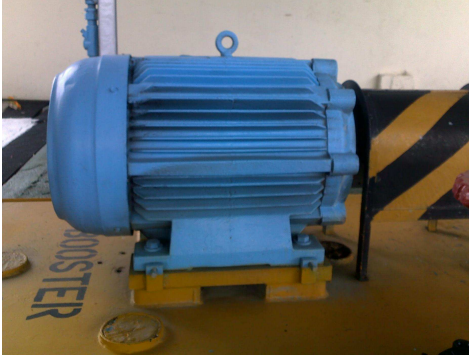
	Parámetros	Datos
	Potencia	30 [KW]
	Voltaje de alimentación	260 [V]
	Corriente	460 [A]
	Velocidad de rotación	3540 [RPM]
	Frecuencia	60 [Hz]

Figura. 2.3. Motor Eléctrico de la Bomba de Refuerzo

2.4.4 Microfiltro


	Parámetros	Datos
	Caudal	420 [glsUSA/min.] ⁴
	Temperatura de trabajo	15 -50 [°C]

Figura. 2.4. Microfiltro

2.4.5 Compresores de Aire


	Parámetros	Datos
	Capacidad	38 [m ³ /h]
	Presión	450 [PSI]
	Velocidad de giro	1750 [RPM]
	Potencia	7,8 [KW]

Figura. 2.5. Compresor de Aire

2.4.6 Motores Eléctricos de los Compresores de Aire


	Parámetros	Datos
	Voltaje	440 [V]
	Amperaje	15,3 [A]
	Potencia	8,7 [KW]
	Velocidad de giro	1745 [RPM]

Figura. 2.6. Motor Eléctrico del Compresor de Aire

2.4.7 Motor de Combustión Interna


	Parámetros	Datos
	Potencia promedio	433 [KW]
	Velocidad de giro	1500 [RPM] promedio
	Temperatura de operación	20 – 25 [°C]

Figura. 2.7. Motor de Combustión Interna

2.4.8 Multiplicador de Velocidad


	Parámetros	Datos
	Velocidad de giro a la entrada	1000 [RPM]
	Velocidad de giro a la salida	3774 [RPM]
Potencia	405 [KW]	

Figura. 2.8. Multiplicador de Velocidad

2.4.9 Bomba Centrífuga

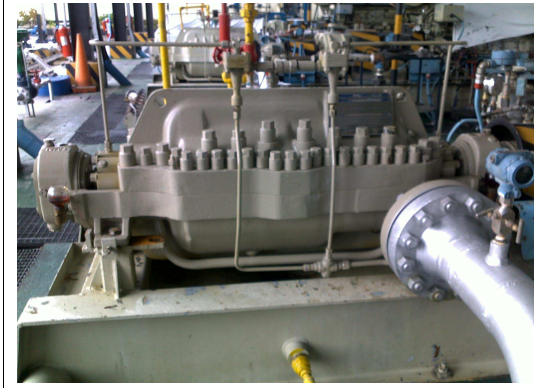
	Parámetros	Datos
	Capacidad máxima	600 [gls/min.]
	Peso	1070 [Kg.]
	Velocidad de giro	3774 [RPM]

Figura. 2.9. Bomba Centrífuga

2.5 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA

2.5.1 Parámetros Normales, Máximos y Mínimos de la Línea⁶

Este poliducto está conformado de un solo tramo de 110.4 Km. de longitud desde Quito hasta Ambato, con un diámetro de 6 pulgadas en toda su extensión. Cada kilómetro de tubería puede contener 123 barriles. La capacidad de bombeo máxima que soporta la línea es de 520 barriles por hora con una presión máxima de 1200 PSI. El tiempo que se demora el combustible en ser transportado desde Quito hasta Ambato es de 27 horas a un caudal de 20500 [gls/h].

En el punto más alto de la línea, en el kilómetro 35 desde Quito, la presión máxima debe ser entre 30 y 50 PSI y la presión mínima debe ser 10 PSI para evitar q la tubería sufra de una implosión.

⁶ Registros del Cuarto de control de la Estación de Bombeo El Beaterio.

2.5.2 Instrumentación Existente en la Línea

Para tener un monitoreo completo del combustible durante su trayecto hasta Ambato, se encuentran ubicadas en la línea 12 “canastillas de medición”, que son lugares estratégicos donde se monitorea la presión del combustible y se puede cerrar el paso del mismo con unas válvulas. Cada canastilla tiene conexión con el cuarto de control de la estación de bombeo por medio de radioenlace. Las válvulas que se encuentran en cada canastilla pueden ser controladas tanto manualmente como remotamente por el operador de la estación de bombeo en el Beaterio por medio de una Interfaz en el cuarto de control.

2.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE LOS GRUPOS DE BOMBEO

En el cuarto de control de la estación el Beaterio se cuenta con el control y monitoreo de todo el proceso para el bombeo, como arranque de motores, registrador de caudales y densidad, sistema de alarmas, visualización de niveles en los tanques de almacenamiento y apertura de válvulas tanto en la estación de bombeo Beaterio, y la Estación reductora Ambato. Todas las señales de los sensores de los grupos de bombeo y de la línea ingresan a un PLC ubicado dentro del cuarto de control, el PLC cuenta con una arquitectura de tipo RIO (Remote Input Output). Adicionalmente existen dos PLCs que son encargados de controlar los actuadores de las válvulas ubicadas en la estación. El monitoreo y control del proceso se realiza por medio de una interfaz humano máquina (HMI) realizada en Intouch.

Dentro del cuarto de control se encuentran ubicadas las tarjetas encargadas de controlar la velocidad de los motores a Diesel. Estas tarjetas envían una señal de 4 a 20 mA al regulador del motor. La velocidad se setea en la interfaz en Intouch y la tarjeta se encarga internamente de realizar una comparación del valor deseado con el valor actual y dependiendo de la diferencia hace una compensación para aumentar o disminuir las revoluciones.

2.7 DESCRIPCIÓN DE LA HMI

La HMI que se encuentra en el cuarto de control de la estación de bombeo permite al operador monitorear las variables críticas durante el proceso de bombeo, así como controlar la operación de los grupos de bombeo y de los actuadores de las válvulas. La HMI está desarrollada en Intouch 9.5 y cuenta con tres ambientes, una barra de navegación, una barra de estado y una ventana de procesos.



Figura. 2.10. Ambientes de la HMI

2.7.1 Barra de Navegación

La barra de navegación cuenta con un área dedicada a presentar la presión de succión (la presión que ingresa antes de los grupos de bombeo) y la presión de descarga (la presión que se encuentra en la línea luego de los grupos de bombeo); un área que muestra la fecha y hora en tiempo real, y los respectivos

botones para acceder a las diferentes ventanas que se van a presentar en el ambiente de procesos. También se encuentra el icono para ingresar a la ventana de ingreso de usuario. Existen tres tipos de usuarios: operación, supervisión o mantenimiento.

En el nivel de usuario de operación solo se permite acceder a los grupos de bombeo en modo automático; no se permiten cambios en los rangos de alarmas, ingreso a pantalla de mantenimiento y administrador de usuarios.

En el nivel de usuario de mantenimiento se permite acceder a ventanas restringidas, grupos de bombeo en modo automático y manual y cambios en los rangos de alarmas; y no se permite la administración de usuarios.

En el nivel de usuario de supervisión se permite acceder a ventanas restringidas, grupos de bombeo en modo manual y automático, cambios de rangos de alarmas y administración de usuarios.

Solo si se ha ingresado como cualquiera de los tres niveles de usuario se puede realizar la navegación entre las ventanas. Una vez ingresado el usuario se muestra el nombre en el botón de ingreso de usuarios.

2.7.2 Barra de Estado

Dentro de este ambiente se encuentra una Visualización de Alarmas Activas, la cual cuenta con una opción para que el usuario pueda reconocer dichas alarmas, en el sistema se registra que usuario fue quien reconoció la alarma. La misma que permanece en el sistema hasta que se corrija la falla y se resetee el registro de alarma. Dentro de este ambiente también se cuenta con botones para realizar el inicio de bombeo, manipular la estación en modo manual y setear los parámetros de operación de la estación.

2.7.3 Ventana de Procesos

Dentro del área de procesos existen varias ventanas, las cuales serán descritas a continuación:

2.7.3.1. Ventana Principal

Esta es la primera ventana que se muestra cuando se inicia la aplicación en Intouch. Cuenta con un área para el ingreso de usuario, si no se ingresa un usuario válido, no se puede realizar la navegación por ninguna otra ventana de la HMI.



Figura. 2.11. Ventana Principal

2.7.3.2. Visión General

En esta ventana se muestra una vista general de los grupos de bombeo, de las bombas de refuerzo y el Manifold de válvulas de entrada. Cada equipo cuenta con indicadores, los cuales se encienden si el equipo se encuentra en operación. En la parte inferior de cada válvula se puede observar el porcentaje de apertura de cada válvula.

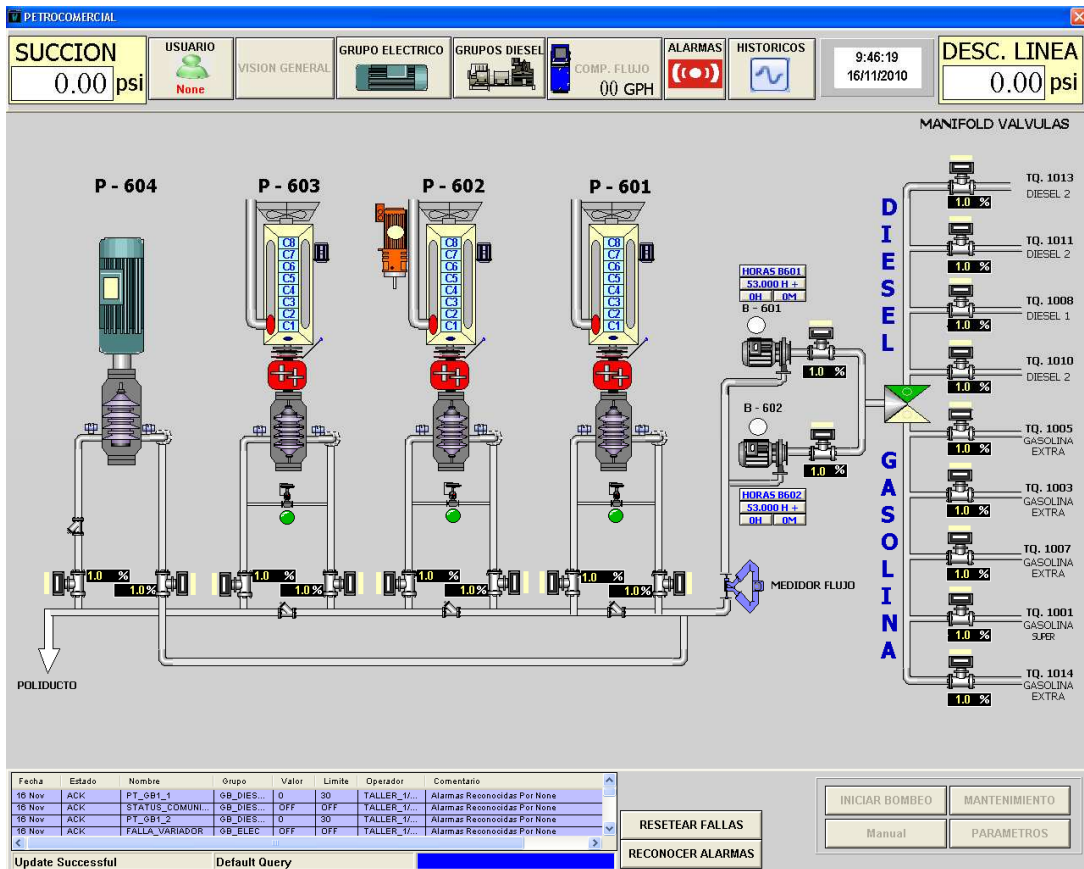


Figura. 2.12. Visión General de la estación de Bombeo

Para realizar la apertura o cierre de cada válvula se debe presionar sobre el actuador que se desea operar y aparece una ventana en la que se puede elegir que acción se va a realizar. Por ejemplo: para accionar la válvula de tres vías y realizar el cambio de Diesel a Gasolina o Viceversa, se debe presionar sobre la válvula de tres vías y aparecerá una ventana de confirmación como se muestra en la Figura. 2.13.

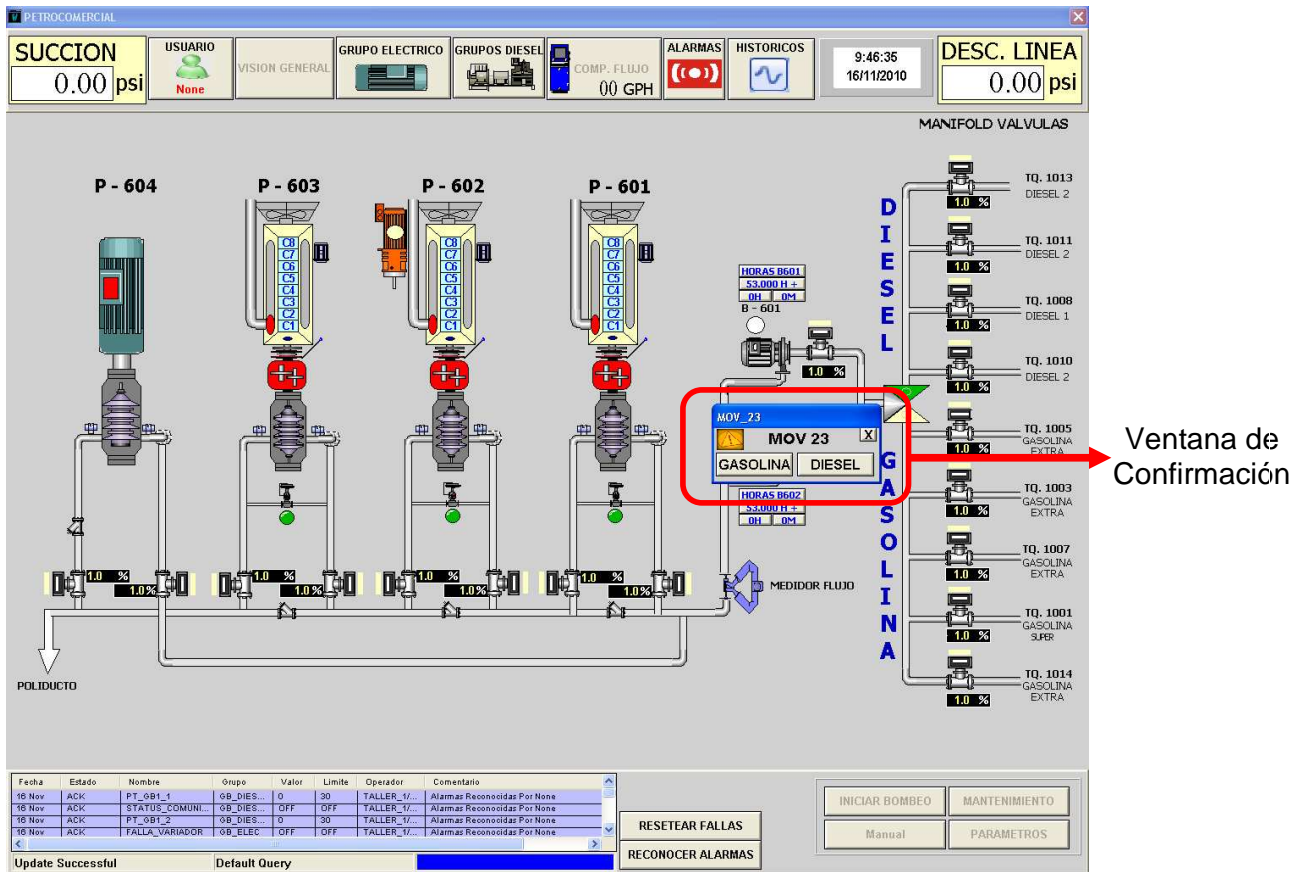


Figura. 2.13. Ventana de Confirmación de Cierre o Apertura de Válvula

De la misma forma, para encender o apagar las Bombas de refuerzo, se debe presionar sobre la misma y aparece una ventana de confirmación de encendido o apagado. Una vez que se realiza el encendido o pagado de la bomba, la ventana de confirmación desaparece.

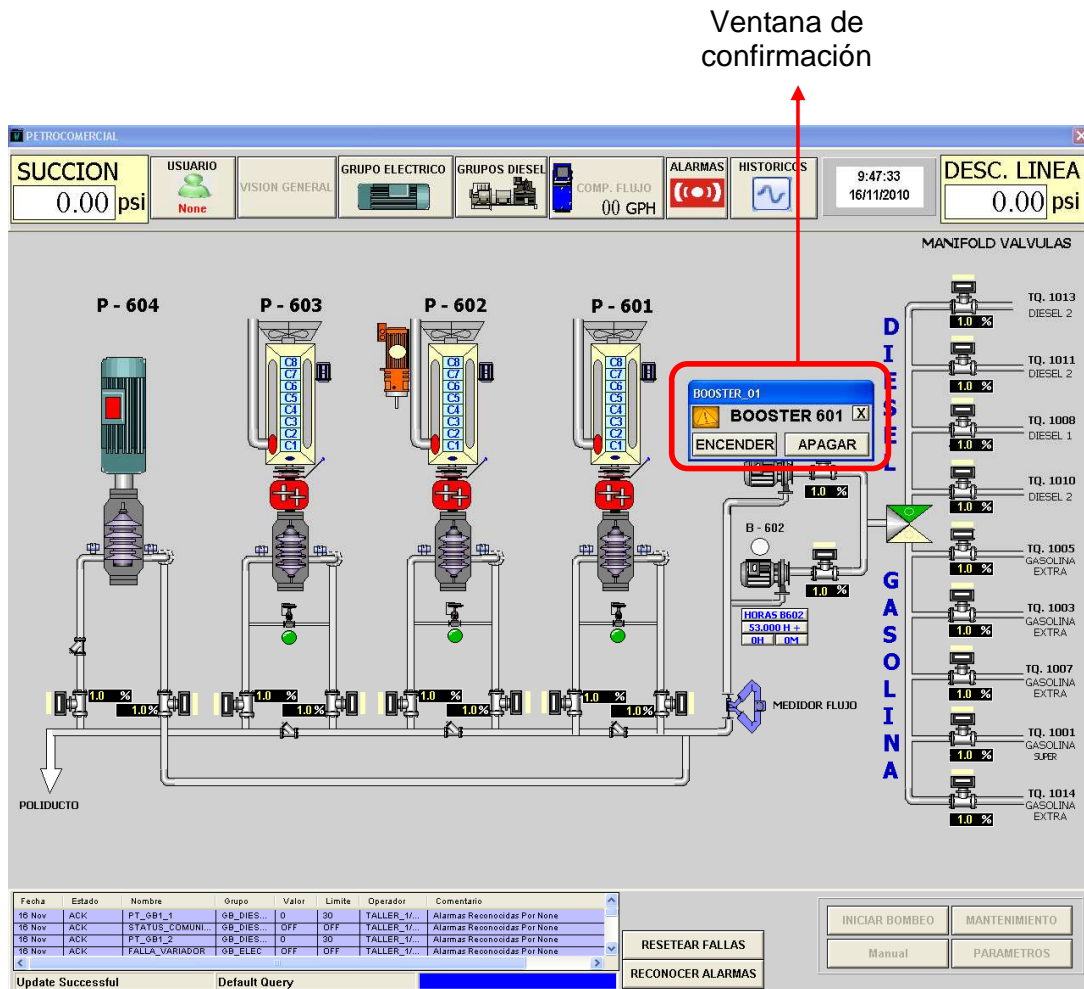


Figura. 2.14. Ventana de Confirmación de Operación de Bomba de Refuerzo

2.7.3.3. Grupo de Bombeo Eléctrico

Debido a la importancia de tener un control sobre todas las variables críticas de los grupos de bombeo, se cuenta con recuadros en los cuales se muestra cada valor crítico del grupo de bombeo.

Se puede acceder a la ventana de parámetros del motor mediante un botón ubicado en la parte inferior izquierda; así como a las condiciones del variador de velocidad.

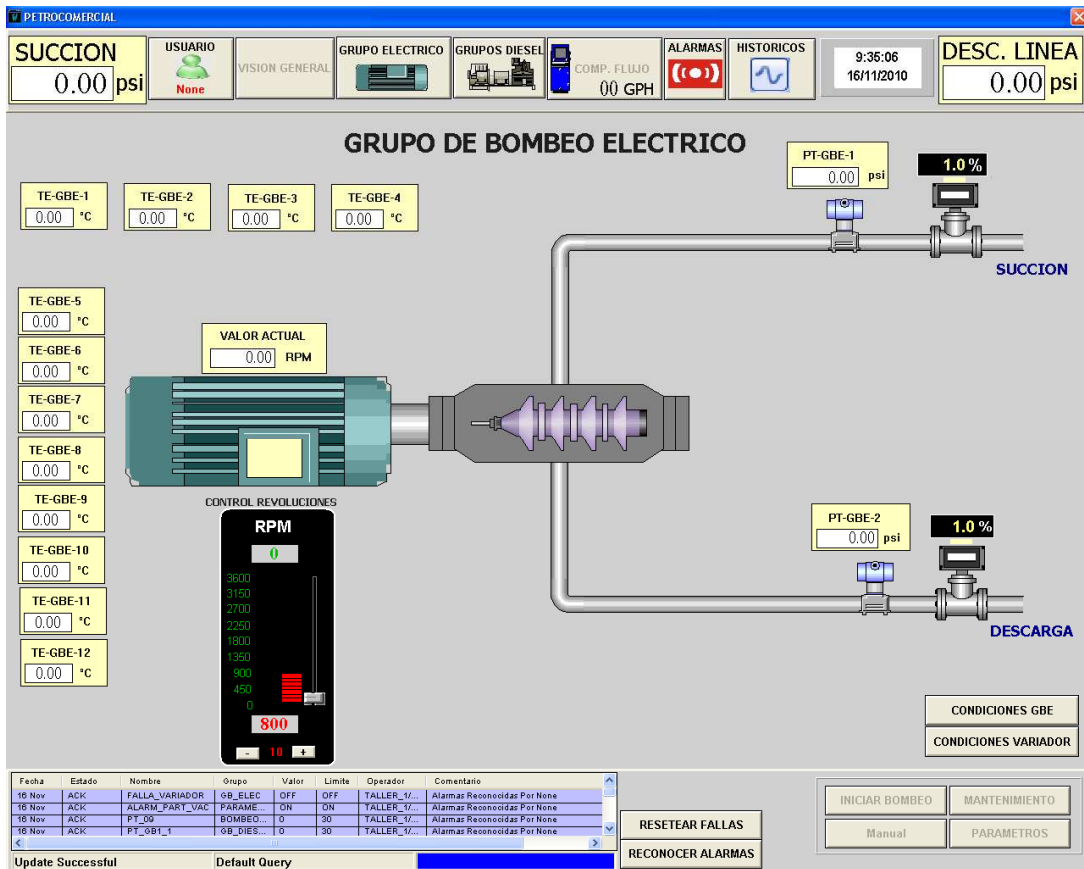


Figura. 2.15. Grupo de Bombeo Eléctrico

2.7.3.4. Parámetros del Grupo de Bombeo Eléctrico

Se muestra una tabla en la que constan todos los parámetros y condiciones del grupo de bombeo eléctrico. Se puede observar el valor actual de cada parámetro, así como sus unidades y sus límites de alarmas. El usuario de mantenimiento o administrativo pueden variar los valores de límite de alarmas.

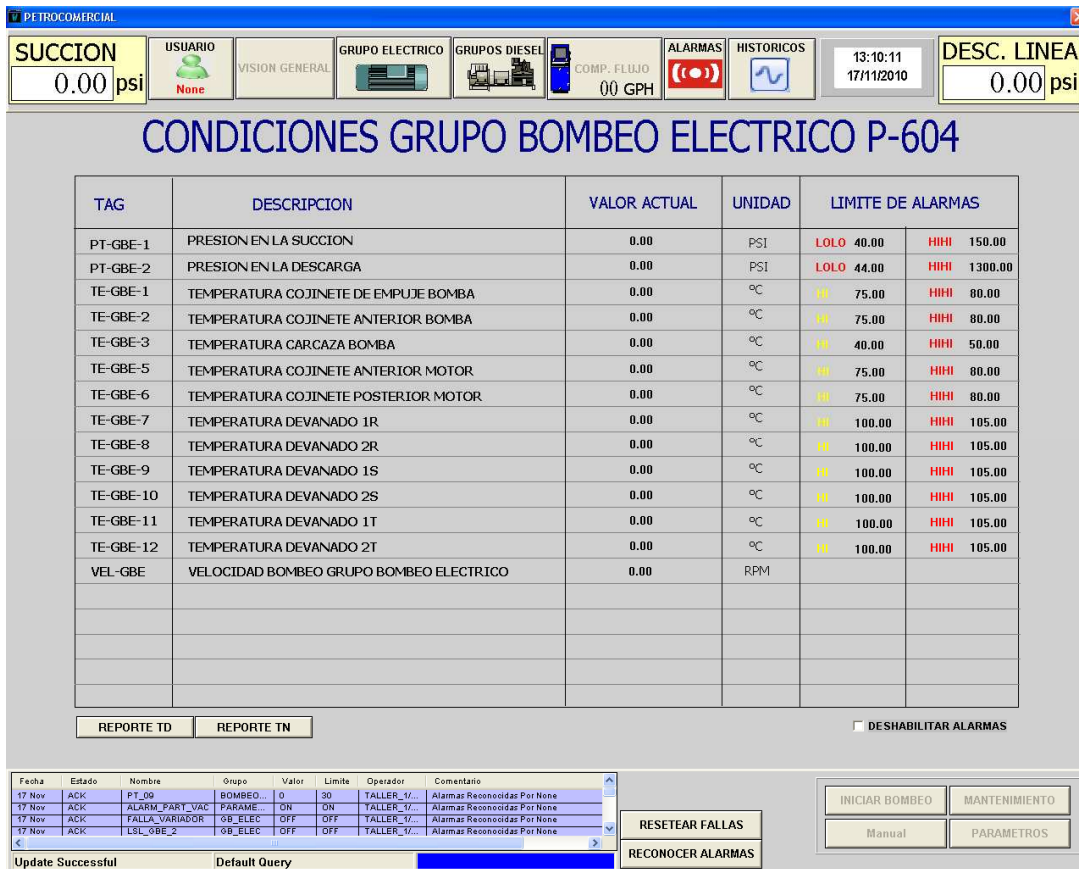


Figura. 2.16. Parámetros del Grupo de Bombeo Eléctrico

2.7.3.5. Condiciones de Operación del Variador de Velocidad

La ventana de condiciones de operación del variador de velocidad cuenta con indicadores de estado del variador, así como indicadores de condiciones.

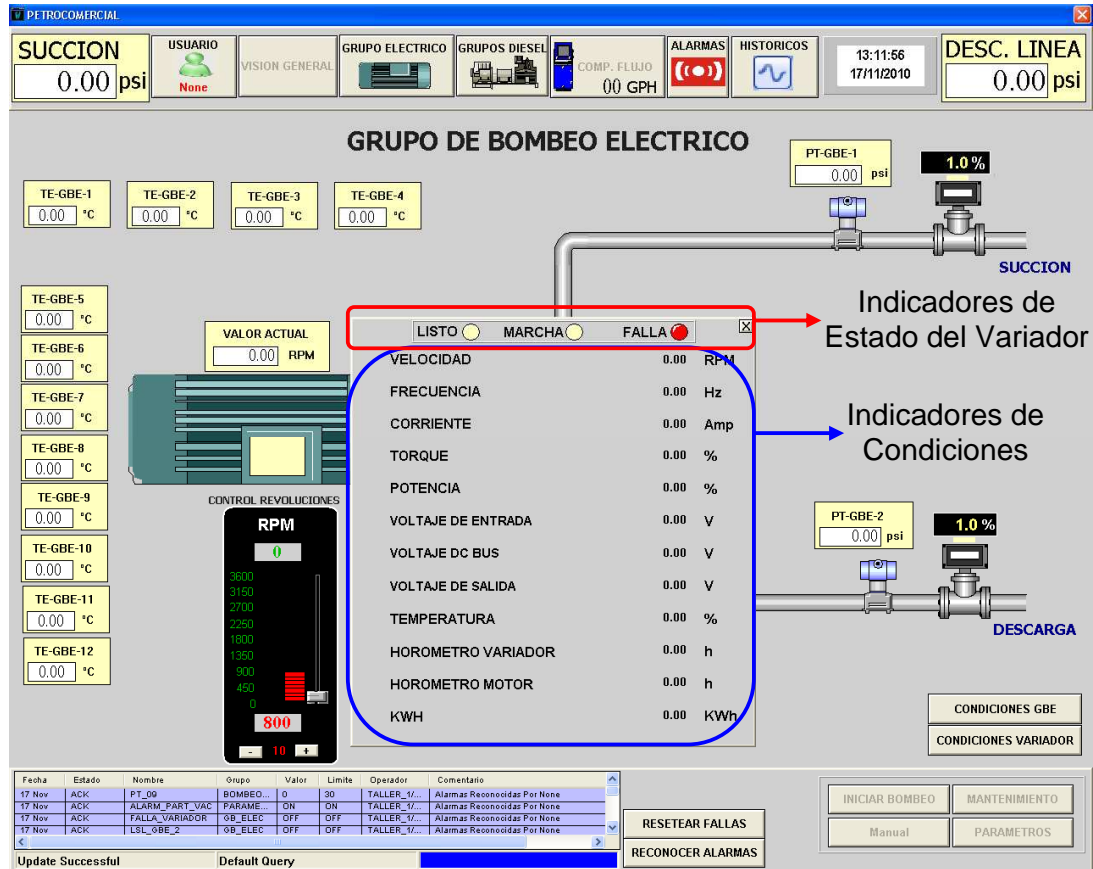


Figura. 2.17. Condiciones de Operación del Variador de Velocidad

2.7.3.6. Grupos de Bombeo Diesel

Al presionar en la Barra de navegación el botón de “Grupos Diesel”, se muestra la pantalla de la Figura. 2.18. Aquí se puede observar a detalle las condiciones a las que están trabajando los grupos Diesel. Así como se puede proceder a encender o apagar los mismos.

Para acceder a la lista de las condiciones de bombeo de cada grupo Diesel, se cuenta con un botón en la parte inferior de cada grupo de bombeo.

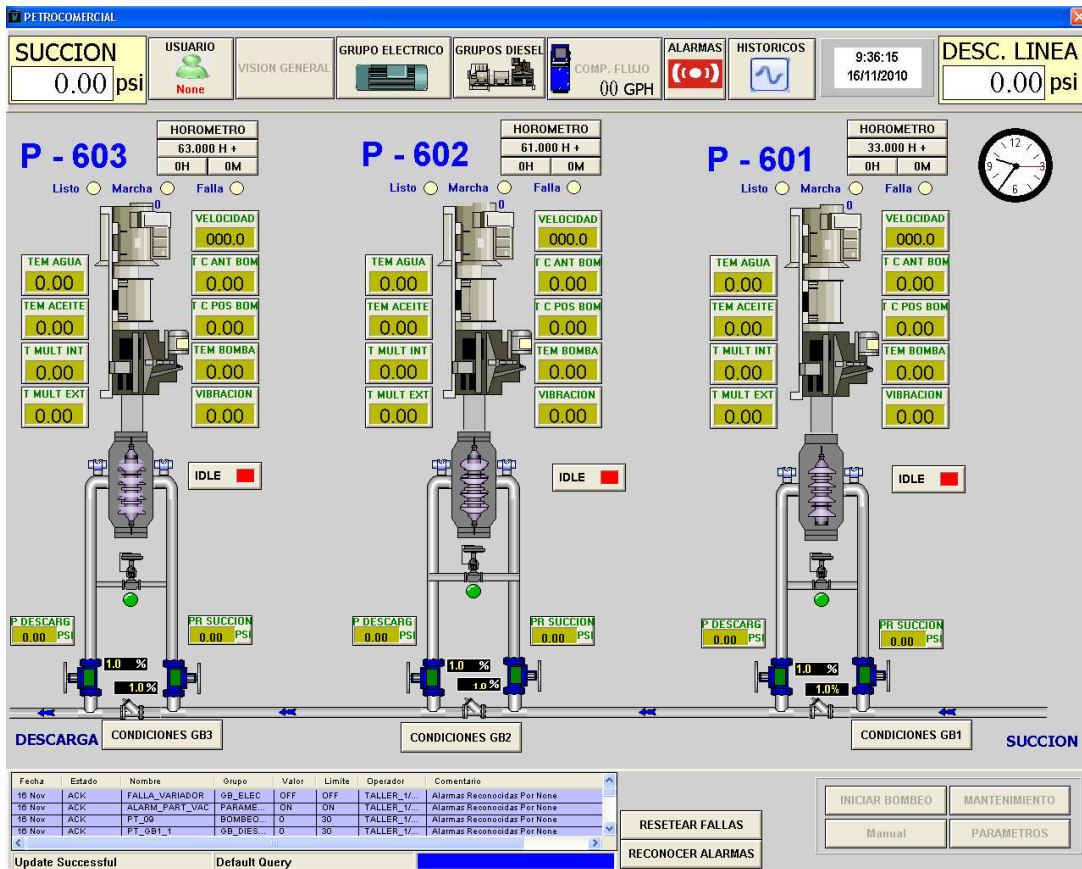


Figura. 2.18. Grupos de Bombeo Diesel

Al momento que se pretende encender o apagar cada grupo de bombeo Diesel, aparece la respectiva ventana de confirmación como se muestra en la Figura. 2.19.

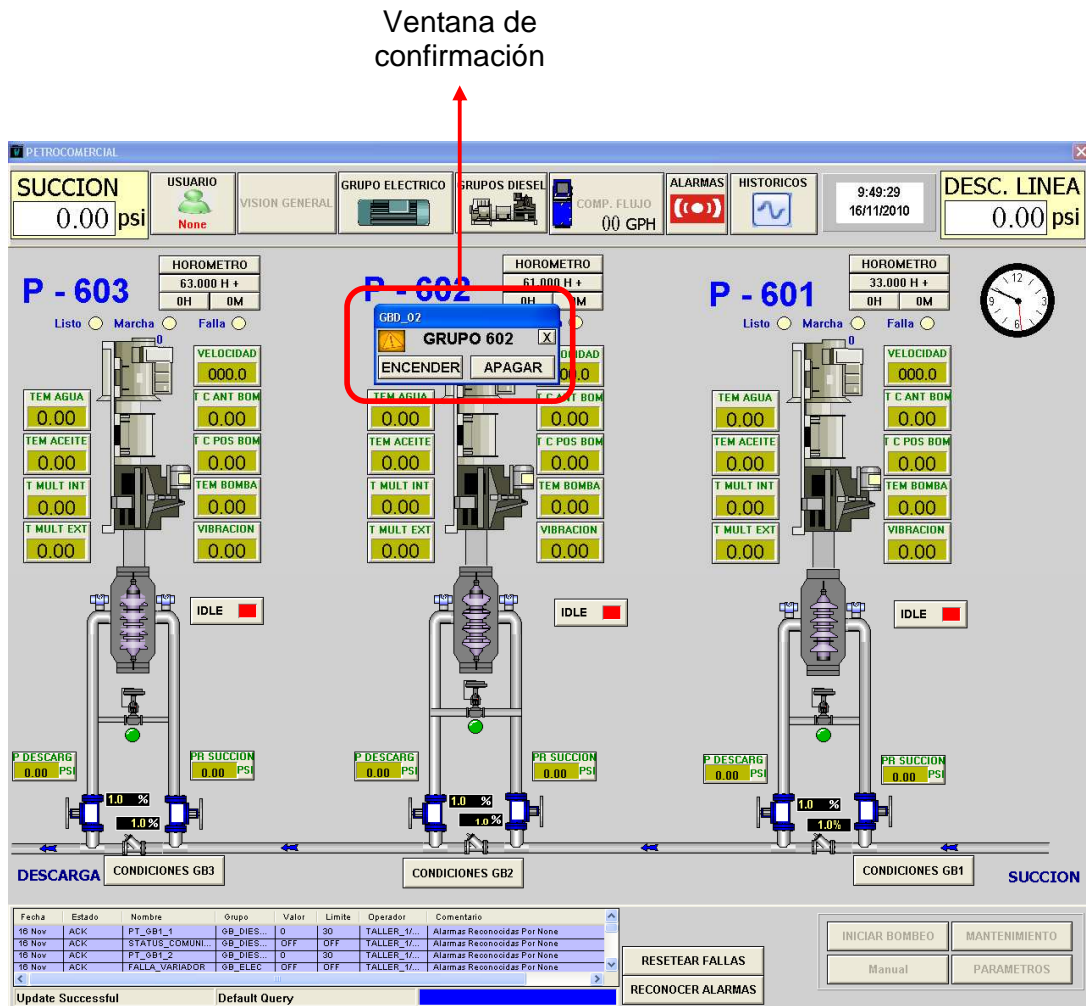


Figura. 2.19. Encendido del Grupo de Bombeo Diesel P-602

2.7.3.7. Condiciones de los Grupos de Bombeo Diesel

Cada grupo de bombeo cuenta con su respectiva ventana de condiciones de operación. En la ventana consta una tabla con todos los parámetros críticos que se deben tomar en cuenta para la correcta operación del grupo de bombeo. Al igual que el grupo de bombeo eléctrico, se puede observar el valor actual de los parámetros, así como sus límites de alarmas.

CONDICIONES GRUPO BOMBEO DIESEL P-601

TAG	DESCRIPCION	VALOR ACTUAL	UNIDAD	LIMITE DE ALARMAS	
PT-GB1-1	PRESION EN LA SUCCION	0.00	PSI	LOLO 30.00	HHH 1300.00
PT-GB1-2	PRESION EN LA DESCARGA	0.00	PSI	LOLO 30.00	HHH 1300.00
VSH-GB1-1	VIBRACION EXCESIVA	0.00	%	-----	-----
ZT_GB1_1	VELOCIDAD BOMBEO GRUPO BOMBEO DIESEL 1	0.00	RPM	-----	HHH 1300.00
TET-GB1-1	TEMPERATURA GASES DE DESCARGA - CULATA 1	0.00	°C	HH 600.00	HHH 650.00
TET-GB1-2	TEMPERATURA GASES DE DESCARGA - CULATA 2	0.00	°C	HH 600.00	HHH 650.00
TET-GB1-3	TEMPERATURA GASES DE DESCARGA - CULATA 3	0.00	°C	HH 600.00	HHH 650.00
TET-GB1-4	TEMPERATURA GASES DE DESCARGA - CULATA 4	0.00	°C	HH 600.00	HHH 650.00
TET-GB1-5	TEMPERATURA GASES DE DESCARGA - CULATA 5	0.00	°C	HH 600.00	HHH 650.00
TET-GB1-6	TEMPERATURA GASES DE DESCARGA - CULATA 6	0.00	°C	HH 600.00	HHH 650.00
TET-GB1-7	TEMPERATURA GASES DE DESCARGA - CULATA 7	0.00	°C	HH 600.00	HHH 650.00
TET-GB1-8	TEMPERATURA GASES DE DESCARGA - CULATA 8	0.00	°C	HH 600.00	HHH 650.00
TE-GB1-1	TEMPERATURA AGUA DE ENFRIAMIENTO MOTOR	0.00	°C	HH 85.00	HHH 90.00
TE-GB1-2	TEMPERATURA ACEITE MOTOR	0.00	°C	HH 85.00	HHH 90.00
TE-GB1-3	TEMPERATURA MULTIPLICADOR B.V.	0.00	°C	HH 55.00	HHH 60.00
TE-GB1-4	TEMPERATURA MULTIPLICADOR A.V.	0.00	°C	HH 55.00	HHH 60.00
TE-GB1-5	TEMPERATURA COJINETE ANTERIOR BOMBA	0.00	°C	HH 55.00	HHH 60.00
TE-GB1-6	TEMPERATURA COJINETE POSTERIOR BOMBA	0.00	°C	HH 55.00	HHH 60.00
TE-GB1-8	TEMPERATURA CARCAZA BOMBA	0.00	°C	HH 35.00	HHH 40.00

REPORTE TD REPORTE TN DESHABILITAR ALARMAS

Fecha	Estado	Nombre	Grupo	Valor	Limite	Operador	Comentario
18 Nov	ACK	PT_GB1_1	GB_DIES...	0	30	TALLER_1/...	Alarmas Reconocidas Por None
18 Nov	ACK	STATUS_COMUNI...	GB_DIES...	OFF	OFF	TALLER_1/...	Alarmas Reconocidas Por None
18 Nov	ACK	PT_GB1_2	GB_DIES...	0	30	TALLER_1/...	Alarmas Reconocidas Por None
18 Nov	ACK	FALDA_VARIADOR	GB_ELEC...	OFF	OFF	TALLER_1/...	Alarmas Reconocidas Por None

Update Successful Default Query

RESETEAR FALLAS RECONOCER ALARMAS

INICIAR BOMBEO MANTENIMIENTO

Manual PARAMETROS

Figura. 2.20. Condiciones del Grupo de Bombeo Diesel P-601

2.7.3.8. Datos del Computador de Flujo

Se visualiza el flujo, densidad y temperatura del producto, tanto como el volumen bombeado en una partida y el acumulado del producto. Estas variables son tomadas por el medidor de flujo másico ubicado luego del filtro y antes de los grupos de bombeo.

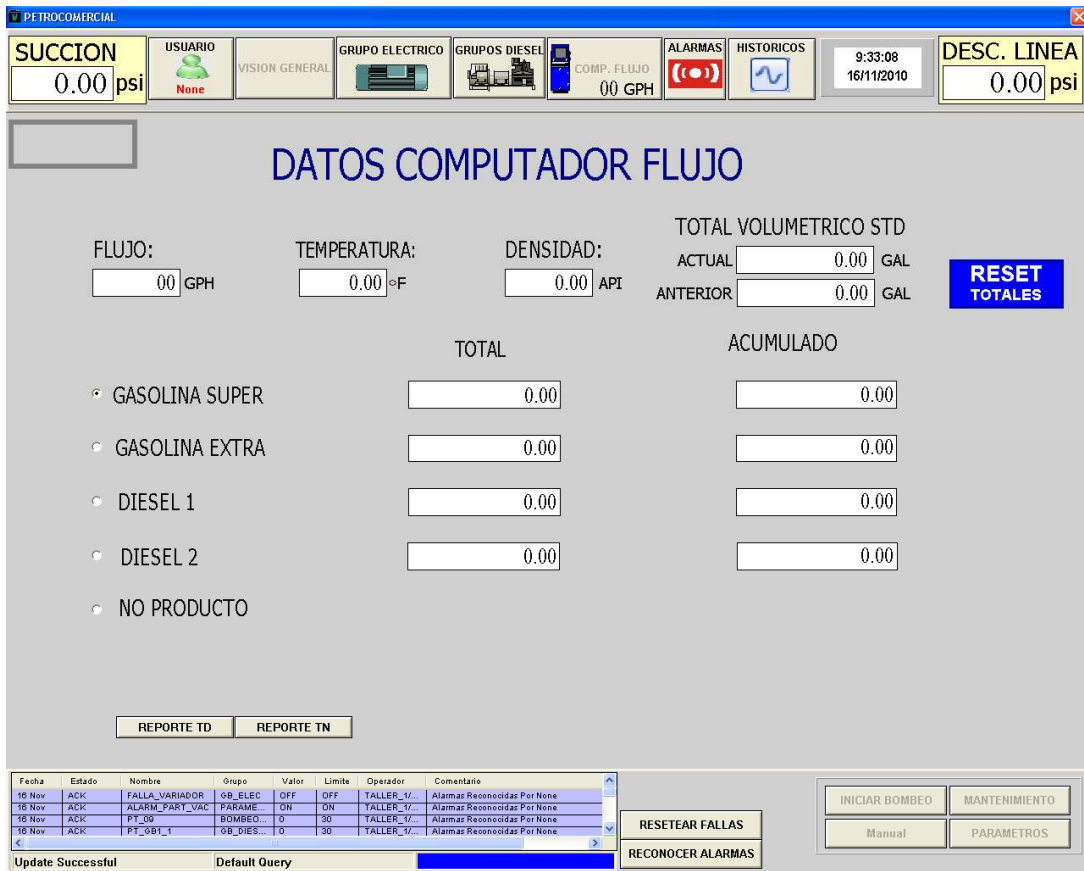


Figura. 2.21. Datos del Computador de Flujo

2.7.3.9. Histórico de Alarmas

Para que el operador pueda tener una visión más amplia de la forma en la que esta operando la estación y si se encuentra con fallas, se cuenta con una tabla que registra hasta 500 entradas de alarma y de eventos. Al igual que la tabla de la barra de estado, esta tabla muestra la alarma, el tipo de alarma, si ya se la ha reconocido y quien fue el usuario que reconoció la alarma.

HISTORICO DE ALARMAS

FECHA	HORA	ESTADO	NOMBRE	GRUPO	VALOR	LIMITE	COMENTARIO
16 Nov	09:30	ACK	FALLA_VARIAD...	OB_ELEC	OFF	OFF	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	LSL_OBE_2	OB_ELEC	OFF	OFF	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	LSL_OBE_1	OB_ELEC	OFF	OFF	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	STATUS_COMU...	OB_DIESEL_1	OFF	OFF	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	PT_OBE_2	OB_ELEC	0	44	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	PT_OBE_1	OB_ELEC	0	40	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	PT_OB3_2	OB_DIESEL_3	0	30	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	PT_OB3_1	OB_DIESEL_3	0	30	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	PT_OB2_2	OB_DIESEL_2	0	30	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	PT_OB2_1	OB_DIESEL_2	0	30	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	PT_OB1_2	OB_DIESEL_1	0	30	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	PT_OB1_1	OB_DIESEL_1	0	30	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	PT_OB	BOMBEO_GEN.	0	30	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	ACK	ALARM_PART...	PARAMETROS	ON	ON	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	09:30	UNACK	ALARM_PART...	PARAMETROS	ON	ON	PARTIDA SIQUENTE VACIA
16 Nov	09:30		DESCARGA LINEA FUERA DE RANGO		0	30	DESCARGA LINEA FUERA DE RANGO
16 Nov	09:30		PRESION DE SUCCION FUERA DE LIMITE		0	30	PRESION DE SUCCION FUERA DE LIMITE
16 Nov	09:30		PRESION DE DESCARGA FUERA DE LIMITE		0	44	PRESION DE DESCARGA FUERA DE LIMITE
16 Nov	09:30		BAJO NIVEL RESERVOIRIO 1 GRUPO ELECTRICO		0	30	BAJO NIVEL RESERVOIRIO 1 GRUPO ELECTRICO
16 Nov	09:30		FALLA EN VARIADOR		0	30	FALLA EN VARIADOR

Update Successful Default Query

Fecha	Estado	Nombre	Grupo	Valor	Limite	Operador	Comentario
16 Nov	ACK	FALLA_VARIADOR	OB_ELEC	OFF	OFF	TALLER_1/...	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	ACK	ALARM_PART_VAC	PARAMETROS	ON	ON	TALLER_1/...	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	ACK	PT_OB	BOMBEO_GEN.	0	30	TALLER_1/...	Alarmas Reconocidas Por None
16 Nov	ACK	PT_OB1_1	OB_DIESEL_1	0	30	TALLER_1/...	Alarmas Reconocidas Por None

Update Successful Default Query

INICIAR BOMBEO MANTENIMIENTO
Manual PARAMETROS
RESETEAR FALLAS
RECONOCER ALARMAS

Figura. 2.22. Histórico de Alarmas

2.7.3.10. Históricos de Presiones y Densidad

Es necesario contar con un registro de los valores de las variables de la estación de bombeo, por lo que se tiene un Histórico para variables de procesos. El tiempo máximo que se tiene este registro es de 6 meses. Y se pueden mostrar hasta 8 variables al mismo tiempo. La selección de variables se realiza de acuerdo a las necesidades del operador.



Figura. 2.23. Histórico de Presiones y Densidad

2.7.3.11. Accionamiento Manual de Instrumentos

Para ingresar a esta ventana se debe tener el permiso de administrador o mantenimiento. Se permite realizar el accionamiento de modo manual de los elementos de la estación como niquelinas, bombas de refrigeración, bombas de prelubricación de todos los grupos e inhibidor de corrosión.



Figura. 2.24. Accionamiento Manual de Instrumentos

2.7.3.12. Seteo de Parámetros de Operación

Para poder realizar el bombeo de combustible, se requiere de una orden de partida, en esta orden se dispone que combustible se debe bombear y en que cantidad. En esta ventana se seleccionan los grupos de bombeo con los que se va a trabajar y el producto que se va a enviar con las respectivas cantidades que se va a tomar de cada tanque.

SETEO PARAMETROS OPERACION

DESTINO DE BOMBEO: TERMO PICHINCHA AMBATO

UNIDAD A UTILIZAR: GRUPO DE BOMBEO ELECTRICO GRUPO DE BOMBEO DIESEL

VELOCIDAD DE BOMBEO: GBE rpm

SELECCION BOMBA BOOSTER: BOOSTER 1 BOOSTER 2

INGRESO PROGRAMACION:

PARTIDA	PRODUCTO	TANQUE NUMERO	CANTIDAD DESPACHADA (BBL)
1	Gasolina Extra	1003	0
2	Gasolina Super	1001	0
3	Diesel 1	1009	0
4	Diesel 2	1010	0
0			0
0			0
0			0
0			0
0			0
0			0
0			0
0			0

Fecha	Estado	Nombre	Grupo	Valor	Limite	Operador	Comentario
16 Nov	UNACK_R	ALARM_PART_VAC	PARAMETRO	OFF	ON	TALLER_V...	PARTIDA SIGUIENTE VACIA
16 Nov	UNACK	PI_GB1_2	GB_DIES...	0	30	TALLER_V...	PRESION DE DESCARGA FUERA DE LIMITE
16 Nov	UNACK	PI_GB2_1	GB_DIES...	0	30	TALLER_V...	PRESION DE SUCCION FUERA DE LIMITE
16 Nov	UNACK	PI_GB2_2	GB_DIES...	0	30	TALLER_V...	PRESION DE DESCARGA FUERA DE LIMITE

Figura. 2.25. Seteo de Parámetros de Operación

CAPÍTULO 3

INTOUCH

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

InTouch es una aplicación componente de Wonderware FactorySuite™ que facilita la forma de crear HMI (interfaz humano máquina), cuenta con un entorno de desarrollo gráfico que abarca los componentes del área de la industria. Con las herramientas de este entorno se puede realizar el control de cada proceso de una manera más óptima y fácil. Además es posible expandir el paquete original añadiendo controles ActiveX⁷ y extensiones QuickScript⁸.

3.1.1 Componentes de InTouch

InTouch cuenta con tres componentes principales: Application Manager (Administrador de aplicaciones), WindowMaker (creador de ventanas), y WindowViewer (visor de ventanas).

3.1.1.1. Application Manager (Administrador de Aplicaciones)

Se encarga de organizar las aplicaciones que se crean en InTouch. Contiene una lista con enlaces a todas las aplicaciones existentes en ese nodo. Cada elemento de la lista cuenta con columnas en las que describe sus

⁷ Conjunto de tecnologías que permite la interacción entre componentes de Software.

⁸ Textos de programación creados en InTouch. Son capaces de ejecutar comandos y operaciones lógicas basadas en criterios específicos.

respectivas características como lo son: nombre, directorio donde se encuentra almacenada la aplicación, resolución de la ventana, versión, modo y descripción. El administrador de aplicaciones permite establecer aplicaciones por defecto, es decir que dicha aplicación se va a abrir automáticamente cuando se abre el creador de ventanas o el visor de ventanas sin necesidad de abrir el Administrador de Aplicaciones.

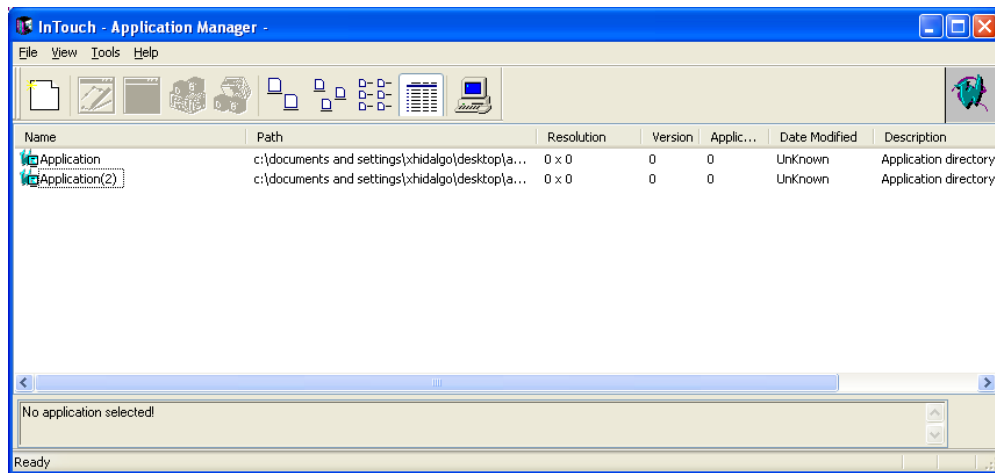


Figura. 3.1. Ventana del “Administrador de Aplicaciones”

3.1.1.2. WindowMaker (Creador de Ventanas)

Es un ambiente de desarrollo donde se puede crear ventanas de visualización o de control gracias a las cuales es posible leer y/o manipular las variables de entrada y salida de un elemento dentro de un proceso.

Estas ventanas pueden contar con gráficos, figuras, objetos, cuadros de texto, QuickScripts, entre otros, para lograr que la aplicación sea interactiva. El creador de ventanas cuenta con barras de herramientas y menús de acceso rápido.

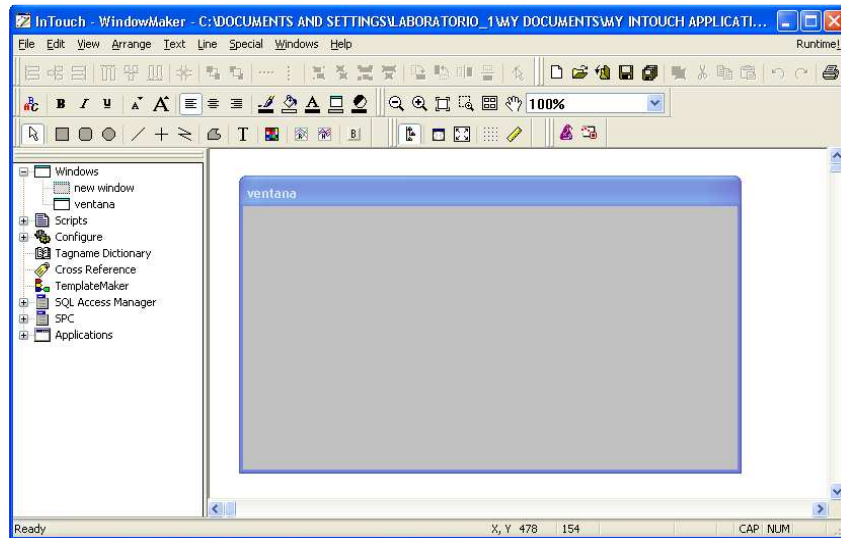


Figura. 3.2. Ventana del “Creador de Ventanas”

3.1.1.3. WindowViewer (Visor de Ventanas)

El visor de ventanas también llamado Runtime, es un ambiente que se utiliza para presentar la aplicación que fue desarrollada en el creador de ventanas. Ejecuta los QuickScripts de InTouch, realiza los reportes de históricos y de alarmas y puede funcionar tanto como cliente como servidor en los protocolos de comunicación.

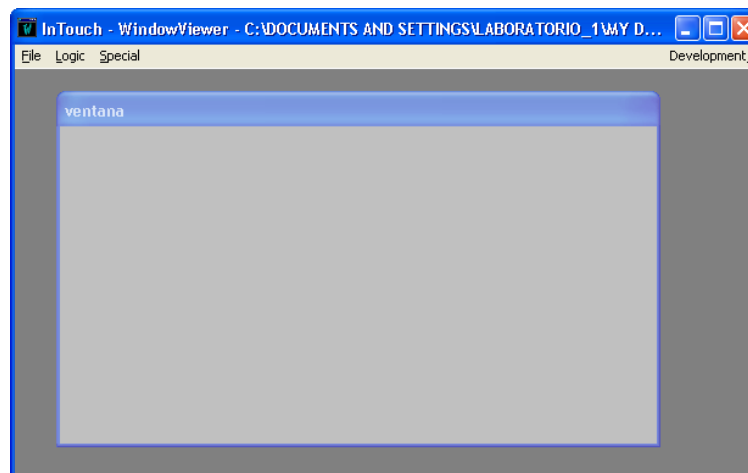


Figura. 3.3. Ventana del “Visor de Ventanas”

3.2 FUNCIONAMIENTO⁹

3.2.1 Utilización del Administrador de Aplicaciones

Se utiliza el administrador de aplicaciones para crear, abrir, borrar aplicaciones y correr algunos programas de utilidades de InTouch. El administrador de aplicaciones se muestra al momento de abrir el software InTouch.

3.2.2 Utilización del Creador de Ventanas

El creador de ventanas es la aplicación esencial de InTouch, ya que en él se desarrolla la interfaz que se va a mostrar en el visor de ventanas, gracias a todas las facilidades que presentan sus herramientas se puede crear aplicaciones funcionales y fáciles de utilizar para operadores. Se puede elegir la navegación entre varias ventanas, disponer de botones para controlar la planta, poner distintivos de la empresa, simular ambientes industriales bastante parecidos a los reales, etc.

La mayoría de aplicaciones de Intouch son desarrolladas para plantas industriales, estas aplicaciones cuentan con una gran cantidad de elementos e información por lo que para su mejor distribución y fácil presentación es importante dividir cada aplicación en varias ventanas que describan al proceso que se está supervisando y/o controlando. Se puede otorgar características a cada ventana, tales como: nombre, tamaño, color de fondo, título, posición en la pantalla, etc. También se pueden crear QuickScripts los cuales se ejecutan dependiendo de su configuración, puede ser cuando la ventana se abre, todo el tiempo que se la está mostrando, o al momento de cerrarla.

Existen muchas características y herramientas en el creador de ventanas, a continuación se detallaran algunas básicas.

⁹ Wonderware® FactorySuite™ InTouch® User's Guide

3.2.2.1. InTouch Access Names (Nombres de acceso)

Se utilizan nombres de acceso para hacer referencia a las etiquetas de los datos de entradas y salidas. Cada nombre de acceso cuenta con una dirección de acceso. InTouch identifica un elemento mediante el uso de del nombre de tres partes, esto incluye: el nombre de la aplicación, el nombre del tópic y el nombre del elemento o ítem. Para que InTouch pueda obtener datos de otra aplicación, abre un canal por medio del servidor especificando esos tres nombres. Si otra aplicación de Windows desea recibir datos desde InTouch, esta debe conocer esos tres ítems de entradas y salidas.

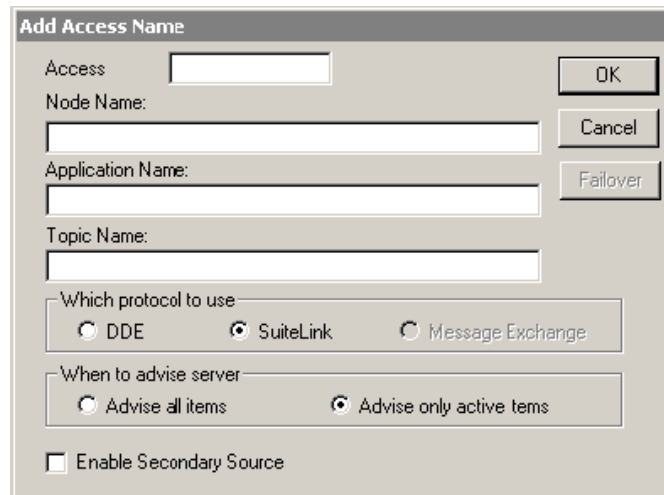


Figura. 3.4. Ventana para Añadir un Nombre de Acceso

El cuadro de “Access” (acceso) proporciona el nombre con el que se desea que InTouch utilice ese acceso. Si los datos se encuentran en una red de un servidor de entradas y salidas en el cuadro de “Node Name” (nombre del nodo) se debe incluir el nombre del nodo remoto. En el recuadro de “Application Name” (nombre de la aplicación) se debe escribir el nombre de la aplicación actual de donde el programa del servidor de entradas y salidas va a adquirir los valores. El cuadro llamado “Topic Name” designa el nombre del tópic al que se desea acceder. El tópic es un grupo de elementos de datos de una aplicación específica.

3.2.2.2. Diccionario de etiquetas

El diccionario de etiquetas contiene la información de todas las variables que se usan en cada aplicación. En el creador de ventanas cada variable que se declara debe estar asignada a una etiqueta y debe tener definido un tipo. En algunos casos para algunas variables también se debe definir otras propiedades. Se puede configurar propiedades como valor inicial, límites de alarmas, reportes de históricos, entre otras. Para crear y configurar nuevas etiquetas se cuenta con el navegador de etiquetas (Tagname Browser).

Al iniciar el visor de ventanas se lee el valor inicial de cada etiqueta desde la base de datos de etiquetas y a partir de ese valor empieza a leer el valor actual.

Tipos de etiquetas

Al momento que se define una etiqueta, en la base de datos de InTouch se debe determinar un tipo específico de acuerdo a como va a ser utilizada dicha variable. Existen varios tipos de variables, las cuales se describe a continuación:

Etiquetas de tipo Memoria. Estas etiquetas existen internamente dentro de la aplicación de InTouch. Se las crea para tener constantes del sistema y simulaciones, así como para realizar cálculos de variables.

- Memory Discrete (Discreto de tipo de memoria). Es una etiqueta discreta, interna de la aplicación que puede tener un valor de 0 (falso, Off) o 1 (Verdadero, On).
- Memory Integer (Entero de tipo de memoria). Es un valor entero de memoria de 32-bits con signo entre -2,147,483,648 y 2,147,483,647.

- Memory Real (Real de tipo de memoria). Es una etiqueta de memoria de punto flotante o decimal. El valor de punto flotante debe estar entre $-3.4e38$ y $3.4e38$.
- Memory Message (Mensaje de tipo de memoria). Es una etiqueta de memoria de tipo de cadenas de texto que puede ser hasta de 131 caracteres.

Etiquetas de tipo de entrada y salida. Todas las etiquetas que leen o escriben sus valores desde o en otro programa de Windows se las denomina etiquetas de entrada y salida (I/O). Esto incluye todas las entradas y salidas de los controladores programables, computadores de procesos y datos de la red.

Las etiquetas de entradas y salidas se pueden acceder mediante los protocolos de comunicaciones Microsoft DDE o Wonderware SuiteLink. Existen cuatro tipos de etiquetas de entradas y salidas que se detallan a continuación:

- I/O Discrete (Entradas y Salidas de tipo Discreto). Etiquetas de tipo de entrada y salida que son valores discretos, puede ser 0 (Falso, Off) o 1 (Verdadero, On)
- I/O Integer (Entradas y salidas de tipo Entero). Es un valor de un número entero con signo de 32-bits que se puede encontrar entre $-2,147,483,648$ y $2,147,483,647$.
- I/O Real (Entradas y salidas de tipo Real). Etiquetas de tipo de punto flotante o decimal cuyo valor puede encontrarse entre $\pm 3.4e38$. Todos los cálculos que se realicen con punto flotante deben ser con una resolución de 64-bits.
- I/O Message (Entradas y Salidas de Mensaje). Es una etiqueta de entrada o salida de tipo de cadenas de texto que puede ser hasta de 131 caracteres

Etiquetas de tipo variado. Existe una gran variedad de tipos de etiquetas especiales que se puede asignar para realizar funciones más complicadas. También existen etiquetas indirectas que se pueden utilizar para reasignar una etiqueta a varias fuentes. Entre algunas de las etiquetas especiales se tienen las siguientes:

- **Group Var.** Este tipo de etiqueta es utilizado para etiquetas con un grupo de alarmas asignado para lograr una visualización dinámica de alarmas e impresiones de reportes. Se puede crear ventanas de alarmas o reportes de alarmas que estén asociados con un grupo específico de alarmas.
- **Hist Trend (Tendencias de históricos).** Cuando se crean tendencias de históricos se deben crear etiquetas de tipo Hist Trend,
- **Tag ID.** Este tipo de etiquetas se utiliza con objetos de tendencias de históricos. Se utiliza etiquetas de tipo Tag ID para recuperar la información de las etiquetas que están siendo graficadas en una tendencia de históricos. En la mayoría de los casos se utiliza la etiqueta de tipo Tas ID para mostrar el nombre de la etiqueta que está siendo graficada.

3.2.2.3. Alarmas Distribuidas

InTouch soporta un sistema de alarmas distribuidas que permite mostrar las alarmas y eventos generados por la aplicación local en InTouch o por el sistema de alarmas de la red de la aplicación de InTouch.

Las alarmas pueden ser reconocidas en el nodo local de InTouch o desde un nodo remoto en la red. Al reconocer la alarma esta no desaparece, se debe corregir la acción que la produjo o resetear el sistema para que dicho aviso desaparezca.

3.2.2.4. Históricos Distribuidos

InTouch proporciona un sistema de históricos distribuidos que permite recuperar la información de datos históricos de cualquier aplicación en InTouch. Se puede mostrar hasta ocho proveedores de históricos simultáneamente. Los proveedores de históricos pueden ser configurados como históricos propios de InTouch o como proveedores de históricos de IndustrialSQL.

3.2.2.5. Controles ActiveX

El creador de ventanas soporta controles ActiveX los cuales son aplicaciones de Microsoft que pueden comunicarse o ejecutarse dentro de la aplicación de InTouch. El creador de ventanas soportar todos los controles ActiveX que están incluidos en los componentes de Wonderware FactorySuite. La instalación de los controles ActiveX se realiza como cualquier otro asistente de instalación.

Los controles ActiveX no son aplicaciones separadas, son servidores que se ubican en un contenedor de control. Para utilizar controles ActiveX estos deben estar ubicados en un contenedor ActiveX, InTouch es un contenedor ActiveX.

3.2.3 Utilización del Visor de Ventanas

Para ingresar al visor de ventanas se puede realizar de dos formas. La primera ingresando directamente desde el menú Inicio, programas, Wonderware, WindowViwer. La segunda por medio del creador de ventanas, en la parte superior derecha se encuentra un botón que dice "Runtime", una vez finalizada la creación de las ventanas, al dar click en ese botón se abre la aplicación del visor de ventanas.

