



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA

Tema:

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL
ALMACENAMIENTO DE DATOS DESDE UN PLC A UNA BASE DE
DATOS”

Proyecto presentado previo a la obtención del título de Ingeniería en Electrónica

Autor:

WILSON EFRAÍN MEDINA PAZMIÑO

Tutor:

Ing. JULIO CUJI

NOVIEMBRE 2006

Ambato _ Ecuador

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema:

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL ALMACENAMIENTO DE DATOS DESDE UN PLC A UNA BASE DE

DATOS”, de Wilson Efraín Medina Pazmiño estudiante de la carrera de

Electrónica y Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería en Sistemas,

Universidad Técnica de Ambato considero que dicho informe investigativo reúne

los requerimientos y meritos suficientes para ser sometidos a la evaluación de

conformidad con el Art. 68 del capítulo IV Pasantías, del reglamento de

Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato

El Tutor

.....

Ing. Julio Cuji

DEDICATORIA

A mi esposa, mi hijo quienes han sido la principal motivación en mi vida, a mi tutor empresarial Ing. Fernando Muñoz al Ing. Julio Cuji profesor guía designado por la F.I.S. quienes han compartido de una manera ética y sincera sus amplios conocimientos en el área, para poder elaborar el presente trabajo de investigación

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado la fe y la fuerza necesaria para creer en que todo en la vida es posible en base a esfuerzo y dedicación Además por haberme rodeado de personas que creyeron en mí, brindándome su apoyo incondicional en momentos difíciles

INDICE

CAPITULO I

1.- PLANTEAMIENTO EL PROBLEMA

1.1.-Tema de investigación	1
1.2.- Planteamiento del problema	1
1.3.- Justificación	1
1.4 Objetivos.....	3

CAPITULO II

2- MARCO TEÓRICO.....	4
2.1.- Antecedentes Investigativos.....	4
2.2.- Fundamentación Filosófica	4
2.3.- Fundamentación Legal.....	4
2.4.- Categorizaciones Fundamentales.....	9
2.4.1 Los PLC'S.....	9
2.4.2 Concepto De PLC.....	9
2.4.3. Características De Los PLC'S	9
2.4.4. Estructura De Un Autómata.....	10
2.4.5 Estados De Funcionamiento.....	10
2.4.6 Memoria Del PLC.....	10
2.4.7 Áreas Del PLC	10
2.4.8 Registros (Canales) De E/S.....	11
2.4.9 Clasificación De Autómatas.....	11
2.4.10 OPC Server	11
2.4.11 Principio De Las Comunicaciones (Modbus).....	13
2.4.12 Base De Datos	16
2.4.13 Programación Orientada A Objetos	16
2.4.13.1.- El FoxPro	17
2.5 Hipótesis.....	19
2.6.- Señalamiento De Variables.....	20

CAPITULO III

3.-Metodología.....	21
3.1.- Enfoque	21
3.2 Modalidad Básica De La Investigación.....	21
3.3 Nivel o Tipo De Investigación.....	21
3.4 Procesamiento y Análisis	22
Sección 1 Selección Del PLC	23
Sección 2 Configuración Del Hardware.....	25
Sección 3 Desarrollo Del Programa En El PLC	25
Sección 4 OPCServer.....	29
Sección 5 Desarrollo De La Base De Datos	31
Sección 6 Elaboración De Los Reportes.....	33

CAPITULO IV

Análisis e interpretación de resultados	41
---	----

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	42
5.2 Recomendaciones.....	43

CAPITULO VI

6.1.-Propuesta.....	44
6.1.1.- Validación Operacional.....	44
6.1.2 Validación técnica.....	44
6.1.3.-Requerimientos de hardware y software.....	44

Bibliografía

Anexos.....	47
Manual de Funcionamiento.....	48
Manual de Usuario.....	51

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo muestra la funcionalidad de un sistema con el que podemos almacenar la información en un entorno de datos, controlando cualquier tipo de variable (física, remota)

A lo primero que se dio solución fue, crear la interfaz entre PC y PLC, valiéndonos de un protocolo modbus el mismo que se encarga de llevar información desde el PC hacia el PLC y viceversa, además para que estos dos dispositivos se entiendan utilizamos un drive OPC Server con estos dos parámetros fundamentales se procedió a escoger el lenguaje visual FoxPro para realizar el programa la principal razón para seleccionar FoxPro fue que dispone ya inmersamente con la base de datos de esta manera se diseño la base de datos, con los datos del PLC presentes en FoxPro se procedio a guardarlos en el entorno de la base de datos pues bien le dimos utilidad es decir mostrar un entorno visual que pueda ser legible , manipulable, y sobre todo servicial para cualquier tipo de usuario.

Hacer útil la información fue lo más coherente y necesario: diseñar, mostrar reportes y consultas visuales o impresas es lo interesante en el presente proyecto Conocer parámetros de la producción como son número, nombre características, fallas, tiempo de producción, tiempo que la máquina para, fecha de inicio, fecha de fin de tarea, realmente la cantidad de producción que diariamente se tiene con sus características

Sin lugar a duda este tipo información será relevante a la hora de determinar cualquier tipo de cambio para realizar modificación en el tiempo de producción, ejecución etc. de procesos

INTRODUCCIÓN

Almacenar datos provenientes de distintas variables es una acción indispensable en procesos que deben ser archivados para usos futuros como en cuadros estadísticos, además facilitar la adquisición de datos en procesos muy extensos en los que se utiliza autómatas programables sin lugar a duda sería fabuloso Siendo esta la principal interrogante que nos planteamos:

¿Será posible adquirir datos desde un PLC hacia una base de datos garantizando un registro correcto y coherente de la producción de una empresa de forma permanente?

Al realizar previas investigaciones, se pudo conocer que existen varias formas de acceder a un PLC para poder leer o escribir datos en sus registros proponiéndonos así:

Diseñar e implementar un sistema para la adquisición de datos desde un PLC hacia una base de datos.

En la actualidad todas las empresas realizan algún tipo de proceso de forma automática, y por más pequeño que este sea es indispensable tener acceso y poder manipular las variables de los procesos en curso, considerando que será indispensable una clave para poder manipular el sistema

Para la elaboración del presente trabajo investigativo se utilizo los autómatas programables, y una base de datos para poden dar facilidad confiabilidad y garantizar que se esta utilizando de una manera más acertada las características que los autómatas presentan, es así que un PLC a más de facilitar la elaboración de procesos, incrementar notablemente la producción, reducir el tiempo de elaboración, errores en los productos también se pueden aprovechar las ventajas y disponibilidad que los autómatas nos brindan, (entradas/salidas digitales y el puerto serie que viene incorporado)

Teniendo acceso directo al PLC mediante el denominado controlador de procesos.

Que es un programa que se encarga de intercambiar la información entre el PC y el PLC, permite verificar si el PLC trabaja o no, fundamentalmente establece la comunicación existente entre los dos dispositivos, verificando si esta realizando

las tareas requeridas en una forma coherente ordenada y sin errores
(manteniendo activa la comunicación)

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación:

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL ALMACENAMIENTO DE DATOS DESDE UN PLC A UNA BASE DE DATOS.”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La adquisición de datos con un PLC hacia una base de datos garantizará un registro correcto y coherente de la producción de una empresa?

1.3- Justificación

En la actualidad todas las empresas realizan algún tipo de proceso de forma automática desde abrir una puerta hasta controlar una gran maquinaria.

Es por eso que hablar de automatización es referirse a tener la capacidad de gobernar o manipular un infinito número de procesos industriales como pueden ser máquinas que manejan altos voltajes, temperaturas elevadas, controlar la producción etc. sin tener que utilizar el esfuerzo humano de forma directa Sin embargo a pesar de tener procesos automáticos no se puede almacenar de forma directa e inmediata los detalles con los que se elaboró un determinado producto, es decir la hora en la que se ordenó la tarea para la elaboración, características que deben cumplir, en caso de tener un producto defectuoso conocer la causa del error

Por ejemplo analicemos el hecho de estar registrando la producción de una manera manual mediante informes de jefes de personal para luego registrarla en una base de datos, durante todos los días del año sin mucho que pensar esto producirá pérdidas de tiempo e incomodidad para quién realiza este tipo de

trabajo por la cantidad de información que se maneja, especialmente en empresas donde la producción es a gran escala diariamente

En el caso de usarse un PLC para la automatización este se encarga de ejecutar lo que su programa guarda sin importar si los procesos son correctos, coherentes o satisfactorios para los usuarios

La cantidad de errores que se pueden dar en el registro manual de procesos es infinito como por ejemplo fallas en el momento de contar, confusión de productos siendo el caso más crítico que se puede dar pérdidas de materia prima y/o productos elaborados pues se tardaría un tiempo considerable en analizar cuando y en que momento desaparecieron.

La implementación de un sistema de adquisición de datos de forma automática producirá un ahorro de trabajo dando facilidad, comodidad, exactitud en el almacenamiento de los mismos en una empresa es muy importante evitar errores en la obtención de datos

Sobre todo en el caso de Industrias que manejan gran cantidad de información en base a detalles, tiempos de proceso, calidad de producto, cantidad de producto etc.

Se eliminara en gran escala los posibles errores que pueden tener los datos registrados diariamente para poder realizar un inventario, saber la cantidad de producción diaria, tener detalles exactos de tiempo de producción: en si tener la información a la mano

Por estas principales razones la idea de diseñar e implementar un sistema para la adquisición de datos de un PLC hacia una base de datos se ha considerado beneficiosa, útil y sobre todo aplicable en cualquier tipo de proceso automático que utilice un PLC ya que se está colaborando de forma directa con el desarrollo industrial a más de poder aplicar conocimientos previamente adquiridos como estudiante de La Facultad de Ingeniería En Sistemas.

Siendo factible es coherente desarrollar un sistema para la adquisición de datos desde un PLC hacia una base de datos; porque existe bibliografía tanto en Internet, así como también existe personal especializado en el tema, por lo tanto la información se la puede obtener con facilidad

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 General:

Diseñar e implementar un sistema para la adquisición de datos desde un PLC hacia una base de datos

1.4.2 Específicos

1.4.2.1 Identificar los principales tipos de PLC y sus aplicaciones en la industria

1.4.2.2 Determinar que lenguaje de programación utilizar para la programación del PLC

1.4.2.3 Determinar el programa adecuado para el almacenamiento de datos

CAPITULO I I

2- MARCO TEÓRICO

2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Revisados los archivos de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Universidad técnica de Ambato y de otras Universidades del Ecuador no existe ningún proyecto desarrollado con el tema.

2.2.- FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

En el año (1994) el ingeniero Fernando Vinicio Muñoz con una visión futurista, creyendo en sus capacidades y habilidades y con una misión preponderante, dar solución a problemas presentados en las distintas industrias ambateñas pero fundamentalmente demostrar que en el la ciudad de Ambato existen personas que pueden desarrollar proyectos de investigación, modernistas e innovadores que irán en beneficio del desarrollo de la productividad de empresas aportando de manera directa con el desarrollo de la ciudad por esta razón crea M&B Automatización La misma que desde sus inicios se dedico a dar solución a problemas de mantenimiento de máquinas cuyos procesos eran electrónicos, sin embargo el objetivo fundamental fu y es diseñar y construir sistemas eléctricos-electrónicos para facilitar los diferentes procesos de producción, de esta manera M&B Automatización ha ido cumpliendo paso a paso su misión demostrando de que no solo la gente del extranjero o de las grandes ciudades ecuatorianas inventan o diseñan cosas nuevas permanentemente

2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Dado que al frente de M&B Automatización se encuentra el Ing. Fernando Muñoz quien se rige y basa en las leyes del libre ejercicio profesional:

Se detalla

LEY DE EJERCICIO PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA
GENERAL GUILLERMO RODRÍGUEZ LARA
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Considerando:

Que es necesario que la Ley garantice el desenvolvimiento de las actividades de los Ingenieros en todas sus ramas para que alcancen su máxima superación en beneficio de la colectividad.

En uso de las atribuciones de que se halla investido

LA SIGUIENTE LEY DE EJERCICIO PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA
(Registro Oficial Núm. 709 - Diciembre 26 de 1974)

CAPÍTULO I

NORMAS FUNDAMENTALES

Art. 1°. - El ejercicio de la ingeniería se regirá por las prescripciones de esta Ley y su Reglamento, así como por los principios de ética profesional, bajo la vigilancia de la Sociedad de Ingenieros del Ecuador, a través de sus organismos.

Art. 2°. - Esta Ley garantiza el libre ejercicio de la profesión, dentro de cada rama de la Ingeniería; en consecuencia, condena toda forma de competencia desleal, ya provenga de personas naturales o jurídicas, sean de derecho público o de derecho privado.

Art. 3°. - Ninguna institución de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública, dará curso a solicitudes o realizará trámites para la prestación de servicios profesionales, ni contratará por sí misma la prestación de servicios técnicos o la ejecución de obras del mismo tipo, si no se cumplieren los requisitos de esta Ley.

Serán personal y pecuniariamente responsables los funcionarios y empleados que quebrantaren este mandato, responsabilidad que se establecerá y hará efectiva de acuerdo con esta Ley.

CAPÍTULO II

DE LOS PROFESIONALES

Art. 4°.- Para los efectos de esta Ley, son profesionales los Ingenieros que hayan obtenido su título en las Universidades, Escuelas Técnicas de Ingenieros, Escuelas Politécnicas y demás Instituciones de Enseñanza Superior del País reconocidos por la Ley de Educación Superior, o los que hayan revalidado e inscrito en el Ecuador sus respectivos títulos de Ingenieros, obtenidos en el exterior, de conformidad con lo que dispone la indicada Ley.

Art. 5°.- Las Sociedades Mercantiles o Civiles que realicen trabajos de ingeniería, no podrán incluir en su nombre denominaciones relacionadas con la ingeniería, si sus representantes o los técnicos encargados de esos trabajos; no se hallaren registrados e inscritos en uno de los Colegios Provinciales o Regionales a los que se refiere esta Ley.

Art. 7°.- Se considera que existe infracción por parte del o de los profesionales que permitan que sus nombres figuren junto a los de personas que no tienen título y que de ellos se infiera la idea de usurpación de título.

Art. 8°.- Ninguna persona, funcionario u organización pública o privada, con personería jurídica o sin ella, que no estuviere expresamente facultada por la Ley Orgánica de Educación Superior, podrá expedir título o diploma de Ingeniero, o exigir registros que no fueren contemplados en la presente Ley y su Reglamento.

CAPÍTULO III

DEL EJERCICIO PROFESIONAL

Art. 9°.- Los Ingenieros, en todas sus ramas, para el ejercicio de su profesión deberán afiliarse y registrar la inscripción del título en uno de los Colegios Provinciales o Regionales de Profesionales Ingenieros, los que registrarán obligatoriamente bajo sanción de destitución del funcionario que se opusiere. La inscripción del título en un Colegio dará derecho para el ejercicio de la profesión en toda la República.

Art. 10.- El ejercicio profesional de los Ingenieros amparados por esta Ley, se realizará exclusivamente en las actividades profesionales inherentes al título obtenido, que será regulado en el respectivo Reglamento.

Art. 11.- Los documentos técnicos tales como planos, cálculos, especificaciones técnicas, dibujos, informes, memorias, peritazgos, avalúos, etc. y todos los demás trabajos de ingeniería, son propiedad del Ingeniero autor, por consiguiente, cualquier persona natural o jurídica sólo podrá hacer uso de ellos con consentimiento del autor y habiendo adquirido sus derechos.

Art. 12.- Para que cualquiera de los documentos técnicos a los que se refiere el Artículo anterior pueda ser presentado y surta efecto en las oficinas públicas y para que su contenido pueda llevarse a ejecución en todo o en parte, por cualquier persona o entidad pública o privada, deberá llevar la firma y el número de licencia profesional del autor intelectual de la respectiva rama, y acompañarse el recibo de pago de la contribución a la que se refiere el artículo 26.

Art. 13.- Los profesionales a que se refiere esta Ley podrán autorizar con su firma de responsabilidad tales documentos sólo cuando hayan sido elaborados por ellos o por personal bajo su dirección técnica.

Art. 27.- La licencia profesional será extendida por los correspondientes Colegios Provinciales o Regionales de Ingenieros, de acuerdo con el Reglamento.

La Sociedad de Ingenieros del Ecuador remitirá anualmente al Ministerio de Educación Pública, la nómina de todos los Ingenieros afiliados a cada uno de los Colegios.