Para regresar al creador de ventanas de igual manera existe un botón en la parte superior derecha del visor de ventanas que dice "Development", una vez que se da click ahí, se regresa al creador de ventanas.

3.3 COMUNICACIONES I/O SERVERS, DASERVERS

3.3.1 Protocolos

InTouch soporta varios tipos de protocolos de comunicación, el tipo de protocolo que se utilice en la aplicación depende de los requerimientos de la misma. Los protocolos más utilizados se describen a continuación:

3.3.1.1. Wonderware SuiteLink

Wonderware SuiteLink es parte de los protocolos de comunicación de Wonderware FactorySuite, y está diseñado para cumplir con las necesidades de plantas industriales como lo son obtener integridad en los datos, alto rendimiento y fácil capacidad de análisis. Está basado en el protocolo TCP/IP y solo es soportado por sistemas operativos de Microsoft.

Cada conexión existente entre clientes y servidores depende de la situación de la red. SuiteLink fue específicamente diseñado para tener gran velocidad de comunicación en aplicaciones industriales. Algunas de las características principales de SuiteLink son:

- Se puede mantener gran cantidad de volumen de datos entre varias aplicaciones ya sea que estas se encuentren en el mismo nodo o en diversos nodos.
- Es posible colocar la fecha y hora, y un indicador de calidad en todos los datos entregados a los clientes mediante la herramienta Value Time Quality (calidad de valor y tiempo).
- Se cuenta con un monitoreo del rendimiento del sistema operativo de Windows para mantener las redes industriales distribuidas.

Al momento de utilizar el protocolo de comunicaciones SuiteLink se debe considerar lo siguiente:

- Se debe contar con el protocolo de Microsoft TCP/IP correctamente configurado y funcionando apropiadamente.
- No se debe utilizar nombres largos para cada nodo, es decir el nombre de la computadora donde se está configurando no debe superar los 15 caracteres.
- Wonderware SuiteLink debe encontrarse funcionando como un servicio. Dado el caso que se detuviera la aplicación, se debe volver a iniciar nuevamente. Debido a que SuiteLink se instala automáticamente con InTouch, está configurado por defecto para iniciarse como servicio.

3.3.1.2. Microsoft DDE

DDE es la abreviación de Dynamic Data Exchange (intercambio dinámico de datos), es un protocolo de comunicación desarrollado por Microsoft el cual permite enviar y recibir datos e instrucciones entre varias aplicaciones en un ambiente de ventanas. Cuenta con un sistema de cliente servidor entre dos aplicaciones que se encuentren ejecutándose al mismo tiempo.

La aplicación del servidor proporciona los datos y acepta pedidos de nuevos datos a otras aplicaciones. Las aplicaciones que solicitan los datos se las llama aplicaciones de clientes. Algunas aplicaciones de InTouch pueden operar simultáneamente como cliente y servidor al mismo tiempo.

La solicitud de datos puede ser de dos tipos: que se soliciten datos solo una vez, o que se los solicite permanentemente. Al momento de realizar una solicitud por una sola vez la aplicación del cliente realiza una petición instantánea de los datos deseados a la aplicación del servidor. Cuando se trata de solicitar los datos permanentemente, la aplicación cliente establece un enlace con una aplicación

servidor y el servidor se encarga de notificar al cliente cuando cualquiera de los valores de los datos cambia. Los enlaces de los datos que son solicitados permanentemente se mantienen activos hasta que ya sea el servidor o el cliente concluya con la conversación y cierren el enlace. Estos enlaces son muy eficientes al momento de intercambiar datos ya que una vez establecido el enlace el cliente no se comunica con el servidor a menos que el dato haya cambiado.

3.3.2 I/O Servers (Servidores de entradas y salidas)

Los servidores de entradas y salidas son servicios de Windows que se encargan de manejar entradas y salidas físicas que estén comunicadas a través de algún protocolo de comunicaciones como Microsoft DDE, FastDDE, NetDDE y Wonderware SuiteLink.

Estos servicios permiten a aplicaciones de clientes, como HMI (Interfase humano máquina) y sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), comunicarse e intercambiar datos de la planta con los PLCs (controlador lógico programable.)

3.3.3 DAServers (Servidores de Acceso de Datos)

Wonderware DAServers (Data Access Servers) están diseñados para proveer comunicación simultánea entre los dispositivos de la planta y las aplicaciones de cliente. Estos servidores están basados en protocolos de comunicación SuiteLink, DDE, OPC¹⁰ y Modbus serial.

Los servidores de acceso de datos aprovechan la tecnología de ArchestrA, el protocolo SuiteLink y el protocolo DDE para conectarse con el software de Wonderware y los dispositivos y aplicaciones de OPC. Soportan comunicaciones simultáneas con varios nodos permitiendo expandir los sistemas SCADA y el desempeño de las aplicaciones.

¹⁰(OLE for Process Control) es un protocolo de comunicación abierto en tiempo real, que permite la interoperabilidad entre diferentes aplicaciones y diferentes dispositivos de distintos fabricantes.

Incorporan gran funcionalidad a través de una interfaz de usuario, cuentan con facilidad local y remota, y cambios de configuración sin necesidad de apagar o reiniciar el sistema, es decir, se pueden agregar nuevos dispositivos y nodos sin necesidad de llevar al sistema fuera de línea.

El servidor de acceso de datos se puede definir como un conjunto de varios componentes que funcionan conjuntamente con el fin de proporcionar comunicación a los dispositivos de campo. Estos componentes incluyen:

- Cliente de control del servidor de acceso de datos, el cual proporciona la interfaz de usuario necesaria para el diagnóstico, la configuración y activación.
- Cliente de Plug-ins, son los componentes que se agregan al servidor de acceso de datos para permitir las comunicaciones con los clientes. Pueden ser: OPC, DDE, SuiteLink, entre otros.
- Motor del servidor de acceso de datos, es la biblioteca donde se encuentra toda la lógica común a la unidad de acceso a datos.
- Protocolo de dispositivos, es el código que provee el servidor de acceso de datos para definir la comunicación con un dispositivo en particular.

CAPÍTULO 4

BASE DE DATOS INSQL

4.1 CONCEPTO DE BASE DE DATOS ¹¹

Una base de datos es un conjunto o deposito de información organizada de forma que un programa de computación pueda seleccionar rápidamente los datos requeridos. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico.

Debido a que en el mundo real los datos están relacionados, es importante que la base de datos sea capaz de almacenar éstas interrelaciones. Las bases de datos tradicionales se organizan por: datos (Información que una computadora registra y almacena), registros (información relacionada con una persona, un producto o suceso), campos (cada parte de información en un registro) y archivos (una colección de información relacionada que se guarda como si fuera un archivero). Un campo es una pieza única de información; un registro es un sistema completo de campos; y un archivo es una colección de registros. Por ejemplo, una guía de teléfono es análoga a un archivo. Contiene una lista de registros, cada uno de los cuales consiste en tres campos: nombre, dirección, y número de teléfono.

¹¹ <http://usuarios.lycos.es/cursosgbd/index.htm>, Sistemas de bases de datos

Los tipos de datos que se pueden introducir a una base de datos son: Numéricos, se pueden introducir números para identificar partes del archivo, esto identifica la parte que distingue al archivo de alguna manera. Texto, es un nombre que identifica al campo. Etiquetas, son los títulos con los que cada campo es designado. Fórmulas, son datos que aparecen como numéricos pero fueron hechos por medio de fórmulas.

La actualización y recuperación en las bases de datos se debe realizar mediante procesos bien determinados, incluidos en un conjunto de programas que se encarguen de la gestión de la base de datos, los cuales se denominan sistemas gestores de bases de datos; deben ser procedimientos diseñados de modo que se mantenga la integridad, seguridad y confidencialidad de la base de datos.

4.1.1 Características de las Bases de Datos

- Versatilidad para representar la información: Ofrecer diferentes visiones de la información que se almacena en la Base de Datos.
- Desempeño: Debe dar respuesta en un tiempo adecuado, permitiendo el acceso simultáneo al mismo o diferente datos.
- Mínima redundancia.
- Capacidad de acceso: Debe responder en tiempo adecuado a consultas previstas e imprevistas.
- Simplicidad: Cambios en los requerimientos no deben suponer grandes cambios en el modelo de datos.
- Seguridad: Capacidad para proteger los datos contra pérdidas totales y/o parciales, contra destrucción causada por fallos del sistema, contra accesos no autorizados o contra accesos indebidos a los datos.
- Integridad: Que los datos sean correctos y se correspondan a los requerimientos del dominio.

4.1.2 Componentes de un Sistema de Base de Datos

Un sistema de base de datos es algo más que simples datos o que un conjunto de datos en combinación con unos programas de gestión. Un sistema de base de datos está formado por los siguientes componentes:

4.1.2.1. Datos

La característica más importante en sistemas de bases de datos es que la información va a estar integrada y compartida.

Integrada: La base de datos puede considerarse como una unificación de varios ficheros de datos que son tratados como uno solo, y en el que se ha eliminado totalmente, o en parte, la redundancia de datos.

Compartida: Los datos pueden compartirse entre varios usuarios distintos. Es posible que varios de estos usuarios accedan al mismo tiempo al mismo elemento de información.

4.1.2.2. Equipo (Hardware)

Conjunto de dispositivos físicos utilizados para almacenar y procesar los datos. Computadores, utilizados para procesar los datos. Los computadores personales manejan bases de datos autónomas controladas y manipuladas por un usuario único. También pueden conectarse a una red cliente/servidor, garantizando el acceso de varios usuarios a una base de datos común, almacenada en unidades de disco y controladas por un servidor.

4.1.2.3. Programas (Software)

El software de propósito general para la gestión de la base de datos, llamado Sistema Gestor de Bases de Datos (S.G.B.D.), maneja todas las solicitudes de acceso a la base de datos formuladas por los usuarios y los programas de aplicación.

El software de aplicación que usa las facilidades del S.G.B.D para manipular la base de datos con el fin de llevar a cabo una función específica en la gestión de la empresa puede estar desarrollado en un lenguaje de programación estándar, tal como C, o en un lenguaje propio de los S.G.B.D denominado lenguaje de cuarta generación (4GL).

4.1.2.4. Personal

En un sistema de base de datos intervienen un número importante de usuarios, que se puede clasificar en tres grupos:

Administrador de la base de datos (A.B.D.). Son los encargados de diseñar la estructura de la base de datos y los responsables de que el sistema funcione correctamente. Se encarga de autorizar el acceso a la base de datos, de coordinar y vigilar su utilización y de adquirir los recursos necesarios de software y hardware.

Programadores de aplicaciones, se encargan de desarrollar las aplicaciones que manejan datos de la base de datos. Estas aplicaciones contendrán solicitudes de datos que luego serán procesados por los programas de la aplicación que tendrán como finalidad resolver problemas específicos de la empresa.

Usuarios finales, que son personas que no requieren tener conocimientos informáticos y que pueden manipular los datos (examinarlos y actualizarlos) con la ayuda de las aplicaciones.

4.2 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

El almacenamiento de los datos debe ser de una manera sencilla para también facilitar la recuperación de los mismos. Existen varias normas y pasos para el diseño de una base de datos, de tal manera que cumpla con los requisitos

del sistema y a la vez sea de fácil acceso. Debe considerarse también que tan grande debe ser la base de datos, de manera que no exista pérdida en el almacenamiento y se pueda contar con un registro completo y fiable.

Los requerimientos del PQAR son que se cuente con un registro de todos los nodos de control del poliducto y que se presenten las etiquetas más importantes de los mismos por medio de reportes realizados en hojas de cálculo (Excel) y a su vez presentarlos en Intouch.

Para facilitar el proceso de recuperación de datos es preferible crear una base de datos relacional, ya que para esto se requieren tablas pequeñas, las cuales se relacionan entre sí sin necesidad de almacenar varias veces el mismo dato en diferentes tablas, relacionar las tablas permite facilidad para acceder a los datos debido a que es más fácil acceder a tablas pequeñas en lugar de una sola tabla de gran tamaño.

A continuación se muestra la normalización bajo la cual se debe realizar el diseño de la base de datos relacional, así como los parámetros que se deben tomar en cuenta para un correcto diseño.

4.2.1 Normalización de Bases de Datos ¹²

La normalización se refiere a someter los esquemas relacionales a varias pruebas para certificar si pertenece o no a una cierta forma normal.

Una tabla puede encontrarse en primera forma normal y no en segunda forma normal, pero no al contrario. Es decir los números altos de formas normales son más restrictivos. La teoría de formas normales es una teoría absolutamente matemática.

¹² <http://www.jorgesanchez.net/bd/bdrelacional.pdf>
<http://usuarios.multimania.es/cursosgbd/UD4.htm>

Claves de bases de datos

- *Clave candidata*. Conjunto de columnas (atributos) de una tabla que identifican explícitamente cada fila (tupla) de la tabla.
- *Clave primaria*. Clave candidata que se escoge como identificador de las tuplas.
- *Clave alternativa*. Cualquier clave candidata que no sea primaria
- *Clave externa o secundaria*. Atributo de una tabla relacionado con una clave de otra tabla.

4.2.1.1. Primera forma normal (1FN)

“Una relación está en primera forma normal (1FN) si los valores para cada atributo de la relación son atómicos”. Es decir que cada atributo sólo puede pertenecer a un conjunto de valores y que tiene un valor único para cada fila.

La primera forma normal se definió para prohibir los atributos multivaluados, compuestos y sus combinaciones. Cuando una relación no está en primera forma normal, se divide en otras relaciones, repartiendo sus atributos entre las resultantes. Lo ideal sería eliminar el atributo que viola la primera forma normal de la relación original y colocarlo en una relación aparte junto con la clave primaria de la relación.

4.2.1.2. Segunda forma normal (2FN)

“Una relación está en segunda a normal si está en la 1FN y todos los atributos no clave dependen de la clave completa y no sólo de una parte de esta”. Este paso sólo se aplica a relaciones que tienen claves compuestas, es decir, que están formadas por más de un atributo.

Si un esquema de relación no está en 2FN, se le puede normalizar a varias relaciones en 2FN en las que los atributos que dependen de una parte de la clave formarán una nueva relación que tendrá esa parte de la clave como clave primaria.

4.2.1.3. Tercera forma normal (3FN)

"Una relación está en tercera forma normal si todos los atributos de la relación dependen funcionalmente sólo de la clave, y no de ningún otro atributo". Ocurre cuando una tabla está en 2FN y además ningún atributo que no sea clave depende transitivamente de las claves de la tabla. Es decir no ocurre cuando algún atributo depende funcionalmente de atributos que no son clave.

4.2.2 Reglas de un Sistema de Base de Datos Relacional¹³

Estas reglas fueron creadas por Edgar Codd para ayudar a cumplir con que el sistema de base de datos sea relacional. Mientras más reglas se cumplan, más relacional se puede considerar el sistema.

Regla 0: el sistema debe ser relacional. Ese sistema debe utilizar sus facilidades relacionales (exclusivamente) para manejar la base de datos.

Regla 1: la regla de la información, toda la información en la base de datos es representada unidireccionalmente por valores en posiciones de las columnas dentro de filas de tablas. Toda la información en una base de datos relacional se representa explícitamente en el nivel lógico exactamente de una manera: con valores en tablas.

Regla 2: la regla del acceso garantizado, todos los datos deben ser accesibles sin ambigüedad. Cada valor escalar individual en la base de datos debe ser lógicamente direccionable especificando el nombre de la tabla, la columna que lo contiene y la llave primaria.

Regla 3: tratamiento sistemático de valores nulos, el sistema de gestión de base de datos debe permitir que haya campos nulos. Debe tener una representación de la "información que falta y de la información inaplicable" que es sistemática, distinto de todos los valores regulares.

¹³ http://es.wikipedia.org/wiki/12_reglas_de_Codd

Regla 4: catálogo dinámico en línea basado en el modelo relacional, el sistema debe soportar un catálogo en línea, el catálogo relacional debe ser accesible a los usuarios autorizados. Es decir, los usuarios deben poder tener acceso a la estructura de la base de datos.

Regla 5: la regla comprensiva del sublenguaje de los datos, el sistema debe soportar por lo menos un lenguaje relacional que tenga una sintaxis lineal. Puede ser utilizado recíprocamente y dentro de programas de uso.

Regla 6: regla de actualización, todas las vistas que son teóricamente actualizables deben ser actualizables por el sistema.

Regla 7: alto nivel de inserción, actualización, y cancelación, el sistema debe soportar suministrar datos en el mismo tiempo que se inserte, actualiza o se borre. Significa que los datos pueden recuperarse de una base de datos relacional en los sistemas construidos de datos de filas múltiples y/o de tablas múltiples.

Regla 8: independencia de datos físico, los cambios en el nivel físico (la forma en la que se almacenan los datos) no debe requerir un cambio a una solicitud basada en la estructura.

Regla 9: independencia de datos lógica, los cambios al nivel lógico (tablas, columnas, filas) no deben requerir un cambio a una solicitud basada en la estructura.

Regla 10: independencia de la integridad, las limitaciones de la integridad se deben especificar por separado de los programas de la aplicación y se almacenan en la base de datos. Debe ser posible cambiar esas limitaciones sin afectar innecesariamente las aplicaciones existentes.

Regla 11: independencia de la distribución, la distribución de las porciones de la base de datos a varias localizaciones debe ser invisible a los usuarios de la misma.

Regla 12: la regla del de la no alteración, Si el sistema de base de datos posee un lenguaje que permite el recorrido registro a registro, éste no puede utilizarse para incumplir las reglas relacionales.

4.2.3 Nodos de la red del PQAR

El PQAR cuenta con varios nodos que comprenden la operación de la estación de bombeo Beaterio y la estación reductora Ambato. Cada nodo tiene una gran cantidad de etiquetas las cuales se deben recuperar para tener un registro de las operaciones y los parámetros de los equipos.

El cuarto de control de la estación de bombeo del PQAR cuenta con tres computadoras para el control de los equipos y grupos de bombeo, (dos de las cuales contienen la misma interfaz de visualización y control, de manera que solo se tomará en cuenta una de ellas al momento de almacenar los datos) y una computadora para el control de las válvulas e instrumentos de las canastillas. La estación reductora Ambato cuenta con una computadora para el control de la misma.

Es necesario tener un registro completo de todas las variables del poliducto, por lo tanto se debe recuperar los datos de las cuatro computadoras de control y almacenarlos en una sola base de datos.

También se requiere contar con un registro del nivel de los tanques, así como su respectivo volumen, los cuales son administrados por el area de "Terminales" dentro del Beaterio, por lo que se debe acceder a los nodos de esta área, aunque no sean parte del Poliducto. Esta área se encuentra en una subred diferente a la del PQAR, pero se tomará en cuenta como si se tratara de otro nodo

del poliducto. Para acceder a este nodo se logra mediante una de las computadoras de control de la estación de bombeo, la cual accede a la otra subred mediante la instalación de dos tarjetas de red y una configuración especial de las mismas.

El anexo 3 explica la configuración que fue realizada para acceder a la computadora de Terminales por medio de una computadora en la estación de bombeo del poliducto.

Las etiquetas no contienen identificación única de cada computador por lo que al momento de almacenarlas en una sola base de datos puede existir duplicidad de etiquetas, así como se pueden producir inconvenientes al usuario al momento de recuperar datos porque puede causar confusión dada la gran cantidad de etiquetas que existe. Para evitar estos inconvenientes, se les otorga a todas las etiquetas de cada computadora un prefijo, el cual permite tener un nombre único para cada etiqueta, así como proporcionar una mejor manera de reconocer de que computadora proviene cada etiqueta.

Los nombres para los prefijos son: para las dos computadoras de la estación de bombeo “BEPC1” y “BEPC3”, para la computadora que controla las canastillas “BESVR”, para la computadora que porta los datos de los tanques “BETERM” y para la computadora de la estación reductora Ambato “AMSVR”.

Los nombres de los prefijos para las computadoras de la estación de bombeo comienzan con “BE” debido a que se encuentran físicamente en el Beaterio. Y de la computadora de la estación reductora Ambato comienza con “AM” porque se encuentra físicamente en Ambato.

4.2.4 Esquema de Conexión Física

La red de control de la estación de bombeo Beaterio cuenta con la dirección de red 172.25.129.192, y la red de control de la estación reductora Ambato cuenta

con la dirección de red 172.25.130.192. La dirección IP del servidor donde será instalada la base de datos es 172.25.129.251. La red donde se encuentra la computadora ubicada en “Terminales” de la cual se van a tomar los datos de nivel y volumen de los tanques es 172.20.129.192. La Figura. 4.1 muestra el esquema de conexión de los nodos del poliducto con las respectivas direcciones IP de cada nodo.

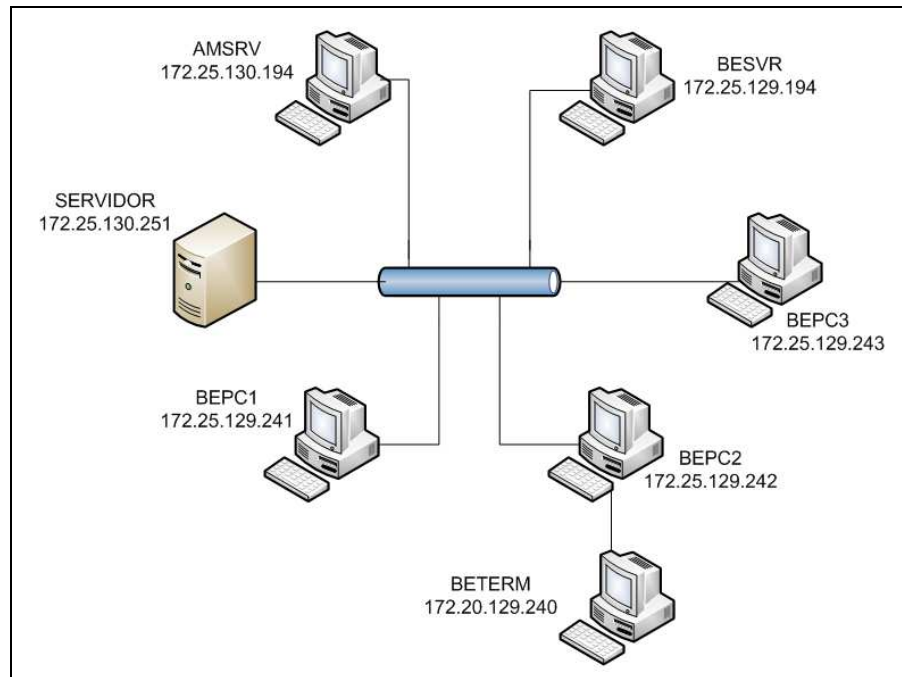


Figura. 4.1. Esquema de Conexión de Equipos

4.2.5 Flujo de Datos

Para lograr entender de mejor manera la forma en la que se están adquiriendo, almacenando y recuperando los datos se cuenta con un diagrama de flujo de datos, el cual representa la base de datos y los periféricos a la misma. La Figura. 4.2 muestra el diagrama de flujo de datos.

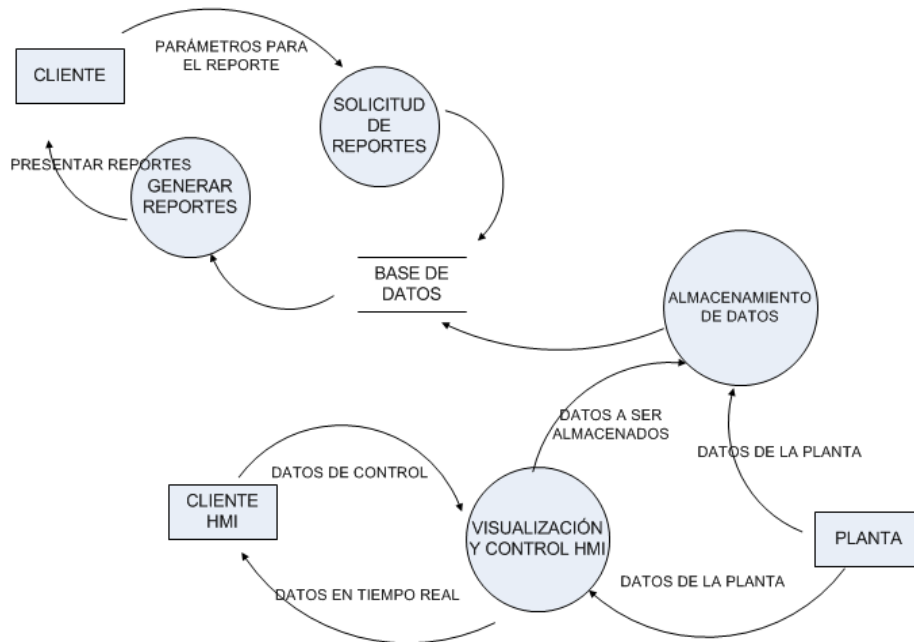


Figura. 4.2. Diagrama de Flujo de Datos

4.2.6 Creación de la Base de Datos

Dado que el programa que se va a utilizar para crear la base de datos, define por sí mismo las tablas y entidades que contiene, no se procede a crear dichas tablas manualmente. Al momento de instalar el programa se crean automáticamente las tablas que el programa define como necesarias para un correcto funcionamiento de la base de datos. Para entender con que tablas cuenta la base de datos, así como la relación entre las mismas ver el anexo 4.

4.3 DESCRIPCIÓN DE INSQL¹⁴

4.3.1 Introducción a IndustrialSQL Server

El sistema de históricos IndustrialSQL Server proporciona un registro de los datos de la planta y su respectivo sistema de control. Así como facilita la recuperación de los datos y la forma de presentar los mismos.

¹⁴ Wonderware® FactorySuite® IndustrialSQL Server. Historian Concepts Guide

El historiador IndustrialSQL Server se encarga de: adquirir los datos de la planta por medio de servidores de entradas y salidas de alta velocidad, servidores de adquisición de datos y software de HMI InTouch, comprimir y almacenar los datos, y posteriormente responder a las peticiones de datos por parte de los clientes.

4.3.1.1. Procesamiento de Datos

Procesamiento de datos se refiere a cualquier tipo de información que es importante para la exitosa ejecución de un proceso, para mejorar la calidad de operación y reducir costos. Los siguientes tipos de información son considerados parte del procesamiento de los datos:

- Datos en Tiempo Real. Ej. El valor actual de una variable.
- Datos Históricos. Ej. El valor de una variable cada segundo del último mes.
- Datos de Resumen. Ej. El promedio de varias variables.
- Datos de Eventos. Ej. El momento en el que una alarma se encendió.
- Datos de configuración. Ej. El número de I/O servers que se están utilizando.

4.3.1.2. IndustrialSQL Server actúa como una Base de Datos Relacional de “Tiempo Real”

El historiador IndustrialSQL Server es una extensión de Microsoft SQL Server y actúa como una base de datos relacional en tiempo real para datos de planta. Adquiere y almacena los datos, y proporciona a clientes finales los datos en tiempo real y los históricos de la planta. Se encarga de proveer incremento en la velocidad de adquisición de datos, reducir el volumen de almacenamiento, y cuenta con una forma más fácil de utilizar el lenguaje de consulta estructurado (SQL) para consultas de datos en series de tiempo.

Captura de datos de alta velocidad. El historiador IndustrialSQL Server está diseñado para una óptima adquisición y almacenamiento de datos ya sean analógicos, discretos o cadenas de datos (String). Adquiere y almacena datos 100 veces más rápido que una base de datos relacional normal.

Espacio de almacenamiento reducido. IndustrialSQL Server almacena los datos en una fracción de la memoria que ocuparía normalmente una base de datos relacional. El tamaño total del espacio en disco que ocupa el servidor depende del tamaño y tipo de la planta y la cantidad de variables que esta tenga.

4.3.2 Integración con MS SQL Server

Una gran cantidad de datos de configuración de una planta pueden ser relativamente estáticos, es decir no cambian a una velocidad de tiempo real. A lo largo de la vida de la planta, se pueden agregar y borrar etiquetas (tags) o cambiar los atributos de las mismas; para almacenar todo este tipo de información de los datos de configuración de etiquetas se utiliza una base de datos del servidor Microsoft SQL llamada "Runtime".

La base de datos "Runtime" es la base de datos en línea del servidor SQL para el historiador IndustrialSQL Server. Esta base de datos está cargada con todas las entidades de bases de datos necesarias para almacenar los datos de configuración de una planta como lo son tablas, vistas, y procesos de almacenamiento.

Para entender como el historiador IndustrialSQL Server recupera los datos, es necesario entender como interactúa con Microsoft SQL Server y como los datos de almacenamiento se relacionan entre ellos. La Figura. 4.3 ilustra la arquitectura del historiador IndustrialSQL Server y su interacción con Microsoft SQL Server.

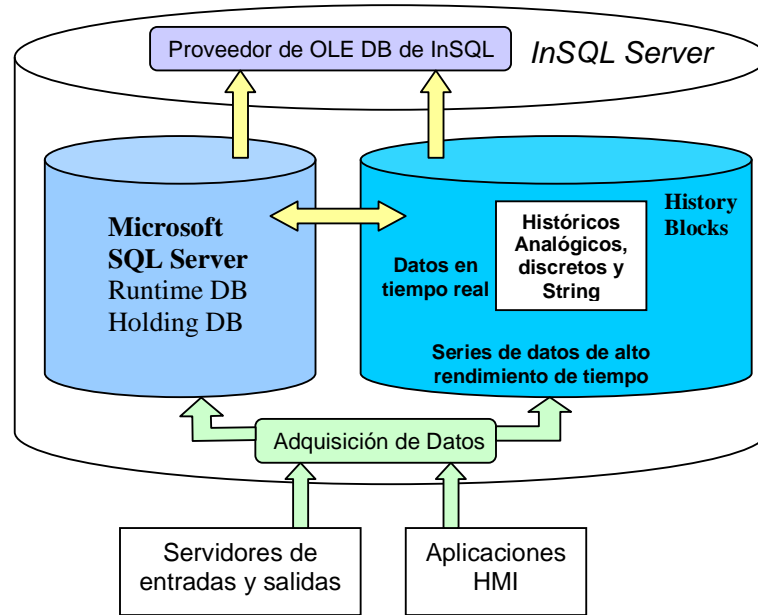


Figura. 4.3. Arquitectura del sistema de IndustrialSQL Server.

A continuación se muestra una tabla comparativa entre las características de Microsoft SQL Server e IndustrialSQL Server.

Tabla. 4.1. Comparación entre Microsoft SQL Server e IndustrialSQL Server

Microsoft SQL Server	IndustrialSQL Server
<ul style="list-style-type: none"> • Almacena datos de configuración y eventos. Es decir los datos que no van a cambiar significativamente con el tiempo. • A estos datos se los conoce como estáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Almacena datos de proceso de alta velocidad en archivos llamados History Blocks (Bloques de Históricos) • A estos datos se los conoce como dinámicos.

Los objetos de vinculación e integración de bases de datos (OLE DB Object Linking and Embedding for Databases) son interfases de aplicación programables (API) que permiten que aplicaciones de clientes puedan acceder a datos que no

se encuentran físicamente en el servidor de la base de datos de Microsoft SQL a la que están conectados.

Los proveedores de OLE DB proveen de manera más sencilla y robusta los enlaces para la recuperación de los datos almacenados en la base de datos del servidor de Microsoft SQL. También cuentan con una variedad más amplia para las consultas a la base de datos.

El nombre que se le da a los proveedores de OLE DB de IndustrialSQL Server es INSQL, este proveedor es instalado durante la instalación de IndustrialSQL Server y luego es asociado o enlazado a Microsoft SQL Server. El beneficio de utilizar proveedores OLE DB es que provee acceso a diferentes tipos de datos y se puede acceder al mismo tiempo a datos de varias fuentes o bases de datos.

Con la utilización de la consola de administración del sistema Archestra se puede añadir fácilmente los datos de configuración a la base de datos "Runtime" de Microsoft SQL Server. Los OLE DB de Microsoft SQL Server son utilizados para acceder a los datos en tiempo real que IndustrialSQL Server almacena fuera de la base de datos del servidor SQL. Se puede realizar las consultas a Microsoft SQL Server a las dos configuraciones, a la base de datos "Runtime" o a los históricos guardados en el disco.

4.3.2.1. Soporte a Clientes SQL

La arquitectura de cliente/servidor de IndustrialSQL Server soporta aplicaciones que aseguran la integridad y seguridad de los datos del servidor. Esta arquitectura permite acceso común a los datos de la planta y del proceso. La puerta de enlace para acceder a la información de IndustrialSQL Server es por medio de Microsoft SQL Server.

4.3.3 Subsistemas de IndustrialSQL Server

IndustrialSQL Server cuenta con varios subsistemas que lo conforman, los cuales trabajan en conjunto para lograr manejar el flujo de datos mientras es adquirido o generado, almacenado y recuperado.

4.3.3.1. Configuración

Para configurar la base de datos e incluir sus entidades de forma que cumplan con los requerimientos, se las debe definir al momento de la instalación de IndustrialSQL Server, de esta forma se puede empezar a utilizar el sistema inmediatamente que se finaliza su instalación.

Si se cuenta con una aplicación en InTouch se puede importar la mayoría de datos de configuración de etiquetas desde la aplicación existente, o se puede configurar manualmente desde la aplicación de ArcestrA System Management Console (Consola de administración del sistema ArcestrA). Se puede reconfigurar el sistema en cualquier momento que se desee sin necesidad de interrumpir la adquisición, almacenamiento y recuperación de datos de las etiquetas no afectadas.

4.3.3.2. Adquisición de Datos

El historiador IndustrialSQL Server fue diseñado para la adquisición de datos de alta velocidad. Los servidores de entradas y salidas proporcionan la fuente principal de datos de la planta. IndustrialSQL Server puede adquirir datos de aproximadamente 500 servidores de entrada y salida, asegurando la adquisición completa de datos de cualquier industria.

Las aplicaciones personalizadas de clientes pueden ser otra fuente para el almacenamiento de datos en tiempo real. Los clientes que fueron configurados manualmente con el historiador IndustrialSQL Server pueden enviar valores históricos de etiquetas directamente al sistema.

4.3.3.3. Almacenamiento de Datos

Los datos de la configuración de IndustrialSQL Server y los datos de detecciones de eventos y acciones se almacenan en la base de datos “Runtime” de Microsoft SQL Server. Los valores de los datos son almacenados en archivos dentro del disco duro, estos archivos son llamados bloques de históricos.

Los bloques de históricos se pueden almacenar en cuatro directorios diferentes, circular, alterno, buffer y permanente. Estos directorios se configuran al momento de la instalación de IndustrialSQL Server.

El directorio circular es en donde se almacenan principalmente los bloques de históricos. Estos se almacenan hasta que se acabe el espacio de memoria designado, posteriormente para almacenar los siguientes bloques, el sistema procede a borrar los bloques más antiguos o moverlos al directorio alterno. El directorio alterno almacena los bloques de históricos hasta que alcance el límite del espacio de memoria designado, a partir de ese momento, el sistema procede a eliminar los bloques de históricos mas antiguos. El directorio buffer es utilizado para almacenar información temporalmente. En el directorio permanente se almacenan los datos críticos de la planta, de forma que el sistema no los borra nunca.

4.3.3.4. Recuperación de Datos

IndustrialSQL Server se muestra a las aplicaciones de clientes como un servidor Microsoft SQL, debido a que recibe las consultas de SQL y procede a localizar, procesar y devolver los datos. Gracias a que IndustrialSQL Server es una base de datos relacional, en las consultas se puede unir datos de varias tablas con el fin de lograr recuperar los datos de una forma eficiente.

4.3.3.5. Eventos

IndustrialSQL Server cuenta con una ejecución de detectores de eventos. De esta forma se pueden tomar medidas de acuerdo a un evento. El sistema de

eventos permite detectar el evento y asociar acciones a realizarse con la detección de ese evento.

4.3.4 Tablas de IndustrialSQL Server

Para cumplir con los requerimientos de los usuarios y a la vez cumplir con todas las normas de bases de datos, IndustrialSQL Server cuenta con tablas internas, que el usuario no debe definir ni crear, solamente ocuparlas según sus necesidades, estas tablas se crean al momento de la instalación del programa y están listas para ser utilizadas. Al momento de almacenar los datos, el historiador se encarga de definir en que manera se deben guardar los datos y a que tabla pertenecen.

Debido a la interacción de IndustrialSQL Server con Microsoft SQL Server, IndustrialSQL Server cuenta con tablas dentro de la base de datos "Runtime" de Microsoft SQL Server que proporcionan la capacidad de soportar la adquisición de datos que no soporta normalmente Microsoft SQL Server.

La mayoría de las tablas que ocupa IndustrialSQL son tablas normales de la base de datos "Runtime". Las tablas especiales que incluye son llamadas tablas remotas o tablas de extensión. Estas tablas remotas no existen dentro de la base de datos "Runtime", sino que presentan la información que se encuentra almacenada en los bloques de históricos por medio de los OLE DBs.

Debido a la gran cantidad de tablas con que cuenta el historiador (72 tablas), el sistema agrupa las tablas en categorías para ayudar a un mejor desempeño del historiador. Existen ocho categorías de tablas dentro de la base de datos de IndustrialSQL Server.

- Tablas de Históricos
- Tablas de Eventos

- Tablas de Integración con Intouch
- Tablas de seguimiento de modificaciones
- Tablas de Espacios de nombres y Grupos
- Tablas de Definición de Etiquetas
- Tablas de Configuración del Sistema
- Tablas de Navegación de ArchestrA

4.3.5 Procedimientos Almacenados

El historiadador IndustrialSQL Server cuenta con procedimientos almacenados internamente, los cuales son grupos de código SQL precompilados que permiten ejecutar secuencias de acciones con solo un comando de consulta. IndustrialSQL Server cuenta con tres tipos de procesos almacenados: del sistema, del usuario y extendidos.

Algunos procedimientos almacenados se utilizan para recuperar la información del sistema de específicas etiquetas dentro de la base de datos, estos procedimientos permiten devolver la información de una etiqueta o limitar el alcance de una consulta dentro de una tabla de almacenamiento de la base de datos. Otros procedimientos almacenados son utilizados para configurar el historiadador IndustrialSQL Server.

4.4 CONSIDERACIONES DE DISEÑO ANTES DE LA INSTALACIÓN¹⁵

Se tomo como elección para realizar la base de datos de la estación de bombeo del PQAR el historiadador IndustrialSQL Server debido a su capacidad de adquirir datos a gran velocidad y almacenarlos en menor espacio que bases de datos relacionales normales.

¹⁵ Wonderware. Fundamentals of IndustrialSQL Server Historian 9.0 and ActiveFactory Software 9.1 Course. 1ed. 2005. p. 1-15

Ya que va a ser una base de datos de gran tamaño se debe considerar las características y requerimientos que necesitan el hardware y el software del servidor donde va a ser instalada la base de datos, así como la versión que se va a utilizar, ya que las características y rendimiento varían de acuerdo a la versión.

4.4.1 Consideraciones de Hardware y Software

Para un óptimo funcionamiento de la base de datos es recomendable utilizar un computador dedicado en el cual se ejecute solamente la aplicación de IndustrialSQL Server, es decir no utilizar dicho servidor como estación de trabajo o servidor de otras aplicaciones.

Aparte del historiadador IndustrialSQL Server, se debe instalar El servidor Microsoft SQL Server, los archivos de componentes comunes de Wonderware, la consola de administración del sistema Arcestra y el servicio remoto de adquisición de datos de IndustrialSQL Server. Se debe considerar un espacio de disco para instalar cada uno de estos programas, tomando en cuenta del espacio requerido para almacenar los archivos de datos almacenados por el historiadador.

Dependiendo de la cantidad de etiquetas que se desea almacenar y de la velocidad de almacenamiento IndustrialSQL Server cuenta con tres niveles de requerimiento de software. El primer nivel soporta hasta 5000 etiquetas, el segundo nivel 63000 etiquetas y el tercero hasta 130000 etiquetas.

Dado que la estación de bombeo del PQAR ya cuenta con el paquete para la instalación de IndustrialSQL Server de Wonderware, se procederá a instalar dicho paquete cuya versión y licencia cuentan con un número de 70000 etiquetas. Para ese número de etiquetas el requerimiento de software es de segundo nivel y los requerimientos mínimos son:

- 3.0GHz CPU
- 1 GB de RAM

- El sistema operativo puede ser: Windows 2000 Professional SP4, Windows XP Professional SP2, Windows 2000 Server SP4, Windows 2000 Advance Server SP4, Windows Server 2000 Standard Edition.
- Software de Microsoft SQL Server Standard Edition
- 270 MB de espacio disponible en el disco para instalar el historiador IndustrialSQL Server.

El historiador IndustrialSQL Server está diseñado para trabajar en una computadora configurada con NTFS, sin embargo si puede operar con sistemas de archivos tipo FAT pero puede ocasionar algunos problemas como corrupción de archivos.

El servidor con el que se cuenta en la estación de bombeo para la instalación y configuración del historiador cuenta con las siguientes características:

- Intel Xeon 3.00 GHz CPU
- 2 GB de RAM
- Microsoft Windows Server 2003 Standard Edition
- Service Pack 2

4.4.2 Desempeño de la Red

Uno de los principales factores para determinar el correcto funcionamiento del historiador y la confiabilidad de los datos almacenados es el desempeño de la red, si las conexiones de la red no son lo suficientemente veloces, se pueden perder datos.

El protocolo de comunicaciones que se utiliza es SuiteLink debido a que el historiador IndustrialSQL Server no soporta comunicaciones por medio de otro protocolo si fue instalado en un sistema operativo Microsoft Windows Server 2003.

Para evitar pérdidas de los datos que están siendo almacenados en el servidor, es necesario sincronizar la hora de todas las computadoras de la red. Con esto, se garantiza que los datos se toman y almacenan a la misma hora y no existe pérdida ni reescritura de valores. Para lograr esta sincronización se configura al servidor como un servidor de tiempo, de esta forma todas las computadoras se van a encontrar siempre sincronizadas con la hora del servidor.

Cualquier computador puede actuar como servidor de tiempo, solo se deben editar algunos parámetros del sistema de Windows. De igual forma para que los clientes tomen la hora del servidor se deben realizar algunos cambios en los registros de Windows. La forma en la que se va a realizar la sincronización es mediante el protocolo de tiempo de red NTP (Network Time Protocol).

Los pasos de la realización del servidor de tiempo, y la sincronización de los clientes con el mismo se muestran en el anexo 5.

4.5 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE INDUSTRIALSQL SERVER

Para iniciar la instalación del historiador IndustrialSQL Server, se debe considerar que debe encontrarse instalado y configurado Microsoft SQL Server. Si no se encuentra instalado, el programa de instalación del historiador no va a permitir proseguir con la instalación hasta que se encuentre instalado Microsoft SQL Server.

Una vez instalado Microsoft SQL Server se puede proceder a seguir los siguientes pasos para instalar el historiador:

4.5.1 Instalación

1. Dar doble click al archivo "Setup.exe" para iniciar la instalación. Se muestra la ventana de bienvenida que se muestra en la Figura. 4.4

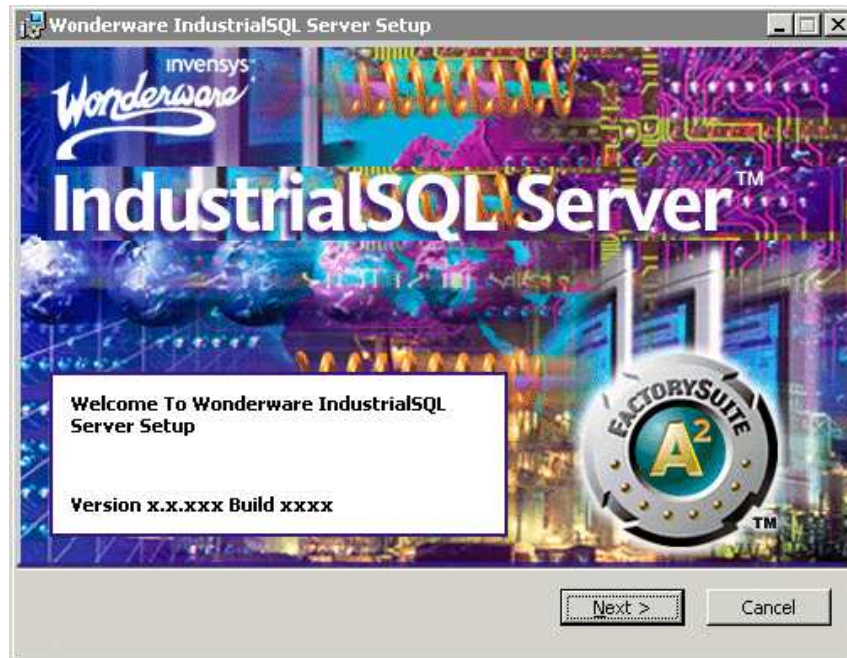


Figura. 4.4. Ventana de Bienvenida a la Instalación de IndustrialSQL Server

2. Al hacer click en "Next", se muestra la ventana de acuerdo de licencia.



Figura. 4.5. Ventana de Acuerdo de Licencia

3. Se debe leer detenidamente las condiciones del acuerdo de licencia antes de proseguir con la instalación.
4. Si está de acuerdo seleccionar “I accept the License Agreement”. Si no se aceptan las condiciones del acuerdo de licencia no se puede proseguir con la instalación.
5. Dar click en “Next”, aparece la ventana para seleccionar las características de instalación.
6. Se seleccionaron todas las opciones debido a que se desea instalar todas las características de IndustrialSQL Server.

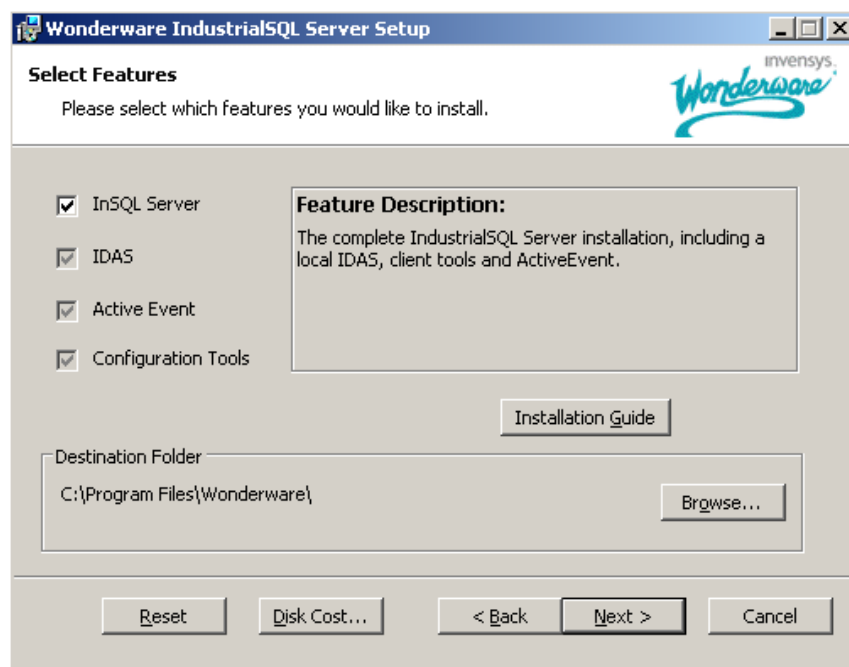
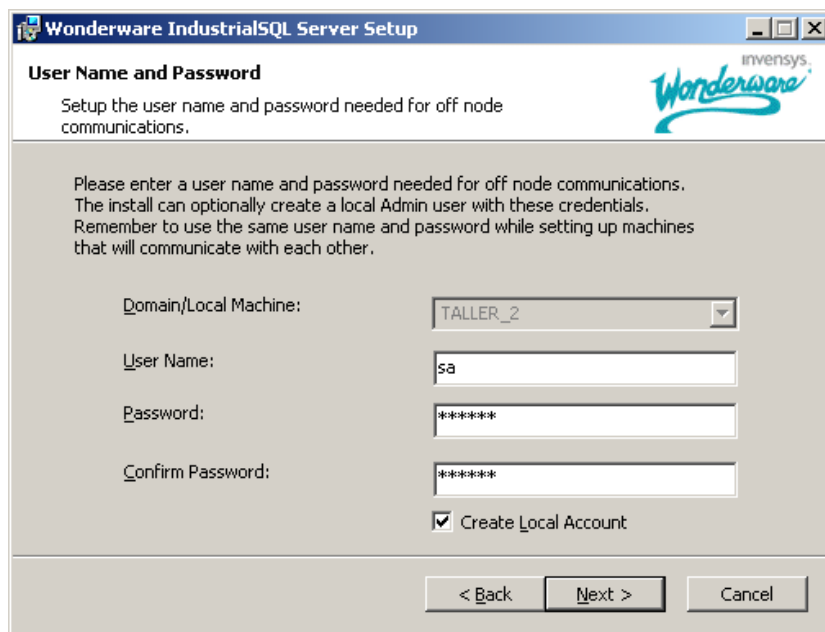


Figura. 4.6. Ventana para la Selección de Características a ser Instaladas

7. Se crea un directorio predeterminado donde se van a guardar los archivos de la instalación, se puede cambiar este directorio si se desea, dando click en “Browse” y se procede a escoger el nuevo directorio.

8. Seleccionar “Next” para continuar con la instalación. Se muestra la Ventana de Configuración de Nombre de Usuario y Contraseña. Figura. 4.7
9. En el recuadro “Domain/Local Machine” se muestra el nombre de la computadora debido a que no se encuentra configurado un dominio. Se debe introducir un nombre de usuario y contraseña, y posteriormente seleccionar “Create Local Account” para crear una nueva cuenta de usuario con los datos que se acaban de ingresar.



The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Wonderware IndustrialSQL Server Setup". The main heading is "User Name and Password". Below the heading, it says "Setup the user name and password needed for off node communications." and includes the Wonderware logo. The instructions read: "Please enter a user name and password needed for off node communications. The install can optionally create a local Admin user with these credentials. Remember to use the same user name and password while setting up machines that will communicate with each other." The form contains four input fields: "Domain/Local Machine:" with a dropdown menu showing "TALLER_2"; "User Name:" with the text "sa"; "Password:" with "*****"; and "Confirm Password:" with "*****". There is a checked checkbox for "Create Local Account". At the bottom, there are three buttons: "< Back", "Next >", and "Cancel".

Figura. 4.7. Ventana de Configuración de Nombre de Usuario y Contraseña

10. Al dar click en “Next” se muestra la ventana de confirmación antes de la instalación.

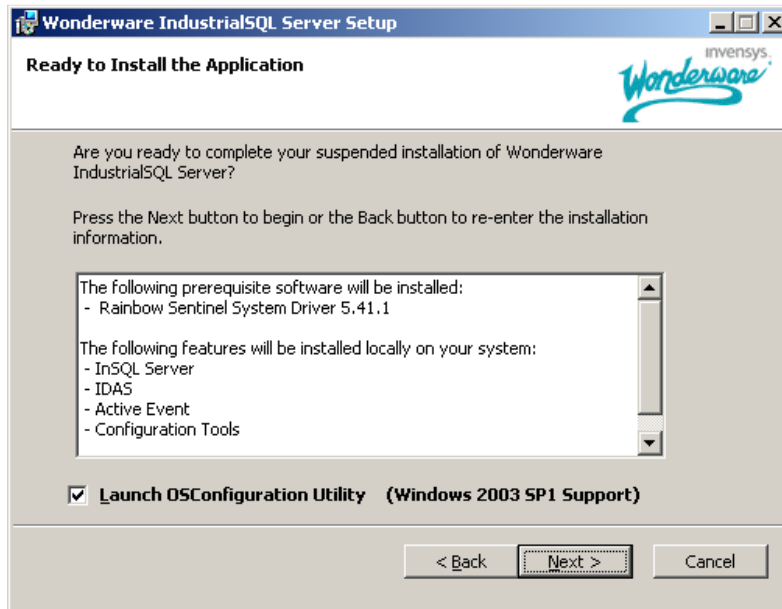


Figura. 4.8. Ventana de Confirmación Antes de la Instalación

Una vez que se escoge la opción "Next", no se puede regresar a ventanas anteriores, por lo que no se podrá cambiar las opciones de configuración.

11. Seleccionar "Next", aparece la ventana de actualización del sistema.

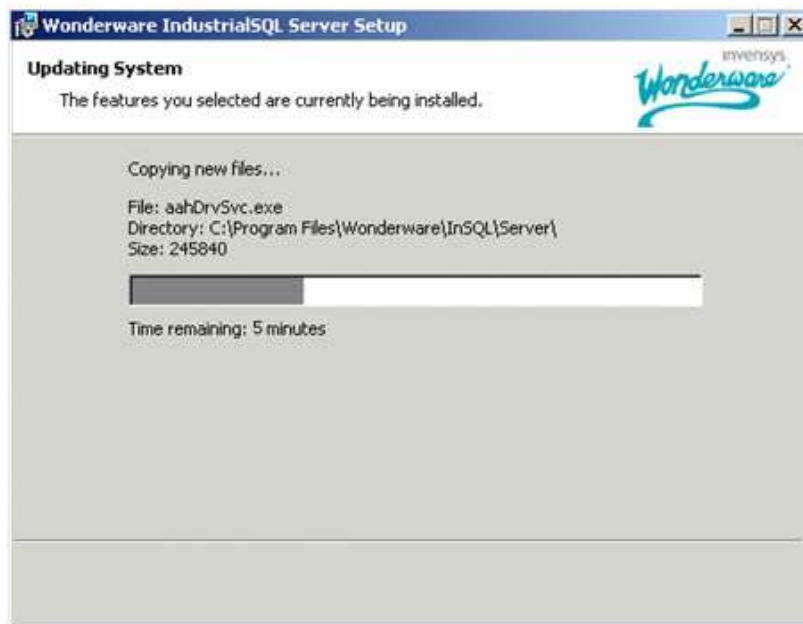


Figura. 4.9. Ventana de Actualización del Sistema

12. Una vez que se han copiado todos los archivos en el directorio, aparece la ventana de finalización de la instalación. Figura. 4.10

13. Dar click en “Finish” para finalizar la instalación.



Figura. 4.10. Ventana de Finalización de la Instalación

4.5.2 Configuración

Una vez finalizada la instalación, se muestra automáticamente la opción para configurar la base de datos y el directorio en donde se van a almacenar los archivos.

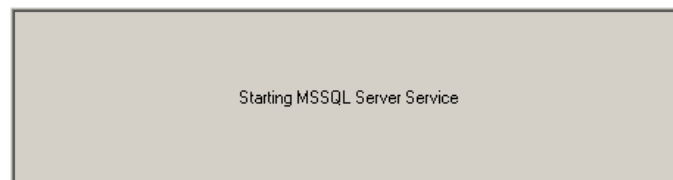


Figura. 4.11. Ventana de Inicio para la Configuración de la Base de Datos

1. Se muestra la ventana de configuración para la carpeta de archivos de configuración de IndustrialSQL Server. Figura. 4.12

2. Para cambiar el directorio predeterminado dar click en "Browse". Caso contrario dar click en "Next", aparece la ventana de la Figura. 4.13

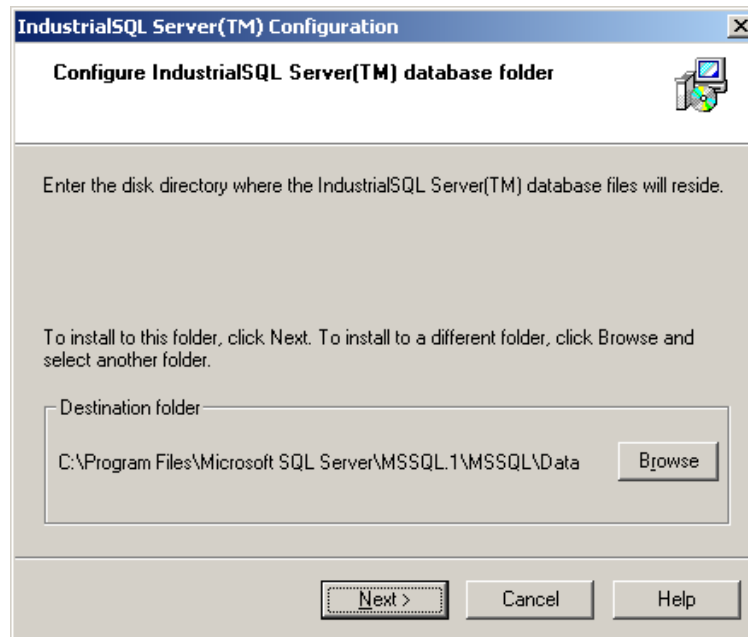


Figura. 4.12. Ventana de Configuración de la Base de Datos de IndustrialSQL Server

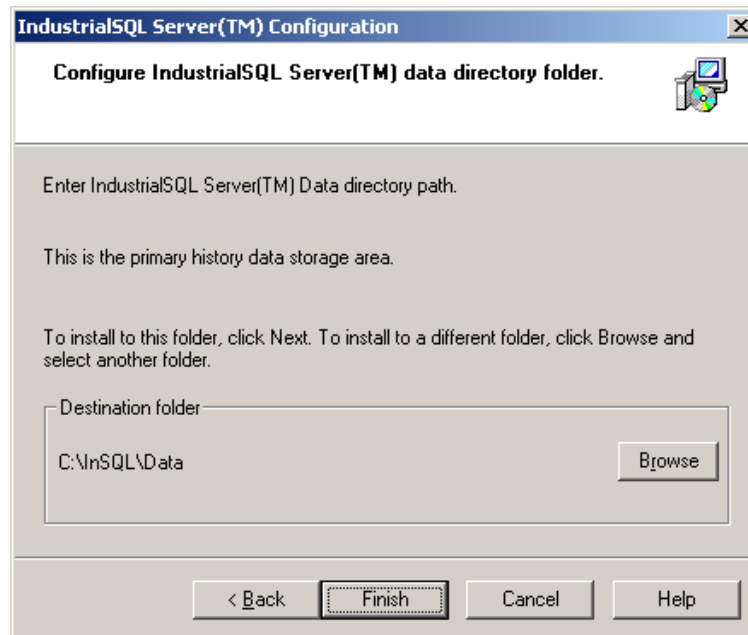


Figura. 4.13. Ventana de Configuración del Directorio para Archivos de IndustrialSQL

3. En la ventana para configurar el directorio para los archivos de IndustrialSQL Server se puede cambiar el directorio predeterminado con la opción “Browse”.
4. Dar click en “Finish” para proseguir con la configuración. Aparece la ventana de procesamiento de secuencia de comandos SQL.

En esta ventana se puede observar como se ejecuta la secuencia de comandos de SQL para la configuración de la base de datos.

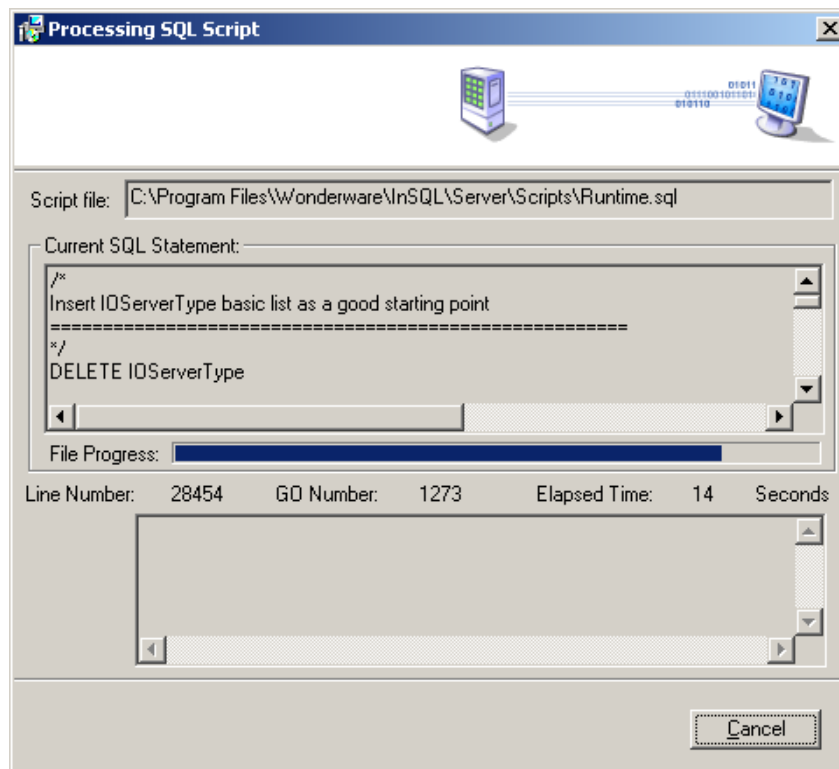


Figura. 4.14. Ventana de Procesamiento de Secuencia de Comandos SQL

5. Una vez que se concluye esa configuración, se muestra la ventana de finalización de la configuración.

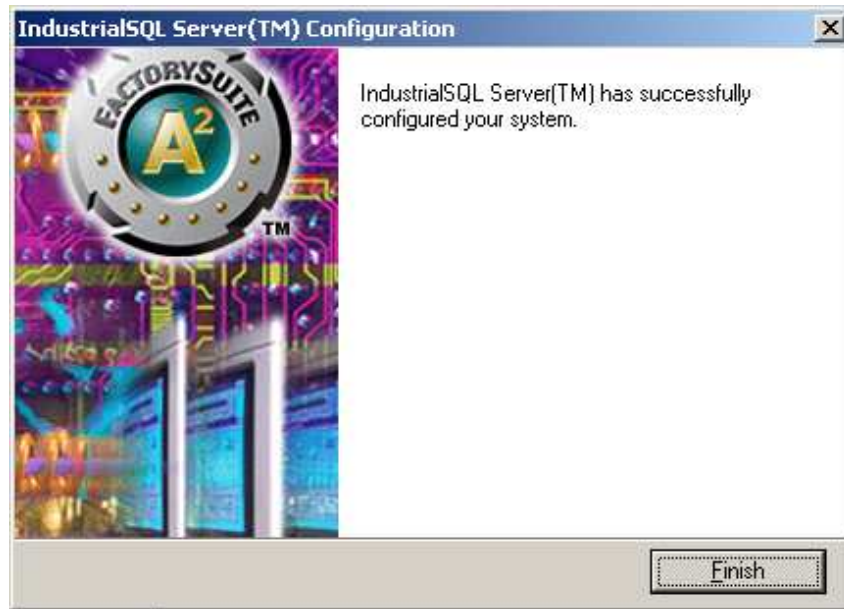


Figura. 4.15. Ventana de Finalización de la Configuración

6. Dar click en "Finish". Se debe reiniciar la computadora para que el programa funcione correctamente.

4.6 INTERFAZ DE LA CONSOLA

La interfaz por la cual se va a manipular la configuración de la base de datos es la consola de administración del sistema ArchestraA. Esta consola proporciona las herramientas necesarias para administrar el sistema.

Cuenta con un panel dividido en dos partes, a la izquierda se muestra un menú de tipo árbol donde se encuentra el servidor y sus opciones de configuración. A la derecha se muestran los detalles de cada opción que se seleccione en el menú tipo árbol.

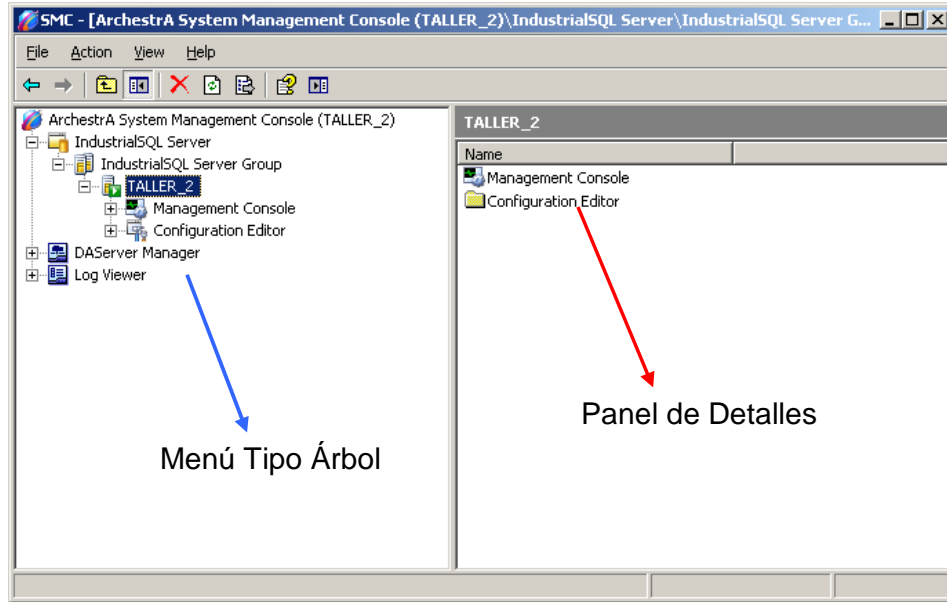


Figura. 4.16. Consola de Administración del Sistema Arcestra

En la parte izquierda de la consola de administración del sistema Arcestra se encuentra el servidor que fue instalado. Se puede observar un ícono al lado del nombre del servidor el cual muestra el estado del mismo. La Tabla. 4.2 muestra los posibles estados del servidor de acuerdo al color que toma el ícono.

Tabla. 4.2. Estado del Servidor de Acuerdo al Ícono

Ícono	Significado
	Servidor en Marcha
	Servidor Iniciando
	Servidor Deteniéndose
	Servidor Parado

Para realizar una acción ya sea de iniciar el servidor o detenerlo, es necesario contar con la contraseña de seguridad.

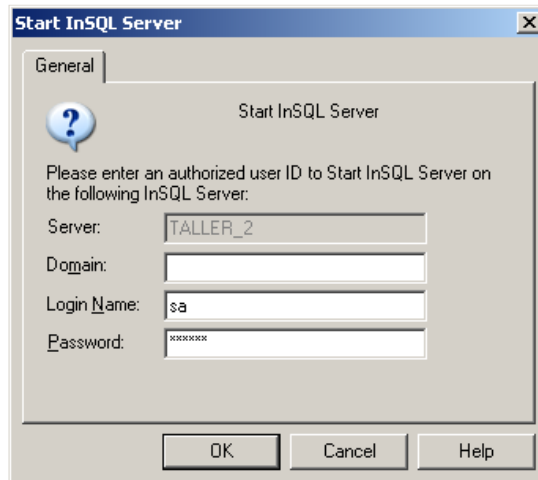


Figura. 4.17. Ventana de Ingreso de Contraseña para Iniciar el Servidor

Las opciones de configuración del servidor se dividen en dos áreas principales: La administración de la consola (Management Console) y el editor de configuraciones (Configuration Editor).

4.6.1 Administración de la Consola

La administración de la consola cuenta con cuatro componentes: estatus (Status), adquisición de datos (Data Acquisition), clientes (Clients) y bloques de históricos (History Blocks).

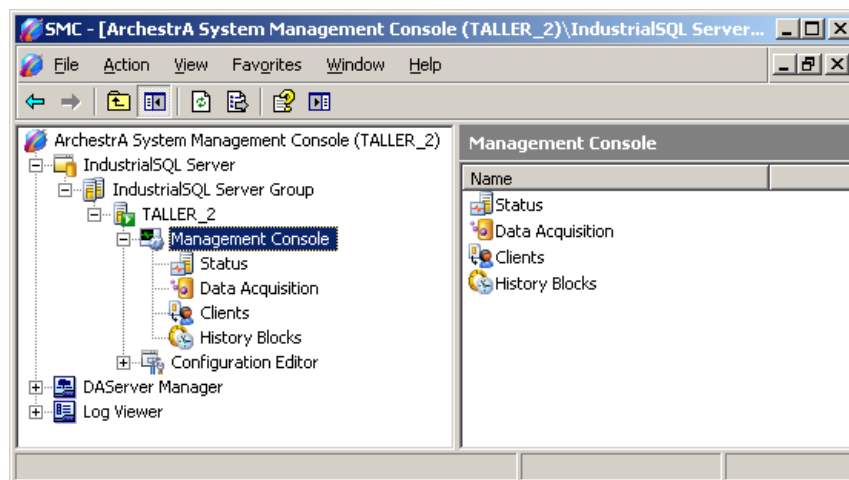


Figura. 4.18. Administración de la Consola

4.6.1.1. Estatus

En el componente estatus se observa todo el estado de la configuración de la base de datos. Se encuentra la fecha y hora en la que se inició el servidor, el tiempo que lleva trabajando, la última fecha y hora en la que se detuvo el servidor, el estado del sistema, el estado de la licencia, el número total de etiquetas utilizadas en la base de datos, el número máximo de etiquetas de acuerdo a la licencia, el número total de valores de datos recibidos, número de errores y advertencias que se han producido y el espacio disponible en cada uno de los directorios donde se almacenan los datos.

También se encuentran los mensajes que produce el sistema con su respectiva hora. Y Los módulos que se encuentran como parte de la base de datos junto con su respectivo estatus.

The screenshot shows the 'Status' window of the ArcestrA System Management Console (AUTSRV). The window title is 'SMC - [ArcestrA System Management Console (AUTSRV)\IndustrialSQL Server\IndustrialSQL Server Group\AUTSRV\Management Console\Status]'. The left pane shows a tree view with 'Status' selected under 'Management Console'. The main pane displays a table with the following data:

Item	Value	Module	Status
System time	2011/02/10 10:37:36	Storage	Started
Time of last start	2010/07/29 11:31:20	Manual storage	Started
Elapsed time since last start	27 wks 6 dys 23 hrs 6 mins	Event system	Started
Time of last stop	2010/07/29 11:30:06	Retrieval	Started
Time of last reconfiguration	2011/01/11 12:06:32	Indexing	Started
Configuration status	Normal	OLE-DB provider	Started
System status	Running	OLE-DB provider	Started
License status	Valid	InSQLIOS	Started
Total number of tags in database	4,185	System driver	Started
Number of licensed tags in database	4,068	Data acquisition on \AUTSRV	Started
License tag count	70,000		
Total number of data values received	6,658,904,728		
Overall data rate (per sec.)	442.50		
Fatal errors	0		
Critical errors	2		
Errors	1		
Warnings	985,074		
Time of last error reset	2010/07/27 07:45:32		
Space available on circular path	120 GB		
Space available on alternative path	Undefined or invalid path		
Space available on buffer path	120 GB		
Space available on permanent path	120 GB		
System version	9,0,0,0341		

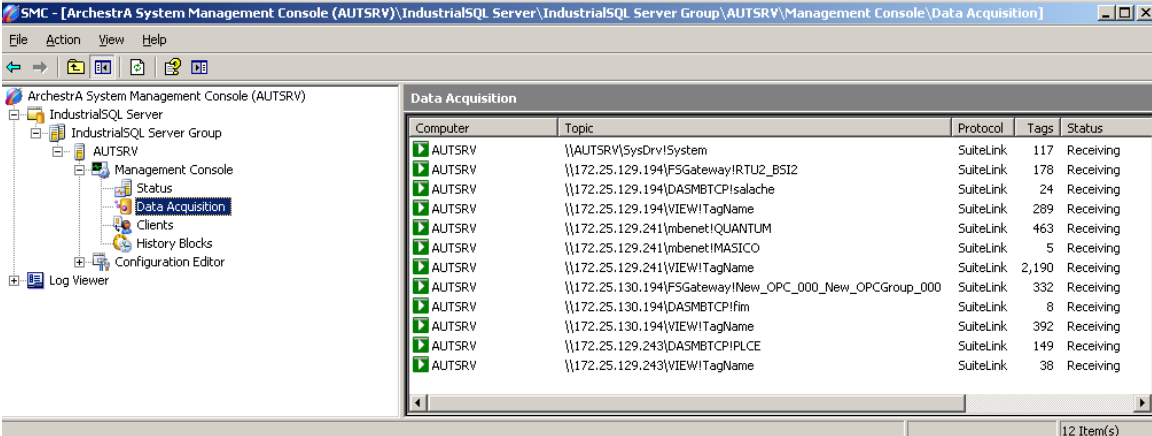
Below the table is a log viewer with the following messages:

Time	Message
2011/02/10 00:00:00.484	Moved to new history block;C:\InSQL\Data\Circular\A110210_001
2011/02/10 00:00:00.483	Moved to new history block;C:\InSQL\Data\Circular\A110210_001
2011/02/09 00:00:00.937	Moved to new history block;C:\InSQL\Data\Circular\A110209_001
2011/02/09 00:00:00.921	Moved to new history block;C:\InSQL\Data\Circular\A110209_001
2011/02/08 00:00:00.437	Moved to new history block;C:\InSQL\Data\Circular\A110208_001
2011/02/08 00:00:00.421	Moved to new history block;C:\InSQL\Data\Circular\A110208_001
2011/02/07 00:00:00.562	Moved to new history block;C:\InSQL\Data\Circular\A110207_001
2011/02/07 00:00:00.531	Moved to new history block;C:\InSQL>Data\Circular\A110207_001
2011/02/06 00:00:01.046	Moved to new history block;C:\InSQL\Data\Circular\A110206_001
2011/02/06 00:00:01.015	Moved to new history block;C:\InSQL>Data\Circular\A110206_001
2011/02/05 00:00:00.515	Moved to new history block;C:\InSQL>Data\Circular\A110205_001
2011/02/05 00:00:00.484	Moved to new history block;C:\InSQL>Data\Circular\A110205_001
2011/02/04 00:00:00.828	Moved to new history block;C:\InSQL>Data\Circular\A110204_001
2011/02/04 00:00:00.812	Moved to new history block;C:\InSQL>Data\Circular\A110204_001

Figura. 4.19. Detalles del Estatus de la Base de Datos

4.6.1.2. Adquisición de Datos

Esta sección muestra el estado de los servidores de entrada y salida de IndustrialSQL Server. Se muestra el nombre de la computadora en la que se encuentra el servidor de entradas y salidas, el protocolo de comunicación, el número de etiquetas y el estado del servidor.

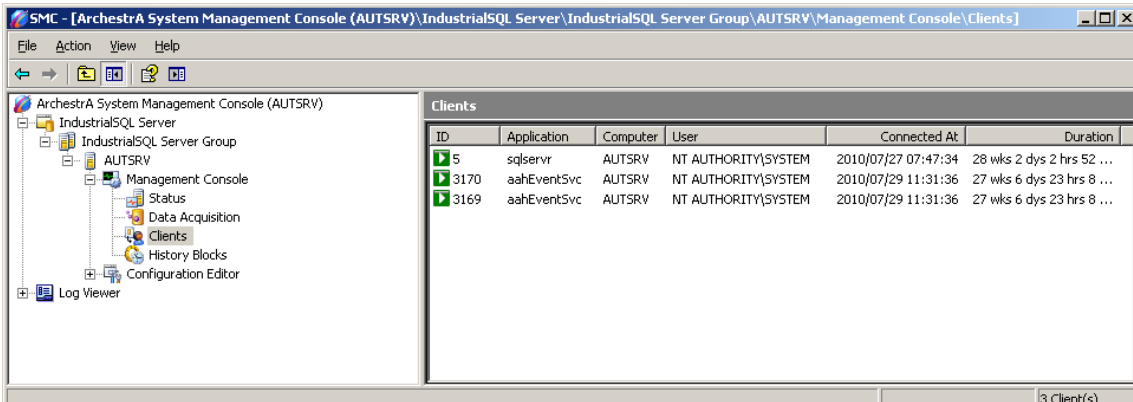


Computer	Topic	Protocol	Tags	Status
AUTSRV	\\AUTSRV\SysDrv\System	SuiteLink	117	Receiving
AUTSRV	\\172.25.129.194\FSGateway\RTU2_B5I2	SuiteLink	178	Receiving
AUTSRV	\\172.25.129.194\DASMBTCP\salache	SuiteLink	24	Receiving
AUTSRV	\\172.25.129.194\VIEW!TagName	SuiteLink	289	Receiving
AUTSRV	\\172.25.129.241\mbenet\QUANTUM	SuiteLink	463	Receiving
AUTSRV	\\172.25.129.241\mbenet\MASICO	SuiteLink	5	Receiving
AUTSRV	\\172.25.129.241\VIEW!TagName	SuiteLink	2,190	Receiving
AUTSRV	\\172.25.130.194\FSGateway\New_OPC_000_New_OPCGroup_000	SuiteLink	332	Receiving
AUTSRV	\\172.25.130.194\DASMBTCP\fim	SuiteLink	8	Receiving
AUTSRV	\\172.25.130.194\VIEW!TagName	SuiteLink	392	Receiving
AUTSRV	\\172.25.129.243\DASMBTCP\PLCE	SuiteLink	149	Receiving
AUTSRV	\\172.25.129.243\VIEW!TagName	SuiteLink	38	Receiving

Figura. 4.20. Servidores de Entradas y Salidas de IndustrialSQL Server

4.6.1.3. Clientes

La sección de clientes muestra todos los clientes que se encuentran recuperando los datos de IndustrialSQL Server.



ID	Application	Computer	User	Connected At	Duration
5	sqlservr	AUTSRV	NT AUTHORITY\SYSTEM	2010/07/27 07:47:34	28 wks 2 dys 2 hrs 52 ...
3170	aahEventSvc	AUTSRV	NT AUTHORITY\SYSTEM	2010/07/29 11:31:36	27 wks 6 dys 23 hrs 8 ...
3169	aahEventSvc	AUTSRV	NT AUTHORITY\SYSTEM	2010/07/29 11:31:36	27 wks 6 dys 23 hrs 8 ...

Figura. 4.21. Lista de los Clientes de IndustrialSQL Server

4.6.1.4. Bloques de Históricos

La sección de bloques de históricos muestra todos los archivos históricos almacenados en la base de datos circular. Se detalla la fecha y hora de comienzo y finalización de cada bloque, así como su direccionamiento y duración.

Start Time	End Time	Location	Duration	Time Zone
1/12/2010 3:00:00 AM	1/13/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10011...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
1/14/2010 2:39:34 PM	1/14/2010 4:18:40 PM	C:\InSQL\Data\Circular\A10011...	1 hr 39 mins 6 secs	Pacific Standard Time
1/20/2010 3:00:00 AM	1/21/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10012...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
1/21/2010 3:00:00 AM	1/22/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10012...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/4/2010 6:56:06 PM	2/4/2010 8:06:00 PM	C:\InSQL\Data\Circular\A10020...	1 hr 9 mins 54 secs	Pacific Standard Time
2/5/2010 10:38:56 AM	2/5/2010 11:17:30 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10020...	38 mins 34 secs	Pacific Standard Time
2/5/2010 11:17:30 AM	2/5/2010 11:34:30 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10020...	17 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/5/2010 11:34:30 AM	2/5/2010 12:00:41 PM	C:\InSQL\Data\Circular\A10020...	26 mins 11 secs	Pacific Standard Time
2/5/2010 12:16:37 PM	2/6/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10020...	14 hrs 43 mins 23 secs	Pacific Standard Time
2/6/2010 3:00:00 AM	2/7/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10020...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/7/2010 3:00:00 AM	2/8/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10020...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/8/2010 3:00:00 AM	2/9/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10020...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/9/2010 3:00:00 AM	2/10/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10020...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/10/2010 3:00:00 AM	2/10/2010 11:50:40 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10021...	8 hrs 50 mins 40 secs	Pacific Standard Time
2/12/2010 1:03:43 PM	2/13/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10021...	13 hrs 56 mins 17 secs	Pacific Standard Time
2/13/2010 3:00:00 AM	2/14/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10021...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/14/2010 3:00:00 AM	2/15/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10021...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/15/2010 3:00:00 AM	2/16/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10021...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/16/2010 3:00:00 AM	2/17/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10021...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/17/2010 3:00:00 AM	2/18/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10021...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/18/2010 3:00:00 AM	2/19/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10021...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/19/2010 3:00:00 AM	2/20/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10021...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/20/2010 3:00:00 AM	2/21/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10022...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/21/2010 3:00:00 AM	2/22/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10022...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/22/2010 3:00:00 AM	2/23/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10022...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/23/2010 3:00:00 AM	2/24/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10022...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/24/2010 3:00:00 AM	2/25/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10022...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/25/2010 3:00:00 AM	2/26/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10022...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/26/2010 3:00:00 AM	2/27/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10022...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/27/2010 3:00:00 AM	2/28/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10022...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
2/28/2010 3:00:00 AM	3/1/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10022...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
3/1/2010 3:00:00 AM	3/2/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10030...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
3/2/2010 3:00:00 AM	3/3/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10030...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
3/3/2010 3:00:00 AM	3/4/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10030...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time
3/4/2010 3:00:00 AM	3/5/2010 3:00:00 AM	C:\InSQL\Data\Circular\A10030...	24 hrs 0 mins 0 secs	Pacific Standard Time

Figura. 4.22. Detalles de la Sección de los Bloques de Históricos

La duración de cada bloque puede ser máximo de veinticuatro horas y mínimo de una hora, esta configuración se puede editar en las configuraciones del sistema, dentro del editor de configuraciones. Al cumplirse el tiempo definido el sistema automáticamente creará un nuevo bloque.

4.6.2 Editor de Configuraciones

El editor de configuraciones provee al usuario las herramientas necesarias para importar diccionarios de etiquetas desde InTouch, configurar las

características de almacenamiento de los datos de las etiquetas, agregar o borrar etiquetas, administrar grupos privados y públicos, configurar el directorio de las carpetas de almacenamiento y muestra toda la información del servidor y del almacenamiento de datos.

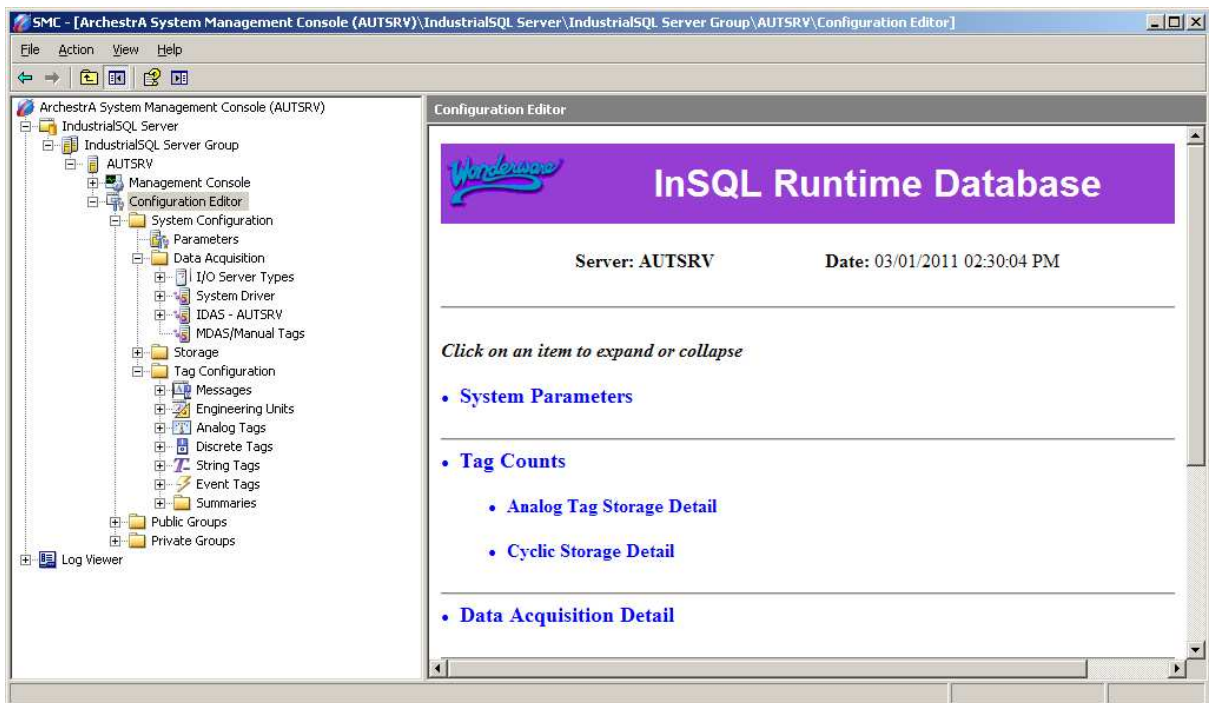


Figura. 4.23. Editor de Configuraciones

La ventana principal que se muestra en la Figura. 4.23 permite acceder a la información del servidor, los parámetros del sistema, el número de etiquetas que contiene, detalles de la adquisición de datos, detalles de etiquetas de eventos y un resumen de operaciones.

Las acciones principales con las que cuenta el editor de configuraciones son: seguimiento de modificaciones (Track Modifications), ejecutar los cambios pendientes (Commit Pending Changes) e importar etiquetas (Import Tags). Para acceder a cualquiera de estas tres acciones se debe dar click derecho sobre "Configuration Editor" como se muestra en la Figura. 4.24

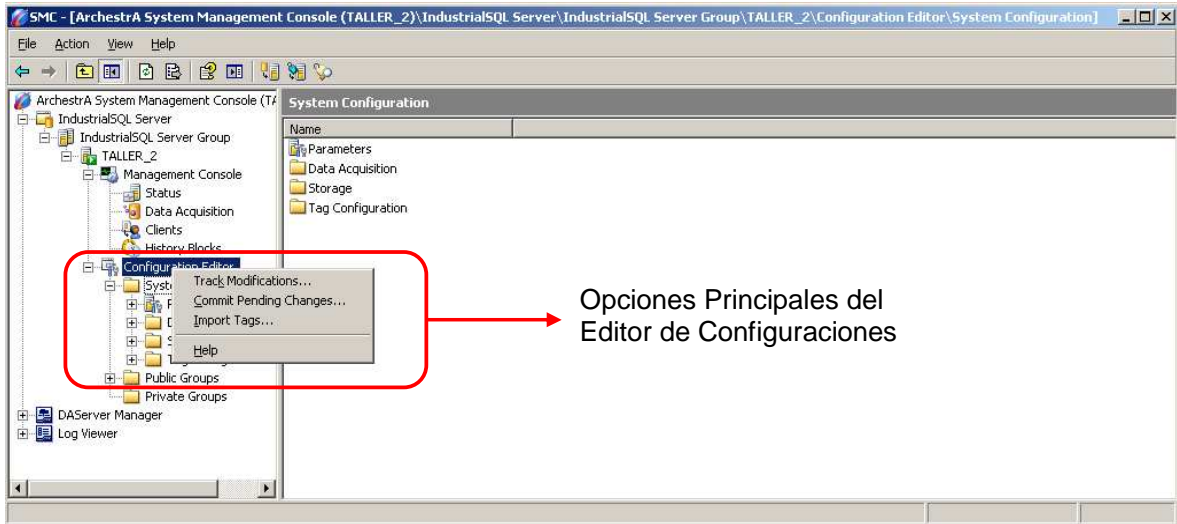


Figura. 4.24. Acciones Principales del Editor de Configuraciones

La opción “seguimiento de modificaciones” muestra una lista de las modificaciones que se han realizado en el sistema. Para acceder a esta opción se debe tener permisos especiales, estos permisos se obtienen ingresando a la consola de administración como “Autor”. Para ingresar como “Autor” se debe dar click derecho sobre el ícono de Arcestra y seleccionar “Author”

La opción “ejecutar los cambios pendientes” sirve para que todos los cambios que se hayan realizado en la configuración del servidor tengan efecto.

La opción “importar etiquetas” se utiliza para recuperar etiquetas desde el software Intouch, se puede importar etiquetas de varios nodos. Una vez realizada la importación se puede volver a importar nuevas etiquetas sin necesidad de borrar las que anteriormente fueron importadas. El anexo 6 muestra los pasos para importar etiquetas de un nodo en Intouch y los pasos para ejecutar los cambios pendientes.

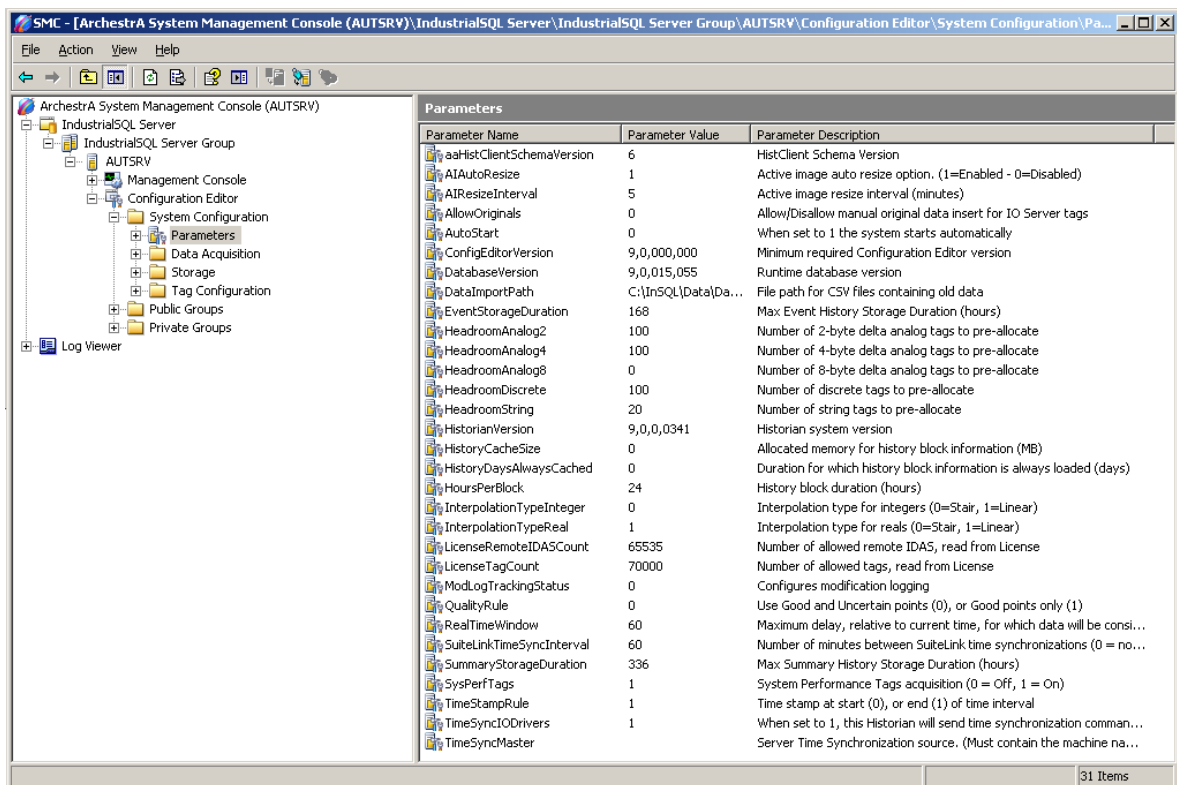
El editor de configuraciones contiene tres segmentos principales: Configuración del sistema (System Configuration), grupos públicos (Public Groups) y grupos privados (Private Groups).

4.6.2.1. Configuración del Sistema

En este segmento es donde se puede editar toda la configuración del servidor y la base de datos. Cuenta con cuatro opciones: parámetros (Parameters), adquisición de datos (Data Acquisition), almacenamiento (Storage) y configuración de etiquetas (Tag Configuration).

La opción “Parámetros” consta de treinta y un ítems, de los cuales seis son para describir el sistema y la versión instalada, y los otros veinticinco están enfocados a cambiar las características de configuración del servidor y la forma de almacenar los datos.

Cada elemento de la lista cuenta con: Nombre del parámetro, valor del parámetro y descripción del parámetro, en la que se detalla para que se debe editar el valor de cada elemento.



The screenshot shows the 'Parameters' window in the Archedra System Management Console. The window title is 'SMC - [Archedra System Management Console (AUTSRV)\IndustrialSQL Server\IndustrialSQL Server Group\AUTSRV\Configuration Editor\System Configuration\Pa...'. The interface includes a menu bar (File, Action, View, Help), a toolbar, and a tree view on the left showing the navigation structure. The main area displays a table of parameters.

Parameter Name	Parameter Value	Parameter Description
aaHistClientSchemaVersion	6	HistClient Schema Version
AIAutoResize	1	Active image auto resize option. (1=Enabled - 0=Disabled)
AIResizeInterval	5	Active image resize interval (minutes)
AllowOriginals	0	Allow/Disallow manual original data insert for IO Server tags
AutoStart	0	When set to 1 the system starts automatically
ConfigEditorVersion	9,0,000,000	Minimum required Configuration Editor version
DatabaseVersion	9,0,015,055	Runtime database version
DataImportPath	C:\InSQL\Data\Da...	File path for CSV files containing old data
EventStorageDuration	168	Max Event History Storage Duration (hours)
HeadroomAnalog2	100	Number of 2-byte delta analog tags to pre-allocate
HeadroomAnalog4	100	Number of 4-byte delta analog tags to pre-allocate
HeadroomAnalog8	0	Number of 8-byte delta analog tags to pre-allocate
HeadroomDiscrete	100	Number of discrete tags to pre-allocate
HeadroomString	20	Number of string tags to pre-allocate
HistorianVersion	9,0,0,0341	Historian system version
HistoryCacheSize	0	Allocated memory for history block information (MB)
HistoryDaysAlwaysCached	0	Duration for which history block information is always loaded (days)
HoursPerBlock	24	History block duration (hours)
InterpolationTypeInteger	0	Interpolation type for integers (0=Stair, 1=Linear)
InterpolationTypeReal	1	Interpolation type for reals (0=Stair, 1=Linear)
LicenseRemoteIDASCount	65535	Number of allowed remote IDAS, read from License
LicenseTagCount	70000	Number of allowed tags, read from License
ModLogTrackingStatus	0	Configures modification logging
QualityRule	0	Use Good and Uncertain points (0), or Good points only (1)
RealTimeWindow	60	Maximum delay, relative to current time, for which data will be consi...
SuiteLinkTimeSyncInterval	60	Number of minutes between SuiteLink time synchronizations (0 = no...
SummaryStorageDuration	336	Max Summary History Storage Duration (hours)
SysPerfTags	1	System Performance Tags acquisition (0 = Off, 1 = On)
TimeStampRule	1	Time stamp at start (0), or end (1) of time interval
TimeSyncIODrivers	1	When set to 1, this Historian will send time synchronization comman...
TimeSyncMaster		Server Time Synchronization source. (Must contain the machine na...

Figura. 4. 25 Parámetros para la Configuración del Servidor

La opción “Adquisición de datos” detalla las formas en las que se pueden adquirir y almacenar los datos. Dentro de los tipos de adquisición de datos se pueden observar los nodos que están conectados a esa forma de adquirir datos.

IndustrialSQL Server puede adquirir los datos por medio de servidores de entradas y salidas, servicio de adquisición de datos de IndustrialSQL Server (IDAS¹⁶) y servicio de adquisición de datos manual.

Los nodos de InTouch que se agregan importando etiquetas, se encuentran dentro del IDAS como se muestra en la Figura. 4.26.

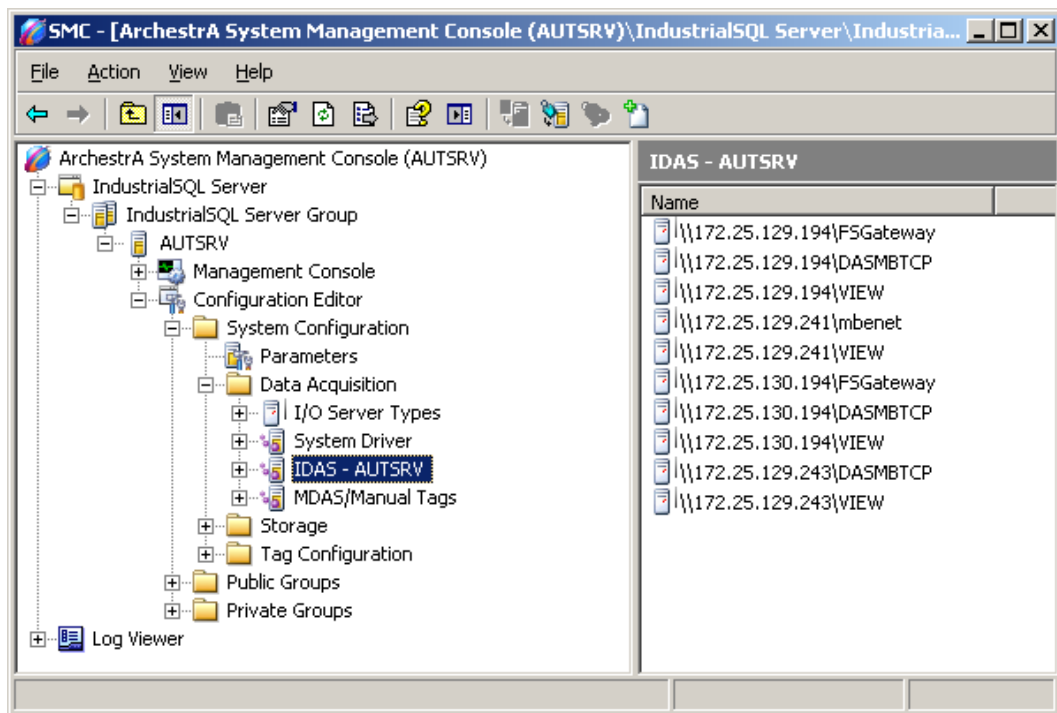


Figura. 4.26. Tipos de Adquisición de Datos

La opción “Almacenamiento” muestra las bases de datos y donde se almacenan. Se puede editar este directorio como se muestra en la Figura. 4.28

¹⁶ IndustrialSQL Server Historian Data Acquisition Service, es un proceso propio de IndustrialSQL Server que acepta datos en tiempo real de uno o varios servidores de entradas y salidas.

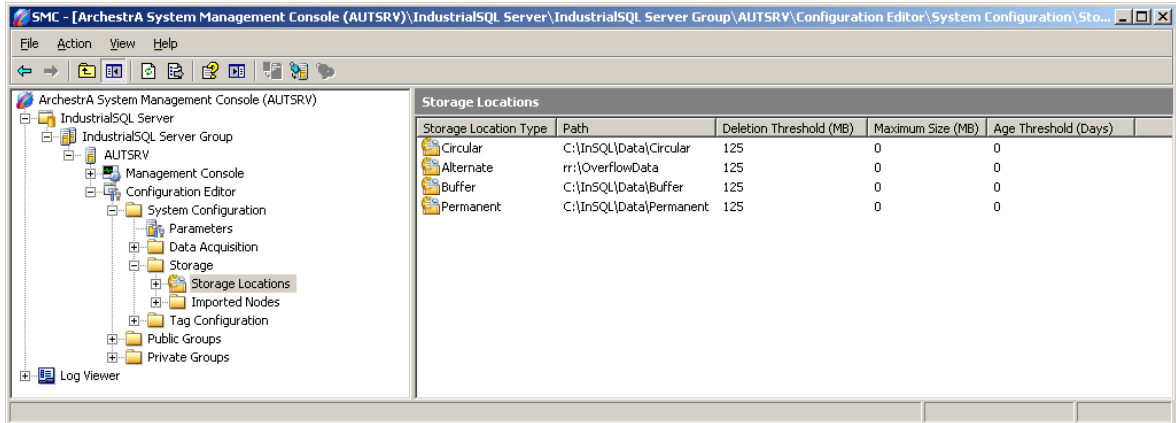


Figura. 4.27. Localidades de Almacenamiento de Datos

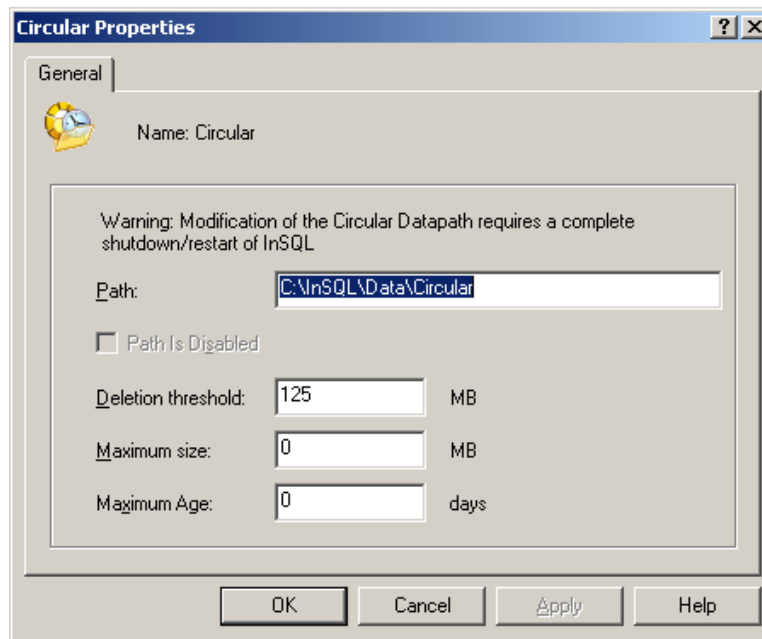


Figura. 4.28. Edición del Direccionamiento del Almacenamiento de Datos

Dentro de la opción “Almacenamiento” también se encuentra una lista con todos los nodos que se han importado con cualquier tipo de adquisición de datos y un detalle de sus etiquetas.

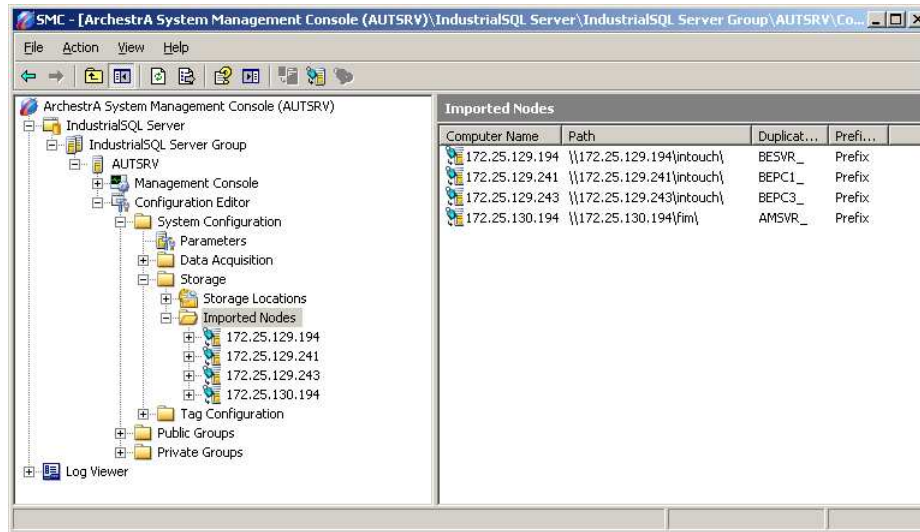


Figura. 4.29. Nodos Importados desde Intouch

La opción “Configuración de Etiquetas” cuenta con un lista de todas las etiquetas dentro del historiadore, estas están divididas por su tipo, ya sean mensaje, analógicas, discretas o de tipo cadena de datos. Aquí se permite editar los parámetros de cada etiqueta, así como agregar o modificar su descripción, las unidades en las que se encuentran sus datos, límites de alarmas, valores máximos y mínimos que puedan tomar, forma de almacenamiento y tipo de adquisición.

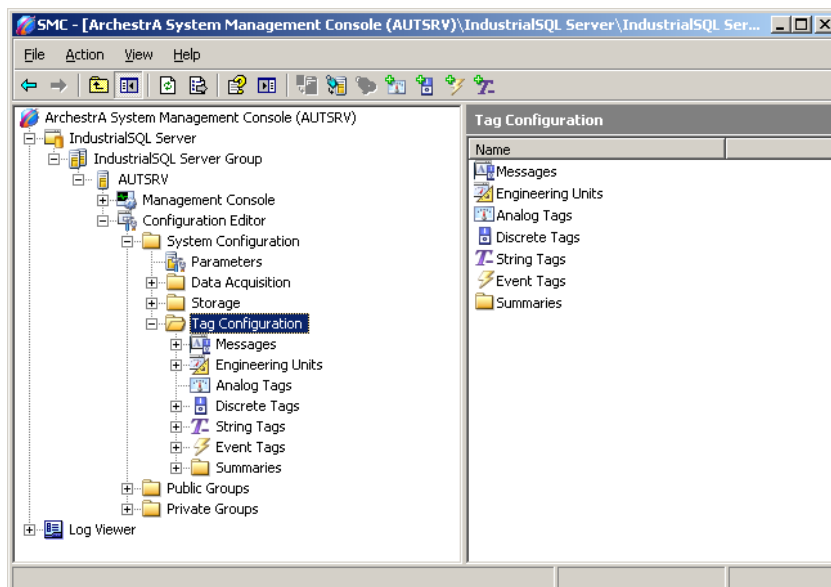


Figura. 4.30. Configuración de Etiquetas

4.6.2.2. Grupos Públicos y Privados

El historiador IndustrialSQL Server tiene dos grupos para organizar las etiquetas, grupos públicos y grupos privados. Por defecto todas las etiquetas se encuentran como parte de un grupo público. Cualquier cliente que cuente con la contraseña del servidor puede acceder a los datos o modificar y borrar las etiquetas.

Como parte de un grupo privado solo puede acceder a modificar las etiquetas el servidor, y ningún otro cliente.

CAPÍTULO 5

REPORTES EN ACTIVEFACTORY

5.1 INTRODUCCIÓN A ACTIVEFACTORY

ActiveFactory es un programa de Wonderware que brinda al usuario herramientas para organizar, analizar, presentar y explorar los datos del proceso de una planta almacenados dentro de IndustrialSQL Server. Cuenta con cuatro aplicaciones (o también llamados programas) los cuales sirven para recuperar los datos que se encuentran almacenados en la base de datos y presentarlos al usuario. Estos programas son Workbook (hojas de cálculo en Microsoft office Excel), Report (reportes en Microsoft Office Word), Query (consultas) y Trend (tendencias).

ActiveFactory trabaja como cliente de IndustrialSQL Server y presenta la ventaja de proporcionar una interfaz muy amigable y fácil de utilizar para el usuario, evitando la necesidad de contar con un conocimiento avanzado sobre lenguaje estructurado SQL.

Existen algunos componentes de ActiveFactory que son comunes para todas las aplicaciones de clientes. Estos componentes comunes se describen en el anexo 7.

5.1.1 ACTIVEFACTORY TREND (TENDENCIAS)

La aplicación cliente de tendencias permite al usuario realizar consultas sobre todas las etiquetas almacenadas dentro de la base de datos de IndustrialSQL Server y presentarlas de una manera gráfica.

Para poder observar las variables deseadas se debe tener acceso al servidor de IndustrialSQL Server que las contiene y una vez seleccionadas es posible observarlas tanto en tiempo real como en fechas anteriores. El manual de utilización de ActiveFactory Trend se muestra en el anexo 7.

5.1.2 ACTIVEFACTORY QUERY (CONSULTAS)

La aplicación de consultas es una aplicación cliente de ActiveFactory que permite recuperar datos ya sea desde un servidor de IndustrialSQL o de cualquier servidor SQL regular. El resultado de estas consultas se muestra dentro de tablas. Este tipo de consultas pueden ser de tipo de lenguaje estructurado o utilizando ciertas instrucciones predefinidas que permiten recuperar datos de IndustrialSQL Server.

Al momento de utilizar las configuraciones predefinidas, se va creando de igual manera el código en lenguaje estructurado que representa a las opciones seleccionadas. Si se desea se puede editar este código manualmente. Para conocer más sobre la utilización de ActiveFactory Query dirigirse al anexo 7.

5.1.3 ACTIVEFACTORY REPORT (REPORTES)

Los reportes de ActiveFactory son parte de un complemento añadido en Microsoft Office Word que permite realizar consultas a la base de datos de IndustrialSQL Server y presentar los resultados dentro de un archivo de Word.

Al momento de la instalación, automáticamente se añade un menú de ActiveFactory a la barra de herramientas de Word. El anexo 7 muestra como utilizar la aplicación de reportes de ActiveFactory.

5.1.4 ACTIVEFACTORY WORKBOOK (HOJAS DE CÁLCULO)

La aplicación Workbook de ActiveFactory es parte de un complemento añadido a Microsoft Office Excel que permite realizar consultas a la base de datos de IndustrialSQL Server y presentar el resultado dentro de hojas de cálculo de Excel. Gracias a las herramientas de Microsoft Excel se facilita el cálculo y análisis de las variables que se desee.

Al momento de instalar ActiveFactory, automáticamente se añade un menú a la barra de herramientas de Excel en el cual constan las herramientas de ActiveFactory. Para conocer más sobre como utilizar las hojas de cálculo de ActiveFactory ver el anexo 7.

5.2 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES NECESARIAS PARA LOS REPORTES

La estación de bombeo cuenta con hojas impresas en tamaño A2 en las cuales los operadores realizan el registro de algunos parámetros de la estación. En base a este formato se realizó la creación de tres nuevos formatos para reducir el tamaño de la hoja de reportes anterior y mantener los datos que se registraban anteriormente así como aumentar algunas variables que se considera que es necesario se cuente con un registro cada hora. Debido a que en un principio la estación de bombeo solo contaba con los grupos de bombeo a Diesel la hoja de reportes con la que cuentan no incluye espacio para valores del grupo de bombeo eléctrico.

La hoja anterior cuenta con espacio para registrar los valores del producto de operación, el producto al momento que se recibe en Ambato y los parámetros de dos grupos de bombeo a Diesel. (El anexo 8 muestra el formato de la hoja de registros anterior). Existen algunos parámetros que se considera que son importantes y deben ser registrados que no se encuentran en esta hoja, así como algunos parámetros que debido a cambios en la estación ya no existen pero aun se encuentra su espacio en la hoja.

Por esta razón se decidió editar la hoja actual, para lograr que las hojas de reportes contengan solamente la información necesaria. Para tener un registro de todos los parámetros deseados por el poliductos, se dividió a la estación en tres partes: grupos de bombeo a diesel, grupo de bombeo eléctrico junto con el variador y los parámetros de operación del producto y los tanques. Los anexos 9, 10 y 11, presentan el nuevo formato de las tres hojas para reportes respectivamente.

La hoja de los grupos de bombeo a diesel se mantuvo como la que se tenía anteriormente, pero se eliminó los parámetros pertenecientes al producto enviado. Estos parámetros se incluyeron en el tercer formato de informes para de esta manera tener mayor detalle del producto. A lo que se adicionó espacio para recuperar los valores de los volúmenes y niveles de los tanques para tener un mejor registro de la cantidad de volumen que está siendo bombeado. Por último, el formato que cuenta con el reporte del grupo eléctrico se diseño en base a los requerimientos de conocer los valores de temperaturas del motor para evitar daños del mismo, así como los parámetros del variador de velocidad, para controlar que no hubiera fallas.

5.3 INSTALACIÓN DE ACTIVE FACTORY

1. Para iniciar la instalación de ActiveFactory dar doble click sobre el ícono "Setup.exe"
2. Se muestra la ventana de preparación para la instalación



Figura. 5.1. Ventana de Preparación para la Instalación de ActiveFactory

3. Aparece la ventana de bienvenida a la instalación de ActiveFactory, dar click en "Next".



Figura. 5.2. Ventana de Bienvenida al Instalador de ActiveFactory

4. Seleccionar "I accept the License Agreement" y dar click en "Next".

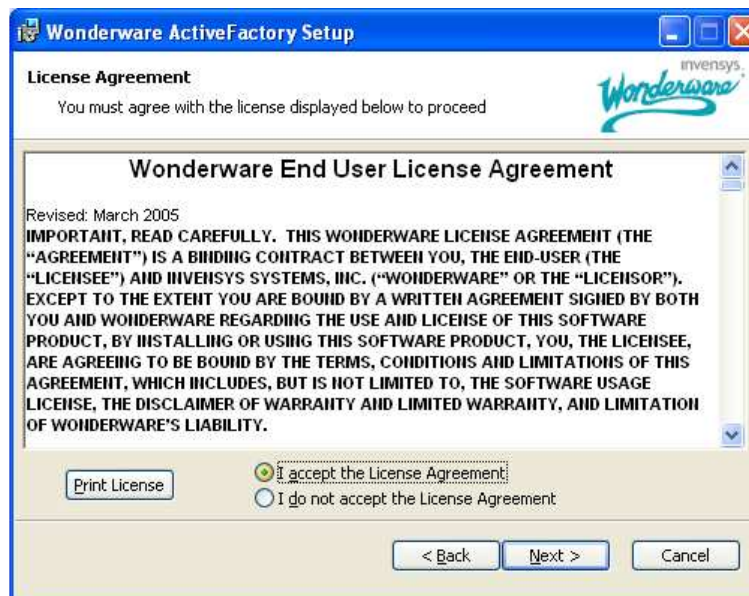


Figura. 5.3. Acuerdo de Licencia de ActiveFactory

5. Seleccionar la carpeta donde se va a instalar el programa. Dar click en "Next".

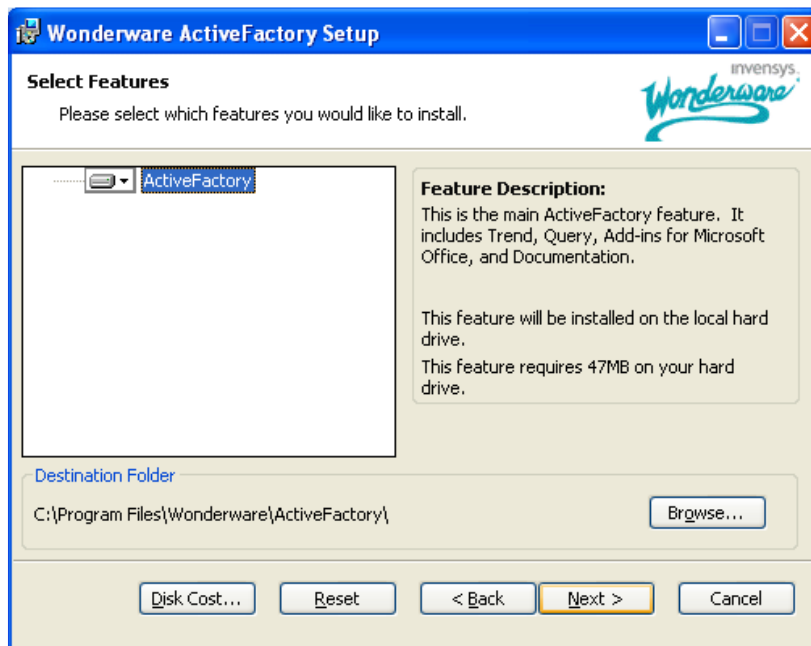


Figura. 5.4. Ventana para Seleccionar las Características para la Instalación

6. Se muestra la ventana de confirmación antes de la instalación. Dar click en "Next".

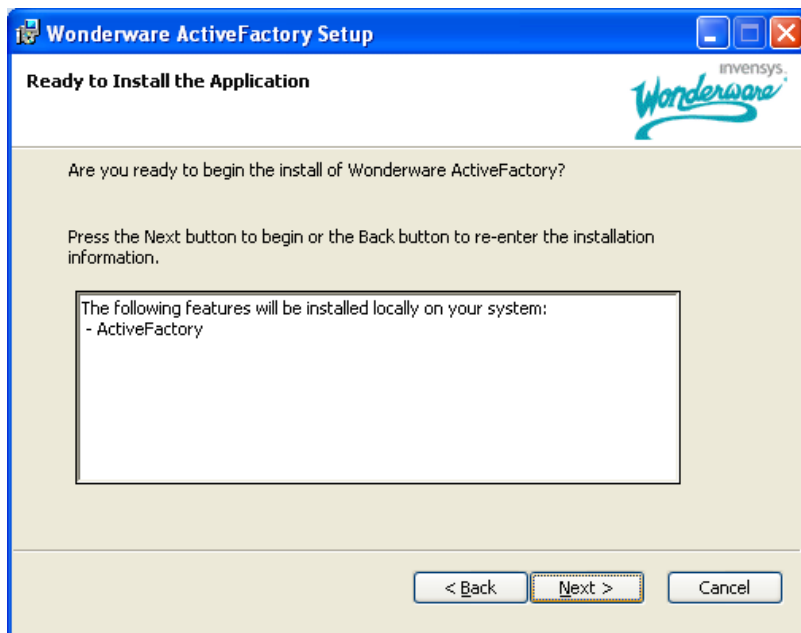


Figura. 5.5. Ventana de Confirmación antes de la Instalación

7. Esperar mientras se encuentra la ventana de estado de la instalación.

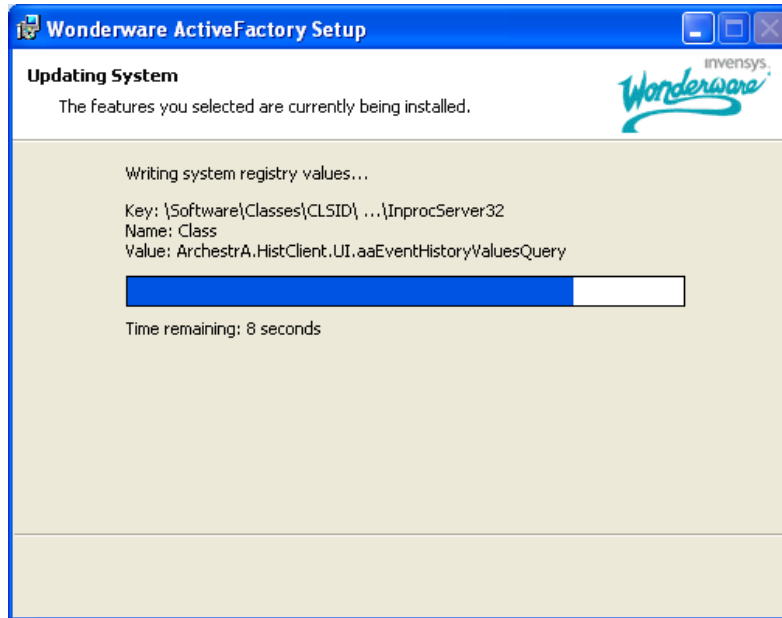


Figura. 5.6 Ventana de Estado de Instalación de ActiveFactory

8. Dar click en "Finish" para concluir con la instalación.

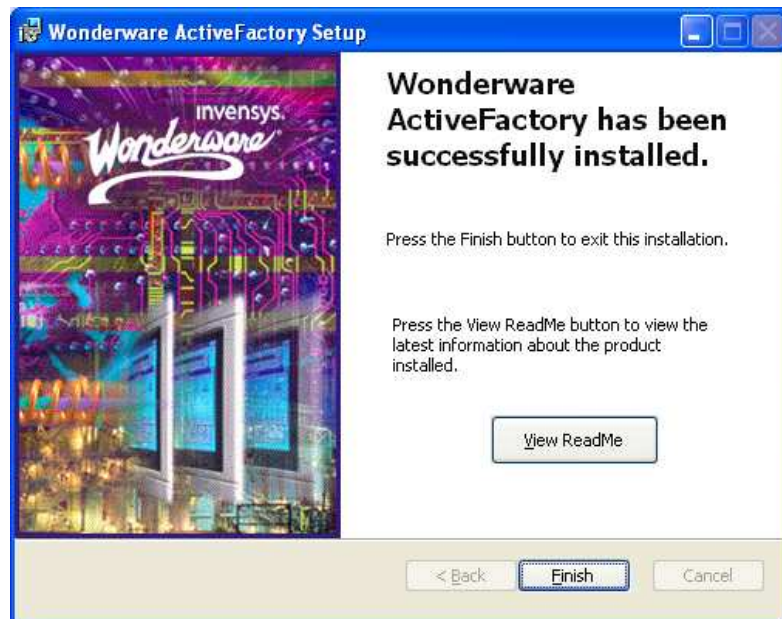


Figura. 5.7. Finalización de la Instalación

5.4 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERFAZ

La estación de bombeo del PQAR ya se encontraba trabajando con la plataforma de InTouch, de manera que, por facilidad para los operadores, se adicionó unas ventanas a la aplicación existente para poder contar con una interfaz que permita generar reportes y visualizarlos, así como acceder a ciertas aplicaciones de ActiveFactory.

Los requisitos necesarios con los que debe contar la HMI son:

- Capacidad de generar reportes de los grupos diesel, grupo eléctrico y parámetros del producto bombeado.
- Capacidad para visualizar los datos recuperados.
- Poder escoger la fecha en la que se desea realizar los reportes.
- Poder acceder a la aplicación de tendencias y de consultas de ActiveFactory

Debido a que se tiene como requisito que los reportes se realicen en una hoja de cálculo de Excel, debe crearse una interacción entre InTouch y la aplicación Workbook de ActiveFactory. Esta interacción se crea mediante el uso de un método interno de ActiveFactory llamado aaHistClientWorkbookRunner, este método se encuentra como parte de la aplicación Workbook y puede ser utilizado desde otros programas que sean parte de Wonderware.

Este método consiste en un código de programación que debe ser ejecutado desde otra aplicación y que interactúa con Workbook generando reportes.

5.4.1 Programación en Excel para Generar Reportes

Dado que ya se cuenta con la hoja en Excel con el formato para los reportes, en la misma hoja se realiza la configuración para recuperara los valores históricos para los registros.

En primer lugar se deben adquirir las etiquetas de las que se desea se realice el reporte, las mismas que deben encontrarse ubicadas de acuerdo al orden en el que se desea que se presenten.



Figura. 5.8. Selección de Etiquetas para los Reportes

Estas etiquetas deben permanecer dentro de la hoja de Excel para poder realizar los reportes, por lo que para poder mantenerlas presentes pero evitar que sean visualizadas, se procedió a ocultar la fila en la que se encuentran.

Para realizar los reportes se debe seleccionar el botón de valores históricos y configurarlo de acuerdo al tipo de reporte que se desee. En este caso, en el primer paso se seleccionó el servidor "AUTSRV", la opción "Support multiple data types" y las celdas donde se encuentran contenidas las etiquetas de las variables de las cuales se va a realizar el reporte.

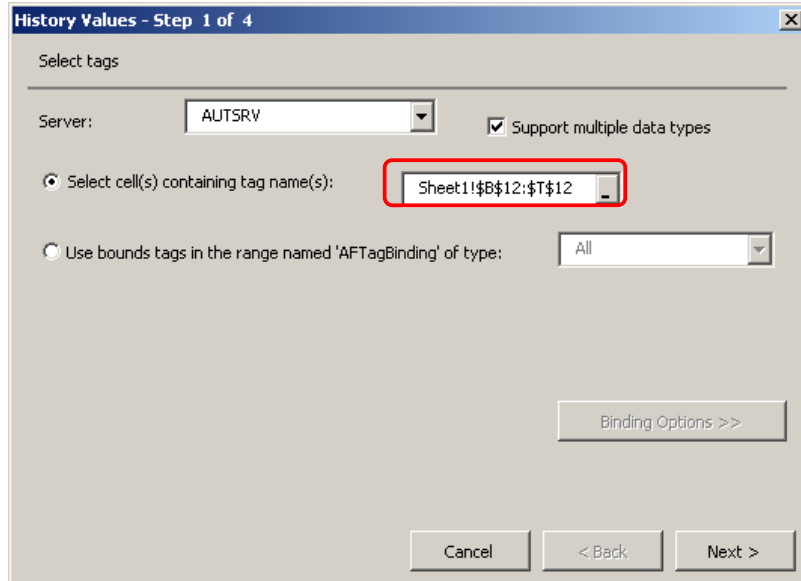


Figura. 5.9. Selección de las Etiquetas para Realizar el Reporte

En es segundo paso se seleccionó la celda desde la cual se va a mostrar la tabla resultado. Y la opción “Enter the results as an array-formula” ya que esta opción permite que se pueda editar la tabla resultado y realizar varias consultas.

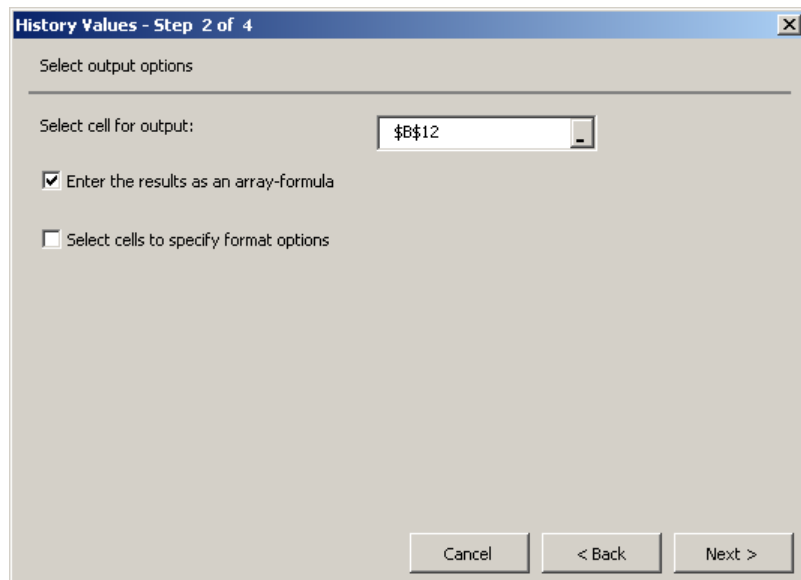


Figura. 5.10. Selección de las celdas donde se va a Insertar el Reporte

Dentro del paso tres se configuró la forma en la que se van a presentar los datos, la forma en la que se va a realizar la consulta, el formato de la tabla resultado, el orden, entre otras cosas.

En la pestaña “Display options” se encuentra seleccionado por defecto el nombre de la etiqueta (“Tag name”), y existe la posibilidad de seleccionar para que se muestre la fecha y hora, en este caso no se seleccionó esa opción ya que el formato definido anteriormente tiene siempre la fecha y la hora de cada reporte. No existe la posibilidad de seleccionar que se muestren más características de la etiqueta dentro de la tabla.

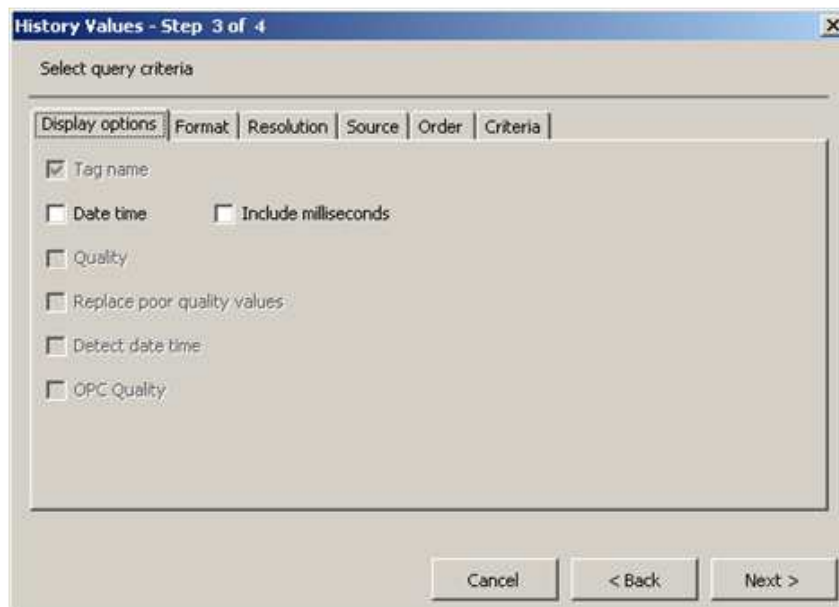


Figura. 5.11. Elección de las Columnas que se Desea se Presenten en el Reporte

En la pestaña “Format” se escogió el tipo de tabla amplio, “Wide tables”, debido a que este formato de tabla presenta los datos de las etiquetas en columnas aledañas, todas a la misma fecha y hora, y eso es lo que se desea para los reportes.

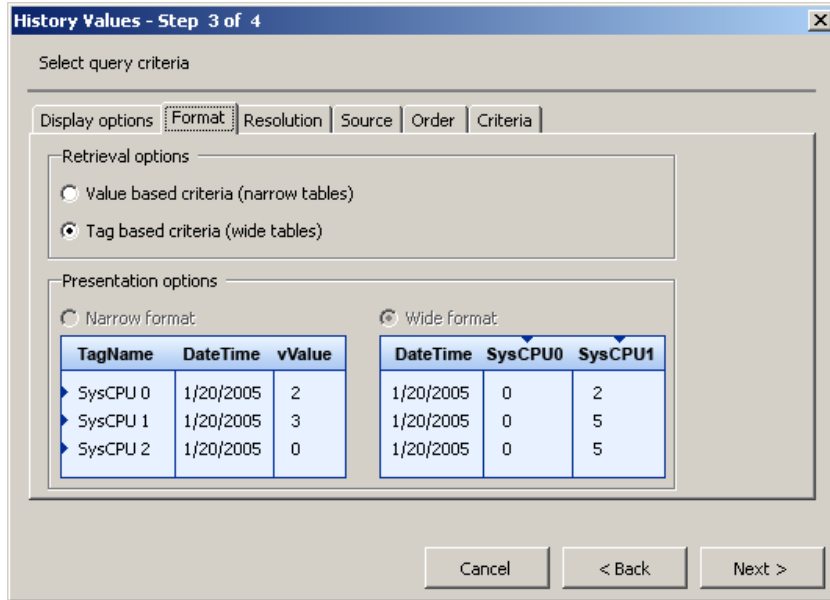


Figura. 5.12. Selección del Formato de la Tabla

En la pestaña “Resolution” se escogió el modo “Cyclic” para realizar el reporte de las etiquetas aunque su valor no cambie. Para lograr que los reportes se realicen cada hora se especifica un tiempo de 3600000 milisegundos.

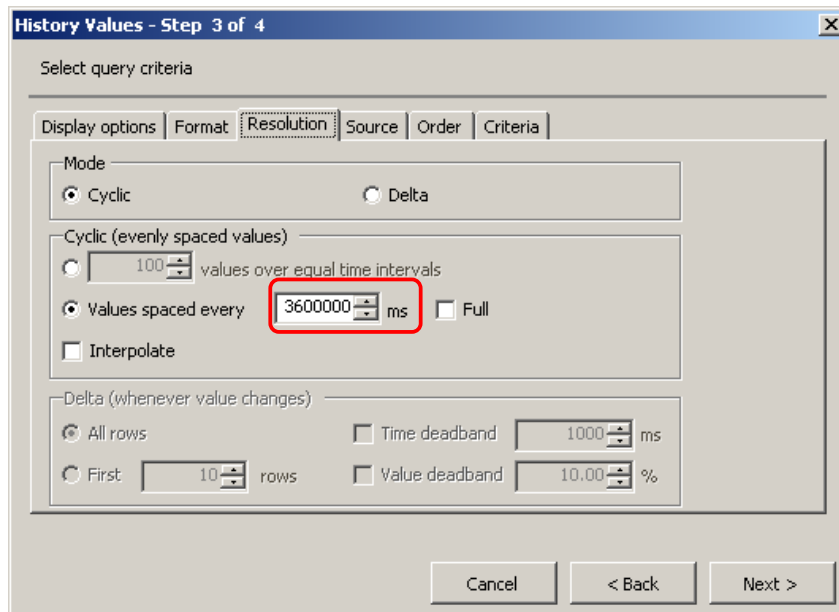


Figura. 5.13. Selección de la Forma en la que se van a Recuperar los Datos

En la pestaña “Source” se seleccionó la opción “Latest value” para que se tome el último valor almacenado.

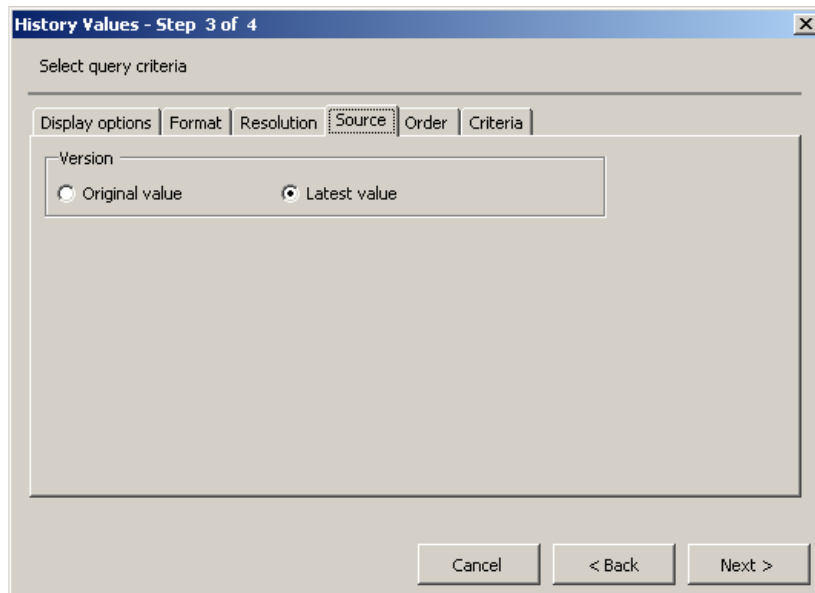


Figura. 5.14. Selección de la Fuente de los Datos

En la pestaña “Order” se deja sin establecer ningún orden en especial.