REGLAMENTO A LA LEY DE EJERCICIO PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA

Suplemento del Registro Oficial N° 257 del 18 de Enero de 1.977

TÍTULO I NORMAS FUNDAMENTALES

CAPÍTULO I

DE LA LEY Y EL REGLAMENTO

Art. 1°.- Las disposiciones de la Ley de Ejercicio Profesional de la Ingeniería, se aplicarán de conformidad con las normas contenidas en este Reglamento y en Reglamentos Especiales que se expidan para el efecto.

Art. 2°.- La Ley garantiza el libre ejercicio de la profesión de los Ingenieros en todas sus ramas y dentro de las correspondientes actividades, siempre y cuando cumplan con los requisitos que ella exige, bajo el procedimiento establecido en" este Reglamento y en los demás Reglamentos Especiales que se expidan.

Art. 3°.- La infracción o incumplimiento de la Ley de Ejercicio Profesional de la Ingeniería y de sus Reglamentos ocasiona la aplicación de sanciones a los responsables de los mismos.

En las Instituciones de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública, la responsabilidad y sanción recaerá sobre el funcionario o empleado que hubiere quebrantado la Ley o sus Reglamentos.

CAPITULO II

NORMAS RELATIVAS AL EJERCICIO PROFESIONAL

Art. 22°.- el ejercicio profesional de la ingeniería se desarrolla a través de los siguientes campos de actividad, en razón del respectivo titulo académico

4.- Ingeniero Eléctrico Y Electrónico

En los que por medio de electricidad se pone en movimiento a un cuerpo en cualquier estado;

Toda obra en que se genere, transforme, transmita, distribuya y utilice la energía eléctrica;

En la que se use ondas electromagnéticas

Todo proceso en el que se utilice electricidad o electrónica para cambiar la estructura de la materia, su estado, su forma o su composición química;

Todos los métodos en los que usen magnitudes eléctricas para medir o controlar magnitudes físicas

Todos los campos que correlacionen la luz, temperatura, sonido, fuerza etc., con la electricidad

Todo campo en el que se use electricidad para generar, transformar, transmitir, recibir señales e informaciones que sean análogas o digitales;

Todo fenómeno en la que la electricidad se compone como proceso estocástico o sirva como medio para determinar mejor estos procesos

Métodos en los que la electricidad sirve directa o indirectamente para terapia o diagnóstico;

Todo fenómeno que pueda ser estudiado con una analogía mecánica relacionada con la electricidad;

Todo trabajo teórico o práctico en el que se pueda tomar medidas de seguridad por medio de aislaciones, conexiones a tierra, protección, etc.;

En lo relacionado con los materiales empleados en la fabricación, construcción diseño de elementos o componentes eléctricos y/o electrónicos;

Todo proceso telemétrico, de telecontrol y de telecomunicaciones; y,

Cualquier otro trabajo que por su naturaleza o los conocimientos especiales que requiera, esté capacitado para ejercer el Ingeniero Electrónico y el Ingeniero Eléctrico

2.4.- CATEGORIZACIONES FUNDAMENTALES

2.4.1 LOS PLC'S

2.4.2 CONCEPTO DE PLC

Autómata programable Industrial (PLC: programable logic controller) es un equipo electrónico, programable. En lenguaje no informático, diseñado para controlar en tiempo real y en ambiente de tipo Industrial procesos secuenciales.

PLC'S diseñados para cubrir las necesidades de control de cualquier tipo de máquina.

PLC'S diseñados para cualquier aplicación de tipo Industriales o no Industriales

2.4.3. CARACTERISTICAS DE LOS PLC'S

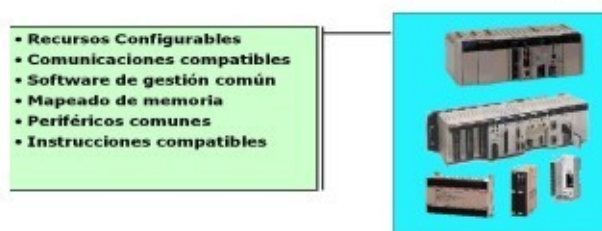


Figura 1 Características de los PLC'S

2.4.4. ESTRUCTURA DE UN AUTOMATA

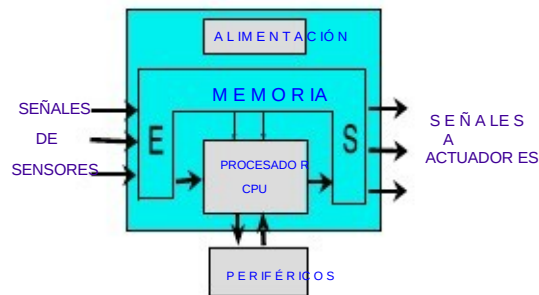


Figura 2 Estructura de un autómata

- Unidad central de procesos
- Memoria de programación (RAM, EPROM, EEPROM)
- Sistema de control de E/S y periféricos
- Dispositivo de entradas / salidas.

El PLC recibe señales de entrada tales desde diferentes dispositivos tales como, encoders, fotocelulas, pulsadores, teclados,

El PLC activa mediante sus salidas, válvulas, solenoides, contactores, indicadores luminosos, etc

2.4.5 ESTADOS DE FUNCIONAMIENTO

PROGRAM. El PLC está en reposo, y puede recibir ó enviar el programa a un periférico (consola, pc)

MONITOR o RUN. El PLC ejecuta el programa que tiene en memoria, permitiendo en modo monitor el cambio de valores en los registros del mismo.

2.4.6 MEMORIA DEL PLC

La memoria del PLC se encuentra dividida en varias áreas, cada una de ellas con un contenido y características distintas:

2.4.7 AREAS DEL PLC

AREA DE PROGRAMA:

- En esta área es donde se encuentra almacenado el programa del PLC (que se puede programar en lenguaje Ladder ó nemónico).

AREA DE DATOS:

Esta área es usada para almacenar valores o para obtener información sobre el estado del PLC. MEMORIA

- » De programa: ram con batería, eprom ó eeprom
- » Interna: recursos del autómatata

2.4.8 REGISTROS (CANALES) DE E/S

CANALES ESPECIALES

De datos: ram mantenida con batería

Memorias de datos

Registros permanentes

PLC	MEMORIA DE PROGRAMA	MEMORIA DE DATOS
CPM1A	2 Kw	1 Kw
SRM1	4 Kw	2 Kw
CPM2	4 Kw	2 Kw
CQM1H	Hasta 15 Kw	DM : Hasta 6 Kw DM : Hasta 6 Kw

Figura 3 Registros Permanentes

2.4.9 CLASIFICACION DE AUTOMATAS

COMPACTOS: Suelen integrar en el mismo bloque la alimentación, entradas y salidas y/o la CPU. Se expanden conectándose a otros con parecidas características.

MODULARES: Están compuestos por módulos o tarjetas adosadas a rack con funciones definidas: CPU, fuente de alimentación, módulos de E/S, etc. La expansión se realiza mediante conexión entre racks.

2.4.10 OPC SERVER

Los servidores OPC (OLE para el control de procesos) permiten establecer un método normalizado para que varios usuarios industriales compartan datos de una forma rápida y robusta La reciente tecnología OPC (Ole for Process Control) es la nueva y exitosa apuesta de interconexión de dispositivos industriales ofreciendo una gran versatilidad, seguridad, robustez y alto rendimiento. Cada vez son más los proyectos que se emprenden utilizando este nuevo paradigma de diseño por

sus grandes ventajas y exitosos resultados. OPC define un estándar de intercambio de información y las reglas de negociación entre dispositivos de diferentes tipos. Así cualquier dispositivo que posea un software de control de tipo OPC podrá conectarse con cualquier software cliente OPC consiguiendo de esta manera una gran flexibilidad y conectividad, y la capacidad de añadir diferentes dispositivos a un software de control y adquisición de datos sin tener que modificar el mismo. Tradicionalmente, cada diseñador de software necesitaba construir su propia interfaz o dispositivo “driver” para poder intercambiar información entre sus dispositivos hardware. OPC elimina esta restricción definiendo una interfaz común y de alto rendimiento que permite que el trabajo sea hecho una sola vez y reutilizado en cualquier aplicación de control y monitorización. A continuación puede verse un esquema de interconexión entre diferentes sistemas con diferentes aplicaciones corriendo en diversas plataformas:

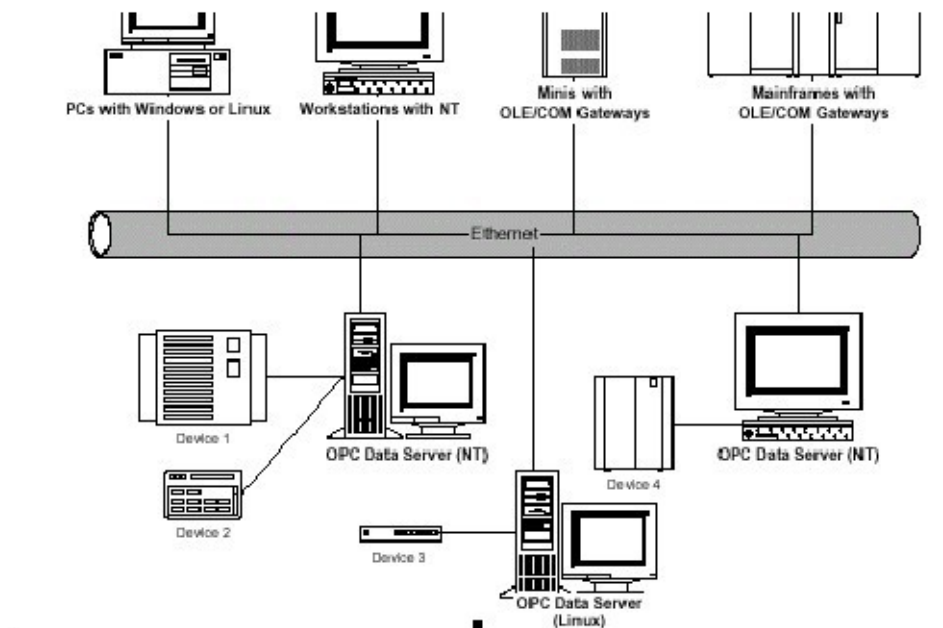


Figura 4 Esquema de conexión OPC

El desarrollar los productos basándose en este estándar así como en las metodologías actuales de diseño de software garantiza un gran nivel de introducción en el mercado actual así como una situación aventajada respecto a los productos ya existentes. De esta manera se logra separar la parte de representación de los datos de la conexión e interoperabilidad de los sistemas

físicos y lógicos de monitorización. Esto permite a su vez una gran independencia y generalidad, ya que cualquier dispositivo o sistema que utiliza este protocolo podrá intercambiar información con este sistema. Esto liberará, a su vez, a las empresas del compromiso de tener que utilizar el software propio del diseñador de los elementos físicos y supondrá un abaratamiento sustancial de los costes. Por otra parte, el grado de reutilización del trabajo realizado por una empresa será muy elevado, puesto que no será necesario crear un software para cada dispositivo: un sistema ya creado podrá ser reutilizado para conectar y monitorizar dispositivos totalmente heterogéneos.

2.4.11 PRINCIPIO DE LAS COMUNICACIONES (MODBUS)

MODBUS es un protocolo de diálogo que crea una estructura jerárquica (un dispositivo maestro y varios dispositivos esclavos) y permite que el dispositivo maestro interroga a uno o varios dispositivos esclavos inteligentes.

Hay dos tipos de diálogos posibles entre los dispositivos maestros y esclavos:

1. El dispositivo maestro se comunica con el dispositivo esclavo y espera una respuesta.
2. El dispositivo maestro se comunica con todos los dispositivos esclavos y no espera una respuesta (difusión de mensaje).

Se asignan los números del 1 al 31 a los dispositivos esclavos (el número 0 está reservado para la difusión).

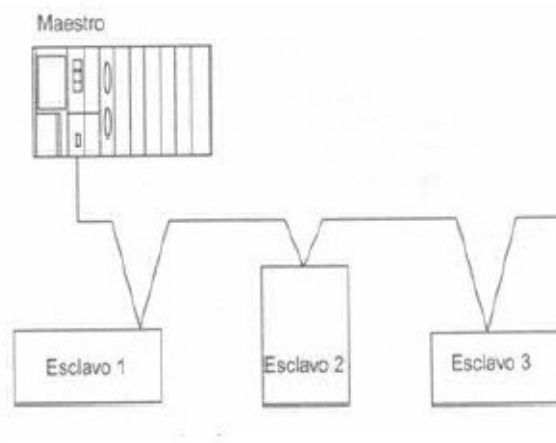


Figura 5 Comunicación maestro/esclavo

El dispositivo maestro inicia y administra los intercambios de comunicaciones, repite la pregunta si hay un intercambio incorrecto, y declara ausente al dispositivo esclavo interrogado si no recibe ninguna respuesta dentro de un plazo determinado. Solamente un dispositivo puede transmitir en la línea en un determinado momento. Ningún dispositivo esclavo puede enviar un mensaje a menos que reciba una invitación para ello. No está permitida la comunicación lateral (entre esclavos). Por lo tanto, el software de comunicaciones del dispositivo maestro debe estar diseñado para interrogar a un esclavo y devolver la información recibida a otro esclavo.

RELACIÓN MAESTRO/ESCLAVO

Una vez que un dispositivo esclavo ha sido interrogado, el maestro debe esperar una respuesta antes de enviar otros comandos. El incumplimiento de este método puede provocar fallas de comunicación.

DATOS ACCESIBLES

El protocolo MODBUS permite y verifica el intercambio de datos (bits y palabras) entre un dispositivo maestro y varios esclavos, se puede tener palabras de entrada y palabras de salida. Las palabras de entrada son de lectura solamente. Las palabras de salida se pueden leer o escribir, y están definidas con respecto al dispositivo maestro:

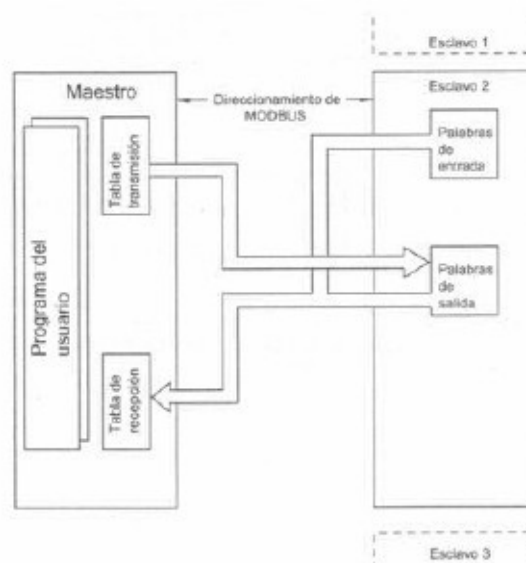


Figura 6 Flujo de datos

INTERCAMBIOS

El dispositivo maestro inicia los intercambios de datos con un dispositivo esclavo mediante el suministro de cuatro tipos de datos:

1. La dirección del dispositivo esclavo
2. La función que debe realizar el esclavo
3. La zona de datos (variable según la solicitud)
4. La verificación del intercambio.

El dispositivo maestro espera la llegada de la respuesta del esclavo antes de transmitir el siguiente mensaje, con lo cual evita un conflicto en la línea.

CONTROL Y SUPERVISIÓN

Si el dispositivo esclavo recibe un mensaje no válido, transmitirá una respuesta de excepción al dispositivo maestro, el cual será el encargado de tomar la decisión de repetir el intercambio.

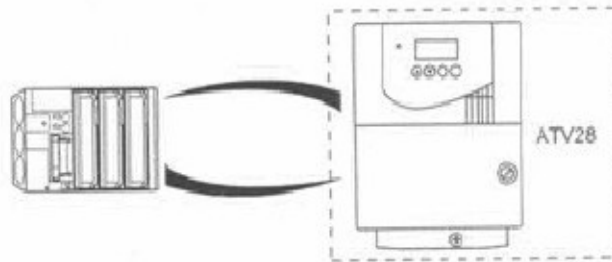


Figura 7 Intercambios de información

DESCRIPCIÓN

El protocolo modbus trabaja con el siguiente formato de de intercambio

Velocidad: 9600 o 19200 bps

Paridad ninguna

Formato: 8 bits mas 1 bit de arranque y 1 bit de parada

Tramas de Modbus

La figura muestra la estructura de las tramas RTU de Modbus



Figura 8 Estructura de las tramas RTU de MODBUS

Los datos se transmiten en formato binario. CRC16 es una verificación de redundancia cíclica.