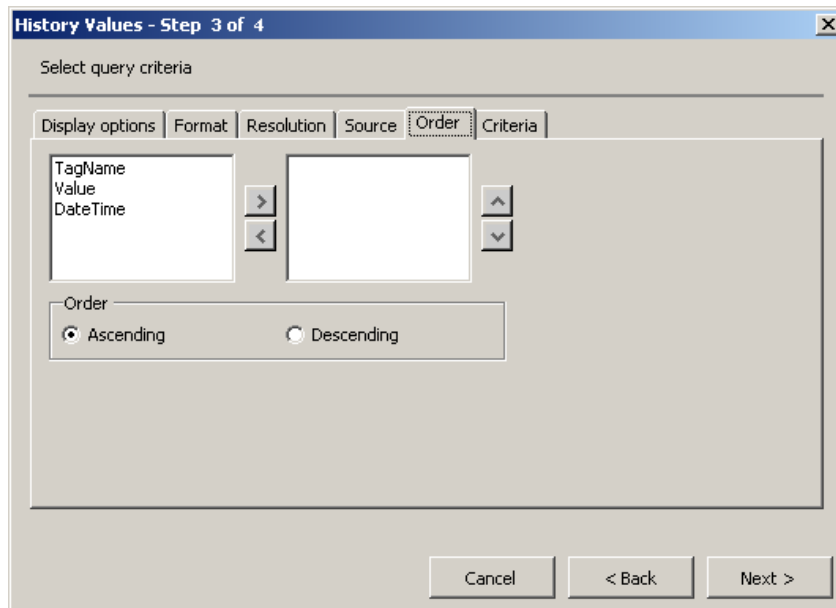


Figura. 5.15. Selección del orden en el que se van a Presentar los Datos

En la pestaña “Criteria” no se selecciona nada debido a que no se desea discriminar ningún rango de datos.

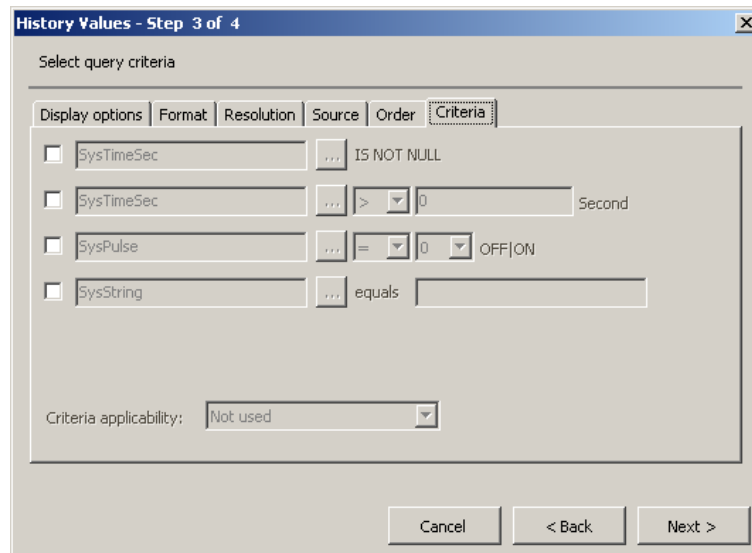


Figura. 5.16. Escoger si se Desea Discriminar Algún Rango de Valores

En el paso cuatro se selecciona la opción “Bound times” ya que se desea que se tome los datos de fecha que se envía desde InTouch, y está opción es la que permite recuperar datos enviados desde otra aplicación

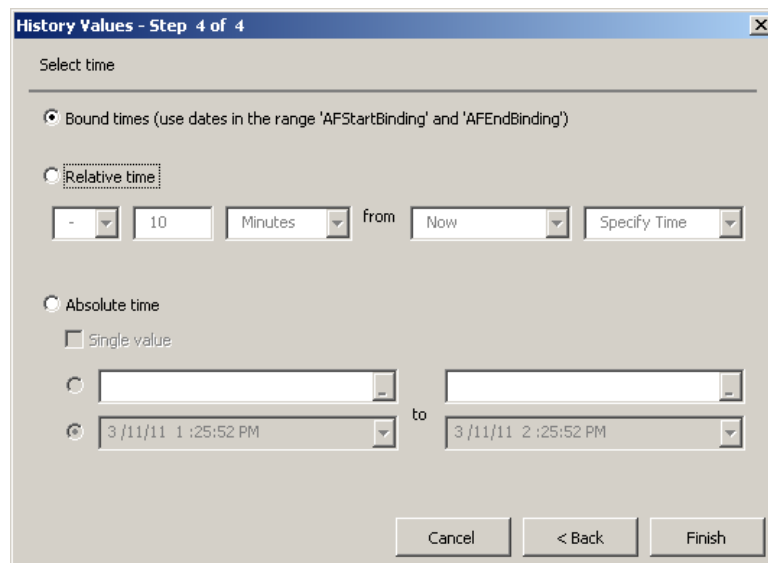


Figura. 5.17. Escoger la el Rango de Tiempo en el que se Realizará el Reporte

Al seleccionar la opción “Bound times” se crea una nueva ventana dentro de Excel llamada “AFBindings”. Esta ventana contiene espacios para rangos de tiempo y etiquetas, los cuales pueden ser enviados desde otra aplicación por medio de la utilización del método “RunReport”. En esta nueva hoja los campos que contienen la información de la fecha o las etiquetas tienen nombres especiales, los cuales son llamados desde la fórmula en la que se genera el reporte.

En este caso solo se utiliza la fecha enviada desde InTouch ya que las etiquetas se toman de la misma hoja de Excel.

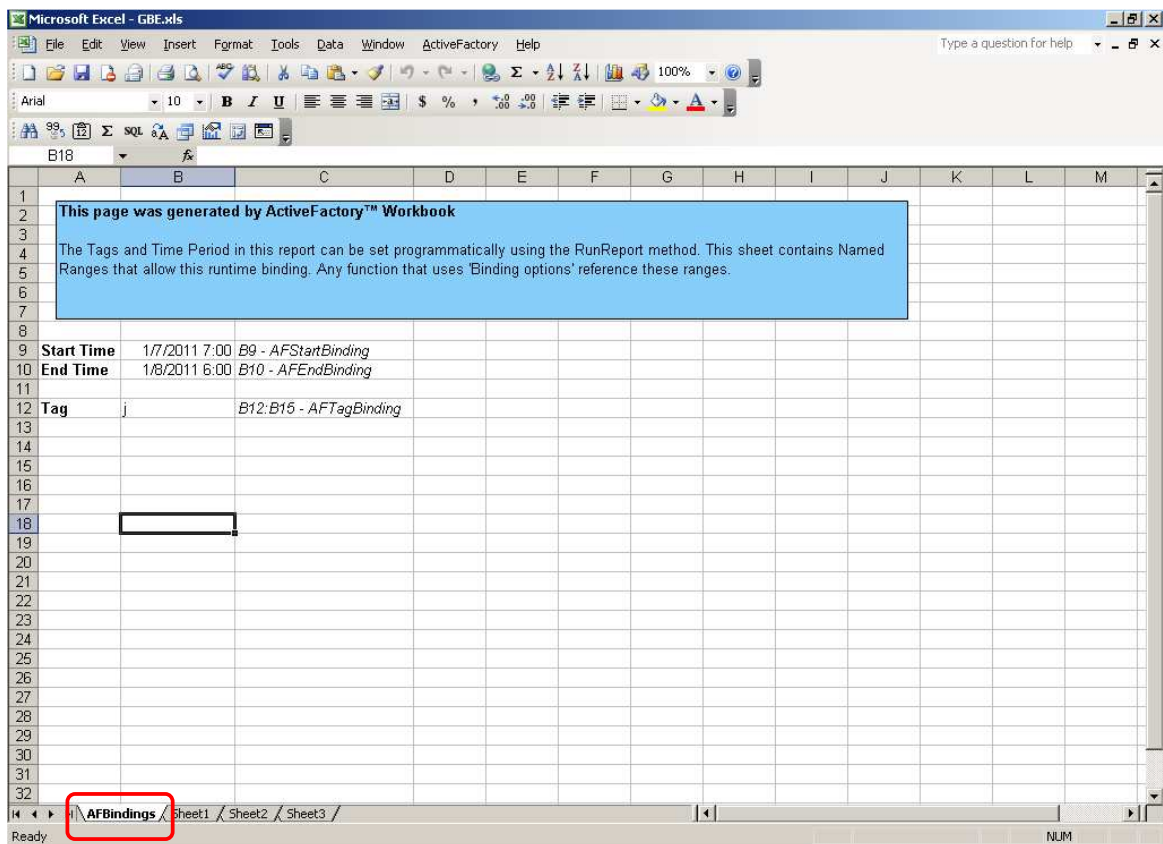


Figura. 5.18. Ventana Añadida por la Aplicación Workbook

El código generado para realizar los reportes se muestra en el área de fórmulas de Excel y no puede ser editado manualmente, solo por medio de las herramientas de ActiveFactory.

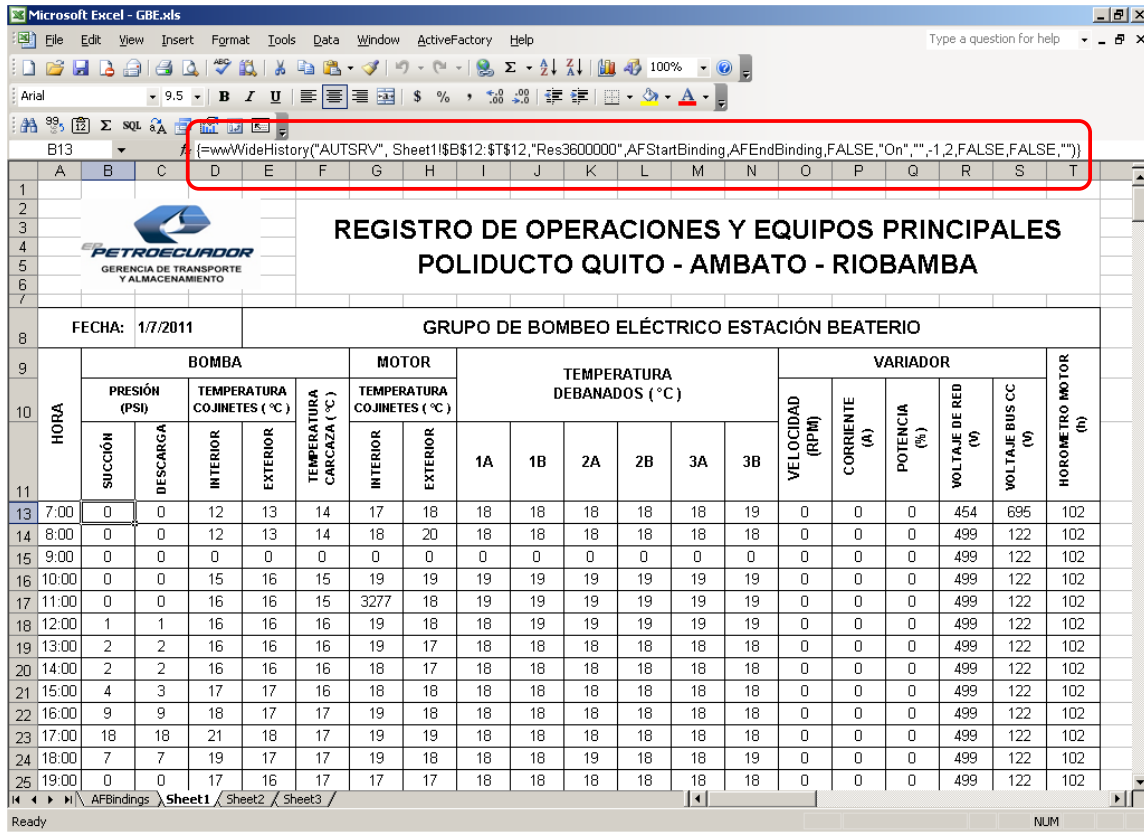


Figura. 5.19. Fórmula Resultado de la Consulta

De esta forma ya se encuentra programado para que se puedan realizar los reportes en Excel, solamente se debe enviar la fecha desde InTouch y el reporte se generará automáticamente.

5.4.2 Programación en InTouch para Generar los Reportes

La programación de la interfaz se realizó dividiendo la aplicación en cuatro ventanas. Una ventana principal para generar los reportes y visualizarlos, así como para redirigirse a las ventanas de ActiveFactory. Otra ventana en la que se

muestren los reportes. Y las dos últimas para mostrar las aplicaciones de tendencias y consultas de ActiveFactory.

Para ingresar a esta ventana principal de reportes se añadió un botón en la HMI existente.



Figura. 5.20. Acceso a la Ventana de Reportes

Dentro de la ventana principal, se cuenta con un calendario para que el operador escoja la fecha en la que desea realizar el reporte, un botón para acceder a la aplicación de tendencias y otro para la aplicación de consultas; y botones para generar los reportes y para visualizarlos.

Para añadir el calendario y las aplicaciones de ActiveFactory dentro de una ventana de InTouch se debe hacer uso de los controles ActiveX. A continuación se explica como se accedió a estos controles:

Dentro del menú “Special”, en la opción “Configure”, seleccionar la opción “Wizard/ActiveX Installation”

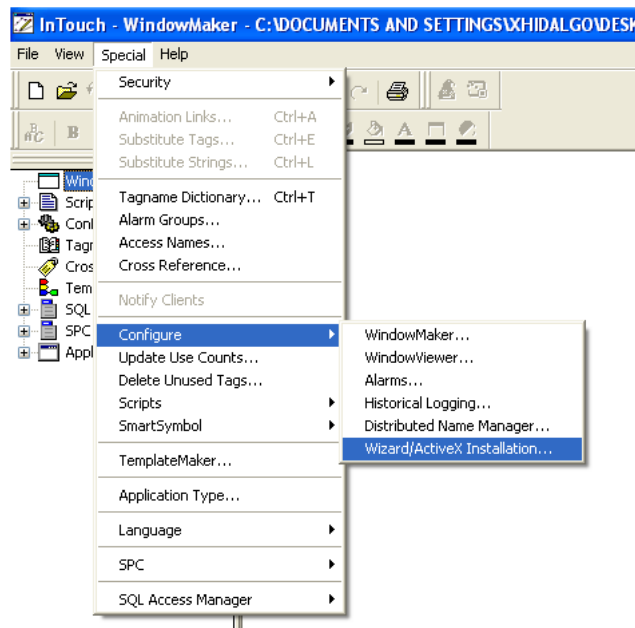


Figura. 5.21. Ingreso para la Instalación de los Controles ActiveX

Seleccionar la pestaña “ActiveX Control Installation” y en la lista de la parte inferior buscar los controles que se deseen instalar. Una vez elegidos dichos controles, seleccionarlos y dar click en “Install”

En este caso los controles que se escogió para instalar fueron: Adobe PDF Reader (para poder abrir documentos tipo PDF), aaHistClientQueryControl (para insertar aplicaciones Query), aaHistClientTrendControl (para insertar aplicaciones Trend) y Calendar Control 12.0 (para insertar un calendario).

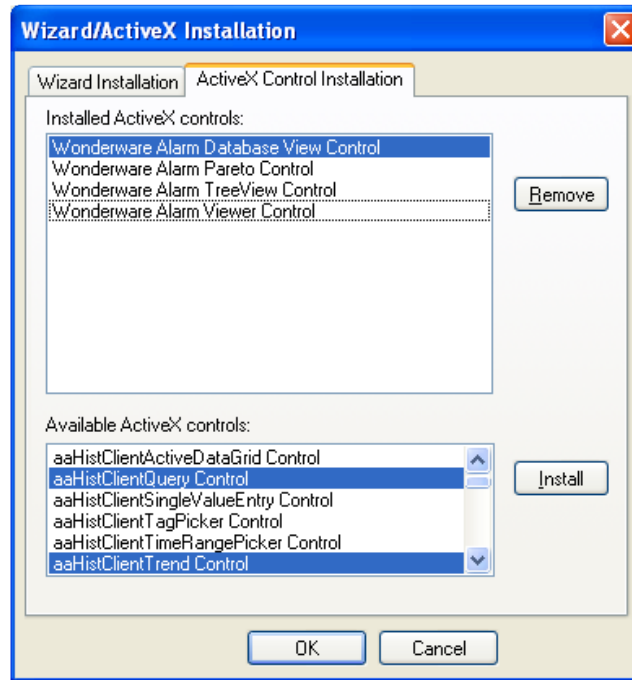


Figura. 5.22. Selección de los Complementos a Instalar

Una vez instalados los controles deseados se muestran en la lista superior

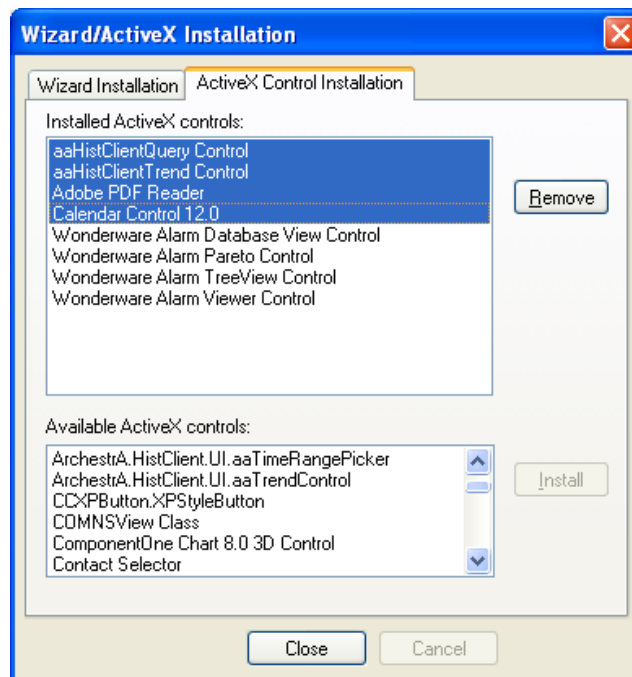


Figura. 5.23. Controles ActiveX Instalados

Al concluir con la instalación, los nuevos controles ActiveX ya se muestran en el selector de herramientas de InTouch para ser utilizados como se requiera.

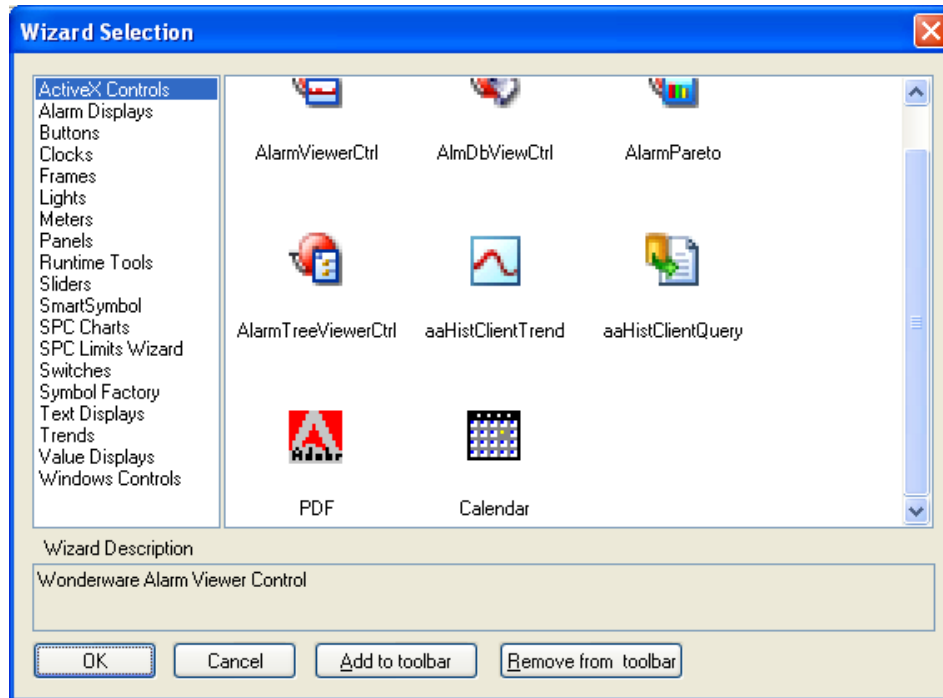


Figura. 5.24. Controles ActiveX

Una vez instalados estos controles ActiveX ya es posible utilizar el calendario y las aplicaciones de consultas y tendencias de ActiveFactory.

Se añadió también el control de ActiveX para visualizar archivos de tipo PDF, debido a que al no poder añadir la aplicación Workbook dentro de InTouch, no sería posible visualizar los reportes realizados, y ya que la interfaz debe poseer la capacidad de generar los reportes dentro de Excel y luego presentar dicho informe de alguna manera dentro de la misma, se optó por la opción de convertir el archivo de Excel en un archivo PDF, de manera que se presente una ventana que muestre dicho PDF.

Para convertir el archivo de Excel a PDF desde InTouch, se procedió a utilizar la aplicación PDFConverter, la cual actúa como una impresora pero en

lugar de imprimir los archivos los convierte en PDF. De esta manera, se estableció al programa PDFConverter como impresora predeterminada, y se insertó un comando para imprimir archivos desde InTouch.

Este comando es parte de una librería que no viene precargada al momento de instalar InTouch, por lo que es necesario añadirla dentro de los archivos de instalación de InTouch. Esta librería se llama “Tech Support Script Function Library”.

Una vez cargada dicha librería, ya es posible mandar a imprimir cualquier archivo desde InTouch. La explicación del comando para imprimir archivos se encuentra en el anexo 12.

En el menú principal de reportes se colocó un botón para realizar cada reporte, y otro respectivo para ir a la ventana de visualización. Dentro del botón para realizar el reporte se incluyó al comando para mandar a convertir el archivo a PDF.

Dentro de los botones para acceder a la ventana de visualización se incluyó el comando que informa al control PDF Reader de ActiveX qué archivo tipo PDF debe abrir. Este código se encuentra explicado en el anexo 12.

Por último, la fecha seleccionada en el calendario se encuentra configurada como tipo mensaje; el formato que se requiere que sea ingresado en el código para generar reportes debe encontrarse en números enteros, por lo que se debió generar un código dentro de la ventana principal de reportes que convierta el mensaje del calendario en valores enteros para generar reportes. Este código se encuentra en el anexo 12.

La ventana principal para generar reportes se muestra en la Figura. 5.25.



Figura. 5.25. Menú Principal de Reportes

Al seleccionar el botón para visualizar la aplicación de tendencias se muestra la ventana de la Figura. 5.26.

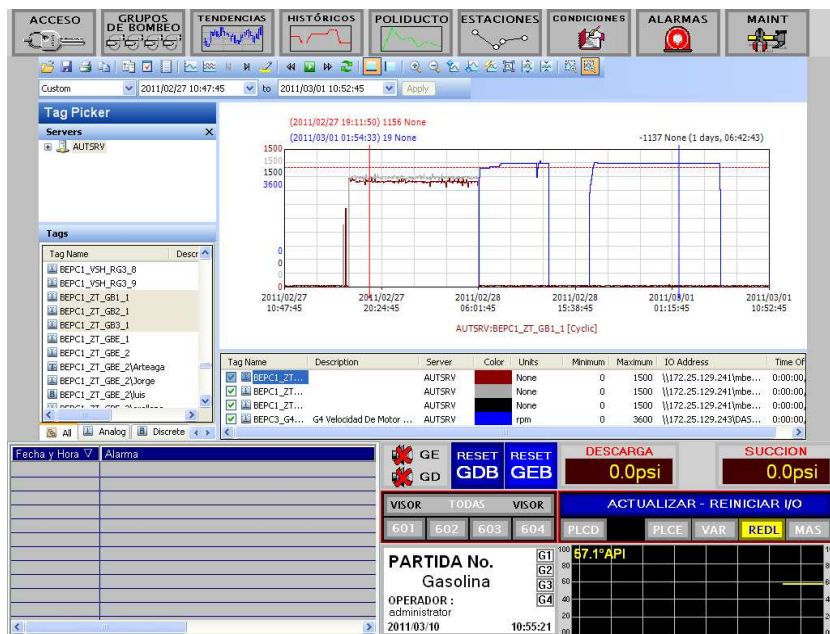


Figura. 5.26. Ventana de Tendencias de ActiveFactory

Al seleccionar el botón para visualizar la aplicación de consultas se muestra la ventana de la Figura. 5.27.

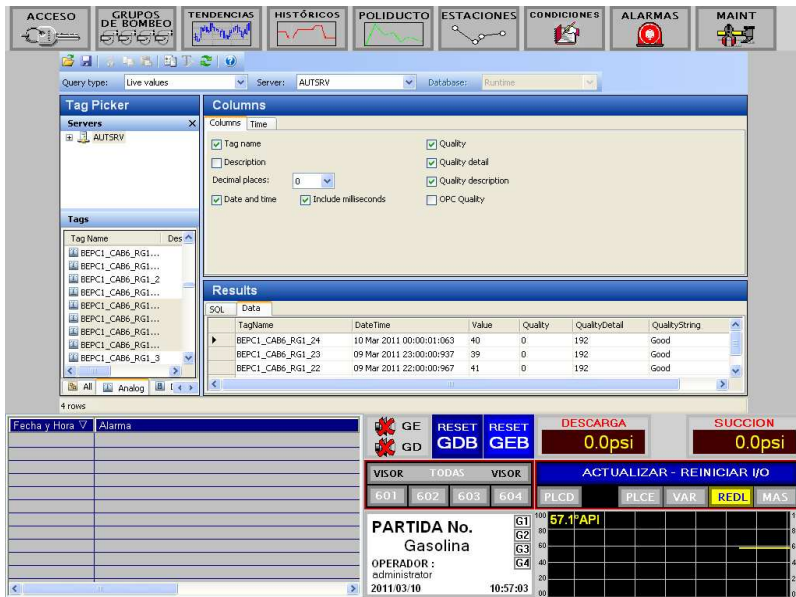


Figura. 5.27. Ventana de consultas de ActiveFactory

Una vez generado el reporte, al presionar el botón para visualizarlo, se muestra como en la Figura. 5.28.

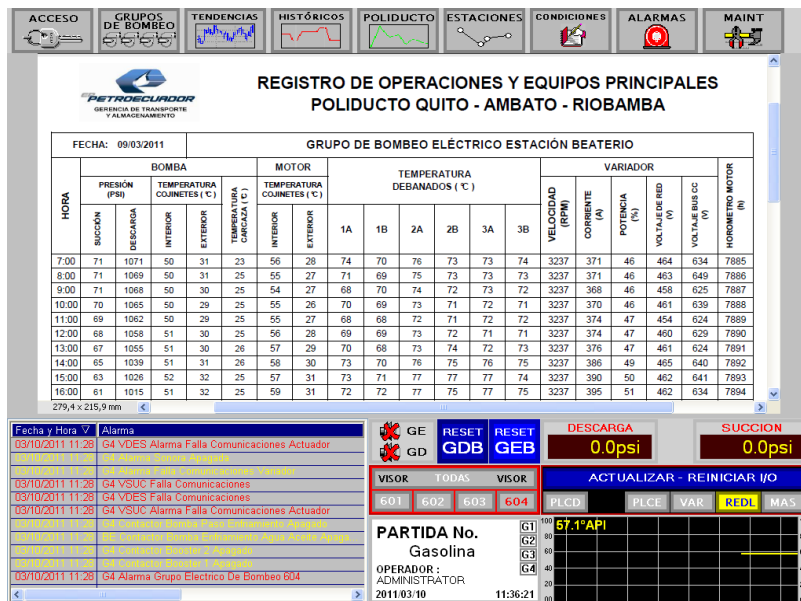


Figura. 5.28. Reporte del Grupo de Bombeo Eléctrico

Adicionalmente, dentro de InTouch se cuenta con registros para almacenar las alarmas producidas, pero al momento de reiniciar el sistema este histórico se elimina y se pierden dichos datos. Para evitar esas pérdidas es recomendable almacenar todas las alarmas dentro de la base de datos de Microsoft SQL Server. El anexo 13 muestra como se realiza el proceso para almacenar los datos de las alarmas.

CAPÍTULO 6

PRUEBAS Y RESULTADOS

Una vez concluida la instalación y configuración de los programas, así como la configuración de los archivos para realizar reportes y la HMI, se procedió a realizar ciertas pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de la base de datos y de la HMI.

6.1 GENERACIÓN DE REPORTES DE LOS PARÁMETROS DEL PRODUCTO

Para realizar las pruebas de funcionamiento de la generación de reportes de los parámetros del producto, se realizó el siguiente proceso:

1. Seleccionar la fecha en la que se desea el reporte, en este caso, 4 de marzo del 2011.
2. Seleccionar el botón “Generar Reporte” correspondiente a los parámetros del producto.
3. Seleccionar el botón “Ver Reporte” también correspondiente a los parámetros del producto.

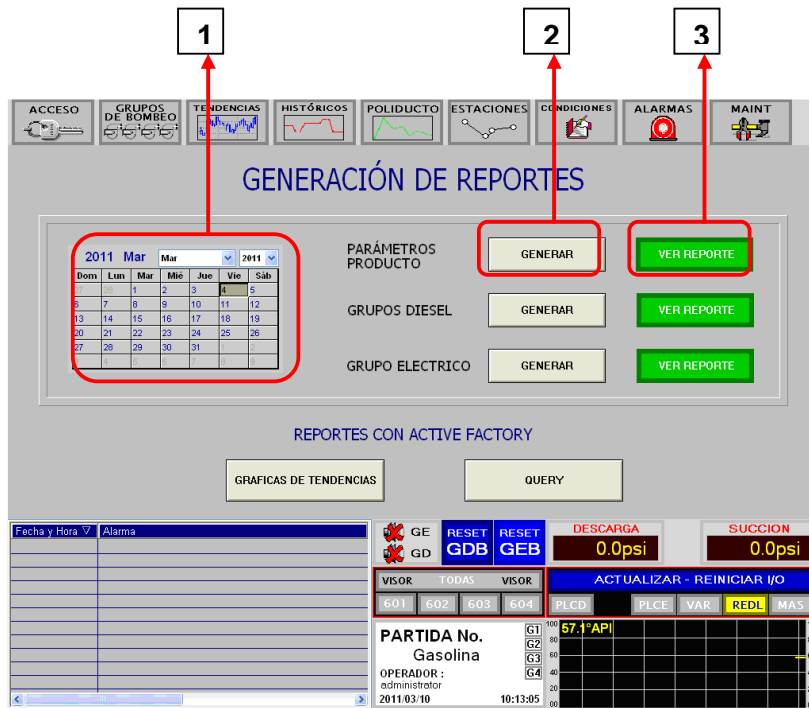


Figura. 6.1. Generación del Reporte de los Parámetros del Producto

El resultado es el reporte que se muestra en la Figura. 6.2

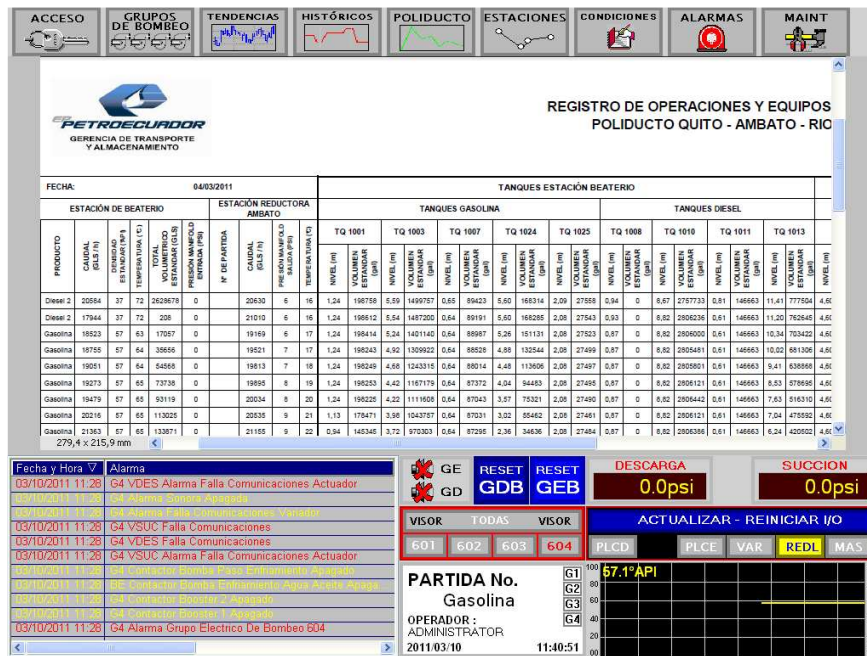


Figura. 6.2. Reporte de los Parámetros del Producto

6.2 GENERACIÓN DE REPORTES DE LOS GRUPOS DE BOMBEO DIESEL

Para realizar las pruebas de funcionamiento de la generación de reportes de los grupos de bombeo diesel, se realizó el mismo proceso que para la generación de parámetros del producto:

1. Seleccionar la fecha en la que se desea el reporte, en este caso, 17 de febrero del 2011.
2. Seleccionar el botón “Generar Reporte” correspondiente a los grupos de bombeo diesel.
3. Seleccionar el botón “Ver Reporte” también correspondiente a los grupos de bombeo diesel.

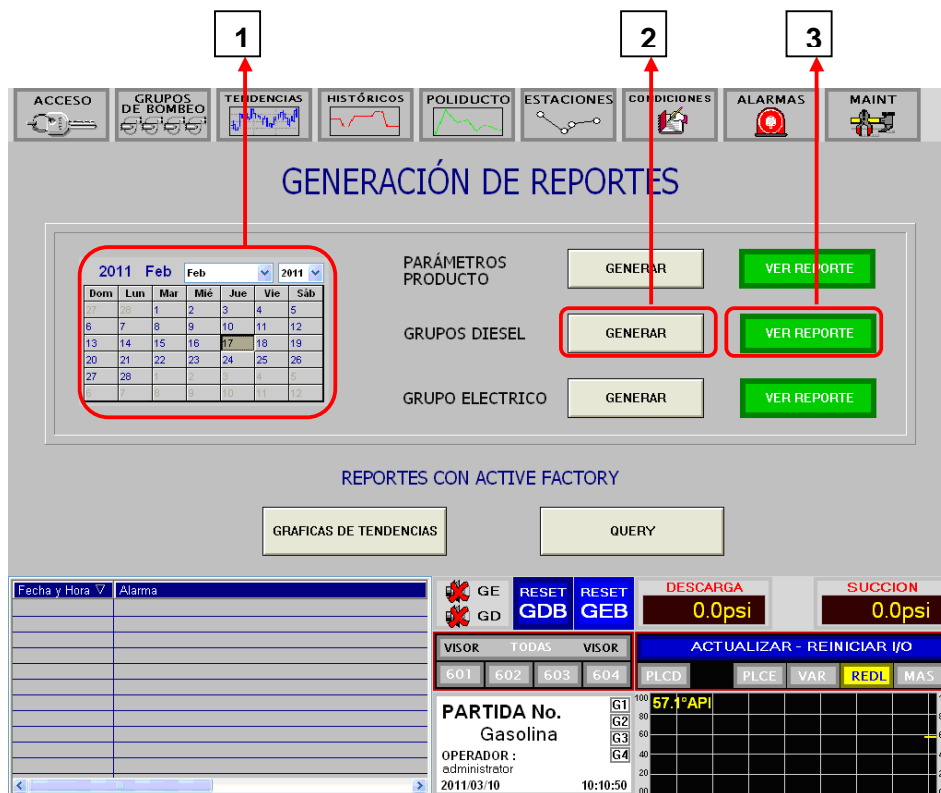


Figura. 6.3. Generación del Reporte de los Grupos de Bombeo Diesel

El resultado es el reporte que se muestra en la Figura. 6.4

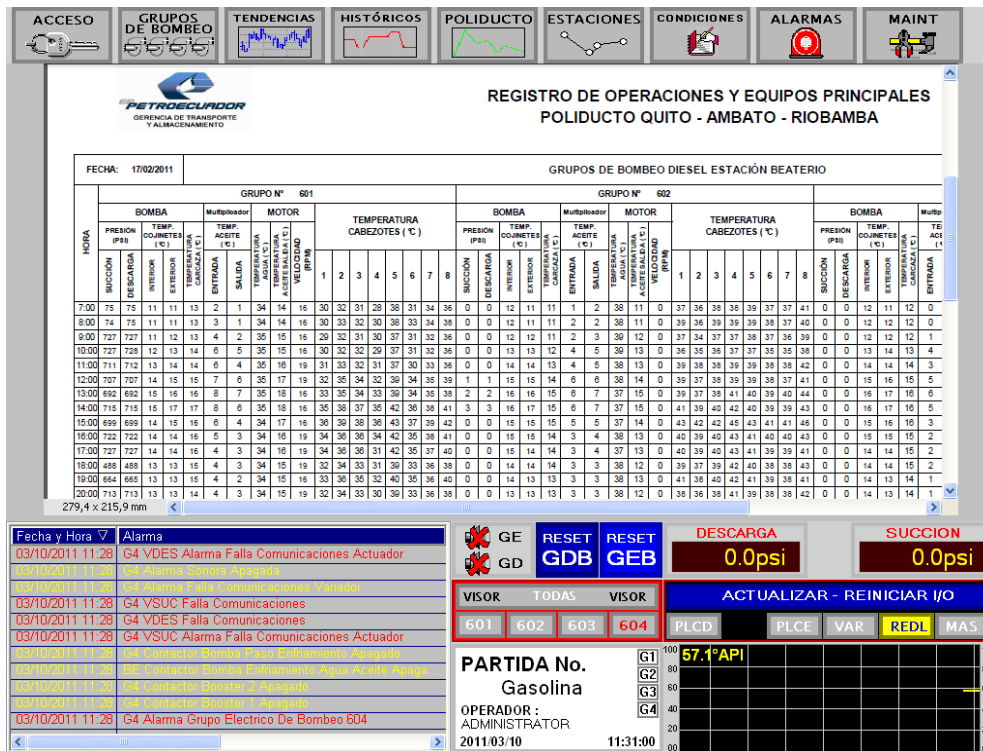


Figura. 6.4. Reporte de los Grupos de Bombeo Diesel

6.3 GENERACIÓN DE REPORTES DEL GRUPO DE BOMBEO ELÉCTRICO

Para realizar las pruebas de funcionamiento de la generación de reportes del grupo de bombeo eléctrico, se realizó el mismo proceso realizado anteriormente:

1. Seleccionar la fecha en la que se desea el reporte, en este caso, 9 de marzo del 2011.
2. Seleccionar el botón “Generar Reporte” correspondiente al grupo de bombeo eléctrico.
3. Seleccionar el botón “Ver Reporte” también correspondiente al grupo de bombeo eléctrico.

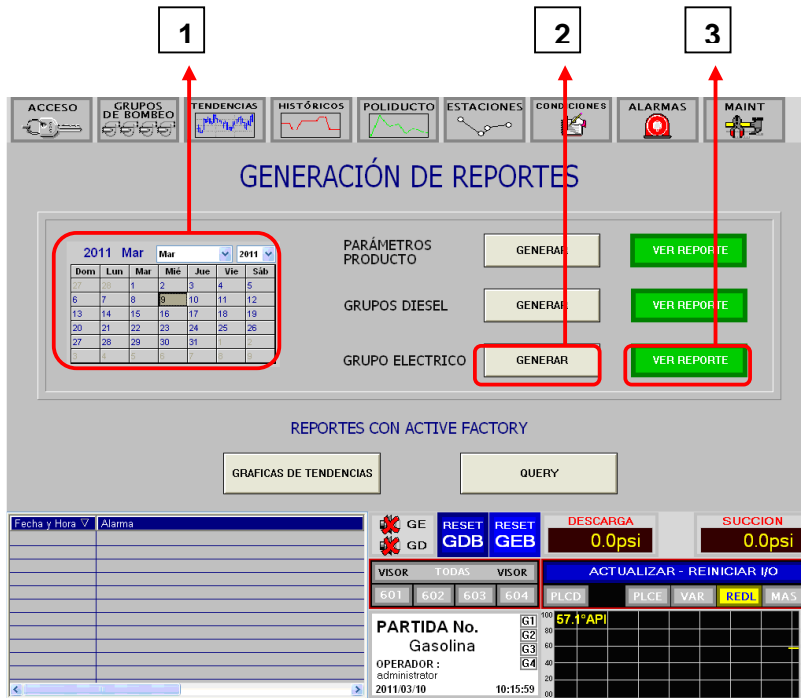


Figura. 6.5. Generación del Reporte del Grupo de Bombeo Eléctrico

El resultado es el reporte que se muestra en la Figura. 6.6

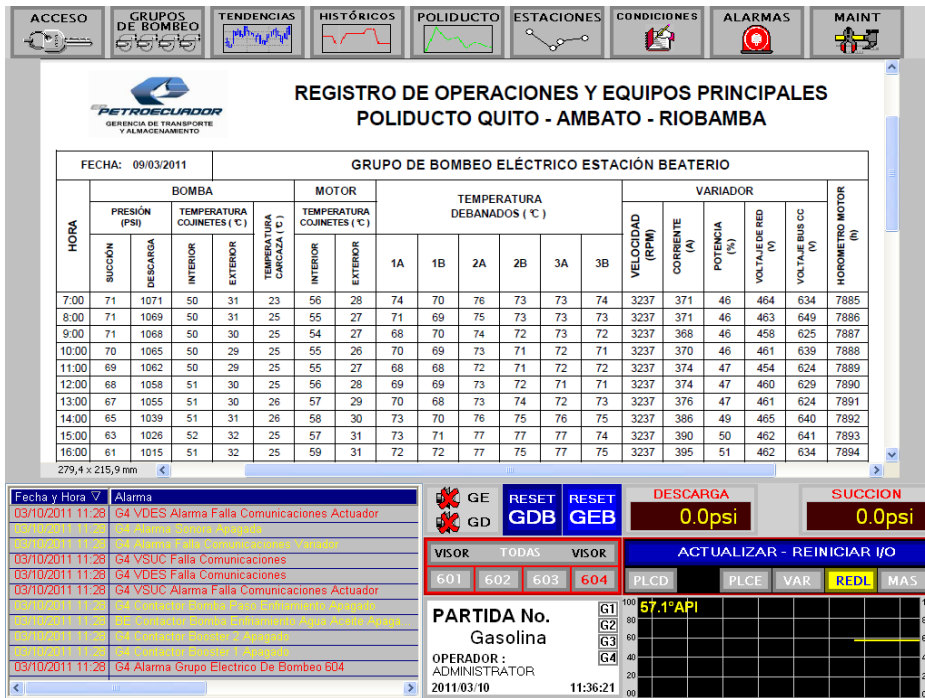


Figura. 6.6. Reporte del Grupo de Bombeo Eléctrico

6.4 COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN DE TENDENCIAS

Para realizar las pruebas de funcionamiento de la aplicación de tendencias se procedió presionar el botón “Gráficas de Tendencias”.



Figura. 6.7. Selección de la aplicación de Tendencias

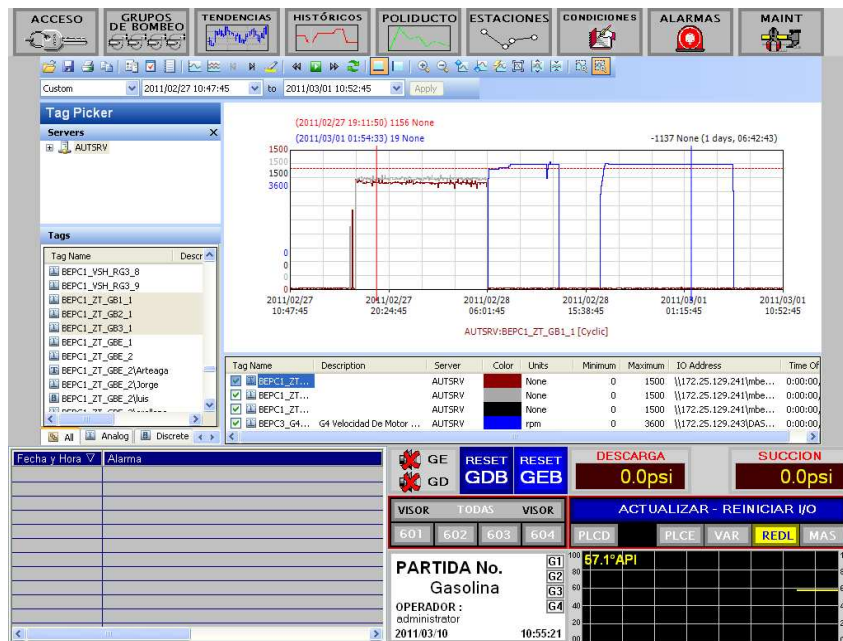


Figura. 6.8. Ventana de Gráficas de Tendencias

6.5 COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN DE CONSULTAS

Para realizar las pruebas de funcionamiento de la aplicación de consultas se procedió presionar el botón “Query”.



Figura. 6.9. Selección de la Aplicación de Consultas “Query”

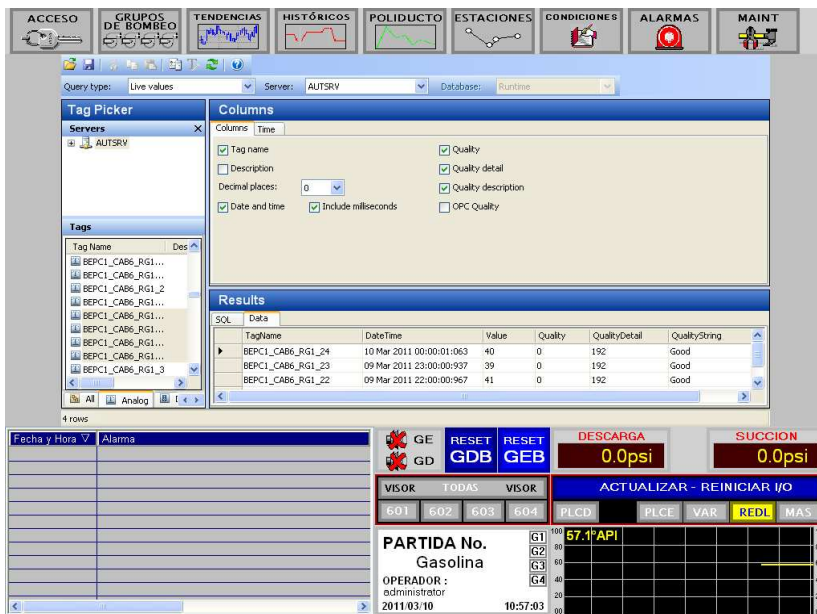


Figura. 6.10. Ventana de Aplicación de Consulta

Luego de realizar varias pruebas, tomando diferentes fechas para realizar reportes, el 100% de las pruebas funcionaron correctamente, dando como resultado los reportes deseados.

Una vez finalizadas todas las pruebas, se puede concluir que el sistema funciona correctamente y los reportes se realizan de la forma esperada.

El sistema cuenta con la desventaja que toma cierto tiempo (aproximadamente entre 20 y 30 segundos) en generar un reporte. En el caso de los parámetros del producto se demora aproximadamente 35 segundos, los reportes de los grupos de bombeo a diesel toman aproximadamente 25 segundos y los reportes del grupo de bombeo eléctrico tardan aproximadamente menos de 20 segundos.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- La instalación y configuración de la base de datos con el programa IndustrialSQL Server, así como la configuración de la interfaz humano máquina dentro de la estación de bombeo del poliducto Quito-Ambato-Riobamba, fue realizada correctamente y en su totalidad, proporcionando una herramienta de gran utilidad para los operadores y para el área de mantenimiento de la estación.
- El historiador IndustrialSQL Server es un programa que permite el almacenamiento y recuperación de datos a la velocidad que se generan dentro de la planta, al mismo tiempo que mantiene la calidad de los mismos, logrando realizar varias consultas al mismo tiempo y facilitando realizar consultas remotas desde varios clientes, por lo que resultó una gran elección para ser instalado en la estación de bombeo.
- La instalación de un servidor que proporcione el almacenamiento de datos ayuda a la correcta operación de la estación de bombeo debido a que colabora con un registro completo de las variables de la misma,

permitiendo revisar si existieron fallas de equipos, hasta que valores llegaron antes de dañarse, e incluso si existió algún evento fuera de lugar que pudo causar el daño de un equipo o el mal funcionamiento de la estación.

- Las aplicaciones del programa ActiveFactory presentan gran facilidad de utilización al usuario y no requieren conocimiento sobre sistemas de bases de datos, así como proporcionan herramientas muy útiles a la hora de crear reportes para una planta.
- Al realizar la interacción entre InTouch y Workbook de ActiveFactory, es posible que se genere saturación en la red, lo que puede causar unos segundos de inestabilidad en el sistema, demoras en la aplicación e inclusive el detenimiento temporal de la interfaz. La demora en la generación de los reporte va a depender de la cantidad de datos de los que se esté realizando el reporte.
- Realizar una discriminación en los datos para presentar hojas de reportes solamente con los datos más utilizados en la estación de bombeo, reduce la pérdida de tiempo, evitando la necesidad de examinar todos los valores almacenados y evitando producir posibles errores al recuperar la variable equivocada.

7.2. RECOMENDACIONES

- Es importante que los operadores ingresen de manera correcta los parámetros que les corresponde para evitar que se almacenen datos incorrectos.
- No se debe desconectar el servidor de los clientes al momento en que se encuentre una consulta en proceso ya que puede producir que el sistema se cuelgue y se deba reiniciar los equipos.

- Es recomendable no realizar consultas de reportes en rangos de fecha anteriores al 4 de enero debido a que aun no se encontraban almacenadas las variables y puede producir que el sistema se demore en procesar la solicitud del reporte ya que se esfuerza en hallar dichos datos.
- Se debe tener en cuenta que existe una gran cantidad de datos que puede no parecer necesario su almacenamiento, pero es recomendable tener almacenados todos los datos de la planta para poder contar con registros completos de los eventos de la misma.
- Contar con un sistema que genere reportes cada hora facilita el trabajo del operador, así como se puede contar con un registro más fiable de la planta, pero aun así no reemplaza al trabajo del operador por cuanto él debe supervisar que los valores de la base de datos sean correctos.
- Es recomendable contar con equipos computacionales de características iguales o superiores a las siguientes: Pentium 4, 3.0 GHz de disco duro, 2 GB RAM y tarjeta de red de 1 GB, debido a que los programas pueden ocasionar que las computadoras sean más lentas y se demore de sobremanera realizar un reporte.
- Si se desea proseguir con el proyecto y aumentar variables a la base de datos, se debe seguir el manual del anexo 6. De esa manera es posible ampliar la base de datos y seguir almacenando más variables.

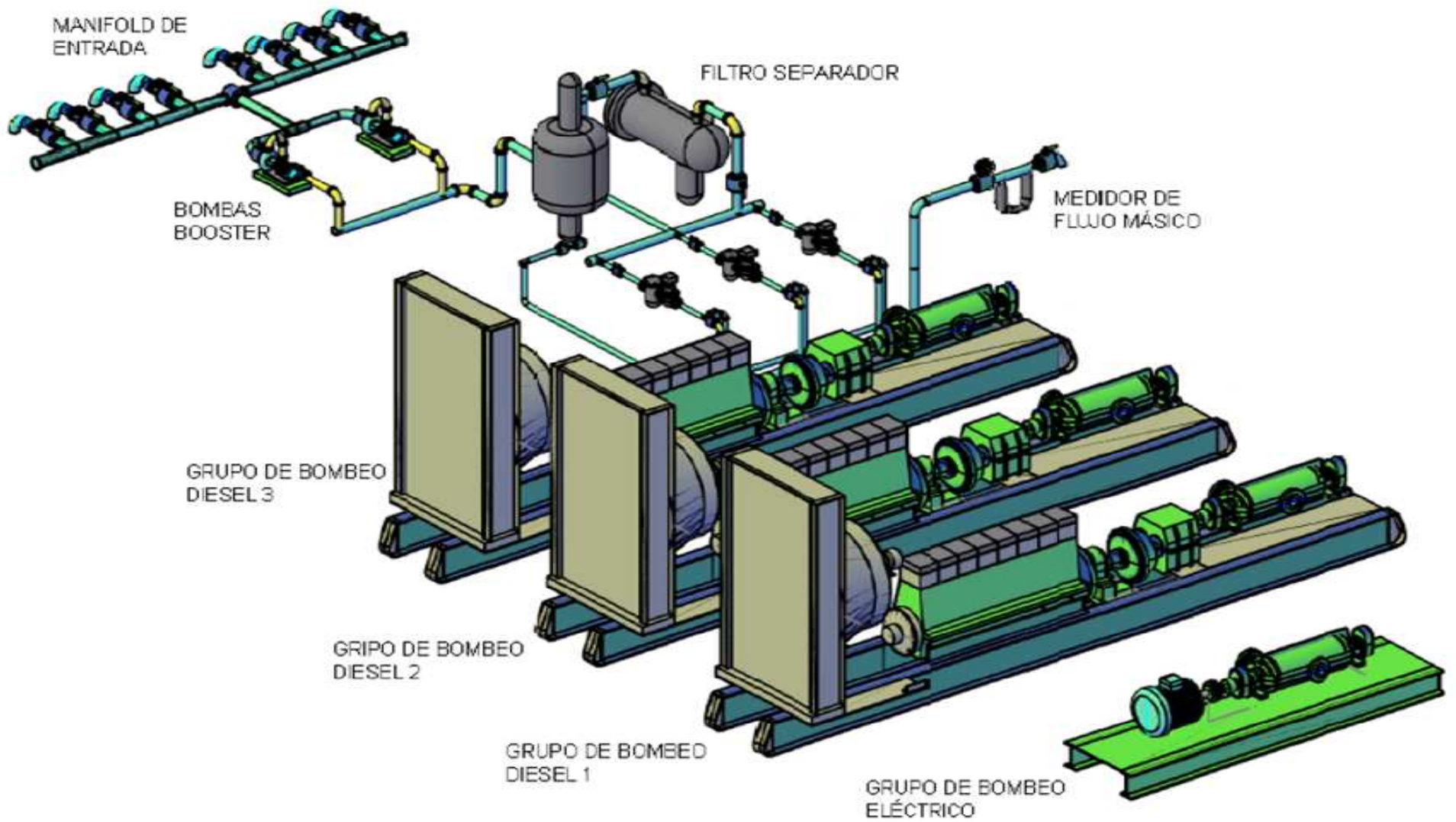
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Wonderware. Fundamentals of IndustrialSQL Server Historian 9.0 and ActiveFactory Software 9.1 Course. 1ed. 2005.
- Wonderware® FactorySuite® IndustrialSQL Server™. Historian Concepts Guide, Revision E. 07/13/2005
- Wonderware® FactorySuite® IndustrialSQL Server™. Historian Database Reference, Revision E. 07/13/2005
- Wonderware® FactorySuite® ActiveFactory™. Software User's Guide, Revision B. 07/19/2005
- Wonderware® FactorySuite™InTouch® User's Guide, Version C. 09/2005
- http://www.petrocomercial.com/wps/portal/ne_gst_pqa
- <http://global.wonderware.com/EN/Pages/WonderwareReleasesDAServerProvi>
ovi
- [dingNewConnectivityOptionsbetweenWonderwareSoftwareandGEPLCs.as](http://www.dingNewConnectivityOptionsbetweenWonderwareSoftwareandGEPLCs.aspx)
px
- <http://www.ucm.es/BUCM/psi/12139.php>
- <http://www.ferret.com.au/c/Wonderware/DA-Server-n681344>
- <http://www.industrialnetworking.co.uk/mag/v9-6/f3.html>
- <http://www.infopl.net/foro/showthread.php?t=43>

- <http://www.sagitate.com/01-Home.htm>
- http://www.fing.edu.uy/inco/cursos/bdatos/teorico/7-Dependencias_Funcionales.pdf
- <http://www.jorgesanchez.net/bd/bdrelacional.pdf>
- <http://usuarios.lycos.es/cursosgbd/index.htm>
- <http://mit.ocw.universia.net/curso11208/11/11.208/IAP02/lecture-notes/lecture5-2.html>

ANEXO 1

VISIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO



ANEXO 2

DIAGRAMA DE FLUJO Y P&ID ESTACIÓN DE BOMBEO BEATERIO

ANEXO 3

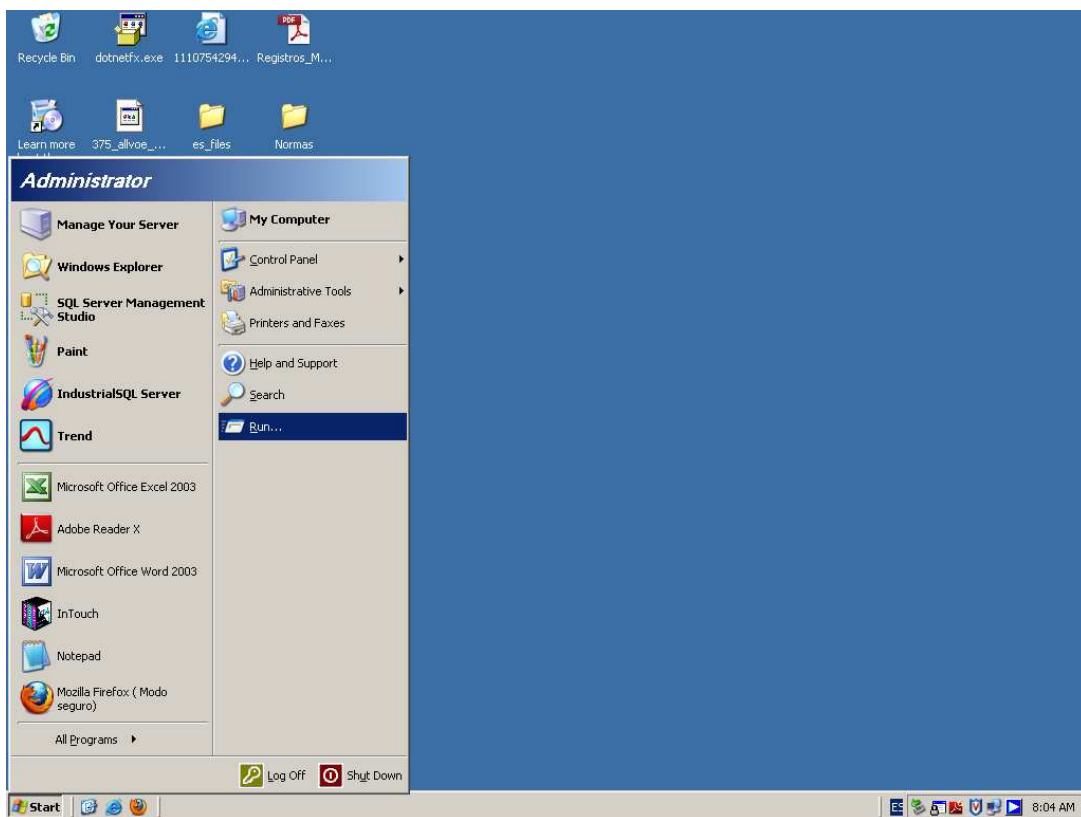
MANUAL PARA ENLAZAR DOS SUBREDES POR MEDIO DE UNA PC

Manual para Enlazar dos Subredes por Medio de una PC

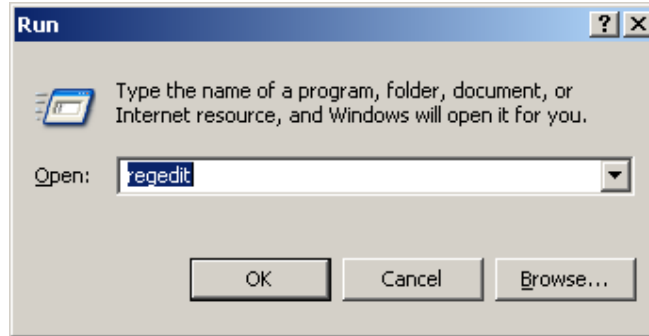
Para enlazar dos subredes diferentes por medio de una computadora se debe habilitar el reenvío de TCP/IP de manera que la computadora pueda realizar las acciones de un router. Para realizar este proceso debe contarse con dos tarjetas de red instaladas y configuradas en la PC.

Para habilitar el reenvío de TCP/IP, se debe editar los parámetros del sistema de Windows:

1. Ingresar a la opción “Ejecutar” (Run) de Windows.

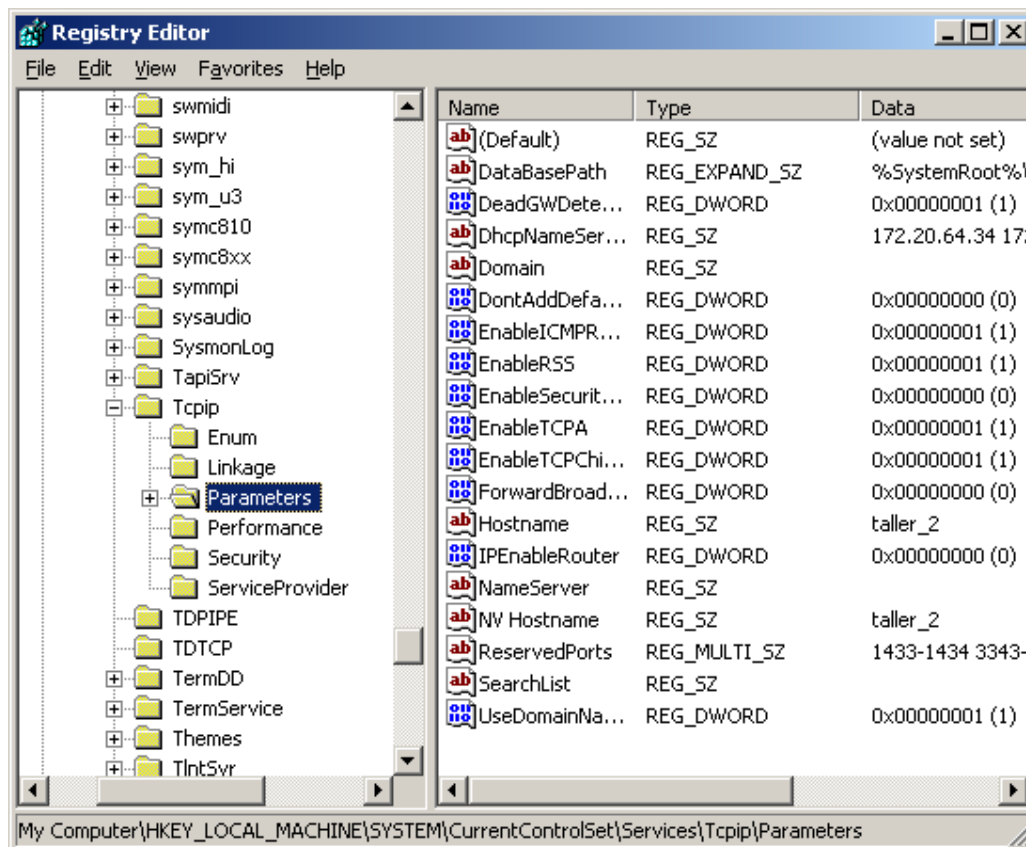


2. Iniciar el Editor del Registros (Regedit.exe).

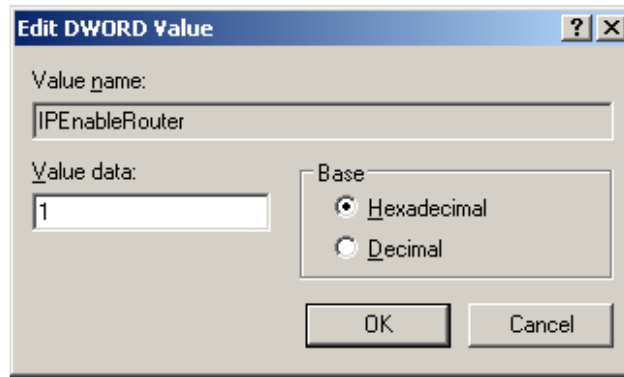


3. En el Editor del Registro, buscar la siguiente dirección:

HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Tcpip\
Parameters



4. En el Registro IPEnableRouter establecer el valor "1". El valor 1 habilita el reenvío de TCP/IP para todas las conexiones de red instaladas y utilizadas por este equipo.



5. Salir del editor de registros.
6. Reiniciar el equipo para que los cambios realizados sean ejecutados.

Una vez configurada la computadora como router se debe configurar cada tarjeta de red de acuerdo a su respectiva subred, es decir la computadora va a tener en una tarjeta de red la dirección IP 172.25.129.242 y en la otra tarjeta la dirección IP 172.20.129.240, cada una con sus respectivas mascarar de subred.

Debido a que cada subred requiere su propia puerta de enlace para encontrarse dentro de su red, ambas puertas de enlace deben ser configuradas, pero el sistema operativo de Windows no permite tener dos puertas de enlace configuradas en una misma computadora, por lo que se procede a realizar rutas persistentes que direccionen los datos de una de las dos tarjetas de red sin necesidad de una puerta de enlace.

Proceso Para Configurar dos Puertas de Enlace en una Computadora

1. Configurar en la primera tarjeta de red la dirección IP, la máscara de subred y la puerta de enlace:

Dirección IP: 172.20.129.241

Máscara de Subred: 255.255.255.192

Puerta de enlace: 172.20.129.193

2. Configurar la segunda tarjeta de red con la configuración de la subred, a excepción de la puerta de enlace:

Dirección IP: 172.25.129.242

Máscara de Subred: 255.255.255.192

Puerta de enlace: N/A

3. Para configurar la puerta de enlace de la segunda tarjeta de red se procede a crear rutas persistentes. Para esto se debe ingresar al símbolo del sistema de Windows y escribir el siguiente código:

```
route add -p 172.25.129.192 mask 255.255.255.192 172.25.129.193
```

donde:

- 172.25.129.192 es la dirección de red a la que pertenece la dirección IP de la computadora.
- 255.255.255.192 es la máscara de subred.
- 172.25.129.193 es la puerta de enlace de dicha subred.

4. Utilizar el comando "route print" para comprobar que la ruta persistente fue creada.

```

C:\WINDOWS\system32\CMD.exe
C:\Documents and Settings\Administrator>ROUTE PRINT

IPv4 Route Table
=====
Interface List
=====
0x1 ..... MS TCP Loopback interface
0x2 ...00 14 5e c9 2c 54 ..... Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet - Network Lo
ad Balancing Filter Device
0x40004 ...00 15 17 13 71 2d ..... Intel(R) PRO/1000 MT Server Connection - Net
work Load Balancing Filter Device
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          172.20.129.65   172.20.129.99    20
63.84.59.80                255.255.255.255 172.20.129.14   172.20.129.99    1
63.97.123.51               255.255.255.255 172.20.129.14   172.20.129.99    1
63.97.123.58               255.255.255.255 172.20.129.14   172.20.129.99    1
63.97.123.74               255.255.255.255 172.20.129.14   172.20.129.99    1
77.67.21.9                 255.255.255.255 172.20.129.14   172.20.129.99    1
127.0.0.0                  255.0.0.0        127.0.0.1       127.0.0.1        1
172.20.64.52               255.255.255.255 172.20.129.14   172.20.129.99    1
172.20.129.0               255.255.255.128 172.20.129.99   172.20.129.99    20
172.20.129.99              255.255.255.255 127.0.0.1       127.0.0.1        20
172.20.129.192            255.255.255.192 172.25.129.242  172.25.129.251   1
172.20.255.255            255.255.255.255 172.20.129.99   172.20.129.99    20
172.25.129.192            255.255.255.192 172.25.129.251  172.25.129.251   20
172.25.129.192            255.255.255.192 172.25.129.193  172.25.129.251   1
172.25.129.251            255.255.255.255 127.0.0.1       127.0.0.1        20
172.25.130.192            255.255.255.192 172.25.129.193  172.25.129.251   1
172.25.255.255            255.255.255.255 172.25.129.251  172.25.129.251   20
192.168.189.1              255.255.255.255 172.20.129.14   172.20.129.99    1
207.46.21.124             255.255.255.255 172.20.129.14   172.20.129.99    1
224.0.0.0                  240.0.0.0        172.20.129.99   172.20.129.99    20
224.0.0.0                  240.0.0.0        172.25.129.251  172.25.129.251   20
255.255.255.255            255.255.255.255 172.20.129.99   172.20.129.99    1
255.255.255.255            255.255.255.255 172.25.129.251  172.25.129.251   1
Default Gateway:          172.20.129.65
=====
Persistent Routes:
Network Address        Netmask          Gateway Address  Metric
172.25.129.192        255.255.255.192 172.25.129.193  1

```

También se debe realizar una configuración adicional para lograr que todas las computadoras de las dos subredes conozcan acerca de la otra subred. Para esto se crean rutas estáticas persistentes que direccionen cada subred hacia la otra por medio de una puerta de enlace.

En este caso la subred 172.20.129.192 (la red de terminales) para conocer sobre la subred 172.25.129.192 (la red del poliducto) lo hace mediante la interfaz 172.20.129.241 que actúa como puerta de enlace a la otra subred, por medio del comando:

```
route add -p 172.25.129.192 mask 255.255.255.192 172.20.129.241
```

Y la subred 172.25.129.192 (la red del poliducto) para conocer sobre la subred 172.20.129.192 (la red de terminales) lo hace por medio de la interfaz

172.25.129.242 que actúa como puerta de enlace a la otra subred, por medio del comando:

```
route add -p 172.20.129.192 mask 255.255.255.192 172.25.129.242
```

Es necesario que se creen rutas persistentes en cada computadora que se desee que acceda a la otra subred. Una vez creadas las rutas persistentes las computadoras de las dos subredes ya pueden comunicarse entre sí.

ANEXO 4

ESQUEMA RELACIONAL DE LA BASE DE DATOS

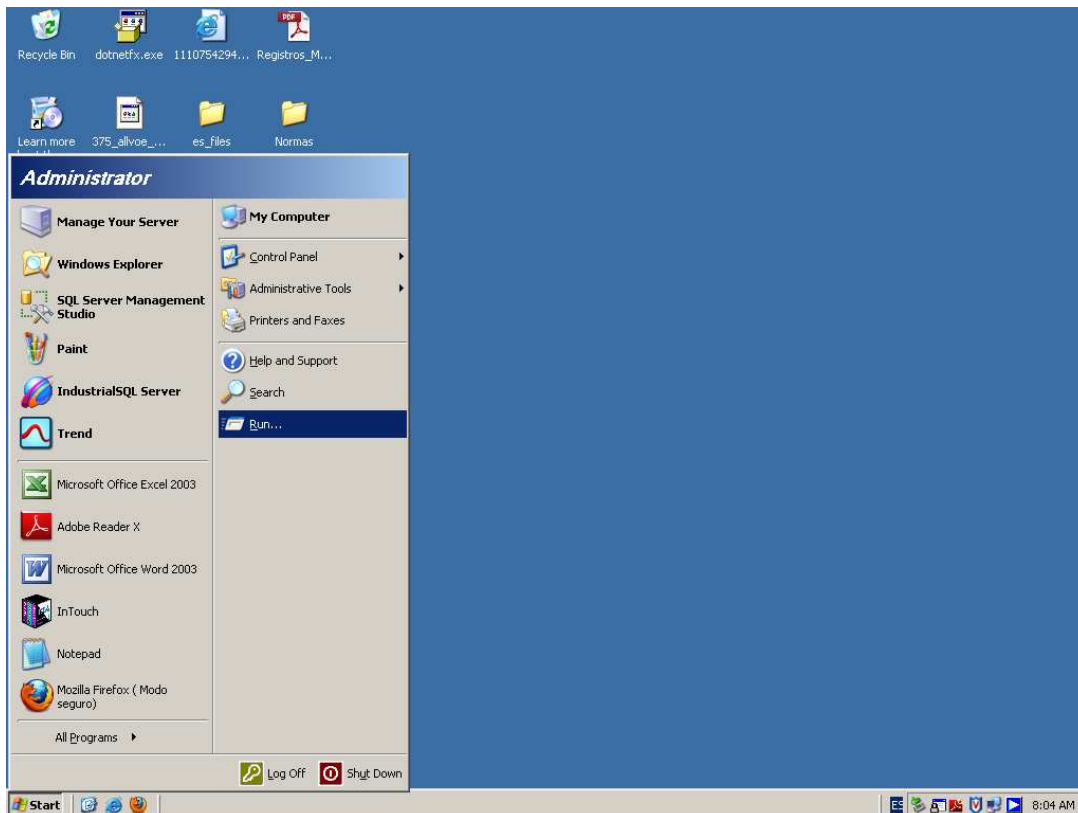
ANEXO 5

MANUAL PARA LA REALIZACIÓN DE UN SERVIDOR DE TIEMPO

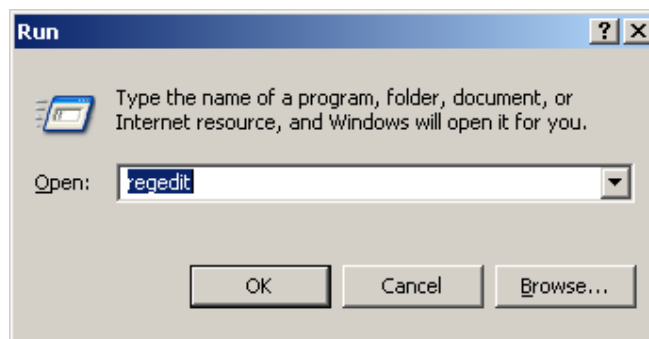
Manual Para Configurar una Computadora como Servidor de Tiempo

Para configurar una computadora como servidor de tiempo se debe editar algunos parámetros del sistema de Windows.

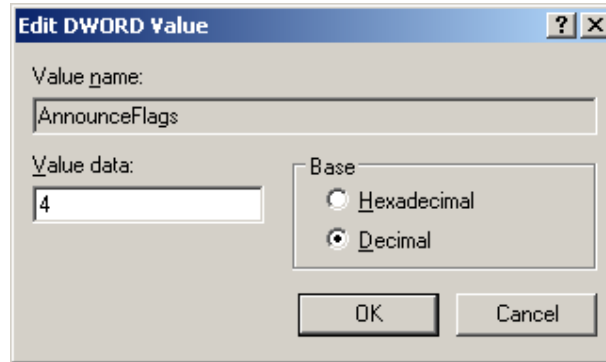
1. Ingresar a la opción “Ejecutar” (Run) de Windows.



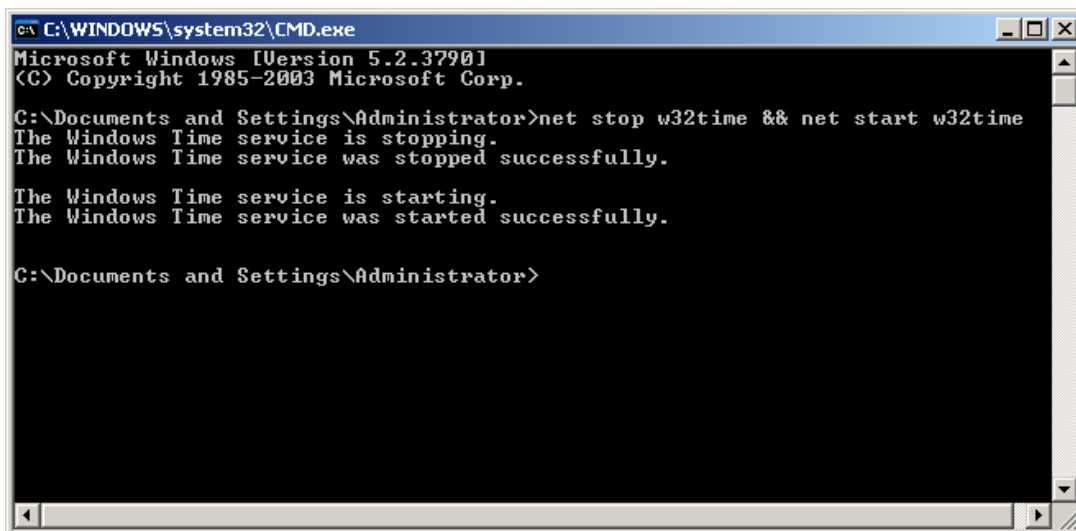
2. Iniciar el Editor del Registros (Regedit.exe).



5. El valor que consta por defecto es 10 (A en hexadecimal), el cual debe ser sustituido por un valor de 4 que es el valor que representa a un servidor de tiempo confiable.



6. Salir del editor de registros.
7. Es necesario reiniciar el registro para que se ejecuten los cambios realizados, esto se hace con el comando "net stop w32time && net start w32time" (sin comillas) dentro del símbolo del sistema.



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe
Microsoft Windows [Version 5.2.3790]
(C) Copyright 1985-2003 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator>net stop w32time && net start w32time
The Windows Time service is stopping.
The Windows Time service was stopped successfully.

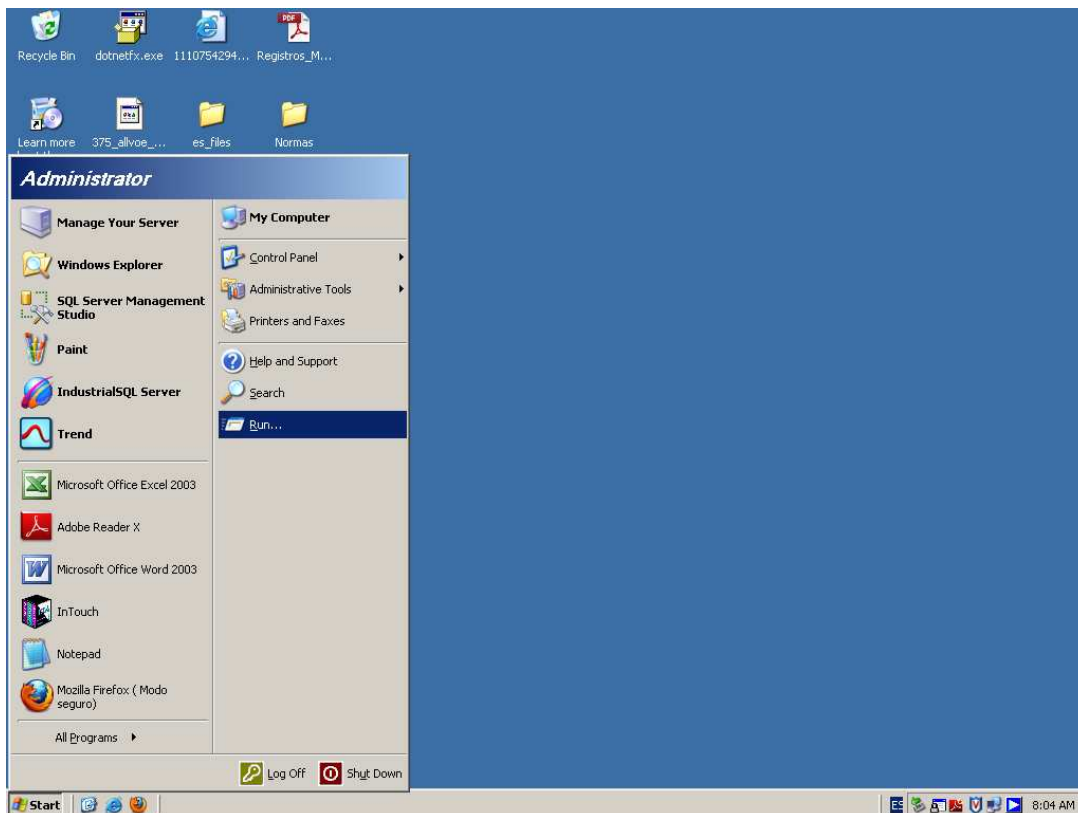
The Windows Time service is starting.
The Windows Time service was started successfully.

C:\Documents and Settings\Administrator>
```

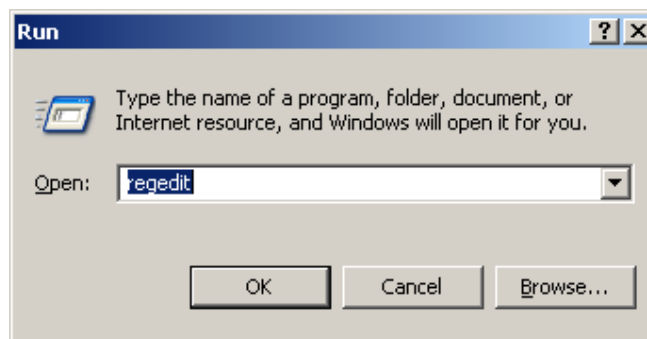
Configuración de los Clientes del Servidor de Tiempo

Para que el cliente proceda a tomar la hora del servidor también se deben modificar algunos parámetros del registro W32Time.

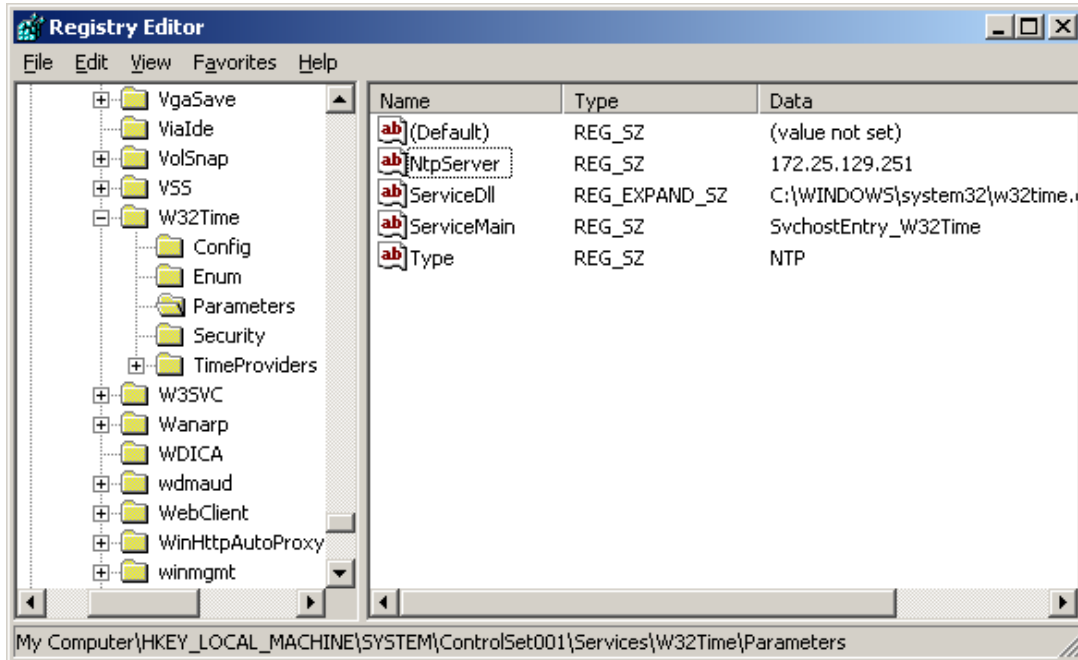
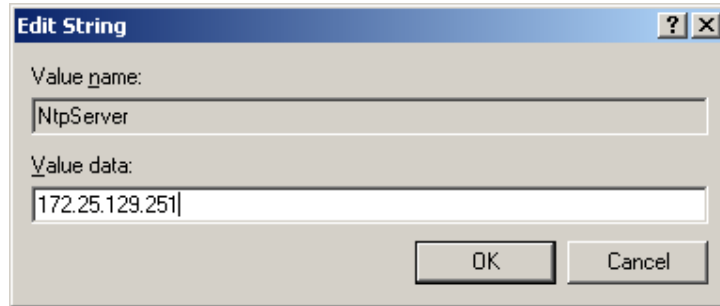
1. Ingresar a la opción “Ejecutar” (Run) de Windows.



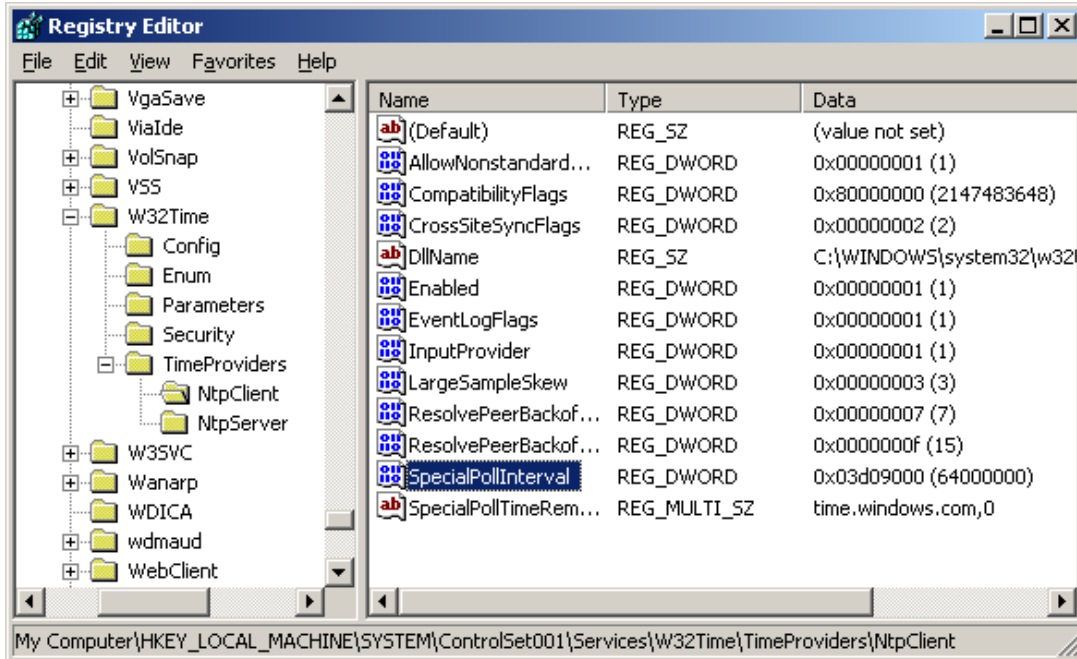
2. Iniciar el Editor del Registro (Regedit.exe).



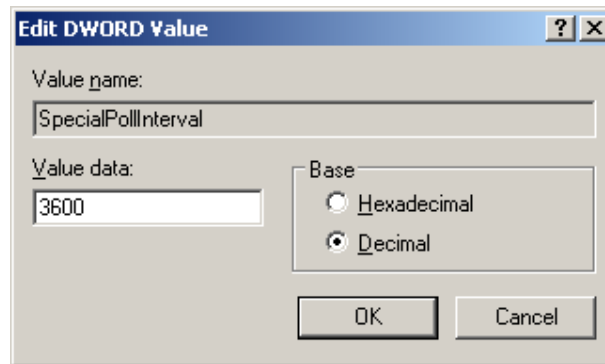
6. También en la carpeta “Parameters” en el parámetro “NtpServer” colocar la dirección IP de la computadora que va a realizar la acción de servidor de tiempo.



7. Para configurar el tiempo que va a transcurrir entre cada sincronización se debe editar el parámetro “SpecialPollInterval” que se encuentra dentro de la carpeta “NtpClient”, dentro de “TimeProviders”. Este valor se encuentra en segundos.

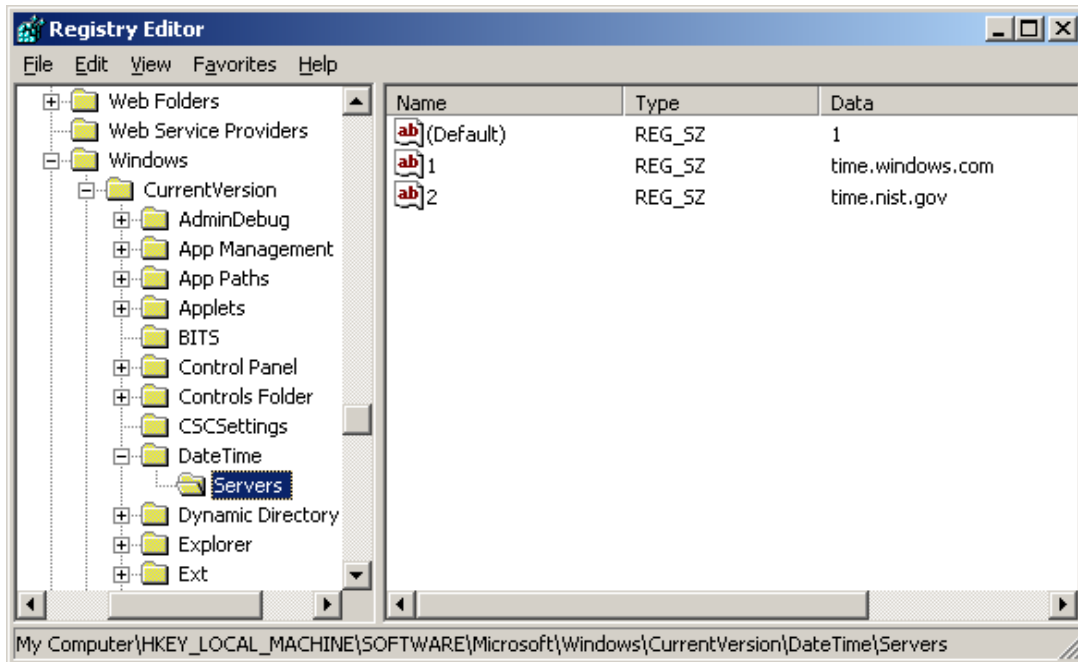


- Colocar un valor de 3600 en decimal, para lograr que cada sincronización se realice cada hora.

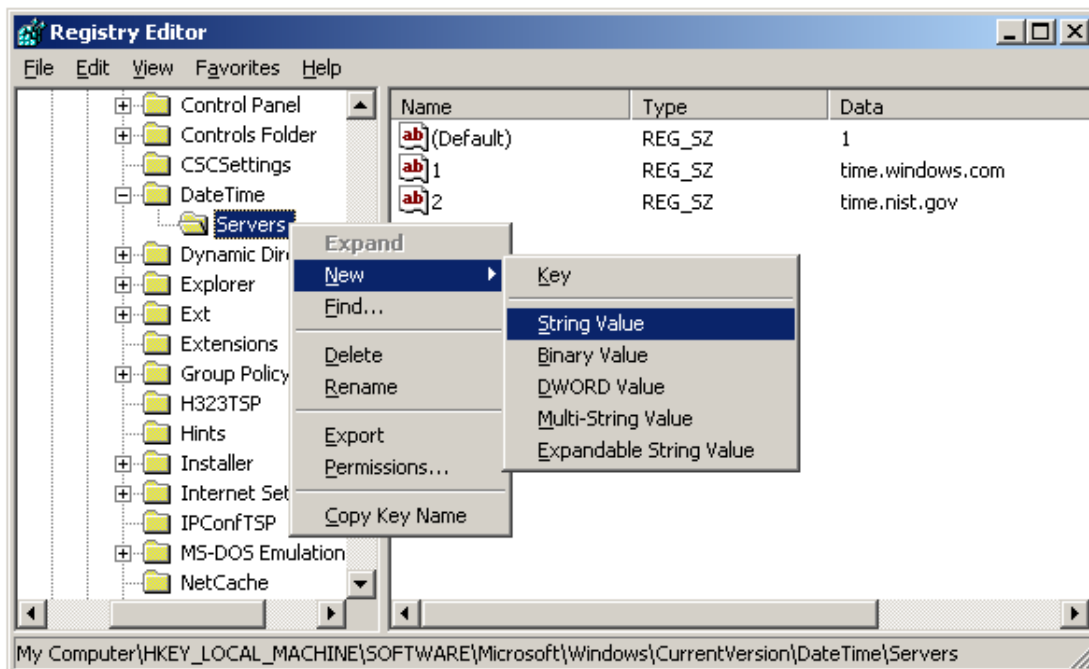


- Para asegurarse que el servidor configurado sea escogido como predeterminado, se debe ingresar a:

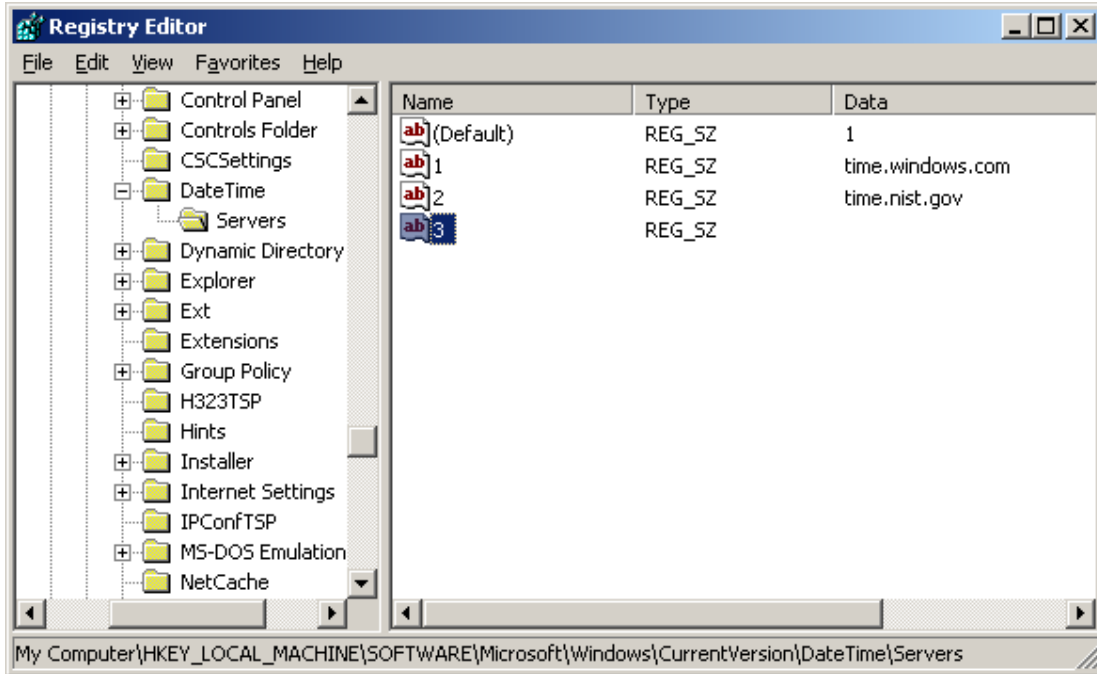
HKEY_LOCAL_MACHINE/SOFTWARE/Microsoft/Windows/CurrentVersion/DateTime/Servers



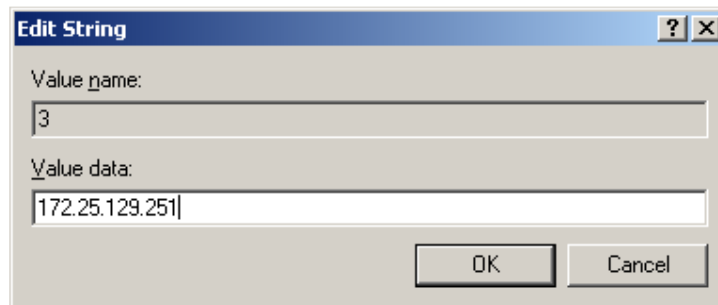
10. Agregar un valor de tipo cadena "String"



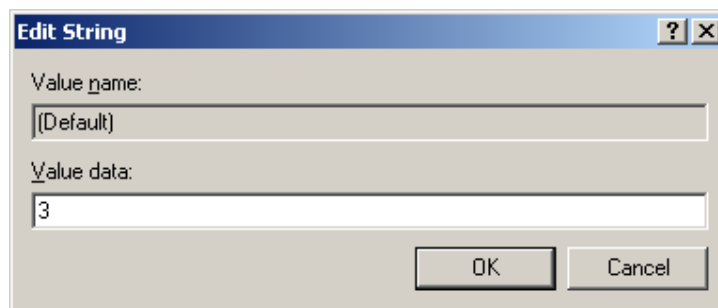
11. Se debe poner como nombre del valor agregado un número entero



12. Editar ese valor e ingresar la dirección IP del servidor



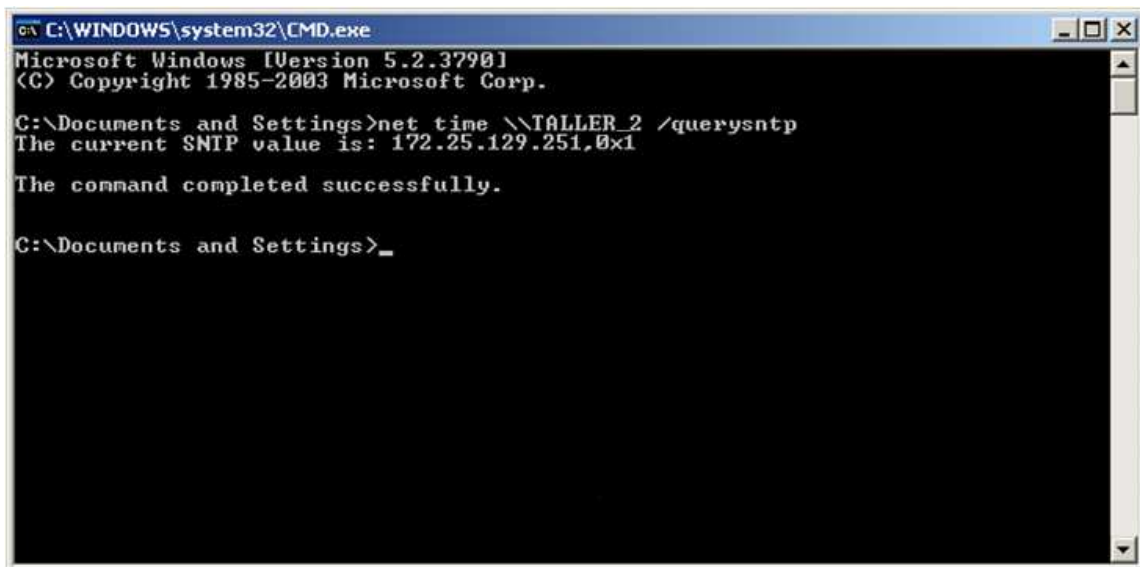
13. Editar el valor del parámetro "Default" por el número entero que se ingreso en el valor creado anteriormente.



14. Cerrar el editor de registros.

15. De igual forma que en el servidor se debe reiniciar el registro, para esto se debe ingresar al símbolo del sistema y poner el siguiente código: “net stop w32time && net start w32time” (sin comillas)

Si se desea comprobar que el cliente se encuentre asociado al servidor se puede utilizar el siguiente comando: “net time \\CLIENTE /querysntp” en el lugar de la palabra CLIENTE se debe ubicar el nombre de la computadora que se desea comprobar si está asociada al servidor. Como resultado se obtendrá la dirección IP que dicha computadora toma como servidor de tiempo



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe
Microsoft Windows [Version 5.2.3790]
(C) Copyright 1985-2003 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings>net time \\TALLER_2 /querysntp
The current SNTP value is: 172.25.129.251,0x1

The command completed successfully.

C:\Documents and Settings>_
```

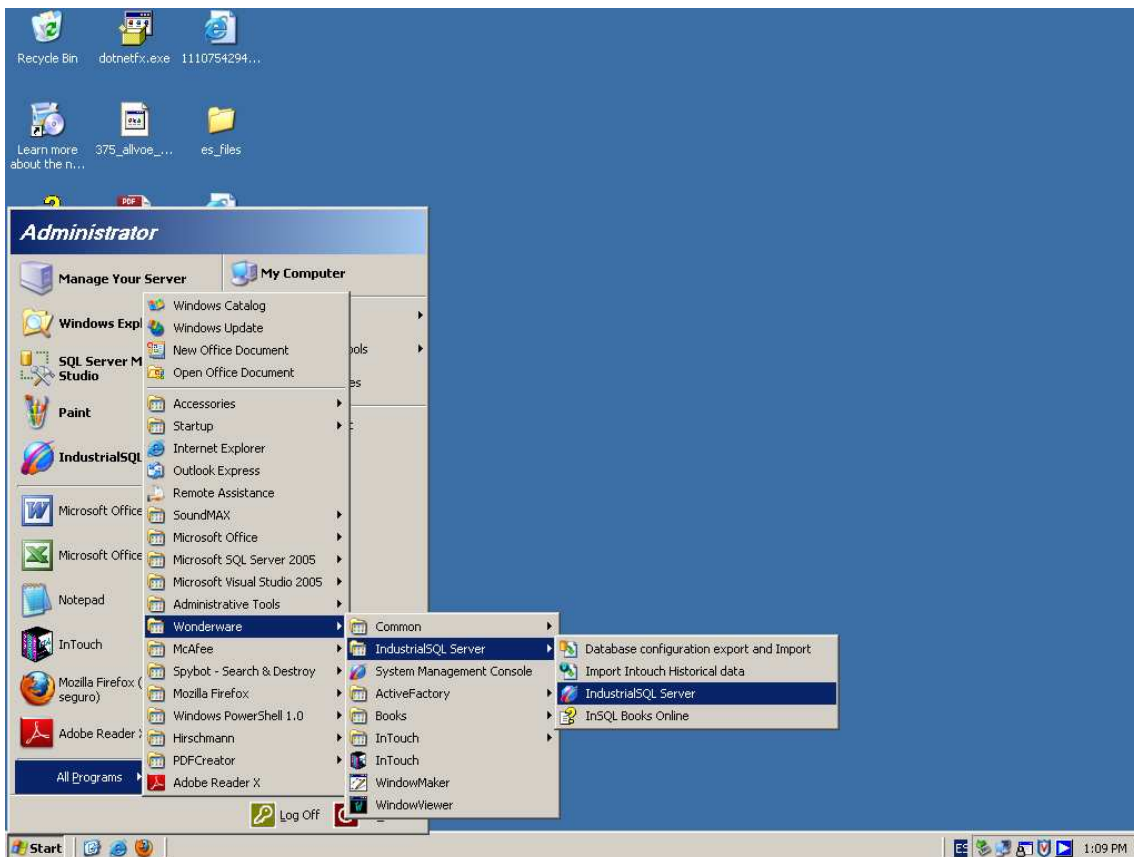
Otra forma de comprobar que el cliente esté asociado al servidor de tiempo es ingresando a las propiedades de fecha y hora, allí se puede observar que consta como servidor predeterminado la dirección IP del servidor, la hora a la cual se realizó la sincronización y la próxima hora en la que se va a sincronizar.

ANEXO 6

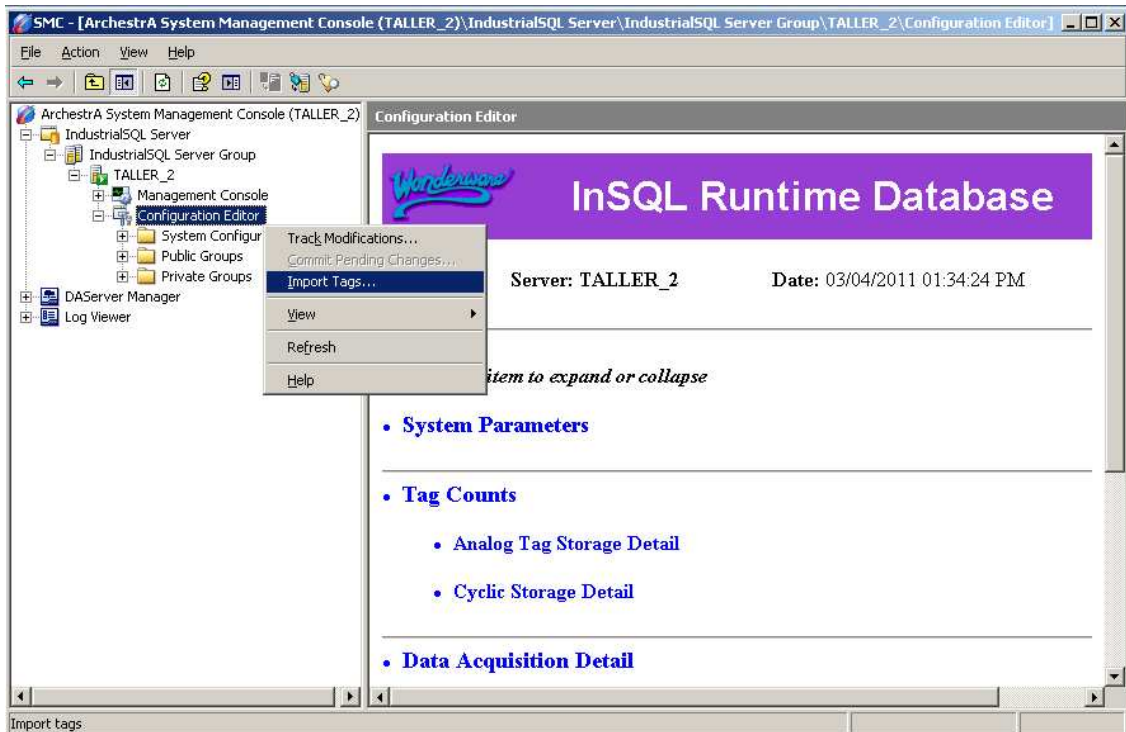
MANUAL PARA AGREGAR ETIQUETAS EN INDUSTRIALSQL SERVER

Manual para Importar Etiquetas Automáticamente a IndustrialSQL Server

1. Para importar etiquetas, desde un nodo en InTouch, a la base de datos de IndustrialSQL Server se debe ingresar a la consola de administración del sistema Archedra.



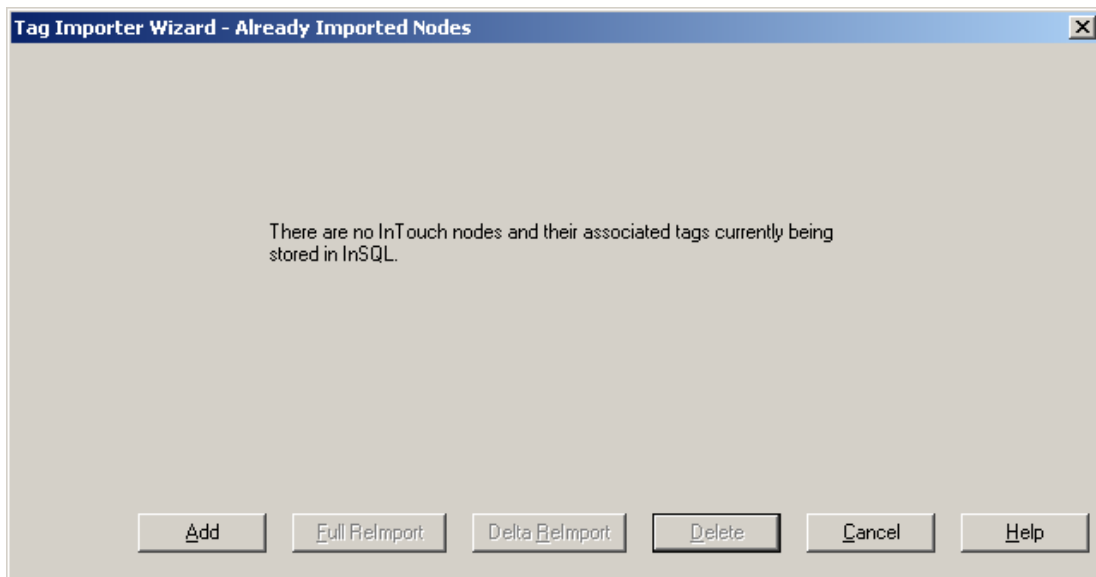
2. Dentro del servidor dar click derecho en la opción "Configuration Editor" y dar click en la opción "Import Tags"



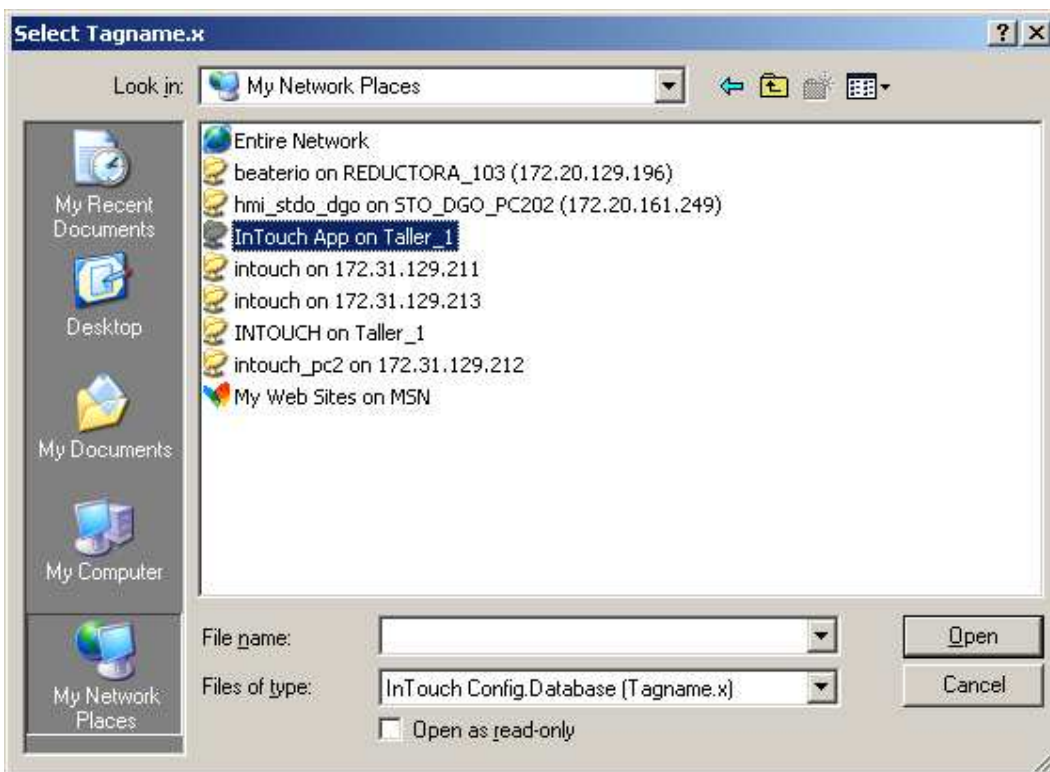
3. Aparece la ventana de bienvenida al importador de etiquetas. Dar click en "Next"



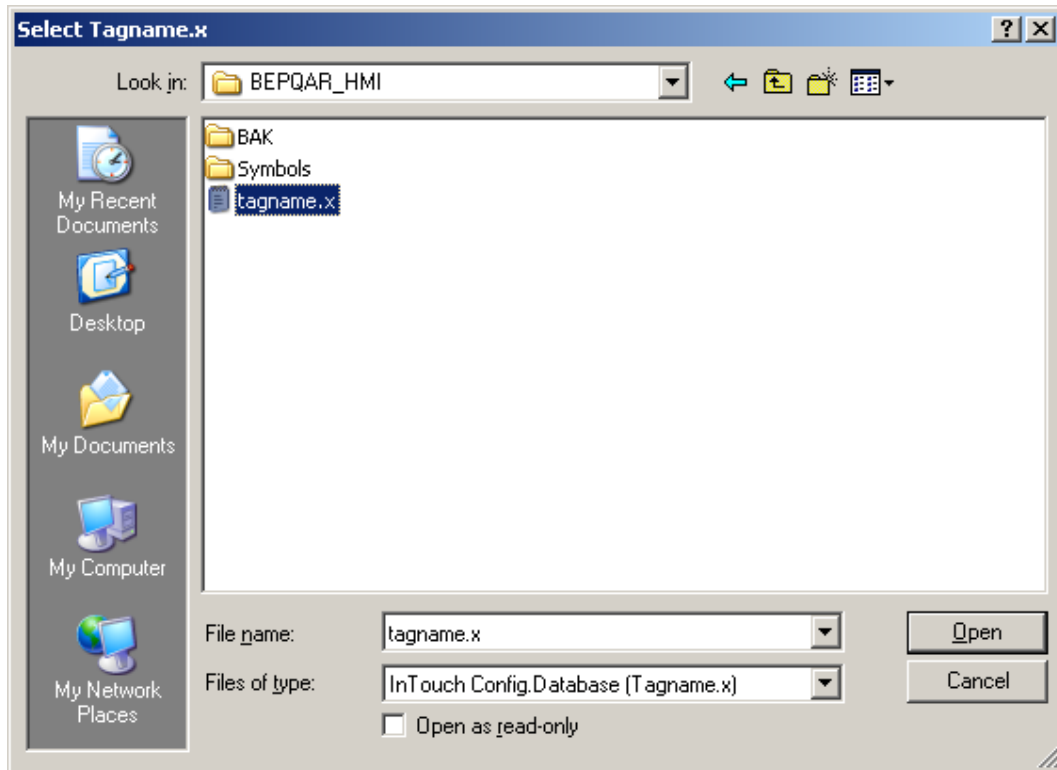
4. Dar click en "Add" para añadir nuevos nodos.



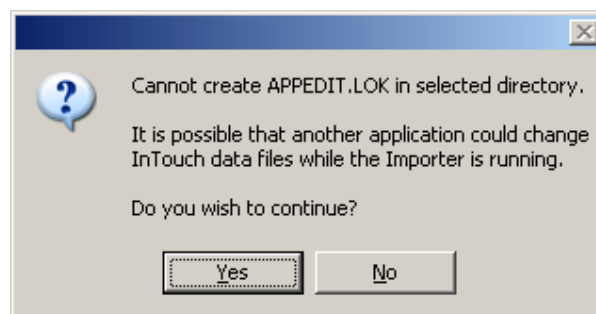
5. Buscar la aplicación que se desea importar y dar click en “Open”



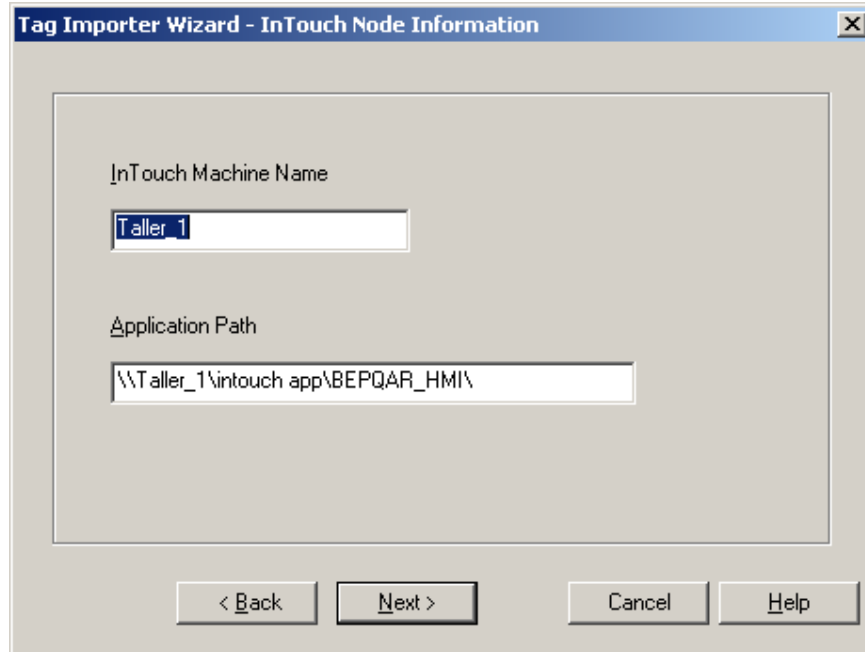
6. Seleccionar el archivo “tagname.x” y dar click en “Open”.



7. Si se está utilizando la aplicación de Intouch que se desea importar, aparece la siguiente ventana. Dar click en "Yes".



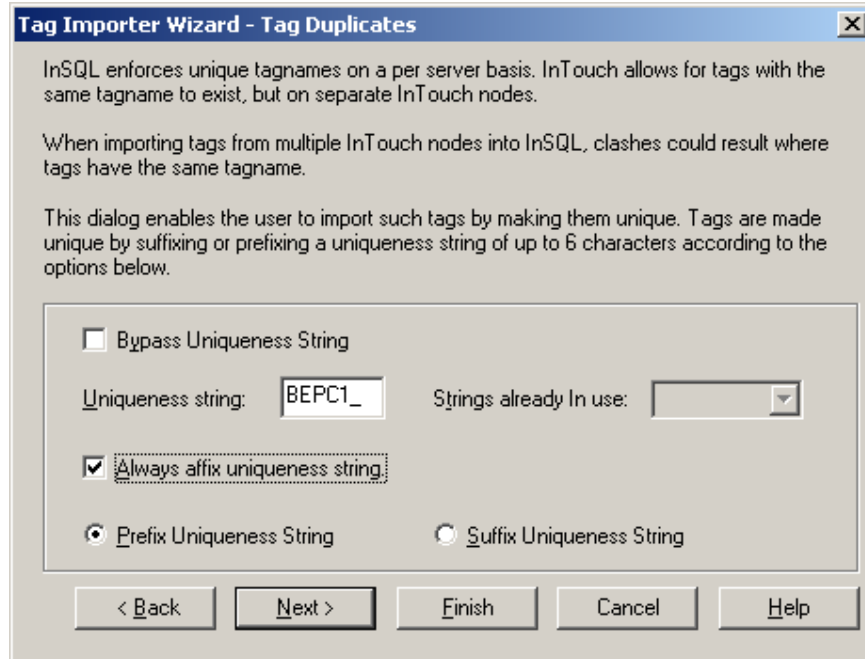
8. Automáticamente aparece el nombre de la computadora de la cual se va a importar la aplicación y la dirección donde se encuentra. Dar click en "Next".



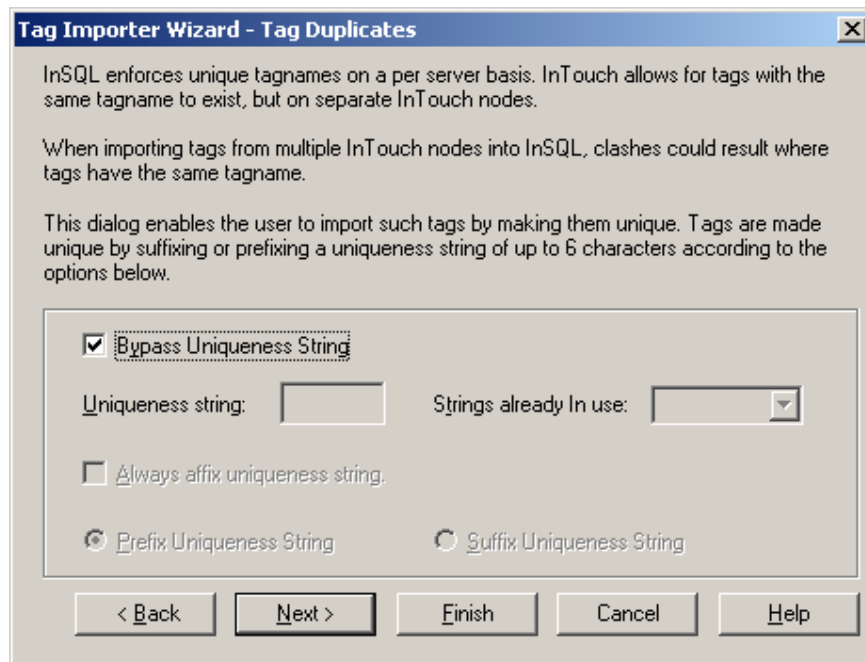
9. Seleccionar si se desea poner un prefijo o sufijo a cada etiqueta para garantizar que sean únicas y no ocasionen duplicidad con etiquetas de otros nodos, o almacenarlas tal como se encuentran definidas en InTouch.

Si se desea poner un prefijo a las etiquetas que van a ser importadas, escribir dentro del cuadro de "Uniqueness string" el nombre con el que se desee que se identifiquen las etiquetas. Y seleccionar "Prefix Uniqueness String" si se desea poner dicho nombre como prefijo, o "Suffix Uniqueness String" si se desea que el nombre sea colocado como sufijo.

En el cuadro "String already in use" se muestran todos los nombres que se han definido como sufijo o prefijo anteriormente, si ya se encuentra definido un nombre, no se puede poner otra vez el mismo.



Si se desea conservar el nombre original de las etiquetas, seleccionar “Bypass Uniqueness String”, con esto todas las etiquetas que se encuentren en duplicidad no serán importadas.

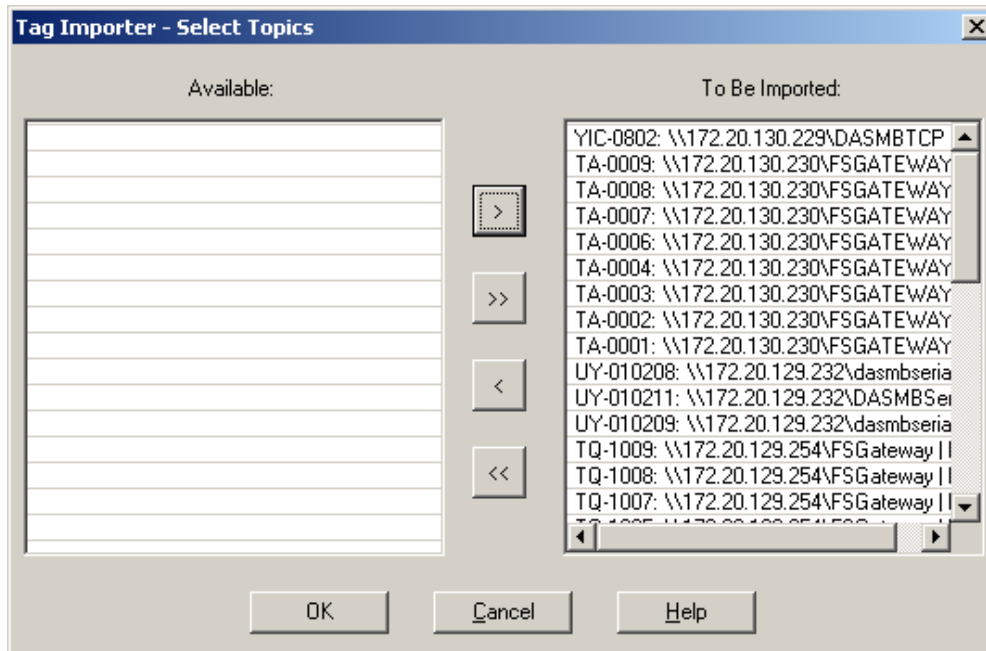


10. Dar click en “Next”

11. Seleccionar que categorías de datos se desea almacenar.

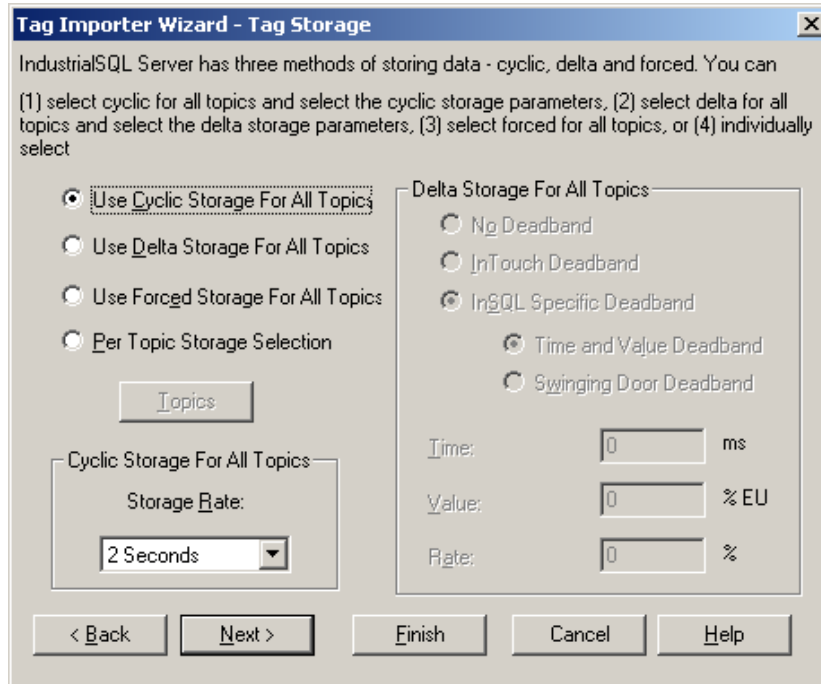


12. Dar click en “Topics” para escoger que tópicos se desea importar. Por defecto se encuentran seleccionados todos los tópicos.



13. Dar click en “OK” para aceptar.

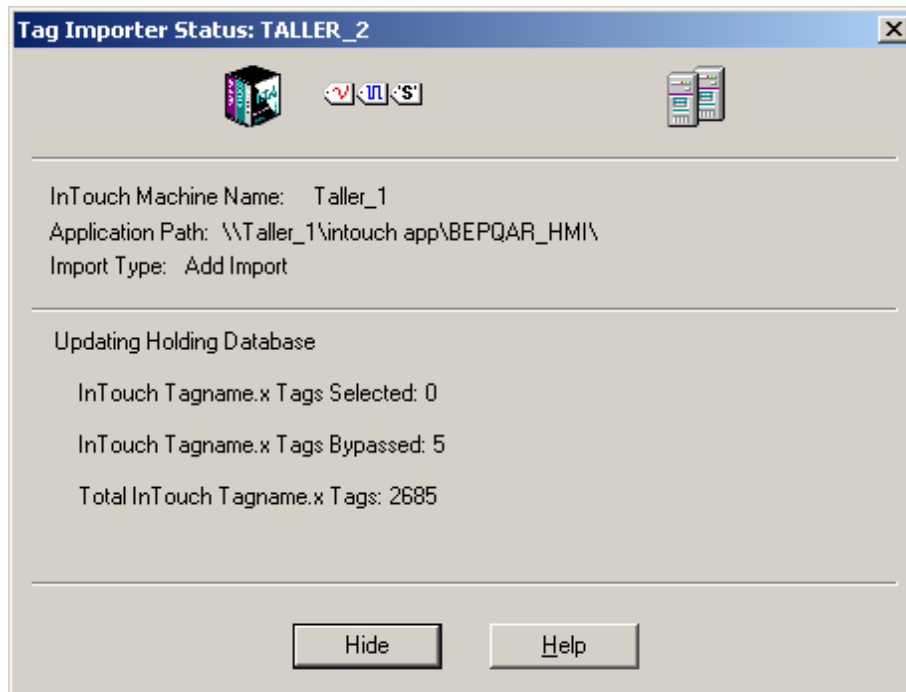
14. Seleccionar la forma en la que se desea almacenar los datos.



15. Dar click en “Finish” para concluir con la importación de etiquetas.



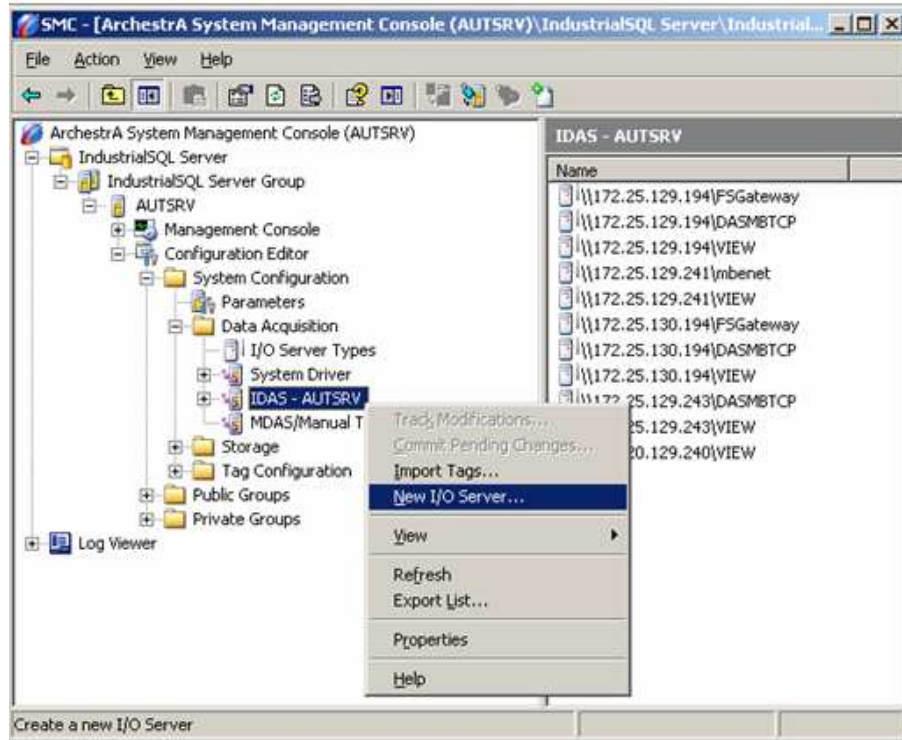
Aparece la ventana de visualización del estado de la importación.



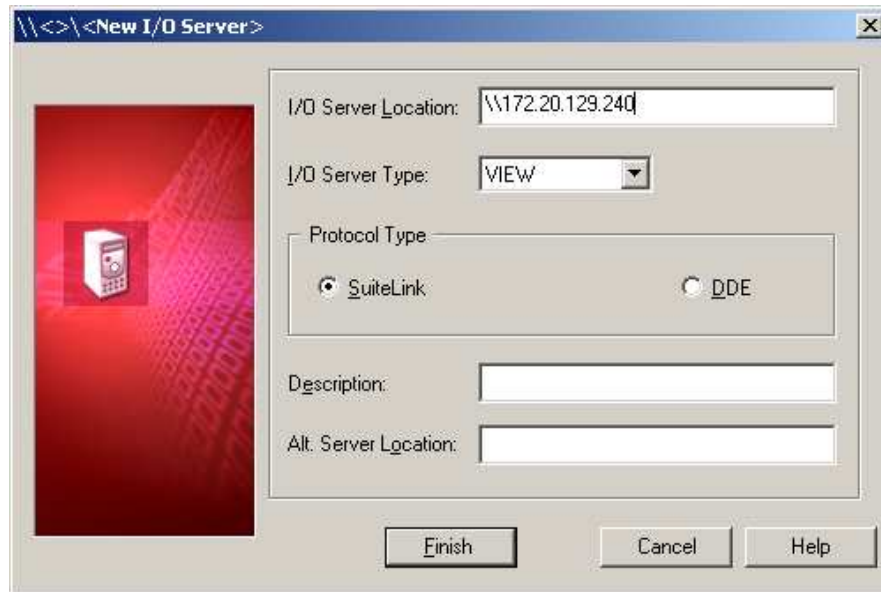
Manual para Importar Etiquetas Manualmente a IndustrialSQL Server

La creación de etiquetas manualmente permite optimizar el espacio de almacenamiento debido a que solo se agregan las etiquetas que se desea y no todas. Por otro lado se puede acceder a otros dispositivos de campo y no solamente a las etiquetas de Intouch.

1. Dentro del editor de configuraciones "Configuration Editor", expandir el menú "System Configuration" y buscar "Data Acquisition", dar click derecho en "IDAS" y dar click sobre "New I/O Server".



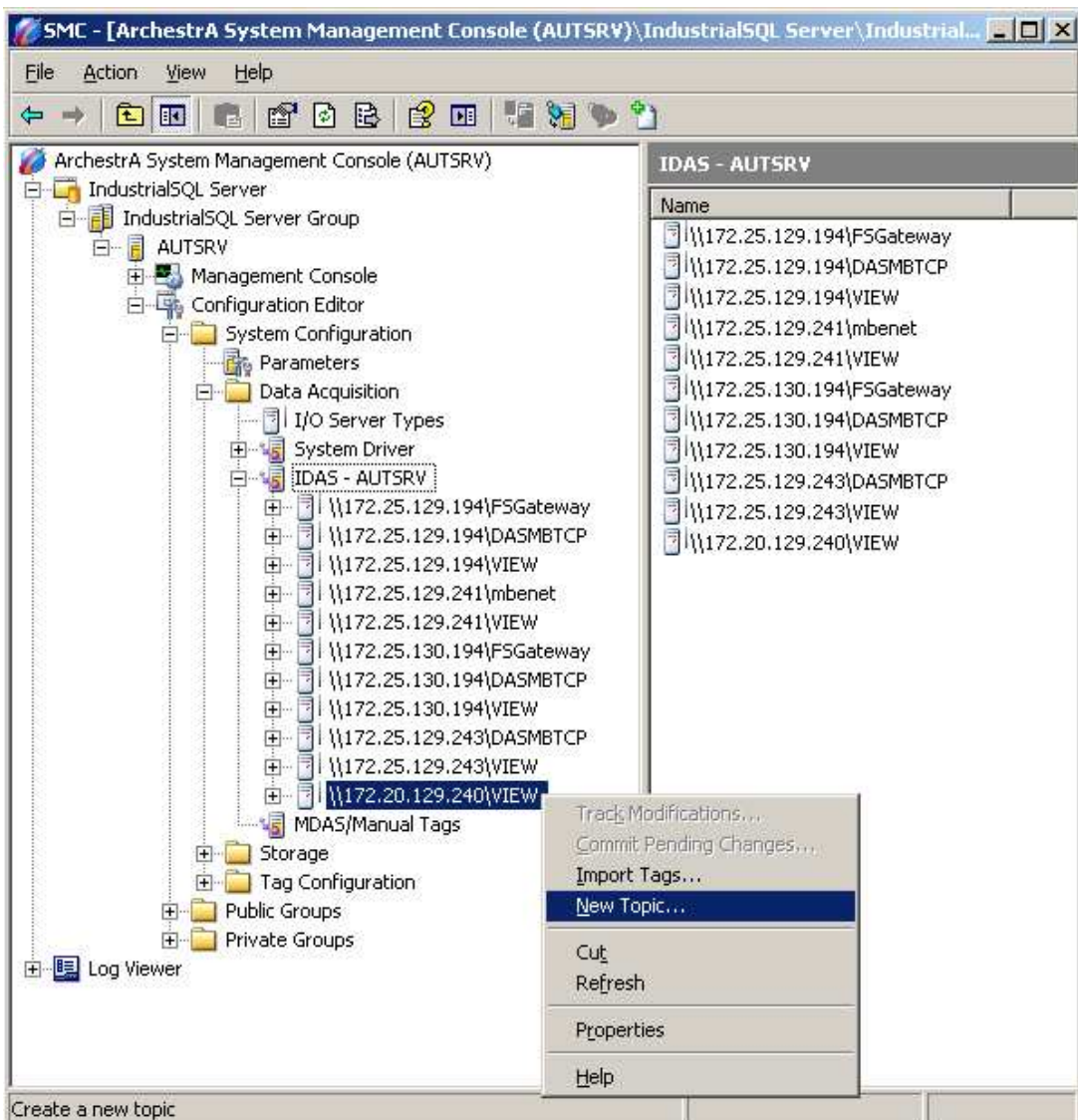
2. Ingresar la locación (dirección IP) en la que se encuentra el servidor de entradas y salidas, el tipo de servidor (en este caso "VIEW" debido a que se va a adquirir los datos de Intouch) y el protocolo por el cual se comunica.