2.4.12 BASE DE DATOS

Base de datos es cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar. La información se organiza en campos y registros. Un campo se refiere a un tipo o atributo de información, y un registro, es la unión de varios campos. Por ejemplo, en una base de datos que almacene información de tipo agenda, un campo será el NOMBRE, otro la DIRECCIÓN..., mientras que un registro viene a ser como la ficha en la que se recogen todos los valores de los distintos campos. Los datos pueden aparecer en forma de texto, números, gráficos, sonido o vídeo. Normalmente las bases de datos presentan la posibilidad de consultar datos, bien los de un registro o los de una serie de registros que cumplan una condición. También es frecuente que se puedan ordenar los datos o realizar operaciones sencillas, aunque para cálculos más elaborados haya que importar los datos en una hoja de cálculo. Para facilitar la introducción de los datos en la base se suelen utilizar formularios; también se pueden elaborar e imprimir informes sobre los datos almacenados.

Desde su aparición en la década de 1950, estas aplicaciones se han hecho imprescindibles para las sociedades industriales.

2.4.13 PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

Cualquiera que haya programado se dará cuenta de la importancia que tiene para el programador la documentación, esta le sirve tanto a él como a otras personas

Sin una buena documentación un programador pierde el tiempo en hacer rutinas o procedimientos que ya estaban hechos con anterioridad y que posiblemente él mismo hizo. También una aplicación con mala documentación es muy difícil de depurar y de corregir errores posteriores a su implementación.

Este tipo de programación consiste en agrupar en "objetos" aquel código, rutinas, procedimientos, etc, que tengan cosas en común, de forma que cuando un programador las utilice sepa dónde encontrarlas. Un concepto que incluye la generación de aplicaciones "autodocumentadas". Una vez generado o construido un objeto el programador, y los que vengan detrás, podrán olvidarse por completo del objeto y sencillamente utilizarlo, al igual que hacemos con los textbox, commands, grids, etc.

2.4.13.1.- EL FOXPRO

Es un lenguaje estructurado en un entorno de desarrollo donde ciertas tareas son asignadas a grupos de instrucciones llamadas programas. Además, Fox ofrece un acceso de información, bastante sencillo y fácil, incluso a las personas sin experiencia en programación.

Modo Operacional: Brinda un acceso en forma directa a la información de la base de datos.

Modo de Programación: Ofrece una administración de la información contenida en las bases de datos, a través de grupos de instrucciones.

Modo Operacional

Fox maneja los siguientes tipos de datos:

CHARACTER (Carácter): Presenta los valores alfanuméricos, siendo su capacidad máxima en números enteros de 19 dígitos, y para número reales de 15 dígitos y 2 decimales.

LOGIC (Lógico): Este tipo de valores representa un ahorro de memoria, ya que almacena solamente un carácter, el cual puede ser falso o verdadero.

DATE (Fecha): Este tipo de valor almacena fechas, teniendo una longitud de 8 caracteres.

MEMO: Este tipo de valores permite el acceso a un editor donde se puede almacenar cualquier tipo de información.

Recordemos que un campo esta conformado por una agrupación de datos o valores ejemplos de campos (nombre, apellido, número de cedula, dirección, etc.)

La unión de los campos definidos anteriormente forman un registro ejemplo (puede ser el registro cliente)

Operadores en FoxPro

Fox utiliza los siguientes operadores:

Aritméticos:

() = Paréntesis

** ^ = Exponenciación

* = Multiplicación

/ = División

+ = Suma

- = Resta

Relacionales:

= = Igual

< = Menor que

> = Mayor que

<> = Distinto

>= = Mayor o igual

<= = Menor o igual

Lógicos:

.NOT. = Negativo lógico que cambia el valor de verdad de una expresión indicada.

.AND. = El valor de verdad de una expresión será verdadero, siempre y cuando las 2 expresiones unidas por este conector sean verdaderas.

.OR. = El valor de verdad de una expresión será verdadero, si por lo menos alguna de las expresiones unidas por este conector sea verdadera.

Modo de Programación

En el ambiente para programar debemos tomar en cuenta que:

Variable

Es un aspecto de memoria la cual almacena algún determinado valor.

Instrucción

Es una palabra reservada por Fox, la cual no puede ser utilizada como nombre de variable.

Procedimiento

Es un grupo de instrucciones a ejecutar dentro de un programa.

Función

Son instrucciones especiales que utiliza Fox, las cuales devuelven valores matemáticos, de caracteres y lógicos; además existen dos tipos de función:

Incorporadas y Definidas por el usuario.

FUNCIONES

Las funciones de Fox se dividen en dos categorías: Incorporadas y definidas por el usuario.

En ambos casos las funciones devuelven un valor. La función puede estar incluida en una expresión del mismo tipo, como si fuera una variable.

En el caso de una función definida por el usuario, el regreso de la función debe ser a través de una instrucción RETURN donde la expresión es una expresión válida para el lenguaje Fox.

Con las funciones definidas por el usuario, la función, igual que un procedimiento, puede tomar parámetros. Si esto ocurre, la primera instrucción a ejecutar después de la instrucción FUNCTION o PROCEDURE, debe ser una instrucción PARAMENTERS.

2.5 HIPOTESIS

El desarrollo de un sistema para el almacenamiento de datos desde un PLC a una base de datos. ahorra tiempo, dará facilidad de trabajo en la labor diaria de registrar la producción a la persona encargada de dicha función garantizara un control exacto de tareas diarias, también el almacenamiento en una base de datos, facilitara la detección de errores con momentos y tiempos precisos pudiendo conocer la cantidad de productos defectuosos, tiempo de duración de procesos, fecha de elaboración de procesos y más información que en algunos

casos puede ser inclusive tediosa y aburrida tener que desarrollarla a mano
diariamente

2.6.- SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

Los datos que serán almacenados

VARIABLE DEPENDIENTE

El PLC de donde se leerán los datos

CAPITULO III

3.-METODOLOGIA

3.1.- ENFOQUE

Visión De Conocimiento

La experiencia laboral permitirá ofrecer soluciones de almacenamiento de datos de uno o varios PLC'S en cualquier base de datos

Visión Tecnológica

La presente propuesta apunta a las nuevas necesidades industriales manteniendo parámetros que benefician al cliente los mismos que están basados en estándares innovadores

Visión Integral

La implementación del presente proyecto debe ser capaz de dar solución a problemas de almacenamiento de datos de principio a fin y sin opción a errores, garantizando en los registros almacenados seguridad y realidad en los datos

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACION

Se utilizará la investigación de campo de donde se obtendrán los datos técnicos que permitan elaborar el proyecto.

Como método de investigación se empleará el método científico que permite el análisis y síntesis comparativa de los posibles enlaces verificando todos sus aspectos y estableciendo causa y efecto.

Las técnicas e instrumentos que permitan obtener información serán básicamente a través de entrevistas, aplicación de censos y se obtendrá por la investigación bibliográfica de la cual la principal fuente de consulta será Internet, material técnico de la Universidad Técnica de Ambato y libros, los cuales brindarán información teórica permanente, útil para poder realizar un análisis comparativo establecido de las ventajas y desventajas del sistema planeado.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la investigación se inicio con el nivel explorativo con el cual se indagó los pormenores del proyecto.

Posteriormente se utilizo el nivel descriptivo para clasificar los elementos y estructuras que debe tener el sistema según el comportamiento de registro de datos

Finalmente se aplico el nivel explicativo para comprobar experimentalmente la hipótesis lo que permitió la estructuración de propuesta de solución a la problemática analizada

3.4 PROCESAMIENTO Y ANALISIS

Para la verificación del sistema se dio solución al siguiente detalle

Almacenar los datos de una máquina que realiza n tareas diarias, la máquina puede repetir la tarea, o ejecutar una nueva tarea siempre y cuando haya grabado el ultimo proceso realizado y la máquina este parada (no necesario terminar tarea)

Condiciones de funcionamiento:

La máquina puede arrancar de forma remota o externa, se detiene con una parada remota o parada externa por falla, en el caso de tener falla externa no arrancara por ningún motivo presentándose una alarma

Datos a ser guardados

Durante el proceso se debe guardar el nombre de la tarea, número de tarea (es el único parámetro que no se puede repetir en el proceso), la fecha que se ordeno nueva o se repitió la tarea debe controlar el tiempo que la máquina estuvo encendida y sin realizar nada (tiempo off) estuvo encendida y trabajando (tiempo on), la cantidad de ítems que tiene la tarea, el número de características de cada ítem, enumerar las fallas que en el desarrollo puede tener en la elaboración de cada ítem y por ultimo guardar la fecha que se termino la tarea correspondiente

Nota: La suma de n ítems conforma una determinada tarea, y la suma de m características suma un ítem

DESARROLLO

Para el desarrollo e implementación de este proyecto fue necesario disponer de varios elementos en los cuales se necesitaba:

- a.- Un PLC
- b.- Un PC
- c.- Una base de datos
- d.- Un lenguaje de programación orientado a objetos
- e.- Un protocolo para la transmisión de datos

Trataremos de explicar de la forma más detallada el desarrollo e implementación del sistema para la adquisición de datos de un PLC a una base de datos en las siguientes secciones

SECCIÓN 1 SELECCIÓN DEL PLC

Entre los tipos de PLC'S tenemos:

Compactos

Modulares:

Anteriormente definidos estos tipos, conocidas las instrucciones necesarias, como saber el número de bites que tiene un registro, identificar las marcas, los bloques de condicionamiento, bloques de operación y más datos esenciales pues podemos afirmar que la mayoría de PLC'S hacen lo mismo en los procesos industriales siendo su principal aplicación automatizar procesos

El lenguaje de programación puede ser ladder (en base a energizar contactos de bobinas) o nemónico (bloques funcionales que representan compuertas lógicas)

Analizado el coste y la lógica con la que se pueden desarrollar los programas elegimos el PLC Twido de telemecanique

Se escogió Twido por las siguientes características:

El controlador Twido está disponible en dos modelos (compacto, y modular)

El controlador compacto se encuentra disponible con:

10 E/S

16 E/S

24 E/S

El controlador modular se encuentra disponible con:

20 E/S

40 E/S

Para el caso utilizaremos el Twido compacto de 24 E/S dado que necesitamos 5 salidas y 7 entradas consideramos que se debe mantener un rango aceptable para poder incrementar controles externos que puedan ser necesarios

Nombre del controlador	Número de serie	Puntos	Tipo de puntos	Tipo de entrada/salida	Fuente de alimentación
Compacto de 24 E/S	TWDLCAA24DRF 1410		Entradas 7 Salidas 5	24 V CC	100/240 V CA

Hay varias opciones que se pueden añadir a los controladores base:

Cartuchos de memoria

Cartucho de reloj de tiempo real (RTC)

Adaptadores de comunicaciones

Módulos de ampliación de comunicaciones (sólo para controladores modulares)

Módulo de monitor de operación (sólo para controladores compactos)

Módulo de ampliación de monitor de operación (sólo para controladores modulares)

Simuladores de entrada

Cables de programación

Cables de E/S digitales

Sistema de cable TeleFast con interfases de E/S

Compacto de 16 E/S TWDLCAA16DRF 9 Entradas 24 V CC 100/240 V CA
7 Salidas Relé

SECCIÓN 2 CONFIGURACIÓN DEL HARDWARE

Para poder conectar el PC con en PLC se necesita 1 cable de conexión que soporte el protocolo modbus con las siguientes características un conector hembra tipo SUB D de 9 patillas para la conexión al bus y un conector RS-485 para realizar la conexión al PLC (comunicación serial). El PLC puede recibir y contestar mensajes de datos. Dicho intercambio de información permite al PC ejecutar las siguientes órdenes sobre el PLC

Arranque remoto

Parada remota

Orden de nueva tarea

Orden de repetir la tarea

Lectura de acciones presentes en el PLC

Instalación del cable

Coloque en la PC el conector hembra DB 9 y el otro extremo introdúzcalo en el puerto para el conector RS-485 del PLC

SECCIÓN 3 DESARROLLO DEL PROGRAMA EN EL PLC

A continuación mostramos el entorno del software para poder desarrollar el Programa en Twido