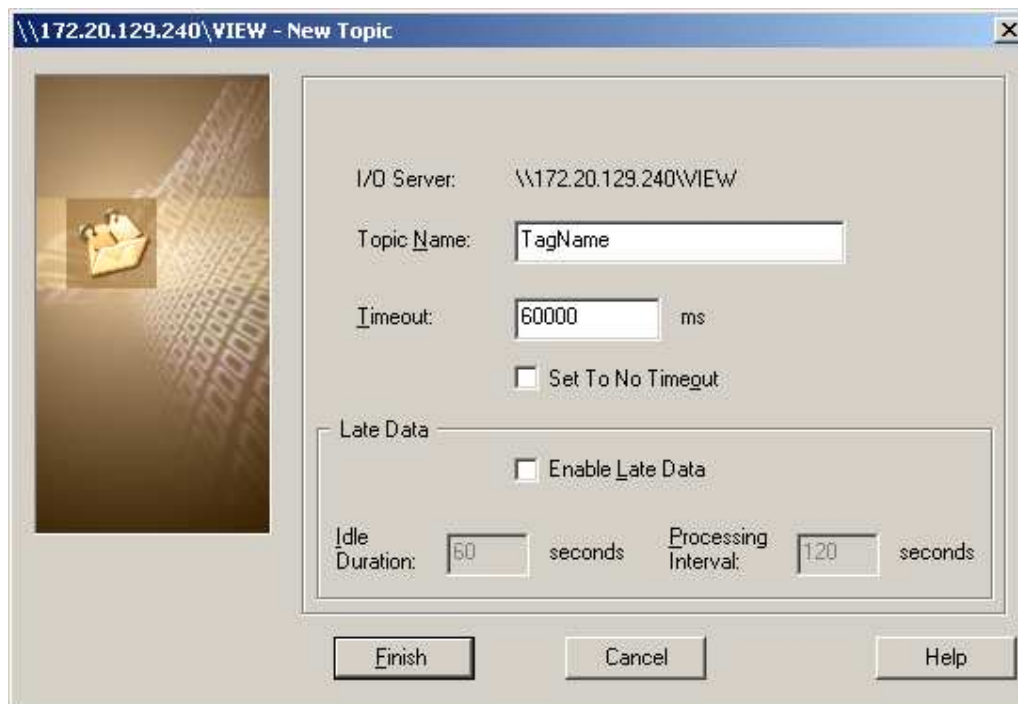
3. Dar click en “Finish”.

Una vez creado el nuevo servidor de entradas y salidas, este se muestra dentro del menú “IDAS”. Se debe crear un nuevo Tópico, para que se establezca la conexión.

4. Dar click derecho sobre el servidor de entradas y salidas recién creado, y dar click sobre “New Topic”.



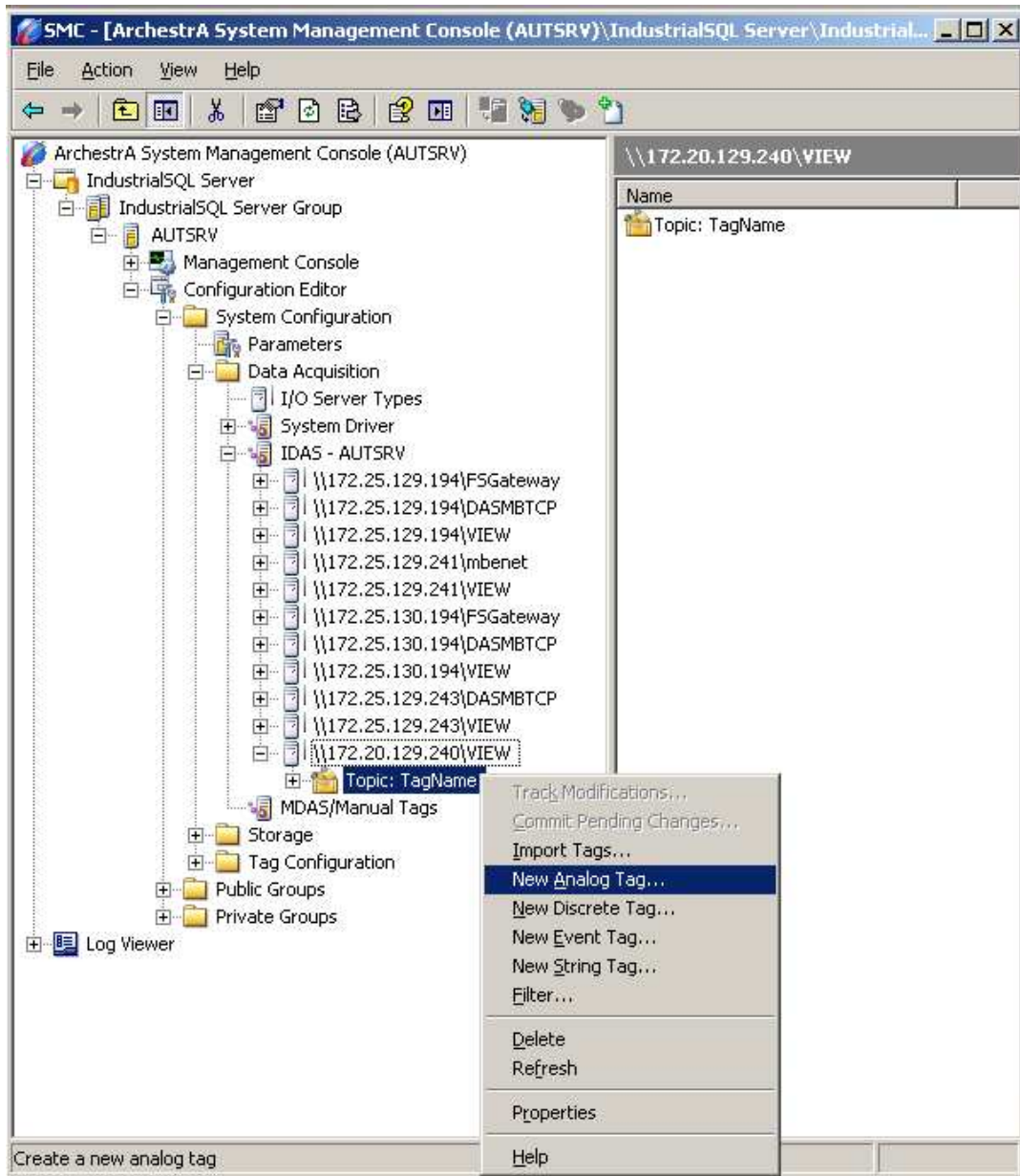
5. Ingresar el nombre del t3pico. En este caso se coloca "TagName" porque se va a tomar los datos desde InTouch.
6. Dentro de "Timeout" se ingresa el tiempo de espera en milisegundos. Por defecto se encuentra definido 60000.



7. Dar click en "Finish".

Dentro del servidor de entradas y salidas se encuentra el nuevo t3pico creado, se pueden crear varios t3picos para un mismo servidor de entradas y salidas.

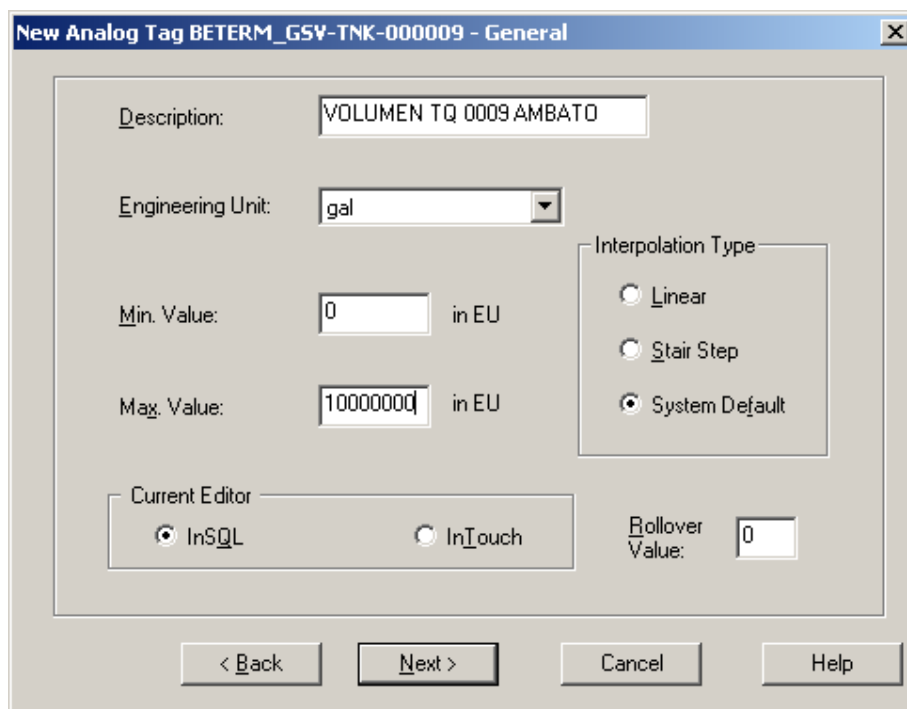
8. Dar click derecho sobre el nuevo t3pico creado y dar click en "New Analog Tag" para crear una nueva etiqueta de tipo anal3gico.



9. Ingresar el nombre con el que se va a conocer a la etiqueta dentro de IndustrialSQL Server y dar click en "Next". (Este nombre debe ser único para esa etiqueta)



10. Ingresar una descripción de la etiqueta, así como las unidades y valor máximo y mínimo que puede tomar. Dar click en "Next".



11. Por defecto aparece ya determinado el tipo de adquisición, el servidor de entradas y salidas y el nombre del tópic. Ingresar el nombre del ítem de donde se van a adquirir los datos. Definir si es dato es entero o real.

The screenshot shows the 'Acquisition' dialog box for a new analog tag. The title bar reads 'New Analog Tag BETERM_GSV-TNK-000009 - Acquisition'. The dialog contains the following fields and options:

- Acquisition Type:** I/O Server Acquisition (dropdown)
- I/O Server:** \\172.20.129.240\VIEW (dropdown)
- Topic Name:** TagName (dropdown)
- Item Name:** GSV-TNK-000009 (text input)
- Raw Type:** Integer (radio), Real (radio, selected), Integer Size: 32 Signed (dropdown)
- Scaling:** Linear (radio), None (radio, selected), Min. Raw: 0 (text input), Max. Raw: 10000000 (text input)

At the bottom, there are four buttons: '< Back', 'Next >', 'Cancel', and 'Help'.

12. Escoger el método de almacenamiento y dar click en "Finish".

The screenshot shows the 'Storage' dialog box for the same analog tag. The title bar reads 'New Analog Tag BETERM_GSV-TNK-000009 - Storage'. The dialog contains the following fields and options:

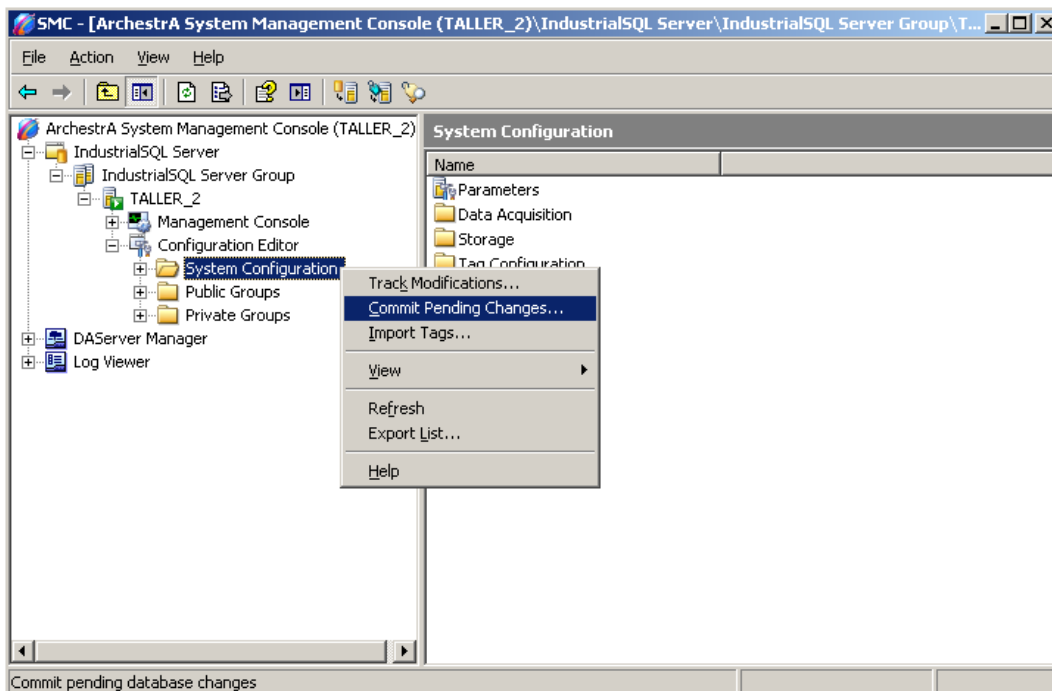
- Storage Method:** Not Stored (radio), Cyclic (radio, selected), Delta (radio), Forced (radio), Rate: 2 Seconds (dropdown)
- Active Image:** Active Image contains all received values (radio, selected), Active Image contains only stored values (radio), Samples In Active Image: 0 (text input)
- Deadband:** Time and Value (radio, selected), Swinging Door (radio), Time: 0 ms (text input), Value: 0 % EU (text input), Rate: 0 % (text input)

At the bottom, there are four buttons: '< Back', 'Finish', 'Cancel', and 'Help'.

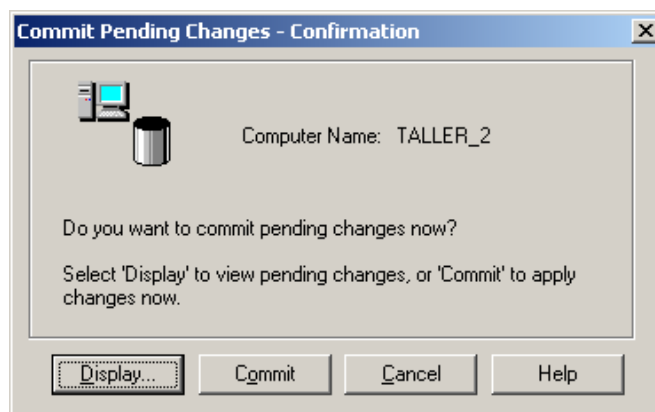
Ejecutar los Cambios Realizados

Para que los cambios que se hayan realizado sean ejecutados y tengan efecto, se debe confirmar los cambios pendientes.

1. Dentro de “Configuration Editor” dar click derecho y dar click sobre “Commit Pending Changes”



2. En la ventana de cambios pendientes escoger “Display”, para ver una lista de los cambios que se van a confirmar.

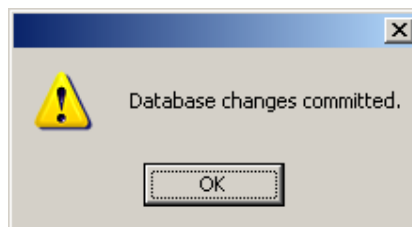


Pending Changes - 2716 Rows

Object Type	Status	Object Key	Item
1 - IOserver	Deleted	115	
1 - IOserver	Deleted	121	
1 - IOserver	Inserted	124	172.31.129.241\mbenet
1 - IOserver	Inserted	125	Taller_1\HistData
1 - IOserver	Inserted	126	SUPERVISORVIEW
2 - Topic	Deleted	176	
2 - Topic	Deleted	188	
2 - Topic	Inserted	191	QUANTUM
2 - Topic	Inserted	192	ViewStream1
2 - Topic	Inserted	193	TAGNAME
2 - Topic	Inserted	194	MASICO
3 - Tag	Deleted	9210	
3 - Tag	Deleted	9211	
3 - Tag	Deleted	9212	
3 - Tag	Deleted	9213	
3 - Tag	Deleted	9214	
3 - Tag	Deleted	9215	
3 - Tag	Deleted	9216	
3 - Tag	Deleted	9217	
3 - Tag	Deleted	9218	
3 - Tag	Deleted	9219	
3 - Tag	Deleted	9220	
3 - Tag	Deleted	9221	
3 - Tag	Deleted	9222	
3 - Tag	Deleted	9223	
3 - Tag	Deleted	9224	
3 - Tag	Deleted	9225	
3 - Tag	Deleted	9226	

OK Help

3. Hacer click en "OK", y posteriormente en "Commit"



4. Dar click en "OK".

ANEXO 7

MANUAL PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ACTIVEFACTORY

Manual para la utilización de los programas de ActiveFactory

Las aplicaciones de ActiveFactory de Wonderware proporcionan la capacidad para realizar consultas de los datos almacenados dentro de la base de datos de IndustrialSQL Server. ActiveFactory cuenta con cuatro aplicaciones las cuales son: Trend (graficas de tendencias), Query (consultas), Workbook (reportes en Excel) y Report (reportes en Word).

Nota. Para que los programas Workbook y Report funcionen, se debe deshabilitar las seguridades de macros dentro de Microsoft Word y Excel.

Existen varias herramientas propias de cada programa así como herramientas comunes a los cuatro programas. A continuación se explican las herramientas comunes.

Para ingresar a cualquiera de los cuatro programas se lo hace por medio de ir a Inicio/Programas/Wonderware/ActiveFactory y se selecciona el programa que se desea ejecutar.

Conexión al servidor

Para poder utilizar las aplicaciones de ActiveFactory es necesario conectarse a un servidor de IndustrialSQL usando una cuenta de usuario válida. Una cuenta de usuario se compone por el nombre de usuario y la contraseña. El nombre de usuario es el nombre del servidor, en este caso es "AUTSRV" y la contraseña establecida es "sa". Cualquier computadora que se encuentre dentro de la red del servidor puede conectarse a la base de datos y recuperar la información que se encuentra almacenada. Para realizar la conexión con el servidor seguir los siguientes pasos:

1. En el menú de herramientas de cualquiera de los cuatro programas, dar click en "Servers". Se muestra la ventana de configuración de servidores.

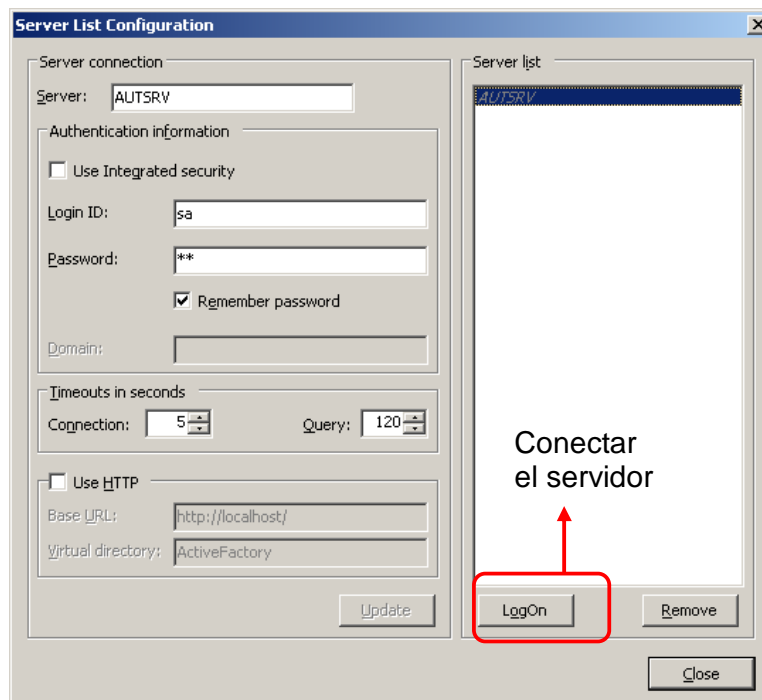
The screenshot shows the 'Server List Configuration' dialog box. It is divided into two main sections: 'Server connection' and 'Server list'. The 'Server connection' section contains several sub-sections: 'Authentication information' with a checkbox for 'Use Integrated security', a 'Login ID' field containing 'wwwUser', a 'Password' field with masked characters '*****', a checked 'Remember password' checkbox, and a 'Domain' field. Below this is a 'Timeouts in seconds' section with 'Connection' set to 5 and 'Query' set to 120. The 'Use HTTP' section has a checkbox, a 'Base URL' field with 'http://localhost/', and a 'Virtual directory' field with 'ActiveFactory'. At the bottom of this section are 'Add', 'LogOff', and 'Remove' buttons. The 'Server list' section on the right is currently empty. A 'Close' button is located at the bottom right of the dialog.

2. Ingresar el nombre del servidor y la contraseña. Dejar el resto de parámetros con los valores que tienen por defecto. Si se desea que se recuerde la contraseña seleccionar “Remember Password”
3. Dar click en “Add”. A la derecha de la ventana se encuentran todos los servidores añadidos.

The screenshot shows the 'Server List Configuration' dialog box after the configuration step. The 'Server' field now contains 'AUTSRV'. The 'Login ID' field contains 'sa' and the 'Password' field contains '**'. The 'Remember password' checkbox is checked. The 'Server list' section on the right now contains the entry 'AUTSRV'. The 'Add' button has been replaced by an 'Update' button. The 'LogOff' button is now labeled 'LogOn'. The 'Close' button remains at the bottom right.

4. Dar click en “Close”

Si el servidor ya se encuentra añadido, este puede ser observado en la lista de servidores. Si se encuentra desconectado se debe seleccionarlo de entre la lista y dar click en la opción “LogOn” que se encuentra en la parte inferior de la ventana. De igual manera si se desea desconectar el servidor, se debe seleccionarlo de entre la lista y dar click en “LogOff”.

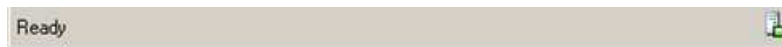


Si el servidor no existe o no se encuentra disponible, se despliega la siguiente ventana de error








Barra de estado

La barra de estado se encuentra en la parte inferior de los programas Trend y Query y permite visualizar el estado en el que se encuentra la conexión con el servidor. Cuenta con un mensaje que describe si el sistema se encuentra listo y un ícono que muestra la conexión con los servidores. Al dar doble click sobre el ícono del servidor es posible acceder a la configuración de servidores.



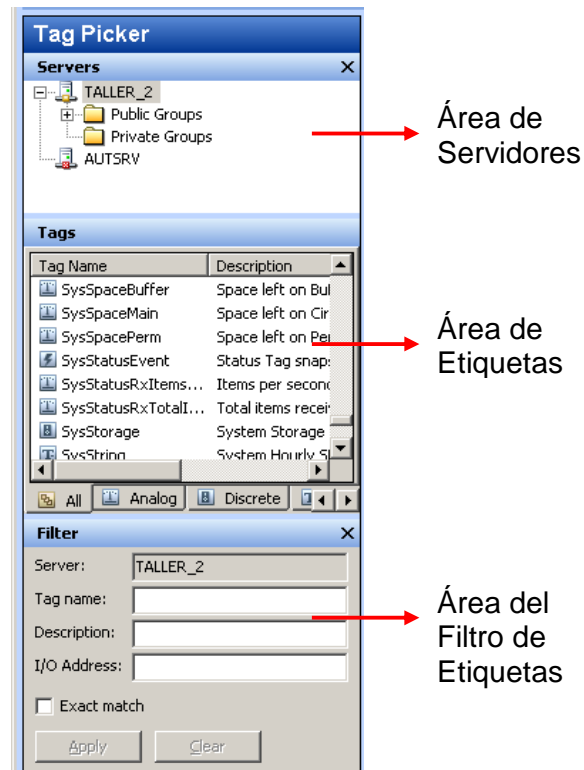
La siguiente tabla muestra el significado de cada color del ícono de la barra de estado.

Ícono	Significado
	No se ha configurado ningún servidor
	Todos los servidores configurados se encuentran conectados
	La mayoría de los servidores configurados se encuentran conectados
	La mayoría de los servidores configurados se encuentran desconectados
	Ningún servidor configurado se encuentra conectado

Selector de Etiquetas (Tag Picker)

El selector de etiquetas es una herramienta que cuenta con tres áreas, que presentan de una manera gráfica los grupos de etiquetas dentro de la base de datos. Al momento de tener conexión con el servidor, dentro del selector de etiquetas se puede encontrar todas las etiquetas almacenadas de una manera rápida y fácil.

Las tres áreas con las que cuenta son: El área de servidores, el área de etiquetas y el área del filtro de etiquetas.



El área de servidores cuenta con una lista de todos los servidores configurados, y se puede navegar entre ellos para seleccionar las etiquetas de cada servidor.

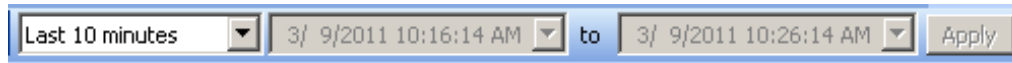
El área de etiquetas muestra todas las etiquetas existentes dentro del servidor que fue seleccionado. Esta área cuenta con las siguientes columnas: “Tag name” (nombre de la etiqueta), “Description” (descripción de la etiqueta) e “I/O Address” (la dirección de donde fue tomada la etiqueta). Se puede separar las etiquetas por grupos analógicos, discretos, cadenas de datos o eventos.

El área de filtro de etiquetas sirve para limitar las etiquetas que se muestran en el área de etiquetas para mostrar solo las deseadas.

Herramienta de tiempo

Esta herramienta permite seleccionar el rango en el que se desea observar los datos. Existen periodos preconfigurados o se puede seleccionar exactamente el tiempo que se desee.

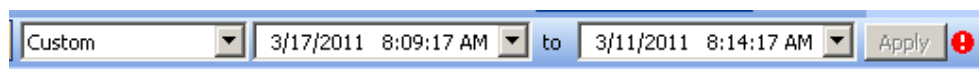
Para seleccionar un periodo de tiempo preconfigurado se debe seleccionar la primera lista de la barra



Las opciones que existen preconfiguradas son:

- Último minuto
- Últimos 5 minutos
- Últimos 10 minutos
- Últimos 15 minutos
- Últimos 30 minutos
- Última hora
- Últimas 2 horas
- Últimas 4 horas
- Últimas 8 horas
- Últimas 12 horas
- Últimas 24 horas
- Últimos 2 días
- Última semana
- Últimas 2 semanas
- Último mes
- Últimos 3 meses

Para seleccionar un rango de fechas específico se debe seleccionar la opción “Custom” dentro de la primera lista de la barra. Automáticamente se habilitan las dos listas restantes. En la segunda lista se selecciona la fecha y hora de inicio y en la última lista se selecciona la fecha y hora de fin. Si se especifica valores de tiempo inválidos se presenta un error a la derecha de la barra.



Tipos de Tablas Resultado

Existen dos formas diferentes para mostrar los datos al momento de realizar reportes que se muestren en tablas. Tablas de formato reducido “Narrow” y de formato amplio “Wide”.

Al seleccionar tablas de formato reducido, el resultado será una tabla en la que se muestre valores de acuerdo a las etiquetas, cada una a diferente tiempo, priorizando los valores de las etiquetas.

TagName	DateTime	vValue
▶ SysCPU 0	1/20/2005	2
▶ SysCPU 1	1/20/2005	3
▶ SysCPU 2	1/20/2005	0

Por el contrario, si se selecciona el formato amplio, el resultado será una tabla en la que se priorice el tiempo, teniendo un solo rango de tiempo en común para todas las etiquetas.

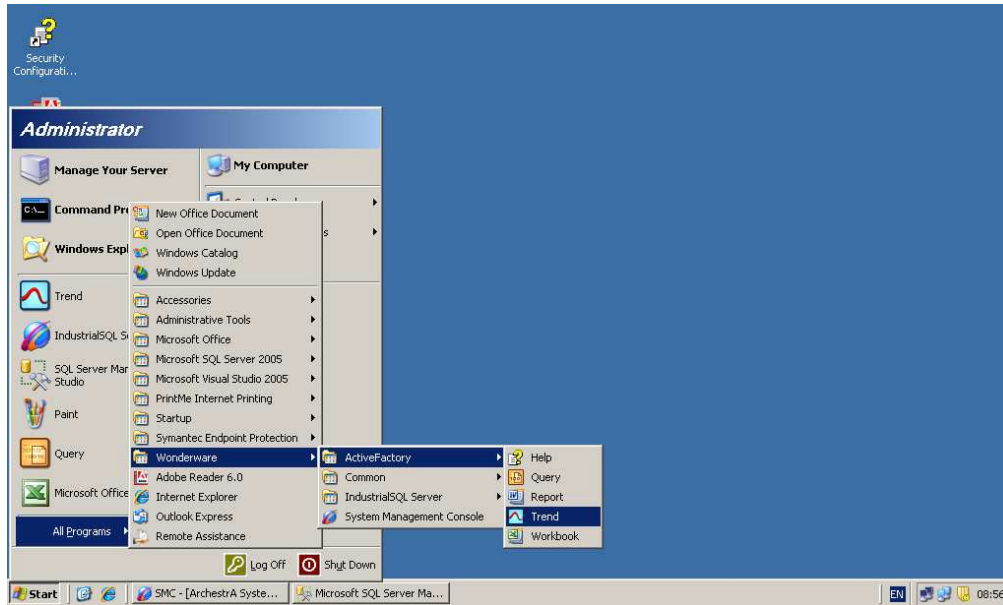
DateTime	SysCPU0	SysCPU1
1/20/2005	0	2
1/20/2005	0	5
1/20/2005	0	5

Formas de Recuperar los Datos

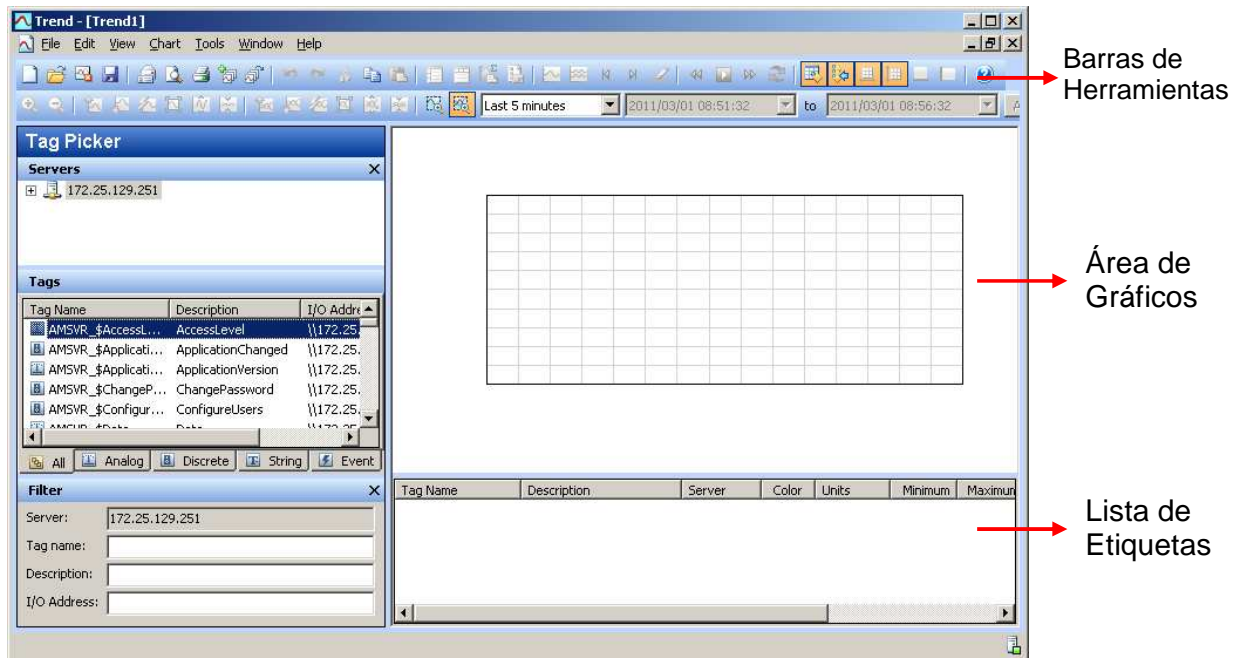
Existen dos maneras de recuperar los datos al momento de una consulta: modo cíclico “Ciclic” y modo “Delta”. El modo cíclico recupera los datos dividiendo el rango de fechas en periodos iguales de tiempo o asignando un intervalo de tiempo entre cada consulta. Y el modo delta recupera los datos cada que existe una variación en los valores dentro del rango de tiempo definido, se puede limitar el número de columnas que se desea recuperar.

ActiveFactory Trend (Gráficas de Tendencias)

Para acceder a la aplicación Trend se debe ingresar por el menú Inicio/Programas/Wonderware/ActiveFactory y dar click sobre "Trend".



Se muestra la ventana de ActiveFactory Trend



En la lista de etiquetas se muestra las etiquetas que han sido seleccionadas. Las mismas que se muestran dentro del área de gráficos.

Las barras de herramientas proporcionan las herramientas necesarias para manipular las gráficas, se puede variar el tiempo y la escala en la que se observan. Así como seleccionar la opción para que la grafica transcurra en modo real “Life mode”. Esta opción está configurada para que se actualice la gráfica cada segundo.

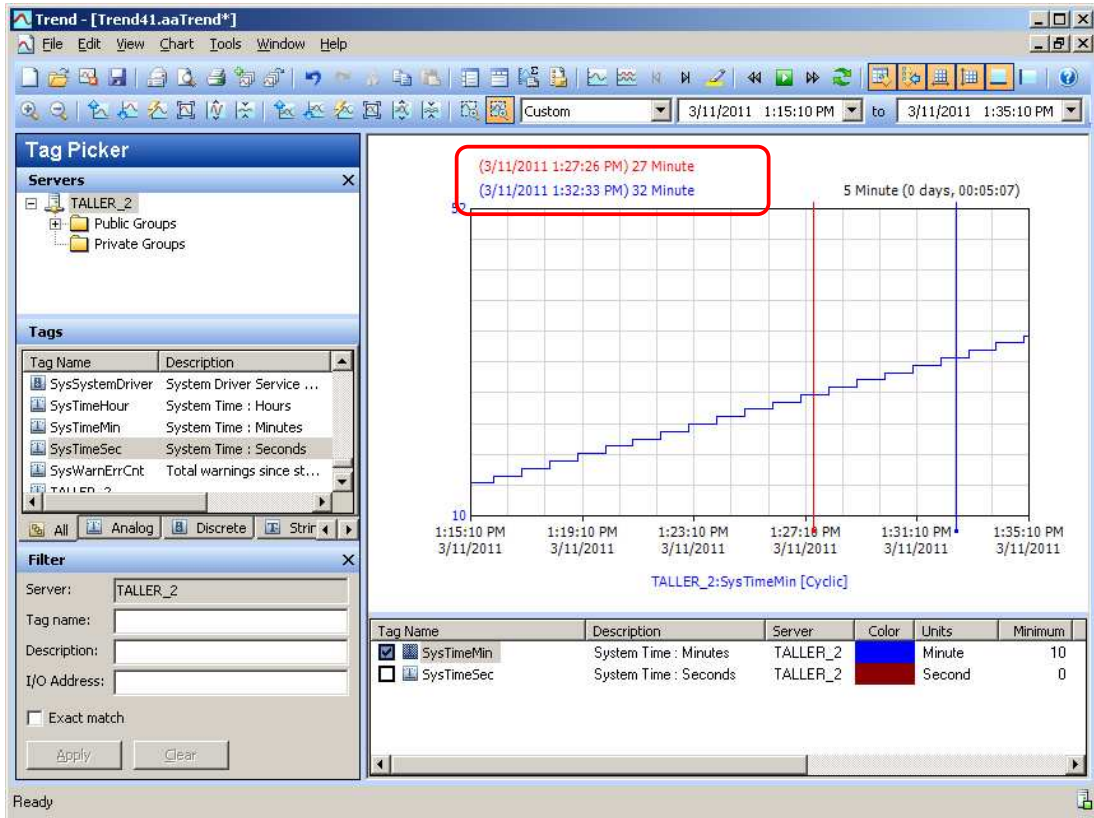


Una de las herramientas más importantes son los cursores del eje de tiempo (Time axis cursor), son dos líneas, las cuales pueden desplazarse en el tiempo para obtener un valor exacto de cada etiqueta a determinado tiempo. Por defecto son de color rojo y azul, pero se puede cambiar su color.

The screenshot shows the Trend41 software interface. On the left, the 'Tag Picker' window is open, displaying a tree view of servers and a list of tags. The 'Filter' window is also open, showing the selected server 'TALLER_2' and the tag 'SysTimeMin'. The main chart area displays a grid with two vertical time axis cursors, one red and one blue, positioned at 5:08:46 AM and 10:51:01 AM respectively. The chart title is '[HIDDEN] TALLER_2:SysTimeMin [Cyclic]'. Below the chart, a table lists the selected tag's details.

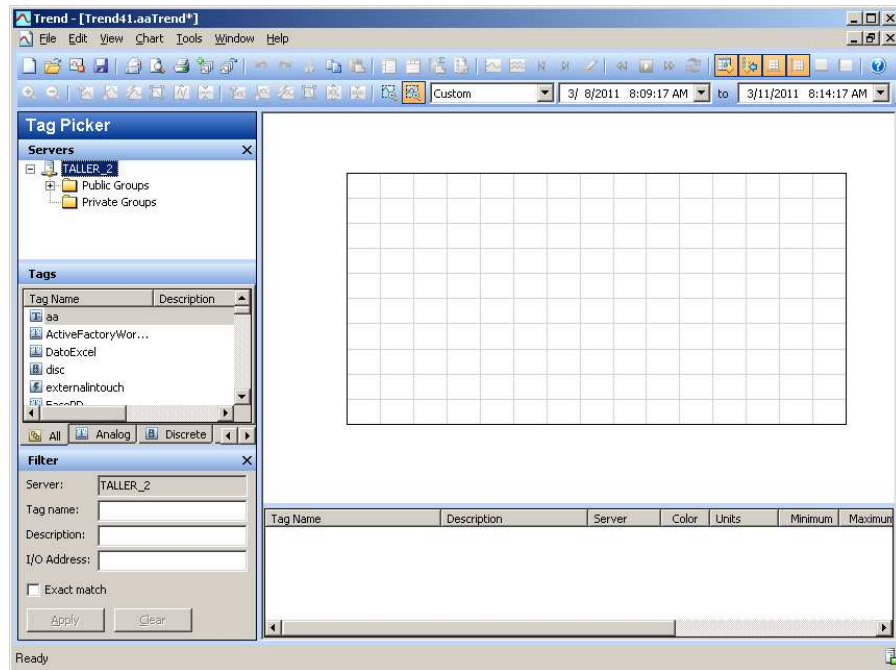
Tag Name	Description	Server	Color	Units	Minimum
<input checked="" type="checkbox"/> SysTimeMin	System Time : Minutes	TALLER_2	Blue	Minute	10

El valor que tiene la etiqueta y el tiempo exacto en el que se encuentran las líneas se encuentra en la parte superior del área de gráficos.

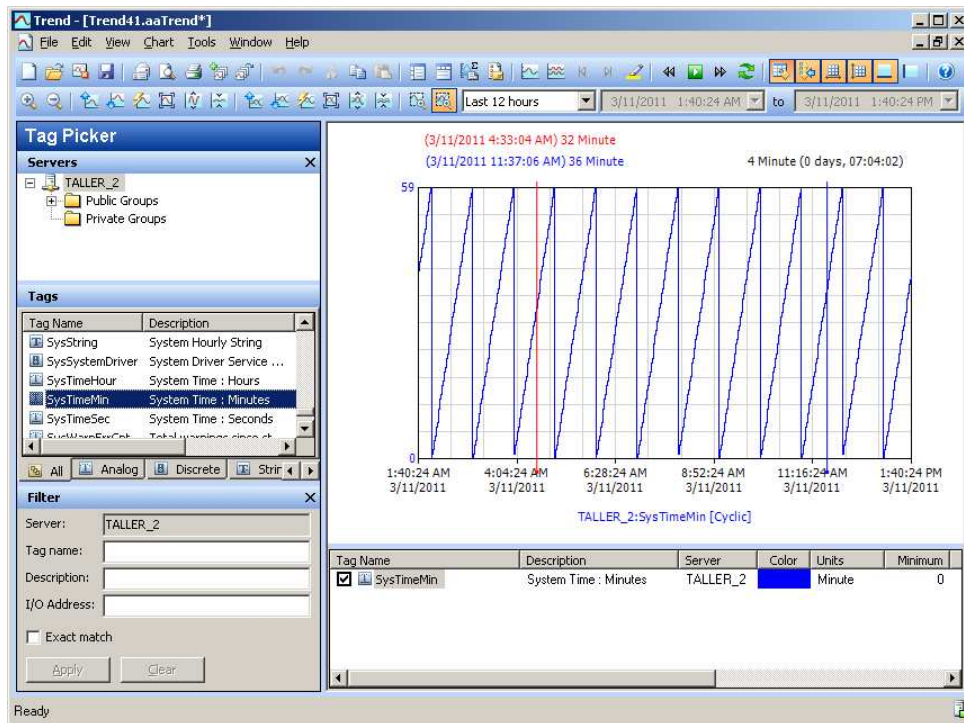


El siguiente procedimiento muestra la manera para generar gráficas de tendencias:

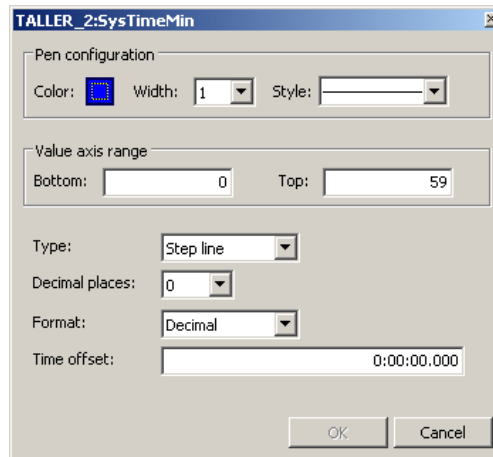
1. Para poder acceder a los datos del servidor se debe realizar la conexión como se explico al inicio del documento.
2. Dentro del selector de etiquetas dar click sobre el servidor del cual se desea tomar los datos. Automáticamente se despliega dentro del área de etiquetas todas las etiquetas existentes dentro de esa base de datos.



3. Seleccionar la etiqueta que se desea recuperar y arrastrarla hacia la lista de etiquetas.

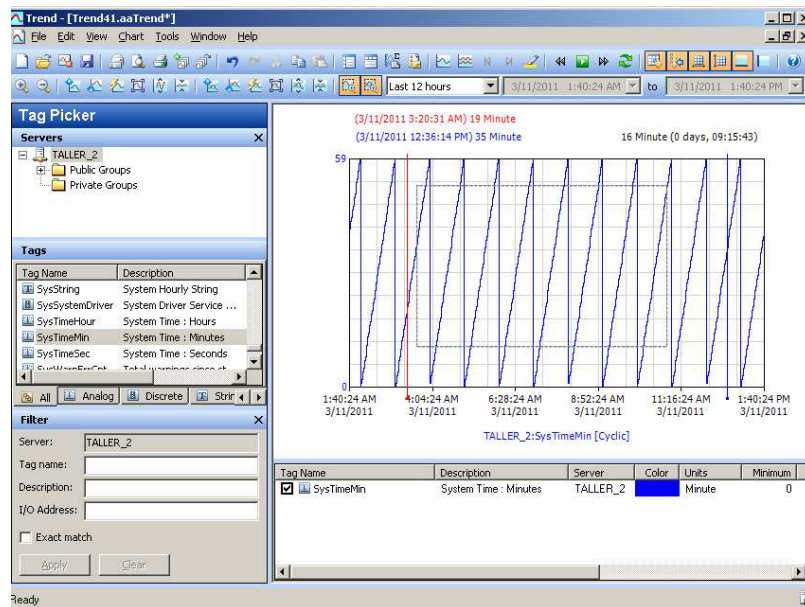


- Para cambiar los parámetros de configuración de la gráfica de cada etiqueta, dar doble click sobre la misma. Se puede cambiar el color, el grosor de la línea, el tipo de línea, la escala y el formato.

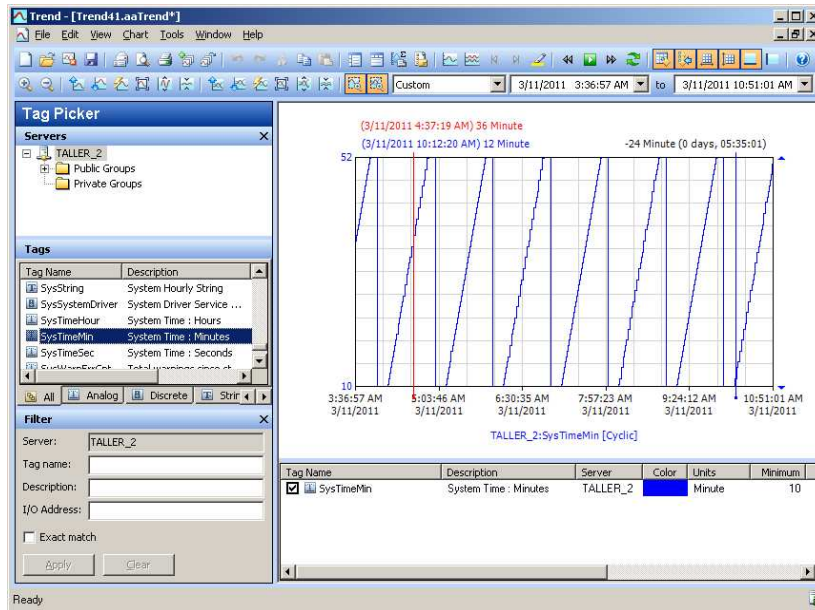


Con las barras de herramientas es posible cambiar la escala de las gráficas, acercar la imagen o alejar la misma.

- Seleccionar la opción “Rubber Band Scaling” para seleccionar un área específica que se desea hacer zoom.

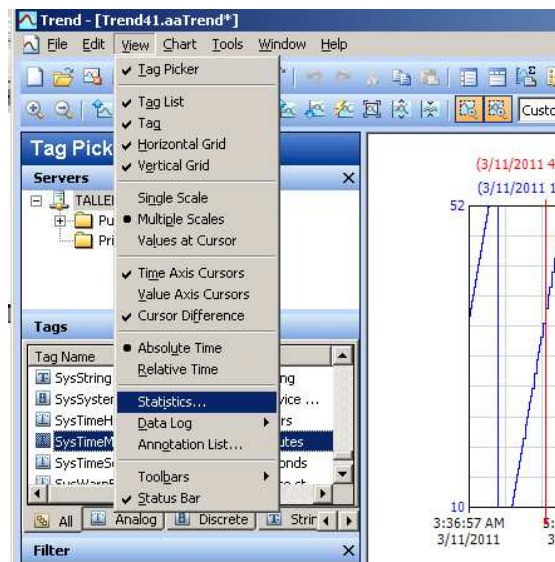


6. Al seleccionar el área deseada con el mouse, la imagen se auto ajusta y se muestra solo la parte seleccionada.

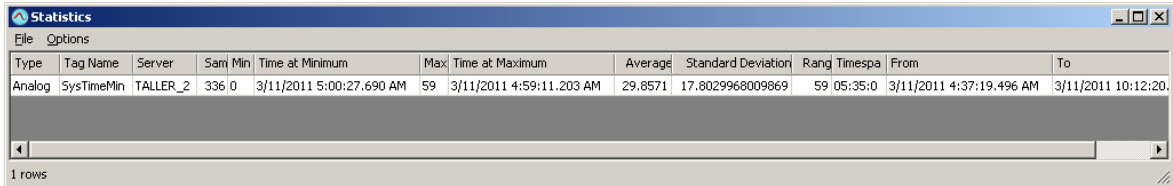


Existe la posibilidad de ver estadísticas de las etiquetas que están siendo graficadas. Se puede observar: valor máximo, valor mínimo, promedio y desviación estándar.

7. Dar click en “View” y seleccionar “Statistics”



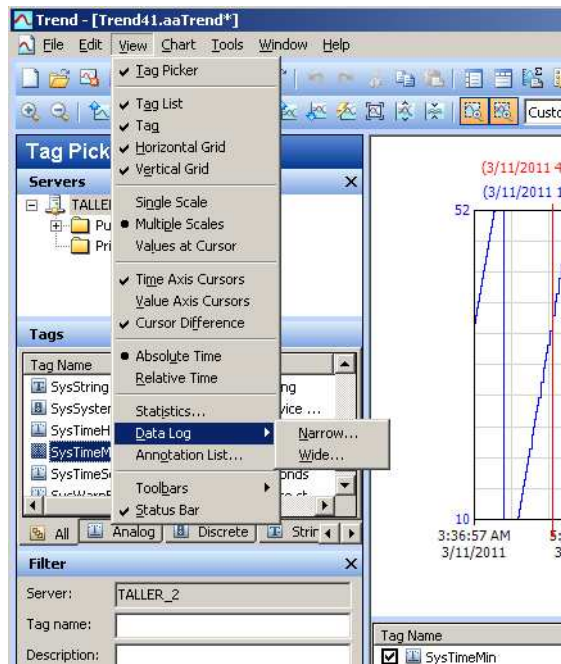
8. Se muestra una ventana con las estadísticas de las etiquetas.



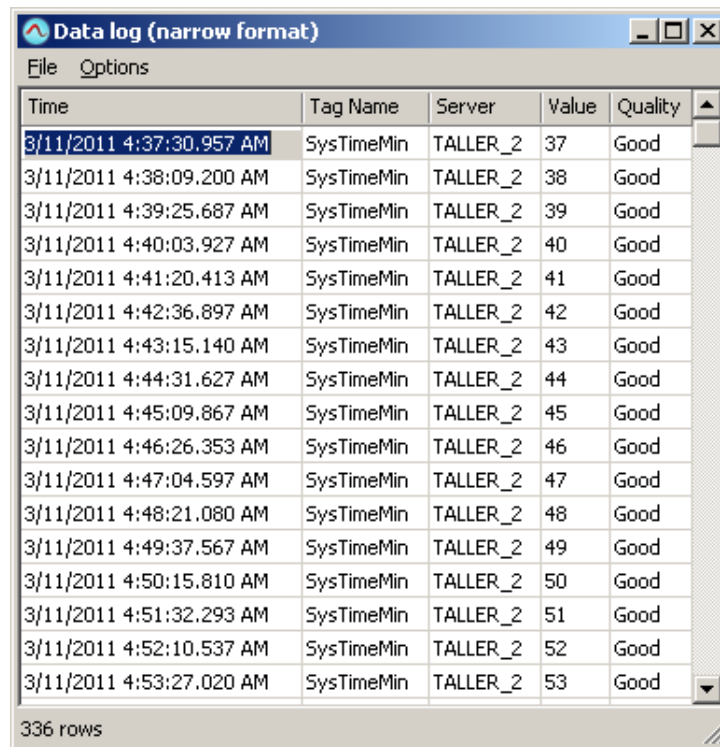
Type	Tag Name	Server	Sam Min	Time at Minimum	Max	Time at Maximum	Average	Standard Deviation	Rang Timespa	From	To
Analog	SysTimeMin	TALLER_2	336.0	3/11/2011 5:00:27.690 AM	59	3/11/2011 4:59:11.203 AM	29.8571	17.8029968009869	59	05:35:0	3/11/2011 4:37:19.496 AM 3/11/2011 10:12:20

También existe la posibilidad de mostrar los datos de las etiquetas dentro de tablas de acuerdo a la fecha.

9. Dentro del menú "View" seleccionar "Data Log", y escoger de qué forma se desea que se presente la tabla. Si de manera reducida "Narrow" o de manera amplia "Wide".



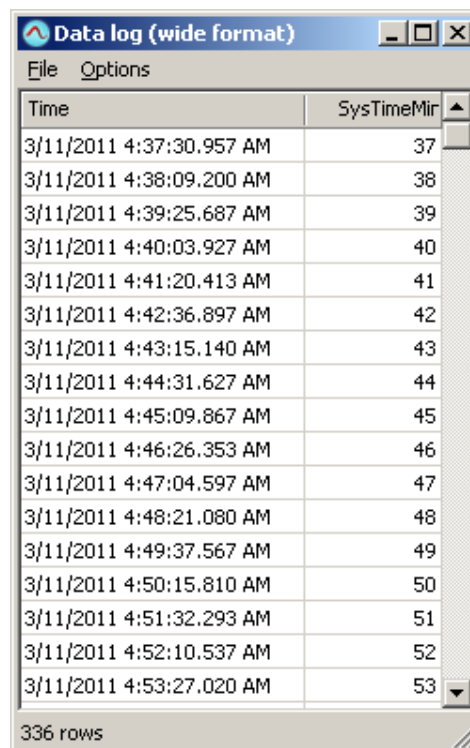
Si se escoge la tabla de la manera reducida se muestra de la siguiente forma:



Time	Tag Name	Server	Value	Quality
3/11/2011 4:37:30.957 AM	SysTimeMin	TALLER_2	37	Good
3/11/2011 4:38:09.200 AM	SysTimeMin	TALLER_2	38	Good
3/11/2011 4:39:25.687 AM	SysTimeMin	TALLER_2	39	Good
3/11/2011 4:40:03.927 AM	SysTimeMin	TALLER_2	40	Good
3/11/2011 4:41:20.413 AM	SysTimeMin	TALLER_2	41	Good
3/11/2011 4:42:36.897 AM	SysTimeMin	TALLER_2	42	Good
3/11/2011 4:43:15.140 AM	SysTimeMin	TALLER_2	43	Good
3/11/2011 4:44:31.627 AM	SysTimeMin	TALLER_2	44	Good
3/11/2011 4:45:09.867 AM	SysTimeMin	TALLER_2	45	Good
3/11/2011 4:46:26.353 AM	SysTimeMin	TALLER_2	46	Good
3/11/2011 4:47:04.597 AM	SysTimeMin	TALLER_2	47	Good
3/11/2011 4:48:21.080 AM	SysTimeMin	TALLER_2	48	Good
3/11/2011 4:49:37.567 AM	SysTimeMin	TALLER_2	49	Good
3/11/2011 4:50:15.810 AM	SysTimeMin	TALLER_2	50	Good
3/11/2011 4:51:32.293 AM	SysTimeMin	TALLER_2	51	Good
3/11/2011 4:52:10.537 AM	SysTimeMin	TALLER_2	52	Good
3/11/2011 4:53:27.020 AM	SysTimeMin	TALLER_2	53	Good

336 rows

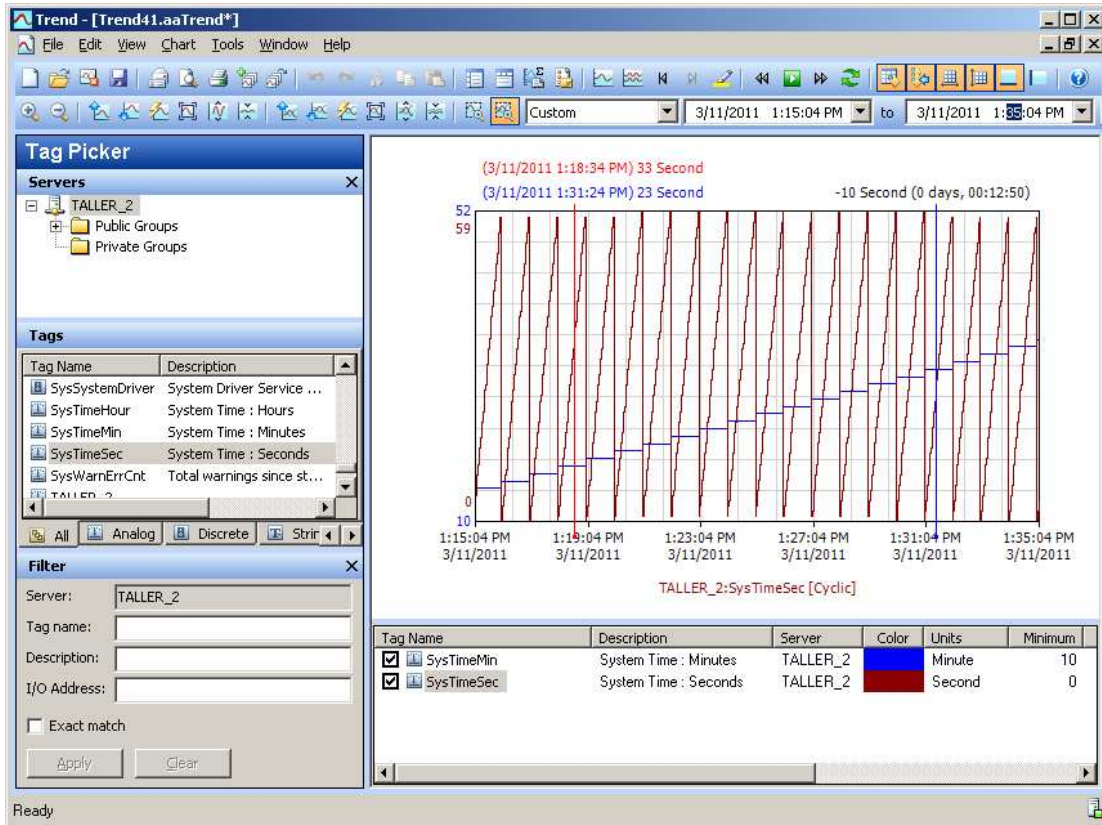
Si se escoge la tabla de la manera amplia se muestra de la siguiente forma:



Time	SysTimeMir
3/11/2011 4:37:30.957 AM	37
3/11/2011 4:38:09.200 AM	38
3/11/2011 4:39:25.687 AM	39
3/11/2011 4:40:03.927 AM	40
3/11/2011 4:41:20.413 AM	41
3/11/2011 4:42:36.897 AM	42
3/11/2011 4:43:15.140 AM	43
3/11/2011 4:44:31.627 AM	44
3/11/2011 4:45:09.867 AM	45
3/11/2011 4:46:26.353 AM	46
3/11/2011 4:47:04.597 AM	47
3/11/2011 4:48:21.080 AM	48
3/11/2011 4:49:37.567 AM	49
3/11/2011 4:50:15.810 AM	50
3/11/2011 4:51:32.293 AM	51
3/11/2011 4:52:10.537 AM	52
3/11/2011 4:53:27.020 AM	53

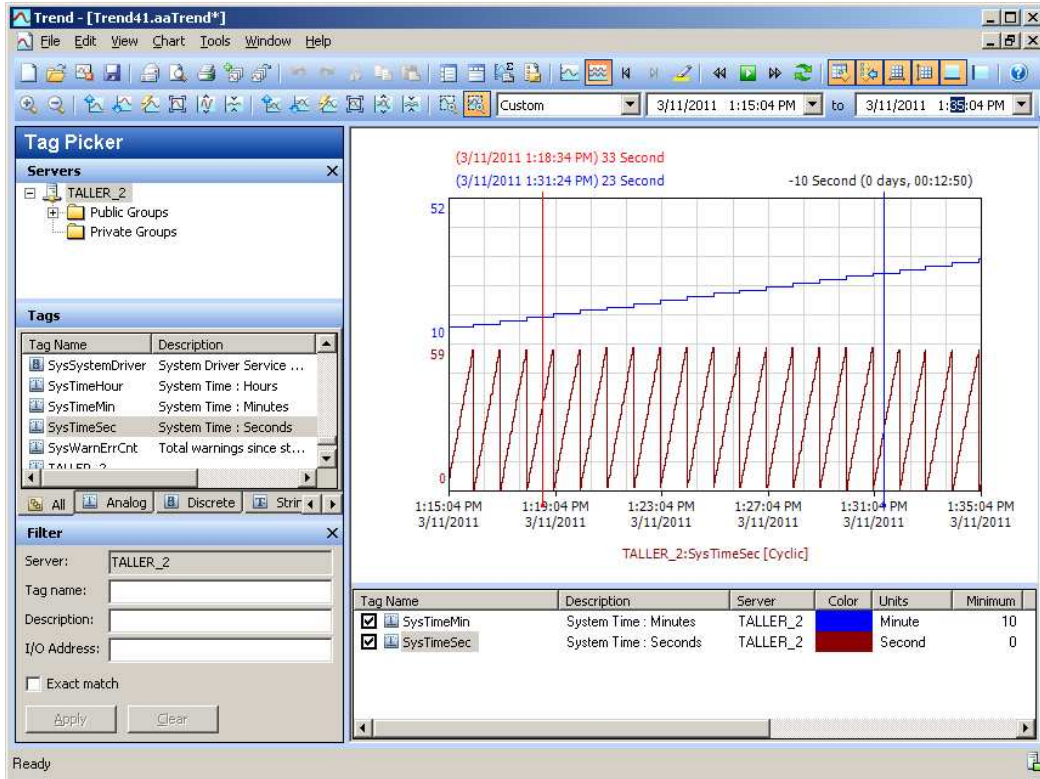
336 rows

Al momento de seleccionar más de una etiqueta, todas se observan en el mismo gráfico. Los valores que se muestran con los las líneas de los ejes de tiempo corresponden a la etiqueta que se encuentre seleccionada.



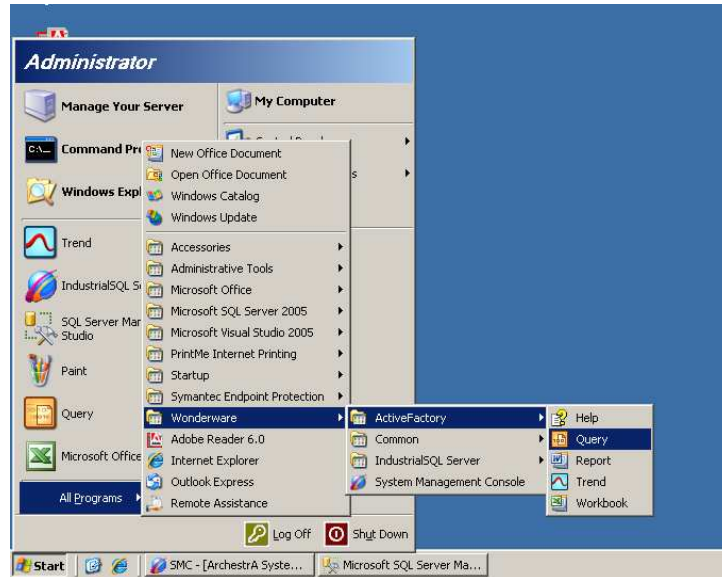
10. Si se desea que se observen las etiquetas por separado, pero al mismo tiempo, se debe dar click sobre el ícono “Stack the tag traces” de esta forma las etiquetas se encuentran en el mismo gráfico pero no una sobre otra.



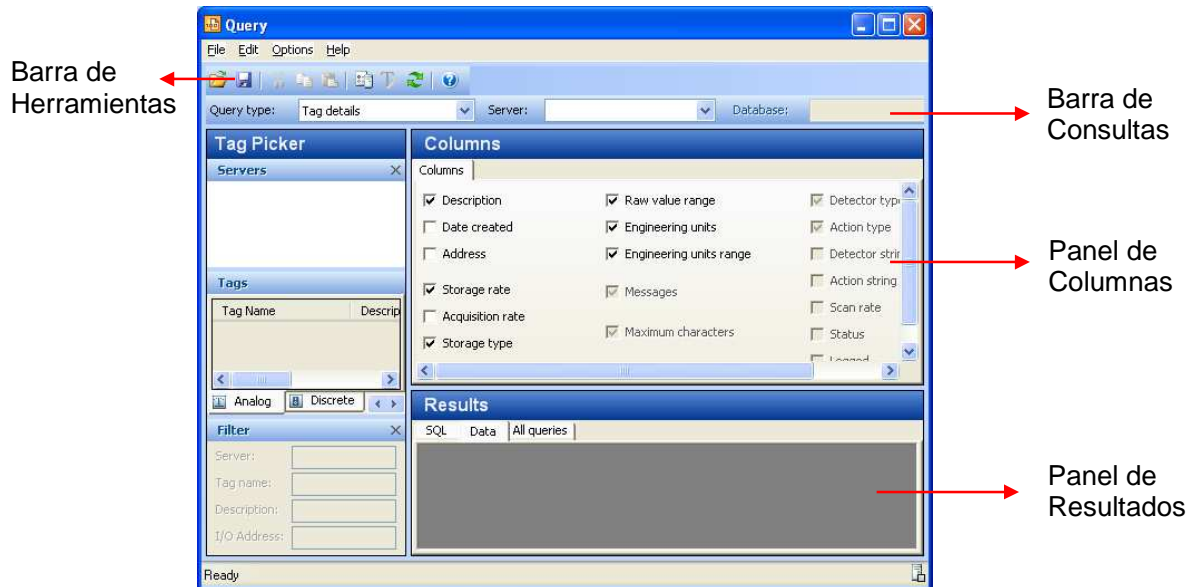


ActiveFactory Query (Consultas)

Para acceder a la aplicación Query se debe ingresar por el menú Inicio/Programas/Wonderware/ActiveFactory y dar click sobre “Query”.



La aplicación Query cuenta de seis partes, el selector de etiquetas, la barra de herramientas, la barra de consultas, la barra de estado, el panel de columnas y el panel de resultados.



Dentro de la barra de consultas se puede observar de qué tabla se van a recuperar los datos, dentro de que base de datos se está tomando los datos y a que servidor se encuentra conectado. La base de datos que se encuentra por defecto es “Runtime”.

El panel de columnas es el área donde se eligen las características con las cuales se va a realizar la consulta, así como la forma en la cual se va a presentar la tabla resultado. Existen varios parámetros a configurar de acuerdo a la tabla que se encuentre seleccionada.

El panel de resultados cuenta con tres pestañas: “SQL”, “Data” y “All queries”. “SQL” presenta en código de lenguaje estructurado el resultado de las opciones que se escojan dentro del panel de columnas.

```

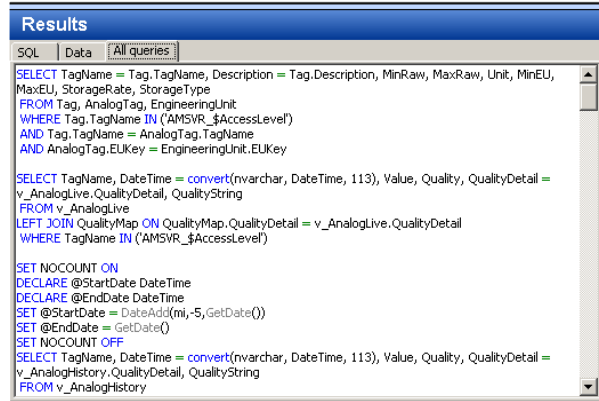
SET NOCOUNT ON
DECLARE @StartDate DateTime
DECLARE @EndDate DateTime
SET @StartDate = DateAdd(dd,-2,GetDate())
SET @EndDate = GetDate()
SET ROWCOUNT 100
SET NOCOUNT OFF
SELECT TagName, DateTime = convert(nvarchar, DateTime, 113), Value, Quality, QualityDetail =
v_AnalogHistory.QualityDetail, QualityString
FROM v_AnalogHistory
LEFT JOIN QualityMap ON QualityMap.QualityDetail = v_AnalogHistory.QualityDetail
WHERE TagName IN ('BEP3_G4_VEL')
AND wwVersion = 'Latest'

```

“Data” presenta la tabla que se obtiene como resultado al momento de realizar la consulta.

TagName	DateTime	Value	Quality
BEPC3_G4_VEL	27 Feb 2011 08:33:11:683	0	133
BEPC3_G4_VEL	28 Feb 2011 06:04:25:000	0.36	0
BEPC3_G4_VEL	28 Feb 2011 06:04:30:000	76.68	0
BEPC3_G4_VEL	28 Feb 2011 06:04:35:000	2127.6	0
BEPC3_G4_VEL	28 Feb 2011 06:04:40:000	2395.62	0
BEPC3_G4_VEL	28 Feb 2011 06:04:45:000	2400.66	0
BEPC3_G4_VEL	28 Feb 2011 06:04:50:000	2401.02	0
BEPC3_G4_VEL	28 Feb 2011 06:04:55:000	2408.4	0
BEPC3_G4_VEL	28 Feb 2011 06:05:00:000	2486.34	0
BEPC3_G4_VEL	28 Feb 2011 06:05:05:000	2518.02	0
BEPC3_G4_VEL	28 Feb 2011 06:05:10:000	2522.88	0

“All queries” presenta un registro histórico en lenguaje estructurado de todas las consultas que se han realizado en esa sesión.



```

Results
SQL | Data | All queries
SELECT TagName = Tag.TagName, Description = Tag.Description, MinRaw, MaxRaw, Unit, MinEU,
MaxEU, StorageRate, StorageType
FROM Tag, AnalogTag, EngineeringUnit
WHERE Tag.TagName IN ('AMSVR_$AccessLevel')
AND Tag.TagName = AnalogTag.TagName
AND AnalogTag.EUKey = EngineeringUnit.EUKey

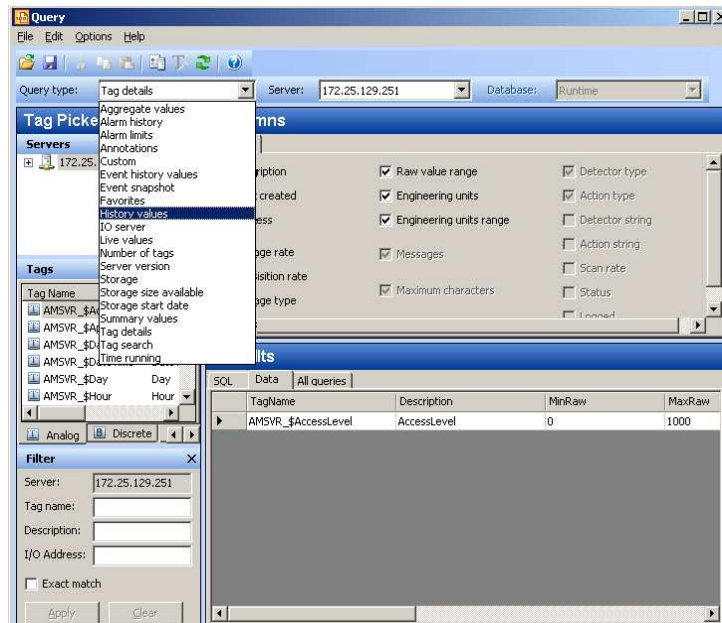
SELECT TagName, DateTime = convert(nvarchar, DateTime, 113), Value, Quality, QualityDetail =
v_AnalogLive.QualityDetail, QualityString
FROM v_AnalogLive
LEFT JOIN QualityMap ON QualityMap.QualityDetail = v_AnalogLive.QualityDetail
WHERE TagName IN ('AMSVR_$AccessLevel')

SET NOCOUNT ON
DECLARE @StartDate DateTime
DECLARE @EndDate DateTime
SET @StartDate = DateAdd(mi,-5,GetDate())
SET @EndDate = GetDate()
SET NOCOUNT OFF
SELECT TagName, DateTime = convert(nvarchar, DateTime, 113), Value, Quality, QualityDetail =
v_AnalogHistory.QualityDetail, QualityString
FROM v_AnalogHistory

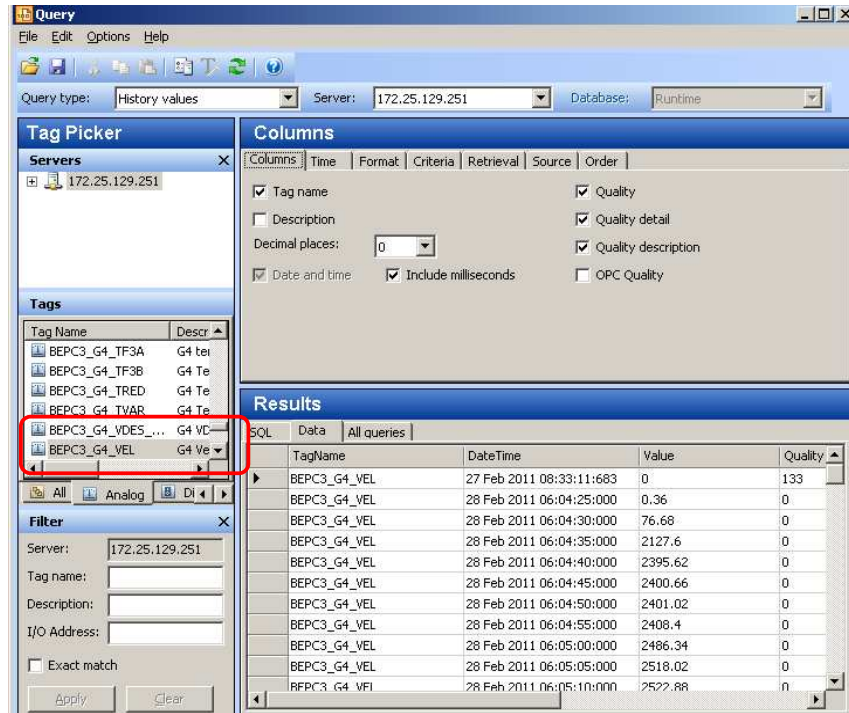
```

Para realizar una consulta de los valores históricos de una etiqueta seguir el siguiente procedimiento, cada parámetro que se cambie afecta a la consulta:

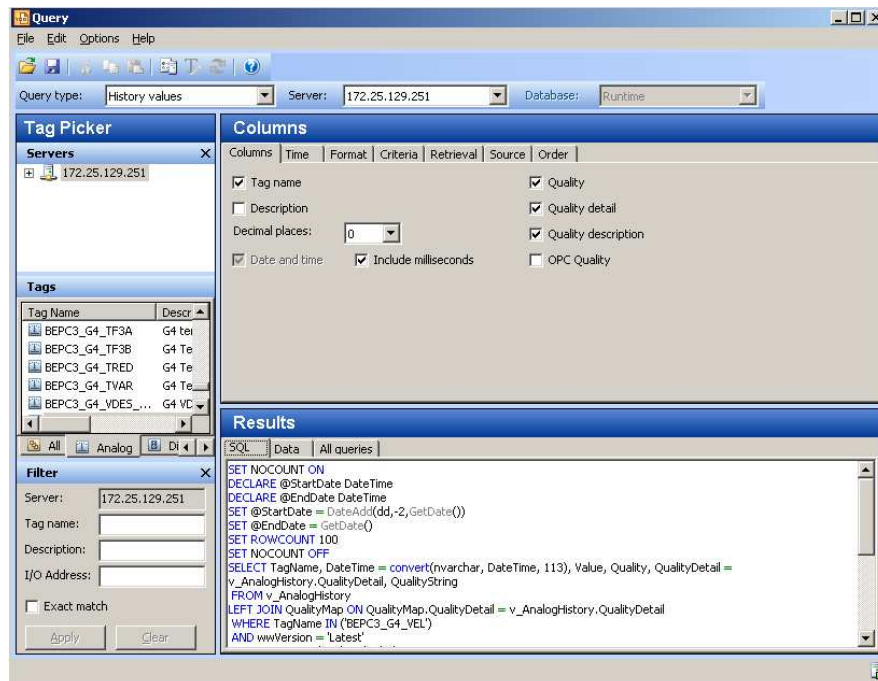
1. Se debe realizar la conexión con el servidor para poder obtener los datos.
2. Para obtener valores históricos dar click sobre “Tag details” y seleccionar “History values”



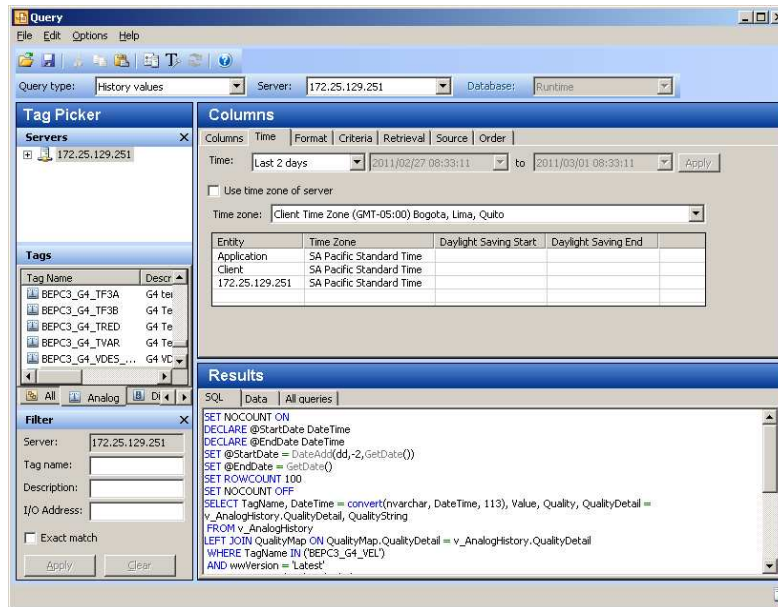
3. Seleccionar las etiquetas de las cuales se desea obtener su valor histórico.



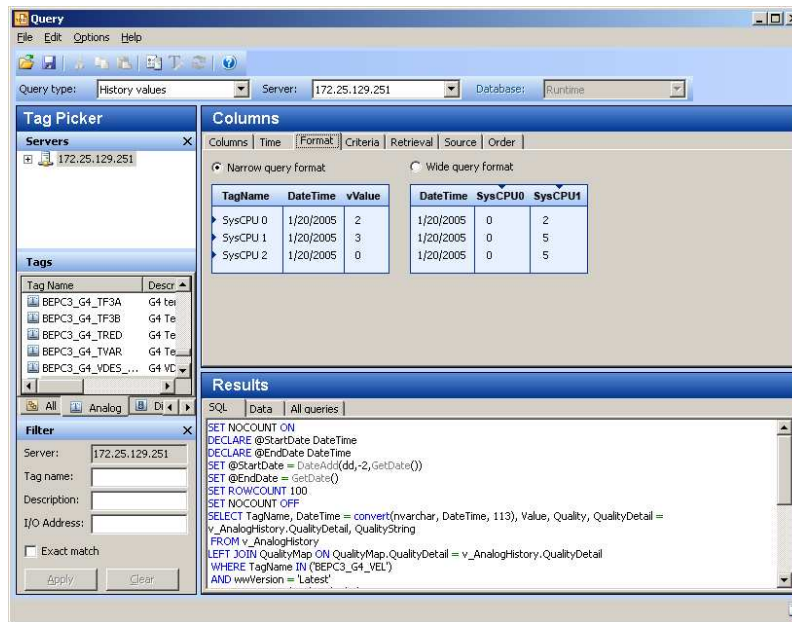
4. Dentro del panel de columnas, seleccionar la pestaña “Columns” y escoger las columnas que se desea se muestren en la tabla de resultado.



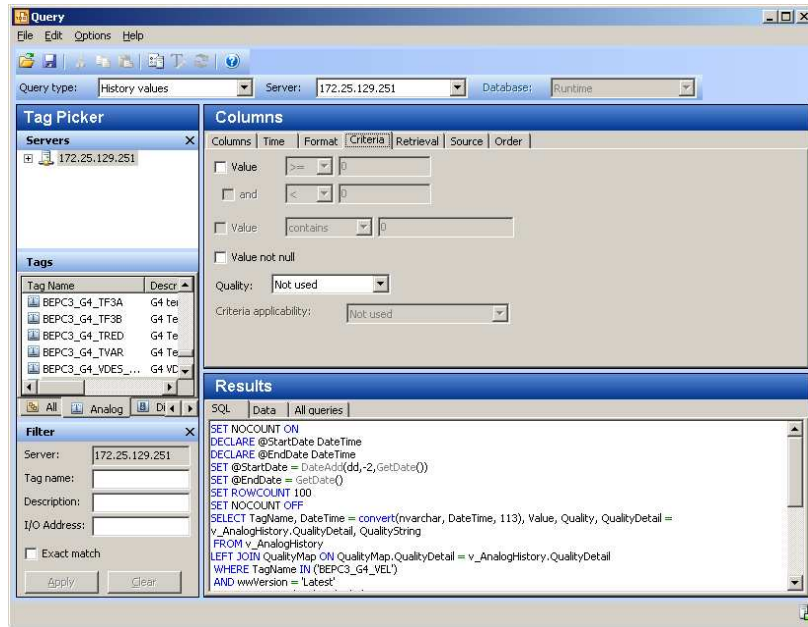
- Dentro del panel de columnas, seleccionar la pestaña “Time” para configurar la zona horaria y el rango de fecha en el que se desea que se realice la consulta.



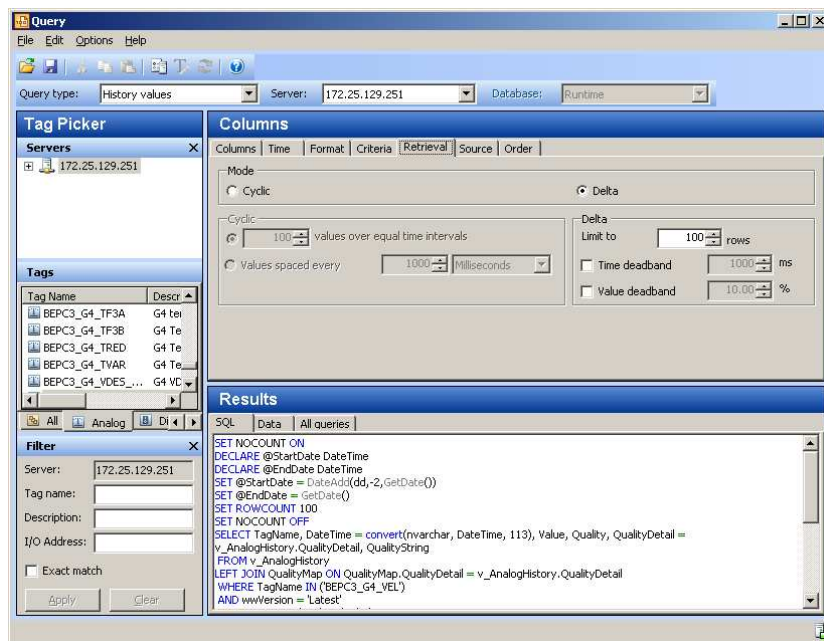
- Dentro del panel de columnas, seleccionar la pestaña “Format” para seleccionar el formato de la tabla resultado.



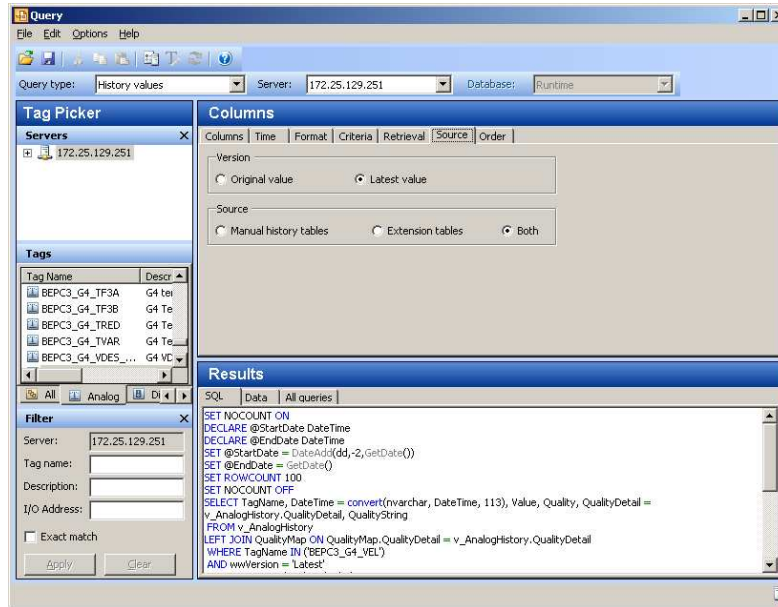
7. Dentro del panel de columnas, seleccionar la pestaña “Criteria” para escoger si se desea discriminar algún rango de valores.



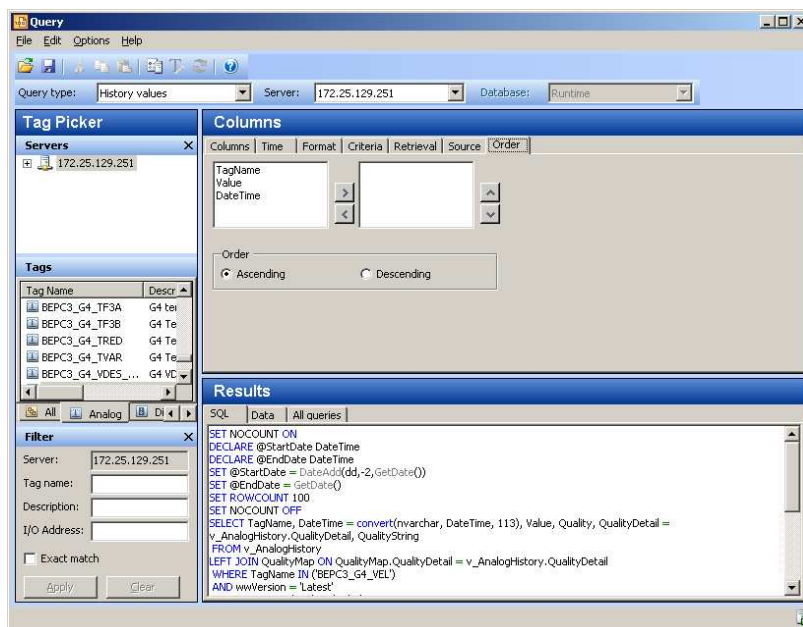
8. Dentro del panel de columnas, seleccionar la pestaña “Retrieval” y escoger la forma en la que se desea que se recuperen los datos.



9. Dentro del panel de columnas, seleccionar la pestaña “Source”, seleccionar la fuente de la que se desea tomar los datos.

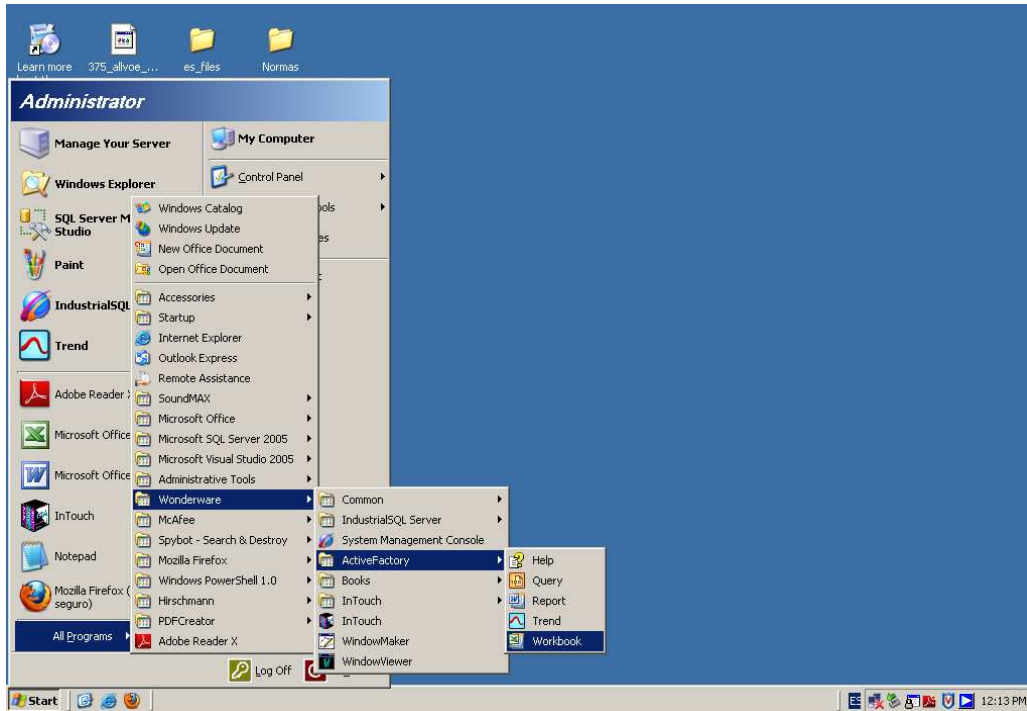


10. Dentro del panel de columnas, seleccionar la pestaña “Order” y escoger el orden en el que se desea que se presente la tabla.

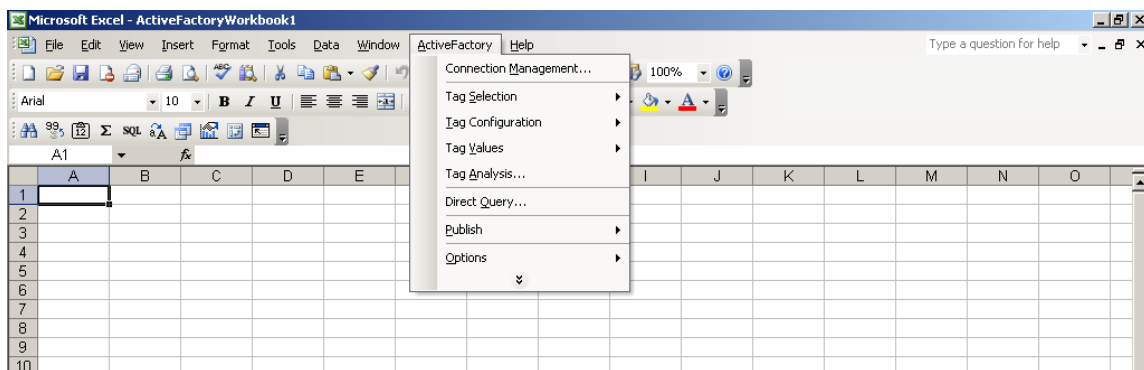


ActiveFactory Workbook (Reportes en Excel)

Para acceder a la aplicación Workbook se debe ingresar por el menú Inicio/Programas/Wonderware/ActiveFactory y dar click sobre “Workbook”.



En el menú de Excel se muestra un submenú de ActiveFactory

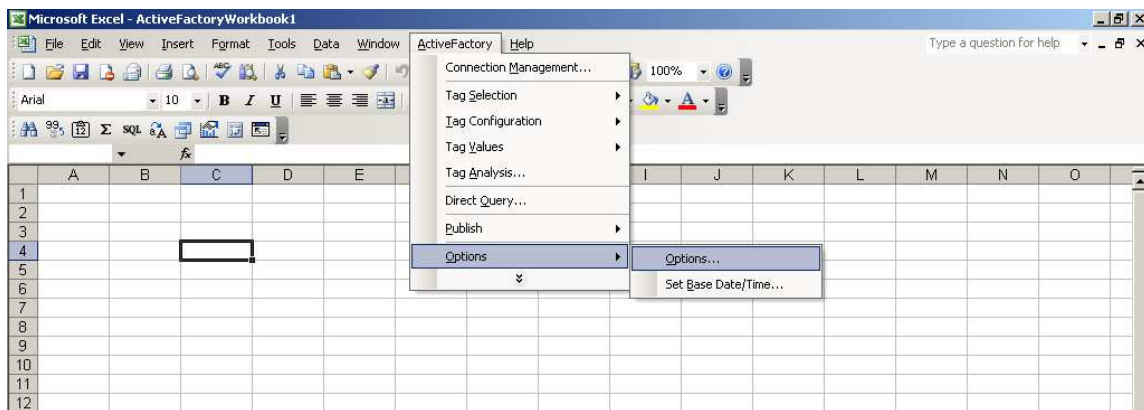


Esta aplicación cuenta con la capacidad para buscar etiquetas, consultar valores en tiempo real, consultar valores históricos, consultar valores totales, insertar consultas directamente desde el programa Query y convertir las funciones

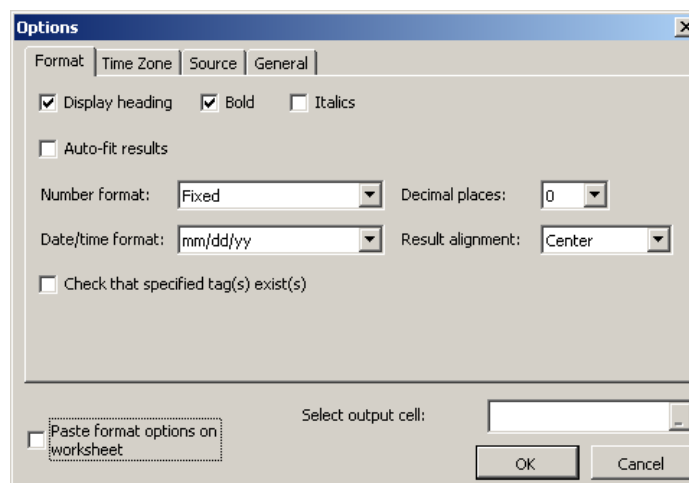
que se obtiene como resultado en datos. Todas estas funciones se muestran en la barra de herramientas.



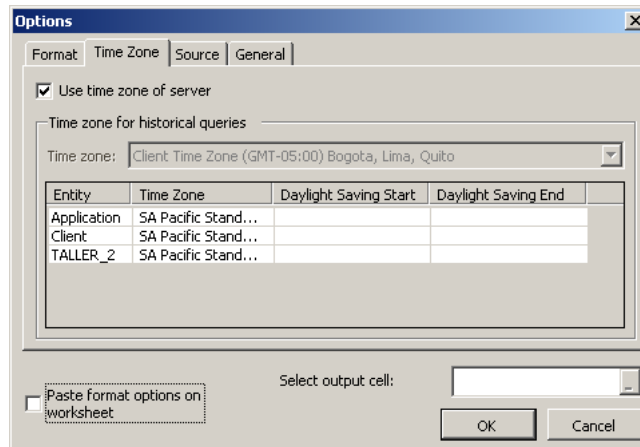
Para configurar la forma de presentar los datos dar click en el menú “Options” y seleccionar “Options”.



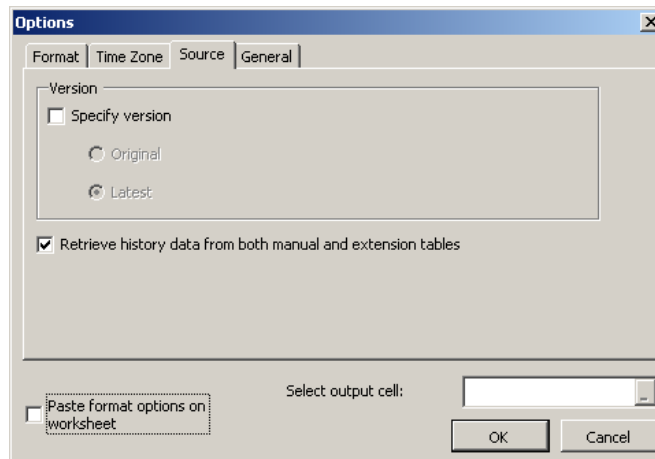
Es posible cambiar el formato de las celdas



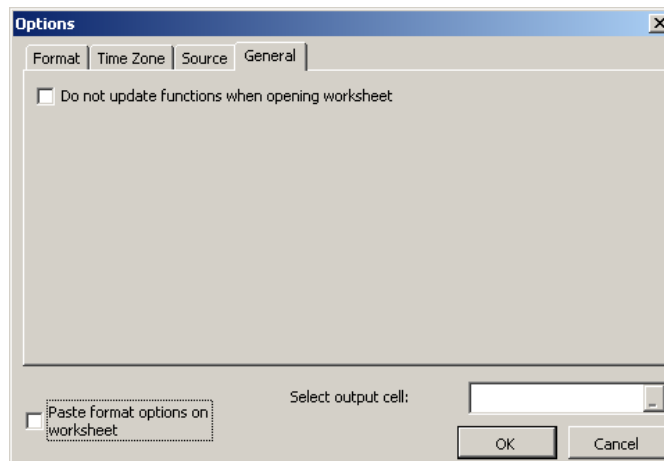
Escoger la zona horaria



Seleccionar la fuente de la cual se van a tomar los datos.



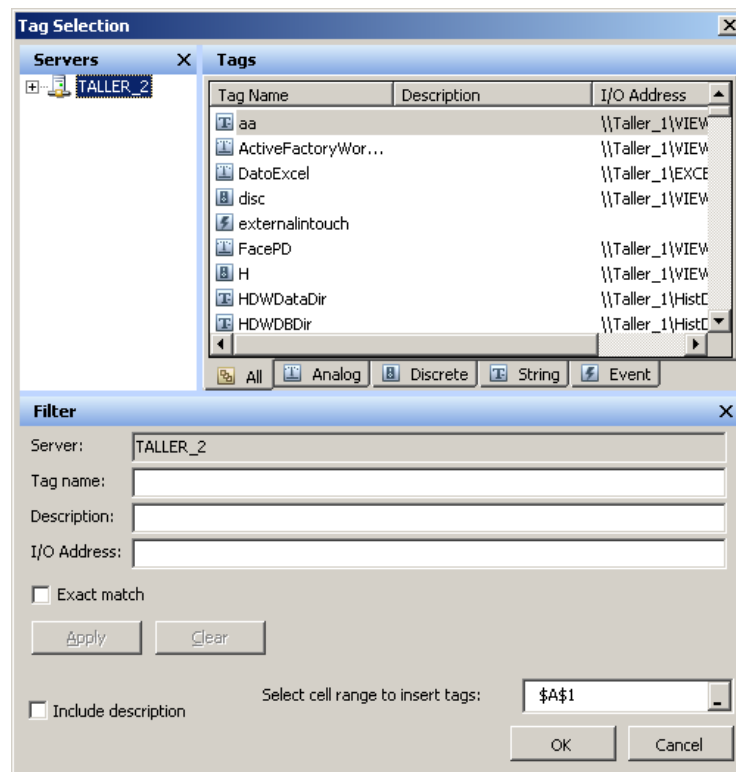
Y seleccionar si se desea actualizar las funciones cuando se abre el documento



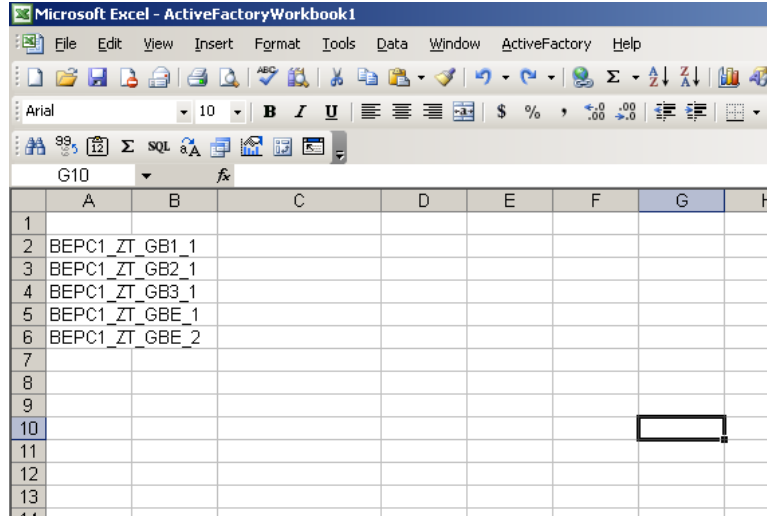
1. Para realizar cualquier consulta se debe primero realizar la conexión con el servidor como se indicó al principio del manual.
2. Dar click sobre el botón “Tag search” para seleccionar las etiquetas de las cuales se desee realizar la consulta.



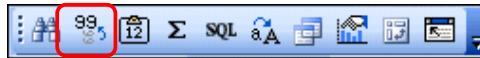
3. Se muestra el selector de etiquetas, escoger la etiqueta que se desee y dar click en “OK”



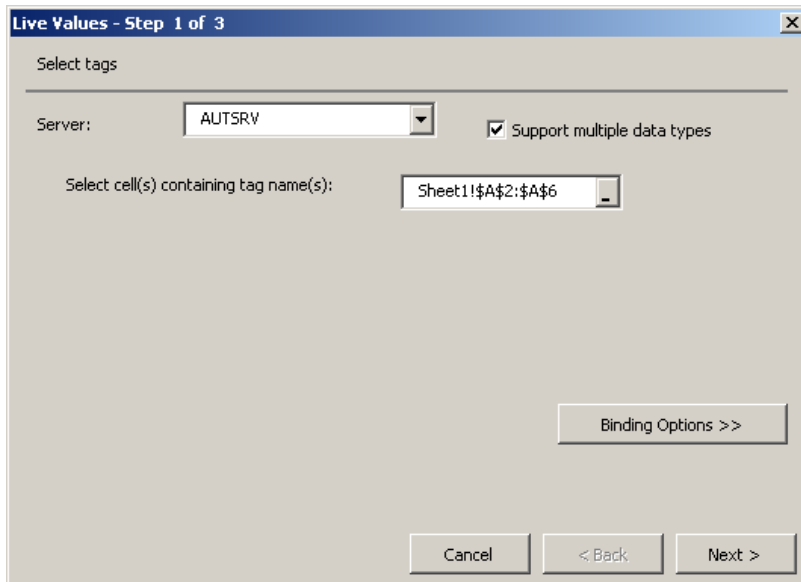
Las etiquetas seleccionadas se ubican en las celdas de Excel.



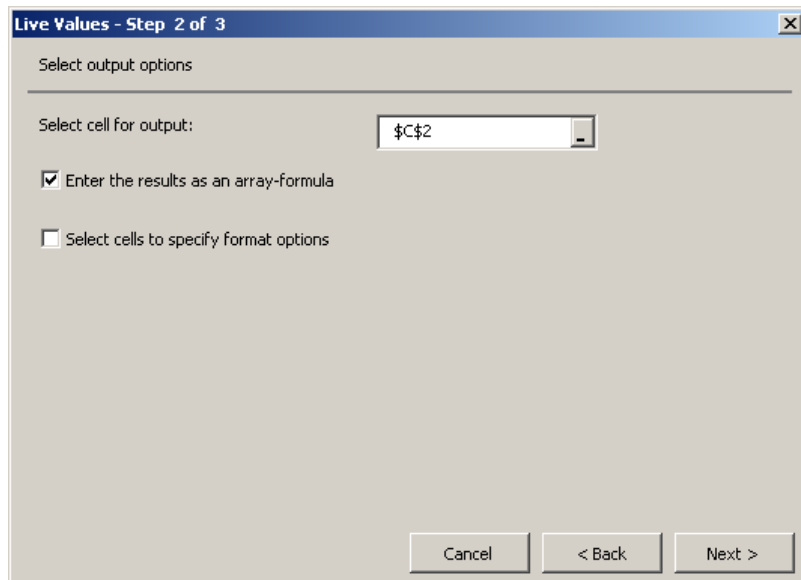
4. Para consultar valores en tiempo real dar click sobre el ícono “Live Values”



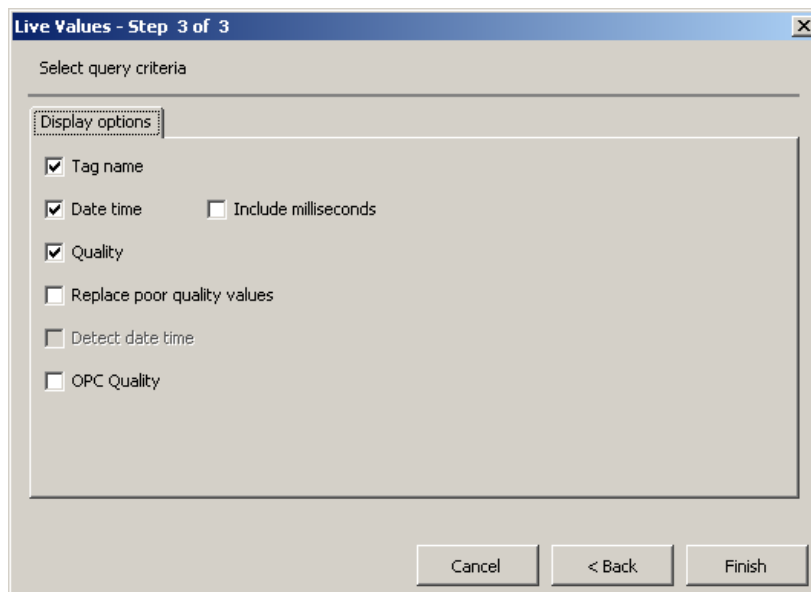
5. En la ventana que se muestra, aparece el servidor al cual se encuentra conectado, escoger las celdas de Excel donde se encuentran las etiquetas de las que se desea realizar la consulta. Dar click en “Next”.



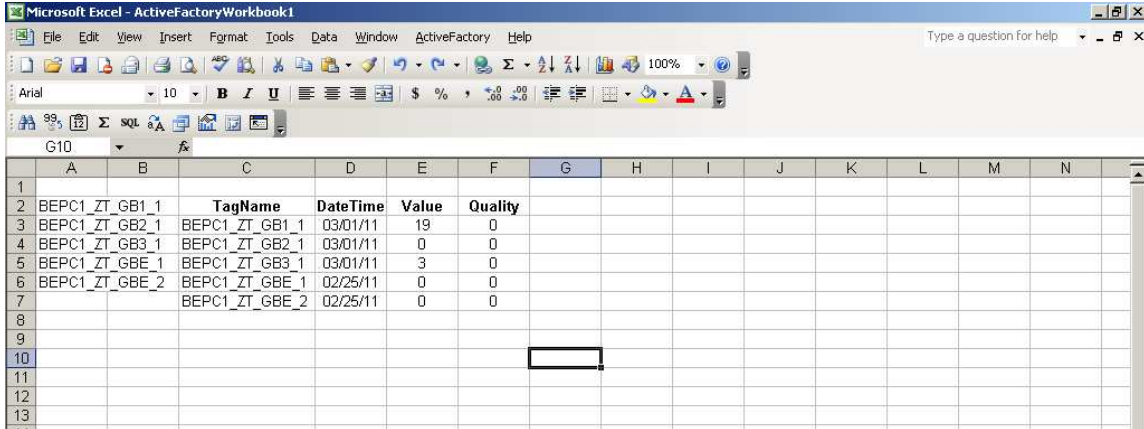
6. En “Select cell for output” seleccionar la celda de Excel desde la cual se va a insertar la tabla resultado. Dar click en “Next”.



7. Seleccionar las columnas que se desea que se muestren en la tabla resultado. Y dar click en “Finish”.



La tabla resultado se muestra en la siguiente imagen.

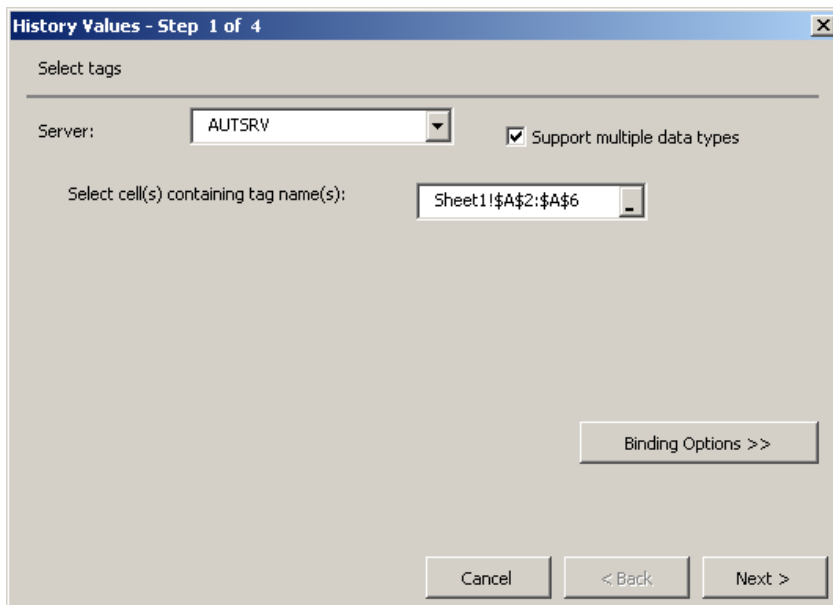


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2	BEPC1_ZT_GB1_1		TagName	DateTime	Value	Quality								
3	BEPC1_ZT_GB2_1		BEPC1_ZT_GB1_1	03/01/11	19	0								
4	BEPC1_ZT_GB3_1		BEPC1_ZT_GB2_1	03/01/11	0	0								
5	BEPC1_ZT_GBE_1		BEPC1_ZT_GB3_1	03/01/11	3	0								
6	BEPC1_ZT_GBE_2		BEPC1_ZT_GBE_1	02/25/11	0	0								
7			BEPC1_ZT_GBE_2	02/25/11	0	0								
8														
9														
10														
11														
12														
13														

1. Para consultar valores históricos dar click sobre el ícono "History Values".



2. En la ventana que se muestra, aparece el servidor al cual se encuentra conectado, escoger las celdas de Excel donde se encuentran las etiquetas de las que se desea realizar la consulta. Dar click en "Next".



History Values - Step 1 of 4

Select tags

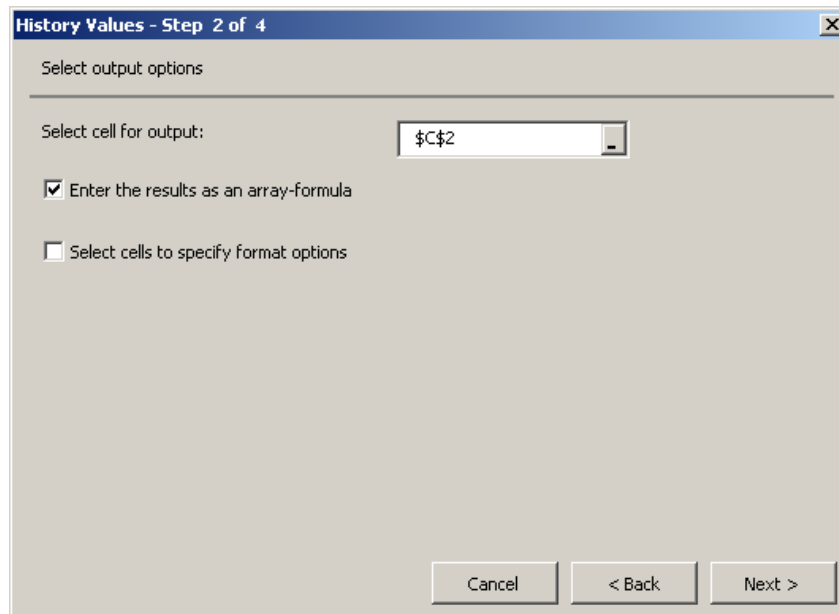
Server: AUTSRV Support multiple data types

Select cell(s) containing tag name(s): Sheet1!\$A\$2:\$A\$6

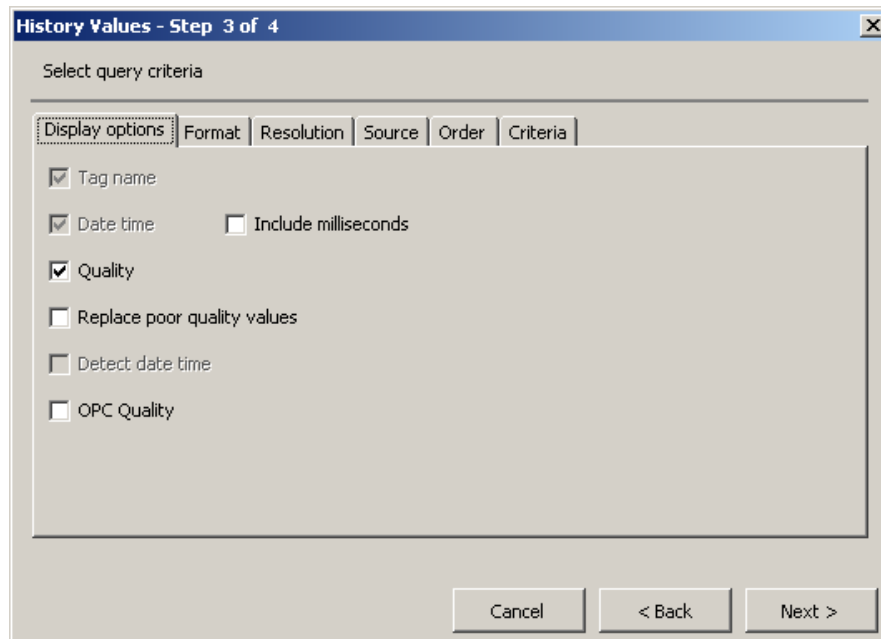
Binding Options >>

Cancel < Back Next >

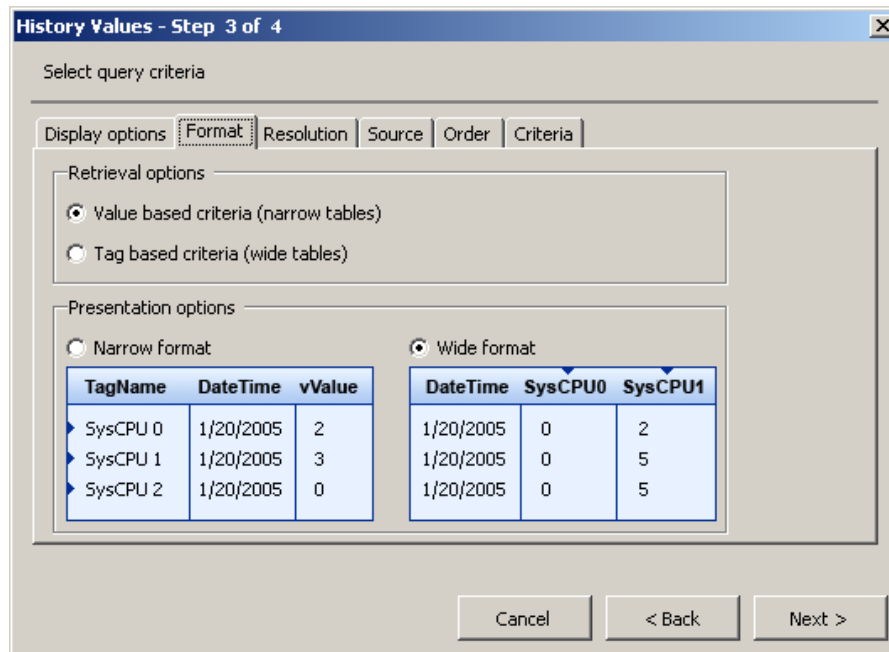
3. En “Select cell for output” seleccionar la celda de Excel desde la cual se va a insertar la tabla resultado. Dar click en “Next”.



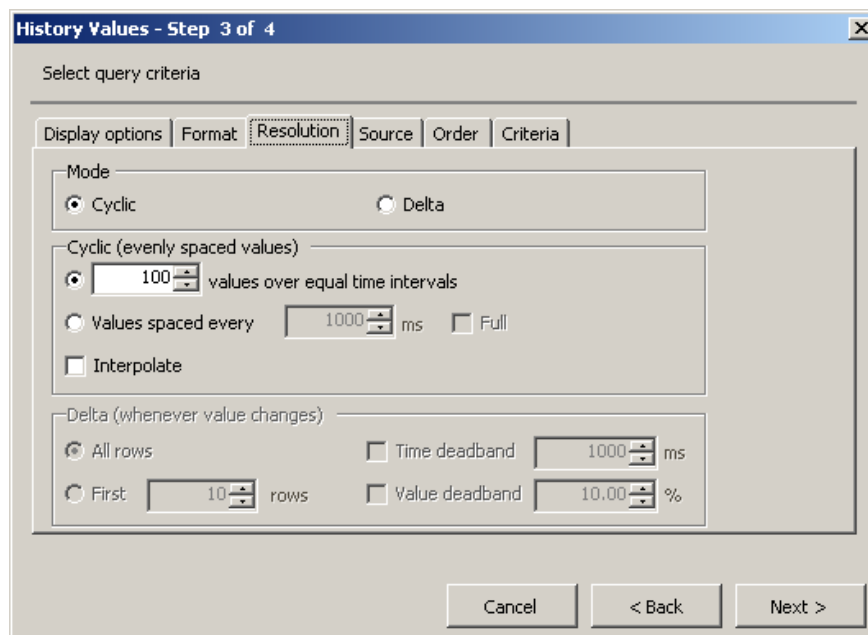
4. Dentro de la pestaña “Display options” escoger las columnas que se desea se muestren en la tabla de resultado.



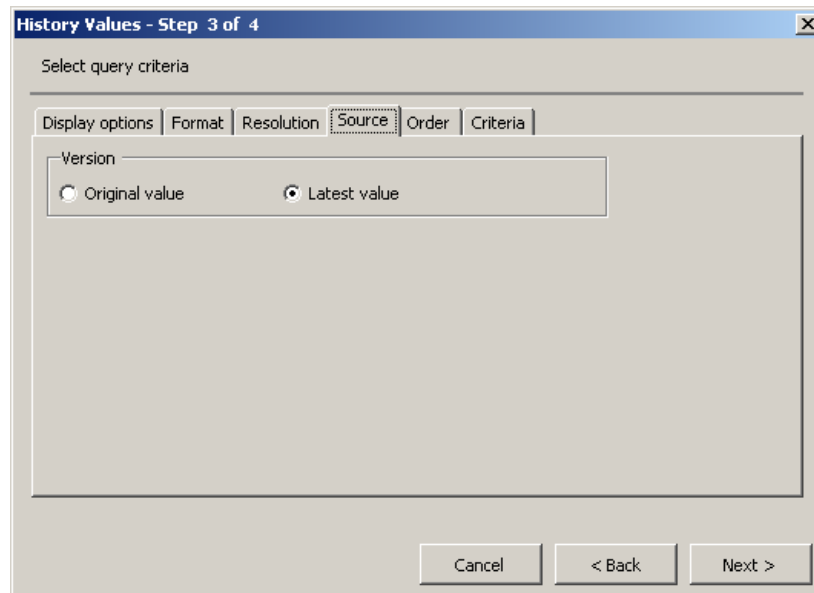
5. Seleccionar la pestaña “Format” para seleccionar el formato de la tabla resultado.



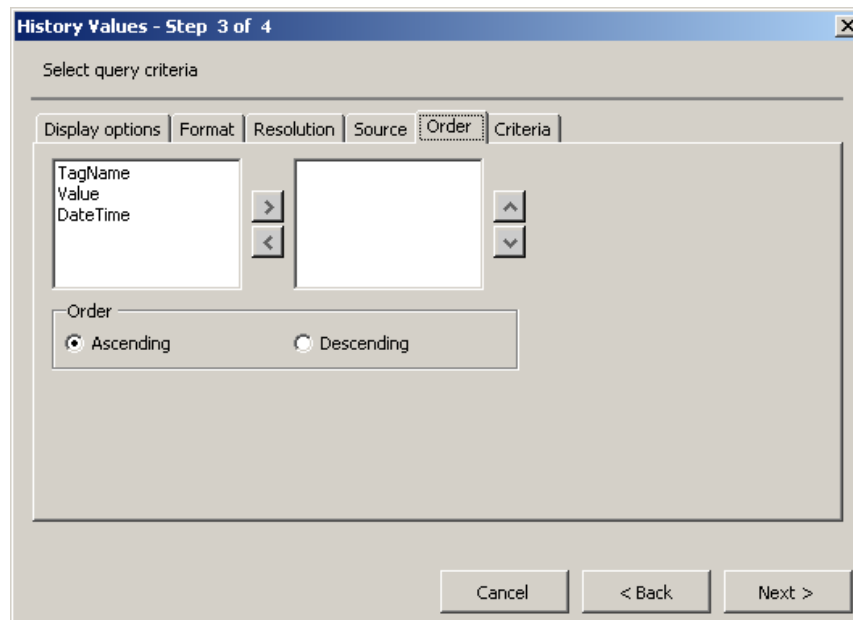
6. Seleccionar la pestaña “Resolution” y escoger la forma en la que se desea que se recuperen los datos.



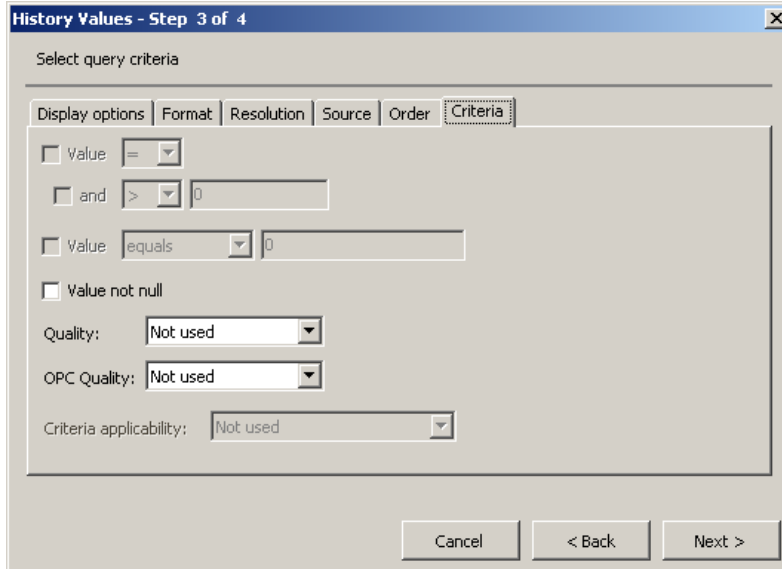
7. Seleccionar la pestaña "Source", seleccionar la fuente de la que se desea tomar los datos.



8. Seleccionar la pestaña "Order" y escoger el orden en el que se desea que se presente la tabla.



9. Seleccionar la pestaña “Criteria” para escoger si se desea discriminar algún rango de valores.



History Values - Step 3 of 4

Select query criteria

Display options | Format | Resolution | Source | Order | **Criteria**

Value =

and > 0

Value equals 0

Value not null

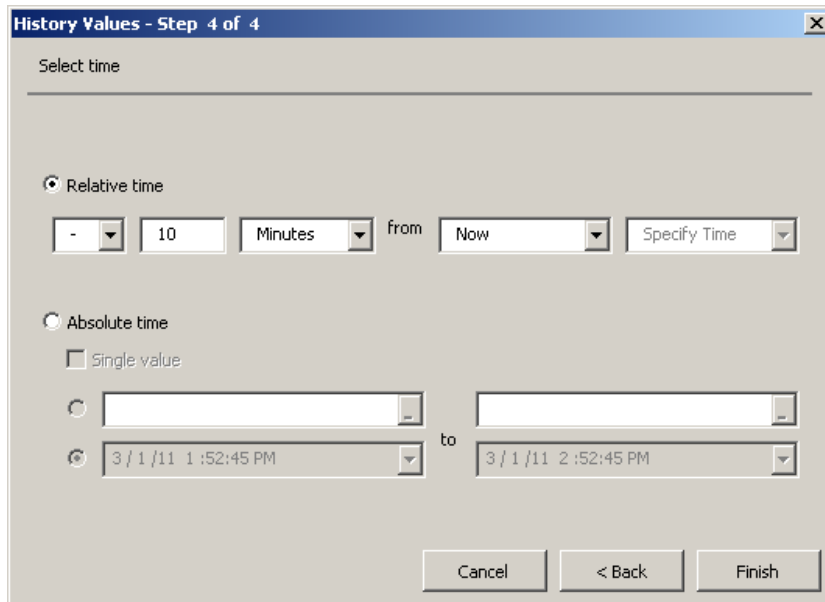
Quality: Not used

OPC Quality: Not used

Criteria applicability: Not used

Cancel < Back Next >

10. Luego de seleccionar la configuración que se desee dar click en “Next”.
11. Seleccionar el rango de tiempo en el que se desea que se realice la consulta. Dar click en “Finish”.



History Values - Step 4 of 4

Select time

Relative time

- 10 Minutes from Now Specify Time

Absolute time

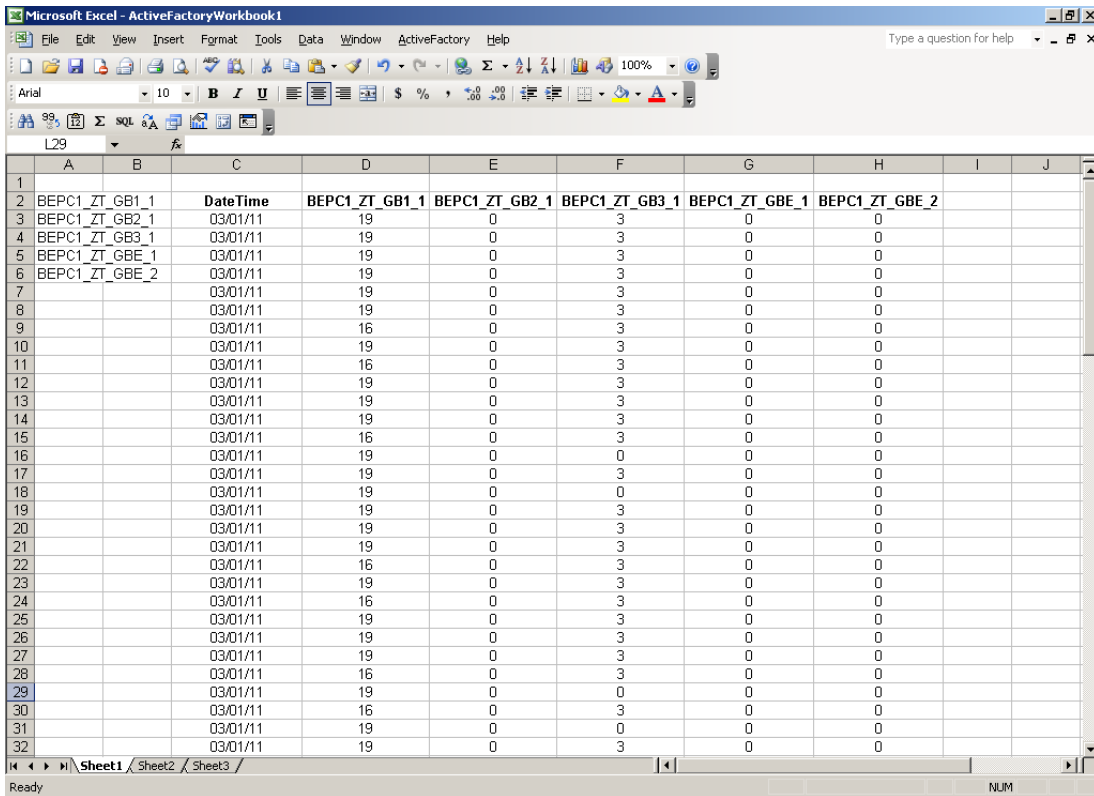
Single value

to

3 / 1 / 11 1 :52:45 PM 3 / 1 / 11 2 :52:45 PM

Cancel < Back Finish

La tabla resultado se muestra en la siguiente imagen.

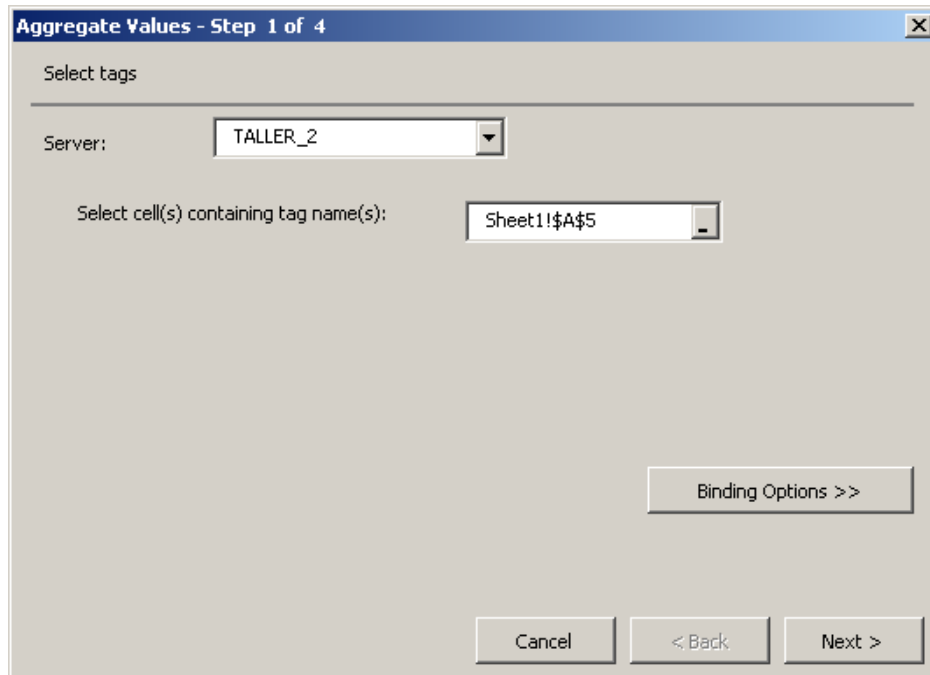


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	BEPC1_ZT_GB1_1		DateTime	BEPC1_ZT_GB1_1	BEPC1_ZT_GB2_1	BEPC1_ZT_GB3_1	BEPC1_ZT_GBE_1	BEPC1_ZT_GBE_2		
3	BEPC1_ZT_GB2_1		03/01/11	19	0	3	0	0		
4	BEPC1_ZT_GB3_1		03/01/11	19	0	3	0	0		
5	BEPC1_ZT_GBE_1		03/01/11	19	0	3	0	0		
6	BEPC1_ZT_GBE_2		03/01/11	19	0	3	0	0		
7			03/01/11	19	0	3	0	0		
8			03/01/11	19	0	3	0	0		
9			03/01/11	16	0	3	0	0		
10			03/01/11	19	0	3	0	0		
11			03/01/11	16	0	3	0	0		
12			03/01/11	19	0	3	0	0		
13			03/01/11	19	0	3	0	0		
14			03/01/11	19	0	3	0	0		
15			03/01/11	16	0	3	0	0		
16			03/01/11	19	0	0	0	0		
17			03/01/11	19	0	3	0	0		
18			03/01/11	19	0	0	0	0		
19			03/01/11	19	0	3	0	0		
20			03/01/11	19	0	3	0	0		
21			03/01/11	19	0	3	0	0		
22			03/01/11	16	0	3	0	0		
23			03/01/11	19	0	3	0	0		
24			03/01/11	16	0	3	0	0		
25			03/01/11	19	0	3	0	0		
26			03/01/11	19	0	3	0	0		
27			03/01/11	19	0	3	0	0		
28			03/01/11	16	0	3	0	0		
29			03/01/11	19	0	0	0	0		
30			03/01/11	16	0	3	0	0		
31			03/01/11	19	0	0	0	0		
32			03/01/11	19	0	3	0	0		

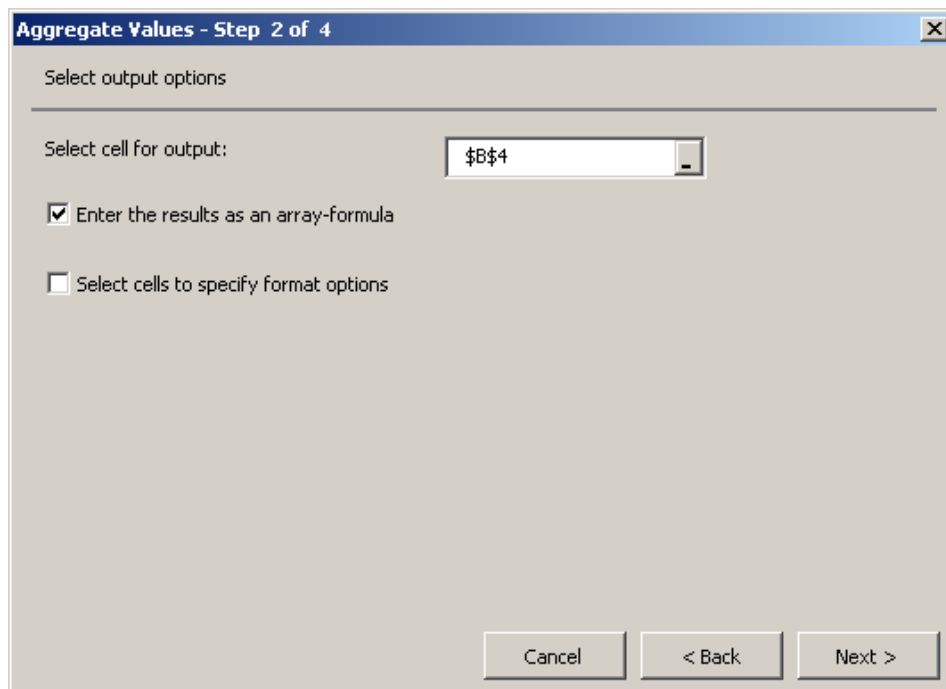
1. Para consultar valores totales dar click sobre el ícono "Aggregate Values".