Ingresando a TwidoSoft

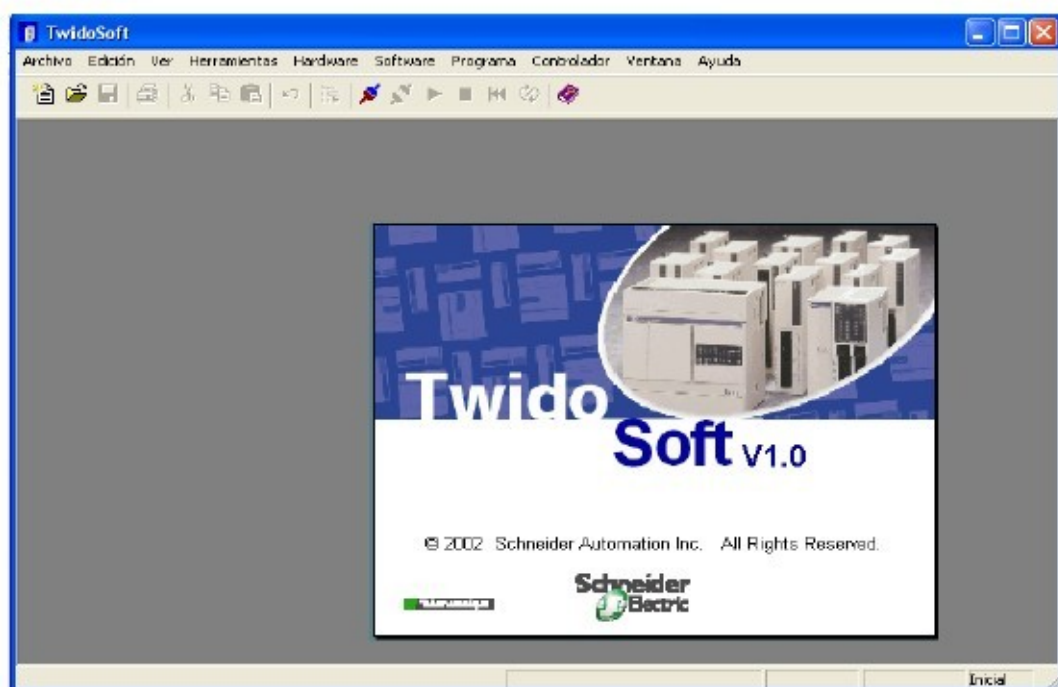


Figura 10

En la barra de herramientas Archivo Nuevo

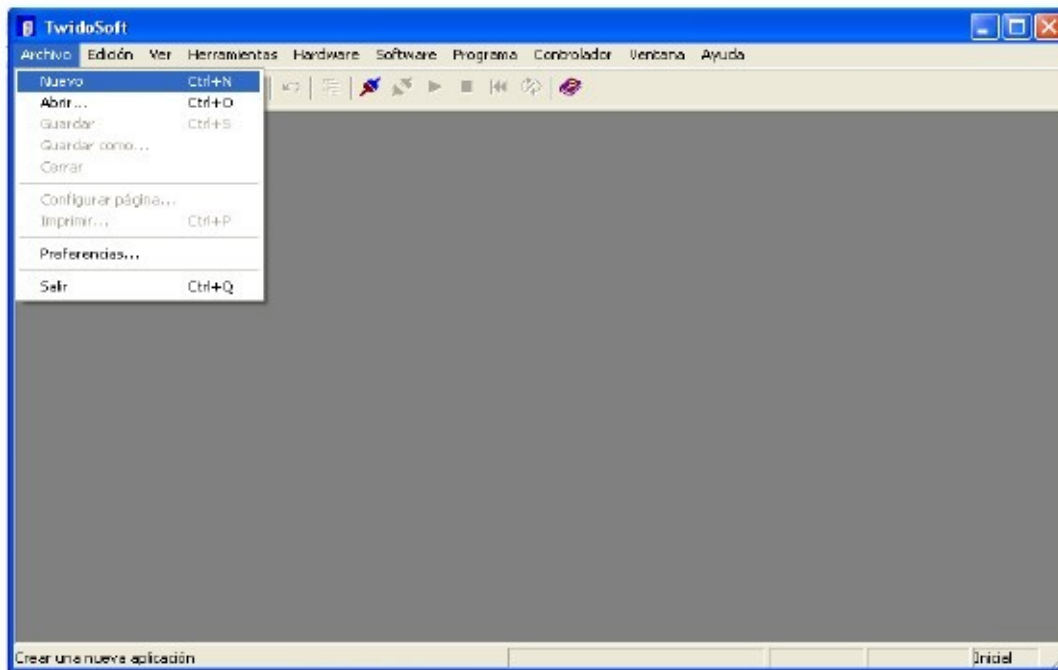


Figura 11

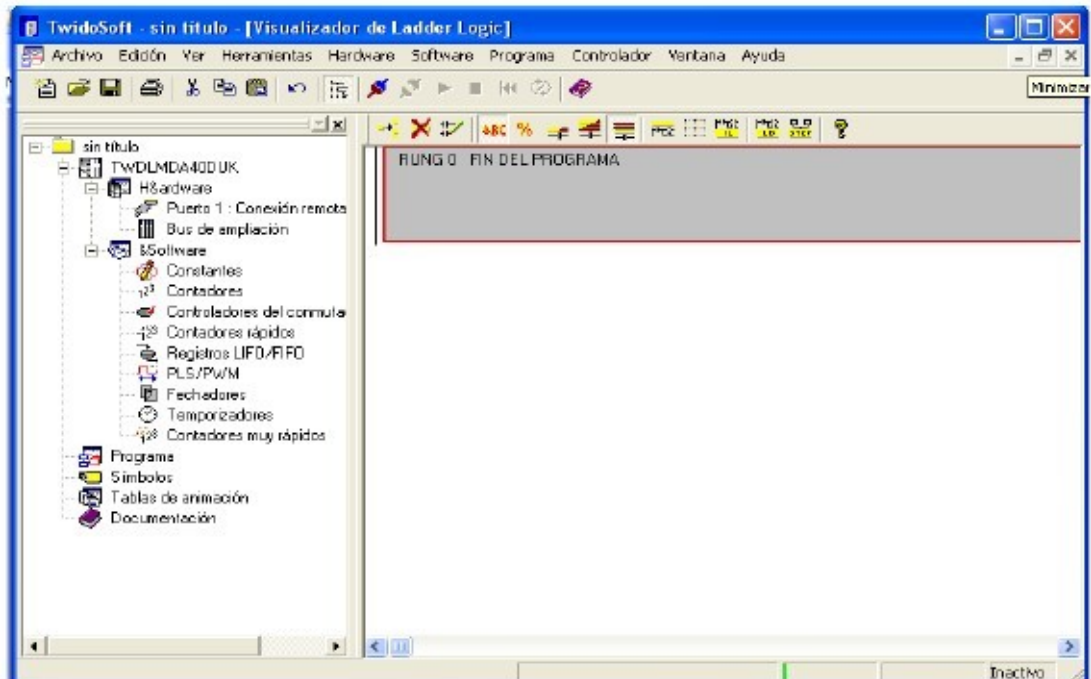


Figura 12

Adecuarlo para la comunicación MODBUS

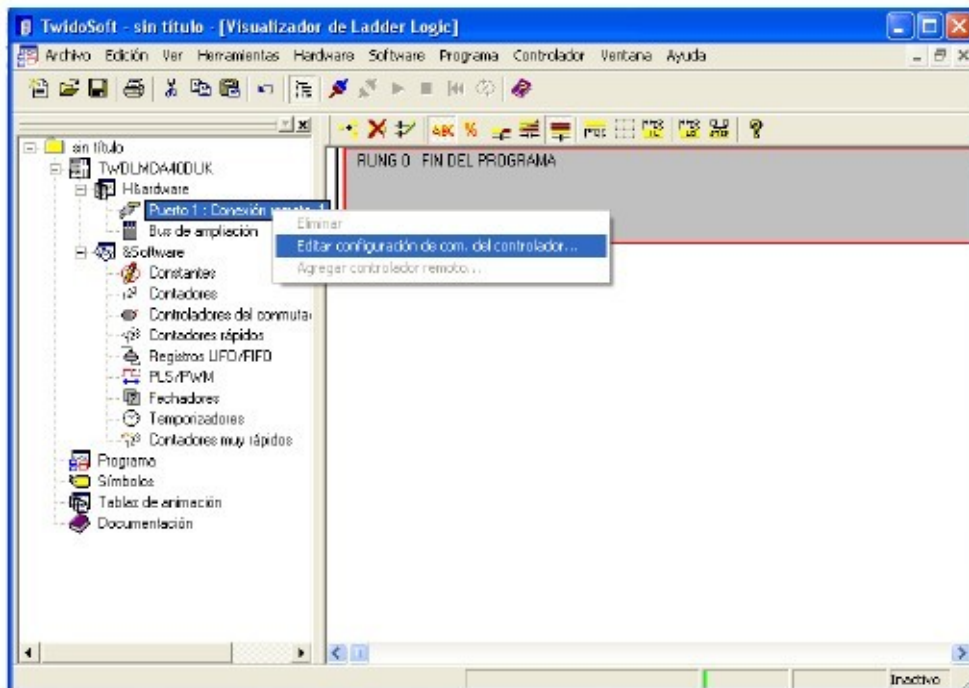


Figura 13

Escoger el protocolo



Figura 14

Por defecto tendremos los siguientes valores que son con los que trabajara el protocolo

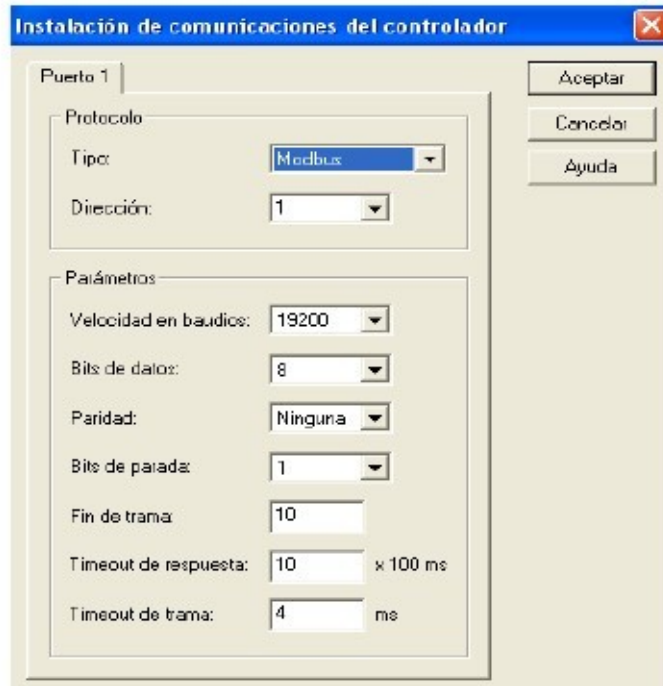


Figura 15

Para poder ingresar los bloque necesarios para la programación escoger la barra

de herramientas  (Figura 16)

Presentándonos el siguiente ambiente

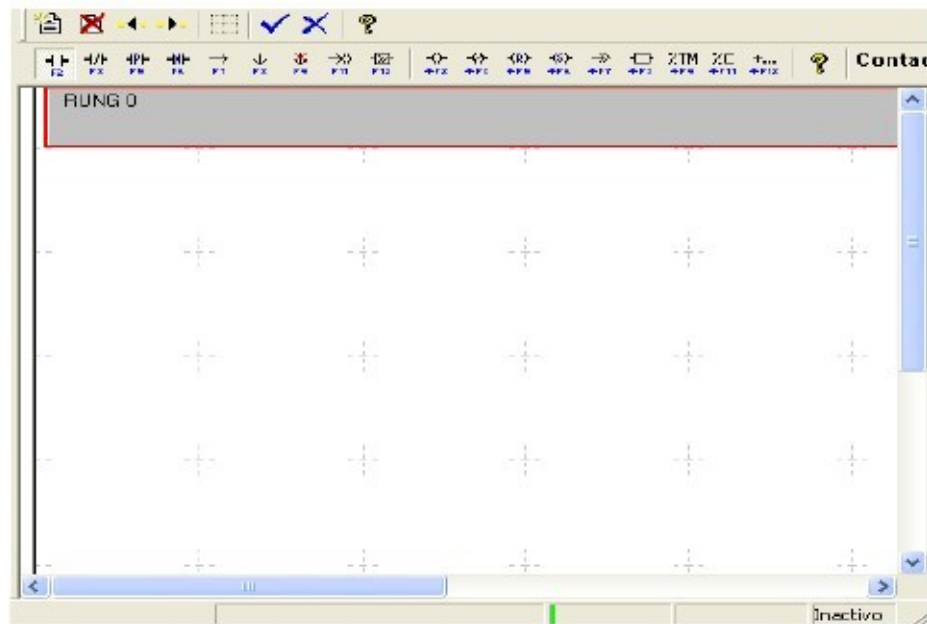


Figura 17

En el que disponemos de todas las herramientas necesarias y suficientes para la elaboración del presente proyecto insertaremos un cuadro como ejemplo en el que %M16 (%M etiqueta para marcas) es simplemente una marca de un contacto para una bobina, un bloque de operación donde se puede realizar operaciones entre registros y/o números en el caso el registro $\%MW100 := \%MW101 + 1$ (%MW etiqueta para designar registros), en la fila número 2 el bloque es de comparación compara si el $\%MW100 \geq 3$ energizará la bobina M%30

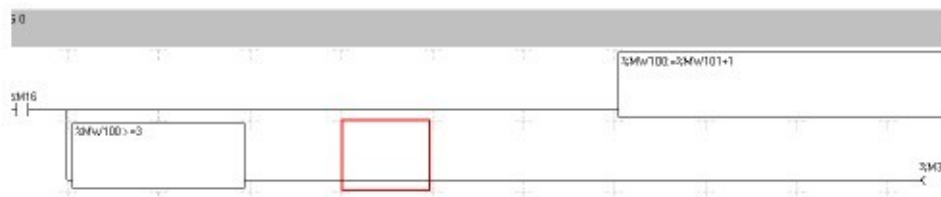



Figura 18

Con el código necesario damos click en el botón  (Figura 19) de aceptar

SECCIÓN 4 OPCServer

En el OPCServer debemos definir un grupo de trabajo con el tipo de datos requeridos los mismos que se usaran en visual foxpro así:

Grafico del OPCSERVER

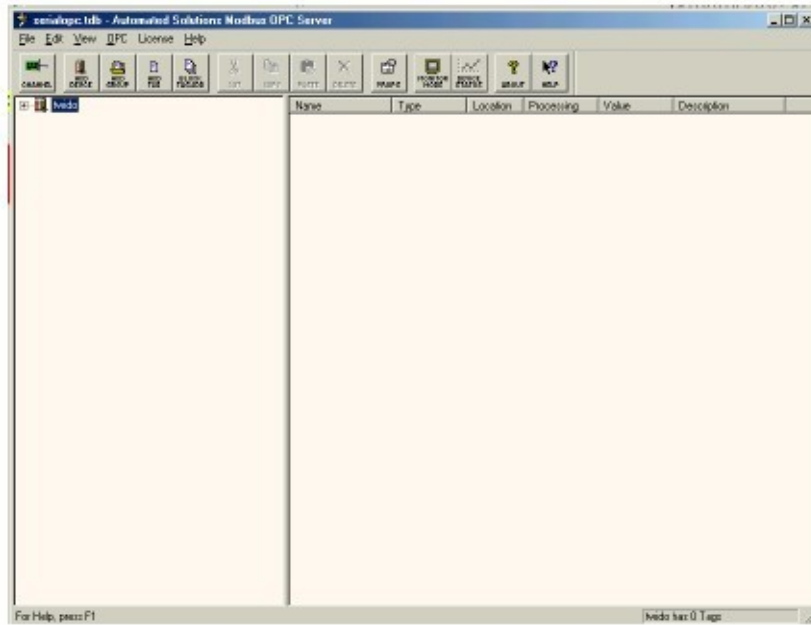


Figura 20

Click derecho sobre el icono Twido escoger nuevo grupo de trabajo

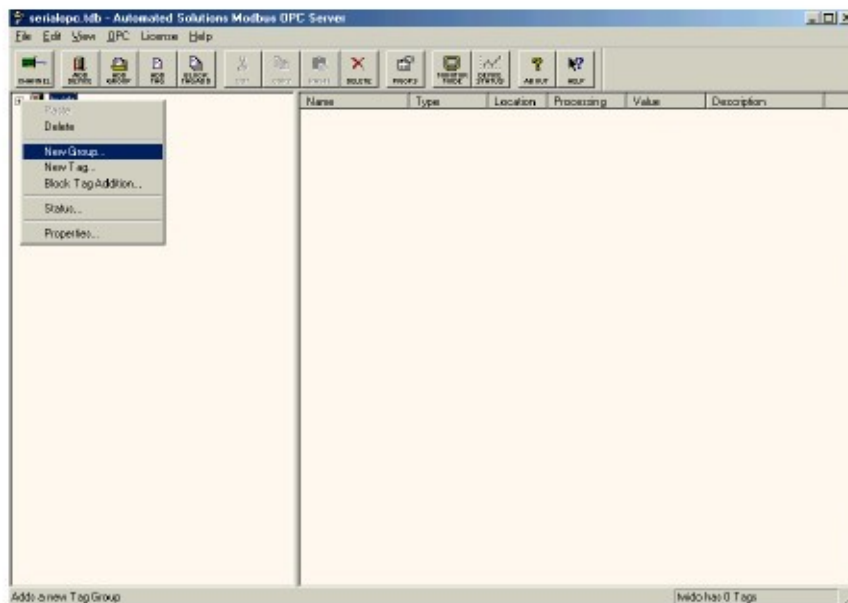


Figura 21

Darle un nombre al grupo

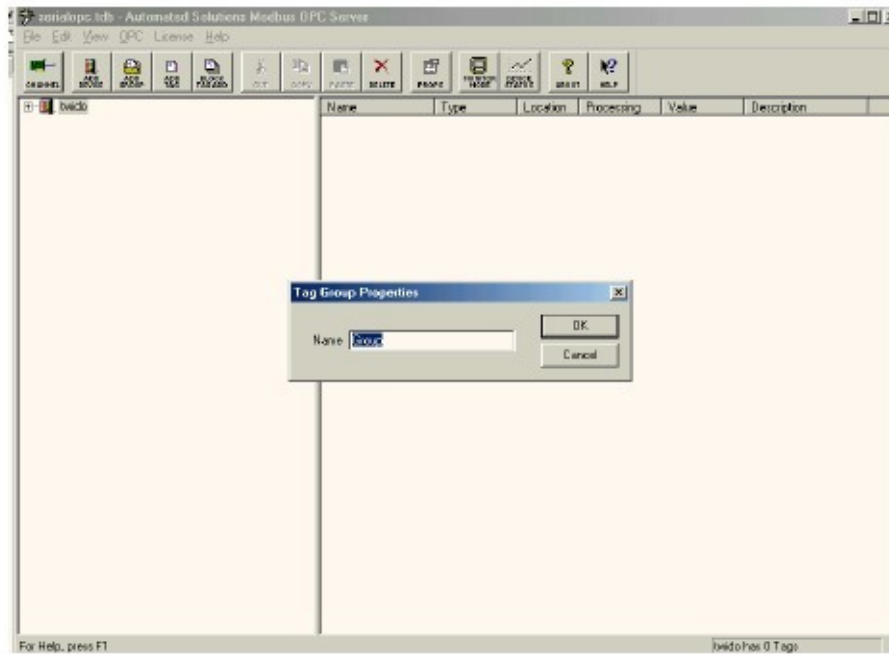


Figura 22

Luego seleccionar add tag agregando así el número de datos necesario para trabajar con el PLC (dato n correspondiente al registro n del PLC)

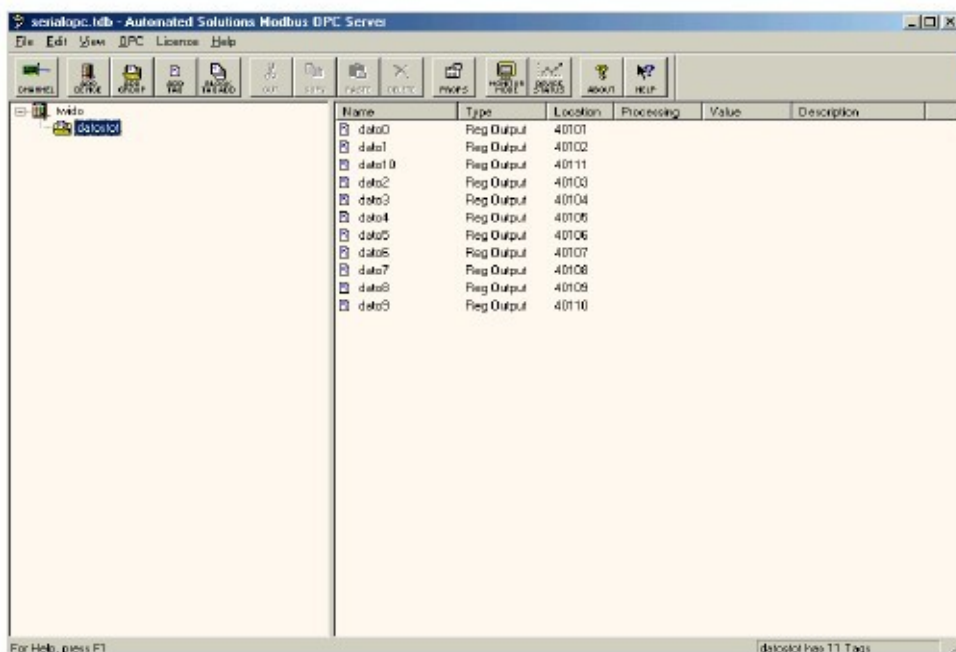


Figura 23

SECCIÓN 5 DESARROLLO DE LA BASE DE DATOS

La facilidad con la que se encontró la información acerca de visual foxpro las características que ofrece en el desarrollo de bases de datos y en todas sus herramientas fue la motivación para decidir trabajar en este entorno

Desarrollo del entorno visual en Visual FoxPro Versión 6.0

Una vez dentro del entorno de visual FoxPro lo primero que creamos fu nuestra base de datos con tres tablas con sus respectivos campos

tarea.dbf

- nombre_de_tarea
- número _ tarea
- cantidad _ ítems
- característica _ ítems
- fecha _ orden

items.dbf

- cantidad _ ítem
- número _ tarea
- falla_a
- fla_b
- falla_c
- tiempo_run
- tiempo_off
- fecha _ fin

dispo.dbf (esta tabla permitira escoger una tarea predeterminada)

- nombre
- número _ ítems
- características

En documentos /formulario tenemos uno con el nombre de **principal** en lo referente a reportes tenemos dos uno que será únicamente de las tareas (reptarea) y el otro que permite ver tareas con sus respectivos detalles (nuevo). En la sección otros menú creamos una barra de menú personalizada con el nombre **menupro** teniendo el administrador de proyectos de esta forma

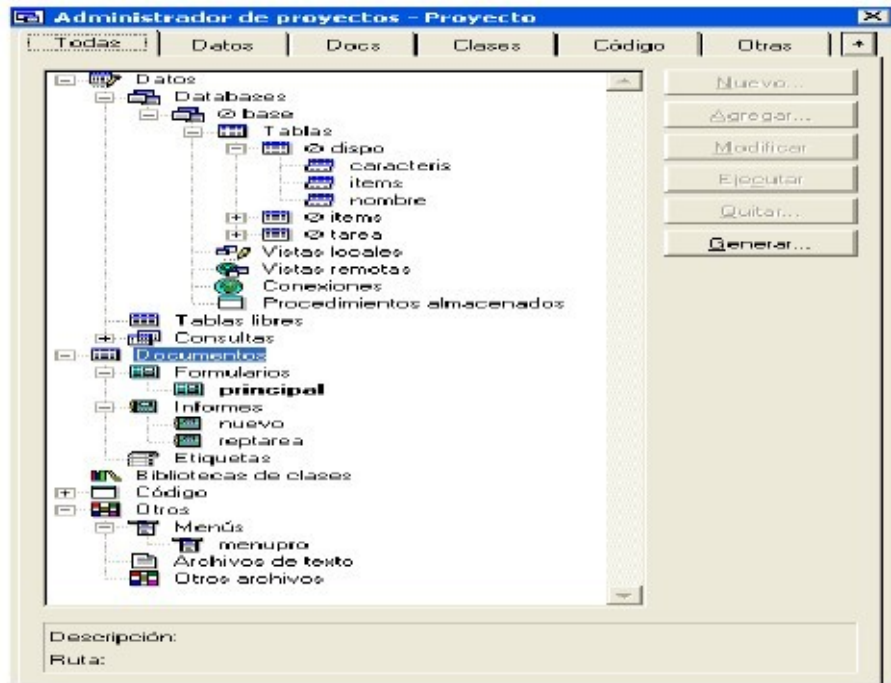


Figura 24

Nota: Se determino como principal el programa de la forma, quiere decir que este se encargara de inicializar variables llamar al menú abrir bases de datos etc.

SECCIÓN 6 ELABORACIÓN DE LOS REPORTE

En esta sección veremos lo fácil que es crear ce un reporte en FoxPro

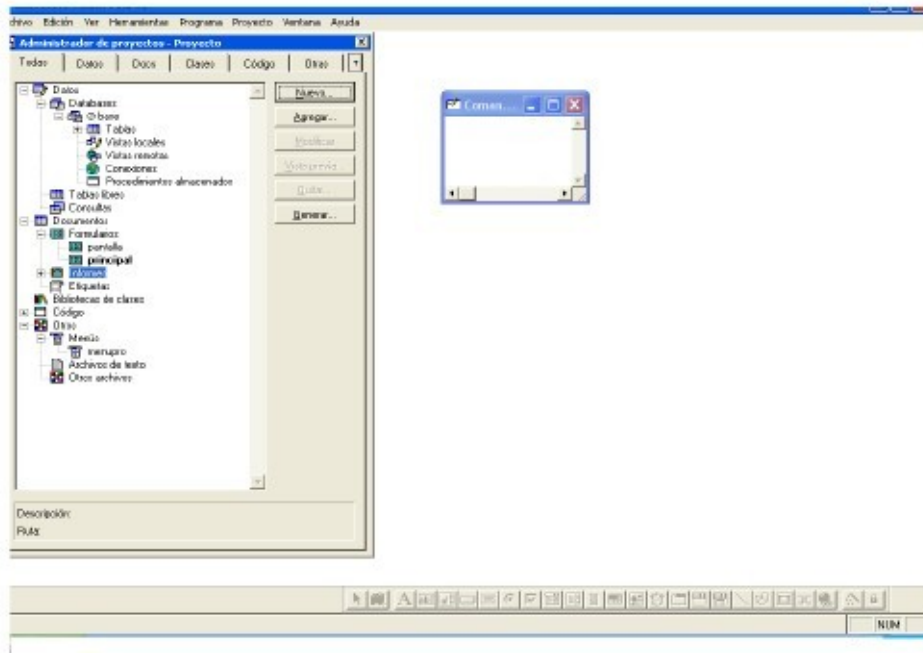


Figura 25

Una vez selecciona do la etiqueta reportes seleccionamos NUEVO

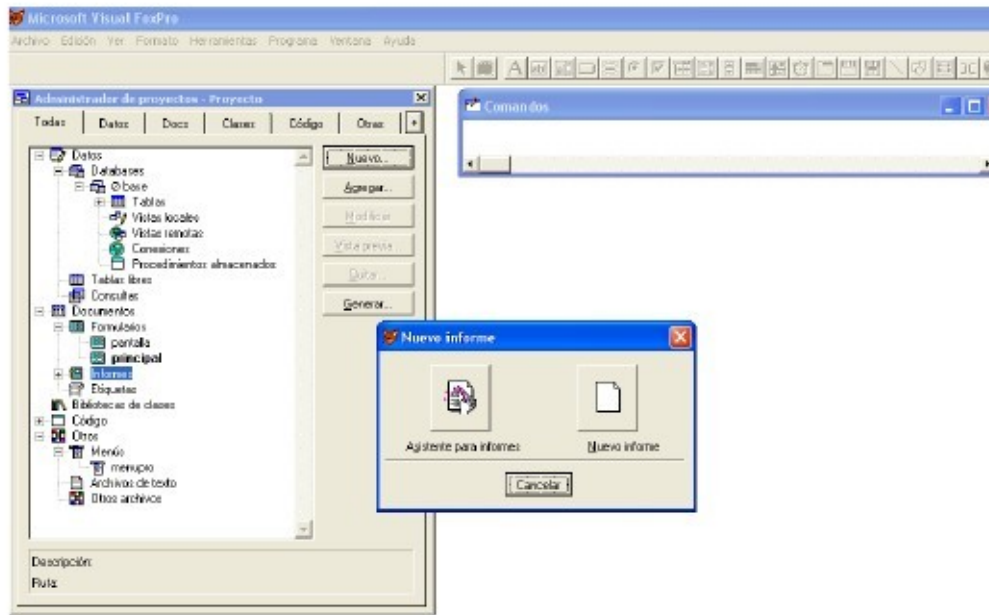


Figura 26

En el cuadro de dialogo



Figura 27

Seleccionamos Asistentes para informes

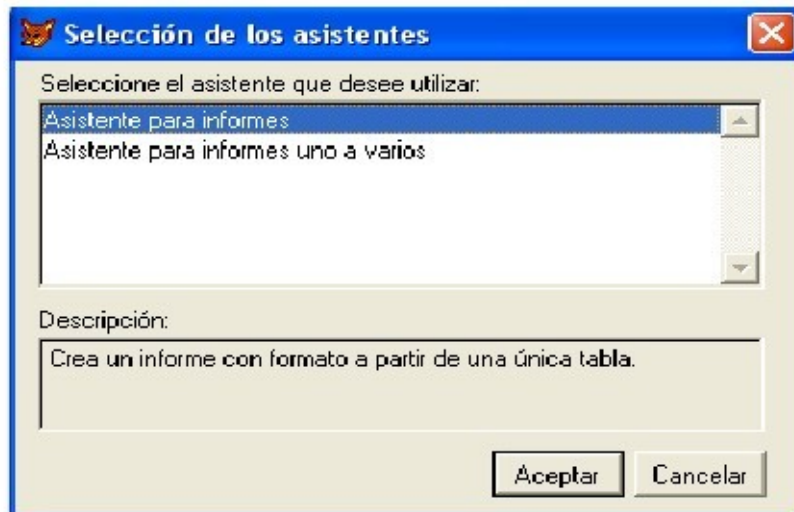


Figura 28

En el caso de usar datos de más de una tabla de la base de datos seleccionamos Asistente para informes uno a varios Aceptar

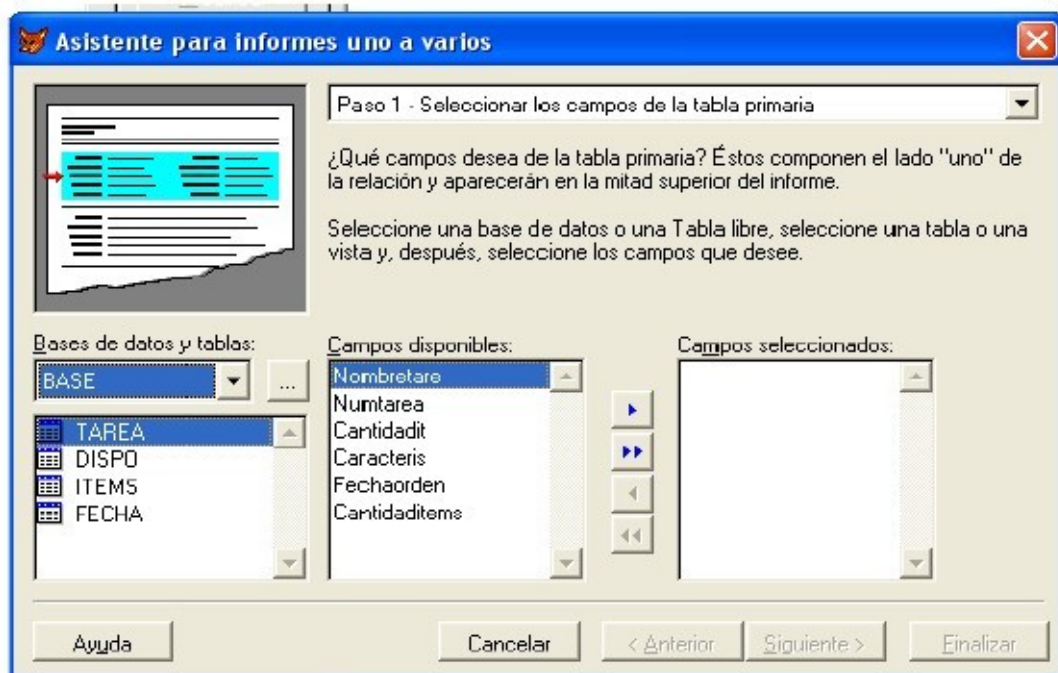


Figura 29

En nuestro caso la base de datos se llama BASE contiene las tablas TAREA, DISPO, ITEMS, FECHA y cada tabla con sus respectivos campos

1.- pasamos los campos de la primera tabla (TAREA) presionando en (Figura 30) quedándonos un entorno





Figura 31

Presionamos Siguiete

En el que debemos escoger la tabla secundaria (ITEMS)

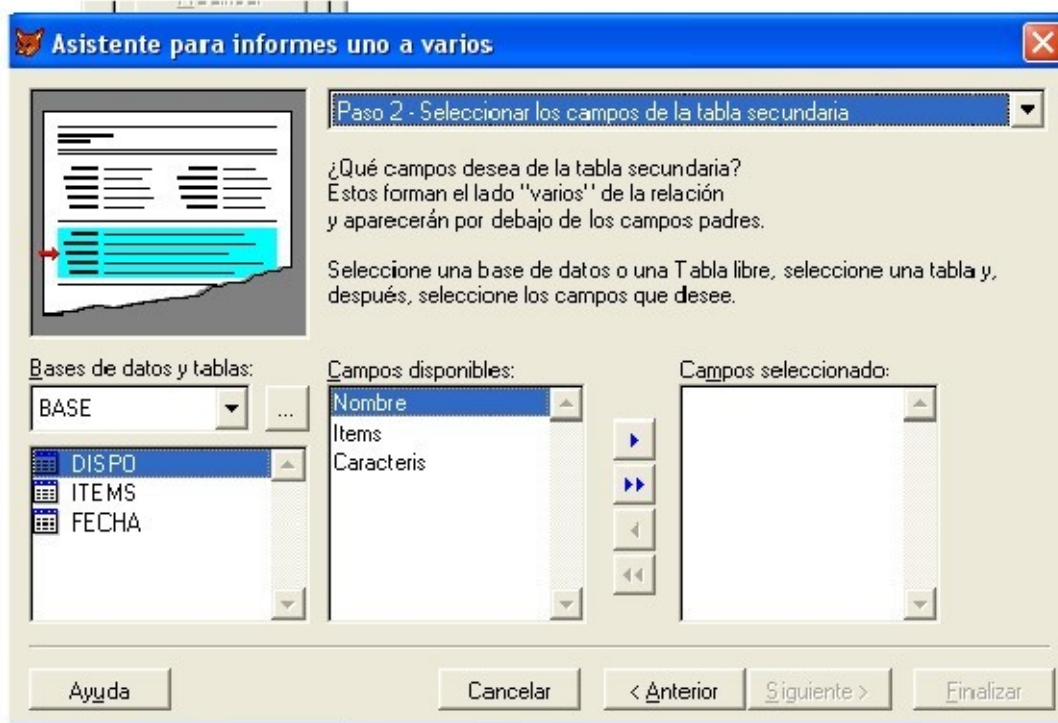


Figura 32

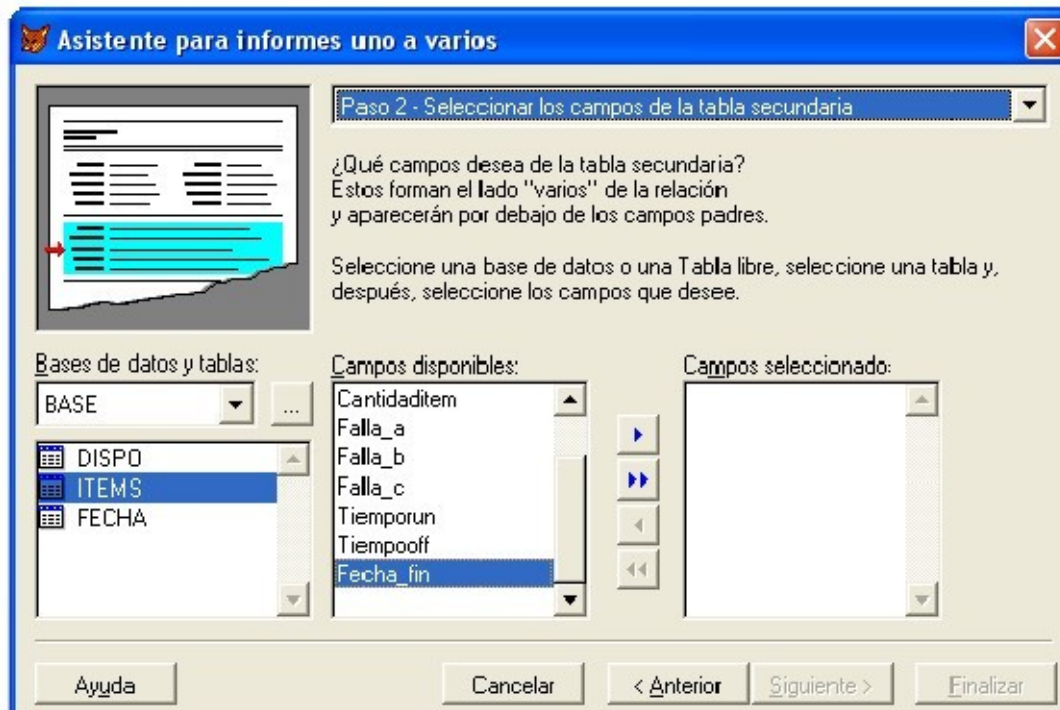


Figura 33

Pasamos los campos que serán necesarios

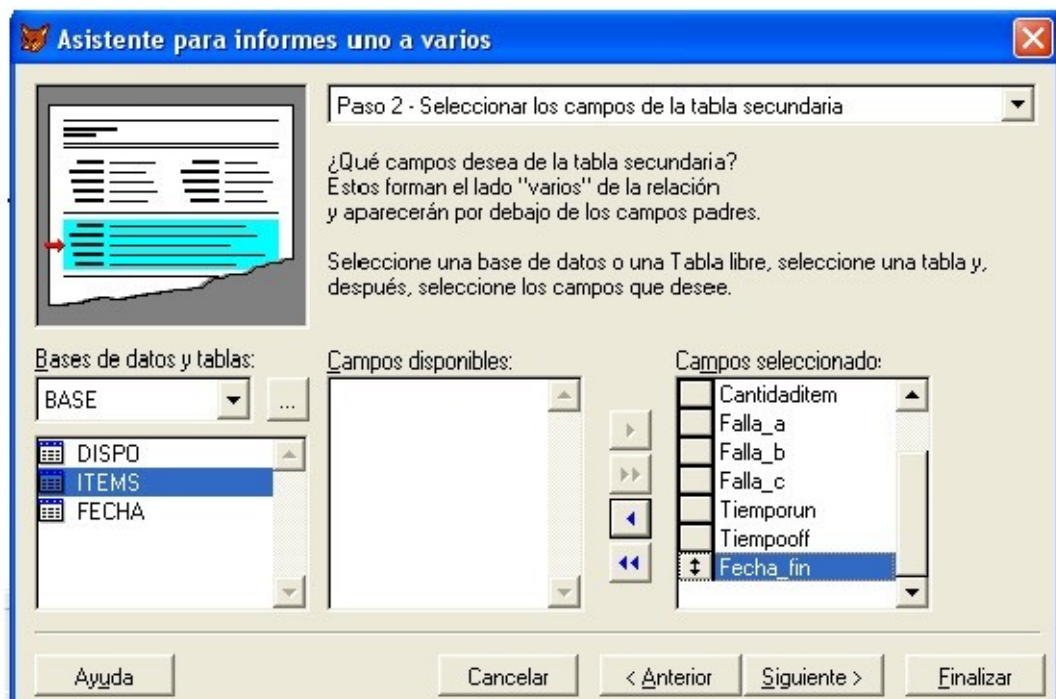


Figura 34

Presionamos siguiente

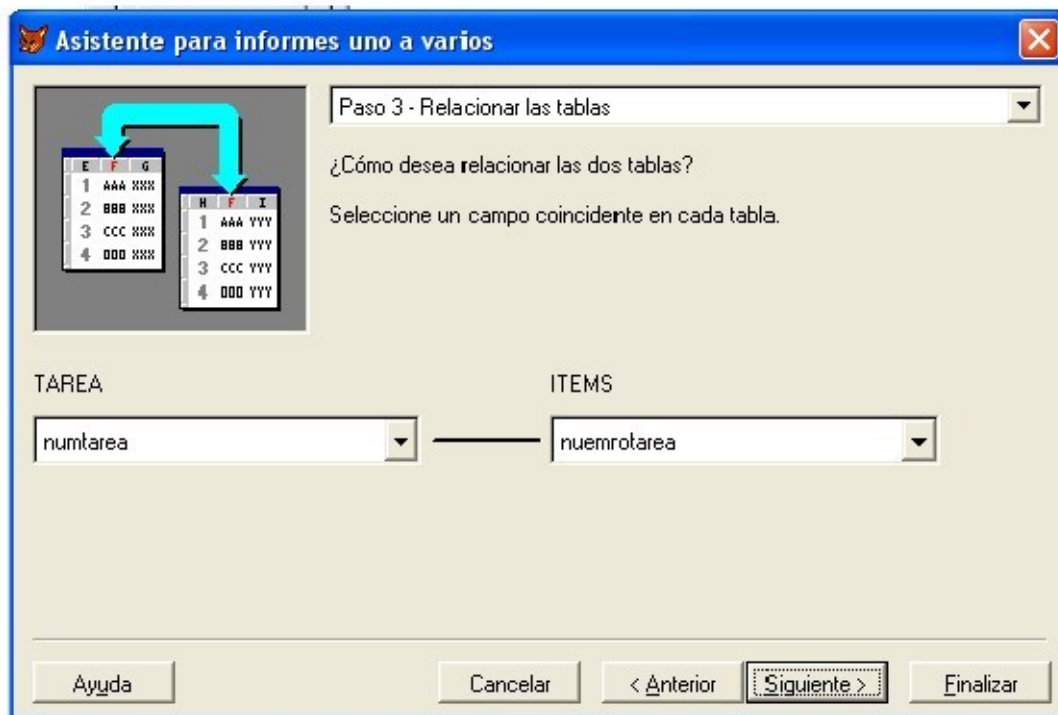


Figura 35

Esta es la relación de tablas con la que trabajara el informe presione (Siguiete)

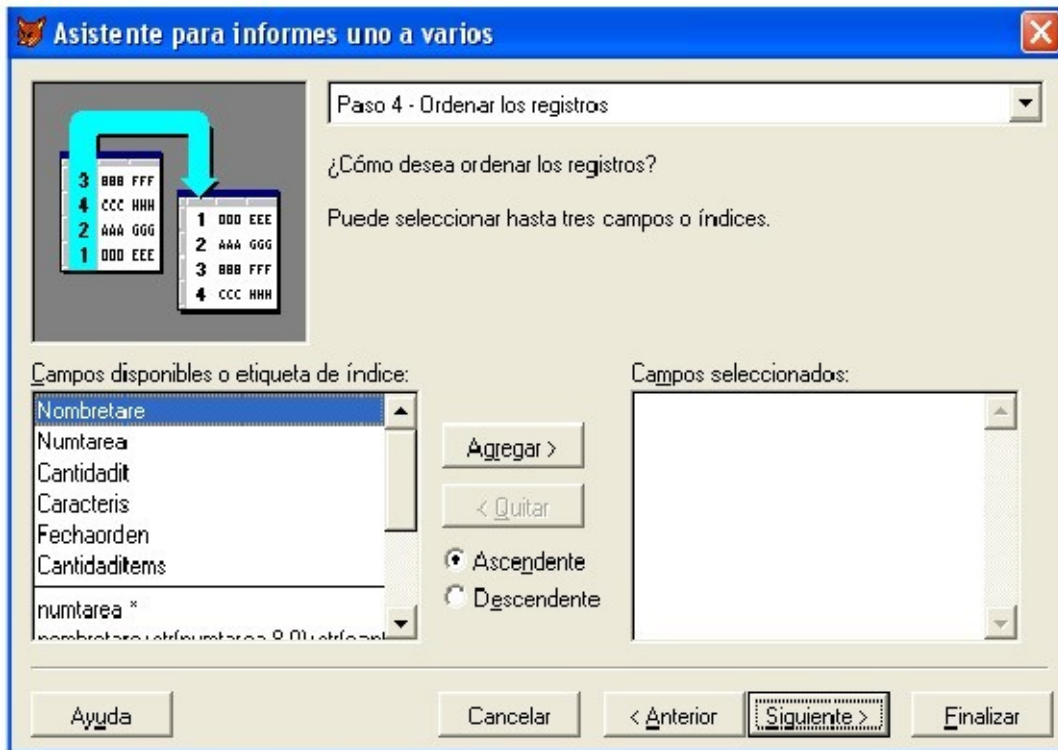


Figura 36

Este es el paso más importante, en este momento debemos escoger como queremos que se ordenen los registros. En nuestro caso el primer campo para el orden será el número de tarea, el segundo la fecha de orden y el tercero el nombre en el cuadro Campos disponibles o etiqueta de índice seleccionar el campo y luego Agregar note que solo nos permite escoger 3 campos

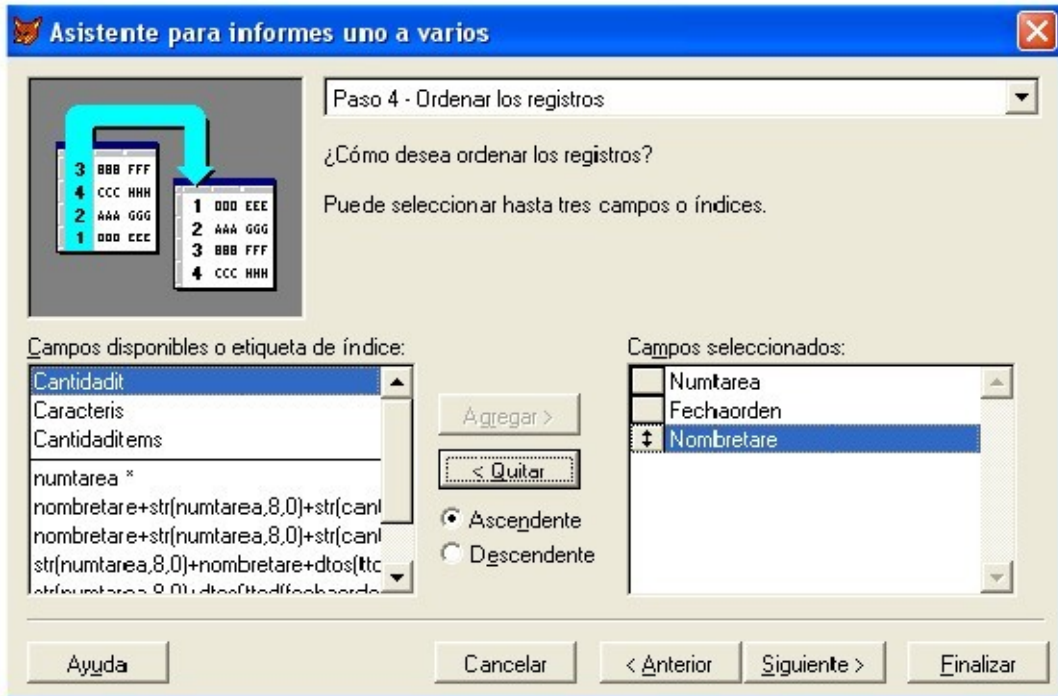


Figura 37

Presionamos Siguie

Escoger el tipo de informe y la orientación de la presentación para el caso se escogió informal con orientación vertical Siguie

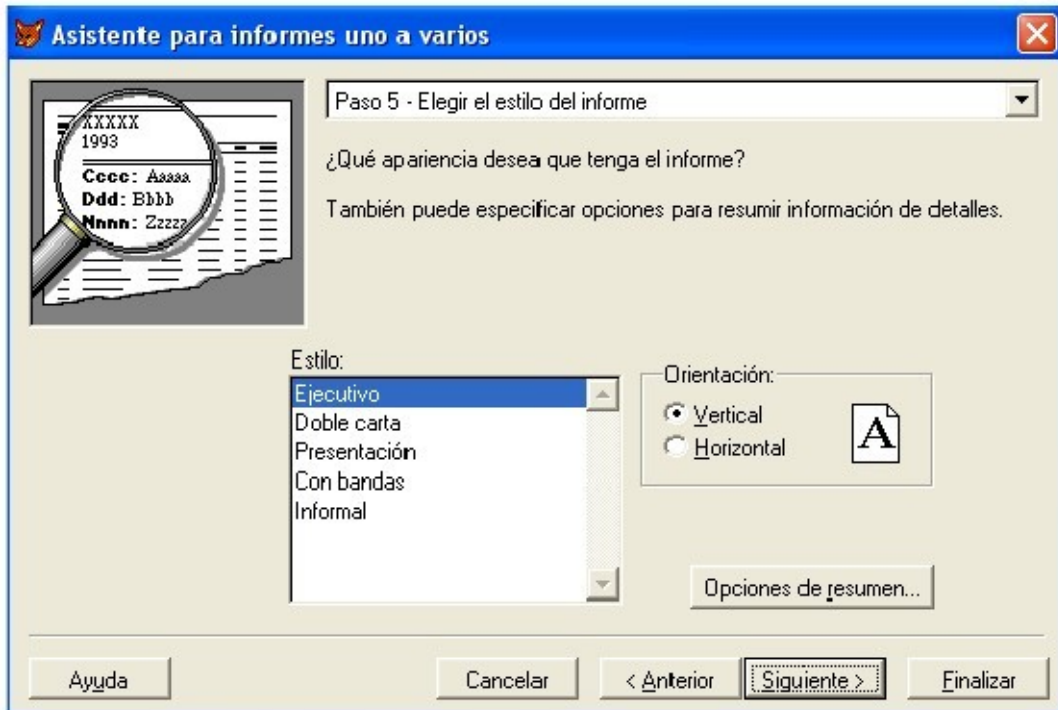


Figura 38

Para estar seguro de lo que veremos en pantalla presionar Vista previa



Figura 39

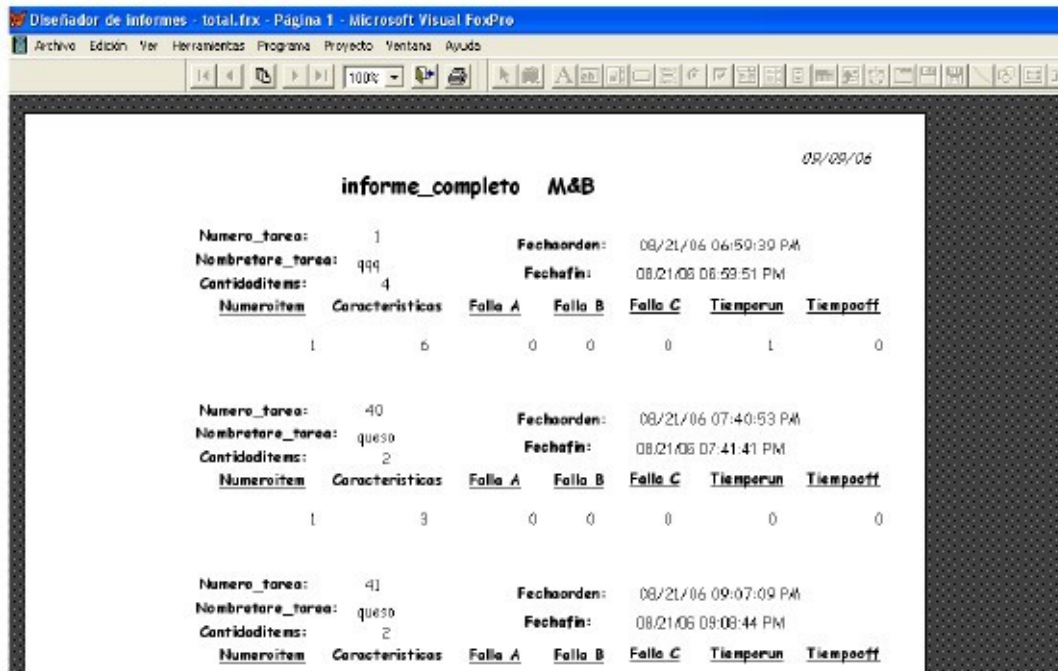


Figura 40

Y luego finalizar le pedirá un nombre para el archivo el mismo que se guardara con extensión (frx) por no tener conflictos debe guardarlo en la misma carpeta donde se halla el proyecto

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El sistema que se ha diseñado e implementado es confiable en su totalidad posee los controles necesarios y adecuados para poder garantizar que una persona no autorizada no pueda acceder y dar ordenes nuevas de ejecución como realizar tareas nuevas o repetir tareas esto es posible gracias a que el sistema posee una clave para toda operación que se ha considerado crítica

La facilidad con la que se puede saber como se esta laborando, gracias a los datos de tiempo real que se almacenan en las tablas como son tiempo de off (tiempo que se desperdicio el la elaboración del ítem) y tiempo de run (tiempo de trabajo requerido para la elaboración del ítem) en base a estos registros se puede incrementar la producción

Los resultados obtenidos han sido exitosos ya que se cumplió con el requerimiento de almacenar:

El nombre de la tarea, número de tarea, la fecha que se ordeno o se repitió la tarea, el tiempo que la máquina estuvo encendida y sin realizar nada (tiempo off) estuvo encendida y trabajando (tiempo on), la cantidad de ítems que tiene la tarea, el número de características de cada ítem, se enumeró las fallas que en el desarrollo puede tener en la elaboración de cada ítem y por ultimo guarda la fecha que se termino la tarea correspondiente determinando que si es conveniente almacenar datos de un PLC en una base de datos

CAPITULO V

5.- Conclusiones y Recomendaciones

5.1.- Conclusiones

Se consiguió imprimir reportes provenientes de las tablas de la base de datos que se cargan permanentemente en cada proceso pudieron facilitar la obtención de resultados en el momento requerido de forma visible o impresa en las dos formas de visualización de reportes se las puede hacer de una sola tarea, todas las tareas, o las requeridas demostrando así la conveniencia del almacenamiento de datos en la elaboración de productos

El almacenamiento de datos ha garantizado un registro exacto, adecuado, beneficioso, rápido y más que todo real para los intereses planteados inicialmente, se ha podido saber con exactitud que tiempo se requiere para poder elaborar un producto tanto en tiempo de parada como en tiempo de ejecución, estos datos serán determinantes cuando se quiera incrementar la producción

El presente sistema se comporta como un panel de operador el mismo que ha eliminado los errores a los que los reportes han esta expuestos diariamente gracias al entorno visual existente entre la máquina y el operario convirtiendo al PLC en un esclavo eficiente que a más de controlar procesos nos informa el estado en el que se encuentra la tarea que esta desarrollando si culmino o esta pendiente

5.2.- Recomendaciones

El principio fundamental para el desarrollo de este tipo de proyectos se encuentra en el entorno visual, recomendamos desarrollar un flujo grama lo más real y depurado posible este ahorrara tiempo y facilitara el codificado de las diferentes instrucciones de control

Se deben tener lecturas del puerto en forma periódica par evitar cualquier tipo de error En el programa para acceder al PLC (leer o escribir datos) se debe declarar variables que tomen estos valores es decir realizar una sola vez la lectura al bus de comunicaciones por ciclo de máquina evitando que esto puede saturar el bus de comunicación cualquier tipo de operación se la hará con las variables de FoxPro

En el diseño y elaboración de la base de datos se deben relacionar las tablas de una forma coherente y adecuada para facilitar la elaboración de s reportes siendo estos los que serán de utilidad para los usuarios

En el caso de realizar un sistema parecido debe desarrollarlo en el lenguaje de programación orientada a objetos que usted más domine puede ser Visual Basic, Visual C++ ya que son lenguajes muy parecidos y las instrucciones no varían mucho, si bien es cierto estos lenguajes no poseen base de datos incorporada pero mediante un ODBC puede ocupar otra base de datos como Access, SQL etc.

CAPITULO VI

6.1.- Propuesta

Al comenzar el presente trabajo de investigación nos propusimos manipular un autómatas programable con el fin de facilitar la labor diaria de quienes tiene que llevar el registro de producción: La idea fue diseñar e implementar un sistema para el almacenamiento de datos desde un PLC a una base de datos.

El sistema debía ser capaz de

Gobernar sobre el PLC en todo sentido puede prenderlo o apagarlo ordenarle ejecución de tareas y leer constantemente en que estado se halla y que proceso está desarrollando

En base a estos parámetros debíamos almacenar los datos que serian útiles para el informe diario de elaboración de productos

Una vez culminado el trabajo investigativo se puede afirmar que se ha cumplido con todos los objetivos planteados inicialmente

6.1.1.- Validación Operacional

El sistema está en capacidad de cubrir todas las necesidades requeridas por el usuario además cuenta con la garantía de mostrar datos reales en tiempo real manteniendo un registro ordenado en la elaboración de tareas

6.1.2.- Validación Técnica

Tanto el Software como el Hardware con el que cuentan las personas que necesitan utilizar el sistema cumple con los requerimientos para un funcionamiento óptimo

6.1.3.- Requerimientos De Software Y Hardware

6.1.3.1.- Hardware

Un PLC

Para la implementación se utilizó un PLC de 24 E/S pero de requerir mayor o menor número de E/S se lo puede hacer sin problema alguno

Un PC

Debe tener:

Procesador Pentium IV de 1.8 GHz

Sistema operativo Windows XP

Memoria Ram 256 MB

3 GB en disco duro

6.1.3.2.- Software

Microsoft Visual FoxPro 6.0

OPCServer

BIBLIOGRAFIA:

<http://www.kainos.es/demos/default.htm>

[http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/art123.
asp](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/art123.asp)

<http://es.wikipedia.org/wiki/OPC>

<http://www.geocities.com/SiliconValley/Port/3230/index.html>

<http://www.netsock.net/ns/?mid=23>

http://www.elguille.info/vb/cursos_vb/basico/indice.htm

http://www.elguille.info/vb/cursos_vb/basico/indice.htm

<http://www.elguruprogramador.com.ar/zonas/vb.asp>

<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpZVVlukyptVBNTFvv.php>

[http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/art123.
asp](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/art123.asp)

<http://es.wikipedia.org/wiki/OPC>

MSDN Library Visual Studio 6.0a

Side Sociedad De Ingenieros Del Ecuador Ley De Ejercicio Profesional
De La Ingeniería Y Sus Reglamentos

ANEXOS

ANEXO 1

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO

El presente anexo muestra la forma como esta en FOXPRO la forma antes de ejecutarla con todos los controles necesarios para utilizar el sistema

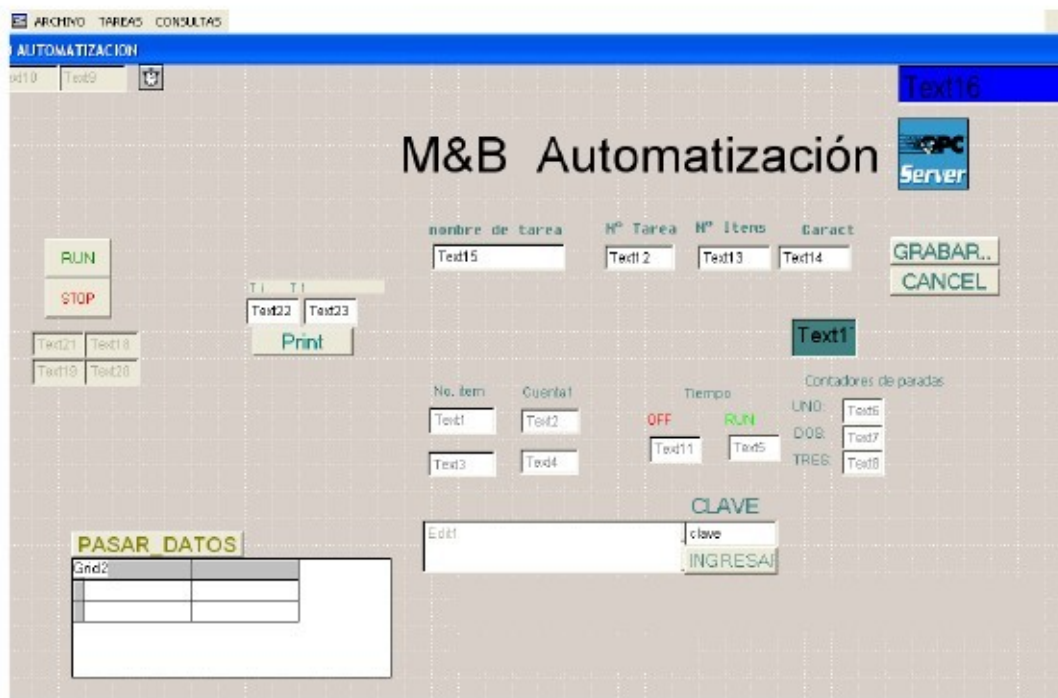


Figura 41

El menú con el que disponemos **ARCHIVO TAREAS CONSULTAS** (Figura 42) en los próximos anexos detallaremos uno a uno los submenús

Tome en cuenta que el cuadro de edición



Figura 43

Siempre nos estará dando mensajes de lo que tiene que hacer

El botón **RUN** (Figura 44) pondrá en marcha la máquina

El botón **STOP** (Figura 45) detendrá el funcionamiento de la máquina

El botón **GRABAR..** (Figura 46) se presentara siempre que se de nueva tarea y los cuadros



nombre de tarea	N° Tarea	N° Items	Caract
Text15	Text12	Text13	Text14

Figura 47

Estén correctamente ingresados y en el fin de cada ítem

El botón **CANCEL** (Figura 48) permite cancelar cualquier operación

El siguiente conjunto de comandos se presentara siempre que se seleccione nueva tarea y repetir tarea



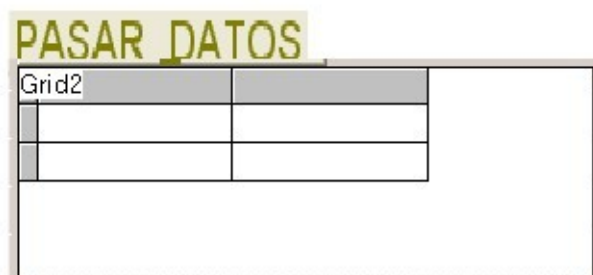
CLAVE
clave
INGRESAR

Figura 49

En el que deberá ingresar su clave y luego INGRESAR para poder proceder con la acción requerida

La cuadrícula y el botón se presentaran solo cuando escoja nueva tarea con datos cargados previamente los cuadros de texto se llenan mediante el botón

PASAR_DATOS



PASAR_DATOS	
Grid2	

Figura 50

El siguiente conjunto de controles solo son de lectura los mismos que nos dan el estado del PLC



Figura 51



El control (Figura 52) contiene los datos para comunicarnos con el PLC

Disponemos de la hora en el cuadro de texto



Figura 53

El siguiente conjunto de controles aparece cuando que remos ver una tarea



especifica escogida desde el menú (Figura 54) en el Text22 irá el número inicial, en el Text23 irá el número final, el botón Print permitirá ver la tarea seleccionada

ANEXO 2

MANUAL DE USUARIO

Trataremos de ser lo más detallista posible en lo referente a como debe utilizar el sistema con todas sus aplicaciones

El programa cargado recupera los datos que se realizaron por última vez en cualquier caso con tarea pendiente o tarea terminada tendremos un mensaje en la parte inferior de la pantalla que nos informara el estado de la máquina

Ilustración de cómo dar nueva tarea

En el menú Tareas seleccionar NUEVA_TAREA

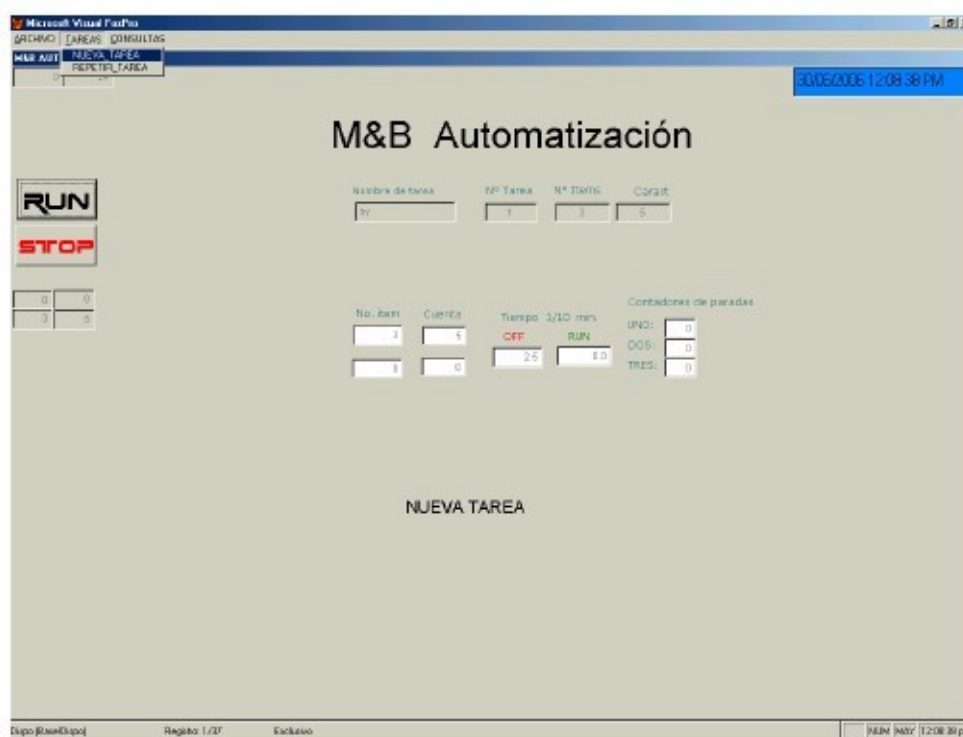


Figura 55

Note que tenemos el cuadro de dialogo cargado con NUEVA TAREA indica que se ha cargado una nueva tarea, para el ejemplo no ejecutaremos la presente tarea y seleccionaremos una nueva

Se le presentara el siguiente ambiente



Figura 56

Ingrese la clave para la nueva tarea debajo de clave y presione ingresar, en el caso de no querer realizar una nueva tarea puede oprimir CANCEL devolviéndonos al entorno inicial



Figura 57

En el caso de ingresar correctamente la clave Por haber escogido nueva tarea los cuatro cuadros de edición se habilitaran, además se desplegara una cuadrícula de donde puede escoger alguna tarea predispuesta mediante el botón SELEC Y CARGA una vez llenados los parámetros de una forma coherente pudiendo ser llenados con datos existentes

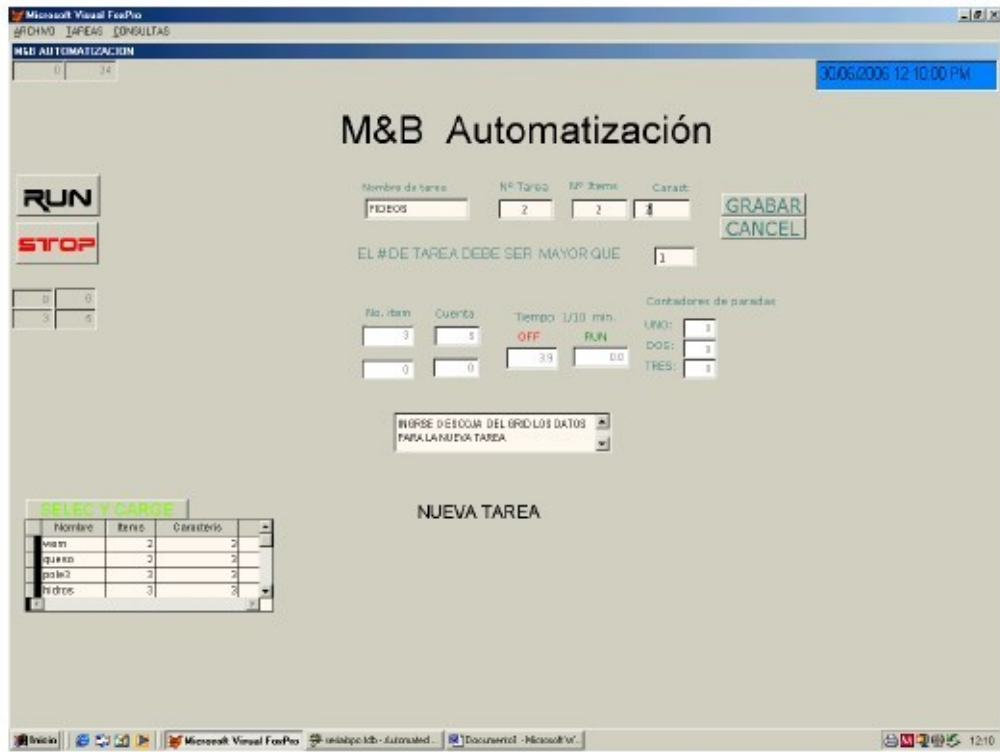


Figura 58

Aparecerá el botón GRABAR que al presionarlo

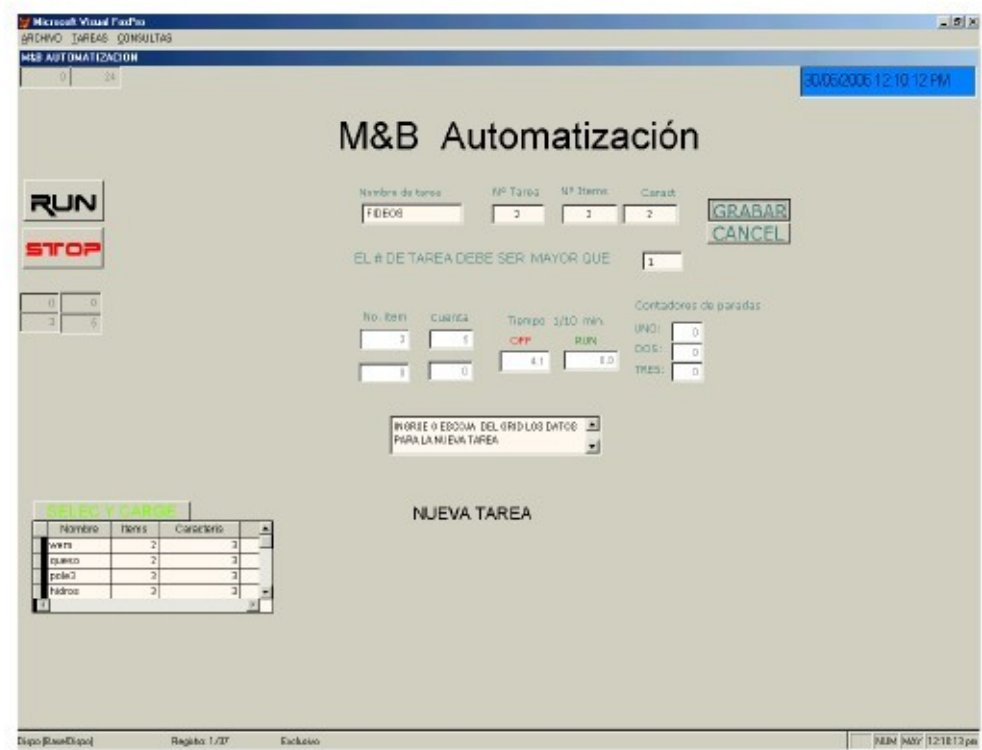


Figura 59

Tendremos

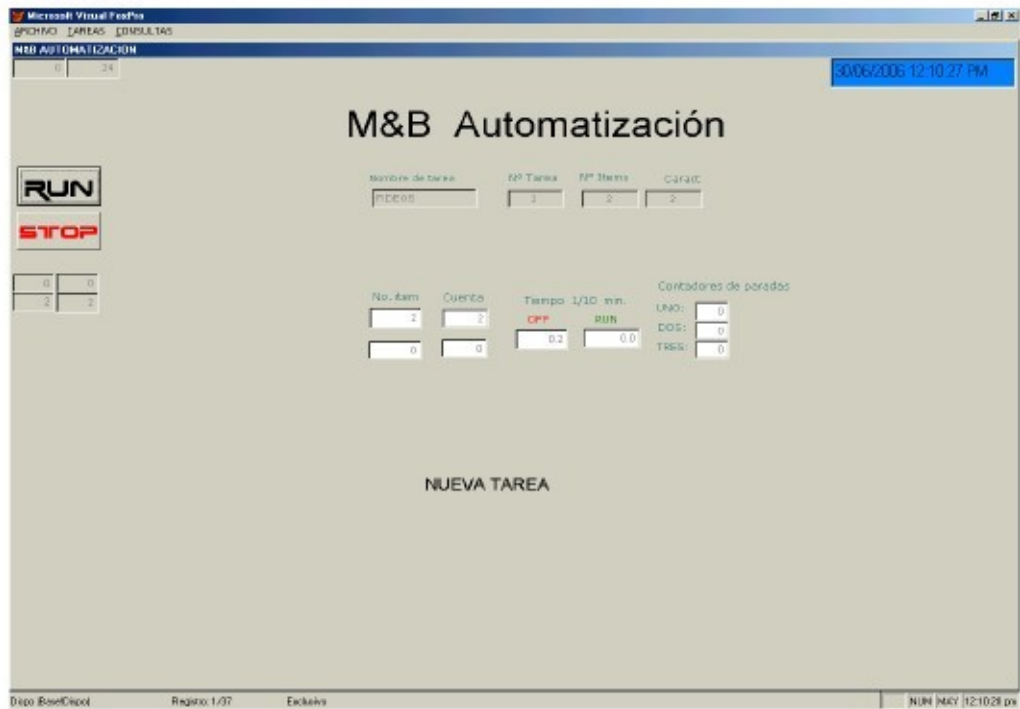


Figura 60

El cuadro de dialogo nos indica NUEVA TAREA

Damos arranque remoto y podemos ejecutar la tarea



Figura 61

Cuando el ITEN se complete se presentara



Figura 62

Necesariamente deberá guardar el ítem para poder continuar con el proceso
 Cuando se termine la tarea tendremos el siguiente cuadro de diálogo



Figura 63

En el caso de cerrar el programa sin terminar la tarea tendremos el siguiente cuadro de diálogo



Figura 64

Procederemos a indicar como actuar en repetir tarea Menú REPETIR_TAREA



Figura 65

Ingrese la clave para repetir tarea y seleccione ingresar



Figura 66

Por tratar de repetirse la tarea solo podrá ingresar el número los otros parámetros se mantendrán intactos

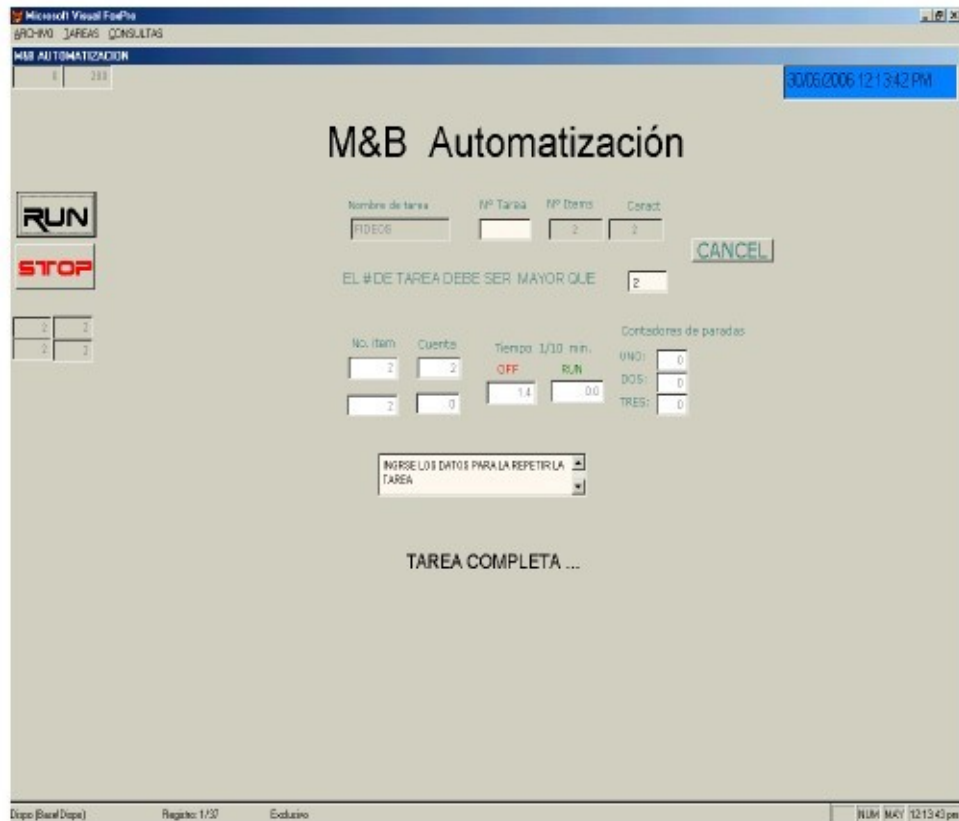


Figura 67

Llene el cuadro de edición con un número mayor que el mostrado en cuadro inferior se le presentara el siguiente cuadro presione GRABAR para ejecutar repetir tarea



Figura 68

Mensaje de CARGADO CON NUEVA TAREA indicara que todo el proceso se lo realizo correctamente



Figura 69

Proceda como el caso de nueva tarea

Note que el programa de ayuda continuamente en todo el desarrollo

Para poder mirar los reportes en el MENU CONSULTAS



Figura 70

Podrá ver el informa respectivo, a la derecha del informe tiene el icono que le permitirá enviar a impresora

TAREA					
M&B					
Nombre	Numero	Cantidad	Caracte	fecha_orden	fecha_fin
HY	1	3	5	30/06/2006 10:54:21 AM	?? : : AM
VIDEO5	2	2	2	30/06/2006 12:10:14 PM	30/06/2006 12:12:14 PM
VIDEO6	3	2	2	30/06/2006 12:14:12 PM	30/06/2006 12:15:39 PM

Figura 71

Para ver un informe detallado

M&B Automatización

Nombre de tarea: VIDEO5 N° Tareas: 3 Nº Items: 2 Caract: 2

Nº. Item: 2 Cuenta: 2 Tiempo: 1.5 / 10 min. Contadores de paradas: UNO: 0, DOS: 0, TRES: 0

TAREA COMPLETA ...

Figura 72

Se mostrara de la misma forma podrá mandar a imprimir el informe presente

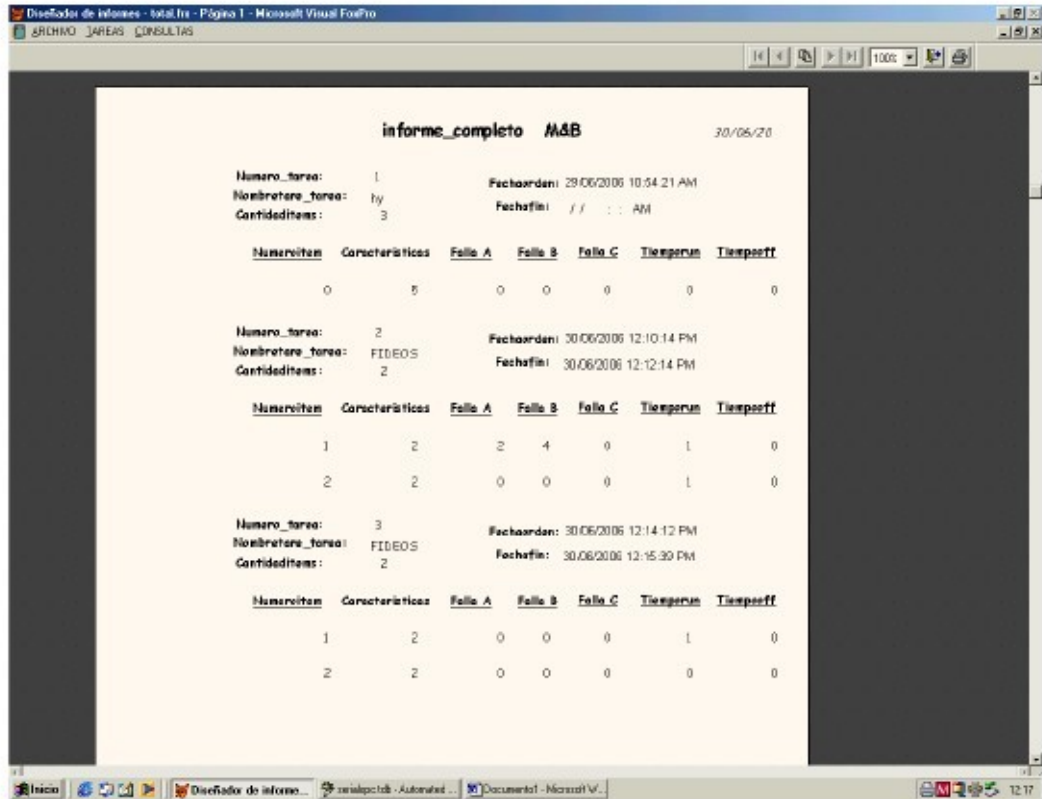


Figura 73

En el caso de requerir una tarea específica se procederá de la siguiente manera



Figura 74

Ingrese en TI el número inicial y en Tf el número final y Lugo Print

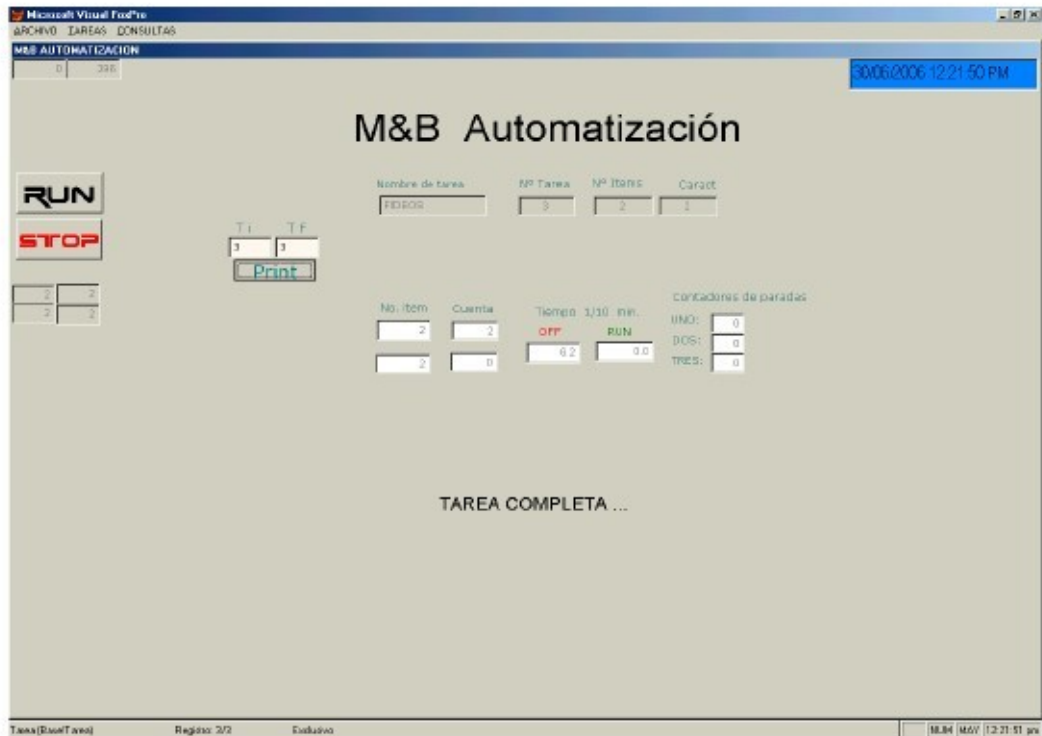


Figura 75

En el caso se escogió la tarea número 3 de la misma manera podemos imprimirla de ser necesario

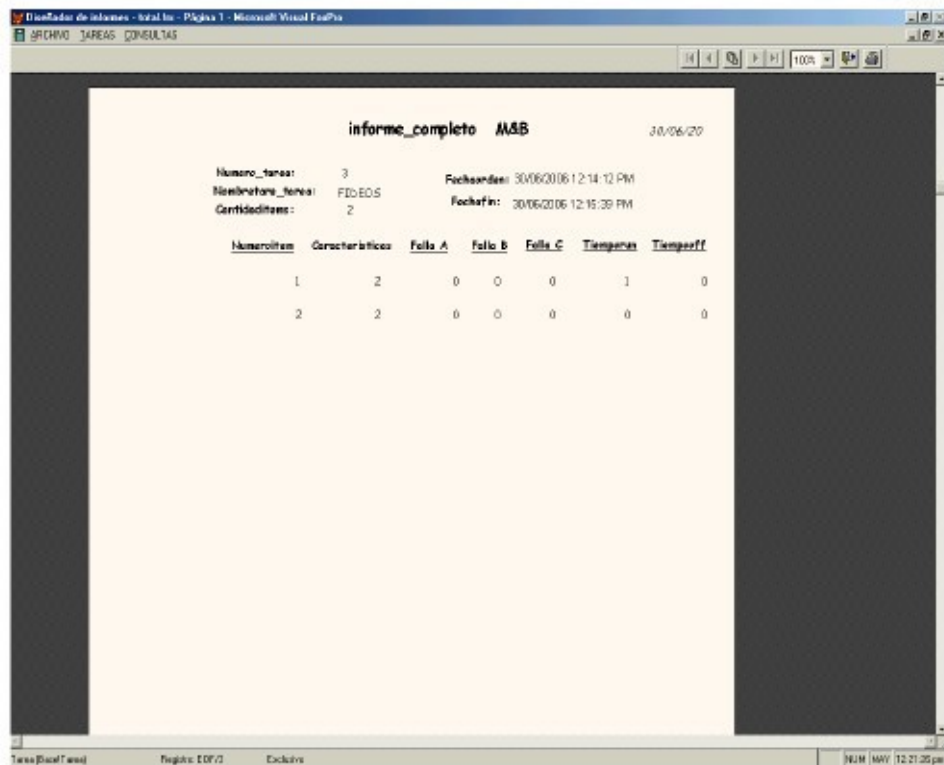


Figura 76

Cuando se quiera salir de la aplicación proceda de la siguiente manera



Figura 77

En el caso de estar seguro de salir presione SI caso contrario presione NO



Figura 78