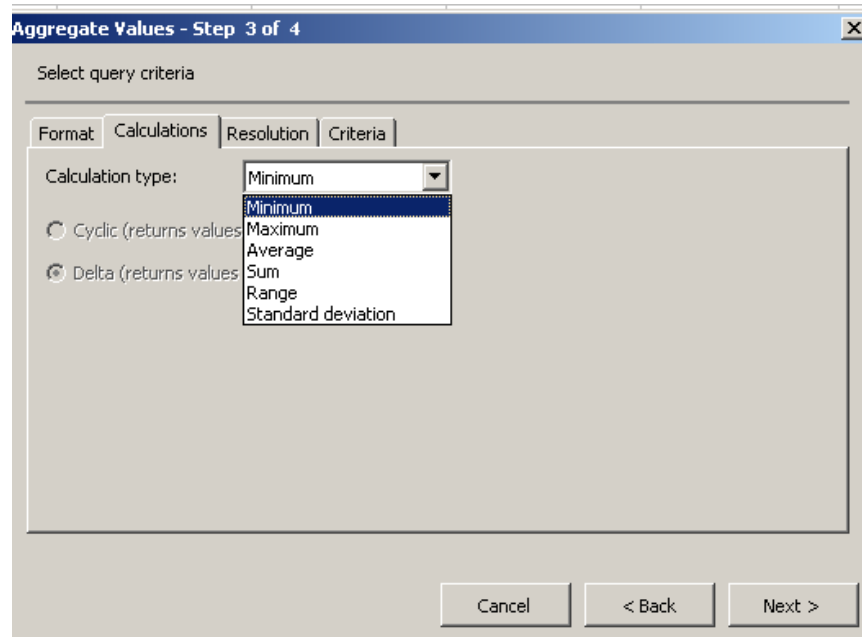
2. En la ventana que se muestra, aparece el servidor al cual se encuentra conectado, escoger las celdas de Excel donde se encuentran las etiquetas de las que se desea realizar la consulta. Dar click en "Next".



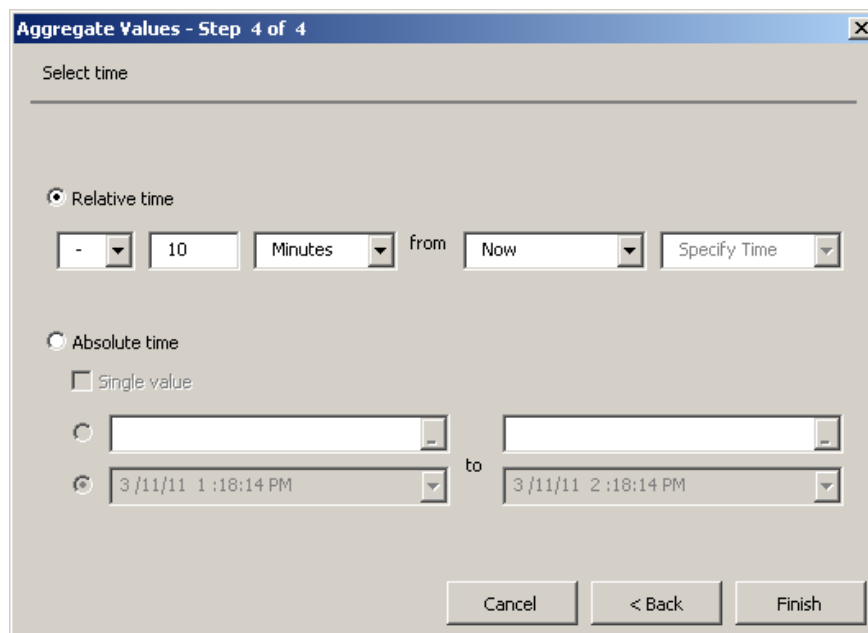
3. En "Select cell for output" seleccionar la celda de Excel desde la cual se va a insertar la tabla resultado. Dar click en "Next".



4. En la pestaña “Calculations” escoger el tipo de cálculo que se desea. Y dar click en “Next”.



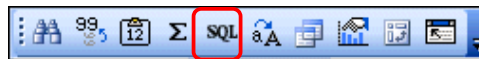
5. Seleccionar el rango de tiempo en el que se desea que se realice la consulta. Dar click en “Finish”.



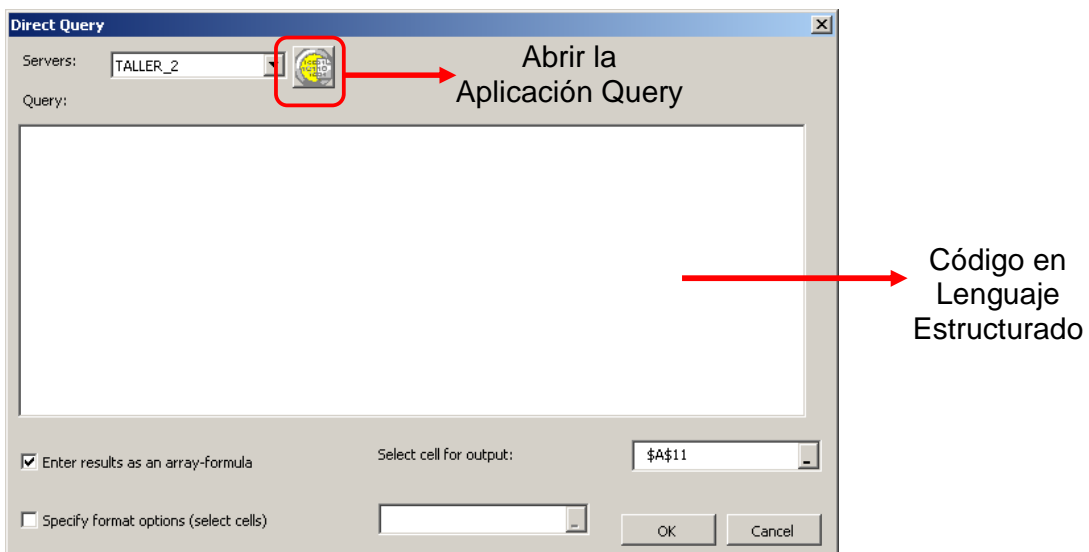
La tabla resultado se muestra en la siguiente imagen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	BEPC1_ZT_GB1_1									
3	BEPC1_ZT_GB2	Maximum BEPC1_ZT_Gmum	BEPC1_ZT_Gmum	BEPC1_ZT_Gmum	BEPC1_ZT_Gmum	BEPC1_ZT_Gmum	BEPC1_ZT_GBE_2			
4	BEPC1_ZT_GB3_1		22	0	6	0	0			
5	BEPC1_ZT_GBE_1									
6	BEPC1_ZT_GBE_2									
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										

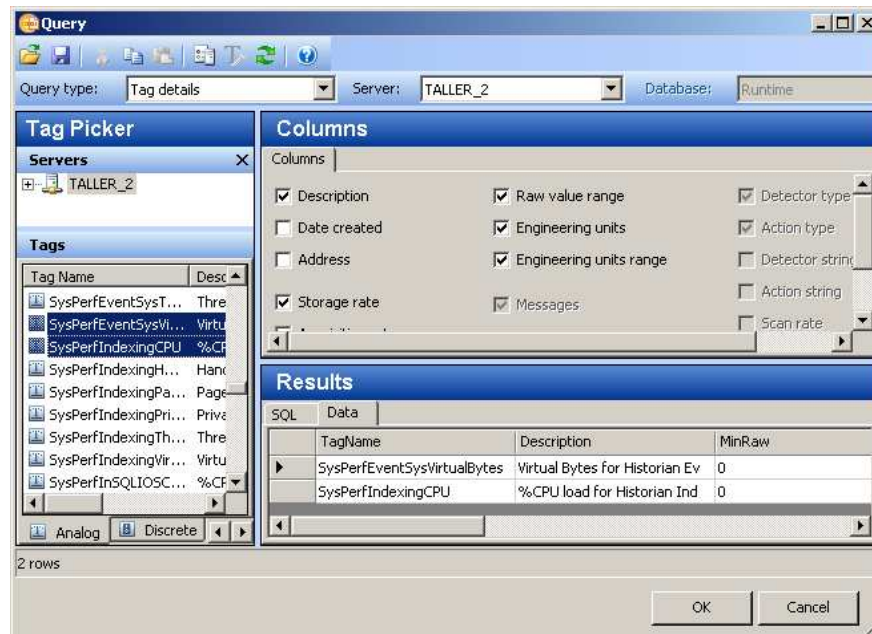
1. Para abrir una ventana que permite código en lenguaje estructurado y es parte de la aplicación Query dar click sobre el ícono “Direct Query”.



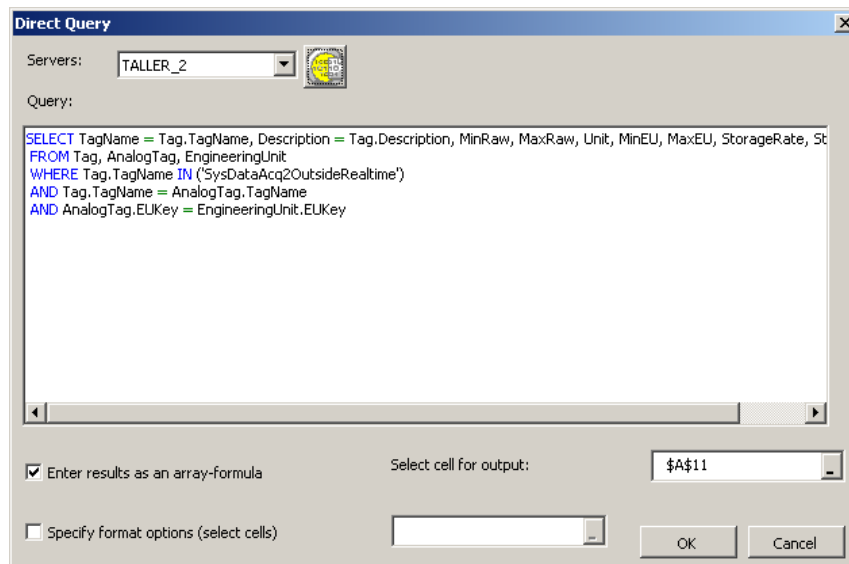
2. Se muestra la ventana para acceder a abrir la aplicación Query, o para escribir directamente el código en lenguaje estructurado.



3. Si se abre la aplicación de Query, una vez seleccionada la consulta deseada dar click en “OK”



4. El área designada para el código en lenguaje estructurado se llena con la información que se seleccionó en el programa de Query.



5. Para insertar la tabla dar click en "Ok".

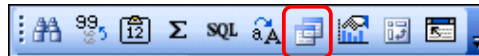
La tabla resultado se muestra en la siguiente imagen.

TagName	description	MinRaw	MaxRaw	Unit	MinEU	MaxEU	storageRate	storageType
SysData	and for Data	0	1000000	None	0	1000000	5000	1

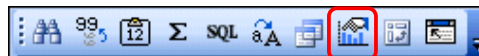
Para lograr que la función insertada se convierta en valores independientes de Excel se debe dar click sobre el ícono “Convert Function”.



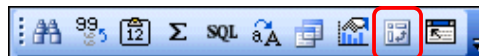
Para lograr varias funciones insertadas dentro de una hoja se conviertan en valores independientes de Excel se debe dar click sobre el ícono “Convert Sheet”.



Para editar la función insertada dar click sobre el ícono “Edit Function”.



Para actualizar la función dar click sobre el ícono “Refresh Function”.

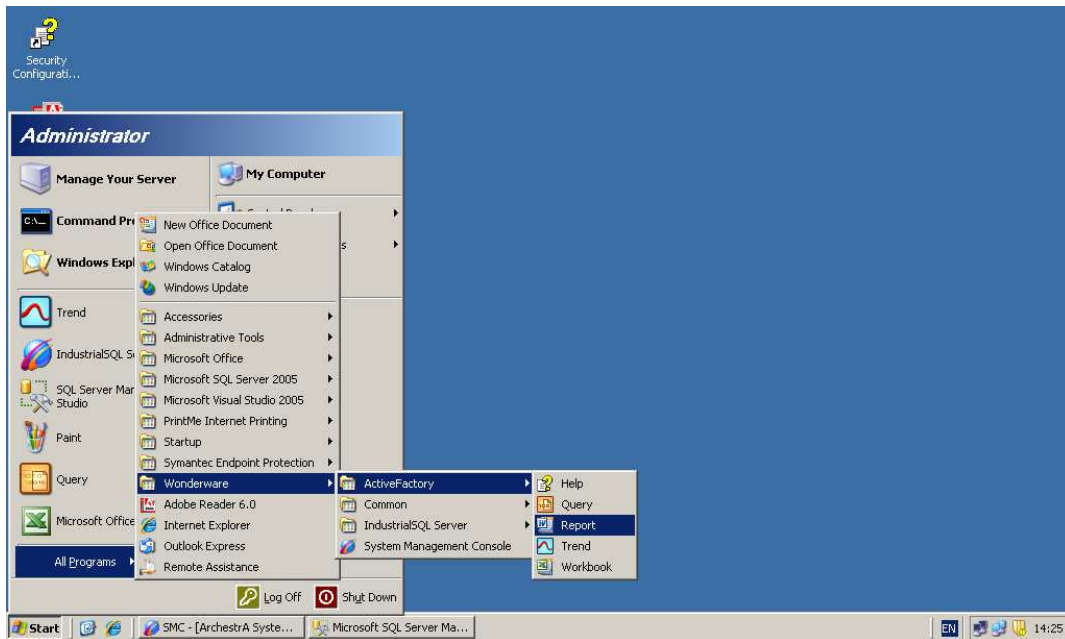


Para actualizar todas las funciones de la hoja dar click sobre el ícono “Refresh Sheet”.

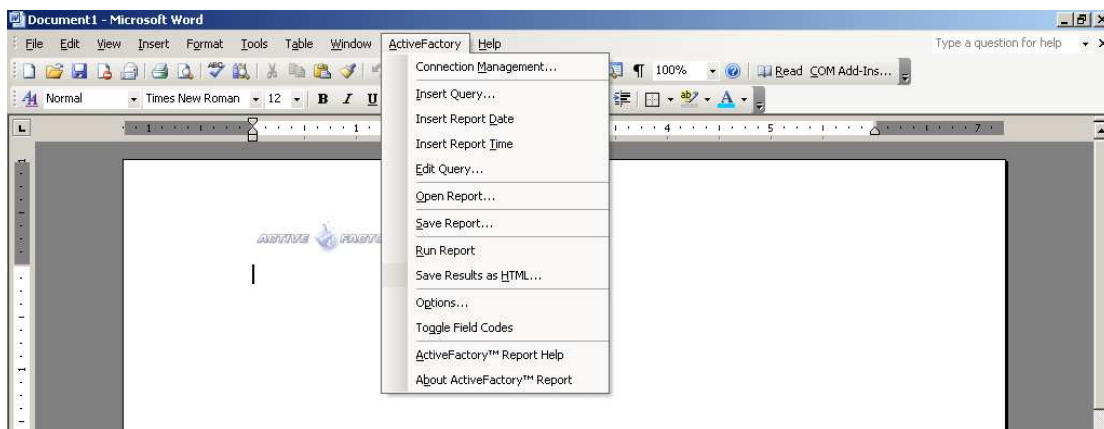


ActiveFactory Report (Reportes en Word)

Para realizar reportes en Word se debe ingresar a Report de ActiveFactory. Ingresar al menú Inicio/Programas/Wonderware/ActiveFactory/Report.

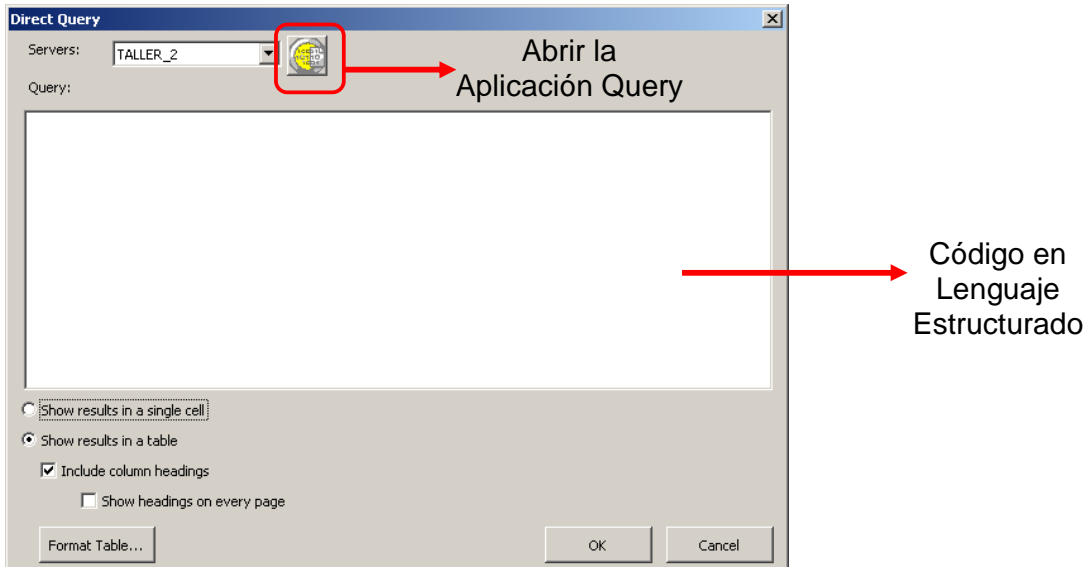


En el menú de Word se muestra el submenú de ActiveFactory

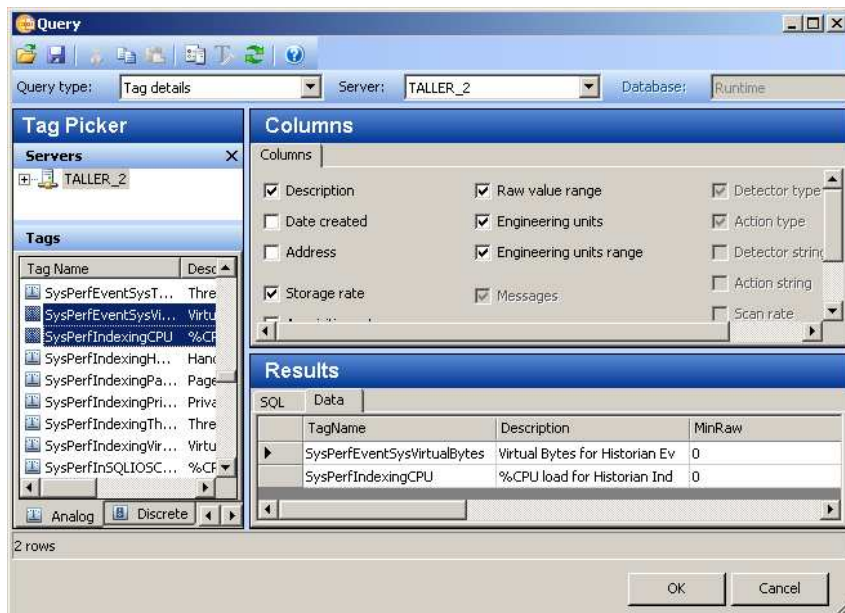


1. Se debe dar click en “Connection Management” para configurar y conectarse a un servidor como fue explicado al inicio del manual.

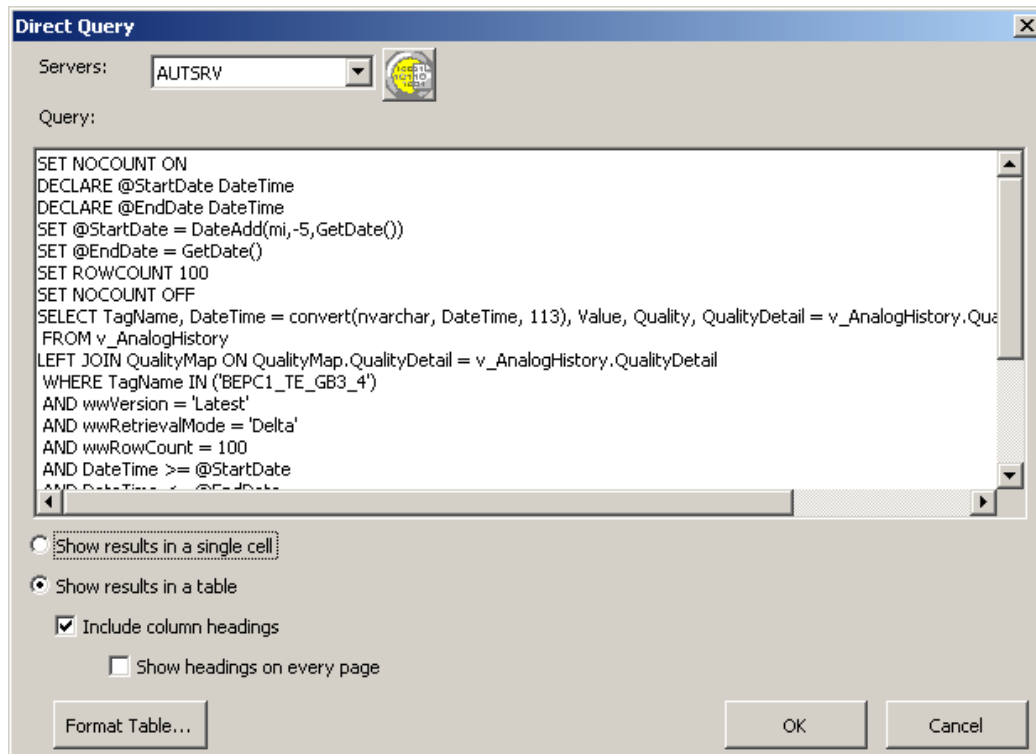
- La opción "Insert Query" permite abrir una ventana extensión de la aplicación Query, en esta ventana se puede escribir el código en lenguaje estructurado o seleccionar el ícono que abre completamente la aplicación Query.



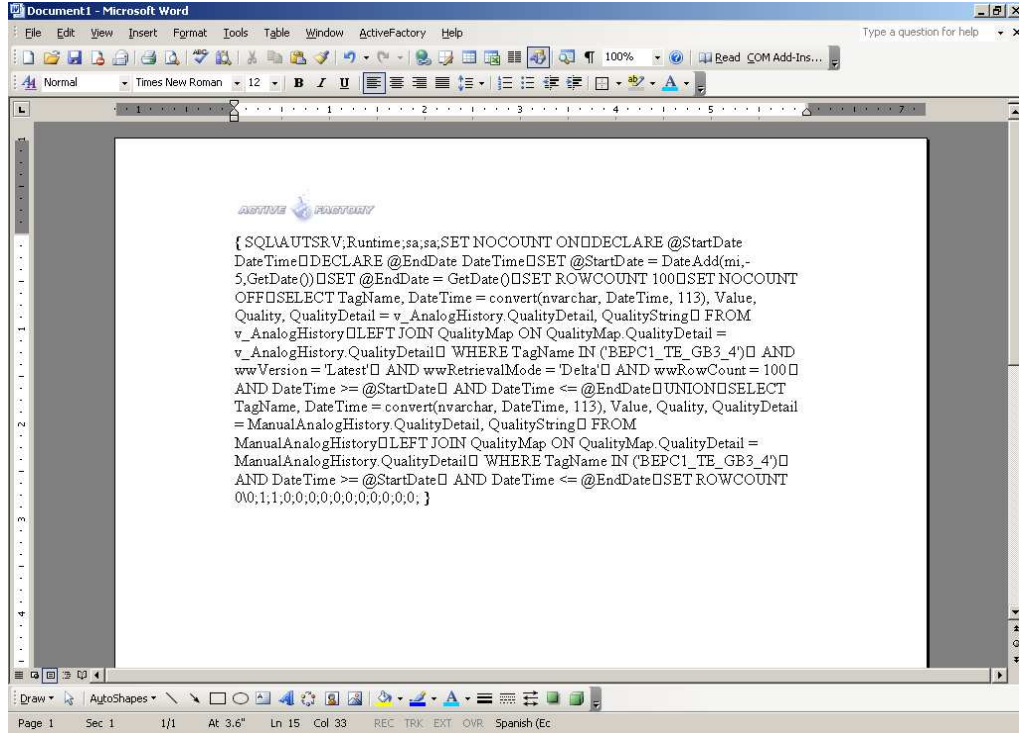
- Si se abre la aplicación de Query, una vez seleccionada la consulta deseada dar click en "OK"



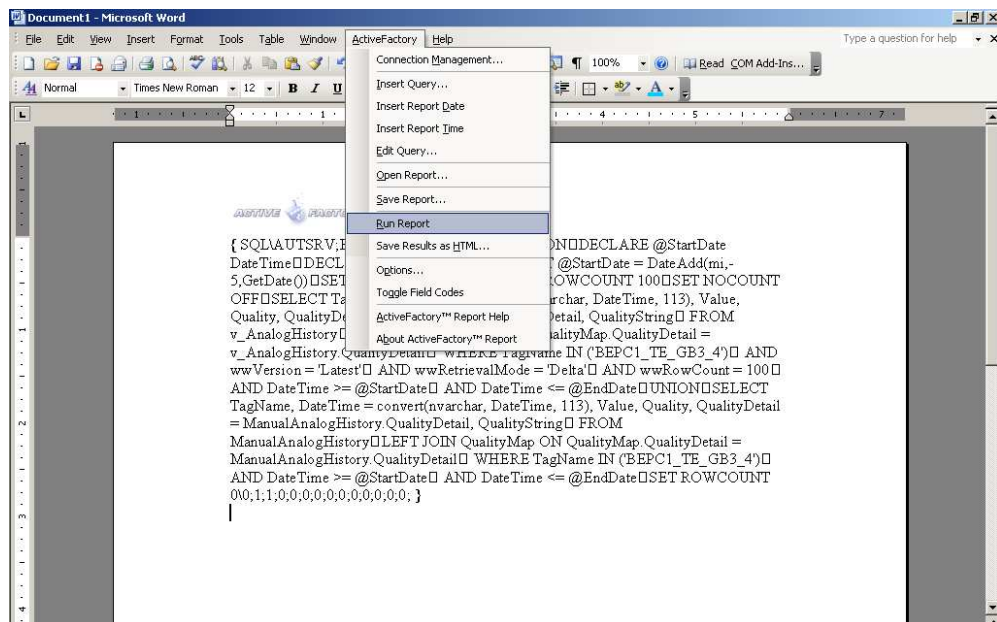
4. El área designada para el código en lenguaje estructurado se llena con la información que se seleccionó en el programa de Query.



5. Por defecto se encuentra seleccionado “Show results in a table” para que se muestren los resultados en formato de tabla y “Incluye column headings” para que se incluya una cabecera de cada columna.
6. Una vez finalizado, el código se inserta en la hoja de Word, pero este código se encuentra oculto. Para poder observar el código insertado se debe dar click en “Toggle Field Codes”. Esta opción muestra todos los códigos o sentencias que se encuentran ocultos. De igual manera si se desea ocultar el código se debe volver a dar click sobre la opción “Toggle Field Codes”



7. Para que se ejecute esas sentencias de código, se debe dar click sobre “Run Report”



El resultado es una tabla que contiene todos los datos seleccionados.

TagName	DateTime	Value	Quality	QualityDetail	QualityString
BEPC1_TE_	01 Mar 2011	8.541469573	133	192	Good
GB3_4	1441:07:37	97461			
BEPC1_TE_	01 Mar 2011	8.642185211	0	192	Good
GB3_4	1441:25:00	18164			
BEPC1_TE_	01 Mar 2011	8.541469573	0	192	Good
GB3_4	1441:30:00	97461			
BEPC1_TE_	01 Mar 2011	8.642185211	0	192	Good
GB3_4	1441:40:00	18164			
BEPC1_TE_	01 Mar 2011	8.541469573	0	192	Good
GB3_4	1441:55:00	97461			
BEPC1_TE_	01 Mar 2011	8.642185211	0	192	Good
GB3_4	1442:05:00	18164			
BEPC1_TE_	01 Mar 2011	8.541469573	0	192	Good
GB3_4	1442:10:00	97461			
BEPC1 TE	01 Mar 2011	8.642185211	0	192	Good

8. Las opciones “Insert Report Date” e “Insert Report Time” Introducen los códigos {RPT\Date} y {RPT\Time} respectivamente, los cuales proporcionan la hora y fecha a la que se realizó la conexión con el servidor
9. La opción “Edit Query” permite seleccionar y cambiar el código ingresado dentro de la aplicación Query.

ANEXO 8

HOJA DE REPORTES ANTERIOR DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

ANEXO 9

HOJA DE REPORTES DE LOS GRUPOS DE BOMBEO DIESEL

ANEXO 10

HOJA DE REPORTES DEL GRUPO DE BOMBEO ELÉCTRICO

REGISTRO DE OPERACIONES Y EQUIPOS PRINCIPALES POLIDUCTO QUITO - AMBATO - RIOBAMBA

FECHA:		GRUPO DE BOMBEO ELÉCTRICO ESTACIÓN BEATERIO																	
HORA	BOMBA					MOTOR		TEMPERATURA DEBANADOS (°C)						VARIADOR					HOROMETRO MOTOR (h)
	PRESIÓN (PSI)		TEMPERATURA COJINETES (°C)		TEMPERATURA CARCAZA (°C)	TEMPERATURA COJINETES (°C)		1A	1B	2A	2B	3A	3B	VELOCIDAD (RPM)	CORRIENTE (A)	POTENCIA (%)	VOLTAJE DE RED (V)	VOLTAJE BUS CC (V)	
	SUCCIÓN	DESCARGA	INTERIOR	EXTERIOR		INTERIOR	EXTERIOR												
7:00																			
8:00																			
9:00																			
10:00																			
11:00																			
12:00																			
13:00																			
14:00																			
15:00																			
16:00																			
17:00																			
18:00																			
19:00																			
20:00																			
21:00																			
22:00																			
23:00																			
0:00																			
1:00																			
2:00																			
3:00																			
4:00																			
5:00																			
6:00																			

OBSERVACIONES

JEFE DE TURNO 18:00 - 07:00

JEFE DE TURNO 07:00 - 18:00

SUPERVISOR ESTACION

ANEXO 11

HOJA DE REPORTES DEL PRODUCTO

**REGISTRO DE OPERACIONES Y EQUIPOS PRINCIPALES
POLIDUCTO QUITO - AMBATO - RIOBAMBA**

FECHA:		TANQUES ESTACIÓN BEATERIO												TANQUES ESTACIÓN REDUCTORA AMBATO													
HORA	ESTACIÓN DE BEATERIO						ESTACIÓN REDUCTORA AMBATO				TANQUES GASOLINA						TANQUES DIESEL										
	N° DE PARTIDA	PRODUCTO	CAUDAL (GLS / h)	DENSIDAD ESTANDAR (API)	TEMPERATURA (°C)	TOTAL VOLUMETRICO ESTANDAR (GLS)	PRESIÓN MANIFOLD ENTRADA (PSI)	N° DE PARTIDA	CAUDAL (GLS / h)	PRESIÓN MANIFOLD SALIDA (PSI)	TEMPERATURA (°C)	TANQUES GASOLINA			TANQUES DIESEL			TANQUES GASOLINA				TANQUES DIESEL					
												TQ 1001	TQ 1003	TQ 1007	TQ 1024	TQ 1025	TQ 1008	TQ 1010	TQ 1011	TQ 1013	TQ 01	TQ 03	TQ 08	TQ 09	TQ 02	TQ 04	TQ 06	TQ 07
NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)	NIVEL (m)	VOLUMEN ESTANDAR (gal)		
7:00																											
8:00																											
9:00																											
10:00																											
11:00																											
12:00																											
13:00																											
14:00																											
15:00																											
16:00																											
17:00																											
18:00																											
19:00																											
20:00																											
21:00																											
22:00																											
23:00																											
0:00																											
1:00																											
2:00																											
3:00																											
4:00																											
5:00																											
6:00																											

OBSERVACIONES

JEFE DE TURNO 18:00 - 07:00

JEFE DE TURNO 07:00 - 18:00

SUPERVISOR ESTACIÓN

ANEXO 12

CÓDIGO PARA GENERAR REPORTES DESDE INTOUCH

El código utilizado dentro de InTouch para la generación de los reportes es el siguiente:

```
OLE_CreateObject(%oRunner,"ArchestrA.HistClient.UI.aaHistClientWorkbookRunner");
```

Esto crea al método aaHistClientWorkbookRunner

```
InputFile = "C:\Reportes\GBE.xls";
```

Describe el nombre y la dirección del archivo de origen del cual se va a realizar el reporte.

```
OutputFile=" C:\Reportes\GBE1.xls " ;
```

Describe el nombre y la dirección del archivo que se genera con el reporte.

```
OutputFormat = 2;
```

Describe el tipo de archivo con el cual se creará el reporte, puede ser: 1 para .htm, 2 para .xls y 3 para .xlt

```
TagString="j";
```

Es la variable donde se escoje que etiquetas se van a enviar al parámetro AFTagBinding dentro de la aplicación Workbook. Cada etiqueta se separa con una “,”.

```
DateMode=0;
```

Determina el rango utilizado para los parámetros AFStartBinding y AFEndBinding, los valores válidos son: 0=utiliza tiempos de inicio y fin específicos, 1=utiliza una duración relativa al tiempo actual, 2= utiliza una duración relativa a un tiempo de inicio específico, 3= utiliza una duración relativa a un tiempo de fin específico.

```
StartDate = StringFromIntg( mes, 10 ) + "/" + StringFromIntg( dia, 10 ) +  
"/"+StringFromIntg( año, 10 ) + " 07:00:00";
```

Determina el tiempo de inicio. La variable “StartDate” es de tipo mensaje, por lo que se convierte los números en cadena de caracteres y se forma el mensaje.

Se realiza los siguientes cálculos para especificar que la fecha de finalización de los reportes sea al siguiente día de la fecha de inicio. También se analiza los meses que tienen 30 y 31 días y los años bisiestos.

```
dia1=dia+1;
mes1=mes;
año1=año;
```

```
IF mes==1 OR mes==3 OR mes==5 OR mes==7 OR mes==8 OR mes==10
THEN
  IF dia==31
  THEN mes1=mes+1;
  dia1=1;
ENDIF;
ENDIF;
```

```
IF mes==4 OR mes==6 OR mes==9 OR mes==11
THEN
  IF dia==30
  THEN mes1=mes+1;
  dia1=1;
ENDIF;
ENDIF;
```

```
IF mes==12
THEN
  IF dia==31
  THEN mes1=1;
  dia1=1;
  año1=año+1;
ENDIF;
ENDIF;
```

```

IF mes==2
THEN
    IF año==2012 OR año==2016 OR año==2020 OR año==2024 OR año==2028
OR año==2032 OR año==2036 OR año==2040
    THEN
        IF día==29
            THEN mes1=mes+1;
                día1=1;
            ENDIF;
        ELSE
            IF día==28
                THEN mes1=mes+1;
                    día1=1;
                ENDIF;
            ENDIF;
        ENDIF;
    ENDIF;

```

```

EndDate= StringFromIntg( mes1, 10 ) + "/" + StringFromIntg( día1, 10 ) + "/" +
StringFromIntg( año1, 10 ) + " 6:00:00";

```

Determina el tiempo de fin del reporte, es de igual formato que StartDate.

```

ResultString = %oRunner.RunReport2( InputFile, OutputFile, OutputPrefix,
OutputFormat, TagString, NSFoldKey, NameSpace, DateMode, StartDate,
EndDate, Duration, CustomFilters);

```

Es el una cadena de caracteres que resulta del método RunReport en la que constan los parámetros configurados anteriormente.

```

OLE_ReleaseObject(%oRunner);

```

Esto finaliza al método aaHistClientWorkbookRunner

```

FilePrint ( "C:\Reportes\GBE1.xls ", "INVISIBLE" );

```

Esta línea de código hace que el archive GBE1 se mande a imprimir, el parámetro "INVISIBLE" es para que la acción de imprimir se realice sin ser notada.

Dentro de la ventana principal se inserta el siguiente código:

Este código permite que la fecha seleccionada en el calendario se convierta a una variable que pueda ser introducida en el código para generar reportes.

```
mensaje_año=StringMid(fecha,1,4);  
mensaje_mes=StringMid(fecha,5,2);  
mensaje_día=StringRight(fecha,2);
```

El comando “StringMid” sirve para tomar una parte de los caracteres de un mensaje. El formato es el siguiente: StringMid(MENSAJE, Carácter desde el cual se empieza a tomar, número de caracteres que se van a tomar).

El comando “StringRight” sirve para tomar una parte de los caracteres de un mensaje desde la derecha del mensaje. El formato es el siguiente: StringRight(MENSAJE, número de caracteres que se van a tomar).

Una vez separados los caracteres correspondientes a día, mes y año se procede a convertirlos en números enteros, para lo que se utiliza el siguiente código:

```
año=StringToIntg(mensaje_año);  
mes=StringToIntg(mensaje_mes);  
día=StringToIntg(mensaje_día);
```

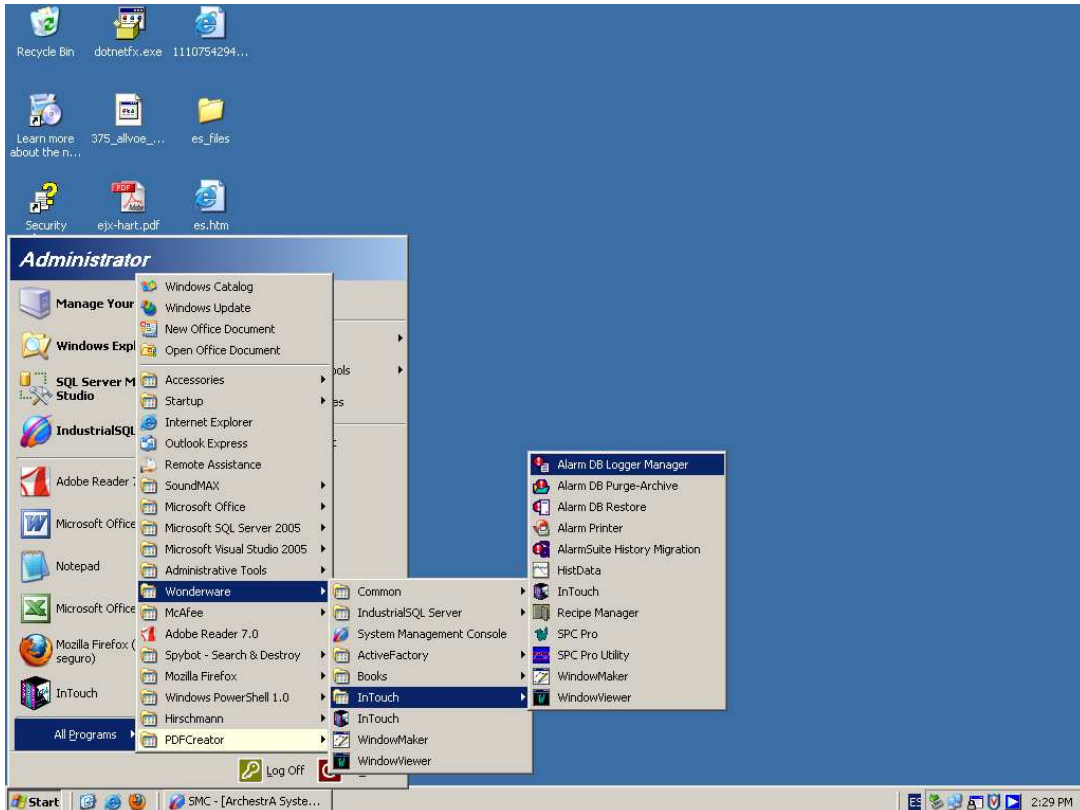
Donde la función “StringToIntg” permite tomar los valores numéricos de un mensaje.

ANEXO 13

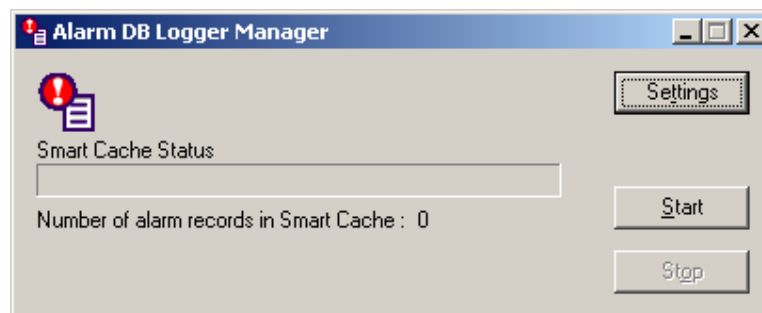
MANUAL PARA ALMACENAR LOS REGISTROS DE ALARMAS

Manual para Almacenar los Registros de Alarmas

1. Para lograr que todas las alarmas que ocurren dentro de Intouch se almacenen en la base de datos, se debe ingresar al administrador de almacenamiento de alarmas “Alarm DB Logger Manager”



2. Se muestra la ventana del administrador de almacenamiento de alarmas, dar click en “Settings”.

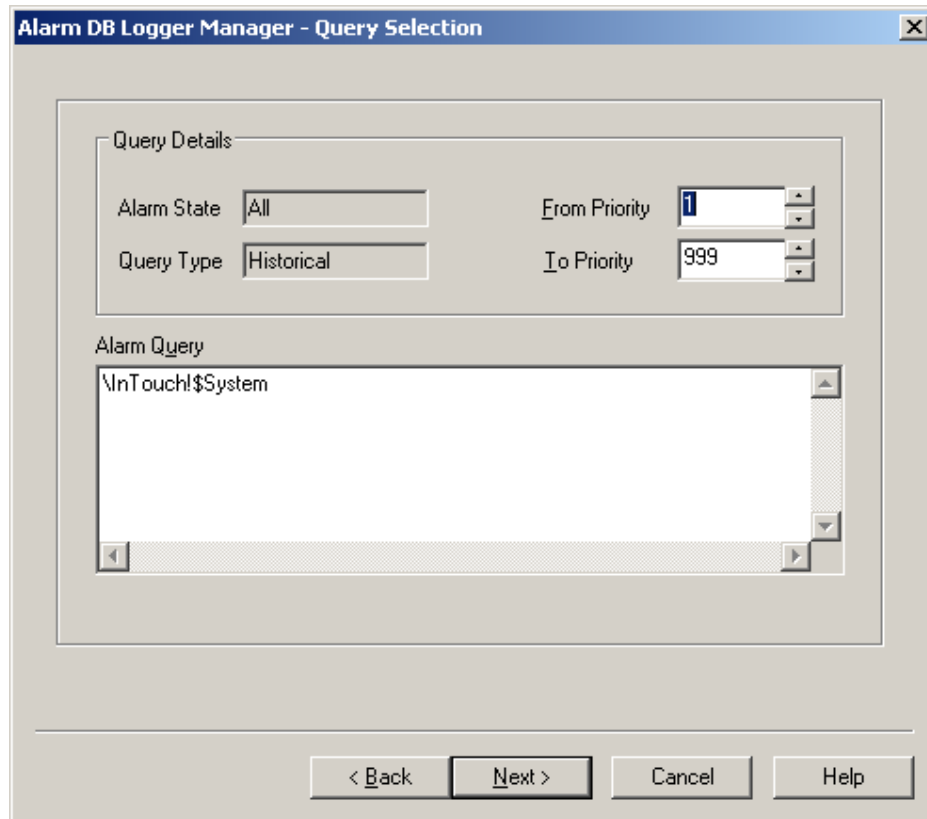


3. Ingresar el nombre del servidor de Microsoft SQL Server en “Server Name”, escribir “Runtime” dentro del cuadro “Database” e ingresar el nombre de usuario y contraseña de la base de datos Microsoft SQL Server.
4. Si se desea probar que exista conexión con la base de datos, dar click en “Test Conection”.
5. Dar click en “Create” para que se cree la conexión con la base de datos.

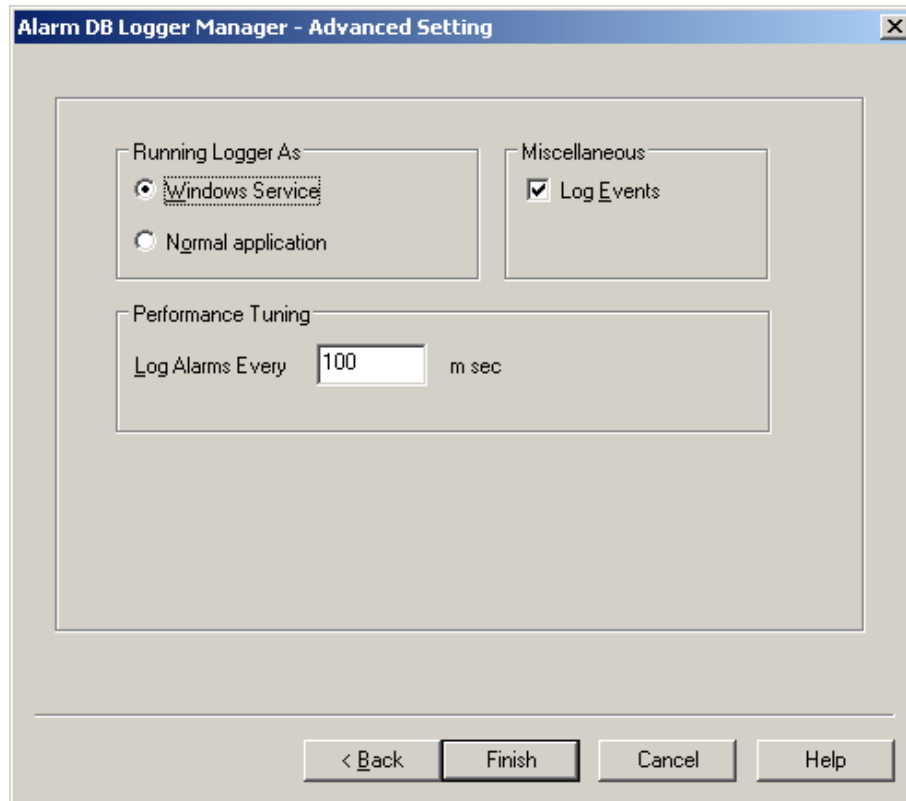
The screenshot shows the 'Alarm DB Logger Manager - Configuration' dialog box. The 'SQL Server/MSDE' section has 'Server Name' set to 'ALTSRV' and 'Database' set to 'Runtime'. The 'User Info' section has 'User Name' set to 'sa' and 'Password' masked with two dots. The 'Logging Mode' section has 'Detailed' selected. At the bottom, there are buttons for 'Test Connection', 'Create', and 'Delete Database'. At the very bottom of the dialog are navigation buttons: '< Back', 'Next >', 'Cancel', and 'Help'.

6. Hacer click en “Next” para proseguir con la configuración.
7. Para seleccionar que grupo de alarmas se va a almacenar se debe ingresar en “Alarm Query”. Por defecto se encuentra configuradas todas las alarmas del sistema de Intouch.

- Se puede escoger que se almacenen alarmas que se encuentren en rangos de prioridad, para que se almacenen todas se debe ingresar “1” en el cuadro de “From Priority” y “999” en el cuadro de “To Priority”.

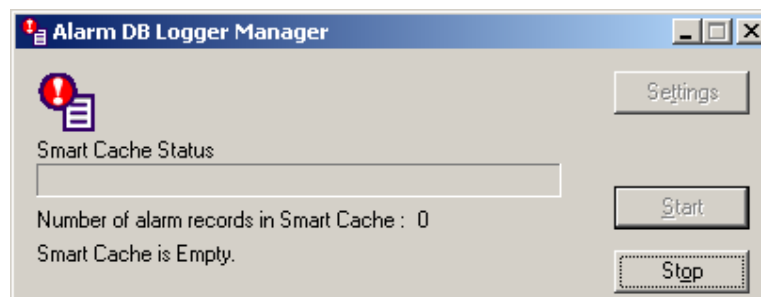


- Dar click en "Next".
- Escoger "Windows Service" en el segmento "Running Logger As" para que se ejecute el administrador de almacenamiento de alarmas cada que se inicie Windows.
- Seleccionar "Log Events" para que se almacenen también los eventos, y escoger el tiempo en el que se va a realizar cada almacenamiento.



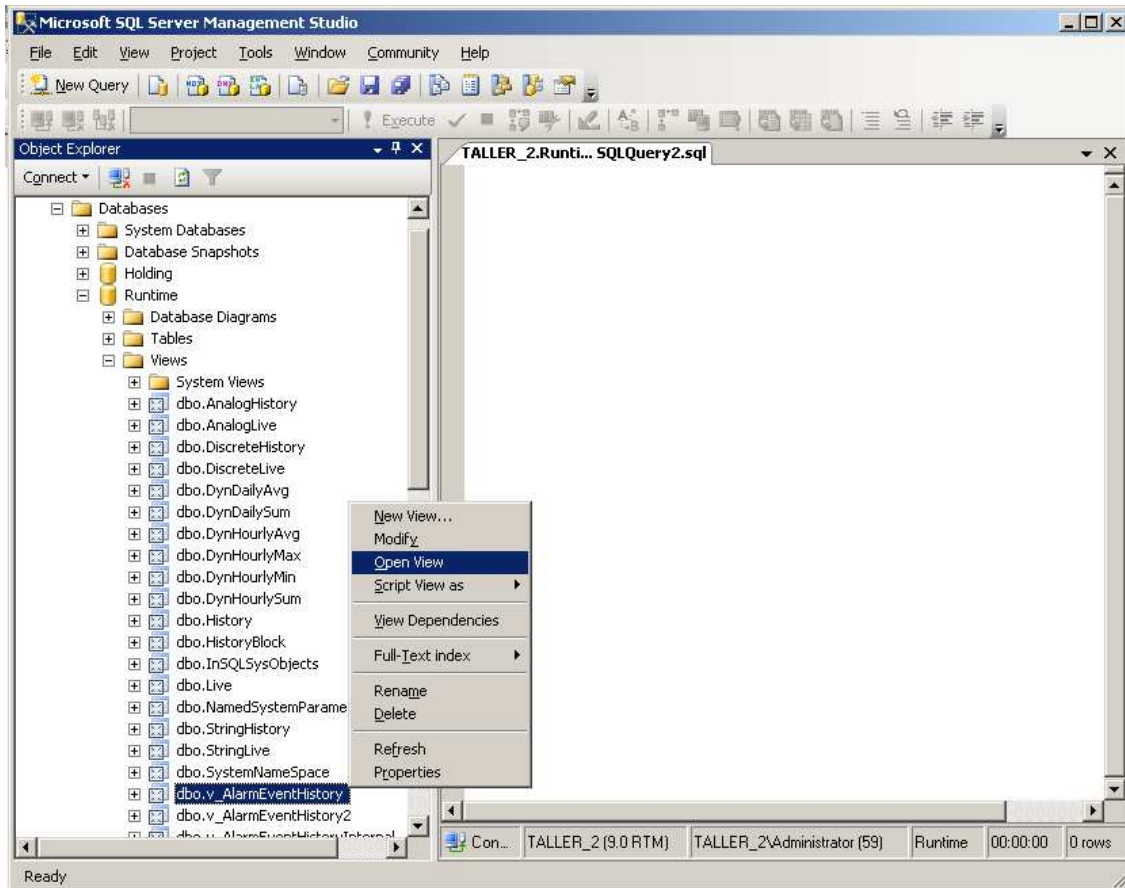
12. Dar click en "Finish" para concluir la configuración.

Se muestra la ventana del administrador de almacenamiento de alarmas, y ya se encuentra iniciado el proceso. Se puede minimizar la ventana o cerrarla y la aplicación va a seguir activa a menos que se presione "Stop".

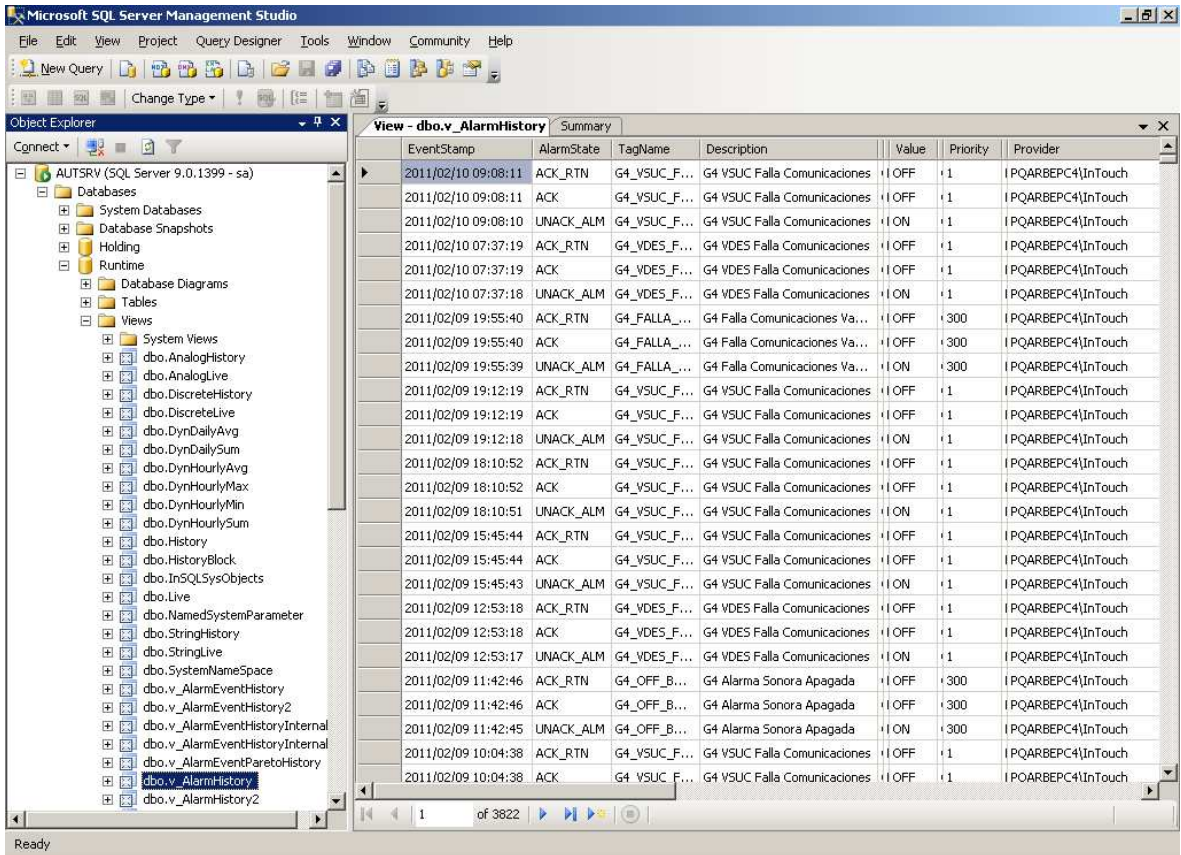


Para visualizar las alarmas que se han producido se debe seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar a Microsoft SQL Server. Ir a la dirección Databases/Runtime/Views.
2. Dar click derecho sobre “dbo.v_AlarmEventHistory” y escoger la opción “Open View”



Se muestra una tabla con todas las alarmas que se han producido dentro de InTouch y se describe la hora a la que ocurrió, el estado de la alarma, la etiqueta que produjo la alarma y su respectiva descripción, el área donde se produjo, valor con el cual se alarmo, entre otros detalles.



INDICE DE FIGURAS

Figura. 2.1. Manifold de Entrada	9
Figura. 2.2. Bomba de Refuerzo.....	9
Figura. 2.3. Motor Eléctrico de la Bomba de Refuerzo	10
Figura. 2.4. Microfiltro	10
Figura. 2.5. Compresor de Aire	11
Figura. 2.6. Motor Eléctrico del Compresor de Aire	11
Figura. 2.7. Motor de Combustión Interna.....	12
Figura. 2.8. Multiplicador de Velocidad.....	12
Figura. 2.9. Bomba Centrífuga.....	13
Figura. 2.10. Ambientes de la HMI	15
Figura. 2.11. Ventana Principal	17
Figura. 2.12. Visión General de la estación de Bombeo.....	18
Figura. 2.13. Ventana de Confirmación de Cierre o Apertura de Válvula	19
Figura. 2.14. Ventana de Confirmación de Operación de Bomba de Refuerzo	20
Figura. 2.15. Grupo de Bombeo Eléctrico	21
Figura. 2.16. Parámetros del Grupo de Bombeo Eléctrico	22
Figura. 2.17. Condiciones de Operación del Variador de Velocidad	23
Figura. 2.18. Grupos de Bombeo Diesel	24
Figura. 2.19. Encendido del Grupo de Bombeo Diesel P-602.....	25
Figura. 2.20. Condiciones del Grupo de Bombeo Diesel P-601.....	26
Figura. 2.21. Datos del Computador de Flujo	27
Figura. 2.22. Histórico de Alarmas	28
Figura. 2.23. Histórico de Presiones y Densidad.....	29
Figura. 2.24. Accionamiento Manual de Instrumentos.....	30
Figura. 2.25. Seteo de Parámetros de Operación	31
Figura. 3.1. Ventana del “Administrador de Aplicaciones”	33
Figura. 3.2. Ventana del “Creador de Ventanas”	34
Figura. 3.3. Ventana del “Visor de Ventanas”	34
Figura. 3.4. Ventana para Añadir un Nombre de Acceso	36
Figura. 4.1. Esquema de Conexión de Equipos	55
Figura. 4.2. Diagrama de Flujo de Datos.....	56
Figura. 4.3. Arquitectura del sistema de IndustrialSQL Server.	59
Figura. 4.4. Ventana de Bienvenida a la Instalación de IndustrialSQL Server	68
Figura. 4.5. Ventana de Acuerdo de Licencia	68
Figura. 4.6. Ventana para la Selección de Características a ser Instaladas.....	69
Figura. 4.7. Ventana de Configuración de Nombre de Usuario y Contraseña.....	70

Figura. 4.8. Ventana de Confirmación Antes de la Instalación.....	71
Figura. 4.9. Ventana de Actualización del Sistema	71
Figura. 4.10. Ventana de Finalización de la Instalación.....	72
Figura. 4.11. Ventana de Inicio para la Configuración de la Base de Datos.....	72
Figura. 4.12. Ventana de Configuración de la Base de Datos de IndustrialSQL Server	73
Figura. 4.13. Ventana de Configuración del Directorio para Archivos de IndustrialSQL.....	73
Figura. 4.14. Ventana de Procesamiento de Secuencia de Comandos SQL.....	74
Figura. 4.15. Ventana de Finalización de la Configuración	75
Figura. 4.16. Consola de Administración del Sistema ArcestrA.....	76
Figura. 4.17. Ventana de Ingreso de Contraseña para Iniciar el Servidor	77
Figura. 4.18. Administración de la Consola.....	77
Figura. 4.19. Detalles del Estatus de la Base de Datos.....	78
Figura. 4.20. Servidores de Entradas y Salidas de IndustrialSQL Server.....	79
Figura. 4.21. Lista de los Clientes de IndustrialSQL Server	79
Figura. 4.22. Detalles de la Sección de los Bloques de Históricos	80
Figura. 4.23. Editor de Configuraciones	81
Figura. 4.24. Acciones Principales del Editor de Configuraciones.....	82
Figura. 4. 25 Parámetros para la Configuración del Servidor	83
Figura. 4.26. Tipos de Adquisición de Datos.....	84
Figura. 4.27. Localidades de Almacenamiento de Datos.....	85
Figura. 4.28. Edición del Direccionamiento del Almacenamiento de Datos.....	85
Figura. 4.29. Nodos Importados desde Intouch.....	86
Figura. 4.30. Configuración de Etiquetas	86
Figura. 5.1. Ventana de Preparación para la Instalación de ActiveFactory	91
Figura. 5.2. Ventana de Bienvenida al Instalador de ActiveFactory	92
Figura. 5.3. Acuerdo de Licencia de ActiveFactory	92
Figura. 5.4. Ventana para Seleccionar las Características para la Instalación	93
Figura. 5.5. Ventana de Confirmación antes de la Instalación	93
Figura. 5.6 Ventana de Estado de Instalación de ActiveFactory.....	94
Figura. 5.7. Finalización de la Instalación.....	94
Figura. 5.8. Selección de Etiquetas para los Reportes	96
Figura. 5.9. Selección de las Etiquetas para Realizar el Reporte.....	97
Figura. 5.10. Selección de las celdas donde se va a Insertar el Reporte	97
Figura. 5.11. Elección de las Columnas que se Desea se Presenten en el Reporte	98
Figura. 5.12. Selección del Formato de la Tabla	99
Figura. 5.13. Selección de la Forma en la que se van a Recuperar los Datos.....	99
Figura. 5.14. Selección de la Fuente de los Datos.....	100
Figura. 5.15. Selección del orden en el que se van a Presentar los Datos	100
Figura. 5.16. Escoger si se Desea Discriminar Algún Rango de Valores	101
Figura. 5.17. Escoger la el Rango de Tiempo en el que se Realizará el Reporte.....	101
Figura. 5.18. Ventana Añadida por la Aplicación Workbook	102
Figura. 5.19. Fórmula Resultado de la Consulta	103
Figura. 5.20. Acceso a la Ventana de Reportes	104
Figura. 5.21. Ingreso para la Instalación de los Controles ActiveX	105
Figura. 5.22. Selección de los Complementos a Instalar.....	106

Figura. 5.23. Controles ActiveX Instalados	106
Figura. 5.24. Controles ActiveX	107
Figura. 5.25. Menú Principal de Reportes	109
Figura. 5.26. Ventana de Tendencias de ActiveFactory	109
Figura. 5.27. Ventana de consultas de ActiveFactory	110
Figura. 5.28. Reporte del Grupo de Bombeo Eléctrico	110
Figura. 6.1. Generación del Reporte de los Parámetros del Producto	113
Figura. 6.2. Reporte de los Parámetros del Producto	113
Figura. 6.3. Generación del Reporte de los Grupos de Bombeo Diesel	114
Figura. 6.4. Reporte de los Grupos de Bombeo Diesel.....	115
Figura. 6.5. Generación del Reporte del Grupo de Bombeo Eléctrico	116
Figura. 6.6. Reporte del Grupo de Bombeo Eléctrico.....	116
Figura. 6.7. Selección de la aplicación de Tendencias	117
Figura. 6.8. Ventana de Gráficas de Tendencias	117
Figura. 6.9. Selección de la Aplicación de Consultas “Query”	118
Figura. 6.10. Ventana de Aplicación de Consulta.....	118

INDICE DE TABLAS

Tabla. 2.1. Parámetros de Funcionamiento de los Grupos de Bombeo.....8

Tabla. 4.1. Comparación entre Microsoft SQL Server e IndustrialSQL Server59

Tabla. 4.2. Estado del Servidor de Acuerdo al Ícono76

GLOSARIO

ArchestrA: Es una aplicación que se presenta como modo gráfico para la utilización de IndustrialSQL Server

Almacenamiento Cíclico: Es el almacenamiento de datos analógicos basados en un intervalo de tiempo.

Almacenamiento en Delta: Es el almacenamiento solo de los valores cuando ocurre un cambio en los mismos, es decir nunca se almacena mas de una vez el mismo valor para un dato.

Adquisición de datos: Es el proceso por medio del cual los valores de las etiquetas son capturados de varias Fuentes.

Base de datos: Es un sistema que almacena variables por medio de identificadores únicos y los organiza en tablas.

Bloques de Históricos: Son grupos de datos almacenados en archivos dentro del disco duro. Estos bloques guardan la información de la base de datos.

Dominio: Es un grupo de computadoras que se encuentran compartidas por medio de la red con autenticación de seguridad.

Eventos: Es una actividad histórica que ocurre dentro del sistema, actúa de acuerdo al evento produciendo una acción.

Funciones: Son procedimientos de tipo de lenguaje de programación.

Interfaz humano máquina (HMI): Es un software que permite la operación, observación y control de una planta.

IDAS: Significa IndustrialSQL Server Data Acquisition Service y es una aplicación que acepta datos que proceden de servidores de entradas y salidas.

Intercambio dinámico de datos (DDE): Es el paso de los datos entre dos diferentes aplicaciones.

Manifold: Es un arreglo de tuberías que se usa para redistribuir el fluido de un fluido o un gas.

Nodo: Es una computadora o dispositivo que puede ser conectado a la red.

Protocolo: Es la combinación de reglas y estándares para permitir la comunicación e intercambio de datos entre dos o más computadoras.

Query: Son sentencias de código en lenguaje estructurado utilizadas por los clientes de la base de datos.

Servidor: Es una computadora que tiene la capacidad de administrar el resto de las computadoras de la red en la que se encuentra.

Sincronización de tiempo: Es un mecanismo por el cual se logra que las computadoras de la red se encuentren con la misma hora.

Structured Query Language (SQL): Es un lenguaje utilizado en sistemas de bases de datos relacionales para definir, buscar y manipular datos.

SuiteLink: Es un protocolo de comunicaciones que permite la conexión de dispositivos a altas velocidades y con buena calidad en los datos.

Tabla: Es un grupo de datos que tienen relacionadas sus entidades y características

Tablas de históricos: Son tablas que presentan la información almacenada en la base de datos en formato histórico.

Tópico: Es un subgrupo de aplicaciones específicas que se utilizan para localizar información que se encuentra dentro de otras aplicaciones.

Valores discretos: Son variables las cuales pueden tomar solamente dos valores: verdadero o falso.

HOJA DE ENTREGA

Este proyecto de grado fue entregado al Departamento de Eléctrica y Electrónica y reposa en la Escuela Politécnica del Ejército desde:

Sangolquí, a _____ de 2011

Srta. Ana María Granizo Hidalgo
171216921-6

Ing. Víctor Proaño
DIRECTOR DE CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA,
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL