



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
**Extensión Santo Domingo**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA Y AUTOMATIZACIÓN**

Tesis de grado previo a la obtención del título de:

**INGENIERO ELECTROMECÁNICO, MENCIÓN EN AUTOMATIZACIÓN  
INDUSTRIAL**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA HMI/SCADA CON  
TECNOLOGÍA ARCHESTRA DE WONDERWARE PARA LA  
AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS APLICADO AL LABORATORIO DE  
AUTOMATIZACIÓN EN LA UTE SANTO DOMINGO”**

**Estudiantes:**

**MENDOZA LOOR CRISTIAN ARTURO**

**Director de Tesis**  
**ING. VÍCTOR ARMIJOS**

Santo Domingo – Ecuador

NOVIEMBRE, 2013

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA HMI/SCADA CON  
TECNOLOGÍA ARCHESTRA DE WONDERWARE PARA LA  
AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS APLICADO AL LABORATORIO DE  
AUTOMATIZACIÓN EN LA UTE SANTO DOMINGO**

Ing. Victor Armijos  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

**APROBADO**

Ing. Nilo Ortega  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Jorge Terán  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Nestor Alban  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Santo Domingo.....de.....2013.

**Autor: CRISTIAN ARTURO MENDOZA LOOR**

**Institución: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
EQUINOCCIAL.**

**Título de Tesis: IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE  
SISTEMA HMI/SCADA CON TECNOLOGÍA  
ARCHESTRA DE WONDERWARE PARA LA  
AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS APLICADO  
AL LABORATORIO DE  
AUTOMATIZACIÓN EN LA UTE SANTO  
DOMINGO**

**Fecha: NOVIEMBRE, 2013**

El contenido del presente trabajo, está bajo la responsabilidad del autor/a.

---

**Cristian Arturo Mendoza Loor**

**C.I 130993559-9**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
**Extensión Santo Domingo**

**INFORME DEL DIRECTOR DE TESIS**

Santo Domingo 23 de Octubre del 2013.

Ing. Nilo Ortega

**COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

Estimado Ingeniero

Mediante la presente tengo a bien informar que el trabajo investigativo realizado por el (la) señor: **CRISTIAN ARTURO MENDOZA LOOR**, cuyo tema es: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA HMI/SCADA CON TECNOLOGÍA ARCHESTRA DE WONDERWARE PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS APLICADO AL LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN EN LA UTE SANTO DOMINGO”**, ha sido elaborado bajo mi supervisión y revisado en todas sus partes, por lo cual autorizo su respectiva presentación.

Particular que informo para fines pertinentes

Atentamente.

---

Ing. Víctor Armijos

**DIRECTOR DE TESIS.**

# *Dedicatoria*

*El presente trabajo de investigación va dedicado de manera muy especial para mi familia, mis padres y mi hermana que confiaron en mí, con su apoyo incondicional que me han dado y el esfuerzo que han hecho durante mis estudios, han sido mi fortaleza e inspiración para culminar con esta importante etapa de mi vida.*

*De igual manera para mi novia que con su cariño y sus palabras de aliento y con ser mi soporte en los momentos difíciles, me han ayudado dándome fuerza emocional necesaria para poder alcanzar esta meta.*

*A mis tíos, primos y abuelos que creyeron en mí y me ha servido de gran estímulo para seguir adelante.*

# *Agradecimiento*

*Agradezco primeramente a Dios por permitirme llegar hasta este momento de mi carrera y mi vida profesional, siempre ha estado junto a mí con su bendición, a mi familia por creer en mí siempre y apoyarme siempre para cumplir mis metas, a mis padres y a mi hermana que desde su ejemplo de personas trabajadoras y de buen corazón, han sembrado en mí los valores morales que son los pilares fundamentales para la formación de las personas.*

*A mi novia que ha estado incondicionalmente apoyándome con su compañía, palabras de aliento y su amor, ya sea junto a mí o a la distancia. Por vivir momentos buenos y malos durante esto tiempo que he estado en mi tesis.*

*Finalmente agradezco a mis amigos que de una manera u otra me han ayudado en el desarrollo de mi tesis, a todos los catedráticos de la Universidad Tecnológica Equinoccial que han aportado a mi formación profesional con su conocimiento, experiencias, respeto y responsabilidad en el transcurso de esta carrera, con sus consejos oportunos en el proceso de este trabajo de tesis.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

| TEMA   | PAG.   |
|--|--------|
| Portada.....   | i      |
| Sustentación y Aprobación de los Integrantes del Tribunal..... | ii     |
| Responsabilidad del Autor.....                                 | iii    |
| Aprobación del Director de Tesis.....                          | iv     |
| Dedicatoria.....   | v      |
| Agradecimiento.....  | vi     |
| Índice.....  | vii    |
| Resumen Ejecutivo.....   | xxvi   |
| Ejecutive Summary.....   | xxviii |

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

|       |                                 |    |
|-------|---------------------------------|----|
| 1.1   | Antecedentes.....               | 1  |
| 1.1.1 | Antecedentes Históricos.....    | 1  |
| 1.1.2 | Antecedentes Científicos.....   | 2  |
| 1.1.3 | Antecedentes Prácticos.....     | 2  |
| 1.2   | Planteamiento del Problema..... | 3  |
| 1.3   | Objetivo General.....           | 3  |
| 1.4   | Objetivos Específicos.....      | 4  |
| 1.5   | Justificación.....              | 5  |
| 1.6   | Descripción del Trabajo.....    | 6  |
| 1.7   | Factibilidad.....               | 10 |
| 1.8   | Limitantes.....                 | 10 |
| 1.9   | Alcance.....                    | 10 |

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| 2.1       | Sistema SCADA.....                              | 12 |
| 2.1.1     | Definición.....                                 | 12 |
| 2.1.2     | Esquema de un sistema SCADA.....                | 13 |
| 2.1.3     | Elementos del sistema SCADA.....                | 14 |
| 2.1.4     | Funciones realizadas por un SCADA.....          | 15 |
| 2.2       | Human Machine Interface (HMI).....              | 16 |
| 2.2.1     | Funciones de un software HMI.....               | 18 |
| 2.3       | Wonderware ArchestrA System Platform.....       | 19 |
| 2.3.1     | Componentes Funcionales de System Platform..... | 19 |
| 2.4       | Industrial Application Server.....              | 22 |
| 2.4.1     | Tecnología ArchestrA.....                       | 22 |
| 2.4.1.1   | Ambiente integrado de desarrollo (IDE).....     | 24 |
| 2.4.1.2   | Navegación IDE.....                             | 24 |
| 2.4.1.3   | Template ToolBox.....                           | 26 |
| 2.4.1.4   | Application Templates.....                      | 29 |
| 2.4.1.5   | Device Integration Templates.....               | 29 |
| 2.4.1.6   | System Templates.....                           | 30 |
| 2.4.1.6.1 | WinPlatform Object.....                         | 30 |
| 2.4.1.6.2 | AppEngine Object.....                           | 30 |
| 2.4.1.6.3 | Área Object.....                                | 31 |
| 2.4.1.6.4 | ViewEngine Object.....                          | 31 |
| 2.4.1.6.5 | InTouchViewApp Object.....                      | 32 |
| 2.4.1.7   | Galaxia de ArchestrA.....                       | 32 |
| 2.4.1.8   | Galaxy Database Manager.....                    | 33 |
| 2.4.1.9   | Galaxy Repository.....                          | 34 |
| 2.4.1.10  | ArchestrA System Management Console.....        | 35 |
| 2.4.1.11  | Bootstrap.....                                  | 36 |
| 2.4.1.12  | Platform Manager.....                           | 36 |
| 2.4.1.13  | Seguridad.....                                  | 37 |

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| 2.4.1.14  | Engine.....  | 38 |
| 2.4.1.15  | Object Viewer.....   | 38 |
| 2.5       | Wonderware Historian.....  | 39 |
| 2.5.1     | Definición.....  | 39 |
| 2.5.2     | Wonderware Historian como una base de datos relacional en tiempo real..... | 40 |
| 2.5.3     | La integración con Microsoft SQL Server.....                               | 41 |
| 2.5.4     | Soporte para clientes de SQL.....  | 42 |
| 2.5.5     | Subsistemas de Wonderware Historian.....                                   | 42 |
| 2.5.6     | Recomendaciones Redes.....   | 43 |
| 2.5.7     | Acceso Cliente.....  | 44 |
| 2.5.8     | Conexiones de los clientes a Wonderware Historian.....                     | 45 |
| 2.6       | DAServer.....  | 46 |
| 2.6.1     | Navegación en el DAServer Manager.....                                     | 46 |
| 2.6.2     | Componentes de DAServer Manager.....                                       | 47 |
| 2.6.3     | Wonderware MBTCP DAServer.....   | 50 |
| 2.6.3.1   | Definición.....  | 50 |
| 2.6.3.2   | Protocolos de cliente.....   | 50 |
| 2.6.3.3   | Protocolos de dispositivo Modbus TCP / IP Ethernet.....                    | 53 |
| 2.6.4     | Wonderware ModbusSerial DAServer.....                                      | 54 |
| 2.6.4.1   | Definición.....  | 54 |
| 2.6.4.2   | Protocolos de Comunicación.....  | 54 |
| 2.6.4.3   | Bus de Protocolos Comunicaciones.....                                      | 55 |
| 2.6.4.3.1 | Protocolo Modbus.....  | 55 |
| 2.6.4.3.2 | Conexión Serie 232 o 485 multi-punto.....                                  | 56 |
| 2.6.4.3.3 | Conexión Modem.....  | 57 |
| 2.7       | Wonderware Historian Client.....   | 57 |
| 2.7.1     | Componentes de Wonderware Historian Client.....                            | 58 |
| 2.8       | InTouch HMI.....   | 59 |
| 2.8.1     | Características y prestaciones de InTouch.....                             | 61 |
| 2.8.2     | Crear aplicaciones InTouch de la Archestra IDE.....                        | 62 |
| 2.9       | Topologías comúnmente usadas con los productos Wonderware.....             | 66 |
| 2.9.1     | Topología Cliente/Servidor.....  | 66 |
| 2.10      | Protocolos de comunicación.....  | 67 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 2.10.1 | Definición de protocolo de comunicación.....                    | 67 |
| 2.10.2 | Modelo OSI.....   | 67 |
| 2.10.3 | Modbus.....   | 67 |
| 2.10.4 | Ethernet.....   | 68 |
| 2.10.5 | Serial RS-232.....  | 68 |
| 2.10.6 | Serial RS-485.....  | 69 |
| 2.11   | Controladores lógicos programables (PLC).....                   | 69 |
| 2.11.1 | Definición de un controlador lógico programable.....            | 69 |
| 2.11.2 | PLC tipo Modular.....   | 70 |
| 2.12   | Módulo Didácticos de Laboratorio.....                           | 70 |
| 2.12.1 | Definición.....   | 70 |
| 2.12.2 | Base Modular TwidoTWDLMDA20DRT.....                             | 71 |
| 2.12.3 | Controlador modular TWDDRA16RT.....                             | 72 |
| 2.11.4 | Controlador modular TM2AMI8HT.....                              | 72 |
| 2.12.5 | Módulo de interfase Ethernet ConneXiumTwidoPort499TWD01100..... | 73 |
| 2.12.6 | Software de programación TwidoSuite.....                        | 74 |

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

|       |                                     |    |
|-------|-------------------------------------|----|
| 3.1   | Introducción.....                   | 76 |
| 3.2   | Tipo de Investigación.....          | 76 |
| 3.2.1 | Por el grado de abstracción.....    | 76 |
| 3.2.2 | Por la naturaleza de los datos..... | 77 |
| 3.2.3 | Por la dimensión cronológica.....   | 77 |
| 3.2.4 | Por el Tipo de Fuente.....          | 77 |
| 3.3   | Métodos de Investigación.....       | 77 |
| 3.3.1 | Método Inductivo – Deductivo.....   | 78 |
| 3.3.2 | Método de Modelación.....           | 78 |
| 3.3.3 | Método de sistémico.....            | 78 |
| 3.4   | Técnicas de Investigación.....      | 78 |
| 3.4.1 | La observación.....                 | 78 |

|       |                           |    |
|-------|---------------------------|----|
| 3.5   | Fuentes de Datos.....     | 79 |
| 3.5.1 | Fuentes Primarias. ....   | 79 |
| 3.5.2 | Fuentes Secundarias. .... | 79 |

## CAPÍTULO IV

### MANUAL DE USUARIO DE ARCHESTRA

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 4.1     | Introducción.....   | 80  |
| 4.2     | Base de datos SQL Server. ....                                | 80  |
| 4.2.1   | Instalación SQL Server 2008 Standard Edition.....             | 81  |
| 4.3     | ArchestrA System Platform.....                                | 87  |
| 4.3.1   | Tipo de instalación.....                                      | 88  |
| 4.3.2   | Requisitos ArchestrA System Platform.....                     | 89  |
| 4.3.3   | Pasos para instalación ArchestrA System Platform. ....        | 90  |
| 4.3.4   | Configuración del producto Wonderware Historian. ....         | 96  |
| 4.3.5   | Instalación License Server y Licenses.....                    | 100 |
| 4.4     | DAServer.....   | 103 |
| 4.4.1   | Instalación DAServer MBTCP.....                               | 103 |
| 4.4.2   | Instalación DASMBSerial. ....                                 | 108 |
| 4.5     | ArchestrA IDE.....  | 111 |
| 4.5.1   | Creación de una Galaxia.....                                  | 112 |
| 4.5.2   | Conexión a un Galaxia existente. ....                         | 115 |
| 4.5.3   | Creación de Objetos del Sistema.....                          | 116 |
| 4.5.3.1 | Creación Áreas del Sistema.....                               | 116 |
| 4.5.3.2 | Creación Plataforma del Sistema.....                          | 117 |
| 4.5.3.3 | Creación del Motor del sistema.....                           | 120 |
| 4.5.3.4 | Integración de Dispositivos del Sistema.....                  | 121 |
| 4.5.3.5 | Creación de un Dispositivo Analógico.....                     | 125 |
| 4.5.3.6 | Creación de un Dispositivo Discreto.....                      | 130 |
| 4.5.3.7 | Creación de una InTouch Application.....                      | 136 |
| 4.5.3.8 | Incorporación de símbolos ArchestrA en un InTouch Window..... | 139 |
| 4.5.3.9 | Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA.....             | 141 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| 4.5.3.10  | Configuración de Alarmas en la Plataforma.....                           | 146 |
| 4.5.3.11  | Configuración de Alarma en un Dispositivo Analógico. ....                | 147 |
| 4.5.3.12  | Configuración de las Alarmas en una Aplicación Intouch. ....             | 149 |
| 4.5.3.13  | Configuración de AppEngine para almacenar datos históricos.....          | 152 |
| 4.5.3.14  | Configuración de un objeto para almacenar datos históricos.....          | 155 |
| 4.5.4     | Configuración de la seguridad.....                                       | 157 |
| 4.5.4.1   | Asignación de usuarios a roles. ....                                     | 162 |
| 4.6       | Wonderware Historian.....  | 165 |
| 4.6.1     | Requerimientos mínimos.....  | 165 |
| 4.6.2     | Configuración de Estado de Wonderware Historian. ....                    | 167 |
| 4.6.3     | Dispositivos de proceso en Wonderware Historian.....                     | 169 |
| 4.6.4     | Galaxy Database Manager.....   | 170 |
| 4.6.4.1   | Copia de seguridad de una galaxia. ....                                  | 171 |
| 4.6.4.2   | Restauración de una Galaxia. ....  | 172 |
| 4.6.5     | DAServer Manager.....  | 174 |
| 4.6.5.1   | MBTCP DAServer en Wonderware Historian o SMC.....                        | 174 |
| 4.6.5.2   | Jerarquía MBTCP en el DAServer Manager. ....                             | 175 |
| 4.6.5.2.1 | Creación Objeto TCPIP_PORT.....  | 175 |
| 4.6.5.2.2 | Creación de un Objeto ModiconMicro.....                                  | 177 |
| 4.6.5.2.3 | Añadir Device Group .....  | 183 |
| 4.6.5.2.4 | Añadir Device Items.....   | 184 |
| 4.6.5.2.5 | Activar / Desactivar el DAServer.....                                    | 189 |
| 4.6.5.3   | DASMBServer en Wonderware Historian o SMC.....                           | 190 |
| 4.6.5.4   | Jerarquía ModbusSerial en el DAServer Manager. ....                      | 191 |
| 4.6.5.4.1 | Creación de COM_PORT Object.....   | 192 |
| 4.6.5.4.2 | Creación ModiconMicroPLC Object .....                                    | 196 |
| 4.6.5.4.3 | Añadir Device Group .....  | 200 |
| 4.6.5.4.5 | Añadir Device Item .....   | 201 |
| 4.6.6     | Log Viewer.....  | 201 |
| 4.6.6.1   | Configuración de las opciones de almacenamiento en ArcestraA Logger..... | 202 |
| 4.6.7     | Platform Manager.....  | 203 |
| 4.6.7.1   | Configuración una Platform On Scan.....                                  | 204 |
| 4.6.7.2   | Configuración una Plataforma Off Scan. ....                              | 204 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4.6.7.3 | Inicio de una Plataforma.....                              | 205 |
| 4.6.7.4 | Cierre de una Plataforma.....                              | 206 |
| 4.6.7.5 | Configuración de un motor On Scan.....                     | 207 |
| 4.6.7.6 | Configuración de un motor Off Scan.....                    | 207 |
| 4.6.7.7 | Inicio de un motor.....                                    | 207 |
| 4.6.7.8 | Cierre de una Motor.....                                   | 208 |
| 4.7     | Wonderware Historian Client.....                           | 209 |
| 4.7.1   | Configuración de Wonderware Historian Client.....          | 209 |
| 4.7.2   | Visualización de datos en Wonderware Historian Client..... | 211 |

## CAPÍTULO V

### IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA HMI/SCADA CON TECNOLOGÍA ARCHESTRA DE WONDERWARE PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS APLICADO AL LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN DE LA UTE SANTO DOMINGO

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 5.1    | Introducción.....  | 215 |
| 5.1.1  | Generalidades de la Leche.....   | 216 |
| 5.1.2  | Leche Pasteurizada.....  | 218 |
| 5.1.3  | Recepción de Leche.....  | 219 |
| 5.1.4  | Clarificación de la Leche.....   | 221 |
| 5.1.5  | Homogenización.....  | 222 |
| 5.1.6  | Pasteurizador.....   | 223 |
| 5.1.7  | Enfriamiento.....  | 225 |
| 5.1.8  | Tanques de Almacenamiento o reserva.....   | 226 |
| 5.1.9  | Envasado.....  | 226 |
| 5.1.10 | Valores de funcionamiento del proceso.....   | 227 |
| 5.2    | Creación del Prototipo de Sistema SCADA para el proceso de producción de<br>leche..... | 228 |
| 5.2.1  | Instalación de los Elementos de campo.....   | 230 |
| 5.2.2  | Unidad de Control – PLC.....   | 236 |
| 5.2.1  | Programación del PLC.....  | 241 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 5.2.2 | Listado de direccionamiento de variables. ....  | 241 |
| 5.3   | Creación de la aplicación del proceso utilizando la Tecnología ArchestrA de Wonderware..... | 248 |
| 5.3.1 | Introducción.....   | 248 |
| 5.3.2 | Creación de componentes del proceso desde el software ArchestrA IDE. ....                   | 249 |
| 5.3.3 | Creación de las pantallas HMI. ....   | 258 |
| 5.4   | Configuración del servidor utilizando Wonderware Historian. ....                            | 269 |
| 5.4.1 | Introducción.....   | 269 |
| 5.4.2 | Listado de las variables que se van a ser almacenar en la base de datos.....                | 270 |
| 5.4.3 | Verificación del estado de funcionamiento del servidor. ....                                | 273 |
| 5.4.4 | Verificación de las variables de almacenamiento del proceso. ....                           | 274 |
| 5.5.  | Configuración de DAServer Manager. ....   | 275 |
| 5.5.1 | Introducción.....   | 275 |
| 5.5.2 | Configuración de DASMBTCP.2.....  | 276 |
| 5.6   | Configuración del servidor utilizando Wonderware Historian Client.....                      | 279 |
| 5.7   | Resultados Obtenidos. ....  | 281 |
| 5.8   | Costo – Beneficio de un Sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA. ..                      | 283 |

## **CAPÍTULO VI**

### **GUÍA PRÁCTICA DE LABORATORIO**

|         |                                       |     |
|---------|---------------------------------------|-----|
| 6.1     | PRÁCTICA 1. ....                      | 290 |
| 6.1.1   | Objetivo General.....                 | 290 |
| 6.1.2   | Objetivos Específicos. ....           | 290 |
| 6.1.3   | Marco Teórico. ....                   | 291 |
| 6.1.4   | Proceso. ....                         | 296 |
| 6.1.5   | Materiales. ....                      | 298 |
| 6.1.6   | Tabla de direcciones. ....            | 299 |
| 6.1.7   | Programación de PLC.....              | 302 |
| 6.1.8   | Desarrollo de Sistema SCADA. ....     | 311 |
| 6.1.8.1 | Sección 1 - ArchestrA IDE.....        | 311 |
| 6.1.8.2 | Sección 2 - Wonderware Historian..... | 324 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 6.1.8.3 | Sección 3 - Wonderware Historian Client..... | 327 |
| 6.1.9   | Interconexión de Equipos. ....               | 329 |
| 6.1.10  | Conclusiones.....                            | 329 |
| 6.1.11  | Recomendaciones. ....                        | 330 |
| 6.1.12  | Bibliografía.....                            | 330 |
| 6.2     | PRÁCTICA 2. ....                             | 331 |
| 6.2.1   | Objetivos General. ....                      | 331 |
| 6.2.2   | Objetivos Específicos. ....                  | 331 |
| 6.2.3   | Marco Teórico. ....                          | 332 |
| 6.2.4   | Proceso. ....                                | 337 |
| 6.2.5   | Materiales. ....                             | 339 |
| 6.2.6   | Tabla de direcciones ....                    | 339 |
| 6.2.7   | Programación de PLC.....                     | 342 |
| 6.2.8   | Desarrollo de Sistema SCADA. ....            | 345 |
| 6.2.8.1 | Sección 1 - ArchestrA IDE.....               | 345 |
| 6.2.8.2 | Sección 2 - Wonderware Historian.....        | 358 |
| 6.2.8.3 | Sección 3 - Wonderware Historian Client..... | 362 |
| 6.2.9   | Interconexión de Equipos. ....               | 363 |
| 6.2.10  | Conclusiones.....                            | 363 |
| 6.2.11  | Recomendaciones. ....                        | 364 |
| 6.2.12  | Bibliografía.....                            | 364 |

## **CAPÍTULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|     |                      |     |
|-----|----------------------|-----|
| 7.1 | Conclusiones.....    | 366 |
| 7.2 | Recomendaciones..... | 368 |
|     | GLOSARIO.....        | 370 |
|     | BIBLIOGRAFÍA.....    | 378 |
|     | ANEXOS.....          | 381 |

## INDICE DE FIGURAS

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| Figura N° 1. 1.  | Diagrama del proyecto.....  | 8  |
| Figura N° 1. 2.  | Diagrama general del Sistema .....                                | 9  |
| Figura N° 2. 1.  | Esquema de un Sistema SCADA.....                                  | 14 |
| Figura N° 2. 2.  | Esquema de un Sistema HMI .....                                   | 18 |
| Figura N° 2. 3.  | Representación funcional de System Platform.....                  | 20 |
| Figura N° 2. 4.  | Funcionamiento de la tecnología ArchestrA .....                   | 23 |
| Figura N° 2. 5.  | Automatización de la información de una planta con ArchestrA..... | 24 |
| Figura N° 2. 6.  | Herramientas para crear y personalizas símbolos ArchestrA.....    | 25 |
| Figura N° 2. 7.  | Plantillas Base / Template Toolbox.....                           | 27 |
| Figura N° 2. 8.  | Instancias y Plantillas .....                                     | 29 |
| Figura N° 2. 9.  | Visión General ArchestrA .....                                    | 33 |
| Figura N° 2. 10. | Reporsitory Galaxy.....   | 35 |
| Figura N° 2. 11. | ArchestrA System Management Console.....                          | 36 |
| Figura N° 2. 12. | Panel Object Viewer.....  | 39 |
| Figura N° 2. 13. | Componentes ArchestrA de Wonderware Historian .....               | 40 |
| Figura N° 2. 14. | Arquitectura de red cliente/servidor .....                        | 44 |
| Figura N° 2. 15. | Árbol de Jerárquico de DAServer Manager .....                     | 47 |
| Figura N° 2. 16. | Wonderware InTouch HMI .....                                      | 60 |
| Figura N° 2. 17. | Integración ArchestrA IDE.....                                    | 63 |
| Figura N° 2. 18. | Interacción de ArchestrA IDE y componentes tradicionales.....     | 64 |
| Figura N° 2. 19. | Topología Cliente/Servidor .....                                  | 66 |
| Figura N° 2. 20. | PLC Modular .....   | 70 |
| Figura N° 2. 21. | Controlador Lógico Programable Twido TWDLMDA20DRT .....           | 72 |
| Figura N° 2. 22. | Módulo de Ampliación TWDDRA16RT .....                             | 72 |
| Figura N° 2. 23. | Módulo de Ampliación TM2AMI8HT.....                               | 73 |
| Figura N° 2. 24. | Módulo de interfase Ethernet ConneXiumTwidoPort 499TWD01100.....  | 73 |
| Figura N° 2. 25. | TwidoSuite versión 2.30.....                                      | 75 |
| Figura N° 4. 1.  | Instalación SQL Server 2008 (Paso 1) .....                        | 81 |
| Figura N° 4. 2.  | Instalación SQL Server 2008 (Paso 3) .....                        | 82 |
| Figura N° 4. 3.  | Instalación SQL Server 2008 (Paso 5) .....                        | 83 |
| Figura N° 4. 4.  | Instalación SQL Server 2008 (Paso 7) .....                        | 83 |

|                  |   |     |
|------------------|---|-----|
| Figura N° 4. 5.  | Instalación SQL Server 2008 (Paso 8) .....            | 84  |
| Figura N° 4. 6.  | Instalación SQL Server 2008 (Paso 10) .....           | 84  |
| Figura N° 4. 7.  | Instalación SQL Server 2008 (Paso 11) .....           | 85  |
| Figura N° 4. 8.  | Instalación SQL Server 2008 (Paso 12) .....           | 85  |
| Figura N° 4. 9.  | Instalación SQL Server 2008 (Paso 14) .....           | 86  |
| Figura N° 4. 10. | Instalación SQL Server 2008 (Paso 20) .....           | 87  |
| Figura N° 4. 11. | Instalación ArchestrA System Platform (Paso 1) .....  | 90  |
| Figura N° 4. 12. | Instalación ArchestrA System Platform (Paso 2) .....  | 91  |
| Figura N° 4. 13. | Instalación ArchestrA System Platform (Paso 3) .....  | 91  |
| Figura N° 4. 14. | Instalación ArchestrA System Platform (Paso 4) .....  | 92  |
| Figura N° 4. 15. | Instalación ArchestrA System Platform (Paso 5) .....  | 92  |
| Figura N° 4. 16. | Instalación ArchestrA System Platform (Paso 6) .....  | 93  |
| Figura N° 4. 17. | Instalación ArchestrA System Platform (Paso 7) .....  | 94  |
| Figura N° 4. 18. | Instalación ArchestrA System Platform (Paso 8) .....  | 95  |
| Figura N° 4. 19. | Instalación ArchestrA System Platform (Paso 12) ..... | 96  |
| Figura N° 4. 20. | Configuración del Producto (Paso 1) .....             | 97  |
| Figura N° 4. 21. | Configuración del Producto (Paso 2) .....             | 98  |
| Figura N° 4. 22. | Configuración del Producto (Paso 7) .....             | 100 |
| Figura N° 4. 23. | Instalación License Server y Licenses (Paso 2) .....  | 101 |
| Figura N° 4. 24. | Instalación License Server y Licenses (Paso 3) .....  | 102 |
| Figura N° 4. 25. | Instalación License Server y Licenses (Paso 5) .....  | 102 |
| Figura N° 4. 26. | Instalación License Server y Licenses (Paso 8) .....  | 103 |
| Figura N° 4. 27. | Instalación DAServer MBTCP (Paso 2) .....             | 104 |
| Figura N° 4. 28. | Instalación DAServer MBTCP (Paso 3) .....             | 104 |
| Figura N° 4. 29. | Instalación DAServer MBTCP (Paso 4) .....             | 105 |
| Figura N° 4. 30. | Instalación DAServer MBTCP (Paso 5) .....             | 105 |
| Figura N° 4. 31. | Instalación DAServer MBTCP (Paso 6) .....             | 106 |
| Figura N° 4. 32. | Instalación DAServer MBTCP (Paso 7) .....             | 106 |
| Figura N° 4. 33. | Instalación DAServer MBTCP (Paso 9) .....             | 107 |
| Figura N° 4. 34. | Instalación DAServer MBTCP (Paso 10) .....            | 107 |
| Figura N° 4. 35. | Instalación DASMBSerial (Paso 4) .....                | 108 |
| Figura N° 4. 36. | Instalación DASMBSerial (Paso 5) .....                | 109 |
| Figura N° 4. 37. | Instalación DASMBSerial (Paso 6) .....                | 109 |

|                  |   |     |
|------------------|---|-----|
| Figura N° 4. 38. | Instalación DASMBSerial (Paso 7).....                               | 110 |
| Figura N° 4. 39. | Instalación DASMBSerial (Paso 10).....                              | 111 |
| Figura N° 4. 40. | Instalación DASMBSerial (Paso 11).....                              | 111 |
| Figura N° 4. 41. | Creación de una Galaxia (Paso 1).....                               | 113 |
| Figura N° 4. 42. | Creación de una Galaxia (Paso 2).....                               | 113 |
| Figura N° 4. 43. | Creación de una Galaxia (Paso 5).....                               | 114 |
| Figura N° 4. 44. | Conexión con una Galaxia Existente (Paso 1).....                    | 115 |
| Figura N° 4. 45. | Creación Áreas del Sistema (Paso 3).....                            | 117 |
| Figura N° 4. 46. | Creación Plataforma del sistema (Paso 3) .....                      | 118 |
| Figura N° 4. 47. | Creación Plataforma del sistema (Paso 6) .....                      | 119 |
| Figura N° 4. 48. | Creación Plataforma del sistema (Paso 7) .....                      | 119 |
| Figura N° 4. 49. | Integración de Dispositivos del sistema (Paso 4) .....              | 122 |
| Figura N° 4. 50. | Integración de Dispositivos del sistema (Paso 5) .....              | 123 |
| Figura N° 4. 51. | Integración de Dispositivos del sistema (Paso 7) .....              | 124 |
| Figura N° 4. 52. | Creación de un Dispositivo Analógico (Paso 4).....                  | 126 |
| Figura N° 4. 53. | Creación de un Dispositivo Analógico (Paso 5).....                  | 126 |
| Figura N° 4. 54. | Creación de un Dispositivo Analógico (Paso 6).....                  | 128 |
| Figura N° 4. 55. | Creación de un Dispositivo Analógico (Paso 8).....                  | 129 |
| Figura N° 4. 56. | Creación de un Dispositivo Discreto (Paso 3).....                   | 130 |
| Figura N° 4. 57. | Creación de un Dispositivo Discreto (Paso 4).....                   | 131 |
| Figura N° 4. 58. | Creación de un Dispositivo Discreto (Paso 5).....                   | 132 |
| Figura N° 4. 59. | Creación de un Dispositivo Discreto (Paso 6).....                   | 133 |
| Figura N° 4. 60. | Creación de un Dispositivo Discreto (Paso 7).....                   | 134 |
| Figura N° 4. 61. | Creación de una Aplicación Intouch (Paso 3) .....                   | 137 |
| Figura N° 4. 62. | Creación de una Aplicación Intouch (Paso 4) .....                   | 138 |
| Figura N° 4. 63. | Creación de una Aplicación Intouch (Paso 5) .....                   | 138 |
| Figura N° 4. 64. | Creación de una Aplicación Intouch (Paso 7) .....                   | 139 |
| Figura N° 4. 65. | Creación de una Aplicación Intouch (Paso 6) .....                   | 140 |
| Figura N° 4. 66. | Creación de una Aplicación Intouch (Paso 8) .....                   | 141 |
| Figura N° 4. 67. | Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA (Paso 1) .....         | 142 |
| Figura N° 4. 68. | Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA (Paso 2, Lit. c) ..... | 142 |
| Figura N° 4. 69. | Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA (Paso 2, Lit. e) ..... | 143 |
| Figura N° 4. 70. | Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA (Paso 2, Lit. f) ..... | 144 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura N° 4. 71. Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA (Paso 3) .....                           | 145 |
| Figura N° 4. 72. Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA (Paso 5) .....                           | 146 |
| Figura N° 4. 73. Configuración de Alarmas en la Plataforma (Paso 2) .....                              | 146 |
| Figura N° 4. 74. Configuración de Alarma en un Dispositivo Analógico (Paso 2) .....                    | 147 |
| Figura N° 4. 75. Configuración de Alarma en un Dispositivo Analógico (Paso 7) .....                    | 149 |
| Figura N° 4. 76. Configuración de Alarma en un Aplicación Intouch (Paso 3).....                        | 150 |
| Figura N° 4. 77. Configuración de Alarma en un Aplicación Intouch (Paso 5).....                        | 150 |
| Figura N° 4. 78. Configuración de Alarma en un Aplicación Intouch (Paso 6).....                        | 151 |
| Figura N° 4. 79. Configuración de Alarma en un Aplicación Intouch (Paso 7).....                        | 151 |
| Figura N° 4. 80. Configuración de Alarma en un Aplicación Intouch (Paso 9).....                        | 152 |
| Figura N° 4. 81. Configuración de AppEngine para almacenar datos históricos (Paso 2)                   | 153 |
| Figura N° 4.82. Configuración de un objeto de Aplicación para almacenar datos históricos (Paso 1)..... | 155 |
| Figura N° 4. 83. Configuración de la Seguridad de la Galaxia .....                                     | 158 |
| Figura N° 4. 84. Configuración de los Grupos de Seguridad de la Galaxia.....                           | 159 |
| Figura N° 4. 85. Configuración de los Roles de Seguridad de la Galaxia .....                           | 160 |
| Figura N° 4. 86. Configuración de los Usuarios de Seguridad de la Galaxia .....                        | 161 |
| Figura N° 4. 87. Configuración de los Roles a los Usuarios .....                                       | 163 |
| Figura N° 4. 88. Configuración del cambio de contraseña.....   | 163 |
| Figura N° 4. 89. Configuración de Estado de Wonderware Historian (Paso 2) .....                        | 167 |
| Figura N° 4. 90. Configuración de Estado de Wonderware Historian (Paso 3) .....                        | 168 |
| Figura N° 4. 91. Configuración de Estado de Wonderware Historian (Paso 5) .....                        | 168 |
| Figura N° 4. 92. Configuración de Estado de Wonderware Historian (Paso 7) .....                        | 169 |
| Figura N° 4. 93. Dispositivos de proceso en Wonderware Historian (Paso 2).....                         | 170 |
| Figura N° 4. 94. Copia de seguridad de una galaxia (Paso 4).....                                       | 171 |
| Figura N° 4. 95. Restauración de una galaxia (Paso 4).....   | 173 |
| Figura N° 4. 96. Restauración de una galaxia (Paso 5).....   | 173 |
| Figura N° 4. 97. MBTCP DAServer en Wonderware Historian o SMC (Paso 3) .....                           | 175 |
| Figura N° 4. 98. Creación Objeto TCPIP_PORT (Paso 2).....  | 176 |
| Figura N° 4. 99. Creación Objeto TCPIP_PORT (Paso 3).....  | 176 |
| Figura N° 4. 100. Creación de un Objeto ModbusBridge (Paso 2).....                                     | 177 |
| Figura N° 4. 101. Creación de un Objeto ModiconMicro (Paso 3).....                                     | 179 |
| Figura N° 4. 102. Añadir Device Group (Paso 2) .....   | 184 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura N° 4. 103. Crear o añadir elementos del dispositivo (Paso 2) .....             | 185 |
| Figura N° 4. 104. Agregar Item Reference (Paso 3) .....                               | 186 |
| Figura N° 4. 105. Exportar la lista Device Item (Paso 2).....                         | 188 |
| Figura N° 4. 106. Exportar la lista Device Item (Paso 6).....                         | 189 |
| Figura N° 4. 107. DASMBServer en Wonderware Historian o SMC (Paso 3).....             | 191 |
| Figura N° 4. 108. Creación de COM_PORT Object (Paso 3).....                           | 193 |
| Figura N° 4. 109. Creación ModiconMicroPLC Object (Paso 3) .....                      | 197 |
| Figura N° 4. 110. Configuración almacenamiento Orchestra Logger (Paso 4).....         | 203 |
| Figura N° 4. 111. Configuración una Plataforma Off Scan (Paso 2) .....                | 205 |
| Figura N° 4. 112. Inicio de una Plataforma (Paso 1).....                              | 206 |
| Figura N° 4. 113. Inicio de un Motor (Paso 1).....                                    | 208 |
| Figura N° 4. 114. Configuración de Wonderware Historian Client (Paso 2).....          | 210 |
| Figura N° 4. 115. Configuración de Wonderware Historian Client (Paso 3).....          | 210 |
| Figura N° 4. 116. Configuración de Wonderware Historian Client (Paso 4).....          | 211 |
| Figura N° 4. 117. Configuración de Wonderware Historian Client (Paso 5).....          | 211 |
| Figura N° 4. 118. Visualización de datos en Wonderware Historian Client (Paso 1)..... | 212 |
| Figura N° 4. 119. Visualización de datos en Wonderware Historian Client (Paso 2)..... | 213 |
| Figura N° 4. 120. Visualización de datos en Wonderware Historian Client (Paso 2)..... | 213 |
| Figura N° 4. 121. Visualización de datos en Wonderware Historian Client (Paso 4)..... | 214 |
| Figura N° 4. 122. Visualización de datos en Wonderware Historian Client (Paso 5)..... | 214 |
| Figura N° 5. 1. Diagrama de flujo de la producción de Leche Pasteurizada.....         | 219 |
| Figura N° 5. 2. Recepción de leche desde camión cisterna.....                         | 220 |
| Figura N° 5. 3. Tanque de Recepción de Leche .....                                    | 221 |
| Figura N° 5. 4. Clarificación de Leche.....   | 222 |
| Figura N° 5. 5. Maquina Homogenizadora de Alta Presión.....                           | 223 |
| Figura N° 5. 6. Maquina Pasteurizadora .....  | 224 |
| Figura N° 5. 7. Enfriador de placas .....   | 225 |
| Figura N° 5. 8. Tanque de Almacenamiento .....  | 226 |
| Figura N° 5. 9. Maquina de Envasado Thimonnier.....                                   | 227 |
| Figura N° 5. 10. Estructura del Prototipo de sistema HMI/SCADA.....                   | 229 |
| Figura N° 5. 11. Vista Perspectiva Tablero Tipo consola .....                         | 230 |
| Figura N° 5. 12. Vista Frontal Tablero Tipo consola .....                             | 231 |
| Figura N° 5. 13. Vista Perspectiva Tablero de Control.....                            | 231 |

|                  |  |     |
|------------------|--|-----|
| Figura N° 5. 14. | Diseño Barra Indicadora de Led´s .....                         | 232 |
| Figura N° 5. 15. | Barra Indicadora de Led´s .....                                | 233 |
| Figura N° 5. 16. | Diseño Fuente de Voltaje 5 VDC .....                           | 233 |
| Figura N° 5. 17. | Fuente de Voltaje 5 VDC .....                                  | 234 |
| Figura N° 5. 18. | Fuente de Voltaje 5 VDC .....                                  | 234 |
| Figura N° 5. 19. | Circuito electrónico Medidor de Panel Digital .....            | 235 |
| Figura N° 5. 20. | Prototipo Sistema HMI/SCADA .....                              | 236 |
| Figura N° 5. 21. | Conexión Galaxia ARCHESTRA_TESIS .....                         | 249 |
| Figura N° 5. 22. | Instauracion de la Plataforma y Motor del Sistema.....         | 250 |
| Figura N° 5. 23. | Instauracion de las Areas del Sistema .....                    | 250 |
| Figura N° 5. 24. | Configuración de protocolo del Dispositivo de integración..... | 251 |
| Figura N° 5. 25. | Configuración del Topic del Dispositivo de integración.....    | 251 |
| Figura N° 5. 26. | Instauración de los Dispositivos Digitales del Sistema .....   | 252 |
| Figura N° 5. 27. | Configuración I/O del Dispositivo Digital .....                | 252 |
| Figura N° 5. 28. | Configuración de estados de Dispositivo Digital .....          | 253 |
| Figura N° 5. 29. | Configuración de entrada del Dispositivo Digital .....         | 254 |
| Figura N° 5. 30. | Configuración de salida del Dispositivo Digital.....           | 254 |
| Figura N° 5. 31. | Instauración de Dispositivos Analógicos del Sistema .....      | 255 |
| Figura N° 5. 32. | Configuración general del Dispositivo Analógico .....          | 256 |
| Figura N° 5. 33. | Configuración I/O del Dispositivo Analógico.....               | 256 |
| Figura N° 5. 34. | Configuración de alarmas del Dispositivo Analógico.....        | 257 |
| Figura N° 5. 35. | Configuración de históricos del Dispositivo Analógico.....     | 257 |
| Figura N° 5. 36. | Creación de Aplicación Intouch. ....                           | 258 |
| Figura N° 5. 37. | Ventana de Recepción y Clarificación .....                     | 260 |
| Figura N° 5. 38. | Cuadro de Dialogo de Usuario y Contraseña .....                | 260 |
| Figura N° 5. 39. | Ventana de Homegenización y Pasteurización.....                | 261 |
| Figura N° 5. 40. | Ventana de Enfriamiento y Almacenamiento.....                  | 261 |
| Figura N° 5. 41. | Ventana de Envasado.....                                       | 262 |
| Figura N° 5. 42. | Ventana de Curva Histórica.....                                | 263 |
| Figura N° 5. 43. | Ventana de Alarma del proceso.....                             | 263 |
| Figura N° 5. 44. | Galaxy Browser – ARCHESTRA_TESIS.....                          | 264 |
| Figura N° 5. 45. | Creación de Fuente de Variables – ARCHESTRA_TESIS.....         | 265 |
| Figura N° 5. 46. | Selección de Variables en Galaxy Browser – ARCHESTRA_TESIS .   | 265 |

|                  |  |     |
|------------------|--|-----|
| Figura N° 5. 47. | Instauración de Variable seleccionada .....                      | 266 |
| Figura N° 5. 48. | Configuración de cuadro de Alarmas .....                         | 266 |
| Figura N° 5. 49. | Configuración de la Curva en tiempo Real .....                   | 267 |
| Figura N° 5. 50. | Instalación de aaHistClientTrend .....                           | 267 |
| Figura N° 5. 51. | Métodos y Propiedades de controles.....                          | 268 |
| Figura N° 5. 52. | Programación Windows Script On Show .....                        | 268 |
| Figura N° 5. 53. | Programación Windows Script While Showing.....                   | 269 |
| Figura N° 5. 54. | Ventana de Wonderware Historian o SMC .....                      | 273 |
| Figura N° 5. 55. | Revisión Status de Wonderware Historian o SMC .....              | 274 |
| Figura N° 5. 56. | Revisión Variables Analógicas en Wonderware Historian o SMC..... | 275 |
| Figura N° 5. 57. | Configuración de históricos en Archestra IDE.....                | 275 |
| Figura N° 5. 58. | Configuración de Archestra.DASMBTCP.2.....                       | 277 |
| Figura N° 5. 59. | Configuración de ModbusBridge_000 .....                          | 277 |
| Figura N° 5. 60. | Configuración de ModiconMicro Object .....                       | 278 |
| Figura N° 5. 61. | Configuración de Device Group.....                               | 278 |
| Figura N° 5. 62. | Configuración de Device Items .....                              | 279 |
| Figura N° 5. 63. | Configuración de Servidor en Historian Client .....              | 280 |
| Figura N° 5. 64. | Instauración de Servidor en Historian Client .....               | 281 |
| Figura N° 5. 65. | Aplicación Archestra IDE .....                                   | 282 |
| Figura N° 5. 66. | Funcionamiento aplicación HMI .....                              | 282 |
| Figura N° 5. 67. | Funcionamiento de elementos de campo.....                        | 283 |
| Figura N° 5. 68. | Funcionamiento del Sistema.....                                  | 283 |
| Figura N° 6. 1.  | Sistema de Mezcla .....  | 290 |
| Figura N° 6. 2.  | Funcionamiento de la Tecnología Archestra.....                   | 292 |
| Figura N° 6. 3.  | Historian Server .....   | 293 |
| Figura N° 6. 4.  | Historian Client (ActiveFactory) .....                           | 294 |
| Figura N° 6. 5.  | Visualización de Intouch .....                                   | 295 |
| Figura N° 6. 6.  | PLC Modular Telemecanique.....                                   | 296 |
| Figura N° 6. 7.  | Creación Galaxia .....   | 311 |
| Figura N° 6. 8.  | Configuración Plataforma.....                                    | 312 |
| Figura N° 6. 9.  | Configuración Motor .....  | 312 |
| Figura N° 6. 10. | Configuración Areas Ventana Model.....                           | 312 |
| Figura N° 6. 11. | Configuración Areas Ventana Deployment.....                      | 313 |

|                  |   |     |
|------------------|---|-----|
| Figura N° 6. 12. | Instauración Dispositivo de Integración .....                 | 313 |
| Figura N° 6. 13. | Configuración General de Dispositivo de Integración .....     | 314 |
| Figura N° 6. 14. | Configuración Topic de Dispositivo de Integración.....        | 314 |
| Figura N° 6. 15. | Instauración de Equipos del Area .....                        | 315 |
| Figura N° 6. 16. | Instauración de Variables analógicas .....                    | 315 |
| Figura N° 6. 17. | Configuración General Variables analógicas .....              | 316 |
| Figura N° 6. 18. | Configuración I/O Variables analógicas.....                   | 316 |
| Figura N° 6. 19. | Configuración Historicos Variables analógicas .....           | 316 |
| Figura N° 6. 20. | Instauración de Variables digitales.....                      | 317 |
| Figura N° 6. 21. | Configuración General de Variable digital.....                | 317 |
| Figura N° 6. 22. | Configuración Entradas de Variable digital .....              | 318 |
| Figura N° 6. 23. | Configuración Salidas de Variable digital .....               | 318 |
| Figura N° 6. 24. | Creación Aplicación Intouch .....                             | 319 |
| Figura N° 6. 25. | Ventana de Proceso .....                                      | 320 |
| Figura N° 6. 26. | Configuración símbolo ArcestrA.....                           | 321 |
| Figura N° 6. 27. | Configuración Alarmas.....                                    | 321 |
| Figura N° 6. 28. | Instalación ActiveX .....                                     | 322 |
| Figura N° 6. 29. | Configuración Windows Script On Show .....                    | 322 |
| Figura N° 6. 30. | Configuración Windows Script While Showing .....              | 323 |
| Figura N° 6. 31. | Ventana Curva o Tendencia Histórica.....                      | 323 |
| Figura N° 6. 32. | Ventana de Alarmas.....                                       | 324 |
| Figura N° 6. 33. | Visualización de Datos almacenados Wonderware Historian ..... | 325 |
| Figura N° 6. 34. | Configuración Parametros ModbusBridge .....                   | 326 |
| Figura N° 6. 35. | Configuración Parametros ModiconMicro .....                   | 326 |
| Figura N° 6. 36. | Configuración Device Item ModiconMicro .....                  | 327 |
| Figura N° 6. 37. | Configuración Servidor en Historian Client.....               | 328 |
| Figura N° 6. 38. | Visualización Datos en Historian Client .....                 | 328 |
| Figura N° 6. 39. | Conexión de elemento .....                                    | 329 |
| Figura N° 6. 40. | Maquina Ensacadora.....                                       | 331 |
| Figura N° 6. 41. | Funcionamiento de la Tecnología ArcestrA.....                 | 333 |
| Figura N° 6. 42. | Historian Server .....  | 334 |
| Figura N° 6. 43. | Historian Client (ActiveFactory) .....                        | 335 |
| Figura N° 6. 44. | Visualización de Intouch .....                                | 336 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura N° 6. 45. PLC Modular Telemecanique.....                                | 337 |
| Figura N° 6. 46. Creación Galaxia .....  | 345 |
| Figura N° 6. 47. Configuración Plataforma.....                                 | 346 |
| Figura N° 6. 48. Configuración Motor .....                                     | 346 |
| Figura N° 6. 49. Instauración Area.....  | 347 |
| Figura N° 6. 50. Instauración Dispositivo de Integración .....                 | 347 |
| Figura N° 6. 51. Configuración General Dispositivo de Integración .....        | 348 |
| Figura N° 6. 52. Configuración General Dispositivo de Integración .....        | 348 |
| Figura N° 6. 53. Instauración Equipos de cada Área .....                       | 349 |
| Figura N° 6. 54. Instauración Variables Analógicas .....                       | 349 |
| Figura N° 6. 55. Configuración General de Variable Analógica .....             | 350 |
| Figura N° 6. 56. Configuración I/O de Variable Analógica.....                  | 350 |
| Figura N° 6. 57. Configuración Histórica de Variable Analógica .....           | 350 |
| Figura N° 6. 58. Instauración de Variables Digitales .....                     | 351 |
| Figura N° 6. 59. Configuración General de Variable Digital.....                | 351 |
| Figura N° 6. 60. Configuración Entradas de Variable Digital .....              | 352 |
| Figura N° 6. 61. Configuración Salidas de Variable digital.....                | 352 |
| Figura N° 6. 62. Configuración Alarmas de Variable digital .....               | 353 |
| Figura N° 6. 63. Creación Aplicación Intouch .....                             | 354 |
| Figura N° 6. 64. Ventana de Proceso .....                                      | 355 |
| Figura N° 6. 65. Configuración Símbolo ArchestrA .....                         | 355 |
| Figura N° 6. 66. Configuración Alarmas .....                                   | 356 |
| Figura N° 6. 67. Instalacion ActiveX .....                                     | 357 |
| Figura N° 6. 68. Programación Windows Script On Show .....                     | 357 |
| Figura N° 6. 69. Programación Windows Script On Show .....                     | 358 |
| Figura N° 6. 70. Ventana de Curva o Tendencia Histórica .....                  | 358 |
| Figura N° 6. 71. Visualización de Datos almacenados Wonderware Historian ..... | 359 |
| Figura N° 6. 72. Configuración Parametros ModbusBridge .....                   | 360 |
| Figura N° 6. 73. Configuración Parametros ModiconMicro .....                   | 361 |
| Figura N° 6. 74. Configuración Device Item ModiconMicro .....                  | 361 |
| Figura N° 6. 75. Configuración Servidor en Historian Client.....               | 362 |
| Figura N° 6. 76. Visualización Datos en Trend de Historian Client .....        | 363 |
| Figura N° 6. 77. Conexión de Equipos.....                                      | 363 |

## INDICE DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1. Tipos de Aplicaciones Intouch .....                       | 65  |
| Tabla 2. Valores de funcionamiento del proceso .....               | 228 |
| Tabla 3. Direccionamiento de variables .....                       | 242 |
| Tabla 4. Tabla de direcciones de variables a ser almacenadas ..... | 271 |

## RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de investigación se implementó un prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA de Wonderware para la automatización de procesos aplicado en el laboratorio de automatización Industrial, a continuación se presentara una breve descripción de los capítulos que constituyen la presente tesis.

En el Capítulo I se presenta los antecedentes, el planteamiento del problema, el objetivo general, los objetivos específicos del estudio y la justificación del proyecto.

En el Capítulo II se hace referencia al fundamento teórico del sistema HMI/SCADA, ArchestrA System Platform, instrumentación industrial utilizada en el desarrollo del proyecto, Industrial Application Server haciendo énfasis en la Tecnología ArchestrA y sus componentes que lo constituyen.

En el Capítulo III se hace constar la metodología que se va a utilizar para la ejecución de la tesis, dicha metodología consta del diseño de la investigación, la selección del tipo de investigación y las especificaciones técnicas de investigación que se han utilizado en el estudio.

En el Capítulo IV encontramos el Manual de Uso de ArchestrA, se muestra paso a paso la instalación de los softwares Microsoft SQL Server 2008 Standar Edition, ArchestrA System Platform 2012, como se crea la aplicación de un sistema HMI/SCADA en ArchestrA IDE la configuración que se debe realizar a cada uno de sus componentes.

En el Capítulo V se ha documentado todo el proceso de implementación del prototipo de sistema HMI/SCADA para la automatización de procesos en el laboratorio de Automatización Industrial. Encontramos información sobre el proceso de producción de leche pasteurizada y sus diferentes áreas con sus diferentes maquinas, el montaje de los elementos de campo y control. El diseño y elaboración dela aplicación que está basado en

la Tecnología ArchetrA de Wonderware un paquete de software y componentes más avanzados.

En el Capítulo VI se muestra una Guía para práctica de laboratorio, donde se muestra paso a paso la ejecución de prácticas para el fácil aprendizaje de los estudiantes, las prácticas están compuestas de su objetivo general, objetivos específicos, marco teórico, programación de PLC, materiales a utilizar, desarrollo de sistema, conclusiones y recomendaciones.

En el Capítulo VII se establece las conclusiones y recomendaciones del proyecto, en base a los resultados obtenidos en el desarrollo de la tesis.

## **EJECUTIVE SUMMARY**

The present research work was implemented a prototype of HMI / SCADA with Wonderware ArchestrA technology for automation process applied in the Industrial Automation Laboratory, then following is a small description of the chapters in this thesis.

Chapter I present the background, problem statement, the overall aim, the specific objectives of the study and the rationale for the project.

In Chapter II refers to the theoretical foundation of HMI / SCADA, ArchestrA System Platform, industrial instrumentation used in the project development, Industrial Application Server with an emphasis on ArchestrA Technology and its constituent components.

In Chapter III it is noted that the methodology to be used for the execution of the thesis, the methodology consists of research design, selection of the type of research and research technical specifications that have been used in the study.

In Chapter IV we find the ArchestrA Manual, showing step by step installation of the software Microsoft SQL Server 2008 Standard Edition, ArchestrA System Platform 2012, as the application creates an HMI / SCADA configuration ArchestrA IDE to be performed at each of its components.

In Chapter V has documented the whole process of implementation of the prototype of HMI / SCADA system for automation of processes in the Industrial Automation Laboratory. We found information about the production process of pasteurized milk and cus different areas with different machines, the assembly of the field and control elements. The design and development of the application that is based on the Technology ArchetrA Wonderware software package and most advanced components.

In Chapter VI shows a lab Guide, showing step by step implementation of practices for students to learn easier, these practices are composed by its general objective, specific objectives, theoretical framework, PLC programming, materials used, system development, conclusions and recommendations.

In Chapter VII provides the conclusions and recommendations of the project, based on the obtained results in the development of the thesis.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Antecedentes.

##### 1.1.1 Antecedentes Históricos.

Wonderware es una unidad de negocios de la empresa británica Invensys PLC. Se creó en 1987 con la finalidad de desarrollar y vender software de Interfaz Hombre-Máquina (HMI) para su uso en PC IBM y compatibles, en aplicaciones industriales y de automatización de procesos. Es el líder en el mercado del software de gestión de operaciones en tiempo real. El software de Wonderware permite reducciones de costes significativas asociadas al diseño, construcción, despliegue y mantenimiento de aplicaciones seguras y estandarizadas para las operaciones de fabricación e infraestructura<sup>1</sup>.

Wonderware ofrece software en las áreas de gestión de la producción y el rendimiento, SCADA y HMI geográfica de supervisión. Algunos de los productos de Wonderware es el servidor de Wonderware Industrial Application, Wonderware System Platform, Wonderware Historian (también conocido como el servidor IndustrialSQL o historiador InSQL), Wonderware Information Server (también conocido como software Suite Voyager), el Cliente Historian (antes conocido como ActiveFactory) Presentación de informes y análisis de software, software MES tiempo de inactividad de seguimiento y software OEE, (anteriormente conocido como Manufacturing Execution Module, Factelligence InTrack y software), Inteligencia (EMI), ArcestrA Workflow (BPM) y el software InBatch. Wonderware también ofrece muchas herramientas de integración de dispositivos. Productos de Wonderware ArcestrA utilizar la tecnología, que integra software y hardware de múltiples proveedores. Industrial Application Server de Wonderware fue el primer producto basado en la arquitectura ArcestrA.

---

<sup>1</sup><http://www.wonderware.es/aboutus/AboutWonderware.asp>

### **1.1.2 Antecedentes Científicos.**

Invensys ha invertido decenas de millones de dólares en investigación y desarrollo, es por ello que los últimos productos de Wonderware utilizan los estándares de la industria basados en la tecnología ArchestrA. La tecnología ArchestrA alarga la vida útil de sistemas industriales y reduce notablemente los costos asociados a la integración y evolución de sistemas y aplicaciones.

Al facilitar un entorno unificado, las implementaciones construidas sobre esta arquitectura de software ayudan a los responsables de la toma de decisiones a alcanzar sus objetivos empresariales sin desperdiciar inversiones anteriores en sistemas de automatización, procesos de producción o propiedad intelectual. La arquitectura de software ArchestrA ofrece un único conjunto de herramientas para casi todas las aplicaciones industriales y de fabricación. La arquitectura ArchestrA integra hardware, software, sistemas y aplicaciones de múltiples fabricantes con muy poco esfuerzo de ingeniería y ofrece un acceso fácil a toda esa información en un contexto definido por el usuario para ofrecer inteligencia de producción y negocios<sup>2</sup>.

### **1.1.3 Antecedentes Prácticos.**

El software de Wonderware se utiliza en muchas industrias - incluyendo los servicios públicos, minería, petróleo y gas, alimentos y bebidas, productos farmacéuticos, transporte, pulpa y papel, los semiconductores, los metales entre otros.

La implementación de un sistema avanzado de Inteligencia de Planta que incluye el Industrial Application Server de Wonderware, el InTouch HMI, Historian, Historian Client toma por lo menos dos meses. Luego de una amplia investigación, y un profundo análisis de las necesidades de la industria hoy en día en cuanto al control, supervisión y al manejo de información de los datos del proceso, se eligió utilizar el paquete de software Archestra System Platform 2012 de Wonderware basado en la Tecnología Archestra, para el diseño y

---

<sup>2</sup> Inversys System Inc, Wonderware (2009). Wonderware Corporate Brochure

contrucción de la aplicacion HMI del proceso industrial a elaborar dentro del sistema SCADA.

## **1.2 Planteamiento del Problema.**

En Ecuador el poco conocimiento de los componentes tecnológicos avanzados de Wonderware no ha permitido tener sistemas de integración de procesos más avanzados. La falta inversión de las empresas e investigación de los integradores y de los profesionales dedicados a las automatización de procesos industriales han permitido desarrollar sistemas HMI/SCADA convencionales comprendidos de componentes básicos. Para aquello es necesario aplicar nuevos componentes y tecnologías avanzadas en cuanto a integración de procesos se refiere.

De no buscar una solución y de no aplicar nuevas tecnologías en cuanto a integración de procesos, este problema que se les ha venido presentando a los programadores. No les han permitido tener un mayor conjunto de herramientas que accedan a una gestión de operaciones críticas para las operaciones industriales, de producción y de instalación para realizar una aplicación e integrar sistemas heredados, que este acorde a la realidad del proceso de la planta. Además los programadores se seguirán quedando relegados de los avances en cuanto a software y tecnologías existentes en el mercado y que han sido implementados en otros países, con ello han ayudado mejorar la automatización de los procesos industriales.

Una de las soluciones más accesibles que se ha podido llegar en cuanto a los problemas presentados en los sistemas HMI/SCADA es la aplicación de Tecnología Orchestra IDE basada en tecnologías de Microsoft. Haciendo posible construir, modificar, ensamblar y re-ensamblar aplicaciones u objetos para casi cualquier propósito de manera sencilla por medio del software, en lugar de programarlas, con ello se reduce el tiempo y costos de desarrollo.

## **1.3 Objetivo General.**

Implementar un Prototipo de Sistema HMI/SCADA con Tecnología Archestra de Wonderware para la Automatización de procesos aplicado al Laboratorio de Automatización en la UTE Santo Domingo.

#### **1.4 Objetivos Específicos.**

- 1.4.1 Determinar los requerimientos de hardware y software necesarios para la creación y funcionamiento perenne de una Galaxia de ArcestrA en el laboratorio de automatización.
- 1.4.2 Conocer la arquitectura tecnológica para entrelazar los objetos y símbolos Archestra en una aplicación HMI/SCADA en Wonderware Intouch.
- 1.4.3 Establecer las capacidades y características que brinda la Tecnología Archestra para re-potenciar el laboratorio de automatización.
- 1.4.4 Establecer los diferentes protocolos comunicación para garantizar la compatibilidad del sistemas HMI/SCADA con Tecnología Archestra de Wonderware con los módulos que actualmente posee el laboratorio de automatización.
- 1.4.5 Elaborar una guía de prácticas de laboratorio para realizar sistemas HMI/SCADA con Tecnología Archestra de Wonderware utilizando módulos de laboratorio que actualmente tiene el laboratorio de automatización.
- 1.4.6 Elaborar un tomo para el laboratorio que contenga el instructivo de la creación de sistemas HMI/SCADA con Tecnología Archestra de Wonderware.
- 1.4.7 Determinar el costo beneficio que se obtiene al aplicar un sistema HMI/SCADA con Tecnología Archestra para la toma de decisiones de inversión.

## 1.5 Justificación.

En la automatización industrial se analiza cada situación a fin de decidir correctamente el esquema más adecuado, debido a que existen diferentes formas de automatizar en la industrial. La mayoría de las industrias aplican un sistema HMI/SCADA para la automatización de los procesos, para llevar el control de producción y proporcionar la comunicación con los dispositivos de campo (PLC, Variadores de Frecuencia, Sensores, Transductores, etc.) con ello poder controlar el proceso de forma automática desde una computadora. Además, llevar la adquisición de datos de los procesos remotos.

Actualmente los empresarios tienen grandes expectativas e incertidumbres en cuanto al control y supervisión de los procesos industriales, que ayuden a la toma de decisiones y con ello optimizar el proceso, esto se da por los rápidos cambios de los componentes tecnológicos en cuanto a software de programación e integración de procesos se refiere, ya que los mismos no permiten asimilarlo en forma adecuada de modo que es muy difícil poder sacar su mejor beneficio.

Con los avances tecnológicos en la automatización de procesos, dentro del ámbito educativo para la enseñanza estudiantil una de la forma más eficiente y eficaz es mediante la aplicación de un modelo prototipo del sistema HMI/SCADA con un nuevo componente tecnológico, para dar a conocer su estructura y funcionamiento.

En la Universidad el desarrollo de soluciones aplicables en la industria para mejorar la automatización de los procesos, ayudará a impulsar la utilización de los componentes avanzados del software de programación. En el país se tiene mucha demanda y baja oferta de soluciones tecnológicas, tal es así que solo la empresa “Cervecería Nacional” posee un sistema HMI/SCADA con tecnología ArchestrA. Lo que le ayudado a ser una empresa líder a nivel nacional.

Por ello la implementación de un modelo prototipo de un sistema HMI/SCADA utilizando tecnología ArchestrA de Wonderware aplicado al laboratorio de automatización de la

Universidad, que podría ser aplicado en la zona, aportará con soluciones tecnológicas eficientes y oportunas.

Además, servirá como un módulo de estudio para las prácticas en la asignatura de Automatización Industrial, y como un manual de información para estudiantes y profesionales orientados a la integración y automatización de procesos industriales.

### **1.6 Descripción del Trabajo.**

En los últimos años los sistemas de automatización y control ha sufrido gran avance y desarrollo en sus tecnologías, buscando en todo momento el mejoramiento de la productividad de los procesos industriales.

Estos modernos sistemas son denominados SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition* que significa Control, Supervisión y Adquisición de Datos). Un SCADA está compuesto por múltiples PLC (*Programmable Logic Controller* que significa Controlador Lógico Programable), servidor de datos (*Master Station*), HMI (*Human Machine Interface* que significa Interface Humano Maquina) y una infraestructura de comunicación.

Existen diversas empresas desarrolladoras de soluciones de *software* de automatización industrial entre las que se destaca *Wonderware* con una familia de productos *Factory Suite A<sup>2</sup>* (tecnología *ArchestrA* ®) que ofrece la capacidad de manejar sistemas de información y automatización, para convertir datos de planta en información vital con lo que se puede optimizar las operaciones de una línea de planta.

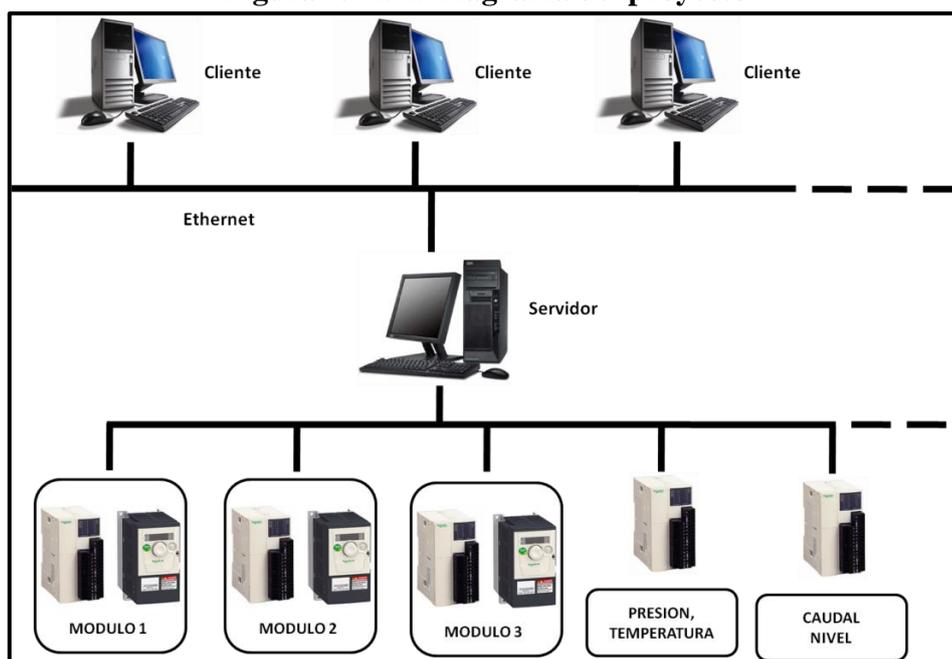
El laboratorio de Automatización Industrial cuenta con todos los componentes de *Factory Suite A<sup>2</sup>* y sus licencias de uso, los cuales adquiere cada año la Universidad Tecnológica Equinoccial Sede Santo Domingo a la Empresa ROMANSEL distribuidor de *Wonderware* en Ecuador. Sin embargo no constaba con ninguna implementación o investigación de esta tecnológica para uso académico.

El propósito de este proyecto es el uso de la tecnología ArchestrA de Wonderware aplicado a un módulo didáctico que forma parte de un modelo prototipo de sistema HMI/SCADA ubicado en el laboratorio de automatización de la UTE que permita visualizar, monitorizar, controlar y adquirir datos de proceso industrial simulado por medios de los módulos prácticos que posee el laboratorio de Automatización, utilizando la tecnología ArchestrA.

La visualización permite, al usuario del sistema, observar de manera gráfica y en tiempo real, los valores correspondientes a variables del proceso a través de las Interfaces Humano Máquina ubicadas en las estaciones de trabajo y diseñadas para tal fin. La monitorización comprende el manejo de bases de datos históricas, gráficos de tendencia, reporte de fallas, notificación de eventos y alarmas.

Para el desarrollo del proyecto se hizo uso del siguiente *hardware*:

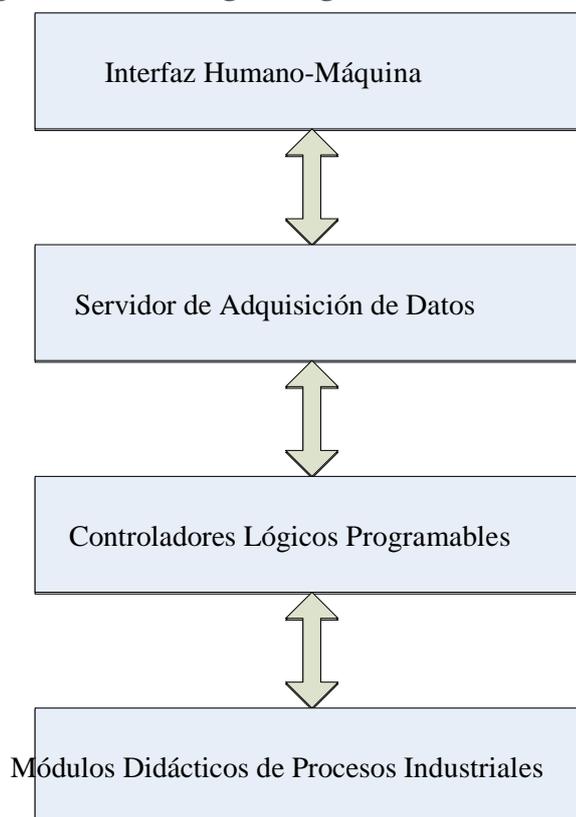
- Módulos didácticos de procesos industriales a escala correspondientes a nivel, presión, temperatura, nivel.
- PLC's y Dispositivos como transmisores, sensores, actuadores, etc.
- Un computador con la Interfaces Humano Máquina diseñada que harán la función de estación de trabajo.

**Figura N° 1. 1. Diagrama del proyecto**

**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

En la Figura1.1 podemos observar de forma representativa el Diagrama del proyecto implementado, en este trabajo de investigación.

**Figura N° 1. 2. Diagrama general del Sistema**

**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Se utilizó controladores o “*drivers*” de comunicación para poder enlazarnos con los PLC y cada uno de los dispositivos constituyen los módulo didácticos distintos, es aquí donde el sistema unifica todos los datos provenientes de los procesos, obtenidos a través de estos protocolos de comunicación, y organiza toda esta información en una base de datos a la que tienen acceso las Interfaces Humano Máquina para realizar las actividades pertinentes a éste proyecto.

Para comprobar el funcionamiento del sistema SCADA se llevó a cabo una serie de etapas de prueba que empezaron con la configuración del servidor y estación de trabajo, configuración de los PLC a utilizar, configuración y calibración de los módulos didácticos, conexión entre los PLC y los módulos didácticos, acceso a las variables de los procesos desde la sestaciones de trabajo.

Una vez implementado y comprobado el correcto funcionamiento de este sistema se elaboró un manual que contiene los pasos a seguir para la instalación, configuración y

operación del sistemas de automatización basados en la tecnología *Archestra*® como además una guía de prácticas de laboratorio con el propósito, de instruir a todos los estudiantes de Ingeniería Electromecánica en sistemas basados en esta arquitectura y al mismo tiempo permitirles experimentar las nuevas tendencias tecnológicas aplicadas actualmente en la mayoría de las industrias en el mundo, antes de entrar al campo laboral, fortaleciendo el nivel competitivo del egresado de la UTE, ya que muy pocas universidades en el país cuentan con estas licencias educacionales.

### **1.7 Factibilidad.**

La presente investigación se realizará mediante la construcción e implementación de un módulo didáctico que estará formado por un tablero de control y un tablero tipo consola para la supervisión y simulación de las señales del proceso esto como un aporte personal de la investigación, el software y licencias serán proporcionados por la empresa Romansel como apoyo a mi trabajo, la Universidad nos dará un computador de escritorio y el espacio físico dentro del laboratorio de automatización que la ubicación del modelo prototipo de sistema HMI. Complementando con la dirección del Ing. Víctor Armijos, profesional con experiencia en la automatización de procesos industriales con Sistema HMI/SCADA con software WonderwareIntouch y docente de la asignatura de Automatización Industrial.

### **1.8 Limitantes.**

Las limitantes que se presentan en esta investigación es la poca información que tesis y libros para desarrollar un marco teórico sustentables, en la parte práctica solo una empresa a nivel nacional tiene este sistema.

### **1.9 Alcance.**

En la presente investigación se implementará un modelo prototipo de sistema HMI/SCADA utilizando Tecnología *Archestra* de Wonderware, este sistema será

interactivo, totalmente gráfico y permitirá realizar el monitoreo de los equipo de forma dinámica de un proceso industrial por medio un módulo didáctico, el mismo que esta compuesto por un tablero de control que contiene un PLC Twido, conformado por un módulo base, dos de salidas digitales, dos de entradas analógicas y uno de comunicación Ethernet, también habrá un tablero tipo consola para la simulación de las señales analógicas como sensores de nivel, flujo, temperatura y presión.

El software es de tipo industrial pero en función a las licencias que posee la Universidad el mismo será de tipo educativo, el Manual de Usuario Archestra tendrá paso a paso la instalación del paquete ArchestrA System Platform 2012, Microsoft SQL Server 2008 SP1 y licencias, como también el desarrollo paso a paso de una aplicación HMI, configuración del servidor, visualización de gráficos y configuración del dispositivo de integración para la comunicación con el PLC mediante DAServer. Este modelo servirá para que se impulse en el futuro el desarrollo de este tipo de sistemas y tecnología en la integración y automatización de procesos en las industrias de la zona y del país.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Sistema SCADA.

##### 2.1.1 Definición.

La palabra SCADA es el acrónimo de la frase en inglés “*Supervisory Control And Data Acquisition*” que traducido al español quiere decir Control Supervisión y Adquisición de Datos. Un sistema SCADA es un conjunto de aplicaciones de software capaz de realizar la adquisición de datos provenientes de un proceso o planta industrial, análisis y estudio de estos datos obtenidos y permite la monitorización y ejecución de acciones de control sobre dicho proceso o planta a través de estaciones de trabajo ubicadas en salas de control remotas<sup>3</sup>.

Un software SCADA debe ser capaz de ofrecer al sistema:

- Posibilidad de crear paneles de alarma, que exigen la presencia del operador para reconocer una parada o situación de alarma, con registro de incidencias.
- Generación de datos históricos de las señale de planta, que pueden ser volcados para su proceso sobre una hoja de cálculo.
- Ejecución de programas, que modifican la ley de control, o incluso anular o modificar las tareas asociadas al autómeta, bajo ciertas condiciones.
- Posibilidad de programación numérica, que permite realizar cálculos aritméticos de elevada resolución sobre la CPU del ordenador.

---

<sup>3</sup>Aquilino RodríguezPenin. (2007). SISTEMAS SCADA (2ª Edición). México: México D.F

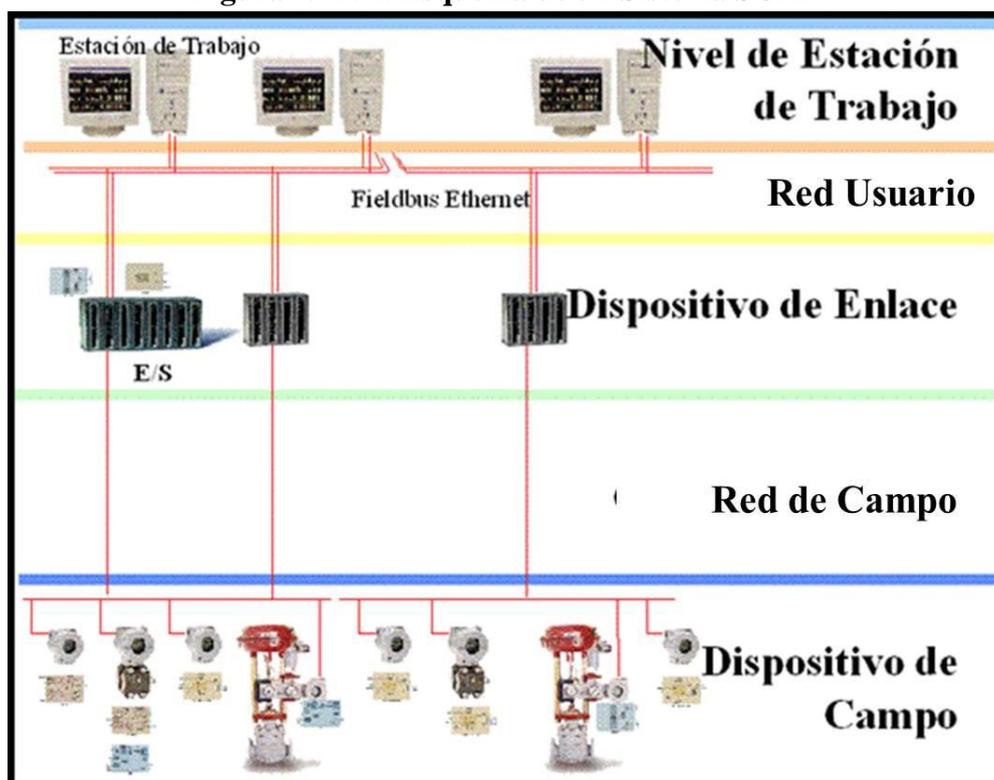
Existen diversos tipos de sistemas SCADA dependiendo del fabricante y sobre todo de la finalidad con que se va a hacer uso del sistema, por ello antes de decidir cuál es el más adecuado hay que tener presente si cumple o no ciertos requisitos básicos:

- Todo sistema debe tener arquitectura abierta, es decir, debe permitir su crecimiento y expansión, así como deben poder adecuarse a las necesidades futuras del proceso y de la planta.
- La programación e instalación no debe presentar mayor dificultad, debe contar con interfaces gráficas que muestren un esquema básico y real del proceso.
- Deben permitir la adquisición de datos de todo equipo, así como la comunicación a nivel interno y externo (redes locales y de gestión).
- Deben ser programas sencillos de instalar, sin excesivas exigencias de hardware, y fáciles de utilizar, con interfaces amigables para el usuario.

### **2.1.2 Esquema de un sistema SCADA.**

En la figura se presenta un esquema básico pero representa una síntesis muy adecuada para determinar e identificar los componentes más importantes de la estructura de un sistema SCADA.

Figura N° 2. 1. Esquema de un Sistema SCADA



Fuente: Ing. Carlos Ruedas. (2010). Automatización industrial. Presentación T – Pirámide de la Automatización

Responsable: Cristian Mendoza / 2013

### 2.1.3 Elementos del sistema SCADA.

- **Nivel de Gestión** – Llamada también Unidad Maestra (MTU). Ejecuta las acciones de mando (programadas) en base a los valores actuales de las variables medidas. La programación se realiza por medio de bloques de programa en lenguaje de alto nivel (como C, Basic, etc.). También se encarga del almacenamiento y procesado ordenado de los datos, de forma que otra aplicación o dispositivo pueda tener acceso a ellos.
- **Nivel de control** – Conocida también como Unidad Remota (RTU). Lo constituye todo elemento que envía algún tipo de información a la unidad central. Es parte del proceso productivo y necesariamente se encuentra ubicada en la planta. Las señales que recibe no solo son de los elementos de campo sino también de la Unidad Maestra puede enviar señales de control para que los elementos del nivel de control realicen

los comandos que son necesarios para dicha señal. Las unidades controladoras pueden ser los PLC's y PC's.

- **Nivel de campo y proceso** – La constituye los *PLC's, los variadores, controladores, pantallas HMI*. Permite la interacción del ser humano con los medios tecnológicos implementados. Además forma parte de este nivel el *sistema de comunicaciones* encargada la transferencia de información del punto donde se realizan las operaciones, hasta el punto donde se supervisa y controla el proceso. Lo conforman los transmisores, receptores y medios de comunicación. Se puede encontrar SCADA's sobre formatos de estándares como los RS232, RS485/422 a partir de los cuales, y mediante un protocolo TCP/IP.
- **Nivel de E/S** - Son los elementos que permiten la conversión de una señal física en una señal eléctrica (y viceversa). Su calibración es muy importante para que no haya problema con la confusión de valores de los datos. Estos elementos son los dispositivos de campo, como por ejemplo: sensores, actuadores, cilindros neumáticos, electroválvulas, contactores, motores, etc.

#### **2.1.4 Funciones realizadas por un SCADA.**

Un SCADA está en la capacidad de realizar las siguientes funciones:

- **Supervisión remota de instalaciones y equipos:** Permite al operador conocer el estado de desempeño de las instalaciones y los equipos alojados en la planta, lo que permite dirigir las tareas de mantenimiento y estadística de fallas.
- **Control remoto de instalaciones y equipos:** Mediante el sistema se puede activar o desactivar los equipos remotamente (por ejemplo abrir válvulas, activar interruptores, prender motores, etc.), de manera automática y también manual. Además es posible ajustar parámetros, valores de referencia, algoritmos de control, etc.

- **Procesamiento de datos:** El conjunto de datos adquiridos conforman la información que alimenta el sistema, esta información es procesada, analizada, y comparada con datos anteriores, y con datos de otros puntos de referencia, dando como resultado una información confiable y veraz.
- **Visualización gráfica dinámica:** El sistema es capaz de brindar imágenes en movimiento que representen el comportamiento del proceso, dándole al operador la impresión de estar presente dentro de una planta real. Estos gráficos también pueden corresponder a curvas de las señales analizadas en el tiempo.
- **Generación de reportes:** El sistema permite generar informes con datos estadísticos del proceso en un tiempo determinado por el operador.
- **Representación de señales de alarma:** A través de las señales de alarma se logra alertar al operador frente a una falla o la presencia de una condición perjudicial o fuera de lo aceptable. Estas señales pueden ser tanto visuales como sonoras.
- **Almacenamiento de información histórica:** Se cuenta con la opción de almacenar los datos adquiridos, esta información puede analizarse posteriormente, el tiempo de almacenamiento dependerá del operador o del autor del programa.
- **Programación de eventos:** Esta referido a la posibilidad de programar subprogramas que brinden automáticamente reportes, estadísticas, gráfica de curvas, activación de tareas automáticas, etc.

## 2.2 Human Machine Interface (HMI).

Los sistemas HMI podemos pensarlos como una ventana de proceso, esta ventana puede estar en dispositivos especiales como paneles de operador o un una computadora. Los sistemas HMI en computadora se los conoce también como software HMI o de monitoreo

y control de supervisión. Las señales de proceso son conducidas al HMI por medio de dispositivos como tarjetas de entradas/salidas de computadoras, PLC's (Controladores Lógicos Programables), RTU (Unidades remotas I/O) o DRIVE's (Variados de velocidad de motores). Todos estos dispositivos deben tener una comunicación que entienda el HMI<sup>4</sup>.

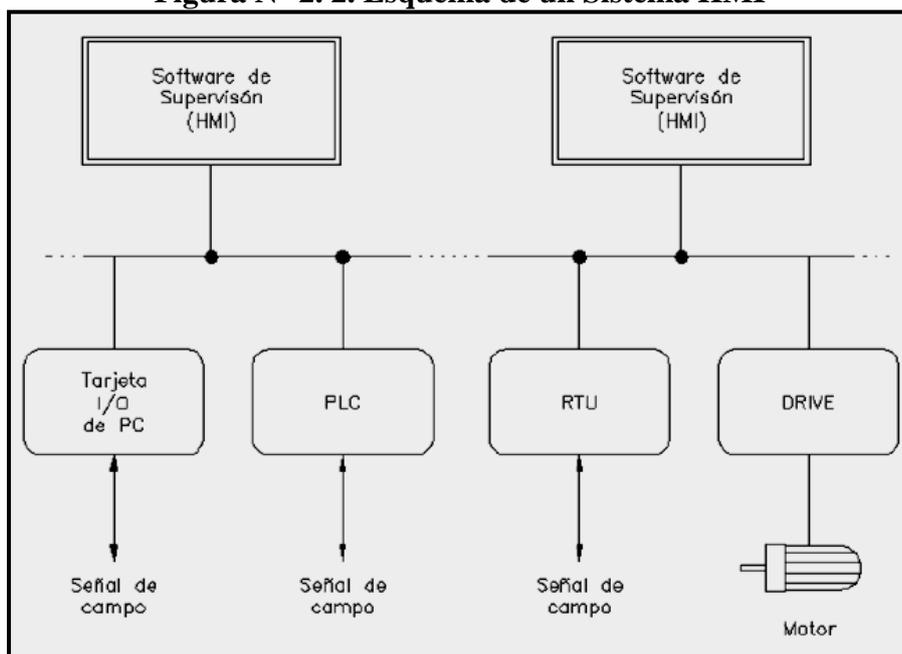
HMI (Human Machine Interface o Interfase Hombre – Máquina) Comprende los sinópticos de control y los sistemas de presentación gráfica. La función de un Panel Sinóptico es la de representar, de forma simplificada, el sistema bajo control (un sistema de aprovisionamiento de agua, una red de distribución eléctrica, una factoría. En un principio los paneles sinópticos eran de tipo estático, colocados en grandes paneles plagados de indicadores y luces. Con el tiempo han ido evolucionando, junto al software, en forma de representaciones gráficas en pantallas de visualización (PVD, Pantallas de Visualización de Datos). En los sistemas complejos suelen aparecer los terminales múltiples, que permiten la visualización, de forma simultánea, de varios sectores del sistema. De todas formas, en ciertos casos, interesa mantener la forma antigua del Panel Sinóptico, pues la representación del sistema completo es más clara para el usuario al tenerla presente y no le afectan los eventuales fallos de alimentación de componentes o de controladores gráficos<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup>Ing. Diego Romero. (2011). Sistema Interfase Humano – Maquina (HMI). Argentina: Buenos Aires

<sup>5</sup>Aquilino RodríguezPenin. (2007). SISTEMAS SCADA (2ª Edición). México: México D.F

**Figura N° 2. 2. Esquema de un Sistema HMI**



**Fuente:** Ing. Diego Romero. (2011). Sistema InterfaseHumano – Maquina (HMI). Argentina: Buenos Aires

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 2.2.1 Funciones de un software HMI.

- **Monitoreo.**- Es la habilidad de obtener y mostrar datos de una planta en tiempo real. Estos datos se pueden mostrar como números, texto o gráficos que permitan una lectura fácil de interpretar.
- **Supervisión.**- Esta función permite junto con el monitoreo la posibilidad de adjuntar las condiciones de trabajo del proceso directamente desde la computadora.
- **Alarmas.**- Es la capacidad de reconocer eventos excepcionales dentro del proceso y reportar estos eventos realizando determinadas acciones. Las acciones son reportadas basadas en límites de control preestablecidos.
- **Control.**- Es la capacidad de aplicar algoritmos que ajustan los valores del proceso y si mantener estos valores dentro de ciertos límites. Control va más allá del control de

supervisión removiendo la necesidad de la interacción humana, sin embargo la aplicación de esta función desde un software corriendo en una PC puede quedar limitada por la confiabilidad que quiera obtenerse del sistema.

- **Histórico.**- Es la capacidad de muestrear y almacenar en archivos, datos del proceso a una determinada frecuencia, este almacenamiento de datos es una poderosa herramienta para la optimización y corrección de proceso.

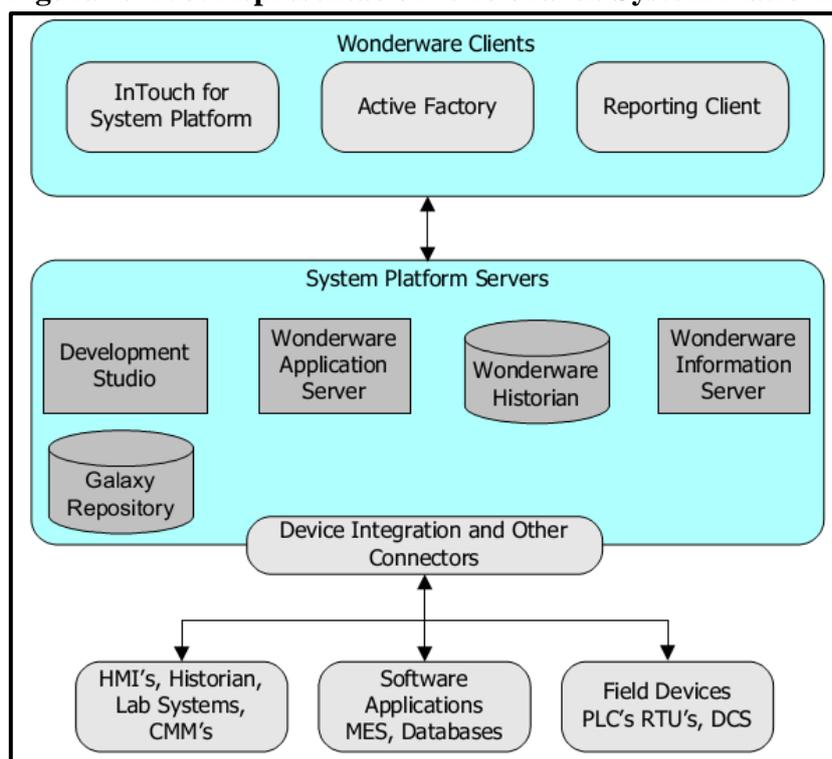
### **2.3 Wonderware ArchestrA System Platform.**

La Wonderware System Platform es una plataforma de software industrial basado en la tecnología ArchestrA de Wonderware para HMI de supervisión, SCADA, y Producción y gestión del rendimiento. Plataforma del sistema contiene un conjunto integrado de servicios y un modelo de datos extensible para administrar el control de la planta y los sistemas de información de gestión. System Platform soporta tanto la capa de control de supervisión y el sistema de ejecución de fabricación (MES) de capa, presentándolos como una fuente informática única. Aplicaciones modulares sentarse en la parte superior de la plataforma del sistema. Wonderware y otros integradores de terceros están entregando un creciente inventario de componentes de aplicación que utilizan los servicios del sistema de plataforma.

#### **2.3.1 Componentes Funcionales de System Platform.**

El ArchestrA framework consta de configuración del servidor y componentes de implementación relacionados. En la System platform, estos componentes incluyen un repositorio de objetos centralizado llamado Galaxy Repository, un entorno de desarrollo integrado, un repositorio de datos y un servidor web para la visualización y gestión de contenidos en Internet. La siguiente figura muestra una representación funcional de System Platform, que incorpora el ArchestrA framework.

**Figura N° 2. 3. Representación funcional de System Platform**



**Fuente:** Invensys Systems, Inc. (2007). Wonderware System Platform Getting Started Guide  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- ***Wonderware DevelopmentStudio*** - Es el entorno de desarrollo para crear aplicaciones. Se incluye el ArchestrA IDE e InTouch HMI. Ambos productos incluyen herramientas de gráficos, un amplio conjunto de símbolos industrial y funciones que se pueden incluir en secuencias de comandos de la aplicación.
- ***Wonderware Historian***- Es una serie temporal de datos optimizada planta historiador de datos. Almacena datos de la planta de Wonderware I / O Servers, DAServers y aplicaciones industriales HMI. El historiador también contiene evento, el resumen, la configuración y la información de seguimiento del sistema. El historiador está estrechamente unida a una base de datos Microsoft SQL Server.
- ***Wonderware Information Server*** - Es un servidor de contenido Web para la información de la fábrica. Wonderware Information Server muestra información de la aplicación HMI de la planta, E / S de servidores y Wonderware Historian. Wonderware Information Server proporciona páginas HTML interactivas mediante la conversión existente InTouch gráfico ventanas y animaciones asociadas a XML,

aplicar un XSL (Extensible Style Language) traducción y dinámica que hace VML (Vector Markup Language) de gráficos en el equipo cliente.

- La Wonderware System Platform se puede conectar a un conjunto diverso de fuentes de datos para integrar todos los datos de la planta e industrial. Las fuentes de datos incluyen servidores OPC, bases de datos y cualquier aplicación que expone datos de una API como XML, SQL, HTTP, o red. Además, Wonderware proporciona una biblioteca de herramientas de integración de dispositivos que proporcionan datos de la planta de producción.
  - **I / O Server** actúa como un servidor de protocolo de comunicaciones que provee datos de PLC y otros dispositivos de fábrica para aplicaciones HMI. Un I/O Server se puede utilizar con cualquier programa de Microsoft Windows o una aplicación de supervisión capaz de actuar como un DDE, FastDDE, OPC o cliente SuiteLink.
  - **DAServer** actúa como un servidor de protocolo de comunicaciones que provee datos de PLC de un proveedor específico y otros dispositivos de fábrica. Wonderware ofrece una extensa familia de DAServers para una amplia variedad de fabricantes de PLC.
  - **Device Integration (DI)** objeto encapsula la funcionalidad de un DAServer en el entorno ArchestrA.

DIOjects son modelos de la red y los dispositivos asociados con una aplicación específica de operador. La jerarquía de los dispositivos reales es la misma que la jerarquía de la DIOjects.

- **Wonderware clients** - Se incluye en los equipos clientes en los que ejecutan los componentes ArchestrA, que incluyen una infraestructura central llamado Plataformas, la llave del software de la aplicación (Motor) y objetos (bombas,

maquinas, valvulas) que exponen la funcionalidad de los dispositivos de la planta. Estos componentes están centralmente desplegada y administrada desde el servidor Historian. InTouch para System Platform es el cliente de visualización que muestra las aplicaciones HMI (Interfase Hombre Maquina) desarrolladas con InTouch.

- **Active Factory** - muestra de tendencias y análisis de datos obtenidos de las aplicaciones en ejecución. El **Reporting Client** basados en Web muestra las tendencias e informes obtenidos de Wonderware Information Server.

## **2.4 Industrial Application Server.**

Industrial Application Server es el elemento principal en materia de proceso de aplicaciones distribuidas del conjunto de aplicaciones FactorySuite A<sup>2</sup>. Proporciona adquisición de datos en tiempo real, manejo de alarmas y eventos, servicios de manipulación de datos y capacidad de desarrollos de ingeniería en colaboración, desde el nivel de planta hacia arriba, atravesando todas las capas de los procesos industriales (adquisición de datos, Control, supervisión, visualización, toma de decisión), y entrelazando todas ellas en un proceso único<sup>6</sup>.

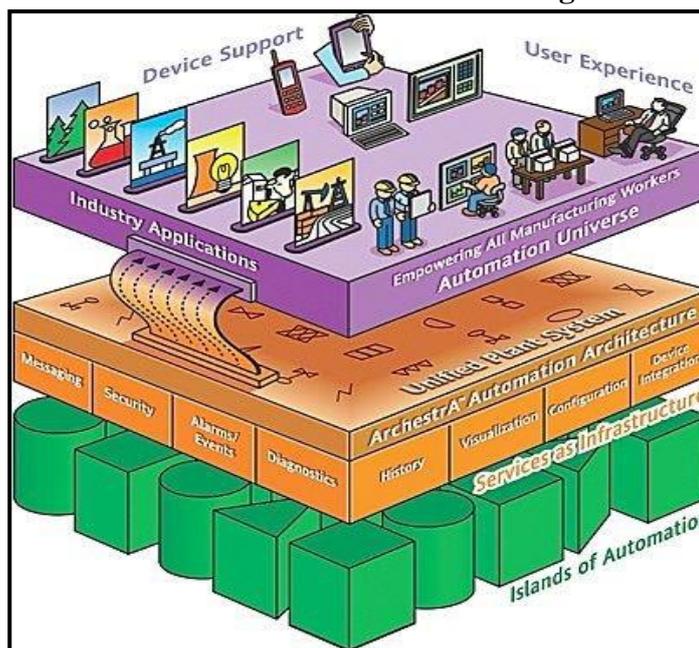
### **2.4.1 Tecnología ArcestrA.**

La tecnología ArcestrA®, desarrollada por Invensys, es una arquitectura de software de automatización industrial que utiliza un modelo de aplicaciones modulares para integrar y unificar las diferentes tecnologías de automatización existentes en un proceso industrial o planta, permitiendo la adquisición de datos y almacenamiento en bases de datos industriales para un posterior análisis y estudio estadístico que facilite la ejecución acciones de control correctivas, visualización de tendencias y comportamiento del proceso, además de permitir la toma de decisiones inteligentes en tiempo real.

---

<sup>6</sup>Invensys System Inc. (2013), Data Sheet – Wonderware FactorySuite Industrial Application Server

**Figura N° 2. 4. Funcionamiento de la tecnología ArchestrA**

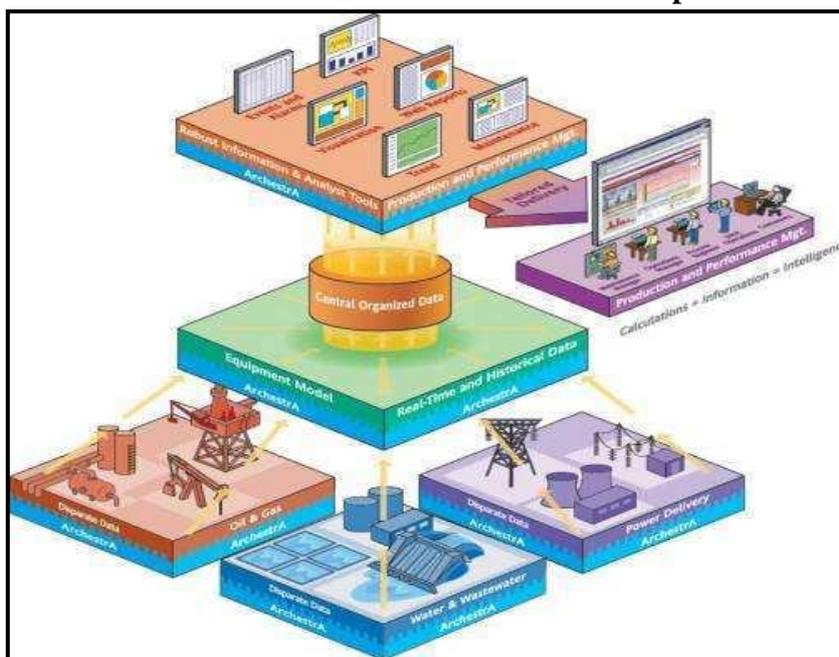


**Fuente:** Invensys System Inc. (2013). Data Sheet - WonderwareFactorySuite Industrial Application Server  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

En la Figura 2.4 se observan tres niveles que representan gráficamente el funcionamiento de la tecnología ArchestrA. En el nivel inferior, representadas por las diferentes figuras geométricas de color verde, están las islas de automatización ubicadas en piso de planta. En el nivel superior, representados por la plataforma de color púrpura, están los usuarios que necesitan la información que se genera en las islas de automatización. La tecnología ArchestrA®, representada por la plataforma intermedia de color naranja, integra y unifica los datos provenientes del piso de planta y la convierte en información útil. ArchestrA® integra conceptos como la seguridad, el desarrollo cooperativo, la publicación en cascada de modificaciones, la confección de librerías, el intercambio de datos entre aplicaciones y un interminable paquete de prestaciones.

La tecnología ArchestrA soporta los modelos estándares de la industria, proporcionando la base para la supervisión, producción y soluciones de inteligencia de planta de la organización, de este modo permite la integración de todos los niveles que posee una planta de procesos. La figura N° 2.5 muestra cada uno de los niveles que forma la pirámide de automatización de la información de una planta con la tecnología ArchestrA.

**Figura N° 2. 5. Automatización de la información de una planta con ArcestraA**



**Fuente:** [http://www.wonderware.co.za/live/content.php?Item\\_ID=200](http://www.wonderware.co.za/live/content.php?Item_ID=200)

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 2.4.1.1 Ambiente integrado de desarrollo (IDE).

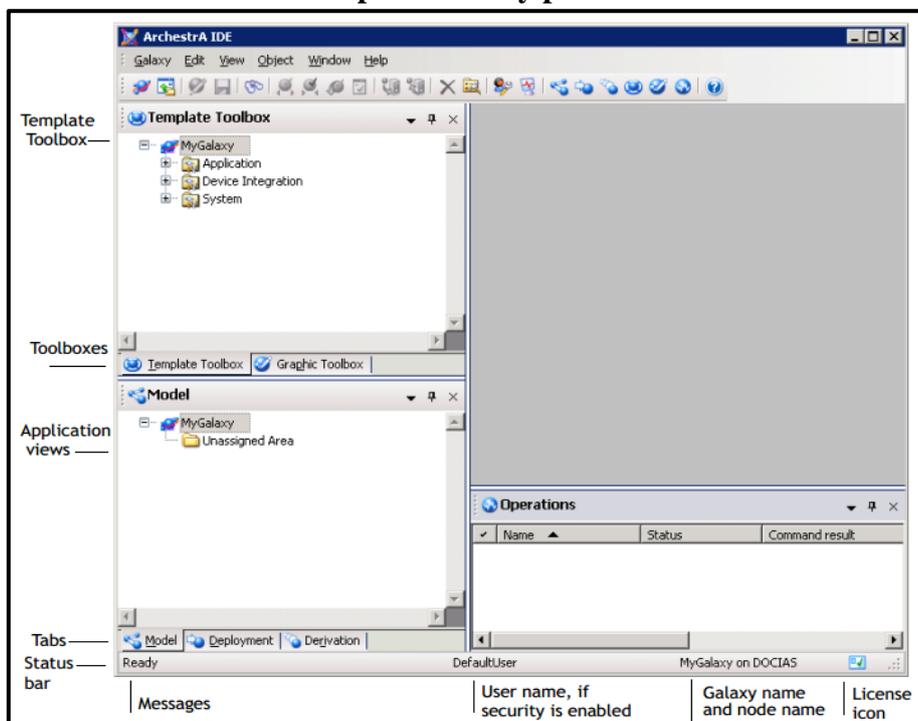
El IDE (Integrated Development Environment que significa Ambiente Integrado de Desarrollo) es la interfase de usuario para la configuración de la aplicación. Es usada para manejar plantillas, crear instancia de objetos, arrancar o parar objetos y otras funciones asociadas al desarrollo y mantenimiento.

#### 2.4.1.2 Navegación IDE.

El IDE es un diseño integrado y una herramienta de desarrollo de la que todos Objetos ArcestraA se configuran y distribuyen a los equipos de destino. Se trabaja desde el IDE para crear, configurar y mantener los objetos que comprenden la aplicación y la infraestructura subyacente que apoya su solicitud. Usando el IDE ArcestraA, puede importar nuevos tipos de objetos en el Repositorio Galaxy, configurar otras nuevas, e implementarlos en computadoras en tu red. Varios usuarios pueden trabajar simultáneamente en diferentes conjuntos de objetos de diferentes IDEs ArcestraA.

Después de abrir un Galaxy, el IDE se abre y muestra los diferentes puntos de vista de la Galaxia.

**Figura N° 2. 6. Herramientas para crear y personaliza símbolos ArcestraA**



**Fuente:** Invensys System Inc. (2007). Wonderware -InTouch HMI Getting Started Guide.

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Observamos en el IDE:

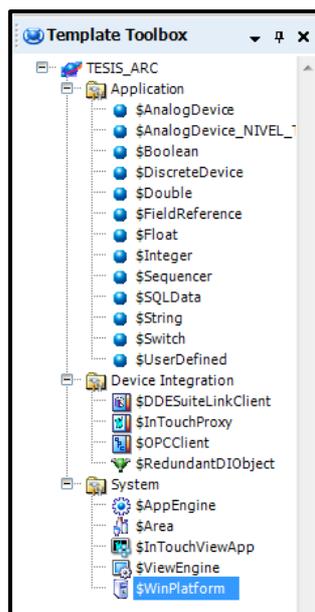
- **Template Toolbox** - Expandiendo las carpetas de nivel superior vemos las diferentes plantillas de las cajas de herramientas.
- **Graphic Toolbox** - Contiene los gráficos ArcestraA globales que puedan ser usado en el Galaxy
- **Application views** - Contiene:

- **Model view** - La relación de objeto para el diseño de sistema de automatización. Los objetos se organizan en áreas que típicamente representan la distribución de la planta física.
- **Deployment view** - La relación de objeto a los equipos que componen el sistema implementado que los objetos se ejecuta.
- **Derivation view** - El camino de derivación de plantilla base para las instancias. Esta vista permite al usuario ver todas las instancias de los objetos que se basan en una plantilla determinada. Todas las plantillas y los casos aparecen en esta vista.
- **Status bar** - Muestra los mensajes, nombres de usuario, nombre de nodo y Galaxy, y la información de licencia.

#### 2.4.1.3 Template ToolBox.

Las listas de plantilla del conjunto de herramientas Template Toolbox, que contienen plantillas de objetos. La Template Toolbox muestra una vista de árbol de categorías de plantilla de la Galaxia. Haciendo doble clic en una categoría para expandir el conjunto de herramientas y mostrar las plantillas dentro de ella. La primera vez que abra el IDE se verá las plantillas de base de Template ToolBox.

**Figura N° 2. 7. Plantillas Base / Template Toolbox**



**Fuente:** Invensys System Inc. (2007). Wonderware - InTouch HMI Getting Started Guide.

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

No se puede modificar las plantillas de base. Utiliza plantillas base para crear plantillas de derivados, que son copias de las plantillas de base. Se modifican las plantillas de derivados y crear instancias de ellos para sus aplicaciones. Las clases de plantilla son las siguientes:

- **Application templates** - Utilizar las plantillas para representar dispositivos reales en la Galaxia. Estos dispositivos representan objetos reales de su entorno. Por ejemplo, utilice la plantilla base DiscreteDevice para crear una plantilla derivada de válvulas.
- **Device integration templates** - Utilizar las plantillas para crear instancias que se comunican con dispositivos externos. Por ejemplo, utilice la plantilla base DIOObject para crear una plantilla derivada de un dispositivo PLC.
- **System templates** - Utilizar las plantillas para definir instancias del sistema, al igual que otros equipos.

**Instances** - Las instancias son los objetos en tiempo de ejecución creados a partir de plantillas en el servidor de aplicaciones. Las instancias son las cosas específicas de su

entorno como procesos, válvulas, cintas transportadoras, tanques de almacenamiento, y los sensores. Los casos pueden obtener información de los sensores en el dispositivo en el mundo real o de la lógica de la aplicación en el servidor de aplicaciones. Existen instancias en tiempo de ejecución.

En su entorno, es posible que unos pocos casos o varios miles. Muchos de estos casos pueden ser similares o idénticos, tales como válvulas o tanques de retención. Creación de un objeto de válvula nuevo a partir de cero cuando se tiene varios miles de válvulas idénticos es mucho tiempo.

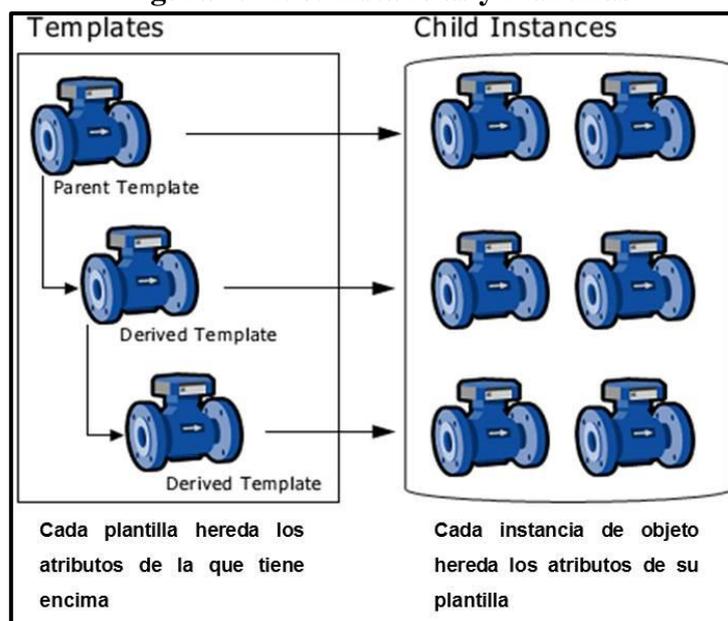
**Template** - Las plantillas son definiciones de alto nivel de los equipos en su entorno. Las plantillas son como un cortador de galletas en el que puede hacer muchas galletas idénticas.

Se define una plantilla para un objeto, como una válvula, una vez y luego usar esa plantilla cuando se necesita definir otra instancia de dicho elemento. Los nombres de las plantillas tienen un signo de dólar (\$) como el primer carácter de su nombre.

Una plantilla puede especificar la lógica de aplicación, alarmas, seguridad, y datos históricos para un objeto. Una plantilla puede definir un área de su entorno. Puedes ampliar y personalizar una plantilla mediante la adición de atributos definidos por el usuario (UDA), guiones o extensiones para satisfacer las necesidades específicas de su entorno. Los objetos heredan los atributos de sus padres. Application Server incluye plantillas predefinidas, denominadas plantillas de base. No se puede modificar las plantillas de base. Todas las plantillas que cree se derivan de las plantillas de base.

También se pueden anidar plantillas, o contenerlos. Las plantillas contenidas consisten en plantillas de objetos anidados que representan dispositivos complejos que consisten en dispositivos más pequeños, más simples, como las válvulas. Un reactor es un buen candidato para la contención. Las plantillas sólo existen en el entorno de desarrollo.

**Figura N° 2. 8. Instancias y Plantillas**



**Fuente:** Invensys Systems, Inc. (2011). Wonderware Application Server User's Guide  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 2.4.1.4 Application Templates.

Estas plantillas base permiten crear fácilmente dispositivos de la Galaxia. Ellos contienen las propiedades que se necesita establecer para cada tipo de dispositivo. Por ejemplo, un dispositivo DiscreteDevice contiene todos los ajustes que necesita especificar para un dispositivo de encendido / apagado. Por supuesto, usando UDAs, guiones y extensión, se puede extender y personalizar cualquier dispositivo que seleccione.

#### 2.4.1.5 Device Integration Templates.

Estas plantillas base representan la comunicación con dispositivos externos. Los dispositivos externos se ejecutan en el motor de aplicación. Por ejemplo:

- **DINetwork Object** - Se refiere al objeto que representa el puerto de interfaz de red al dispositivo a través del servidor de acceso de datos. El objeto proporciona diagnósticos y la configuración de esa tarjeta.

- **DIDevice Object** - Se refiere al objeto que representa el dispositivo real externo (tal como un PLC o RTU), que está asociada al objeto DINetwork.

#### **2.4.1.6 System Templates.**

Estos objetos de las plantillas del sistema representan las partes de la galaxia y no el dominio que están vigilando / controlando. Estas plantillas le permiten crear bases más agrupación de nivel de sistema y equipos, tales como áreas de agregar objetos u otro host AppEngine.

##### **2.4.1.6.1 WinPlatform Object.**

El objeto plataforma WinPlatform es un objeto de base clave porque se necesita una plataforma para albergar los objetos que está modelando. Este objeto:

- Calcula diversas estadísticas para el nodo que se implementa. Estas estadísticas se publican en los atributos.
- Controla varias estadísticas relacionadas con el nodo que se implementa. Estos atributos pueden ser monitoreados y alarmado historial.
- Inicio y parada de los motores, con base en el tipo de inicio de los motores que se despliegan a ella.
- Monitorear el estado de ejecución de los motores desplegados a ella. Si la plataforma detecta un motor fallado, se puede, opcionalmente, basado en el valor de atributo de re arranque del motor, reiniciar el motor.

##### **2.4.1.6.2 AppEngine Object.**

El objeto AppEngine debe tener una plataforma en la que se ejecute. Este objeto:

- Los objetos de la aplicación local, los objetos de integración de dispositivos y áreas.
- Contiene la lógica para crear e inicializar los objetos cuando se implementan.
- Contiene la lógica para eliminar objetos del motor cuando se encuentran sin desplegar.
- Determina el tiempo de exploración que todos los objetos de que el motor funcione en particular.

#### **2.4.1.6.3 Área Object.**

Todos los objetos de la aplicación pertenecen a un área. Las áreas pueden contener sub-áreas. Las áreas proporcionan un papel clave en la organización agrupando la información de alarma y suministro de información a los que utilizan alarmas / eventos a los clientes a controlar sus áreas de responsabilidad. Los valores de los tres atributos de alarmas del objeto área se pueden guardar en el historial:

- Contador de alarmas activas
- Contador de alarma no reconocida
- Disabled (o silenciado) Alarma de contador

#### **2.4.1.6.4 ViewEngine Object.**

El objeto ViewEngine debe tener una plataforma en la que se ejecute. Este objeto:

- El Objeto local InTouchViewApp.

- Contiene la lógica para crear e inicializar los objetos cuando se implementan.
- Contiene la lógica para eliminar los objetos cuando están sin desplegar.
- Determina el tiempo de exploración que todos los objetos de que el motor funcione en particular.

#### **2.4.1.6.5 InTouchViewApp Object.**

El objeto InTouchViewApp debe tener un ViewEngine en donde se ejecuta. Este objeto:

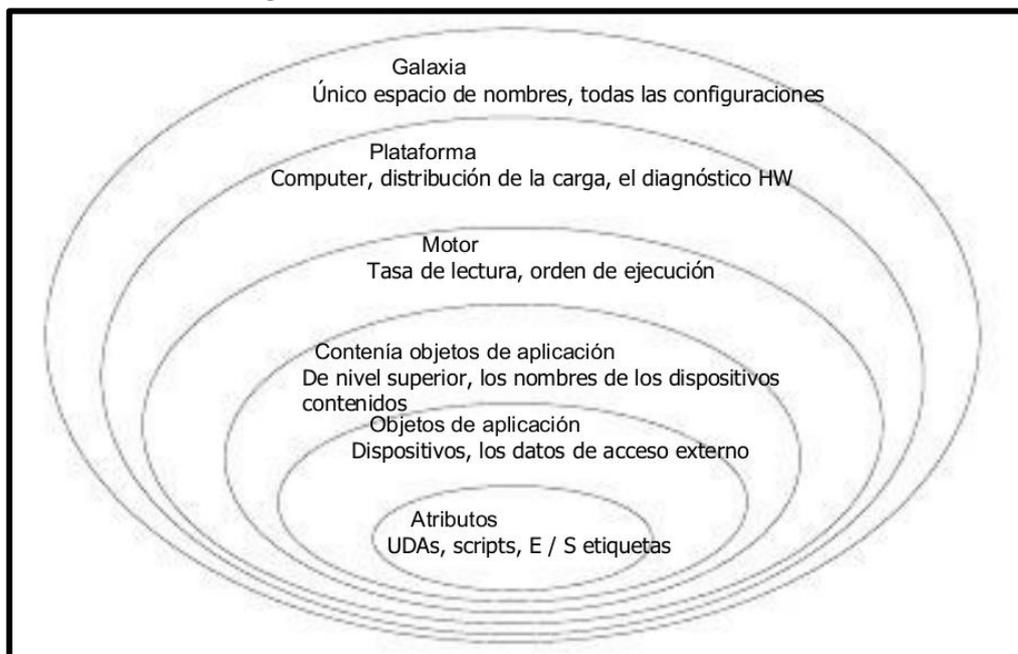
- Maneja la sincronización y la entrega de los archivos requeridos por la aplicación InTouch asociado.
- Proporciona acceso en tiempo de ejecución a las etiquetas de la aplicación InTouch asociado.
- Inicia WindowMaker para la aplicación InTouch asociado cuando editarse.

#### **2.4.1.7 Galaxia de ArcestrA.**

Una Galaxia representa el entorno de producción completo, incluyendo todos equipos y componentes que ejecutar la aplicación. Una galaxia es una colección de plataformas, motores, plantillas, instancias y atributos se define como las partes de su aplicación específica. Persistente información sobre esta colección de objetos está almacenado en una Galaxy base de datos. Un Galaxy ArcestrA es su entorno de producción específica para ejecutar las aplicaciones InTouch. Una Galaxy incluye todos los equipos y componentes, es una colección de plataformas, motores, objetos de aplicación, plantillas, instancias y atributos que se definen como las partes de su aplicación específica. Esta colección se almacena en una base de datos de la galaxia en un nodo denominado Repository Galaxy (GR). Una Galaxy Repository reside en un equipo de red. Una Galaxy Repository puede

residir en cualquier equipo de la red con el SQL Server, Bootstrap, y el software Galaxy Repository instalado. Sin embargo, no se puede guardar partes de una base de datos Galaxy en varios ordenadores.

**Figura N° 2. 9. Visión General ArchestrA**



**Fuente:** Invensys Systems, Inc. (2011). Wonderware Application Server User's Guide

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Se pueden implementar componentes Galaxy, tales como plataformas y motores, en varios equipos para compartir la carga de trabajo mientras se ejecutan las aplicaciones. Las galaxias también incluyen la seguridad, que está desactivada de forma predeterminada. Con seguridad le permite limitar que puede hacer el usuario. Usted puede agregar más usuarios, roles de seguridad y grupos de seguridad más tarde si lo desea. Cuando se inicia el IDE, se debe seleccionar un Galaxy existente o crear una nueva galaxia. No se puede abrir el IDE sin necesidad de abrir una galaxia.

#### **2.4.1.8 Galaxy Database Manager.**

Es una utilidad ArchestrA que puede utilizar para administrar las Galaxias. Utilizarla para realizar copias de seguridad de las Galaxias de manera que si una galaxia se corrompe, puede restaurar la Galaxia. También puede utilizar una copia de seguridad de reproducir

una galaxia en otro equipo el gestor de bases Galaxy se instala automáticamente en cada nodo Galaxy Repository. Utilice el Galaxy Database Manager para realizar una copia de seguridad y restaurar la Galaxia. Copia de seguridad de una galaxia crea un archivo de copia de seguridad único (. Cab) que contiene todos los archivos, datos de configuración, y los estados de objetos de implementación necesarios para recrear la Galaxia en un Galaxy Repository vacía. Durante la copia de seguridad, no se permiten las operaciones de escritura al Galaxy Repository. Si la actividad de escritura se produce, debe realizar copias de seguridad en un momento posterior.

Restauración de un Galaxia utiliza el archivo de copia de seguridad para sobrescribir un Galaxia existente o para crear una copia de seguridad de una Galaxia en un Galaxy Repository diferente. El proceso de restauración se solicita su confirmación antes de que una galaxia se sobrescriba. Todos los objetos deben ser anulados su implementación antes empezando a restaurar una galaxia. Durante la restauración, ningún cliente puede utilizar el Repositorio Galaxy. Si estas condiciones no son aceptables, se debe restablecer en un momento posterior.

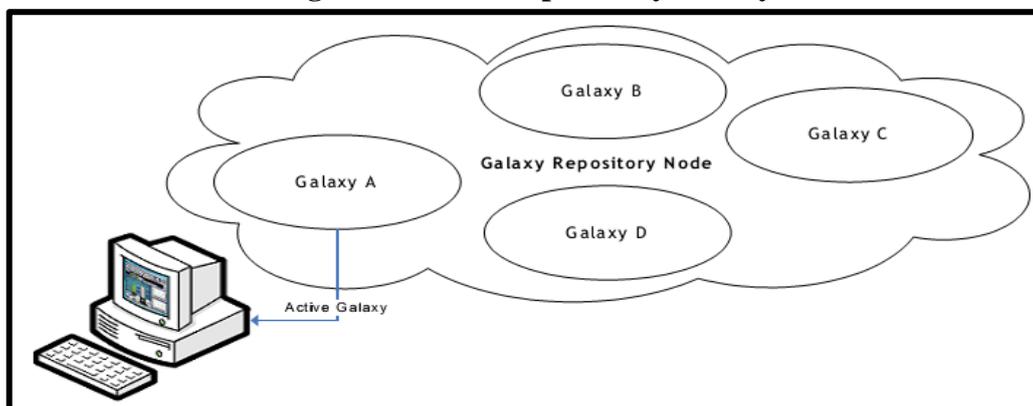
#### **2.4.1.9 Galaxy Repository.**

El Galaxy Repository (Base de datos de configuración o también llamado "GR") se puede instalar en un nodo dedicado o en la estación de ingeniería. El Galaxy Repository gestiona los datos de configuración asociados con una o más galaxias. Estos datos se almacenan en bases de datos individuales, una para cada Galaxy en el sistema. Microsoft SQL Server 2008 <sup>TM</sup> (Standard Edition) es la base de datos relacional para almacenar los datos. Durante el tiempo de ejecución, el GR se comunica con todos los nodos del Galaxy para mantenerlos actualizados sobre los cambios mundiales tales como modificaciones del modelo de seguridad, etc.

Aunque es posible desconectar el GR de la Galaxia y aun así mantener los nodos restantes en la producción, se recomienda mantener la conexión GR a la galaxia con el fin de transferir todos los cambios globales cuando se producen. El Repositorio Galaxy se accede cuando los objetos de la base de datos son consultados crear, modificar, eliminar,

desplegado, o subido. El Galaxy Repository también se accede cuando un objeto en ejecución intenta acceder a otro objeto que no haya sido previamente referenciado.

**Figura N° 2. 10. Reporsitory Galaxy**



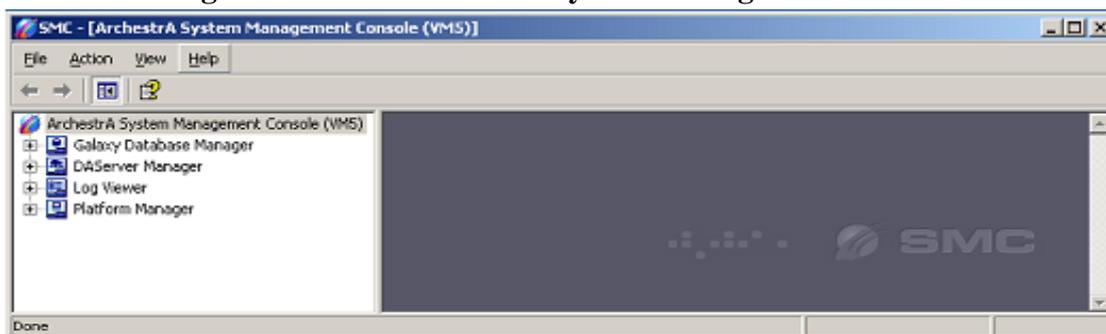
**Fuente:** Invensys Systems, Inc. (2011). Wonderware Application Server User's Guide  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 2.4.1.10 ArchestrA System Management Console.

El Galaxy Database Manager es parte de la ArchestrA System Management Console (SMC) suite de utilidades que puede utilizar para gestionar el medio ambiente ArchestrA. El SMC es un complemento para Microsoft Management Console (MMC). Desde la consola de SMC, puede acceder a los menús desplegables, menús contextuales y cuadros de diálogo para realizar copias de seguridad y restauración de las Galaxias.

El contenido de la barra de título, barra de menús, barra de herramientas y barra de estado son dinámicas según el elemento que esté seleccionado en el árbol de la consola o el panel de detalles. El contenido del panel de detalles también cambia a medida que seleccionan opciones diferentes en la jerarquía del árbol de consola. La barra de título muestra el elemento seleccionado en la jerarquía del árbol de consola. La barra de estado o bien muestra la condición, en su caso, del elemento seleccionado en el árbol de la consola o proporciona una breve descripción de un comando resaltada en el menú.

**Figura N° 2. 11. ArchestrA System Management Console**



**Fuente:** Invensys Systems, Inc. (2011). Wonderware Application Server User's Guide

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### **2.4.1.11 Bootstrap.**

Es el servicio base de ArchestrA requerido en los computadores que pertenecen a la galaxia. Este servicio permite que un computador sea incluido dentro de la galaxia.

#### **2.4.1.12 Platform Manager.**

En español Plataforma, es un componente que ejecuta servicios básicos y protocolos de intercambio de mensajes que representa un computador dentro de la galaxia. Platform Manager lleva a cabo en tiempo de ejecución las tareas administrativas y de diagnóstico en las plataformas ArchestrA Application Server y motores. El Platform Manager ofrece ArchestrA Galaxy diagnóstico de aplicaciones. Puede ver el estado en tiempo de ejecución de algunos objetos del sistema y llevar a cabo acciones sobre esos objetos. Estas acciones incluyen:

- Configuración de plataformas y motores en un modo ejecutable o inactivo.
- Inicio y detención de plataformas y motores.

El Platform Manager es un complemento de extensión ArchestrA System Management Console (SMC). El SMC es un complemento de Microsoft Management Console (MMC) contenedor complemento para todas las utilidades de diagnóstico y de gestión para su

aplicación Galaxy. Otra extensión snap-ins incluyen el Galaxy Database Manager, el Visor de registro, y el DAServer Manager.

Platform Manager es un componente común de una aplicación Galaxy y está disponible desde cualquier equipo que tenga una plataforma desplegada, por lo tanto, no es necesario que lo instale en cada nodo. Esto asegura que todos los nodos utilizados dentro de un Galaxy tener acceso a Administrador de la plataforma. Cuando utiliza el Platform Manager, puede acceder a las plataformas y motores de implementar en el equipo local y para cualquier otro equipo del Galaxy. Platform Manager no requiere la Galaxy Repository para ser instalado en el equipo local.

#### **2.4.1.13 Seguridad.**

Para todos los servicios administrativos ArcestrA, incluyendo Platform Manager, la seguridad se configura a través del IDE. De forma predeterminada, no hay ninguna seguridad habilitada para el Platform Manager o cualquiera de las otras utilidades. Hay cuatro modos de autenticación para la seguridad que se pueden habilitar para el Platform Manager:

- Sin autenticación
- Modo de Autenticación “Galaxy”
- Modo de Autenticación “OS User based”
- Modo de Autenticación “OS Group based”

***Modo de Autenticación “Galaxy”***- Requiere que el usuario inicie sesión en Platform Manager cada vez que se inicia la utilidad.

***Modo de Autenticación “OS User based”***- Permite a los usuarios que coincidan con las cuentas OS (sistema operativo) para para conectarse, mientras que todos los demás son rechazados.

**Modo de Autenticación “OS Group based”** - En OS Group autenticación, el usuario define las funciones que responden a los OS Group. En el inicio de sesión, los OS Group son correspondientes con los roles.

#### **2.4.1.14 Engine.**

En español Motor o Máquina, es el componente donde se ejecutan los objetos de la aplicación, los objetos área y los objetos de comunicación.

#### **2.4.1.15 Object Viewer.**

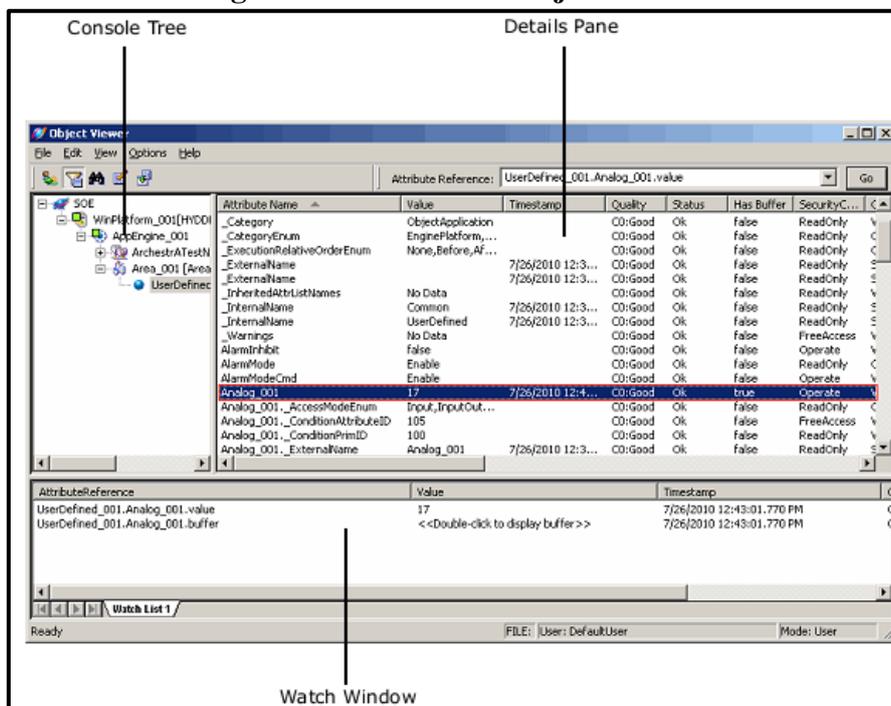
El Object Viewer o Visor de objetos es una utilidad administrativa que le permite ver y modificar los valores de los atributos de un objeto. Es útil para mostrar el rendimiento, parámetros, consumo de recursos y las mediciones de confiabilidad de objetos seleccionados. Object Viewer se puede acceder por uno de los métodos siguientes.

- A través del IDE oa través de Administrador de la plataforma mientras que una plataforma o un motor se selecciona en el árbol de la consola o en el panel de detalles.
- Desde el menú contextual disponible haciendo clic derecho en una plataforma o en el motor.
- Al iniciar Visor de objetos desde el Administrador de Plataforma con una plataforma o motor seleccionado, la utilidad se inicia y muestra los atributos de la plataforma seleccionada o del motor. Después de Visor de objetos se lanza, se hace independiente del Administrador de Plataforma.

Además de ver el valor de un objeto de datos, calidad de datos, y el estado de la comunicación del objeto, también puede modificar algunos de los atributos del objeto para

las pruebas de diagnóstico. Las modificaciones pueden incluir objetos ajustando los parámetros de tiempo y el establecimiento de una ejecución o en modo espera.

**Figura N° 2. 12. Panel Object Viewer**



Fuente: Invensys Systems, Inc. (2011). Wonderware Application Server User's Guide  
 Responsable: Cristian Mendoza / 2013

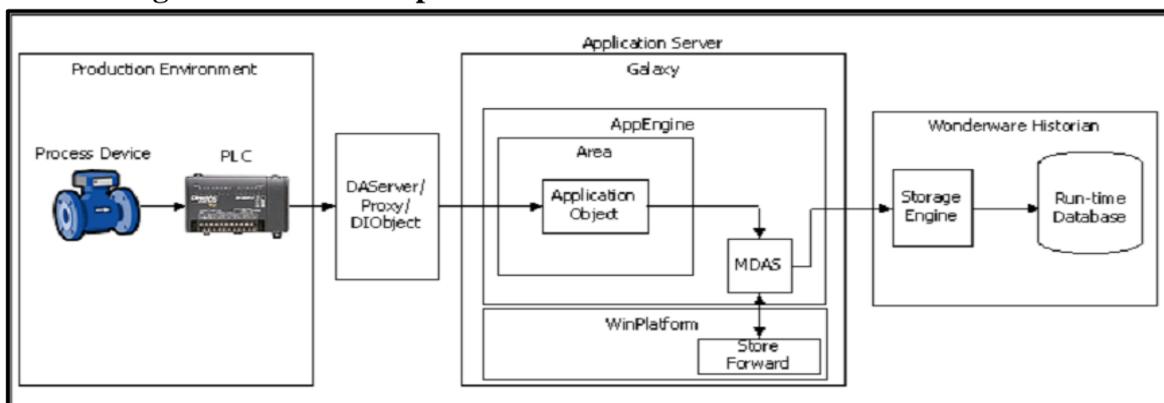
## 2.5 Wonderware Historian.

### 2.5.1 Definición.

El Wonderware Historian es una base de datos relacional en tiempo real que almacena datos de la planta. El historiador adquiere y almacena los datos de proceso a la máxima resolución o una resolución especificada y proporciona datos de planta en tiempos reales e históricos, junto con la configuración, eventos, resumen y datos de producción asociados a aplicaciones cliente en el escritorio. El historiador combina la potencia y flexibilidad de Microsoft SQL Server con la adquisición de alta velocidad y eficientes características de compresión de datos de un sistema en tiempo real. SQL es el lenguaje para comunicarse con bases de datos relacionales. SQL es la industria es un software "súper-estándar", con el apoyo de cientos de proveedores de software. SQL proporciona una apertura sin

precedentes en el entorno de la planta. Las Bases de datos relacionales están bien desarrolladas y son los caballos de batalla aceptadas en las aplicaciones de base de datos en la actualidad. Potencia y flexibilidad son muy superiores en SQL que en las interfaces propietarias que han salido del entorno de la planta.

**Figura N° 2.13. Componentes ArchestraA de Wonderware Historian**



**Fuente:** Invensys Systems, Inc. (2011). Wonderware Application Server User's Guide

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 2.5.2 Wonderware Historian como una base de datos relacional en tiempo real.

Como base de datos relacional en tiempo real, Wonderware Historian es una extensión de Microsoft SQL Server, que proporciona más de un orden del aumento de magnitud en la velocidad de adquisición, una correspondiente reducción en el volumen de almacenamiento y extensiones elegantes al lenguaje estructurado de consultas (SQL) al momento de la consulta de datos de la serie.

- **Alta velocidad de captura de datos** - La amplia gama de Wonderware I/O Servers y DAServers se utilizan para conectar a más de 500 dispositivos de control y adquisición de datos. Diseñado para una óptima adquisición y almacenamiento de datos analógicos, discretos, y la cadena, el Wonderware Historian supera a todas las bases de datos relacionales normales en un material similar con un amplio margen, por lo que el almacenamiento de alta velocidad de datos en una base de datos relacional es posible. El historiador adquiere y almacena los datos de proceso muchas veces más rápido que un RDBMS (Relational Database Management System) o

Sistema de Bases de Datos Relacionales). Wonderware I / O Servers y DAServers apoya al protocolo SuiteLink <sup>TM</sup>. SuiteLink permite el tiempo y la calidad de estampación en el servidor de I / O y además mejora la tasa de adquisición de datos.

- **Reducción del espacio de almacenamiento** - El Wonderware Historian almacena los datos en una fracción del espacio requerido por una base de datos relacional normal. El espacio de disco real requerido para almacenar los datos de la instalación depende del tamaño, la naturaleza y la longitud de la historia de la planta requerida.
- **Extensiones de dominio del tiempo a SQL** - El lenguaje SQL no es compatible con datos de series de tiempo. En particular, no hay forma de controlar la resolución de los datos devueltos en SQL. Un ejemplo de resolución sería un muestreo espaciadas uniformemente de datos durante un período de tiempo. Microsoft SQL Server admite sus propias extensiones del lenguaje SQL, llamado Transact-SQL. El Wonderware Historian amplía aún más Transact-SQL, que permite el control de la resolución y proporcionar la base para el tiempo de las funciones relacionadas tales como la tasa de proceso de cambio y cálculos en el servidor.

### 2.5.3 La integración con Microsoft SQL Server.

Una gran cantidad de datos relacionados con la planta tiene las mismas características que los datos normales de trabajo. Por ejemplo, los datos de configuración son relativamente estables y no cambia a una velocidad en tiempo real. Durante la vida útil de una planta, las etiquetas se agregan o eliminan, las descripciones cambian, y los rangos de ingeniería se alteran. Una base de datos Microsoft SQL Server, llamada la base de datos Runtime, almacena este tipo de información.

La base de datos en tiempo de ejecución es la base de datos de SQL Server en línea para toda el Wonderware Historian. La base de datos Runtime se entrega con un conjunto de entidades de base de datos estándar, como tablas, vistas y procedimientos almacenados para almacenar los datos de configuración para una fábrica típica. Puede utilizar el Editor

de configuración de la consola de administración del sistema para agregar fácilmente los datos de configuración en la base de datos de tiempo de ejecución que refleja el entorno de la fábrica.

De objetos de Microsoft SQL Server vinculación e incrustación de bases de datos (OLE DB) se utiliza para acceder a los datos de planta en tiempo real que almacena el historiador fuera de la base de datos de SQL Server. Puede consultar el servidor de Microsoft SQL tanto para la información de configuración de la base de datos Runtime y datos históricos sobre el disco y la integración parece perfecta. Debido a que el historiador está estrechamente unido a la eficacia y extiende un Microsoft SQL Server, puede aprovechar todas las características que Microsoft SQL Server tiene para ofrecer, como la seguridad de base de datos, replicación y copias de seguridad.

#### **2.5.4 Soporte para clientes de SQL.**

La arquitectura cliente / servidor de Wonderware Historian soporta las aplicaciones cliente en el escritorio, al tiempo que garantiza la integridad y seguridad de los datos en el servidor. Esta arquitectura cliente / servidor proporciona acceso común a los datos de planta y proceso: datos en tiempo real e histórico, configuración asociado, eventos y datos empresariales. La potencia de cálculo de ambos el cliente y el servidor se explota mediante la optimización de las operaciones de uso intensivo del procesador en el servidor y minimizar los datos que se transmiten en la red para mejorar el rendimiento del sistema. La puerta de entrada para acceder a cualquier tipo de información en el historiador es el servidor de Microsoft SQL. Por lo tanto, cualquier aplicación cliente que puede conectarse a Microsoft SQL Server también se puede conectar al historiador.

#### **2.5.5 Subsistemas de Wonderware Historian.**

El Wonderware Historian se compone de subsistemas especializados, que trabajan juntos para administrar datos a medida que se adquiere o generados, almacenados y recuperados, según se indica:

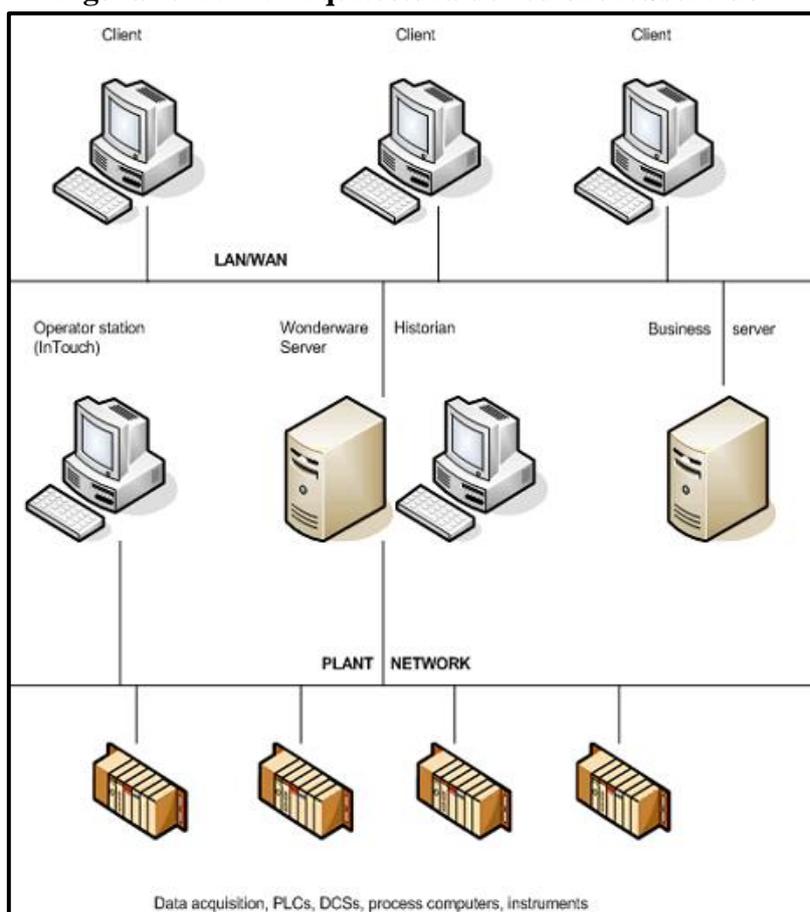
- Configuración del subsistema
- Datos de adquisición del subsistema
- Datos de almacenamiento del subsistema
- Recuperación de datos del subsistema
- Evento Subsistema
- Replicación Subsistema

### **2.5.6 Recomendaciones Redes.**

El Wonderware Historian es un paquete altamente configurable que se puede configurar de muchas maneras diferentes, dependiendo de sus necesidades. El historiador puede utilizar cualquier protocolo compatible actualmente con Microsoft SQL Server 2008. Se puede utilizar el valor predeterminado de Microsoft SQL Server 2008 (protocolo de canalizaciones con nombre) con TCP / IP. TCP / IP es necesario si se utiliza SuiteLink <sup>TM</sup>. Es muy recomendable que ejecute el historiador en un equipo dedicado. Por ejemplo:

- No utilice en el computador historiador un controlador de dominio, servidor de correo o un servidor de Internet.
- No utilice el ordenador historiador como estación de trabajo.
- No utilice el ordenador historiador con otros productos de Wonderware como InTouch HMI, InControl <sup>TM</sup>, InBatch, etc.

**Figura N° 2. 14. Arquitectura de red cliente/servidor**



**Fuente:** Invensys Systems, Inc. (2011). Wonderware Application Server User's Guide  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Generalmente, se recomienda que se divida el proceso y las redes para asegurar que la red de proceso no se sobrecargue. La siguiente ilustración muestra una arquitectura de red es posible cuando el historiador es el enlace entre la red de proceso y de negocios de la red LAN / WAN. La presente arquitectura de red nos muestra que los dispositivos de campo y los clientes se centralizan en un solo servidor, para comunicarnos con dos o más servidores los dispositivos de campo se dividen entre ellos para la adquisición de datos mientras que los clientes se pueden conectar a cualquiera de los servidores.

### 2.5.7 Acceso Cliente.

Todos los clientes deben conectarse a la Wonderware Historian utilizando la conexión predeterminada de Microsoft SQL Server. Por lo general, esto significa utilizar el nombre

del equipo en el que el historiador se ejecuta como el nombre del servidor al iniciar la sesión.

### 2.5.8 Conexiones de los clientes a Wonderware Historian.

El Wonderware Historian y sus clientes consumen tanto las conexiones del sistema de Windows y las conexiones de SQL Server de las siguientes maneras:

- ***Wonderware Historian***: Cuando el propio historiador se está ejecutando sin el subsistema de eventos, utiliza seis conexiones de base de datos y cero conexiones de Windows.
- ***System Management Console***: Cada consola del sistema de gestión abierto consume una conexión de base de datos, y cada consola del sistema de gestión remoto también consume una conexión de Windows.
- ***Event System***: Cada intervalo de tiempo diferente para las etiquetas de eventos utiliza una conexión de base de datos y conexiones de cero de Windows. Por ejemplo, si hay 15 etiquetas de eventos con Time Interval de 30 minutos, y 10 etiquetas de evento con un intervalo de 60 minutos, que consume dos conexiones. El subsistema de eventos utiliza cero conexiones de Windows.
- ***Local IDAS***: Consume ninguna conexión.
- ***Remote IDAS***: Cada IDAS (Servicio de Adquisición de Datos Wonderware Historian) remoto utiliza una conexión de Windows y las conexiones de base de datos cero.
- ***Wonderware Application Server Platform***: una plataforma configurada para historizar datos consume una conexión de Windows y una conexión de base de datos.
- ***Wonderware Application Server Engine***: Cada motor configurado para historizar datos consumirá una conexión de base de datos.

- ***Historian Client applications and controls***: Cada aplicación cliente historiador o el control consume una conexión de base de datos para cada servidor especificado, y cada nodo remoto consume una conexión de Windows.

## **2.6 DAServer.**

El Administrador de DAServer es una parte de la Arcestra™ System Management Console (SMC) suite de utilidades. Permite la estructura, el diagnóstico, la activación o desactivación de un DAServer local o un DAServer remoto situado en un nodo distinto del gestor DAServer. Utilice el Administrador de DAServer para ver y configurar los DAServers. Servidores desarrollados con el servidor de Data Access Toolkit pueden ser productos independientes o diseñados para su uso con productos basados en Arcestra.

Se puede abrir varias instancias del Administrador de DAServer al mismo tiempo, sin embargo, se puede utilizar sólo la primera instancia para crear jerarquías de dispositivo y configurar una DAServer. En todas las demás instancias del Administrador de DAServer, la configuración de la jerarquía y la configuración se establecen en sólo lectura. Puede abrir varias instancias del Administrador de DAServer al mismo tiempo, sin embargo, se puede utilizar sólo la primera instancia para crear jerarquías de dispositivo y configurar una DAServer. En todas las demás instancias del Administrador de DAServer, jerarquía y valores de configuración se establece en sólo lectura.

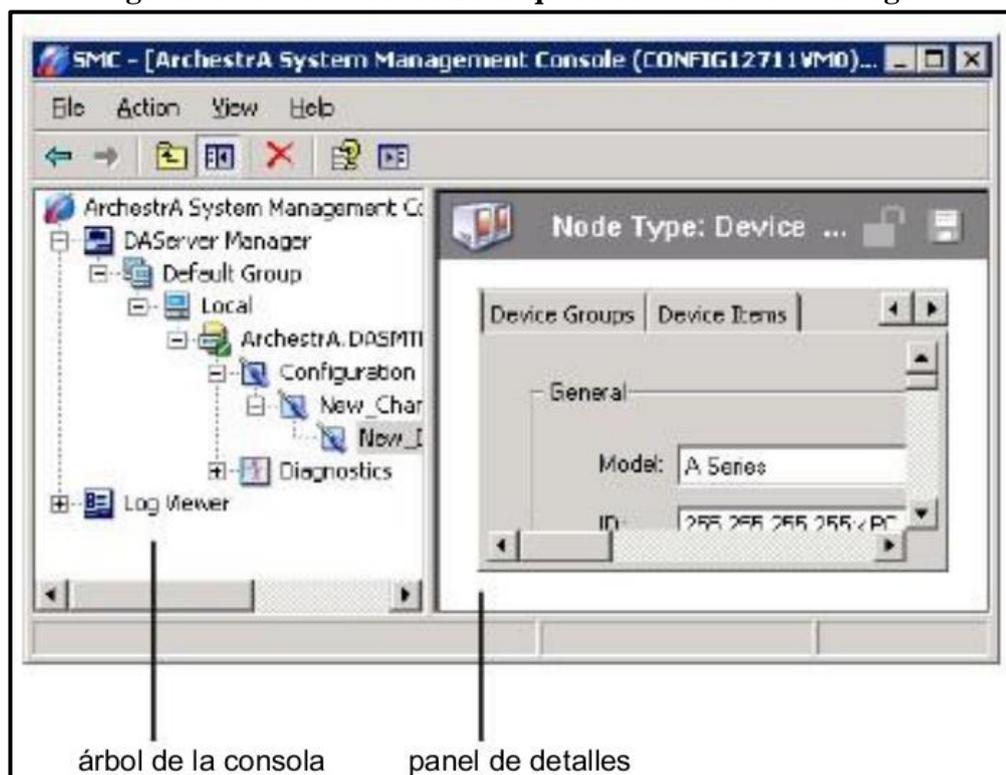
### **2.6.1 Navegación en el DAServer Manager.**

Se puede acceder al Administrador de DAServer del SMC. El Administrador de DAServer tiene un árbol jerárquico de elementos, llamado el árbol de la consola, y un panel de configuración, llamado el panel de detalles:

En el árbol de consola, el elemento de Default Group aparece con el tema del DAServer Manager. El Default Group muestra todos los nodos informáticos en el ámbito local, a partir de, por defecto, el equipo local (Local), que es el equipo en el que el Administrador

de DAServer está en marcha. Cada nodo del equipo es un recipiente a sí mismo o más DAServers se están ejecutando en ese nodo. Al hacer clic en los diferentes nodos en el árbol de la consola, la información de los cambios panel de detalles en consecuencia.

**Figura N° 2. 15. Árbol de Jerárquico de DAServer Manager**



**Fuente:** Invensys Systems, Inc. (2007). Wonderware – InTouch Getting Started Guide  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 2.6.2 Componentes de DAServer Manager.

**Gestión de la jerarquía DAServer** - La configuración DAServer tiene una estructura jerárquica. Cada nodo de la jerarquía representa un dispositivo físico, tal como un PLC, puerto, o dispositivo. Usted puede ver la jerarquía de la DAServer de configuración en el nodo Configuración.

**Configuración de los parámetros globales** - Cada DAServer tiene un conjunto único de parámetros que se pueden configurar en su entorno particular. Uso del Administrador de

DAServer, también puede configurar un conjunto de comunes o globales, los parámetros para cada DAServer.

**Administración de Device Group-** Los *Device group* son etiquetas utilizadas por las aplicaciones cliente al acceder a la DAServer. El intervalo de actualización de *Device group* determina la frecuencia con la DAServer sondea el dispositivo y envía los datos a la aplicación cliente. Si se configura varios *Device group* con diferentes intervalos de actualización, la aplicación cliente puede recibir datos en varios intervalos.

Los pequeños intervalos de actualización media de respuesta rápido para cambios de datos y una sobrecarga alta, porque una gran cantidad de datos se está moviendo. Intervalos de actualización de gran tamaño significa un giro lento alrededor de los cambios de datos y un bajo costo operativo, ya que no todos los datos que se pasa a la aplicación cliente. Para DDE / SuiteLink clientes, el *Device group* es el mismo que el tema DDE / SuiteLink. DDE / SuiteLink clientes requieren que al menos un *Device group* se crea para cada dispositivo. Para los clientes OPC, el grupo de dispositivos es igual a la ruta de acceso OPC. El DAServer tiene un *Device group* predeterminado para cada dispositivo, y este grupo de dispositivos no se pueden borrar. Si está utilizando aplicaciones cliente OPC, la creación de un grupo de dispositivos es opcional.

**Administración de Device Items-** La definición de *Device Items* proporciona una manera más fácil de utilizar para nombrar a los datos en el dispositivo, es opcional. Utilizar los *Device Items* para acceder a los datos de la DAServer y los dispositivos conectados a la DAServer. *Device Items* constan de dos piezas: un nombre y una referencia de elemento. Una vez definido en el DAServer, se puede acceder a ella en el programa cliente ya sea a través del nombre del artículo o la referencia del artículo. El nombre del *Device Items* es un nombre alternativo para el artículo de referencia. Se trata de un "alias" o una etiqueta para los datos en el dispositivo. Puede utilizar esta etiqueta en lugar de la referencia de elemento cuando se crea la aplicación cliente. El elemento de referencia identifica los datos en el dispositivo, la referencia del artículo es una referencia a la memoria del PLC, referencia de cada dispositivo de memoria puede tener un formato diferente.

La referencia del artículo real puede ser introducida como el nombre del elemento del dispositivo. En este caso, el valor de referencia del material se puede dejar vacío. Para proporcionar información de diagnóstico y operativos, el DASServer tiene varios elementos del sistema que no tienen acceso a los datos en un dispositivo. Se agrupan por función:

- Los elementos del sistema global
- *Device group* específicos de los elementos del sistema
- *Device Items* específicos del sistema

**Administrar el DASServer** - Después de configurar el DASServer, hay dos pasos a seguir para poder acceder a los datos con la aplicación cliente. El primer paso es determinar qué tipo de aplicaciones cliente son utilizadas con este DASServer. Si alguna de las aplicaciones cliente utiliza DDE / SuiteLink, debe configurar el DASServer como un servicio. Si sólo las aplicaciones cliente OPC se utiliza, se puede configurar el DASServer como un servicio o como no un servicio. El último paso es activar la DASServer, algunas aplicaciones de cliente mediante programación puede activar el DASServer. Si configura el DASServer como un servicio automático, el DASServer se inicia y se activa cuando el equipo en el que está instalado el DASServer inicia. Si configura el DASServer como un servicio manual, el DASServer no se inicia cuando se inicia el equipo. En su lugar, se inicia en la primera conexión de un cliente OPC o cuando se activa desde el Administrador de DASServer. Después de un DASServer se ejecuta como un servicio automático o manual, que funciona hasta que se detiene en el Administrador de DASServer o se apaga el equipo.

**Diagnostics**- El DASServer Manager tiene información que puede ser útil en la resolución de problemas. Cuando el DASServer está activo, un nodo Diagnostics está presente por debajo del nodo de configuración en el árbol de consola de laSystem Management Console. Todos DASServers incluyen al menos los siguientes seis nodos de diagnóstico:

- Client Groups
- Structure
- Transactions
- Statistics

- Messages
- Device Groups

### 2.6.3 Wonderware MBTCP DAServer.

#### 2.6.3.1 Definición.

Wonderware MBTCP DAServer es un programa de aplicación de Microsoft Windows que actúa como un servidor de protocolo de comunicaciones. Permite que otra aplicación de Windows los programas de acceso a los datos de la (Schneider) Modicon la familia de controladores (también conocidos como dispositivos), entre ellos el TSX Premium, Quantum TSX, y TSX Momentum conectado al DAServer través de los puertos de los ordenadores Ethernet y el protocolo Modbus TCP / IP. MBTCP DAServer y sus DIObjects ofrece mejoras significativas en la funcionalidad. Las mejoras se implementaron las siguientes:

- **PLC Redundancia** - Esta función permite al DAServer proporcionar soporte fail-over, proporcionando un nodo de jerarquía que conmuta entre dos nodos.
- **Soporte para solo fuera de la activación Proc** -Conectividad OPC se ha modificado para admitir sólo fuera de la activación Proc.
- **Soporte Control de cuentas de usuario (UAC) activado** - Soporta tiempo de ejecución de las operaciones con UAC habilitado en el sistema operativo aplicable sin elevación de privilegios del usuario. Operaciones de configuración y de instalación de Windows Vista, Windows 2008, y Windows 7 sistemas operativos requieren ya sea UAC discapacitados o los privilegios de usuario elevados.

#### 2.6.3.2 Protocolos de cliente.

El DAServer MBTCP (Server Data Access) se comunica con los clientes y PLC mediante los siguientes protocolos de comunicación diferentes:

- OPC
- SuiteLink
- DDE / FastDDE

**OPC** - OPC (OLE for Process Control) es un conjunto no-propietario de interfaces estándar basado en OLE de Microsoft / tecnología COM. Esta norma hace posible interoperabilidad entre aplicaciones de automatización / control, sistemas / dispositivos de campo y aplicaciones de negocio / oficina. Evitar el requisito tradicional de los desarrolladores de software / aplicación para escribir controladores personalizados para intercambiar datos con dispositivos de campo, OPC define el común y alto rendimiento de la interfaz que permite que este trabajo se realiza una vez, y luego reutilizar fácilmente por HMI, SCADA, control y medida aplicaciones. Través de la red, OPC utiliza DCOM (Distributed COM) para comunicaciones remotas.

**SuiteLink** - SuiteLink utiliza un protocolo basado en TCP / IP y ha sido diseñado específicamente para satisfacer las necesidades industriales, tales como la integridad de datos, alto rendimiento y fáciles de diagnóstico. Este estándar TCP / IP es compatible con Windows NT y Windows NT - basado en la tecnología de sistemas operativos (por ejemplo, Windows 2000, Windows XP y Windows 2003). SuiteLink no es un sustituto de DDE o FastDDE. El protocolo utilizado entre un cliente y un servidor depende de las conexiones de red y configuraciones, SuiteLink ofrece las siguientes características:

- Valor de la Calidad del Tiempo (VTQ) coloca una marca de tiempo y el indicador de calidad en todos los valores de los datos entregados a los clientes que reconozcan VTQ.
- Amplio diagnóstico de la transferencia de datos, carga de servidor, el consumo de recursos del ordenador y la red de transporte sean accesibles a través de monitor de rendimiento del sistema operativo. Esta característica es crítica para la operación y mantenimiento de redes distribuidas industriales.

- Volúmenes consistentes de datos de alta se puede mantener entre las aplicaciones, independientemente de si las aplicaciones son en un solo nodo o distribuye sobre un gran número de nodos.
- El protocolo de transporte es TCP / IP mediante la interfaz estándar de Microsoft WinSock.

**DDE / FastDDE** - DDE / FastDDE protocolos de comunicación permite la comunicación entre un cliente y un servidor. El protocolo DDE desarrollado por Microsoft, mientras que FastDDE protocolo es propiedad de Wonderware.

- **DDE** - Es un protocolo de comunicaciones para permitir que las aplicaciones en el entorno Windows para enviar / recibir datos e instrucciones a / desde uno al otro. Implementa una relación de cliente / servidor entre dos aplicaciones se ejecutan simultáneamente. La aplicación de servidor proporciona el dato y acepta peticiones de cualquier otra aplicación interesado en sus datos. Solicitar aplicaciones se denominan clientes. Algunas aplicaciones tales como InTouch y Microsoft Excel puede ser simultáneamente un cliente y un servidor.
- **FastDDE** - Proporciona un medio de embalaje de muchos propietarios Wonderware de datos dinámicos de mensajes de Exchange en un único mensaje de Microsoft DDE. Esta empaquetadura mejora la eficiencia y el rendimiento al reducir el número total de Transacciones DDE requiere entre un cliente y un servidor. Aunque FastDDE Wonderware ha ampliado la utilidad de DDE para nuestra industria, esta extensión está siendo empujada a sus límites de rendimiento en entornos distribuidos.

La diferencia entre los protocolos de comunicación SuiteLink y DDE es: SuiteLink es un protocolo creado por Wonderware basándose en TCP/IP, compatible con los sistemas operativos de Windows permitiendo conexiones y configuraciones de red, todo esto con el fin de satisfacer las necesidades industriales. Mientras que el protocolo DDE fue creado

por Microsoft para que funcione bajo su entorno permitiendo el envío/recepción de datos entre cliente/servidor entre dos aplicaciones simultáneamente.

### 2.6.3.3 Protocolos de dispositivo Modbus TCP / IP Ethernet.

El Modbus Ethernet (MBTCP) DAServer, parte de la familia Schneider Data Access Server, está diseñado para proporcionar conectividad a la familia de controladores Modicon a través de los siguientes protocolos compatibles red de comunicaciones. El Modbus TCP / IP Ethernet es una parte de la DAServer MBTCP, que debe estar instalado en el ordenador y configurado para el PLC con el que desea comunicarse.

- Este Modbus TCP / IP protocolo Ethernet se puede usar en una red con hasta 1024 dispositivos esclavos
  
- **Conectividad directa** - El Modbus TCP / IP Ethernet se utiliza para conectar directamente a los controladores Modicon siguientes a través del puerto TCP / IP.
  - TSX Quantum controladores.
  - TSX Momentum controladores.
  - Los controladores TSX Premium.
  - De carácter genérico Modbus TCP (4-dígitos, 5-dígitos, y 6 dígitos) controladores.
  
- **Conectividad indirecta** - El protocolo TCP / IP Ethernet, a través del puerto TCP / IP y hacia abajo para ya sea un puente de Modbus (174CEV30010 or 174CEV30020) o NR + D Bridge Pen-T se utiliza para comunicarse con los controladores siguientes:
  - Compacto 984 controladores (vía RS232).
  - Modicon Micro controladores (vía RS232).
  - TSX Momentum controladores (vía RS232 o RS485).
  - Genéricos serie Modbus (4-dígitos, 5-Digit, 6-Digit) Controladores (Vía Serial RS485).

## **2.6.4 Wonderware ModbusSerial DAServer.**

### **2.6.4.1 Definición.**

El Wonderware ModbusSerial DAServer es una aplicación de Microsoft Windows, programa de aplicación que actúa como un servidor de protocolo de comunicaciones. Permite que otros programas de aplicación de Windows tenga acceso a los datos al Schneider Modicon-familia de controladores y otros dispositivos Modbus, incluyendo el TSX Quantum, Momentum TSX, y la Micro Modicon, que están conectados a la DAServer a través de cualquiera de los puertos de los ordenadores de serie, datos módem o módem radio con el protocolo Modbus.

ModbusSerial DAServer también es compatible con otros genéricos de 4 dígitos, 5 dígitos, y 6-dígitos controladores Modbus que soportan el protocolo Modbus, siempre y cuando el mensaje usado por estos controladores se ajusta a las especificaciones descritas en el protocolo de aplicación Modbus especificación V1.1a. Mientras que el DAServer está destinado principalmente para su uso con Wonderware InTouch ® (versión 7.11 Patch 02 y posterior), puede ser utilizado por cualquier programa de Microsoft Windows capaz de actuar como un cliente DDE, SuiteLink™, o OPC que también pueden coexistir con FactorySuite™ 2000 y mayor.

### **2.6.4.2 Protocolos de Comunicación.**

DAServer ModbusSerial (Server Data Access) se comunica con los clientes y PLCs utilizando los siguientes protocolos de comunicación diferentes:

- Aplicación protocolos de comunicación tales como OPC, DDE y SuiteLink para comunicarse con los clientes que se encuentren en cualquiera de los nodos locales y remotos.

- Protocolo Modbus soporta a todos los códigos de función para comunicarse con los controladores Modicon. Esta función de todos los códigos de soporte de protocolo Modbus es comunicado lo siguiente:
  - En los puertos de los ordenadores de serie y cables. La conexión Serial 232/485 es un requisito previo.
  - A través de un módem de datos y la línea. Una Hayes-compatible serial data (phone) modem (teléfono) es requerido.
  - Más de un módem de la radio y la estación. El Hayes-compatible serial radio modem es soportado, debe tener la capacidad de aceptar comandos emitidos a los módems telefónicos.

### **2.6.4.3 Bus de Protocolos Comunicaciones.**

#### **2.6.4.3.1 Protocolo Modbus.**

El protocolo Modbus es una red abiertos de comunicación de datos que envía mensajes a través de una variedad de enlaces de comunicaciones / tipos de conexión. Dos modos de comunicaciones en el protocolo Modbus (perteneciente a las redes Modbus solamente) se utilizan.

- **10-bit ASCII:** En el modo ASCII, comprobación de redundancia longitudinal (LRC) se utiliza.
  - LRC comprueba el contenido del mensaje, excluyendo los principios: (dos puntos) y un par de fin CRLF. Se aplica independientemente de cualquier método de comprobación de paridad utilizado.

- La principal ventaja del modo de transmisión ASCII es su capacidad para permitir intervalos de tiempo de hasta un (1) segundo que se produzca entre los caracteres sin causar un error.
- **11-bit RTU:** En el modo RTU, comprobación de redundancia cíclica (CRC) se utiliza.
  - El campo CRC comprueba el contenido de todo el mensaje. Se aplica independientemente de cualquier método de comprobación de paridad utilizado.
  - La principal ventaja del modo de transmisión RTU es su mayor densidad de caracteres que permite un mejor rendimiento de datos que el modo ASCII, para la misma velocidad de transmisión.

El modo de transmisión ASCII o RTU define el contenido de bits de los cuadros de mensajes transmitidos en serie en las redes Modbus. Determina cómo la información se empaqueta en los cuadros de mensaje y decifrado. Los controladores pueden ser configurados para comunicarse con uno de los dos de los modos de transmisión.

#### **2.6.4.3.2 Conexión Serie 232 o 485 multi-punto.**

El protocolo Modbus envía mensajes a través de un puerto asíncrono RS232 o RS485 de comunicaciones serie que las entradas y salidas de datos alternativamente. El protocolo Modbus se puede utilizar tanto en un simple punto a punto de forma de su computadora a un dispositivo o una red de hasta 247 dispositivos esclavos. Esta comunicación que enlaza el ordenador directamente a un dispositivo sin necesidad de utilizar un módem. Para los controladores conectados directamente al puerto serie, el DAServer no proporcionará reintentos u otras disposiciones especiales para abrir el puerto serie. Una vez que el puerto serie se abre, se asume que la conexión en serie se mantiene vivo hasta que se termina la DAServer.

### 2.6.4.3.3 Conexión Modem.

El DAServer ModbusSerial permite dos tipos de conectividad, conexión permanente y la conexión on-demand, para los controladores conectados a cualquiera de los módem de datos o módem radio.

- **Conexión permanente** - Una vez que una conexión con los autómatas se hace, la conexión se mantiene viva incluso cuando no hay datos que fue adquirido de los controladores. Si la conexión falla por cualquier razón, la calidad de los elementos de datos asociados se cambiará a BAD o inciertos.
- **Conexión On-Demand** - En este modo, el DAServer abrirá una conexión cuando los datos necesitan ser enviados o recibidos desde los controladores. Una vez que los datos se descargan desde los controladores, la conexión se termina. Si la conexión se termina porque no hay solicitudes pendientes a los controladores, la calidad de los elementos de datos asociados no va a cambiar, por lo general es bueno. Si la conexión se termina por cualquier otra razón, la calidad de los elementos de datos asociados se cambiará a BAD o inciertos.

Dos tipos de módems están soportados por el ModbusSerial DAServer:

- Compatible con Hayes Serial Data (Teléfono) Modem
- Compatible con Hayes Modem Radio Serial

## 2.7 Wonderware Historian Client.

Wonderware Historian Client se utiliza para hacer frente a la representación de datos y los requisitos específicos de análisis. El software Wonderware Historian Client maximiza el valor de los datos presentes en la Wonderware Historian y le ayuda a organizar, explorar,

analizar, presentar y distribuir datos de proceso en una variedad de formatos. Con el software de cliente de Wonderware Historian se puede:

- Explorar los datos gráficamente para encontrar información importante
- Analizar los datos.
- Desarrollar y ejecutar consultas ad hoc sobre los datos almacenados en el Wonderware Historian base de datos.
- Visualiza el estado del proceso actual.
- Produzca sofisticados informes automatizados, publicar gráficos de tendencias e informes de Excel estáticas y dinámicas en el portal Wonderware Information Server.

### **2.7.1 Componentes de Wonderware Historian Client.**

El software Wonderware Historian cliente forma parte de las herramientas que eliminan la necesidad de estar familiarizado con el SQL y proporciona interfaces intuitivas de apuntar y hacer clic para acceder, analizar y graficar tanto actuales como históricos adquiridos datos de series de tiempo.

*Aplicaciones de escritorio.-* El software Wonderware Historian Client incluye las siguientes aplicaciones independientes:

- **Wonderware Historian Client Trend**
  - Permite trazado de los datos históricos y recientes en el tiempo.
  - Le permite comparar los datos a través de diferentes períodos de tiempo.

- **Wonderware Historian Client Query**
  - Le permite consultar la base de datos de Wonderware Historian.
  - Proporciona complejos, integrados en las consultas.
  - Elimina la necesidad de estar familiarizado con la estructura de base de datos o SQL.

*Microsoft Office Add-Ins* - El Wonderware Historian software de cliente incluye los siguientes complementos de Microsoft Excel y Microsoft Word.

- **Wonderware Historian Client Workbook**
  - Permite la visualización y análisis de datos históricos y recientes de un Wonderware Historian los datos de la base usan el formato de hoja de cálculo Excel
- **Wonderware Historian Client Report**
  - Permite la presentación de informes avanzados de datos históricos y recientes de una base de Wonderware Historian usando el formato de documento de Word

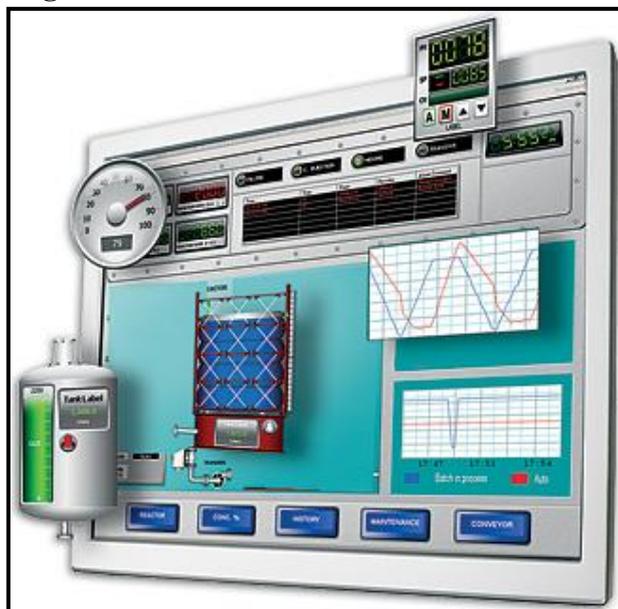
*ActiveX y NET. Controls.-* El aaHistClientTrend y controles aaHistClientQuery proporcionar una funcionalidad esencial de Wonderware Historian Client Trend y Wonderware Historian Client Query. Usted puede utilizar estos controles en aplicaciones de contenedores, como InTouch ® HMI software, Visual Studio (Visual Basic, NET o C #), e Internet Explorer. También puede utilizar Wonderware Historian cliente "bloques de construcción" controles (como aaHistClientTagPicker, aaHistClientTimeRangePicker, etc) en sus aplicaciones personalizadas.

## **2.8 InTouch HMI.**

InTouch HMI es un software que permite crear Interfaces Hombre Maquina (HMI) para la visualización y control de procesos industriales. Las aplicaciones realizadas en InTouch HMI pueden ser accesibles desde dispositivos móviles, terminales, nodos de computación e Internet. Es abierto y extensible, tiene conectividad con los dispositivos de automatización usados en la industria. Wonderware ofrece mediante InTouch la posibilidad de generar aplicaciones SCADA al más alto nivel, utilizando las herramientas de programación orientadas a objetos, para usuarios no informáticos.

Millares de aplicaciones creadas con InTouch se encuentran en estos momentos en pleno uso y produciendo unos resultados inmejorables. Sus usuarios informan de una mejora muy significativa en su calidad y cantidad de producción y en una reducción de costes de proyecto y mantenimiento. Los módulos QI Analyst, Recetas o SQL, satisfacen las necesidades de información y control de las industrias. En otro aspecto, los usuarios de InTouch sienten una gran seguridad en el producto debido a la compatibilidad total entre sus diferentes versiones y módulos, asegurando plenamente sus inversiones de energía, tiempo y dinero.

**Figura N° 2. 16. Wonderware InTouch HMI**



**Fuente:**<http://www.wonderware.es/contents/WonderwareInTouchHMI.asp>  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 2.8.1 Características y prestaciones de InTouch.

- **Gráficos orientados a objetos.**- Las aplicaciones fáciles de editar y configurar, representan un menor tiempo de desarrollo. Con InTouch puede mover, redimensionar y animar objetos o grupos de ellos tan sencilla y rápidamente como imágenes estáticas. Dispone de todo tipo de herramientas de diseño: dibujos sencillos, alineación, trabajo en múltiples capas, espaciado, rotación, inversión, duplicación, copia, eliminación, etc. Todas estas prestaciones se encuentran en una única y configurable caja de herramientas o en sus menús.
- **Animación de objetos.**- Las propiedades de animación de los objetos de InTouch pueden ser combinadas para ofrecer cambios complejos de tamaño, color, movimiento o posición. Permite un número ilimitado de objetos animados en cada pantalla. Incluye barras deslizantes verticales y horizontales; botones discretos o con acciones asociadas; control de color sobre textos, rellenos y líneas según valores discretos, analógicos o de alarmas; control de anchura, altura, posición vertical u horizontal; rellenos de objetos por porcentaje; visibilidad; visualización de datos discretos, analógicos o textos con propiedades especiales; etc.
- **SuiteLink / OPC.**- Es un protocolo de comunicaciones elaborado por Wonderware de muy altas prestaciones para enlace de aplicaciones FS2000 bajo TCP/IP, utilizando las características de seguridad de Windows NT, sin necesidad de configuración y de alto rendimiento, especialmente para grandes volúmenes de datos.
- **Alarmas.**- InTouch permite configurar y establecer prioridades de alarmas rápidamente. Hasta 999 prioridades diferentes, cambios de color de acuerdo con el estado de la alarma y hasta 8 niveles de jerarquía entre grupos de alarma con posibilidad de hasta 16 subgrupos para cada uno de ellos. No hay límite en el número de alarmas. Se pueden visualizar todas o un extracto de ellas de forma histórica o en tiempo real y grabar en disco o imprimir en diferentes formatos personalizables. Las nuevas funciones de alarmas distribuidas incluyen reconocimiento global o selectivo,

desplazamiento por la lista y visualización procedente de diferentes servidores en un único panel alarmas.

- **Programación.**- InTouch dispone de un lenguaje de programación sencilla y extensa para la realización de cálculos en segundo plano, simulaciones, etc. Su programación está estructurada en grupos y eventos. Los programas condicionales se pueden asociar a resultados (verdadero, falso, mientras sea verdadero o falso) o botones (al pulsar, al mantener o al soltar). Los programas de pantallas se invocan al abrir, cerrar o mientras la pantalla esté visible. Los programas por cambio de valores se activan al cambio de valores de tags, por acciones del operador (como la selección de objetos), o como resultado de eventos o condiciones de alarmas.

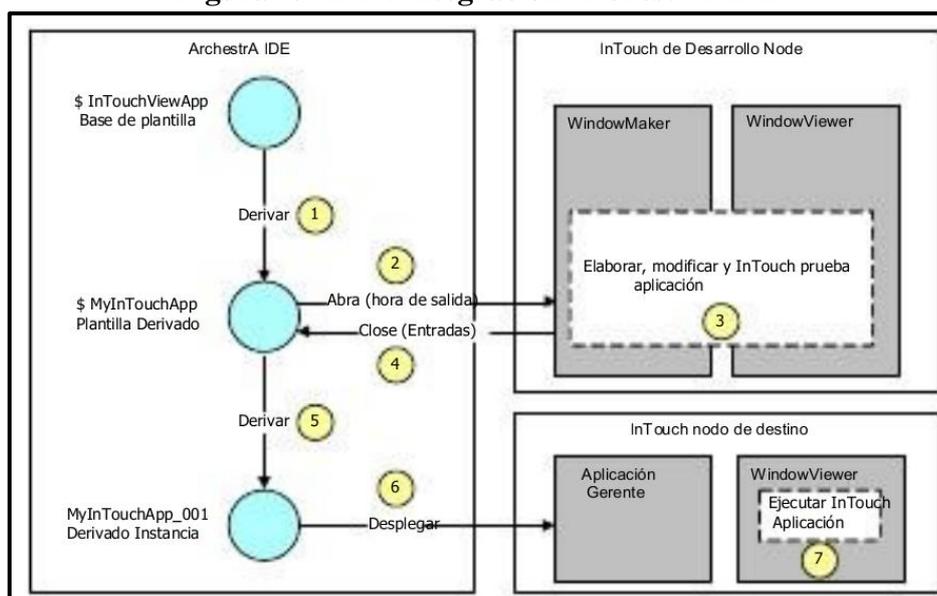
Su lenguaje de programación soporta expresiones matemáticas y lógicas. Los usuarios pueden visualizar números decimales de precisión sencilla mientras se calculan con doble precisión. Se han añadido nuevas funciones de manipulación de cadenas de texto, matemáticas, entrada/salida de ficheros, recursos del sistema, representaciones hexadecimales y científicas de valores, etc.

- **Generación de informes Personalizados y Documentación.**- La creación de Informes en aplicaciones industriales se realiza de forma simple formateando pantallas imprimibles automáticamente a través de eventos. InTouch facilita Wizards específicos como el envío de informes por correo electrónico y dispone de potentes opciones para la generación de documentación de una aplicación.

### **2.8.2 Crear aplicaciones InTouch de la ArcestrA IDE.**

La siguiente figura muestra la integración del ArcestrA IDE con los componentes tradicionales de InTouch. La figura muestra los pasos para crear y administrar una aplicación InTouch con ArcestrA IDE.

**Figura N° 2. 17. Integración ArchestrA IDE**

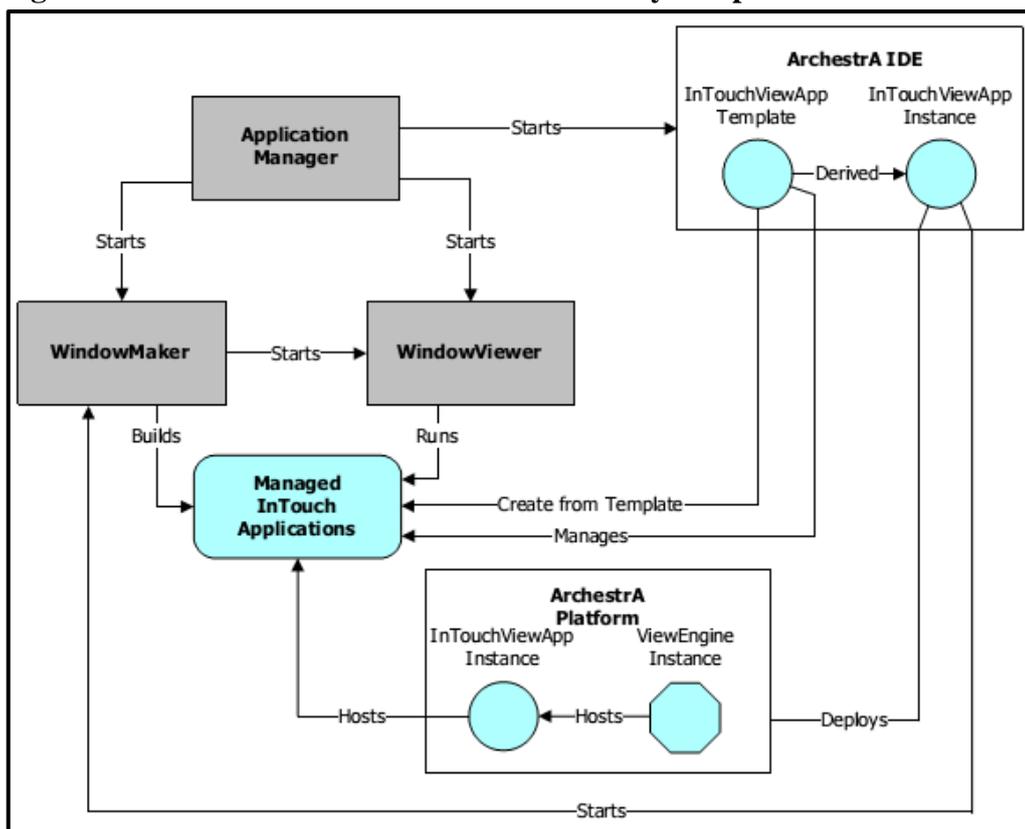


**Fuente:** Invensys Systems, Inc. (2007). Wonderware Application Server User's Guide  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

1. Crear un gestor de aplicación InTouch en ArchestrA IDE derivando una plantilla a partir de la plantilla base de \$ InTouchViewApp. Se crea un gestor de aplicación en un nodo de la Galaxia con Window Maker. A continuación, se implementa en uno o más nodos de destino ejecutando Window Viewer.
2. Abrir la aplicación gestionada en Window Maker.
3. Desarrollar la aplicación InTouch en Window Maker. Si es necesario, cambiar a Window Viewer para probar la aplicación.
4. Guardar los cambios en la aplicación InTouch.
5. Obtener una instancia de la aplicación gestionada y determinar qué nodos de la aplicación InTouch se desplegarán.
6. Implementar la aplicación InTouch a los nodos que ejecuten Window Viewer en la Galaxia.
7. Desmarcar la aplicación en Window Viewer en los nodos de destino.

La siguiente figura muestra la interacción entre el ArchestrA IDE y componentes tradicionales InTouch. La figura también muestra los diferentes tipos de aplicaciones InTouch que se pueden crear con la versión 10.

**Figura N° 2. 18. Interacción de ArchestrA IDE y componentes tradicionales**



**Fuente:** Invensys Systems, Inc. (2007). Wonderware – InTouch HMI GettingStarted Guide  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Se tiene una opción de cómo crear aplicaciones InTouch. Todavía se puede crear aplicaciones de InTouch independientes con el gestor de aplicaciones y desarrollarlas con WindowMaker o se puede crear aplicaciones InTouch gestionados de ArchestrA automatización de objetos. Usando el ArchestrA IDE para gestionar sus aplicaciones de InTouch, puede:

- Ver qué aplicaciones se están ejecutando en nodos individuales Galaxy.
- Utilizar un repositorio central para gestionar las aplicaciones.

- Implementar cambios de aplicación a los nodos Window Viewer que ejecuta la aplicación InTouch.

Después de generar la aplicación gestionada desde ArchestrA IDE, puede publicarse. Una aplicación InTouch publicado ya no está asociada con la plantilla InTouchViewApp y no se pueden editar desde el ArchestrA IDE. Sin embargo, una aplicación InTouch publicado todavía puede comunicarse con el Galaxy por cualquier símbolo ArchestrA insertado. Se pueden escribir datos al Galaxy o visualizar Datos Galaxy con el símbolo ArchestrA. La siguiente tabla muestra algunas de las principales similitudes y las diferencias entre los diferentes tipos de aplicaciones InTouch.

**Tabla 1. Tipos de Aplicaciones Intouch**

| Tareas                        | Tipos de aplicaciones InTouch                      |   |   |
|-------------------------------|--|---|---|
|                               | Autónomo   | Gestionado  | Publicado   |
| Crear una Aplicación          | Gestionar Aplicación                               | ArchestrA IDE<br>•Nuevo aplicaciones<br>•Importar aplicaciones autónomo<br>•Importar SmartSymbols | Creado por la publicación de la plantilla InTouchViewApp de una aplicación gestionada |
| Editar una Aplicación         | WindowMaker iniciada desde Aplicación Gestionada   | WindowMaker iniciada de ArchestrA IDE   | WindowMaker comenzó a partir de la Aplicación Gestionada                              |
| Eliminar una Aplicación       | Elimina carpeta y remueve de Aplicación gestionada | Delete InTouchViewApp   | Elimina carpeta y remueve de Aplicación estionada                                     |
| Incorporar ArchestrA Símbolos | No   | Sí, se puede añadir, editar, y visualizar desde una Aplicación                                    | Se puede ver, pero no se añade o editados desde una Aplicación                        |

**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE - 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

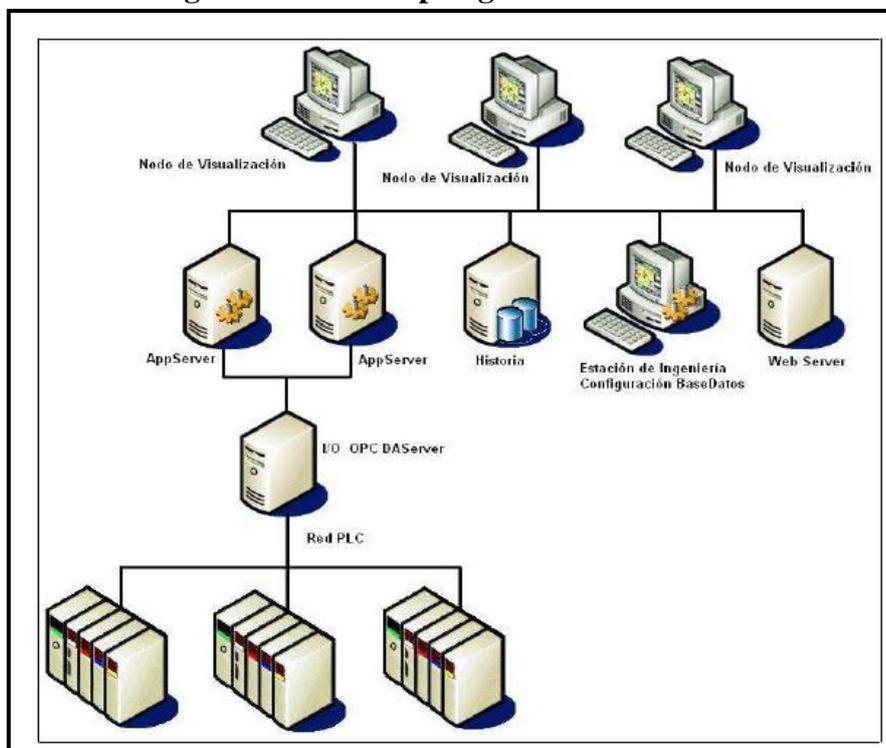
Aunque puede editar una aplicación publicada, no es recomendable porque los cambios no se pueden incorporar en aplicación gestionada maestra.

## 2.9 Topologías comúnmente usadas con los productos Wonderware.

### 2.9.1 Topología Cliente/Servidor.

Esta configuración cliente - servidor incluye dos nodos dedicados que funcionan como servidores de objetos, un servidor de drivers de comunicación, un servidor de historia, un servidor Web y una estación de ingeniería. Los computadores clientes conformados por los nodos de visualización tienen una carga baja de procesamiento, proporcionan al operador datos actualizados del proceso. Los servidores de historia y drivers de comunicación no requieren que se le cree una plataforma para que integren la galaxia. Los servidores de objetos, servidor Web, la estación de ingeniería y los nodos de visualización, si requieren que se le cree una plataforma para que se integren a la galaxia.

**Figura N° 2.19. Topología Cliente/Servidor**



**Fuente:** [http://redindustria.blogspot.com/2009\\_11\\_01\\_archive.html](http://redindustria.blogspot.com/2009_11_01_archive.html)  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

## **2.10 Protocolos de comunicación.**

### **2.10.1 Definición de protocolo de comunicación.**

Protocolo de Comunicación es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u órdenes durante la comunicación entre las entidades que forman parte de una red.

### **2.10.2 Modelo OSI.**

El Modelo OSI (Open System Interconnection que significa Interconexión de Sistemas Abiertos) es un lineamiento funcional para tareas de comunicaciones y, por consiguiente, no especifica un estándar de comunicación para dichas tareas. Sin embargo, muchos estándares y protocolos cumplen con los lineamientos del Modelo OSI.

### **2.10.3 Modbus.**

Modbus es un protocolo de comunicaciones situado en el nivel 7 del Modelo OSI, basado en la arquitectura maestro/esclavo o cliente/servidor, diseñado en 1979 por Modicon para su gama de controladores lógicos programables (PLC). Convertido en un protocolo de comunicaciones estándar de facto en la industria es el que goza de mayor disponibilidad para la conexión de dispositivos electrónicos industriales. Las razones por las cuales el uso de Modbus es superior a otros protocolos de comunicaciones son<sup>7</sup>:

- Es público.
- Su implementación es fácil y requiere poco desarrollo.
- Maneja bloques de datos sin suponer restricciones.

Modbus permite el control de una red de dispositivos, por ejemplo un sistema de medida de temperatura y humedad, y comunicar los resultados a un ordenador. Modbus también se

---

<sup>7</sup>Universidad del Valle, Ing. Andres Ruiz, 2002. IMPLEMENTACION DE UNA RED MODBUS/TCP

usa para la conexión de un ordenador de supervisión con una unidad remota (RTU) en sistemas de supervisión adquisición de datos (SCADA). Existen versiones del protocolo Modbus para puerto serie y Ethernet (Modbus/TCP).

#### **2.10.4 Ethernet.**

Ethernet es el nombre de una tecnología de redes de computadoras de área local basada en tramas de datos. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de trama del nivel de enlace de datos del modelo OSI. Ethernet se refiere a las redes de área local y dispositivos bajo el estándar IEEE 802.3 que define el protocolo CSMA/CD, aunque actualmente se llama Ethernet a todas las redes cableadas que usen el formato de trama, aunque no tenga CSMA/CD como método de acceso al medio<sup>8</sup>.

#### **2.10.5 Serial RS-232.**

El RS-232 define especificaciones mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimientos típicos de un protocolo orientado al enlace físico punto a punto. Este estándar se basa en comunicación asíncrona es decir que los datos pueden ser transmitidos en cualquier momento por lo que deben tomarse precauciones para sincronizar la transmisión y recepción. Como puede verse en el propio título del estándar, en la comunicación serie se distinguen dos tipos de dispositivos: Los equipos terminales de datos DTE ("Data Terminal Equipment"), y los equipos de comunicación de datos DCE ("Data Communication Equipment")<sup>9</sup>. El conector normalmente empleado en los interfaces RS-232 es un conector DB-25, aunque es normal encontrar la versión de 9 pines DB-9 de forma más difundida (ver figura). El estándar define que el conector hembra se situará en los DCE y el macho en el DTE.

---

<sup>8</sup>M.C. Gabriel Gerónimo Castillo. (2005). Curso 2005-1. ETHERNET Y PROTOCOLOS TCP/IPv4

<sup>9</sup><http://interface-serial-rs232.blogspot.com/>

### **2.10.6 Serial RS-485.**

RS-485 o también conocido como EIA-485. Es un estándar de comunicaciones en bus de la capa física del Modelo OSI. Está definido como un sistema en bus de transmisión multipunto diferencial, es ideal para transmitir a altas velocidades sobre largas distancias (35 Mbit/s hasta 10 metros y 100 kbit/s en 1200 metros) y a través de canales ruidosos, ya que reduce los ruidos que aparecen en los voltajes producidos en la línea de transmisión. El medio físico de transmisión es un par entrelazado que admite hasta 32 estaciones en 1 solo hilo, con una longitud máxima de 1200 metros operando entre 300 y 19 200 bit/s y la comunicación half-duplex (semiduplex)<sup>10</sup>.

Soporta 32 transmisiones y 32 receptores. La transmisión diferencial permite múltiples drivers dando la posibilidad de una configuración multipunto. Al tratarse de un estándar bastante abierto permite muchas y muy diferentes configuraciones y utilidades.

## **2.11 Controladores lógicos programables (PLC).**

### **2.11.1 Definición de un controlador lógico programable.**

El Controlador Lógico Programable o PLC es: "Un aparato electrónico operado digitalmente, que usa una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones para implementar funciones específicas, tales como lógica, secuenciación, registro y control de tiempos, conteo y operaciones aritméticas para controlar, a través de módulos de entrada/salida digitales (ON/OFF) o analógicos (1 – 5 VDC, 4 – 20 mA, etc.), varios tipos de máquinas o procesos"<sup>11</sup>. En la actualidad existen muchos tipos y marcas diferentes de PLC en el mercado. Los elementos que contiene un PLC es:

- Unidad central de proceso
- Módulos de entradas y Salidas
- Fuente de Alimentación

---

<sup>10</sup>Ing. Eric López Pérez. (2008). Ingeniería en Microcontroladores. Protocolo RS-485

<sup>11</sup>Marco Antonio Pérez. (2001). Control Lógico Programable. Universidad de Guadalajara. México

- Dispositivos Periféricos
- Interfases

### 2.11.2 PLC tipo Modular.

Los distintos elementos se presentan en módulos con grandes posibilidades de configuración de acuerdo a las necesidades del usuario. Una estructura muy popular es tener en un bloque la CPU, la memoria, las interfaces y la fuente. En bloques separados las unidades de entrada/salida que pueden ser ampliadas según necesidades. De estos tipos existen desde los denominados MicroPLC que soportan gran cantidad de I/O, hasta los PLC de grandes prestaciones que permiten manejar miles de I/O.

**Figura N° 2. 20. PLC Modular**



Fuente: <http://www.applied-automation.com/products/moeller/xc.shtml>

Responsable: Cristian Mendoza / 2013

## 2.12 Módulo Didácticos de Laboratorio.

### 2.12.1 Definición.

Es un material didáctico que contiene todos los elementos que son necesarios para el aprendizaje de conceptos y destrezas al son necesarios para el aprendizaje de conceptos y

destrezas al ritmo del estudiante y con o sin el elemento presencial continuo ritmo del estudiante y con o sin el elemento presencial continuo del profesor o maestro<sup>12</sup>.

### **2.12.2 Base Modular TwidoTWDLMDA20DRT.**

El Controlador Lógico Programable Twido TWDLMDA20DRT es un controlador Modular que cuenta con 20 E/S distribuidas en 12 Entradas de 24 Voltios en corriente continua, y 8 Salidas, 2 salidas transistorizadas a 24 VDC – 0,5 A y 6 salidas de relé a 220 VAC – 2 A. Es posible añadir E/S adicionales al controlador utilizando módulos de ampliación de E/S. Otras opciones 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.

---

<sup>12</sup><http://es.scribd.com/doc/6763437/Modulos-Instruccionales>

**Figura N° 2. 21. Controlador Lógico Programable Twido TWDLMDA20DRT**



**Fuente:** Schneider Electric Ecuador S.A. (2013). Catalogo General  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 2.12.3 Controlador modular TWDDRA16RT.

Módulo de ampliación de entradas digitales adicionales. Compuesta de 16 entradas digital, de tipo relé a 240 VAC/ 30 VDC 2A., posee dos bloque de terminales con tornillos extraíbles, 4 de estos terminales son puntos comunes.

**Figura N° 2. 22. Módulo de Ampliación TWDDRA16RT**



**Fuente:** Schneider Electric Ecuador S.A. (2013). Catalogo General  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 2.11.4 Controlador modular TM2AMI8HT.

Módulo de ampliación de entradas analógicas adicionales. Cuenta con 8 entradas analógicas de alto nivel, de tensión y de corriente con rangos de 0 – 10V o 0 – 20mA. Resolución de 10 bits y de conexión de bloque de terminales con tornillos extraíbles.

**Figura N° 2. 23. Módulo de Ampliación TM2AMI8HT**

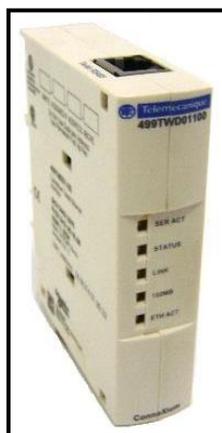


**Fuente:** Schneider Electric Ecuador S.A. (2013). Catalogo General  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 2.12.5 Módulo de interfase Ethernet ConneXiumTwidoPort499TWD01100.

Módulo de interfase Ethernet ConneXiumTwidoPort Es la pasarela entre un único dispositivo Twido Modbus/RTU (RS-485) y la capa física de las redes Modbus/TCP en el modo slave, TwidoPort contiene un puerto RJ-45 10/100 Mbps. El puerto negocia la velocidad hasta la condición más rápida que admita el dispositivo de destino.

**Figura N° 2. 24. Módulo de interfase Ethernet ConneXiumTwidoPort 499TWD01100**



**Fuente:** Schneider Electric Ecuador S.A. (2013). Catalogo General  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 2.12.6 Software de programación TwidoSuite.

TwidoSuite es un entorno de diseño que permite crear, configurar y gestionar las aplicaciones de los autómatas programables Twido. TwidoSuite es un software de 32 bits para PC que funciona con los sistemas operativos Microsoft Windows 98 (segunda edición), Windows 2000 y Windows XP. De este modo, TwidoSuite ofrece la facilidad de manejo del entorno Windows familiar para la mayoría de usuarios: ventanas, barras de herramientas, menús contextuales, etc<sup>13</sup>. Además, TwidoSuite ofrece una serie de funcionalidades que facilitan la configuración y programación:

- Programación en Lista de Instrucciones o Lenguaje de Contactos (reversibles).
- Navegador de Aplicación con visualización a través de ventanas múltiples para facilitar la configuración de Hardware y Software.
- Editores para las principales funciones de programación y configuración.
- Funciones Cortar, Copiar y Pegar.
- Programación Simbólica. Gestión de referencias cruzadas.
- Duplicación de programas de aplicación.
- Animación en tiempo real de los elementos del programa y/o de los datos.
- Diagnóstico del funcionamiento del autómata programable.
- Control de la memoria que utiliza la aplicación.
- Instalación y desinstalación de programas.
- Grabación de programas en los módulos opcionales de memoria EEPROM.

---

<sup>13</sup><http://twido.schneiderelectric.es/Twido/software.htm>

**Figura N° 2. 25. TwidoSuite versión 2.30**



**Fuente:** <http://ptf.com/download/twidosuite/98375/>

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 Introducción.

En este capítulo se presentara en detalle cómo se ha realizado todo el proceso para el desarrollo de la investigación en este trabajo de tesis, dentro del contenido se mencionara la profundidad del estudio, el diseño de la investigación que se ha realizado, así como también los métodos y técnicas que se ha utilizado para la recolección de la información y los datos que serán muy útiles para el análisis final de este trabajo

#### 3.2 Tipo de Investigación.

Para presentar cual es el tipo de investigación empleado para la implementación de un prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA de Wonderware para la automatización de procesos aplicado en el Laboratorio de Automatización de la UTE Santo Domingo, se ha optado por realizar un análisis desde distintos puntos de vista de la investigación, por lo tanto a continuación se presentan los tipos de investigación desde los diferentes enfoques.

##### 3.2.1 Por el grado de abstracción.

Por el grado de abstracción esta investigación se puede determinar que es una investigación **Explicativa** puesto que este tipo de investigación tiene como principal objetivo resolver problemas prácticos, con un margen de generalización limitada y en este trabajo de tesis se va a implementar un prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA en procesos industriales, se va a dar a conocer las capacidades, características, bondades y beneficios que se obtiene en la automatización de procesos la implementación de un sistema de este tipo. Además el comportamiento de todos los componentes ArchestrA dentro del sistema implementado.

### **3.2.2 Por la naturaleza de los datos.**

Esta investigación se la determina como una de tipo de **Cualitativa** debido a que al implementarse un prototipo de sistema HMI/SCADA de un proceso industrial es muy difícil extraer datos para poder realizar análisis numéricos que expresen claramente los resultados que se han obtenido, mientras que si se analizan los datos de una forma individual e interpretativa será más fácil determinar cuan útil será el uso de los sistemas con Tecnología ArchestrA de Wonderware para la creación y manejo de las variable de los procesos industriales.

### **3.2.3 Por la dimensión cronológica.**

De acuerdo con la dimensión cronológica la investigación realizada en esta tesis es una del tipo **Descriptiva** debido a que se la está realizado en un fenómeno que está sucediendo en la actualidad y en esta zona del país, exclusivamente en la Universidad Tecnológica Equinoccial Campus Santo Domingo, la investigación se relaciona lo que está sucediendo con algún fenómeno en la actualidad.

### **3.2.4 Por el Tipo de Fuente.**

El presenta trabajo es netamente una investigación Bibliográfica porque se ha recurrido a la indagación bibliográfica sobre el tema que se está tratando. Dicha indagación ha sido con el objeto de conocer desde los conceptos básicos hasta completos sobre la Tecnología ArchestrA de Wonderware implementado en los procesos industriales.

## **3.3 Métodos de Investigación.**

El método de investigación es el conjunto de procedimientos lógicos a través de los cuales se plantean los problemas específicos y se ponen a prueba las hipótesis y los instrumentos de trabajo investigados, a continuación exponemos los empleados en este trabajo.

### **3.3.1 Método Inductivo – Deductivo.**

Debido a que tenemos como punto de partida el problema, como objetivo general. En el transcurso del desarrollo de la investigación se irá obteniendo conclusiones de lado objetivo específico plantado, los mismos que nos llevarán a una conclusión general de toda la investigación.

### **3.3.2 Método de Modelación.**

En la investigación se aplica este método porque se llevará a la implementación de un prototipo de sistema HMI/SCADA con tecnología ArchestrA de Wonderware, se obtendrá un modelo que nos permitirá ver y explicar la realidad del problema a investigar en forma práctica. Con ello se comprobara el problema que se tiene presenta, se seleccionara los aspectos que son susceptibles y que contribuyen para lograr los objetivos propuestos en la investigación.

### **3.3.3 Método de sistémico.**

Como se aplicara el método de modelación en la investigación esta nos permitirá se determinara los componentes del mismo, así como la relación que existe entre ellos. La misma que nos permitirá determinar la estructura y la dinámica del Sistema HMI/SCADA con tecnología ArchestrA de Wonderware.

## **3.4 Técnicas de Investigación**

### **3.4.1 La observación.**

A esta técnica siempre se la debe considerar como el punto de partida de toda investigación científica, por lo tanto en esta investigación se ha realizado la observación detenida del proceso industrial y los dispositivos que se dispone para la implementación de un prototipo

de sistema HMI/SCADA. Además se ha realizado la observación minuciosa de como es el comportamiento de las variables más importantes dentro de la industria las cuales van a ser, visualizadas, controladas y almacenadas.

### **3.5 Fuentes de Datos.**

#### **3.5.1 Fuentes Primarias.**

En la presente tesis se obtendrán datos primarios cuando se realice la aplicación del prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA de Wonderware y se ponga en funcionamiento el sistema, será de mucha ayuda los consejos y opiniones de los profesionales dedicados a ejecutar esto tipos de sistemas industriales debido a la gran experiencia que posee, lo cual permitirá reconocer cuales son las variantes importantes a tomar en cuenta para ser recolectadas y analizadas.

#### **3.5.2 Fuentes Secundarias.**

Las fuentes de información que se ha utilizado en esta tesis han sido las siguientes:

- Manuales de usuario de los programas ArchestrA de la empresa Norteamericana Wonderware, esta documentación está incorporada en los programas de instalación de cada software.
- Videos de Tutorías descargados desde internet
- Recolección Información descargada desde internet.

## CAPÍTULO IV

### MANUAL DE USUARIO DE ARCHESTRA

#### 4.1 Introducción.

En el presente capítulo IV se describirá brevemente los pasos a seguir para la instalación de la instalación de la base de datos Microsoft SQL Server 2008 Standard Edition, ArchestrA System Platform 2012, los drivers I/O Server de DAServer MBTCP y Serial, como además de las licencias de Wonderware.

Seguidamente se presentará paso a paso la creación de los componentes que forman parte de una aplicación ArchestrA IDE. Primeramente con la creación de la galaxia para proseguir con sus componentes como son la plataforma, el motor, el dispositivo de integración, las áreas, las variables digitales y analógicas, el diseño del proceso en Intouch. Consecuentemente se mostrarán las configuraciones necesarias para el enlace entre la aplicación de ArchestrA IDE con el dispositivo de control externo, mediante DAServer, específicamente por medio de DASMBSerial y DASMBTCP, como además la visualización del estado del servidor Historian y las variables almacenadas.

Por último se describe el establecimiento del nombre del servidor en Wonderware Historian Client, el mismo que nos permite la visualización en los datos de proceso en las curvas en tiempo real/históricas.

#### 4.2 Base de datos SQL Server.

Para la instalación de ArchestrA System Platform y su componente de flujo de trabajo Galaxy Repository (GR) se requiere tener una base de datos para aquello se solicita la previa instalación de SQL Server. Se recomienda instalar una de las versiones compatibles de SQL Server.

**Microsoft SQL server** - Las siguientes son las versiones admitidas de SQL Server (versiones de 32 bits solamente):

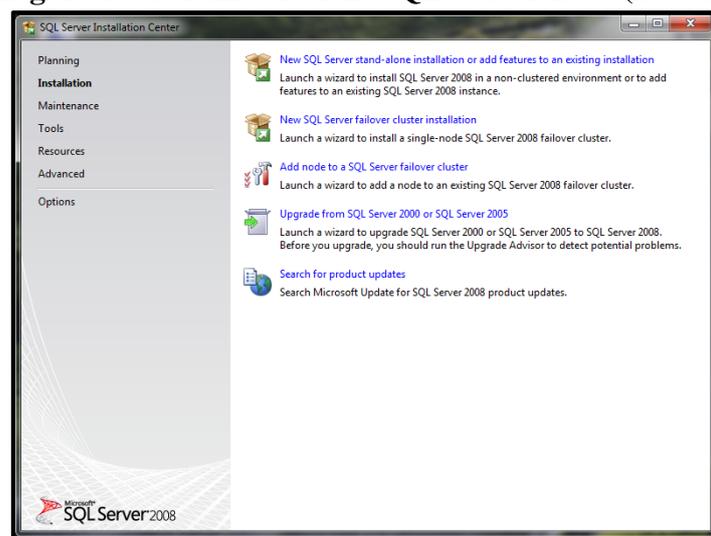
- Microsoft SQL Server 2008SP1 Enterprise Edition
- Microsoft SQL Server 2008 SP1 Standard Edition
- Microsoft SQL Server 2005 SP3 Standard Edition
- Microsoft SQL Server 2005SP3 Enterprise Edition

Después de analizar la versión de software ArchestrASystem Platform y las recomendaciones del mismo, como además por la versión del sistema operativo Windows 7 de 32 Bits, se procede a instalar Microsoft SQL Server 2008 SP1 Standard Edition.

#### 4.2.1 Instalación SQL Server 2008 Standard Edition.

1. Inserte el DVD en la unidad DVD-ROM. Buscar en el DVD y ejecute el archivo **setup.exe** en el directorio raíz del DVD. Al abrirse la ventana Centro de Instalación SQL Server, en el panel izquierda seleccionar **Installation**.

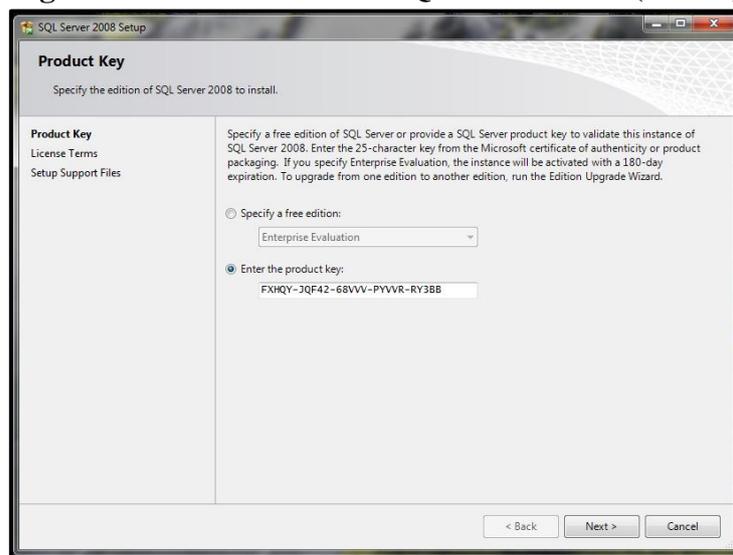
**Figura N° 4. 1. Instalación SQL Server 2008 (Paso 1)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

2. Click en **New SQL Server stand-alone installation or add featured to an existing installation**. En el cuadro de dialogo **Setup Support Rules** dar clic en **Next**.
3. En la ventana **Product Key**, insertar el serial del producto y dar clic en **Next**.

**Figura N° 4. 2. Instalación SQL Server 2008 (Paso 3)**

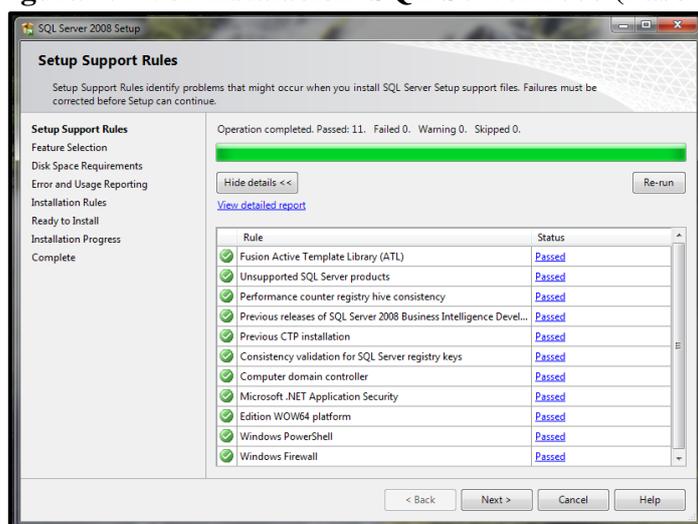


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

4. En la ventana **License Term**, seleccionar la casilla **I accept license ítems**. Luego dar clic **Next**.
5. En la ventana **Setup Support File** dar clic en **Install**. Y la ventana **Setup Support Roles** aparece.
6. Al realizarse una revisión los elementos a instalar y se tiene resultado positivo, dar clic en **Next**.

**Figura N° 4. 3. Instalación SQL Server 2008 (Paso 5)**

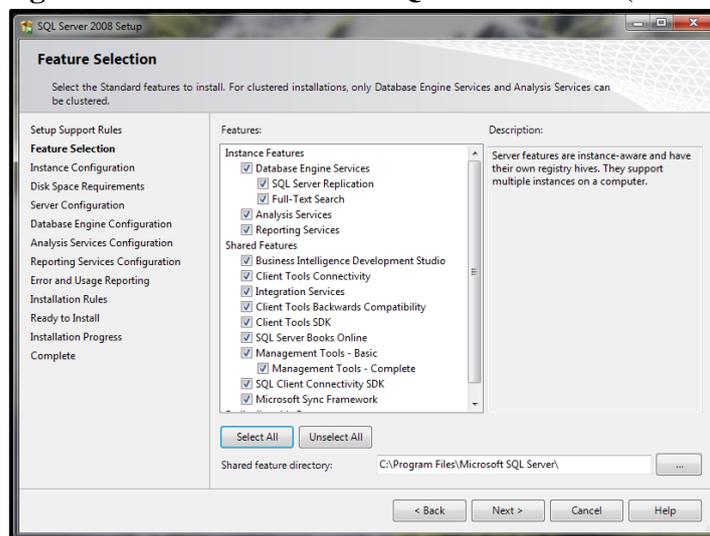


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

7. En **Feature Selection**, se selecciona los componentes a instalar en el SQL server 2008, dar clic en **Select All** y luego en **Next**.

**Figura N° 4. 4. Instalación SQL Server 2008 (Paso 7)**

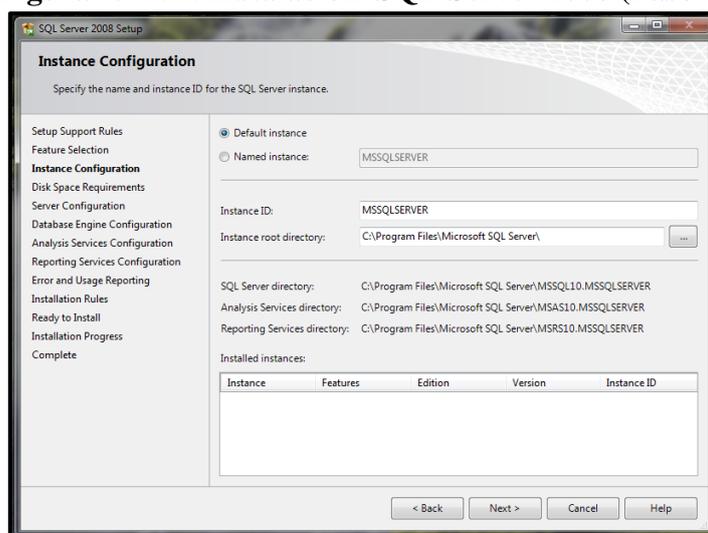


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

8. En **Instance configuration**, nos permite darle el nombre de la instancia SQL Server. Si seleccionamos **Named Instance** podemos cambiar el nombre de la instancia. En este caso seleccionamos **Default Instance**, y damos clic en **Next**.

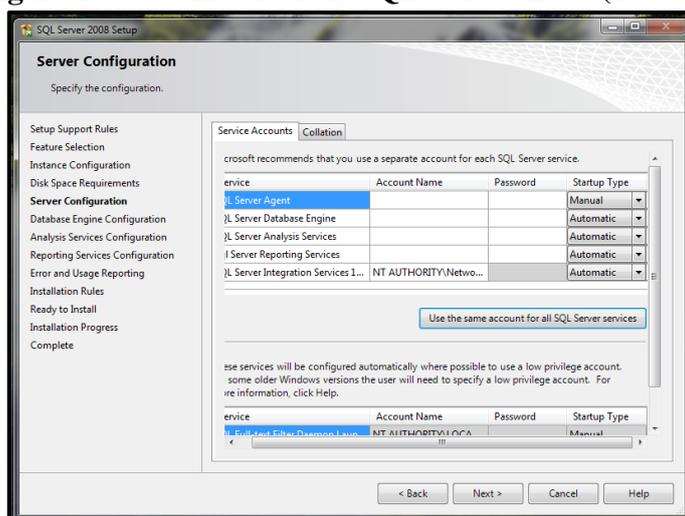
**Figura N° 4. 5. Instalación SQL Server 2008 (Paso 8)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

9. Dar clic en **Next**, en la ventana **Disk Space Requirement**.
10. En la ventana **Server Configuration**, seleccionamos el nombre de la cuenta damos clic en **Use the same account for all SQL Server service**.

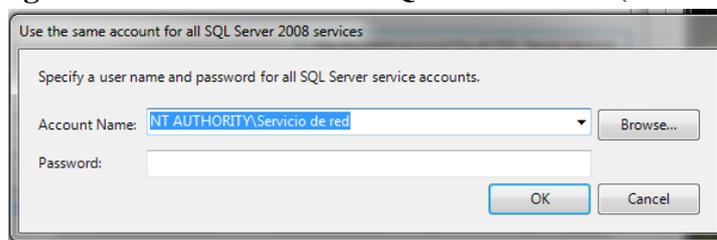
**Figura N° 4. 6. Instalación SQL Server 2008 (Paso 10)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

11. Seleccionamos el **Account Name** esta es **NTAUTHORITY\NetworkService** la Password dejamos en blanco y damos clic en **Ok**. Luego clic en **Next**.

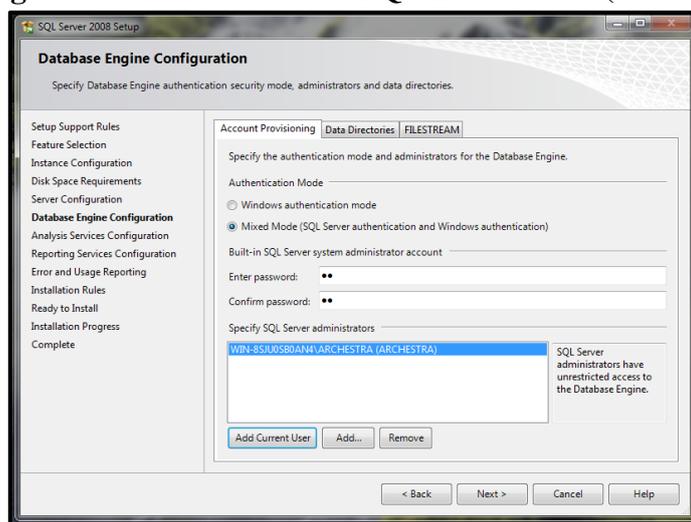
**Figura N° 4. 7. Instalación SQL Server 2008 (Paso 11)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

12. En la ventana **Database Engine Configuration**, debemos de indicar el Modo de autenticación para el motor de base de Datos, seleccionamos **Mixed Mode (SQL Server Authentication and Windows Authentication)**, ingresamos una Password que identificara a todos los procesos que se realice con SQL Server. Clic en **Add Current User** para especificar en los administradores de SQL Server.

**Figura N° 4. 8. Instalación SQL Server 2008 (Paso 12)**

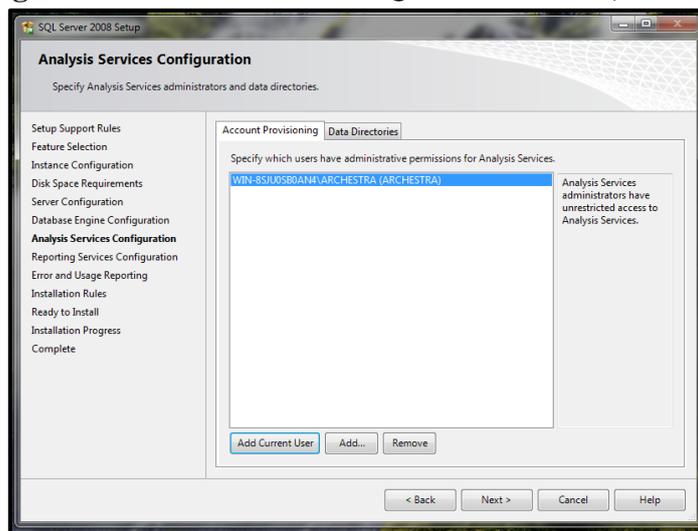


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

13. En la pestaña **FILESTREAM**, habilitar la herramienta **.FILESTREAM for Transact -SQL Server, File I/O streaming access** y **data**. Luego dar clic en **Next**.

14. En la ventana **Analysis Services Configuration**, damos clic en **Add current User** y luego dar clic en **Next**.

**Figura N° 4. 9. Instalación SQL Server 2008 (Paso 14)**

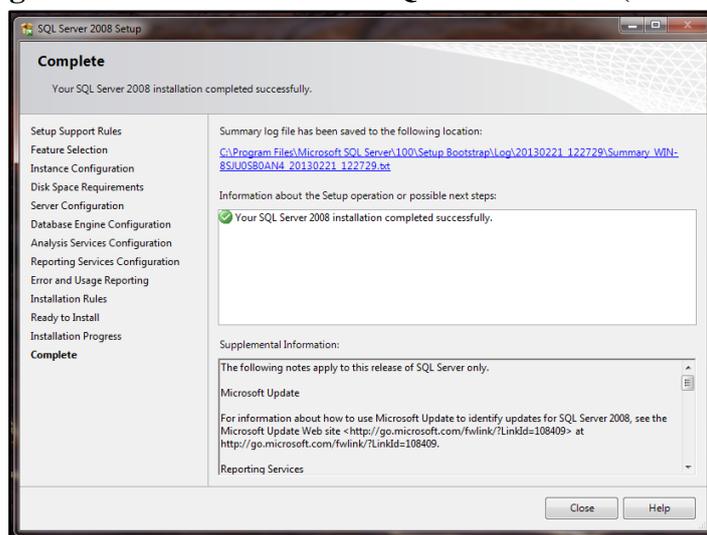


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

15. En la ventana **Reporting Services Configuration**. Dejamos la selección por defecto y damos clic en **Next**.
16. En **Error and Usage Reporting**, dar clic en **Next**.
17. Dar clic en **Next**, en la ventana **Installation Roles** luego de comprobar que los componentes de instalación no están bloqueados.
18. En la ventana **Really to Install**, verificar los componentes a instalar y luego dar clic en **Install**.
19. La ventana de **Installation Progress** aparece, para mostrar el progreso de la instalación al completar la misma, dar clic en **Next**.

20. Al completar la instalación de SQL Server 2008 dar clic **Close**, en la ventana **Complete**.

**Figura N° 4. 10. Instalación SQL Server 2008 (Paso 20)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Luego de instalar Microsoft SQL Server 2008 Standard Edition, instalar el Service Pack 1. Los pasos a seguir para la instalación de Service Pack 1 para Microsoft SQL Server 2008 Standard Edition, son muy similares a los ahora mencionados y fáciles de realizar.

### 4.3 ArchestrA System Platform.

ArchestrA System Platform 2012 con InTouch 2012 es una plataforma de software industrial basada en la tecnología de Wonderware ArchestrA para HMI de supervisión, SCADA, y Producción y gestión del rendimiento. ArchestrA System Platform contiene un conjunto integrado de servicios y un modelo de datos extensible para administrar el control de la planta y los sistemas de información de gestión. ArchestrA System Platform soporta tanto la capa de control de supervisión y el sistema de ejecución de fabricación (MES) de capa, presentándolos como una fuente informática única. Aplicaciones modulares asentadas en la parte superior de la ArchestrA System Platform.

### 4.3.1 Tipo de instalación.

El programa de instalación ArcestrA System Platform ofrece dos tipos de opción de instalación, basada Product-Based o Role-Based.

- **Instalación Product Based** - Proporciona una combinación de características no específicas de un nodo. Este sería el tipo preferido de instalación para una instalación de producto independiente. Si necesita instalar InTouch con las opciones predeterminadas, a continuación, seleccione una instalación basada en el producto.
- **Instalación Role-Based** - Nos proporciona una combinación de características específicas de un nodo. Esto se prefiere en ArcestrA tipos de instalación. Si no está seguro acerca de los productos o componentes que usted necesita, pero usted sabe qué papel jugará el equipo, se puede optar por esta opción. El programa de instalación ArcestrA System Platform instalará todos los componentes necesarios para las funciones que ha seleccionado.

Se recomienda definir el nodo que va a instalar y seleccione el papel apropiado antes de iniciar el programa de instalación. Las siguientes funciones están disponibles para su selección:

- **Runtime Client:** Instala sólo los componentes necesarios para ejecutar un cliente de visualización, Historian Client, y ArcestrA componentes del servidor de objetos en tiempo de ejecución.
- **Development Workstation:** Instala los componentes necesarios para una estación de trabajo de desarrollo de ingeniería con sólo los componentes necesarios para permitir que el nodo para conectarse a un servidor de desarrollo existente. Aplicaciones InTouch y ArcestrA System Platform puede ser desarrollado y probado.

- **System Platform Development Server:** Instala los componentes necesarios para alojar el servidor de desarrollo, y desarrollar y probar aplicaciones InTouch y ArchestrA System Platform.
- **Historian Client:** Instala los componentes necesarios para conectarse a un servidor Historian existente y analizar los datos.
- **Historian Server:** Instale los componentes necesarios para almacenar datos históricos en un entorno ArchestrA.
- **Information Portal:** Instala los componentes necesarios para la agregación y la presentación de la producción de la planta y los datos de rendimiento en el Internet o la intranet de la empresa con la capacidad de acceder a los datos de proceso de plantas vivas, los datos integrados de tendencias e informes de análisis, la producción y el rendimiento, y la integración a la infraestructura de TI existente y portales web.
- **All in One Node**
- **Custom**

#### 4.3.2 Requisitos ArchestrA System Platform.

El programa de instalación ArchestrA System Platform analiza los softwares instalados en su equipo y muestra cualquier software que sea necesario, pero no se instala en el transcurso. Debe tener el siguiente software instalado y habilitado en su equipo antes de instalar ArchestrA System Platform:

- Windows Installer 4.5
- Microsoft .NET ® Framework 3.5 Service Pack 1

El ArchestrA System Platform instala tanto los prerequisites específicos del sistema y del producto. No se tiene que salir del procedimiento de instalación de la ArchestrA System Platform al instalar el software necesario.

#### 4.3.3 Pasos para instalación ArchestrA System Platform.

1. Inserte el DVD en la unidad DVD-ROM. Buscar en el DVD y ejecute el archivo **setup.exe** en el directorio raíz del DVD. El programa de instalación detecta los requisitos iniciales del sistema. En primer lugar, comprueba si el sistema operativo y el hardware mínimo cumplen los requisitos.

**Figura N° 4. 11. Instalación ArchestrA System Platform (Paso 1)**

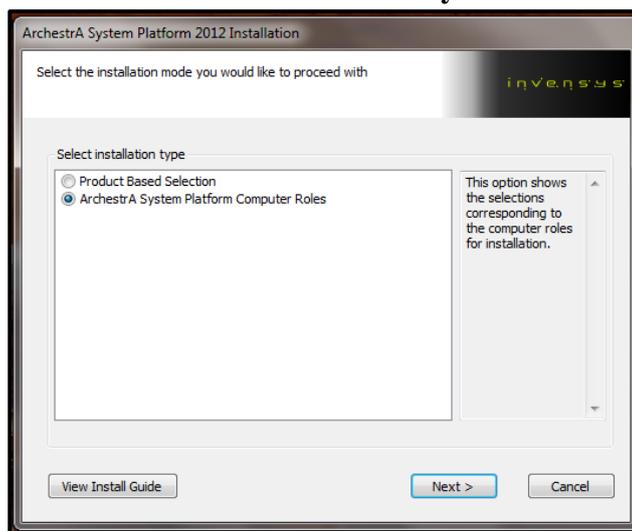


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

2. En el cuadro de diálogo que aparecen, seleccione la instalación **ArchestrA System Platform Computer Roles** y haga clic en **Next**.

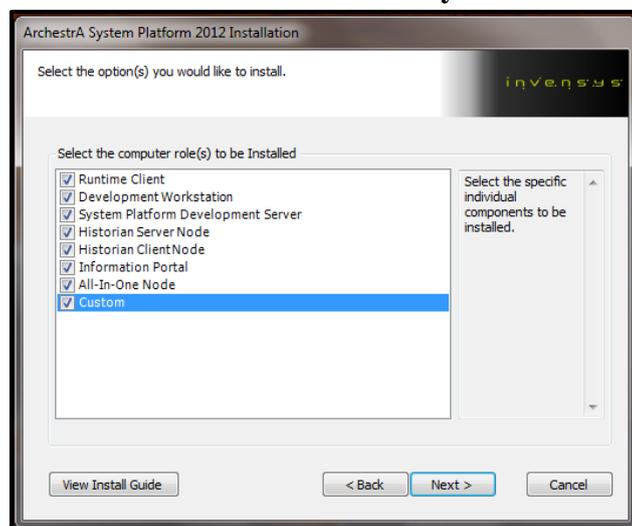
**Figura N° 4. 12. Instalación Arcestra System Platform (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. Seleccionar las casillas de verificación de todos los componentes que aparecen en el cuadro de diálogo de instalación. Luego dar clic en **Next**.

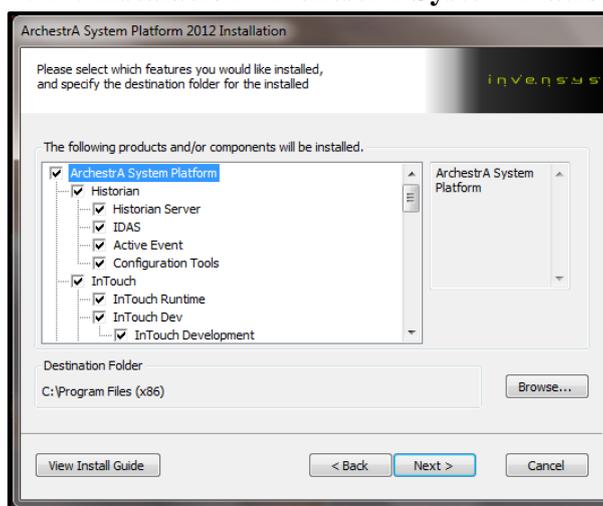
**Figura N° 4. 13. Instalación Arcestra System Platform (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

4. Seleccionar la casilla de verificación **Arcestra System Platform**, para confirmar los componentes a instalar y proseguir a dar clic en **Next**.

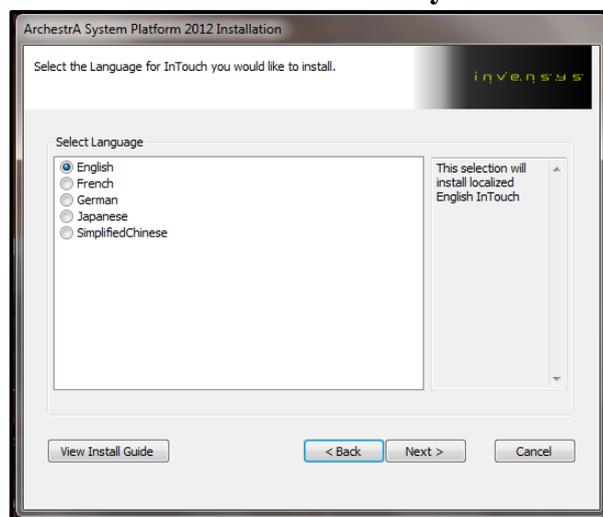
**Figura N° 4. 14. Instalación ArcestrA System Platform (Paso 4)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

5. Al aparecer los diferentes idiomas disponibles en el cuadro de diálogo, seleccionar el idioma English y luego dar clic en **Next**.

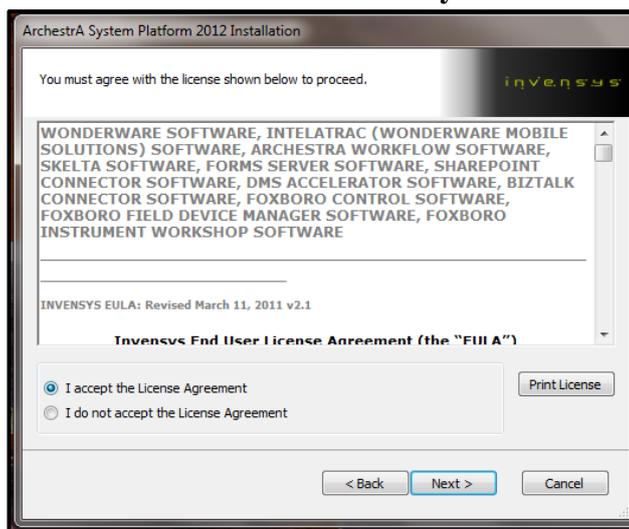
**Figura N° 4. 15. Instalación ArcestrA System Platform (Paso 5)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

6. El cuadro de diálogo de Licencia de Usuario Final aparece, seleccionar la opción **I Accept the License Agreement** y dar clic en **Next**.

**Figura N° 4. 16. Instalación Archestra System Platform (Paso 6)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

7. Al aparecer el cuadro de dialogo **User Account**. Especificamos una cuenta de usuario Archestra. Se puede crear una nueva Archestra cuenta de usuario si no hay otro software Archestra habilitado es instalado en el equipo, o especificar una cuenta de usuario existente.

- Si crea una **nueva cuenta**, haga lo siguiente:
  - a. Escriba su nombre de usuario y contraseña.
  - b. Haga clic en la casilla de verificación **Create Local Account** si no está ya seleccionado. Por defecto, esta opción está activada y el cuadro **Dominio / LocalMachine** muestra el nombre del equipo.
  - c. Especifique un dominio diferente / nombre del equipo local si es necesario. Si desactiva la casilla de verificación, el cuadro de **Dominio / Local Machine** muestra el nombre de dominio predeterminado. A continuación, puede modificar.
- Si selecciona una **cuenta de usuario existente**, que deberán cumplir los requisitos siguientes:

- Cuenta de usuario con una contraseña permanente que no expirar.
  - Cuenta de usuario en el que la contraseña no se puede cambiar.
  - Cuenta de usuario que sea miembro del grupo Administradores locales.
- a. Escriba el nombre de usuario y la contraseña de la cuenta existente.
  - b. Desactive la casilla de verificación **Create Local** cuenta.

En nuestro caso utilizamos la opción de una cuenta existente. Introducimos un nombre de usuario y contraseña, desactivamos la casilla **Create Local Account** y dar clic en **Next**.

**Figura N° 4. 17. Instalación ArchestrA System Platform (Paso 7)**

**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

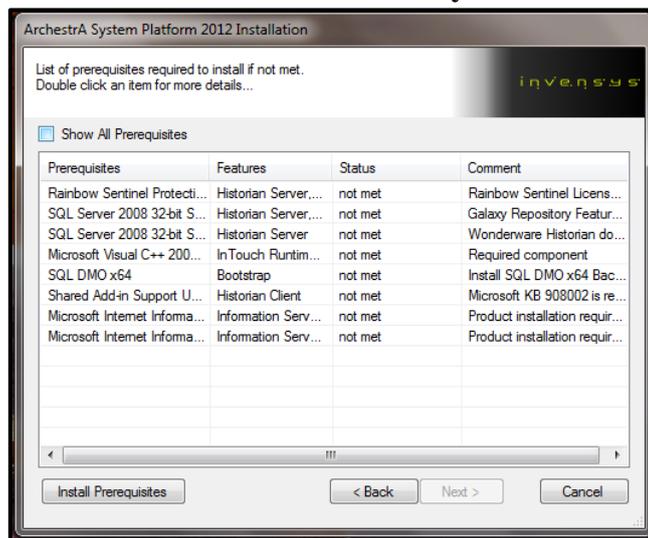
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

La cuenta de usuario ArchestrA es un nombre de usuario y contraseña combinación que permite la comunicación inter-nodos entre todos equipos en un entorno ArchestrA. Debe especificar la misma cuenta de usuario en cada nodo cuando se instala componentes ArchestrA System Platform por primera vez en los equipos que comunicarse entre sí.

8. Seleccionar la Casilla **Show All Prerequisites** y clic en **Install Prerequisites**. Cuando todos los pre-requisitos están instalados, haga clic en **Next**. El cuadro de

dialogo de confirmación instalación final aparece. La lista de pre-requisitos para los componentes seleccionados aparece. La lista de pre-requisitos varía dependiendo de los productos o combinaciones de productos seleccionados.

**Figura N° 4. 18. Instalación ArchestrA System Platform (Paso 8)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

9. En la siguiente ventana mostrada, dar clic en **Install**. La barra de progreso se mostrara.
10. Después de que la instalación haya terminado, aparecerá el cuadro de diálogo de instalación completa. Si los productos instalados no necesitan configuración, haga clic en **Finish**, caso contrario dar clic **Configure**.

**Figura N° 4. 19. Instalación ArchestrA System Platform (Paso 12)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

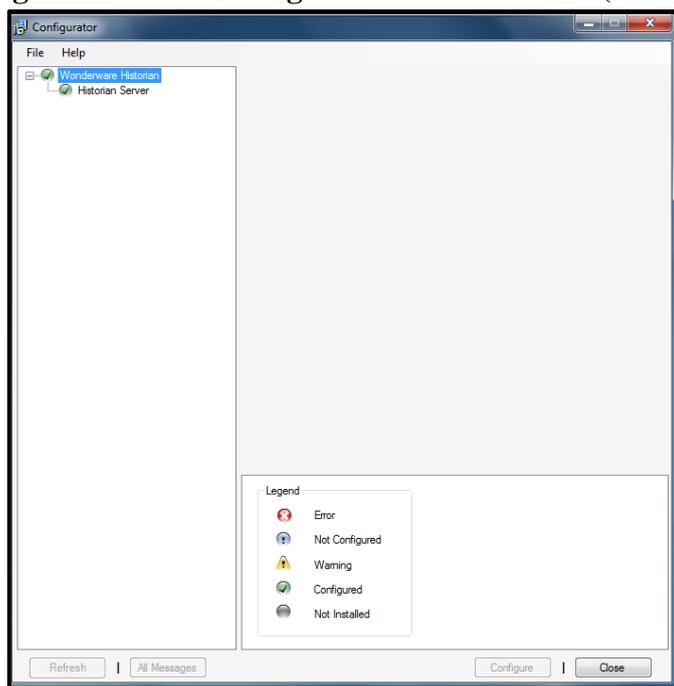
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Algunos productos requieren configuración posterior a la instalación para la configuración inicial. Es necesario configurar los productos utilizando el cuadro de diálogo **Configurator** de después de haberlos instalado. El cuadro de diálogo **Configurator** muestra todos componentes del producto que ha instalado. Puede configurar la ubicación para la base de datos del producto y los archivos de datos.

#### **4.3.4 Configuración del producto Wonderware Historian.**

1. En el cuadro de diálogo Instalación finalizada, dar clic en **Configurer**. El cuadro de diálogo **Configurator** aparece. Configuramos el Historian Server

**Figura N° 4. 20. Configuración del Producto (Paso 1)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

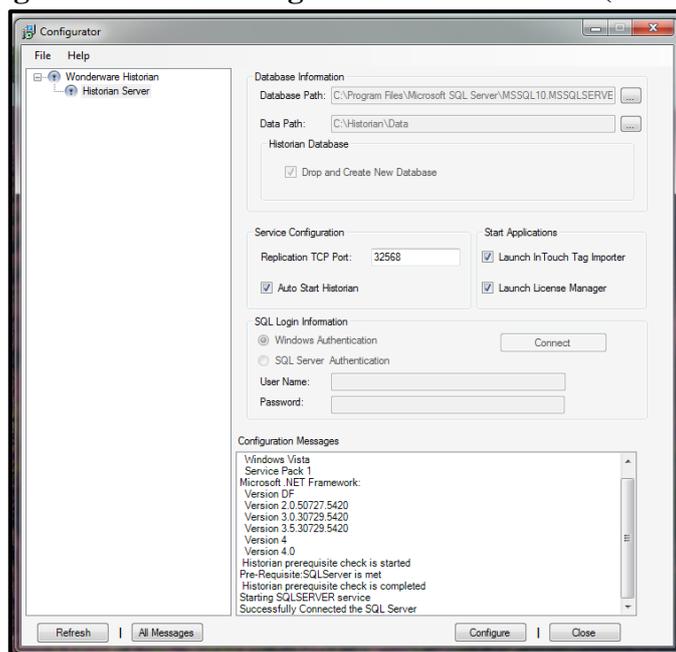
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

La **Legend** cuadro muestra los indicadores de estado. Los indicadores de estado son:

- Error 🚫 - Indica que se ha producido un error durante la configuración.
- Not Configured ❓ - Indica que la función está instalado, pero no configurado.
- Warning ⚠️ - Indica que la configuración se ha completado, pero con advertencias.
- Configured ✅ - Indica que la configuración completa con éxito.
- Not Installed 🚫 - Indica que la función no está instalada.

2. En el panel izquierdo, seleccionar el componente y configurar los detalles en el panel derecho.

**Figura N° 4. 21. Configuración del Producto (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

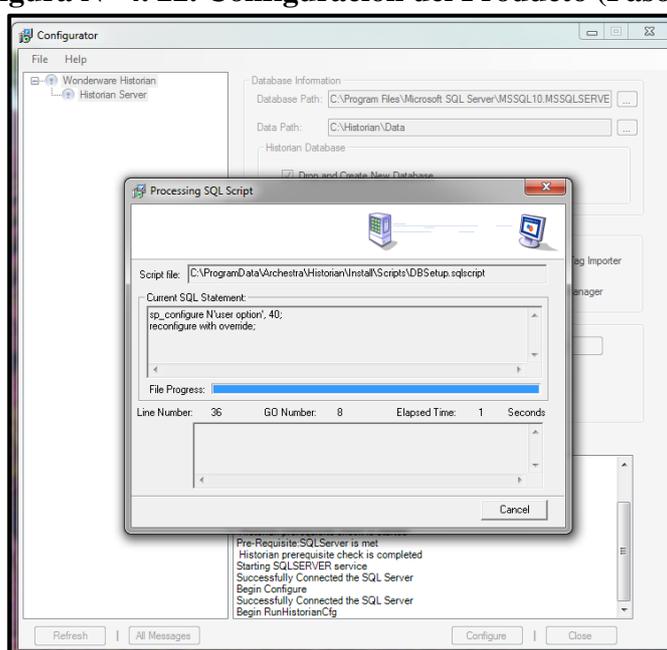
En la zona de **Database Information**, configura las bases de datos:

- **Database Path** - A menos que tenga necesidades específicas, mantenga el valor predeterminado de SQL Servidor de base de datos de ruta. Esta es la ruta en la que la configuración base de datos se ha implementado. Haga clic en el botón de puntos suspensivos para indicar un diferente directorio en el que desea instalar los archivos de base de historiador.
- **Data Path** - Haga clic en el botón de puntos suspensivos para especificar un directorio diferente para el bloques historiador historia. Asegúrese de que usted se tenga una cantidad suficiente de espacio disponible en la unidad que especifique, ya que los datos de la instalación se almacenarán principalmente en la ruta que especifique en el cuadro **Data Path**, que es usado para los bloques de historia. Los archivos de base de datos de SQL Server normalmente ocupan menos espacio en disco.

- **Historian Database** - Si la base de datos se crea por primera vez, a continuación, esta opción no está disponible. Cuando la re-configuración se realiza, la opción **Drop and Create New Database** está disponible. Si selecciona el cuadro de comprobación, entonces la base de datos existente se quita y una nueva base de datos creado. Si esta casilla de verificación está desactivada, entonces la base de datos no se dejó caer, pero se configurará para los cambios, si los hubiere.
3. En la zona **Service Configuration**, configure las opciones que pertenecen a los componentes del historiador que se ejecutan como servicios de Windows.
- **Replication TCP Port** - Si está configurando un servidor historiador niveles, entrar en el puerto número de etiquetas para la replicación entre los niveles 1 y 2 servidores. Debe introducir el mismo puerto para todos los Niveles 1 y 2 sistemas trabajando juntos en la configuración de niveles. El puerto especificado se añade a la lista de exclusiones de Windows Firewall.
  - **Auto Start Historiador** - Inicia automáticamente Wonderware Historian.
4. En el área **Start Applications**, haga clic en el botón correspondiente para iniciar el **License Manager** o la **InTouch Tag Importater**. Estos botones no están disponibles hasta que el servidor esté correctamente configurado.
5. En la zona **SQL Login Information**, puede iniciar sesión en el SQL Server si usted tiene habilitado los privilegios "sysadmin". Usted puede seleccionar el botón **Windows Authentication** para utilizar la interacción con el usuario de la cuenta o seleccione el botón **SQL Server Authentication** y proporcione las credenciales según sea necesario. Esta información de conexión no se almacena y se utiliza sólo para de completar la configuración. Al dar clic en **Connect**, La conexión con el servidor SQL es probado.

6. En el área **Configuration Messages**, puede ver los mensajes sobre comprobaciones de requisitos previos, el estado de configuración actual y actividades de configuración que se registran.
7. Dar Clic **Configure**. El cuadro de diálogo **Processing SQL Script** aparece. Usted puede ver los scripts de base historiadore configuración en ejecución. Varias secuencias de comandos se ejecute durante la configuración

**Figura N° 4. 22. Configuración del Producto (Paso 7)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Después de que el sistema termine de ejecutar los scripts SQL, los Wonderware Historian nodo y el nodo del servidor Historian se muestran con un indicador de estado de color verde si la base de datos con éxito configurado.

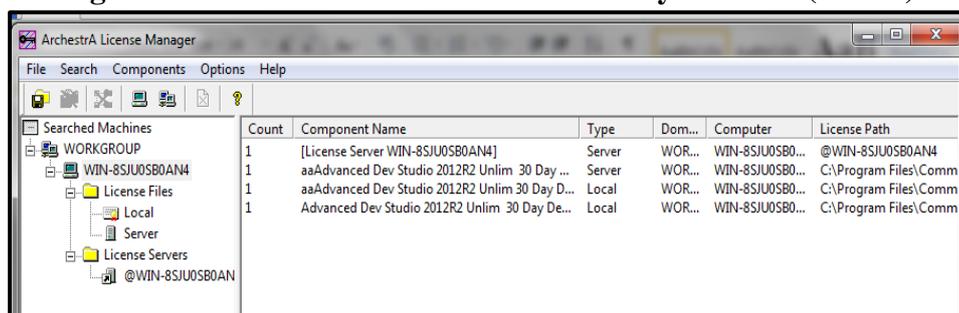
8. Clic **All Messages** para ver todos los mensajes de configuración. Y luego clic en **Close** para salir de **Configurator**.

#### 4.3.5 Instalación License Server y Licenses.

Si tiene licencia para ArchestrA System Platform o Wonderware Application Server, puede utilizar toda la funcionalidad de estos productos dentro de los límites de los archivos de licencia. Las licencias para los productos de Wonderware se mantienen en los archivos de licencia o en un servidor de licencias. El archivo de licencia contiene uno o más componentes de licencia, que son líneas de información que especifican licencias para un producto individual. Para instalar el servidor de licencias y permisos:

1. Instalar el servidor de licencias en el **\LicenseServer** carpeta del CD Information Server. Después de instalar el servidor de licencias, la licencia ArchestrA Manager se inicia y solicitar un archivo de licencia para instalar.
2. Seleccione la **ArchestrAServer.lic** archivo de licencia y haga clic en **Ok**. En el cuadro de diálogo que aparece configurar **Named User/Device Licenses**.

**Figura N° 4. 23. Instalación License Server y Licenses (Paso 2)**

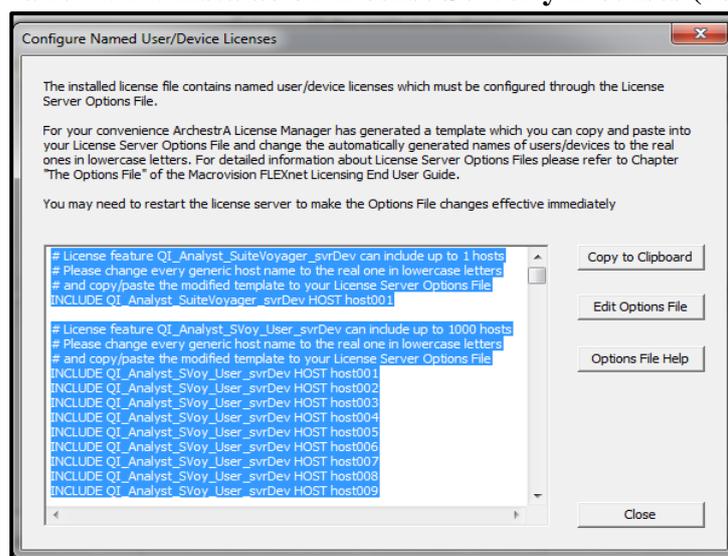


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. Clic **Copy to Clipboard** a continuación, haga clic en **Edit Option File**. Se debe crear el archivo de opciones, que va a ser llamado **Wonderware.opt**.

**Figura N° 4. 24. Instalación License Server y Licenses (Paso 3)**

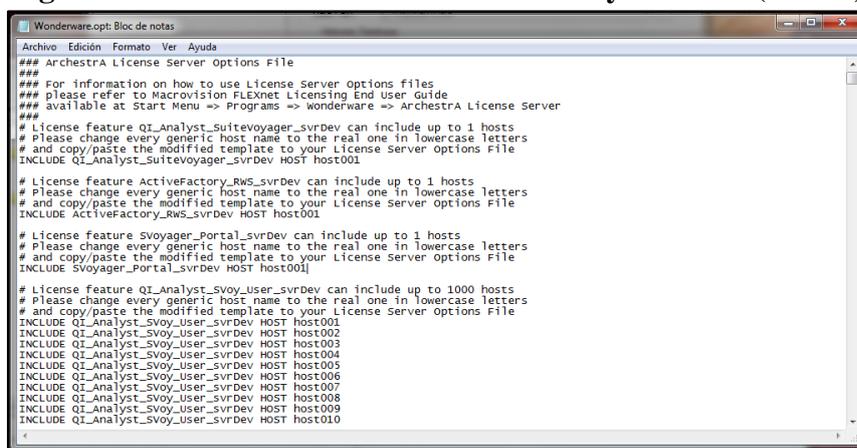


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

4. Clic **Yes** y pegar el contenido del portapapeles en el archivo **Wonderware.opt** similar a la siguiente figura.

**Figura N° 4. 25. Instalación License Server y Licenses (Paso 5)**



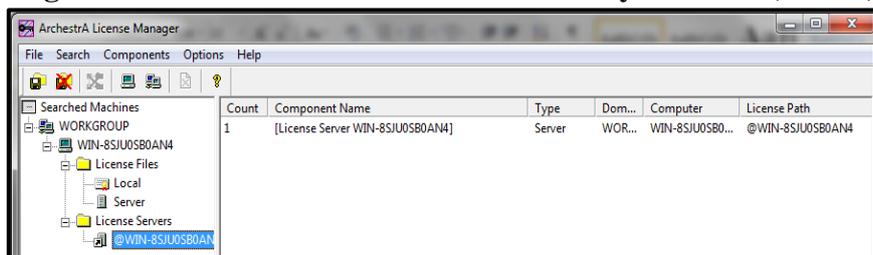
**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

5. **Guardar** los cambios y Salida después de hacer los cambios.
6. Clic **Yes** para iniciar el servidor de licencias en el equipo.

7. Clic **Yes** para agregar el servidor de licencias para la búsqueda licencia camino.
8. Clic **Ok**. La instalación de licencia ha finalizado.

**Figura N° 4. 26. Instalación License Server y Licenses (Paso 8)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 4.4 DAServer.

Actúa como un servidor de protocolo de comunicaciones que provee datos de PLC de un proveedor específico y otros dispositivos de fábrica.

##### 4.4.1 Instalación DAServer MBTCP.

La comunicación de la red Puente / interfaz de módulos son los enlaces de comunicación entre la DAServer MBTCP y su apoyo Modicon-familia de controladores (también referido como dispositivos), incluyendo el Premium TSX, TSX Quantum y Momentum TSX que están conectados a la DAServer a través de los ordenadores 'puertos Ethernet y el protocolo Modbus TCP / IP. Debe crear estos vínculos dentro de la jerarquía DAServer Manager de control del puente / ruta y datos de información entre redes diferentes a los controladores de destino.

Esto se logra mediante la creación de objetos de puerto. Estos objetos escalas simular el diseño de hardware físico y debe ser construido para establecer comunicaciones a cada uno de los controladores. Una vez que haya construido la jerarquía MBTCP, puede configurar los respectivos dispositivos de comunicaciones. Por último, puede crear los grupos de dispositivos deseados para cada controlador. Para instalar DAServer MBTCP realizamos los siguientes pasos:

1. Insertamos el CD **Device Integration** o **I/O Server** en la unidad de DVD-ROM, al buscar en el CD damos clic en el Archivo **AutorunPro.exe**.
2. La ventana de **Device Integration Product** aparece.

**Figura N° 4. 27. Instalación DAServer MBTCP (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. En el panel izquierdo de la ventana. Damos clic en la carpeta **ArchestrA DI Objects**, luego seleccionamos **Schneider Automation**.

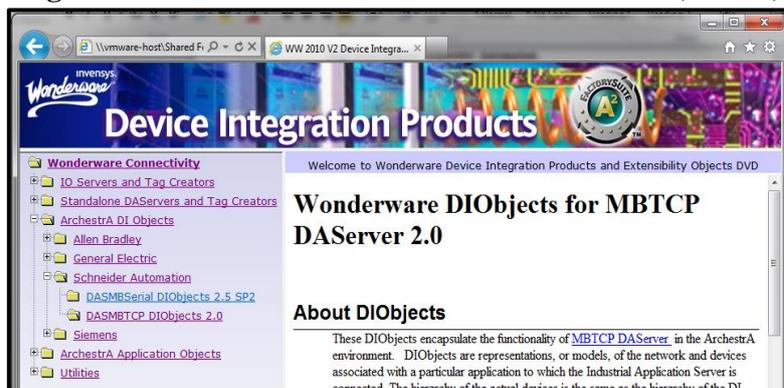
**Figura N° 4. 28. Instalación DAServer MBTCP (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

4. Damos clic sobre la carpeta **DASMTCP DIOjects 2.0**, con ello en el panel derecho aparece **Wonderware DIOjects for MBTCP DAServer 2.0**. Procedemos a dar clic en el link **MBTCP DAServer**.

**Figura N° 4. 29. Instalación DAServer MBTCP (Paso 4)**

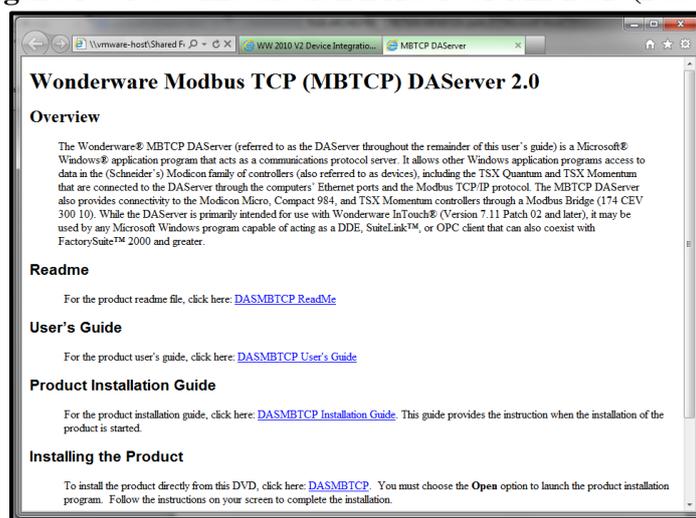


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

5. Aparece una nueva pestaña **Wonderware Modbus TCP (MBTCP) DAServer 2.0**, damos clic en el link **DASSMBTCP**.

**Figura N° 4. 30. Instalación DAServer MBTCP (Paso 5)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

6. El cuadro de dialogo **Wonderware MBTCP DAServer Setup** aparece, dar clic en **Next**.

**Figura N° 4. 31. Instalación DAServer MBTCP (Paso 6)**

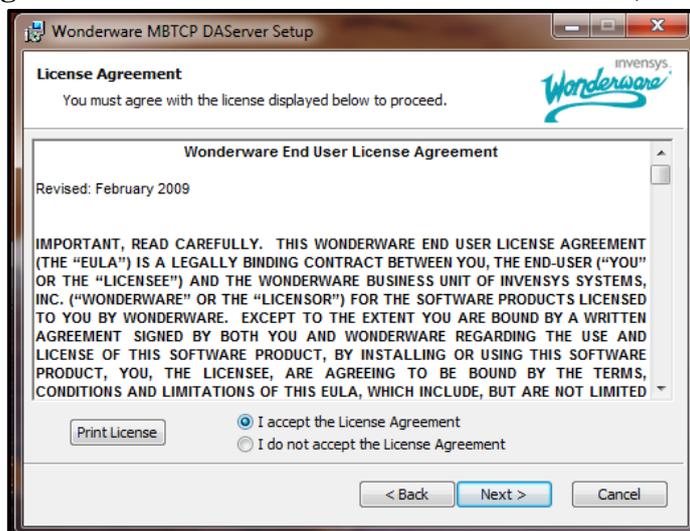


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

7. Aceptamos el contrato de la licencia, seleccionando **I Accept for License Agreement** y damos clic en **Next**.

**Figura N° 4. 32. Instalación DAServer MBTCP (Paso 7)**



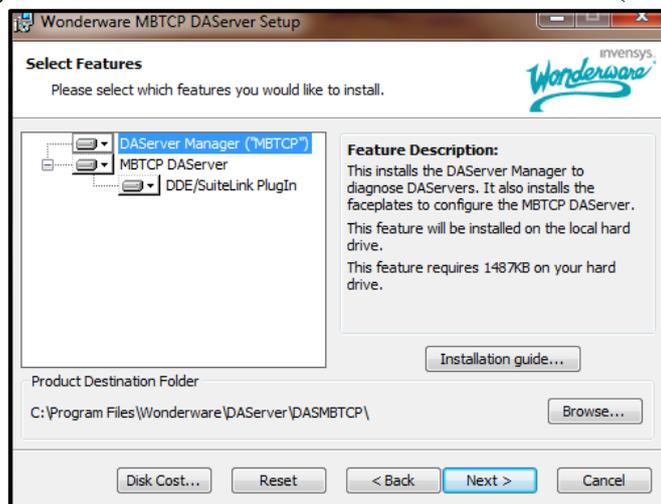
**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

8. En el cuadro de dialogo **Admin Installation Warning Notes** de Wonderware MBTCP DAServer Setup, damos clic en **Next**.

9. Verificamos que todos los componentes de MBTCP DAServer este activados para la instalación, y damos clic en **Next**.

**Figura N° 4. 33. Instalación DAServer MBTCP (Paso 9)**

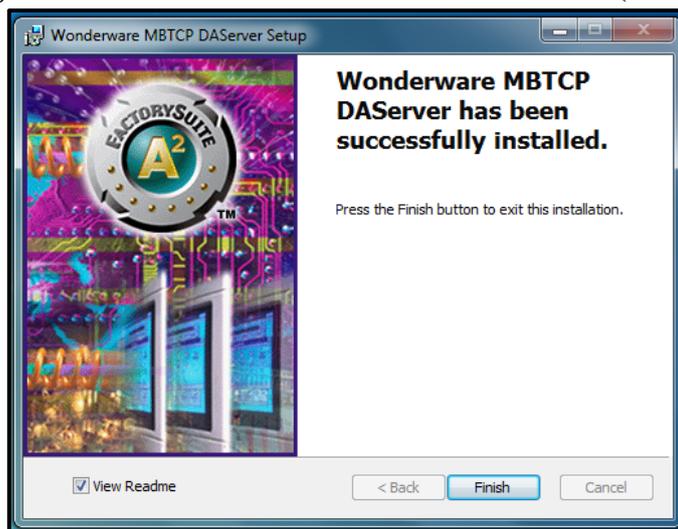


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

10. El proceso de instalación iniciara, luego de terminar con el proceso de instalación de **MBTCP DAServer**, dar clic en **Finish**.

**Figura N° 4. 34. Instalación DAServer MBTCP (Paso 10)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

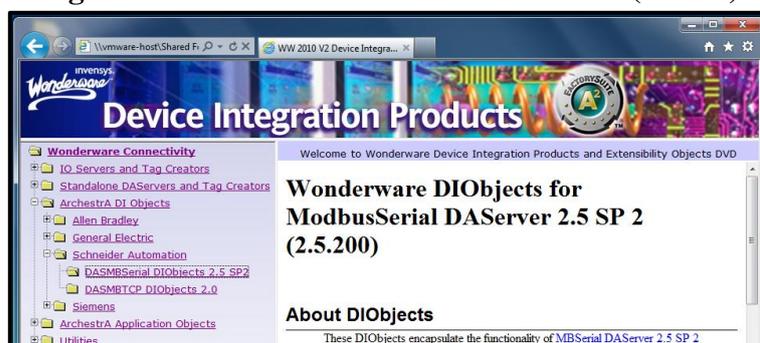
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 4.4.2 Instalación DASMBSerial.

El DAServer ModbusSerial se comunica con los clientes y los PLC mediante los protocolos de comunicación tales como OPC, DDE y SuiteLink que se encuentren en cualquiera de los nodos locales y remotos. En los puertos de los ordenadores serial y cables. Una conexión serial 232/485, a través de un módem de datos y línea, a más de un módem de radio y estación. Para la instalación de ModbusSerial realizamos los siguientes pasos:

1. Insertamos el CD **Device Integration** o **I/O Server** en la unidad de DVD-ROM, al buscar en el CD damos clic en el Archivo **AutorunPro.exe**.
2. La ventana de **Device Integration Product** aparece.
3. En el panel izquierdo de la ventana. Damos clic en la carpeta **ArchestrA DI Objects**, luego seleccionamos **Schneider Automation**.
4. Damos clic sobre la carpeta **DASMBSerial DIOjects 2.5 SP2**, con ello en el panel derecho aparece **Wonderware DIOjects for ModbusSerial DAServer 2.5 SP2 (2.5.200)**. Procedemos a dar clic en el link **MBSerial DAServer 2.5 SP2 (2.5.200)**.

**Figura N° 4. 35. Instalación DASMBSerial (Paso 4)**

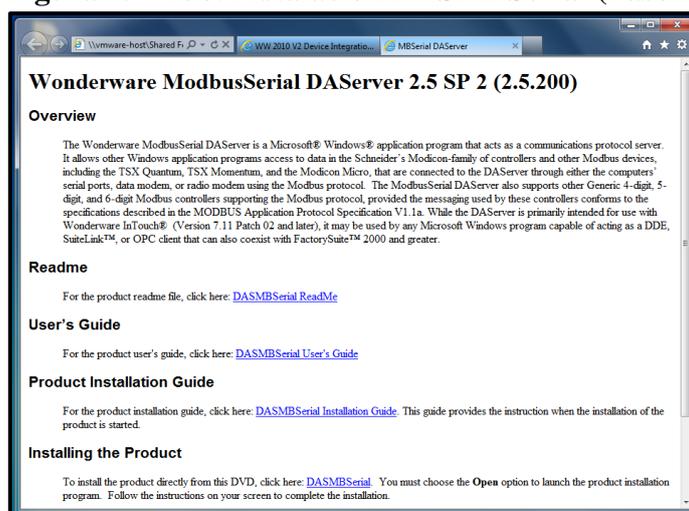


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

5. Aparece una nueva pestaña **Wonderware DIOjects for ModbusSerial DAServer 2.5 SP2 (2.5.200)**. damos clic en el link **DASMBSerial**.

**Figura N° 4. 36. Instalación DASMBSerial (Paso 5)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

6. El cuadro de dialogo **Wonderware MBSerial DAServer Setup** aparece, dar clic en **Next**.

**Figura N° 4. 37. Instalación DASMBSerial (Paso 6)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

7. Aceptamos el contrato de la licencia, seleccionando **I Accept for License Agreement** y damos clic en **Next**.

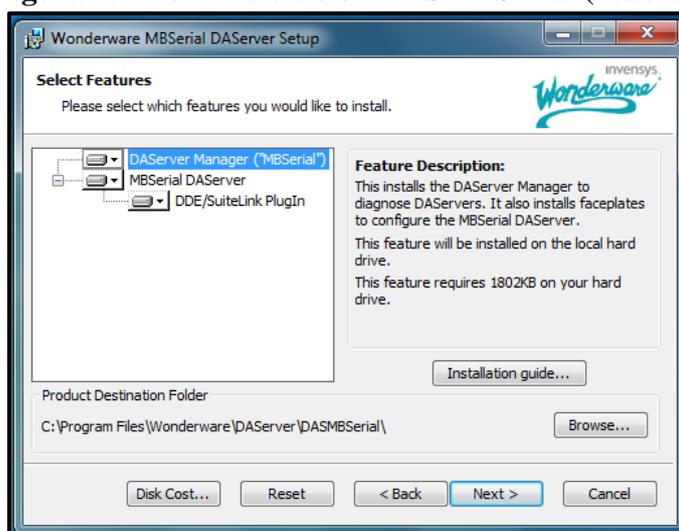
**Figura N° 4. 38. Instalación DASMBSerial (Paso 7)**

**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

8. En el cuadro de dialogo **Admin Installation Warning Notes** de Wonderware MBSerial DAsServer Setup, damos clic en **Next**.
9. De igual forma en el cuadro de dialogo **Upgrade Information** de Wonderware MBSerial DAsServer Setup, damos clic en **Next**.
10. Verificamos que todos los componentes de MBSerial DAsServer este activados para la instalación, y damos clic en **Next**.

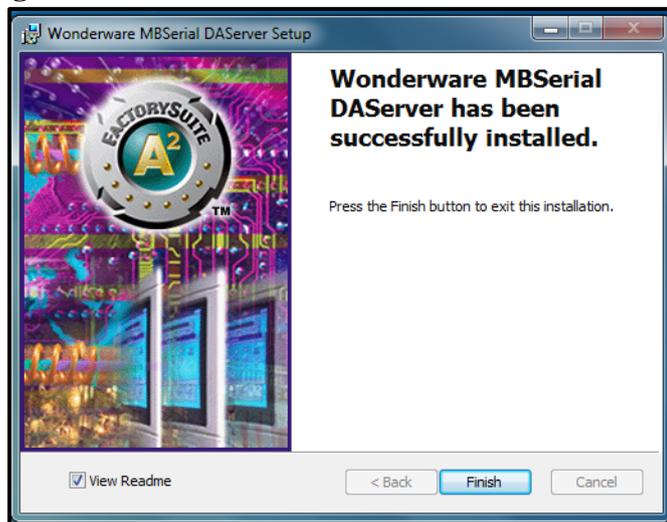
**Figura N° 4. 39. Instalación DASMBSerial (Paso 10)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

11. El proceso de instalación iniciara, luego de terminar con el proceso de instalación de **MBSerial DAServer**, dar clic en **Finish**.

**Figura N° 4. 40. Instalación DASMBSerial (Paso 11)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

## 4.5 ArchestrA IDE.

Puede iniciar el ArchestrA IDE desde menú Inicio de Windows o desde el Gestor de aplicaciones InTouch.

- **Inicio de ArchestrA IDE desde el menú Inicio** - El procedimiento siguiente muestra los pasos para iniciar el ArchestrA IDE de un equipo que ejecuta Microsoft Windows 7. El procedimiento puede variar ligeramente si se utiliza un diferente del sistema operativo Windows. Para iniciar ArchestrA IDE desde el menú Inicio de Windows:

1. Dar clic en el botón **Iniciar** de Windows.
2. Dar clic en el icono **ArchestrA IDE** de la lista de programas.
3. El cuadro de diálogo **Connect to Galaxy** aparece.

- **Inicio de ArchestrA IDE desde Application Manager** - Si ArchestrA IDE está instalado en el mismo equipo que InTouch HMI, puede iniciar el IDE ArchestrA de la Application Manager. Para iniciar el ArchestrA IDE desde el Gestor de aplicaciones, después de iniciar el InTouch Application Manager, realice lo siguiente:

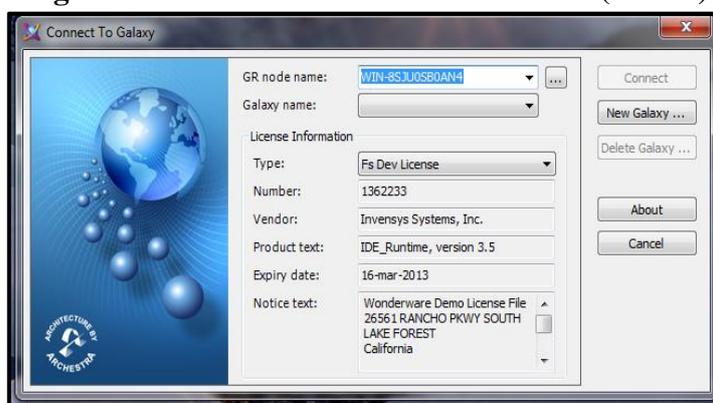
1. En el menú **File**, haga clic en **ArchestrA IDE**.
2. Pulsar **CTRL + I**.
3. Haga clic en el icono **ArchestrA IDE** en la barra de herramientas.
4. El cuadro de diálogo **Connect to Galaxy** aparece.

#### 4.5.1 Creación de una Galaxia.

Después de iniciar el Arcestra IDE, al aparecer el cuadro de diálogo **Connect to Galaxy**. La primera vez que inicie el Arcestra IDE que necesita para crear una galaxia, que es una base de datos Arcestra. Después de eso, usted puede seleccionar la galaxia en la que está desarrollando aplicaciones administradas cada vez que iniciar el Arcestra IDE. Realizamos lo siguiente:

1. Iniciar el Arcestra IDE. Al aparecer el cuadro de diálogo **Connect to Galaxy**

**Figura N° 4. 41. Creación de una Galaxia (Paso 1)**

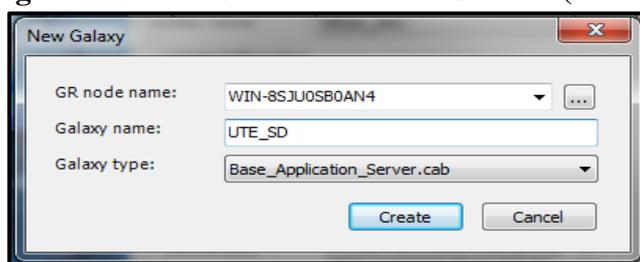


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

2. En el cuadro de dialogo **New Galaxy**, clic **New Galaxy**.

**Figura N° 4. 42. Creación de una Galaxia (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

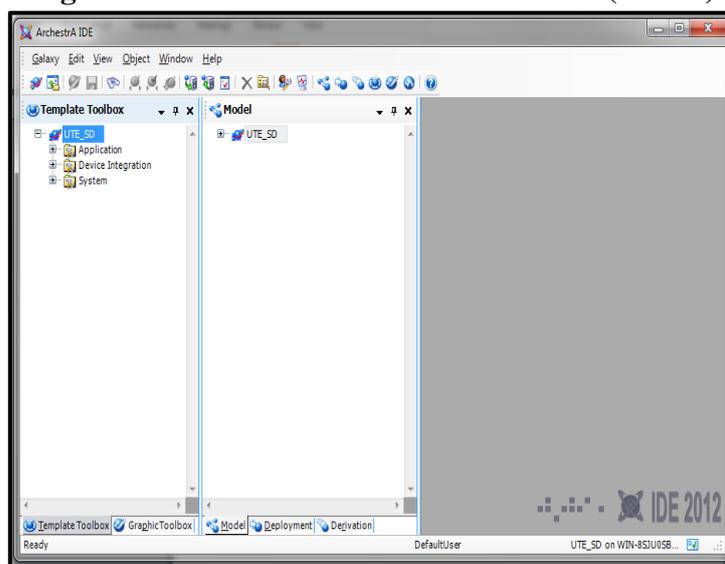
Complete los campos del cuadro de diálogo de **New Galaxy** realizando lo siguiente:

- Escriba el nombre de nodo del equipo que sirve como el Galaxy Repository (GR). Este es el equipo donde el servidor de base de datos SQL Server 2008 está en ejecución. Ejemplo: **WIN-8SJU0SB0AN4**.
- Escriba el nombre de la galaxia que está creando. Ejemplo: **UTE\_SD**
- De la lista del cuadro desplegable de Galaxy Type, seleccionar **Base\_Application\_Server.cab**.

Se trata de un Galaxy personalizada que contiene sólo las Objetos Archestra automatización necesarios para editar y ejecutar aplicaciones.

3. Clic **Create**. El cuadro de diálogo **New Galaxy** muestra el progreso de la creación de una nueva galaxia. Clic en **Close** después de que se crea la nuevo Galaxy.
4. Clic **Connect** para conectar con la Galaxy creado.
5. El cuadro de diálogo **Archestra IDE** aparece.

**Figura N° 4.43. Creación de una Galaxia (Paso 5)**



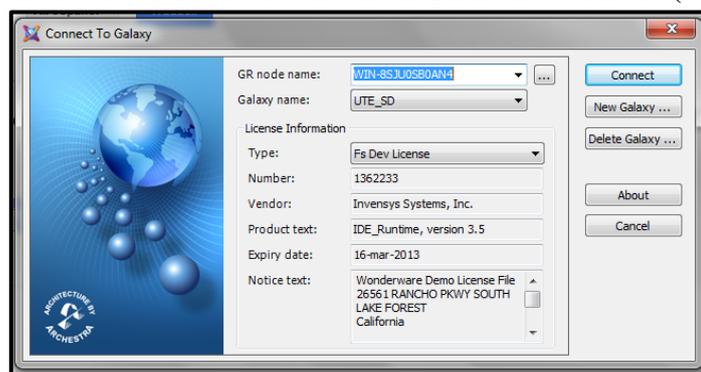
**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 4.5.2 Conexión a un Galaxy existente.

La Selección de una Galaxy existente le permite abrir una galaxia creado previamente para que pueda trabajar en ella. Si la seguridad está habilitada para un Galaxy existente, no se puede abrir sin iniciar sesión. Si usted no tiene registro sobre los derechos a una galaxia, no se puede iniciar sesión en ese Galaxy. Para conectarse a una existente Galaxy:

1. En el Menú Inicio, seleccione Programas, Wonderware y dar clic en **Archestra IDE**. El cuadro de diálogo **Connect to Galaxy** aparece.

**Figura N° 4. 44. Conexión con una Galaxy Existente (Paso 1)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

2. Haga lo siguiente:

- En la lista **GR node name**, seleccione el nombre de un equipo que ya ha conectado. Haga clic en el botón **Browser** para buscar y seleccionar los dominios disponibles y los nodos de la red.
- En la lista **Galaxy name list**, seleccione el nombre de la galaxia en ese nodo GR.
- Haga clic en **Connect**.

Si la Galaxia seleccionado tiene la seguridad habilitada, aparece el cuadro de diálogo de **Login**. Escriba su nombre de usuario y contraseña y haga clic en **Ok**. El Galaxia se abre en el IDE. Ya está listo para empezar a trabajar con su Galaxia.

### 4.5.3 Creación de Objetos del Sistema.

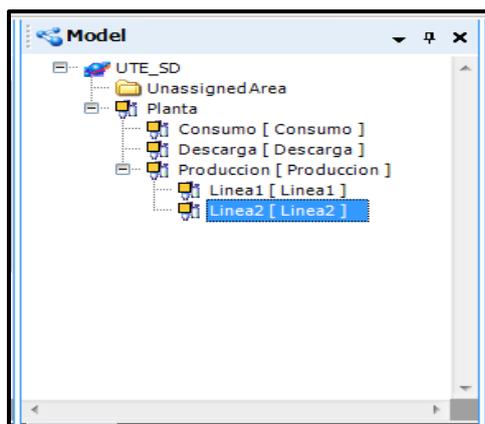
El desarrollo del Objetos de forman parte del Sistema se lo realiza en la **Model View**, lo que se tiene que hacer es arrastrar la plantilla a utilizar desde **Template Tollbox** hacia **Model View**. Ahora comenzaremos a realizar paso a paso un sistema.

#### 4.5.3.1 Creación Áreas del Sistema.

Todos los objetos de la aplicación pertenecen a un área. Las áreas pueden contener sub-áreas. Áreas de proporcionar un papel clave en la organización agrupando la información de alarma y suministro de información a los que utilizan alarmas / eventos a los clientes a controlar sus áreas de responsabilidad. Para la creación de la plataforma del sistema realizamos lo siguiente:

1. En la ventana **Template Toolbox** ir a **System**, dar clic en **\$Area** y arrastrar hacia la ventana **Model**.
2. Renombrar el área o las áreas creadas en la ventana **Model**. En este caso renombramos las áreas: **Planta, Consumo, Producción, Linea1, Linea2 y Descarga**.
3. Ordenarlas jerárquicamente en caso sea necesario. Como se muestra en la imagen siguiente:

**Figura N° 4. 45. Creación Áreas del Sistema (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

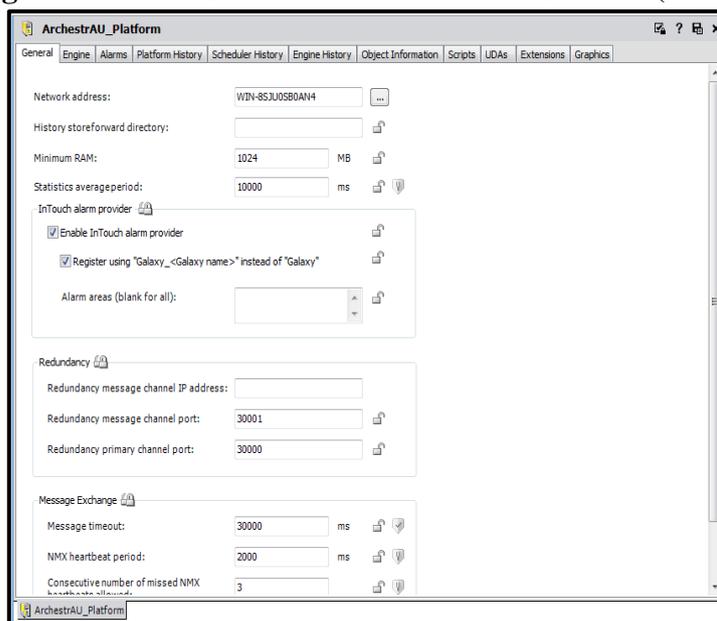
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 4.5.3.2 Creación Plataforma del Sistema.

La plataforma alberga los objetos que está modelando. Calcula y controla diversos estadísticos para el nodo que se implementa, los atributos que pueden ser monitoreados y alarmado historial. Además inicia, detiene y monitorea el estado de ejecución de los motores desplegados a ella. Si la plataforma detecta un motor fallado, se puede, opcionalmente, basado en el valor de atributo de re-arranque del motor, reiniciar el motor. Para la creación de la plataforma del sistema realizamos lo siguiente:

1. En la ventana **Template Toolbox** ir a **System**, dar clic en **\$WindPlatform** y desplazar hacia la ventana **Model**.
2. Renombrar la plataforma creada en la ventana **Model**. Con el nombre **ArchestrAU\_Platform**.
3. Dar doble clic en **ArchestrAU\_Platform** y configuramos la ventana **General**.

**Figura N° 4. 46. Creación Plataforma del sistema (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **Network address:** Dirección de la Red o equipo. **WIN-8SJU0SB0AN4.**
- **Minimum RAM:** Memoria RAM minima a utilizar.
- Seleccionamos la casilla **Enable Intouch alarm provider** y **Enable Intouch alarm provier** y **Register using “Galaxy\_<Galaxy name> instead to “Galaxy”**, para visualizar y registrar las alarmas del sistema.

**Configuración adicional:**

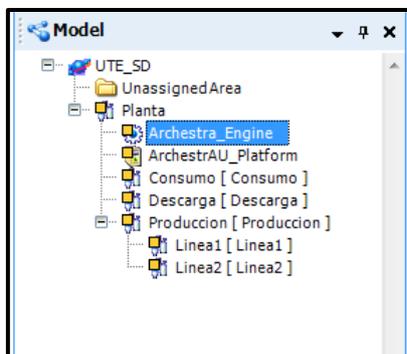
| OPCIÓN                  | DESCRIPCIÓN   |
|-------------------------|---|
| <b>Redundancy</b>       | Habilitamos puertos para transmitir la información excesiva.  |
| <b>Message Exchange</b> | Configuramos el intercambio de mensajes con otras plataformas |

4. En la parte superior derecha de la ventana dar clic en el Icono Guardar .

5. Aparecer el cuadro de dialogo **Chek In**, dar clic en **Ok**.

6. Seleccionamos **ArchestrAU\_Platform** lo desplazamos hasta el area **Planta**.

**Figura N° 4. 47. Creación Plataforma del sistema (Paso 6)**

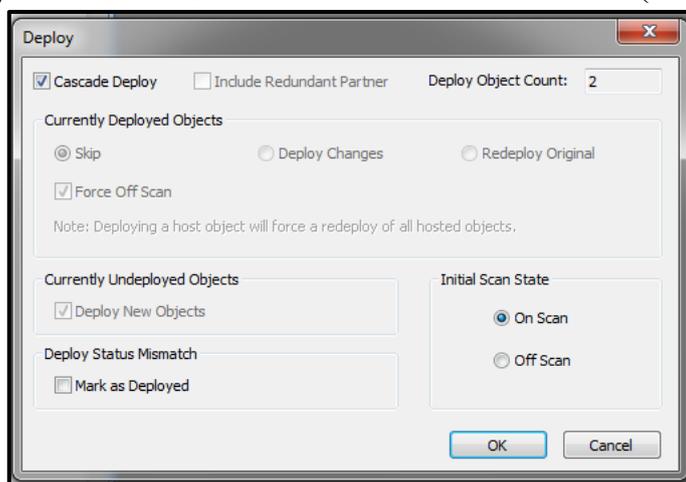


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

7. En la ventana **Deployment** damos clic derecho sobre **ArchestrAU\_Platform**, seleccionar **Deploy**. En el cuadro de dialogo que aparece dar clic en **Ok**, para escanear el estado de la plataforma.

**Figura N° 4. 48. Creación Plataforma del sistema (Paso 7)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

8. Luego de completarse la acción, dar clic en **Close**.

**Pestañas adicional:**

| PESTAÑA | DESCRIPCIÓN |
|---------|-------------|
|---------|-------------|

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Engine</b>             | Permite configurar el motor aspectos relacionados con el objeto WinPlatform, tales como las opciones de inicio, opciones de historiador, y secuencias de comandos |
| <b>Alarms</b>             | Configuramos las diversas alarmas relacionados con la plataforma condiciones.   |
| <b>Platform History</b>   | Habilitamos la historización diversos promedios de estado y recuentos que son monitoreados por el objeto WinPlatform.   |
| <b>Scheduler History</b>  | Permitir la historización para diversos promedios de estado y los recuentos que se generan por el planificador interno del objeto WinPlatform.                    |
| <b>Engine History</b>     | Activamos la historización para diversos recuentos de estado relacionadas con el motor que se generan por el objeto WinPlatform.                                  |
| <b>Object Information</b> | Muestra la información del objeto creado  |
| <b>Scripts</b>            | Escribimos y modificamos la secuencia de comandos.  |
| <b>UDA's</b>              | Le permite añadir nuevas funciones a un objeto. Un atributo se añade un objeto en el momento de la configuración.   |
| <b>Extensions</b>         | Agregar funciones adicionales a una AutomationObject, aunque no modifica el comportamiento original del objeto.   |
| <b>Graphics</b>           | Utilice la página de gráficos para añadir, modificar, cambiar el nombre o eliminar gráficos locales, o para ver los gráficos heredados.                           |

#### 4.5.3.3 Creación del Motor del sistema.

El motor del sistema debe tener una plataforma en la que se ejecute. Los objetos InTouchViewApp, contiene la lógica de crear, inicializar y eliminar los objeto y determina el tiempo de exploración que todos los objetos dentro delfuncionamiento del motor en particular. Para la creación del motor del sistema realizamos lo siguiente:

1. En la ventana **Template Toolbbox** ir a **System**, dar clic en **\$ViewEngine** y arrastrar hacia la ventana **Model**.

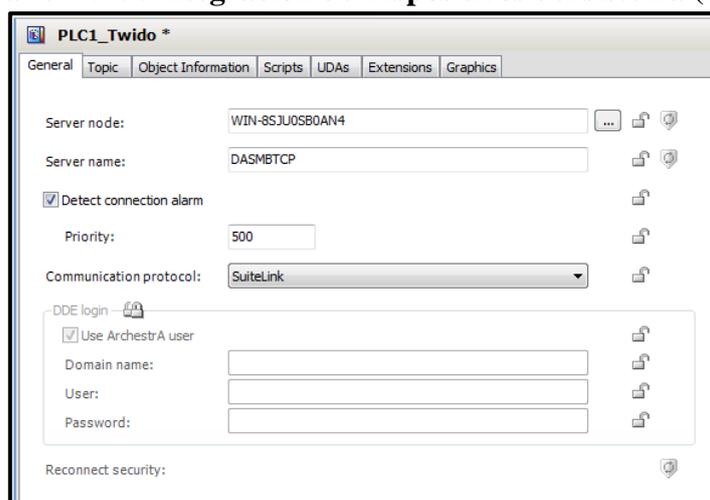
2. Renombrar el motor creado en la ventana **Model**. Con el nombre **ArchestrA\_Engine**.
3. Seleccionamos **ArchestrA\_Engine** y lo desplazamos hasta el área **Planta**.
4. Vamos a la ventana **Deployment** seleccionamos **ArchestrA\_Engine** lo desplazamos hasta **ArchetrAU\_Platform**. Como muestra la siguiente figura.
5. Dar clic derecho sobre **ArchestrA\_Engine**, seleccionar **Deploy**. En el cuadro de dialogo que aparece dar clic en **Ok**, para escanear el estado de la plataforma.
6. Luego de completarse la acción, dar clic en **Close**.

#### 4.5.3.4 Integración de Dispositivos del Sistema.

La integración de dispositivos es clave en la colección básica de AutomationObjects dentro de la infraestructura del sistema ArchestrA. La integración de dispositivo es un objeto DDESuiteLinkClient que permite el acceso a un I / O Server ejecutado. Un DDE o SuiteLink I / O Server puede proporcionar puntos de datos para objetos de aplicación Galaxy a través del objeto DDESuiteLinkClient. Para integrar un dispositivo al sistema realizamos lo siguiente:

1. En la ventana **Template Toolbox** ir a **Device Integration**, dar clic en **\$DDESuiteLinkClient** y arrastrar hacia la ventana **Model**.
2. Renombrar el motor creado en la ventana **Model**. Con el nombre **PLC1\_Twido**.
3. Seleccionamos **PLC1\_Twido** y lo desplazamos hasta el área **Producción**.
4. Damos doble clic en **PLC1\_Twido** y para configurar el dispositivo. En la pestaña **General**, realizamos lo siguiente:

**Figura N° 4.49. Integración de Dispositivos del sistema (Paso 4)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **Server Node** – Colocamos el nombre del nodo (ordenador) en el que el servidor de E / S está en funcionamiento. Escribimos el nombre o damos clic en el botón de puntos suspensivos para buscar en la red para el nodo. Ejemplo: **WIN-8SJU0SB0AN4**.
- **Server name** – Es el nombre del ejecutable del I/O Server. Ejemplo: Para la comunicación con el servidor DAServer Ethernet, se utiliza **DASMBTCP**.
- **Detect connection alarm** - Si está activado, la alarma se activará cuando el objeto DDESuiteLinkClient ya no puede comunicarse con el I/O Server.
- **Communication protocol** - El protocolo que se utiliza para comunicarse con el servidor de I / O. El protocolo designado es **SuiteLink**.

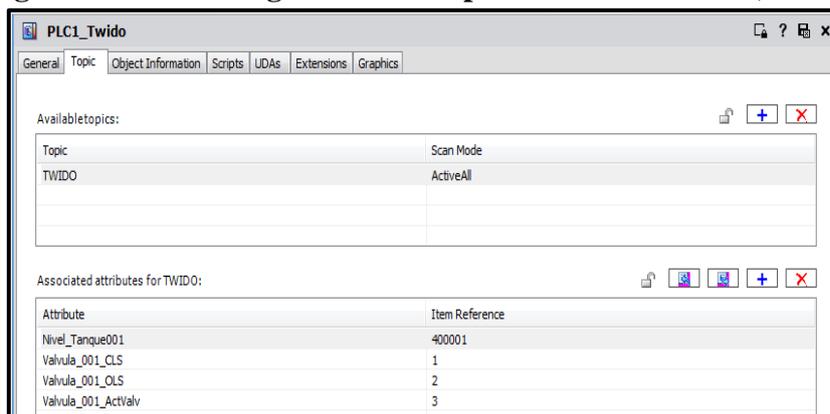
**Configuración adicional:**

| OPCIÓN           | DESCRIPCIÓN  |
|------------------|--|
| <b>DDE Login</b> | Se habilita para implementarlo en una relación cliente servidor. DDE no se admite cuando la DAServer se activa desde la consola de gestión del sistema (SMC) |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Reconnect Security</b> | Se utiliza para establecer la seguridad de reconexión con el I/O Server. |
|---------------------------|--|

5. En la pestaña **Topic**, realizamos que se muestra en la figura.

**Figura N° 4. 50. Integración de Dispositivos del sistema (Paso 5)**



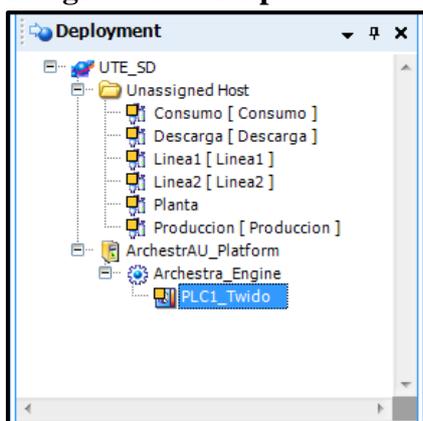
**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **Topic** – Colocamos los nombres de los Topic del I/O Server de la que desea recibir datos. Damos clic en el botón con signo + para agregar el Topic y escribimos el nombre. Para eliminar un Topic, seleccionamos el Topic en la lista y hacemos clic en el botón con signo X. Ejemplo: Topic **TWIDO**.
- **ScanMode** - Seleccionamos **ActiveAll**, para que un atributo este siempre en el estado de exploración activo, pero cuando la última referencia al atributo no está registrado (unadvised), el atributo no se borra. Ejemplo: **ActiveAll**
- **Attribute** - Definido por el usuario para un nombre de referencia del elemento. Este nombre se conoce también como el alias. El máximo número de atributos que pueden ser preconfigurado es 5000. Ejemplo: **Nivel\_Tanque001**, **Valvula\_001\_ActValv**.
- **Item Reference** - La dirección del elemento en I/O Server. Ejemplo: **1**, **400001**

6. En la parte superior derecha de la ventana dar clic en el Icono Guardar . Al aparecer el cuadro de dialogo **Check In** dar clic en **Ok**.
7. En la ventana **Deployment**, seleccionar **PLC1\_Twido** y desplazarlo hasta **Archestra Engine**.

**Figura N° 4. 51. Integración de Dispositivos del sistema (Paso 7)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

8. Clic derecho en **PLC1\_Twido**, seleccionar **Deploy**. En el cuadro de dialogo que aparece dar clic en **Ok**, para escanear el estado de la plataforma.
9. Luego de completarse la acción, dar clic en **Close**.

**Pestañas adicional:**

| PESTAÑA                   | DESCRIPCIÓN   |
|---------------------------|---|
| <b>Object Information</b> | Muestra la información del objeto creado  |
| <b>Scripts</b>            | Escribimos y modificamos la secuencia de comandos.  |
| <b>UDA's</b>              | Le permite añadir nuevas funciones a un objeto. Un atributo se añade a un objeto en el momento de la configuración. |
| <b>Extensions</b>         | Agregar funciones adicionales a una AutomationObject, aunque no modifica el comportamiento original del objeto.     |
| <b>Graphics</b>           | Utilice la página de gráficos para añadir, modificar, cambiar el  |

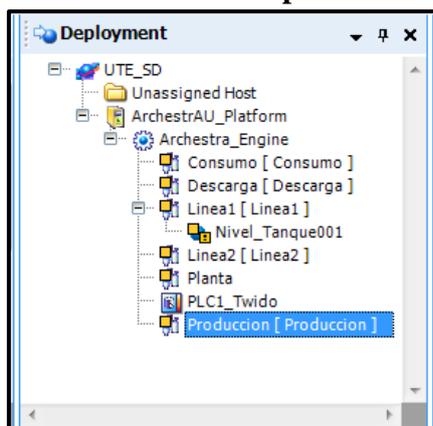
|  |  |
|--|--|
|  | nombre o eliminar gráficos locales, o para ver los gráficos heredados. |
|--|--|

#### 4.5.3.5 Creación de un Dispositivo Analógico.

El objeto AnalogDevice puede actuar como un dispositivo básico de entrada analógica (con salida opcional) o como un dispositivo regulador analógico que proporciona una representación externa de una Proporcional-Integral-Derivativo (PID) que existe en otros lugares, por lo general un Controlador Lógico Programable (PLC) o un Sistema de Control Distribuido (DCS). Para la creación de un dispositivo analógico para la producción, realizamos lo siguiente:

1. En la ventana **Template Toolbox** ir a **Application** dar clic en **\$AnalogDevice** y arrastrar hacia la ventana **Model**.
2. Renombrar el dispositivo analógico creado en la ventana **Model**. Con el nombre **Nivel\_Tanque001**.
3. Seleccionamos **Nivel\_Tanque001** y lo desplazamos hasta el área **Linea1**.
4. Vamos a la ventana **Deployment** seleccionamos todas las áreas y las desplazamos hasta **Archestra\_Engine**. Como se muestra en la figura.

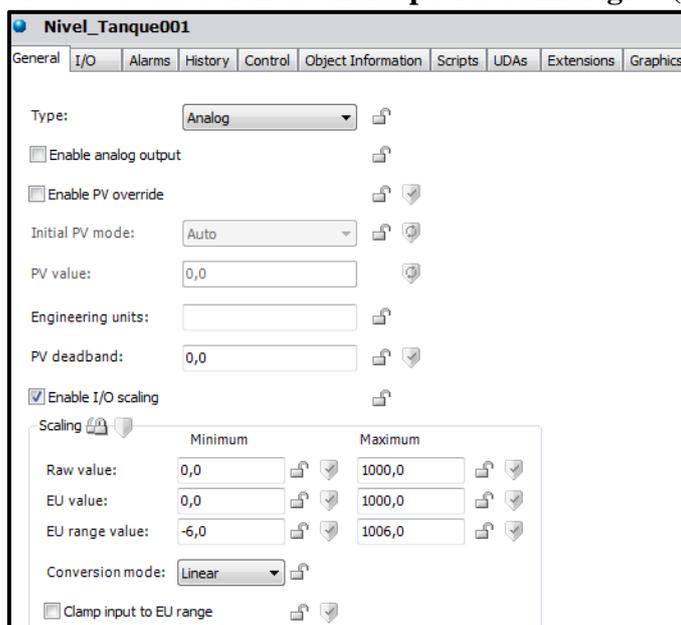
**Figura N° 4. 52. Creación de un Dispositivo Analógico (Paso 4)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

5. Damos doble clic sobre **Nivel\_Tanque001**, para configurarlo.

**Figura N° 4. 53. Creación de un Dispositivo Analógico (Paso 5)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **Type** - Se utiliza para especificar si el objeto AnalogDevice es un dispositivo básico analógico o un dispositivo regulador PID analógico. Los valores válidos son: AnalogInput, AnalogRegulator. Seleccionamos **Analog**.

- **Enable I/O scaling** - Se utiliza para permitir el modo de PV que se establece en Manual en lugar del predeterminado de Auto. Se utiliza para permitir la conversión entre el valor raw y el valor de la UE. Se lo realiza cuando nos vamos a enlazar con un dispositivo externo.
- **Raw value - Minimum** - El mínimo de la entrada en raw que se utiliza en el cálculo de escala.
- **Raw value - Maximum** - El máximo de la entrada en raw que se utiliza en el cálculo de escala.
- **EU value - Minimum** - El valor mínimo, en unidades de ingeniería, utilizada en el cálculo de escala.
- **EU value - Maximum** - El valor máximo, en unidades de ingeniería, utilizada en el cálculo de escala.
- **Conversion mode** - Se utiliza para especificar lineal o raíz cuadrada de la ecuación que se utiliza para escalar la entrada.

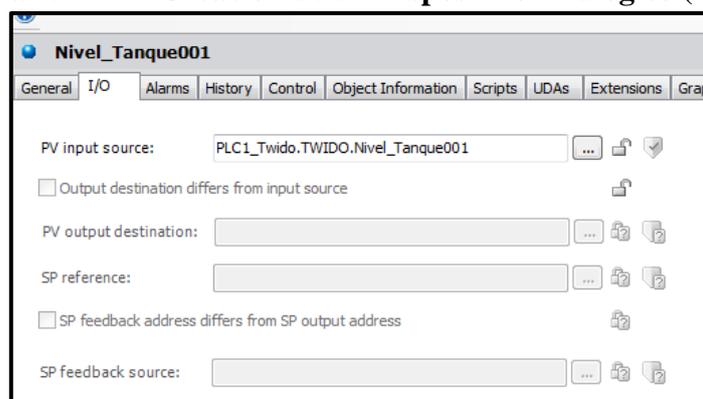
#### Configuración adicional:

| OPCIÓN                         | DESCRIPCIÓN   |
|--------------------------------|---|
| <b>Enable analog output</b>    | Cuando se tiene un objeto AnalogDevice de tipo AnalogRegulator se utiliza para habilitar la salida.   |
| <b>Enable PV override</b>      | Se utiliza para permitir el modo de PV que se establece en Manual en lugar del predeterminado de Auto.<br><b>Nota:</b> El modo Manual se utiliza cuando creamos una variable interna para el proceso. Con ello podemos modificar el valor de la variable desde la aplicación. |
| <b>Clamp input to EU range</b> | Permitir que el proceso de escalamiento se sujete al resultado unidad de ingeniería. Si la casilla está activada, el resultado del cálculo de escala se fija ya sea en el valor máximo del rango de unidad ingeniería (EU) o el valor mínimo de la gama de unidades           |

|  |   |
|--|---|
|  | de ingeniería, y la calidad PV se ajusta a UNCERTAIN. Si no se sujeta, y el PV excede el rango de unidades de ingeniería, entonces PVAuto se establece NaN, y la calidad está ajustada a BAD. |
|--|---|

6. En las pestaña **I/O**, realizamos lo siguiente:

**Figura N° 4. 54. Creación de un Dispositivo Analógico (Paso 6)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

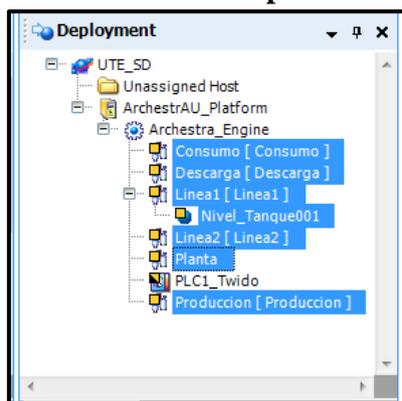
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**PV Input Source**–Es la fuente de destino desde la que el valor (más calidad) es para ser leído. Escribimos la dirección de la etiqueta o damos clic en el botón de puntos suspensivos para acceder al Attribute Browser. Ejemplo:  
**PLC1\_Twido.TWIDO.Nivel\_Tanque001**

7. En la parte superior derecha de la ventana dar clic en el Icono Guardar .

8. En la ventana **Deployment**, como se muestra en la figura seleccionamos los elementos marcados en azul, damos clic derecho, seleccionamos **Deploy**.

**Figura N° 4. 55. Creación de un Dispositivo Analógico (Paso 8)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

9. En el cuadro de dialogo Deploy, damos clic en **Ok** y al terminar el proceso en **Close**.

**Pestañas adicional:**

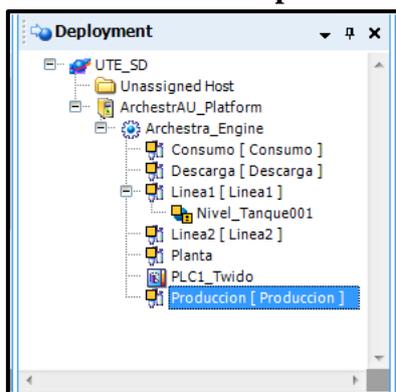
| PESTAÑA                   | DESCRIPCIÓN  |
|---------------------------|--|
| <b>Alarms</b>             | Seleccionamos los tipos de alarmas de detección y las condiciones en que las alarmas se han disparado.   |
| <b>History</b>            | Configuramos la historización de valores de datos que son generados o recibidos por el objeto AnalogDevice.  |
| <b>Control</b>            | Especificamos los parámetros de control de un objeto AnalogDevice regulador de entrada analógica. Cuando el tipo del objeto AnalogDevice es AnalogRegulator. |
| <b>Object Information</b> | Muestra la información del objeto creado   |
| <b>Scripts</b>            | Escribimos y modificamos la secuencia de comandos.   |
| <b>UDA's</b>              | Le permite añadir nuevas funciones a un objeto. Un atributo se añade un objeto en el momento de la configuración.  |
| <b>Extensions</b>         | Agregar funciones adicionales a una AutomationObject, aunque no modifica el comportamiento original del objeto.  |
| <b>Graphics</b>           | Utilice la página de gráficos para añadir, modificar, cambiar el nombre o eliminar gráficos locales, o para ver los gráficos heredados.                      |

#### 4.5.3.6 Creación de un Dispositivo Discreto.

El objeto DiscreteDevice es un ApplicationObject cuyo propósito general es que representa una gran clase de equipo físico común en la fabricación, tales como bombas, válvulas, motores y cintas transportadoras. Estos dispositivos tienen dos o más estados discretos físicos (por ejemplo, abierto, cerrado, y en movimiento). El estado real de un dispositivo se controla mediante una combinación de entradas discretas, y un dispositivo puede estar opcionalmente controlado utilizando una combinación de salidas discretas. Para la creación de un dispositivo analógico para la producción, realizamos lo siguiente:

1. En la ventana **Template Toolbox** ir a **Application** dar clic en **\$DiscreteDevice** y arrastrar hacia la ventana **Deployment**.
2. Renombrar el dispositivo analógico creado en la ventana **Model**. Con el nombre **Valvula\_001**.
3. Seleccionamos **Valvula\_001** y lo desplazamos hasta el área **Linea1**. Como se muestra en la figura.

**Figura N° 4. 56. Creación de un Dispositivo Discreto (Paso 3)**

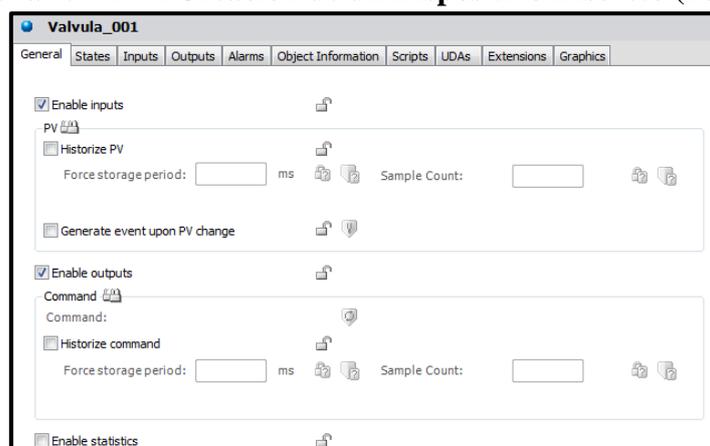


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

4. Damos doble clic sobre **Valvula\_001**, para configurarlo en la pestaña **General**

**Figura N° 4. 57. Creación de un Dispositivo Discreto (Paso 4)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **Enable Input** –Activamos esta casilla, para que este dispositivo discreto puede tener retroalimentación (entrada) del campo.
- **Enable Outputs** - Si está activado la casilla, el dispositivo discreto puede ser ordenado a cambiar de estado.

**Configuración adicional:**

| OPCIÓN                               | DESCRIPCIÓN  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Historize PV</b>                  | Si está habilitado, el valor de PV se historial.   |
| <b>Generate event upon PV change</b> | Si está habilitado, los eventos de cambio de datos para el PV se registrarán en la historia del evento.  |
| <b>Historize command</b>             | Si está activado, los cambios de mando son historiales.  |
| <b>Enable Stadistic</b>              | Se utiliza para habilitar las estadísticas. Sólo puede habilitar las estadísticas si el objeto se ha configurado para tener retroalimentación. Las estadísticas proporcionan información útil cálculos de procesos en el dispositivo discreto que se controlan, tales como ciclos de trabajo y el tiempo de funcionamiento de las utilizaciones. Las estadísticas también permiten supervisar el uso del equipo. |

5. En las pestaña **States**, realizamos lo siguiente:

**Figura N° 4. 58. Creación de un Dispositivo Discreto (Paso 5)**

The screenshot shows the configuration interface for a discrete device named 'Valvula\_001'. The 'States' tab is active. There are two checkboxes: 'Enable second active state' (unchecked) and 'Enable transition state' (checked). Below these, there is a section for 'State names' with five input fields: 'Passive state' (Cerrado), 'First Active state' (Abierto), 'Second Active state' (Active2), 'Transition state' (Movimiento), and 'Fault state' (Falla).

**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

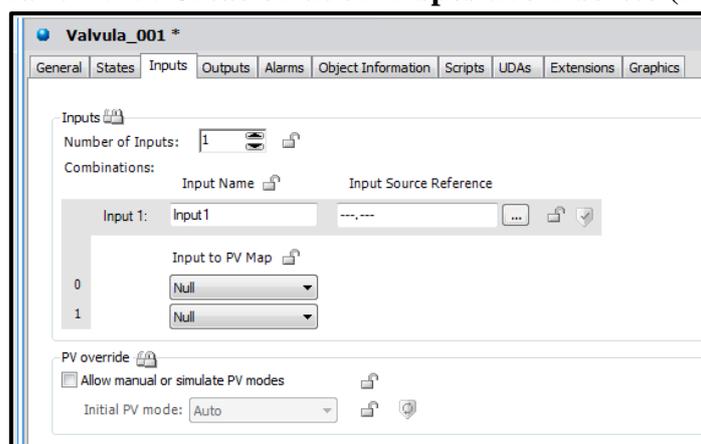
- **Enable Transition State** – Si se activa, un estado de transición está permitido. Un estado de transición típicamente existe para dispositivos tales como válvulas de solenoide de entrada doble. Al desbloquear esta opción, la opción de entrada a PV Map de la ficha Entradas también se desbloqueará. Si bloquea la entrada a PV Map opción en la pestaña Entradas, esta opción también se bloqueará.
- **Passive State** - El nombre del estado pasivo.
- **First Active state** - El nombre del primer estado activo.
- **Second Active state** - El nombre del segundo estado activo.
- **Transition state** - El nombre del estado de transición.
- **Fault state** - El nombre del estado de fallo.

**Configuración adicional:**

| OPCIÓN                            | DESCRIPCIÓN  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Enable Second active state</b> | Al activar la casilla, un segundo estado activo está permitido. Segundo estados activos normalmente existirá para dispositivos tales como motores reversibles. Al desbloquear esta opción, en la pestaña Output Activo 2 y PV Map en la pestaña Inputs se desbloquearán O Viceversa. |

6. En la pestaña **Input** configuramos lo siguiente:

**Figura N° 4. 59. Creación de un Dispositivo Discreto (Paso 6)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

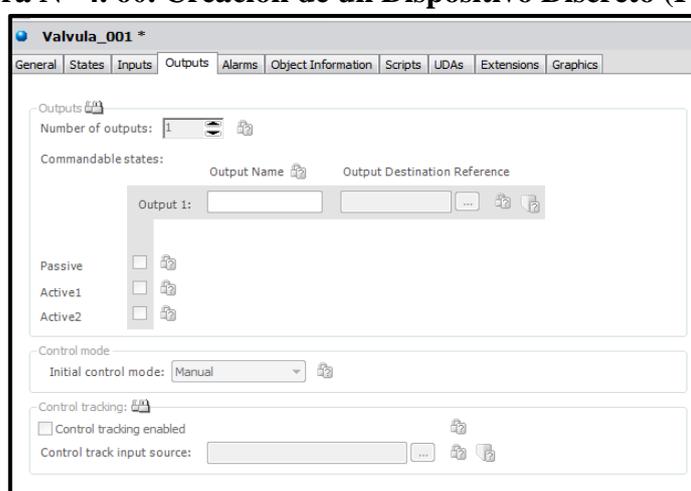
- **Number of Input** - El número de entradas para este objeto. Un nombre de entrada por defecto aparece para cada entrada. El número máximo de entradas permitidas es de cuatro. Al desbloquear esta opción, las opciones **Input Name** e **Input to PV Map** también se desbloqueará. Si bloquea las opciones **Input Name** e **Input to PV Map**, esta opción también se bloqueará.
- **Input Name (Input 1 – Input 4)**- El nombre asignado a la referencia de entrada. El nombre no puede incluir espacios ni caracteres especiales, como \$, #, y \_. Si bloquea esta opción, el **NumberInputs** también se bloqueará. Si desbloquea la opción **NumberInputs**, esta opción también se desbloqueará.
- **Input Source Reference** - La fuente de destino desde la que el valor (más calidad) es para ser leído. Haga clic en el botón de puntos suspensivos para acceder al Attributes Browser.
- **Input to PV Map** - Una matriz que se utiliza para especificar la forma de calcular PVAuto para cada combinación válida de valores de entrada. El bit de orden más bajo es Entrada1. La longitud de la matriz depende del número de entradas. Estados que no son aplicables no están incluidos en esta matriz. Todos los elementos se deben establecer en un valor que no sea nulo.

**Configuración adicional:**

| OPCIÓN                                   | DESCRIPCIÓN   |
|--|---|
| <b>Allow manual or simulate PV modes</b> | Si está activado, el modo de PV se puede seleccionar en Manual o Simular en lugar del predeterminado de Auto. En el modo Auto, el valor actual se calcula a nivel interno basado en las entradas. |

7. En la pestaña **Output** realizamos lo siguiente:

**Figura N° 4. 60. Creación de un Dispositivo Discreto (Paso 7)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **Number of outputs** – Es el número de salidas para este objeto. Un nombre de salida por defecto aparece para cada salida. El número máximo de salidas permitidas es de seis. Al desbloquear esta opción, **Output Name**, **Passive**, **Active1** y las opciones **Active2** también se desbloqueará. Si bloquea **Output Name**, **Passive**, **Active1**, y las opciones **Active2**, esta opción también se bloqueará.
- **Output Name (Output 1 – Output 6)**- Es el nombre asignado a la referencia de salida. El nombre no puede incluir espacios ni caracteres especiales, como \$, #, y \_.. Si bloquea esta opción, la opción **Number of outputs** también se bloqueará. Si desbloquea la opción **Number of outputs**, esta opción también se desbloqueará.

- **Output Source Reference** – Es la ubicación de destino (dirección) de la que se obtiene el valor de salida. Haga clic en el botón de puntos suspensivos para acceder al Attributes Browser. Si se crea una referencia al "yo" de la referencia de destino de salida, debe tener habilitada entradas, o bien la referencia no se resolverá.
- **Passive (Output 1 – Output 6)** - Se utiliza para habilitar salidas para el estado pasivo. Si bloquea esta opción, la opción **Number of outputs** se bloquean. Si desbloquea la opción **Number of outputs**, esta opción también se desbloqueará.
- **Active 1 (Output 1 – Output 6)** - Se utiliza para activar las salidas para el primer estado activo. Si bloquea esta opción, la opción **Number of outputs** se bloquean. Si desbloquea la opción **Number of outputs**, esta opción también se desbloqueará.
- **Active 2 (Output 1 – Output 6)** - Se utiliza para activar las salidas para el segundo estado activo.

#### Configuración adicional:

| OPCIÓN                         | DESCRIPCIÓN   |
|--------------------------------|---|
| <b>Initial mode control</b>    | Se utiliza para especificar si un operador (usuario) o con otros objetos (supervisora) puede establecer el valor del atributo Cmd. Los valores válidos son "Manual" y "Cascada". En el modo manual, el objeto puede ser escrito por el operador, pero no por otros objetos. En el modo de cascada, el objeto puede ser escrito por otros objetos, pero no por un operador.  |
| <b>Control tracking enable</b> | Si está activado, el estado del dispositivo commandable continuamente reflejará el valor de PV. Normalmente, el atributo cmd es externamente fijado por usuarios u otros objetos (dependiendo del modo de control). Sin embargo, si el seguimiento de control está habilitado, entonces el valor del atributo Cmd toma el valor de la PV, independientemente del modo de control. El resultado es NULL si el seguimiento de |

|  |   |
|--|---|
|  | control y PV no se encuentran en un estado commandable. |
|--|---|

9. En la parte superior derecha de la ventana dar clic en el Icono Guardar .
10. Al parecer el cuadro de dialogo **Check In**, dar clic en **Ok**.
11. Dar clic derecho sobre **Tanque** y seleccionar **Deploy**. En el cuadro de dialogo Deploy dar clic en **Ok**.
12. Al terminar el proceso de Deploy dar clic en **Close**.

#### Pestañas adicional:

| PESTAÑA                   | DESCRIPCIÓN   |
|---------------------------|---|
| <b>Alarms</b>             | Permitir activar las alarmas para los diferentes estados del objeto DiscreteDevice.   |
| <b>Object Information</b> | Muestra la información del objeto creado  |
| <b>Scripts</b>            | Escribimos y modificamos la secuencia de comandos.  |
| <b>UDA's</b>              | Le permite añadir nuevas funciones a un objeto. Un atributo se añade a un objeto en el momento de la configuración.                     |
| <b>Extensions</b>         | Agregar funciones adicionales a una AutomationObject, aunque no modifica el comportamiento original del objeto.                         |
| <b>Graphics</b>           | Utilice la página de gráficos para añadir, modificar, cambiar el nombre o eliminar gráficos locales, o para ver los gráficos heredados. |

#### 4.5.3.7 Creación de una InTouch Application.

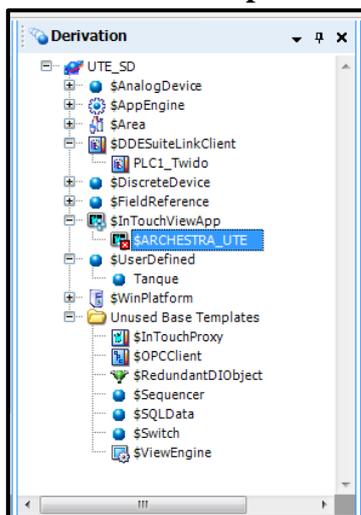
Crear una aplicación InTouch logrado mediante la creación y la configuración de un objeto InTouchViewApp. También puede ver versión de la aplicación, la resolución y descripción de la información directamente del objeto InTouchViewApp. El directorio de la aplicación InTouch se crea como un recurso compartido:

\\ GRNodeName \ GalaxyName-*\$InTouchViewAppObjectName*

Este directorio es manejado por el IDE no, por el InTouch Application Manager. Para crear una aplicación InTouch gestionados:

1. Abra el **ArchestrA IDE**.
2. En la ventana **Derivation**, expanda el conjunto de herramientas **Unused Base Templates**.
3. Derivar una plantilla a partir de la **\$InTouchViewApp** plantilla base. Haga lo siguiente:
  - a. Dar clic derecho en **\$InTouchViewApp** plantilla base, el punto a **New**, a continuación, haga clic en **Derived Template**. Un nuevo plantilla derivada aparece con un nombre predeterminado. Cambiar el nombre si es necesario.

**Figura N° 4. 61. Creación de una Aplicación Intouch (Paso 3)**

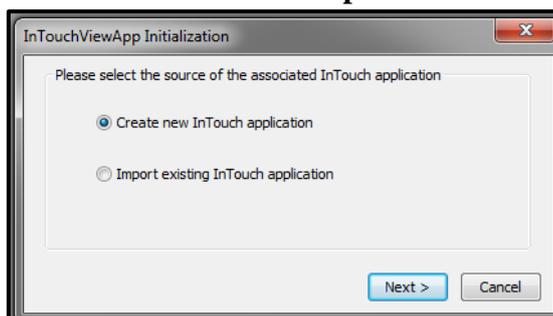


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

4. Doble clic en la plantilla derivada. El cuadro de diálogo **InTouchViewApp Inicialization** aparece.

**Figura N° 4. 62. Creación de una Aplicación Intouch (Paso 4)**

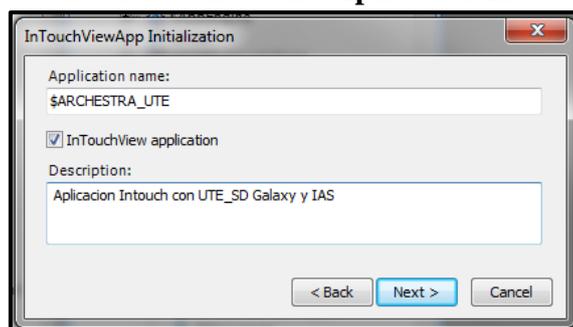


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

5. Seleccionar **Create New InTouch Application** y haga click en **Next**. El cuadro de dialogo **InTouchViewApp Initialization** aparece. Escriba un nombre para la aplicación InTouch y una descripción si lo cree necesario.

**Figura N° 4. 63. Creación de una Aplicación Intouch (Paso 5)**

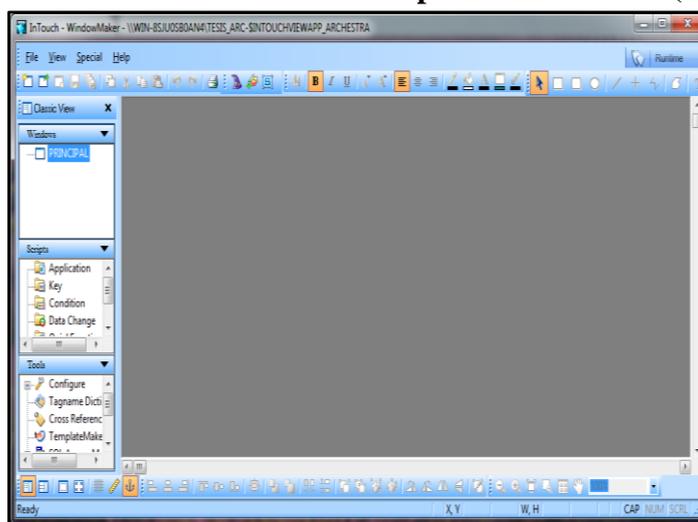


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

6. Seleccionar **InTouchView Application** para crear un InTouch aplicación que utiliza sólo como una referencia ArchestrA fuente de datos externa.
7. Clic **Next**. WindowMaker comienza.

**Figura N° 4. 64. Creación de una Aplicación Intouch (Paso 7)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

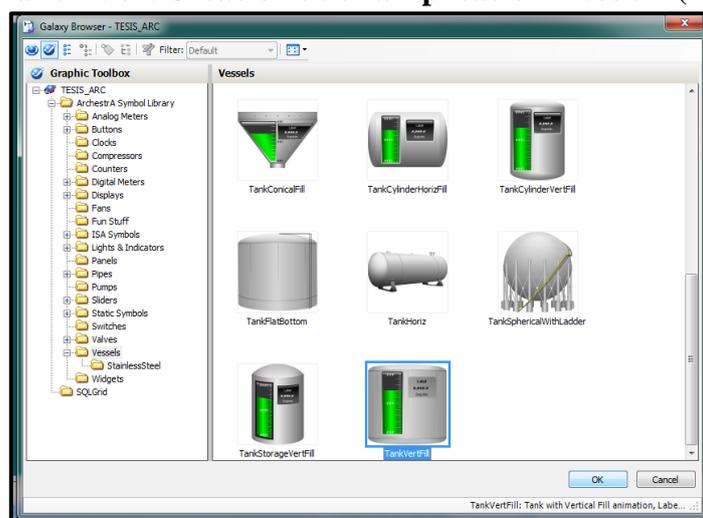
#### 4.5.3.8 Incorporación de símbolos ArchestrA en un InTouch Window.

Puede insertar un símbolo ArchestrA en las ventanas de InTouch aplicación administrada. No se puede incrustar ArchestrA Símbolos en ventanas de stand-alone aplicaciones. El símbolo incrustado aparece con su nombre original anexado por un número. Los incrementos en el número cada vez se insertado el símbolo mismo de nuevo. Para incorporar un símbolo ArchestrA del Galaxy Toolbox:

1. Abra el **ArchestrA IDE**.
2. Doble clic en la plantilla **\$ArchestrA\_UTE** derivada ubicada en la ventana **Derivation** para abrir WindowMaker.
3. Mostrar la aplicación **\$ArchestrA\_UTE**, creamos una ventana, con las medidas deseadas.
4. En el menú **Edit**, clic en **Embed ArchestrA Symbol** o dar clic en el icono . La ventana **Galaxy Browser** aparece.

5. Los símbolos que pertenecen al Graphic Toolbox se muestran en el panel izquierdo. Expanda la lista de la carpeta **ArchestrA Symbol Library**.
6. Expanda la carpeta **Vessels**. Los símbolos de tanques dentro de la carpeta aparecen en el panel derecho de la Galaxia Browser.

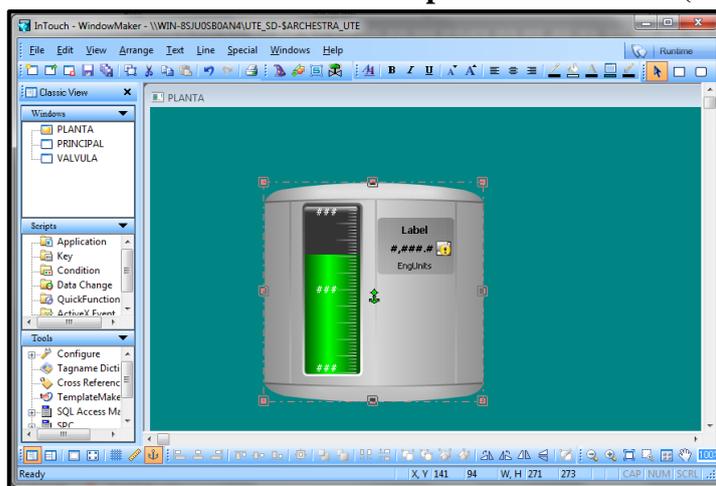
**Figura N° 4. 65. Creación de una Aplicación Intouch (Paso 6)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

7. Doble clic en el símbolo **TankVertFill**. Reaparece WindowMaker.
8. Clic a la derecha en la ventana Principal a insertar el símbolo tanque. El símbolo tanque aparece ubicado en la ventana seleccionada. Haga clic en el tanque para seleccionarlo. Los controladores de tamaño aparecen alrededor del borde del símbolo. Para que pueda mover de posición, cambiar su tamaño, etc.

**Figura N° 4. 66. Creación de una Aplicación Intouch (Paso 8)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

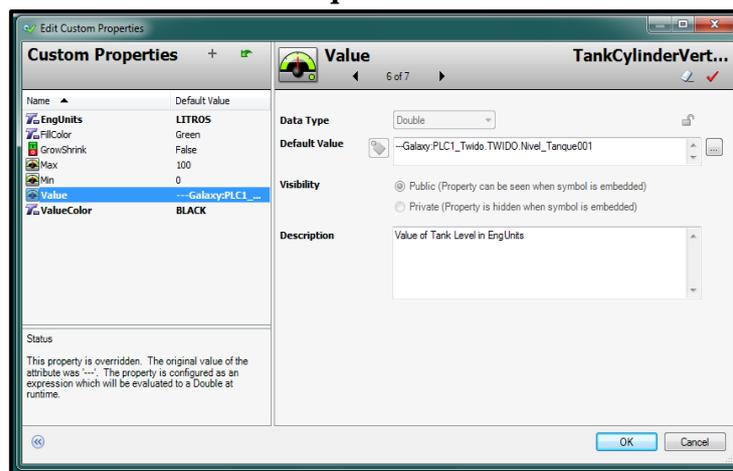
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 4.5.3.9 Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA.

Se puede conectar las etiquetas InTouch a los símbolos ArchestrA por anulando las propiedades personalizadas de un símbolo ArchestrA insertado. Las propiedades personalizadas exponen las propiedades de un símbolo ArchestrA de InTouch. Las propiedades personalizadas pueden o no ser utilizado internamente por las animaciones del símbolo ArchestrA. Para conectar un símbolo ArchestrA a una etiqueta InTouch:

1. Doble clic en el símbolo insertado. El cuadro de diálogo **Edit Custom Properties** aparece.

**Figura N° 4. 67. Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA (Paso 1)**

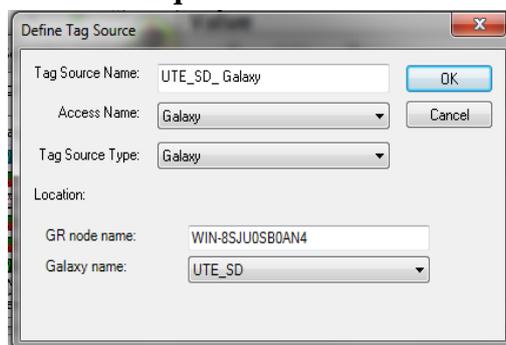


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

2. Seleccione la propiedad **Value**. Haga lo siguiente para editar el propiedades personalizadas del símbolo:
  - a. Clic en el botón Examinar del cuadro **Default Value**. El cuadro de diálogo **Select Tags** aparece.
  - b. Para insertar una etiqueta de la Galaxia, dar clic en el botón putos suspensivos de **Tag Source**.
  - c. El cuadro de dialogo **Define Tag Source** Aparece, dar clic en **New**. En la ventana que aparece realizamos lo siguiente.

**Figura N° 4. 68. Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA (Paso 2, Lit. c)**

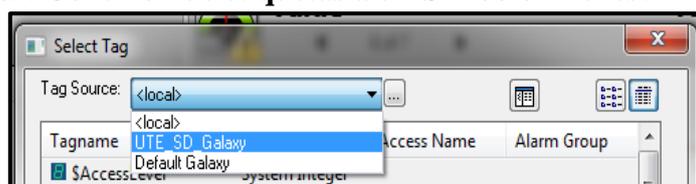


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **Tag Source Name:** Damos un nombre a la fuente de las etiquetas. **UTE\_SD\_Galaxy.**
  - **Access Name:** Por defecto se determina como **Galaxy.**
  - **Tag Source Type:** Es el tipo de fuente de las Etiquetas, Seleccionamos **Galaxy.**
  - **GR node name:** Es el nombre de nodo Galaxy Repository GR, este debe ser igual al GR node name seleccionado al momento de crear la galaxia. El nombre de GR es **WIN-8SJU0SB0AN4.**
  - **Galaxy Name:** Es el nombre de la galaxia creada o de la que queremos seleccionar la variable. Seleccionamos **UTE\_SD.**
- d. Al colocar los datos necesarios en la ventana, damos clic en **Ok** y en el cuadro de dialogo **Close.**
- e. Damos clic en **Tag Source** y seleccionamos **UTE\_SD\_Galaxy.**

**Figura N° 4. 69. Conexión de etiquetas a un Símbolo Archestra (Paso 2, Lit. e)**

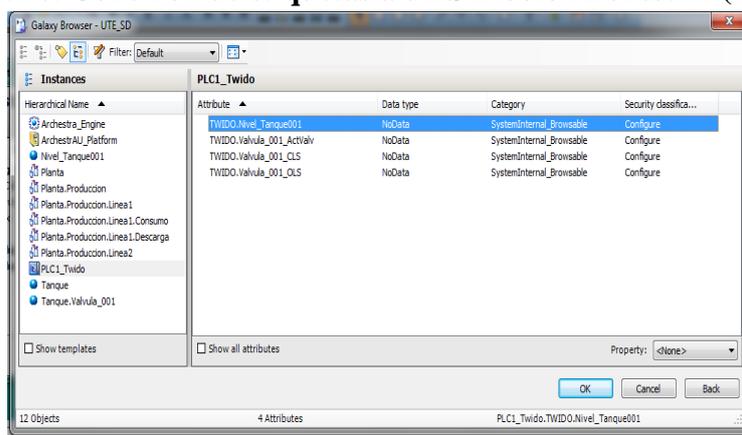


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- f. La ventana **Galaxy Browser** aparece, clic en **PLC1\_Twido** y seleccionamos, la variable deseada. En este caso **TWIDO.Nivel\_Tanque001.** Damos clic en **Ok.**

**Figura N° 4. 70. Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestraA (Paso 2, Lit. f)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- g. El **Edit Custom Properties** cuadro de diálogo muestra la etiqueta asignada a la Valor característica del símbolo insertado.
- h. Seleccione la propiedad **Max** del cuadro de diálogo **Edit Custom Properties** y coloque la cantidad máxima a visualizar. Ejemplo: **1000**
- i. En la propiedad **Min** del cuadro de diálogo **Edit Custom Properties** y coloque la cantidad mínima a visualizar. Ejemplo: **0**
- j. La propiedad **GroundShrink** permite que al pasar el mouse sobre el recuadro que muestras las unidades de medida, el grafico se agranda por un momento. Esto depende si en **Default Value** ponemos True o False. Ejemplo: **True**.
- k. En la propiedad **EngUnits** del cuadro de diálogo **Edit Custom Properties** y coloque la unidad de medida del tanque, primeramente damos en el icono . Ejemplo: **LITROS**.
- l. En la propiedad **FillColor** del cuadro de diálogo **Edit Custom Properties** y coloque el color de la barra para representar el nivel del tanque. Ejemplo: **Green**

m. En la propiedad **ValueColor** del cuadro de diálogo Edit Custom Properties y coloque el color del fondo de la barra para representar el nivel del tanque.  
Ejemplo: **Black**

n. Clic **Ok** para cerrar el cuadro de diálogo **Edit Custom Properties**.

Cualquier animación en el símbolo ArchestrA configurado con la propiedad personalizada seleccionada actualmente utiliza el valor de la etiqueta InTouch durante el procesamiento.

3. Seleccione el símbolo insertado. Clic **Special**, y luego **Substitute Strings** para mostrar la Cuadro de diálogo **Substitute Strings**. Haga lo siguiente para cambiar las etiquetas que aparecen en el símbolo:

**Figura N° 4. 71. Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

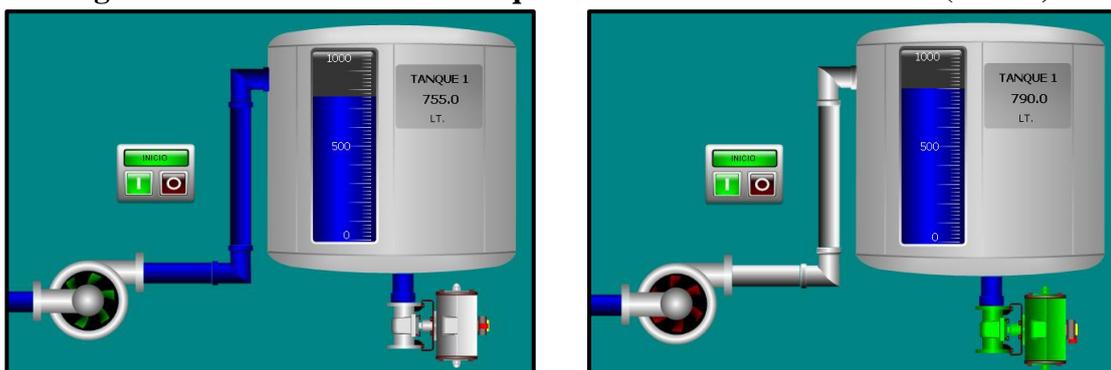
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Escriba la palabra **VOLUMEN** en el cuadro **Label**. Luego clic en **Ok**. El símbolo muestra el Label que se cambió.

4. Guarde su trabajo en **WindowMaker**.

5. Poner a prueba tu aplicación administrada por el cambio a InTouch WindowViewer y ejecutar la aplicación.

**Figura N° 4. 72. Conexión de etiquetas a un Símbolo ArchestrA (Paso 5)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

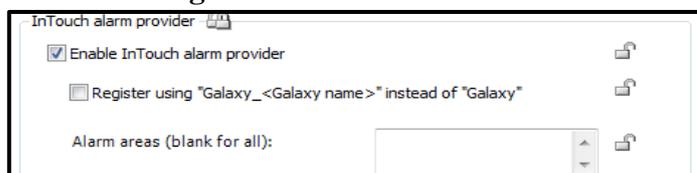
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 4.5.3.10 Configuración de Alarmas en la Plataforma.

Es necesario especificar que el objeto WinPlatform es un InTouch alarm provider las para suscribir las alarmas de las distintas áreas de la Galaxia y reportarlos a la InTouch Alarm Manager. WinPlatform actuará como proveedor de la alarma al InTouch sistema de alarma. Configuración objeto WinPlatform como un proveedor de la alarma:

1. En la ventana **Deployment**, dar doble clic en **ArchestrAU\_Platform**.
2. En la pestaña **General**, activar la casilla de verificación **InTouch alarm provider**.

**Figura N° 4. 73. Configuración de Alarmas en la Plataforma (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### Configuración adicional:

| OPCIÓN                            | DESCRIPCIÓN   |
|-----------------------------------|---|
| Register using<br>“Galaxy_<Galaxy | Cuando se selecciona el registro mediante Register using “Galaxy_<Galaxy name>”instead of “Galaxy”, se habilita |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>name&gt;” instead of “Galaxy”</b> | ITAlarmProvider contenida en el registro de la WinPlatform ITAlarmSubsystem utilizando un nombre de proveedor de Galaxy_GalaxyName. |
|--------------------------------------|---|

3. Dar clic en la pestaña Engine para mostrar el cuadro de **Alarm throttle limit**. Acepte el valor predeterminado de límite del motor 2000 alarmas por segundo, o escriba un valor. Un valor de 0 desactiva el límite de alarma.

#### 4.5.3.11 Configuración de Alarma en un Dispositivo Analógico.

En los dispositivos analógicos, las alarmas que se necesitan generar son las de niveles altos o bajos. Para configurar una alarma en un dispositivo analógico realizamos lo siguiente:

1. En la ventana **Deployment**, damos doble clic en **Nivel\_Tanque001**.
2. En el panel editor, seleccionamos la pestaña **Alarms**.

**Figura N° 4. 74. Configuración de Alarma en un Dispositivo Analógico (Paso 2)**

The screenshot shows the 'Alarms' configuration window. It has three main sections:

- Level alarms:** This section is checked. It contains a table with columns: Limit, Priority, and Alarm Message.
 

| Limit | Priority | Alarm Message |
|-------|----------|---------------|
| 0,0   |          |               |
| 800,0 | 500      | Me.ShortDesc  |
| 0,0   |          |               |
| 0,0   |          |               |

 Below the table is an 'Alarm deadband' field set to 0,0.
- Rate of change alarms:** This section is unchecked. It has fields for Limit, Priority, Alarm Message, Per, and Evaluate every (ms).
- Deviation alarms:** This section is unchecked. It has fields for Deviation (EU), Priority, Alarm Message, Setpoint, and Deviation deadband.

**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

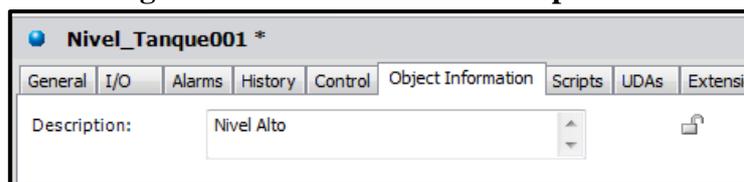
3. Activamos la casilla **Detect PV level (limit) alarms**, para que las alarmas se activaren cuando el nivel de PV alcanza límites configurados.
4. Activamos la casilla **Hi** y en el cuadro de dialogo **Hi Limit** colocamos el valor que debe exceder para activar una alarma. Ejemplo: 800
5. En **Hi- Priority** ponemos el valor de la urgencia de la alarma. El valor lo dejamos por defecto 500.
6. En el cuadro de dialogo **Alarm Message**, ponemos el mensaje que deseamos que aparezca al activarse la Alarma. Dejamos por defecto Me.ShortDesc.

**Configuración adicional:**

| OPCIÓN                                   | DESCRIPCIÓN  |
|--|--|
| <b>Generate event upon PV change</b>     | Si está habilitado, los eventos de cambio de datos para el PV se registrarán en la historia del evento.                      |
| <b>HiHi</b>                              | Si seleccionamos la casilla, activamos la alarma por nivel muy alto.   |
| <b>Lo</b>                                | Al activar la casilla, habilitamos la alarma por nivel bajo.   |
| <b>LoLo</b>                              | Configuramos la alarma por nivel muy bajo.   |
| <b>Detect PV rate of change alarms</b>   | Si está activado, las alarmas se activarán cuando el nivel de PV alcanza cambio de valores configuradas.                     |
| <b>Detect PV target deviation alarms</b> | Si está activado, las alarmas se activarán cuando el nivel de PV se desvía de un valor objetivo en una cantidad configurada. |
| <b>Bad PV</b>                            | Si está activado, las alarmas se activarán para cuando el PV tiene valores incorrectos o la calidad de los datos.            |

7. En la pestaña **Object Information**, en el cuadro de dialogo **Description** escribimos el **Alarm Message** que queremos que aparezca cuando se activa la alarma.

**Figura N° 4. 75. Configuración de Alarma en un Dispositivo Analógico (Paso 7)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

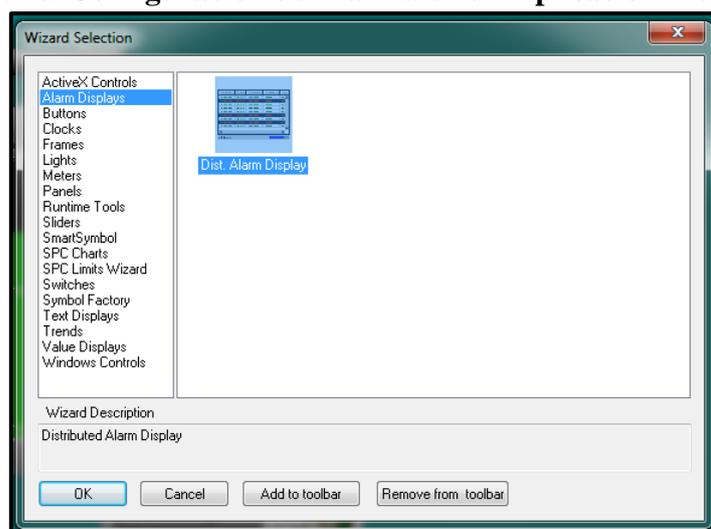
8. En la parte superior derecha de la ventana dar clic en el Icono Guardar . En el cuadro de dialogo **Check In**. Dar clic en **Ok**.
9. Dar clic derecho sobre **ArchestrAU\_Platformy** seleccionar **Deploy**. En el cuadro de dialogo Deploy dar clic en **Ok**. Al terminar el proceso de Deploy dar clic en **Close**.

#### 4.5.3.12 Configuración de las Alarmas en una Aplicación Intouch.

Luego de configurar las alarmas en los dispositivos analógicos, se procede a reflejar esas alarmas en la aplicación Intouch. Para aquello procedemos con a realizar los siguientes pasos.

1. Abrimos la aplicación Intouch, desde ArchestrA IDE dando doble clic sobre **\$ArchestrA\_UTE**.
2. Al abrirse la ventana de la aplicación Intouch **\$ArchestrA\_UTE**.
3. Vamos al Icono **Wizards**, al abrirse la ventana **Wizard Selection**, seleccionamos **Alarm Display**, damos clic en **Dist. Alarm Display**. Luego en **OK**.

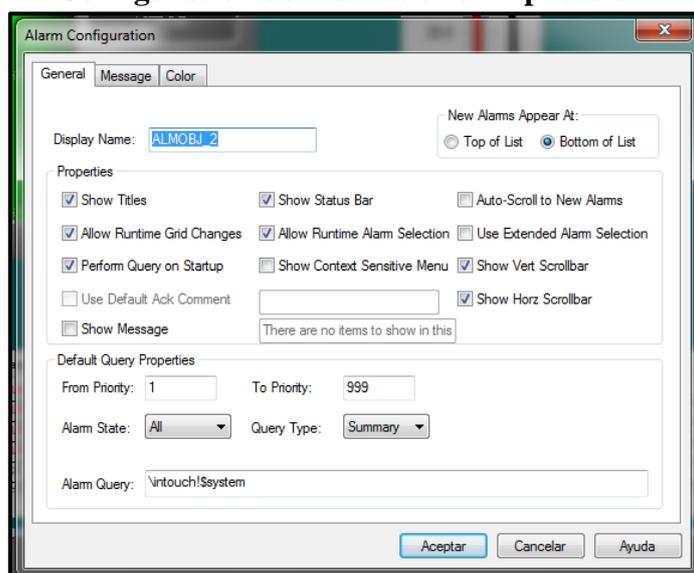
**Figura N° 4. 76. Configuración de Alarma en un Aplicación Intouch (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

4. Dar clic sobre la ventana de la aplicación y ubicamos **Dist. Alarm Display** en el lugar que deseamos, luego modificamos el tamaño de acuerdo a nuestras necesidades.
5. Sobre **Dist. Alarm Display** damos doble clic, con ello aparecerá el cuadro de dialogo **Alarm Configuration**.

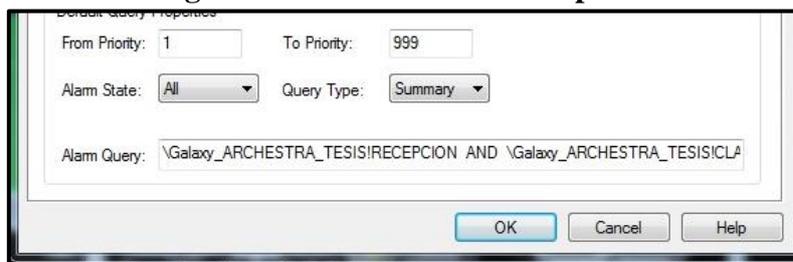
**Figura N° 4. 77. Configuración de Alarma en un Aplicación Intouch (Paso 5)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

6. En el pestaña **General** del cuadro de dialogo **Alarm Configuration**, en el cuadro **Alarm Query**, colocamos la dirección de las alarmas a visualizar. **Galaxy** seguido con el nombre de la **Galaxia** y el **área** donde se localiza la variable o variables que tiene configurado las alarmas.

**Figura N° 4. 78. Configuración de Alarma en un Aplicación Intouch (Paso 6)**

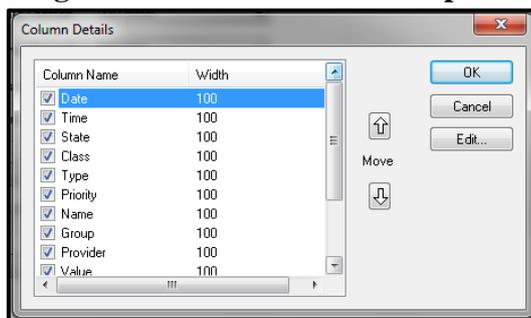


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

7. En la pestaña **Message**, damos clic en **Column Management** y aparece el cuadro de dialogo **Column Details**, donde podemos seleccionar los detalles de la alarma que deseamos visualizar.

**Figura N° 4. 79. Configuración de Alarma en un Aplicación Intouch (Paso 7)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

8. Luego de seleccionar los detalles de las alarmas que deseamos a visualizar, damos clic en **Ok**. Luego en el cuadro de dialogo **Alarm Configuration** damos clic en **Aceptar**.
9. Cuando la aplicación de Intouch, este en **WindowViewer**, podemos observar las alarmas. Si tomamos atención el tercer ítem de alarmas, cuando la alarma esta

desactivada las letras son de color azul, y cuando la alarma se activa las letras son de color rojo. Como podemos visualizar en las siguientes figuras.

**Figura N° 4. 80. Configuración de Alarma en un Aplicación Intouch (Paso 9)**

| Date                            | Time  | State      | Class  | Type | Priority | Name          | Group         | Provider    | Value | Limit | Comment           |
|---------------------------------|-------|------------|--------|------|----------|---------------|---------------|-------------|-------|-------|-------------------|
| 04 mar                          | 10:53 | UNACK      | DSC    | DSC  | 500      | PLC1_Twi...   | PLC1_Twi...   | \WIN-8SJ... | true  | true  | The DDESuiteLi... |
| 04 mar                          | 10:54 | UNACK_R... | SYSTEM | Comm | 1        | Archestra_... | Archestra_... | \WIN-8SJ... | 0     | 0     | Lost alarm com... |
| 04 mar                          | 11:31 | UNACK_R... | VALUE  | Hi   | 500      | Nivel_Tan...  | Linea1        | \WIN-8SJ... | 15,0  | 80,0  | Nivel Alto        |
|                                 |       |            |        |      |          |               |               |             |       |       |                   |
| Update Successful Default Query |       |            |        |      |          |               |               |             |       |       |                   |

| Date                            | Time  | State      | Class  | Type | Priority | Name          | Group         | Provider    | Value    | Limit | Comment           |
|---------------------------------|-------|------------|--------|------|----------|---------------|---------------|-------------|----------|-------|-------------------|
| 04 mar                          | 10:53 | UNACK      | DSC    | DSC  | 500      | PLC1_Twi...   | PLC1_Twi...   | \WIN-8SJ... | true     | true  | The DDESuiteLi... |
| 04 mar                          | 10:54 | UNACK_R... | SYSTEM | Comm | 1        | Archestra_... | Archestra_... | \WIN-8SJ... | 0        | 0     | Lost alarm com... |
| 04 mar                          | 11:32 | UNACK      | VALUE  | Hi   | 500      | Nivel_Tan...  | Linea1        | \WIN-8SJ... | 87,14286 | 80,0  | Nivel Alto        |
|                                 |       |            |        |      |          |               |               |             |          |       |                   |
| Update Successful Default Query |       |            |        |      |          |               |               |             |          |       |                   |

**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 4.5.3.13 Configuración de AppEngine para almacenar datos históricos.

Al configurar el objeto **AppEngine**, estamos permitiendo almacenar todos los datos históricos de las variables que forman parte del sistema. Para configurar un AppEngine para almacenar datos históricos:

1. En la ventana **Deployment**, damos doble clic en la **Archestra\_Engine** para abrir en el editor de objetos.
2. En la pestaña **General** para mostrar los atributos de historia.

**Figura N° 4. 81. Configuración de AppEngine para almacenar datos históricos (Paso 2)**

| Setting                          | Value                               | Unit  |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Enable storage to historian      | <input checked="" type="checkbox"/> |       |
| Enable Tag Hierarchy             | <input checked="" type="checkbox"/> |       |
| Historian                        | WIN-8SJU0SBOAN4                     |       |
| Store forward deletion threshold | 100                                 | MB    |
| Store forward minimum duration   | 0                                   | s     |
| Forwarding chunk size            | 1024                                | Bytes |
| Forwarding delay                 | 250                                 | ms    |
| Buffer count                     | 128                                 |       |
| Enable Late Data                 | <input checked="" type="checkbox"/> |       |
| Idle duration                    | 60                                  | s     |
| Process Interval                 | 120                                 | s     |

**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. En el área de **History**, seleccione la casilla **Enable storage to historian**.
4. Seleccione la casilla de verificación **Enable Tag Hierarchy** si desea que la parte de la jerarquía de vista del modelo presentado por el **Archestra\_Engine** para obtener replicado en el espacio de nombres del grupo público cuando el motor Historiador empieza.
5. En el cuadro **Historian**, escriba o seleccione el nombre de nodo del equipo donde se encuentra el Wonderware Historian.
6. Especifique las características de almacenar datos históricos adelante al establecer valores para los siguientes atributos:
  - a. En el cuadro **Store forward detection threshold**, escriba el tamaño en megabytes espacio libre de reserva en el disco MDAS store-and-forward. El espacio designado no será utilizado durante store-and-forward. Este valor no puede ser un número negativo.

- b. En el cuadro de **Store forward minimum duration**, escriba la duración mínima en segundos para MDAS para permanecer en el modo almacenamiento de envió.
  - c. En el cuadro **Forwarding chunk size**, escriba el número de bytes de datos de los datos "fragmentos", que será enviado al historiador cuando los datos de almacén y reenvío se reenvía. El tamaño de los trozos puede ser necesario disminuir para acomodar las redes más lentas.
  - d. En el cuadro **Forwarding delay**, El intervalo, en milisegundos, en el que "fragmentos" de datos store-and-forward se remitirá al historiador. La longitud del intervalo puede necesitar ser incrementado para las redes más lentas.
  - e. En el cuadro **Buffer count**, escriba el número de MDAS 64K buffers para ser pre-asignado para el almacenamiento temporal de datos enviados al historiador.
7. Activamos la casilla **Enable Late Data**, permite los datos finales para ser procesados por el Historiador de Wonderware. Datos tardíos son los datos que llegan a la Wonderware Historian con una marca de tiempo de retardo de los 30 segundos de la hora actual del historiador. Si el procesamiento de los datos finales no se activa, todos los datos del servidor de aplicaciones de Wonderware que tiene una marca de tiempo tardío de los 30 segundos del tiempo de Wonderware Historian se descarta.
8. En **Idle duración**, es el retraso en el procesamiento de los datos del atributo. Por ejemplo, un retardo de 60 segundos de inactividad significa que los datos de un atributo se almacena en caché y almacenados por el Wonderware Historian después de datos no se ha recibido más de un atributo para por lo menos 60 segundos. Por defecto, la duración de inactividad se establece en 60.
9. **Procces Interval** es el intervalo en el que la Wonderware Historian debe procesar los datos históricos de atributo al menos una vez. El intervalo de proceso se utiliza si los criterios de duración ociosos nunca se cumple. De forma predeterminada, el intervalo

de proceso está configurada para el doble de la duración de reposo. El intervalo de procesamiento no se puede ajustar a un valor inferior a la Idle duration.

10. En la parte superior derecha de la ventana dar clic en el Icono Guardar .

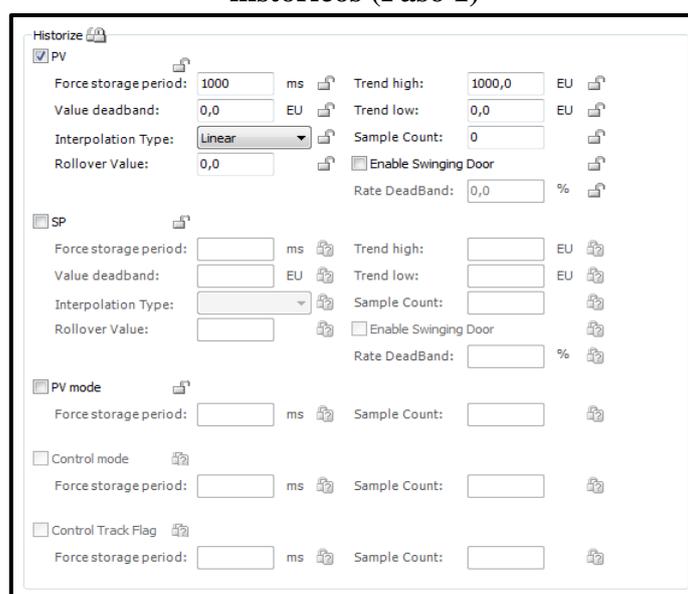
11. En el cuadro de dialogo **Check In**. Dar clic en **Ok**.

#### 4.5.3.14 Configuración de un objeto para almacenar datos históricos.

Para configurar un objeto de aplicación para almacenar el historial:

1. En la ventana **Deployment**, damos doble clic sobre **Nivel\_Tanque001** para abrir el editor de objetos.
2. En la pestaña **History** para mostrar los atributos de historia para el objeto dePV valor.

**Figura N° 4. 82. Configuración de un objeto de Aplicación para almacenar datos históricos (Paso 1)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. Seleccione la casilla de **Historize PV** para que los atributos de historia comunes que se muestran en el área Historial de la página.
4. En **Force stored period** escribimos el intervalo de tiempo, en milisegundos, en la que el valor debe ser almacenado, incluso si el valor no ha cambiado.
5. En **Trend High**, ponemos la escala más alta de la tendencia predeterminada.
6. En **Trend Low**, ponemos la escala más alta de la tendencia predeterminada.
7. En **Value Deadband**, es el valor de escala muerta de la tendencia.
8. **Interpolation Type** es el método utilizado por el historiador para interpolar los datos analógicos históricos. El tipo de interpolación determina el valor analógico se selecciona durante un ciclo Historiador recuperación de datos. Seleccionamos **Linear**, Historiador calcula un nuevo valor en el tiempo de ciclo dado por interpolación entre el último valor conocido antes del tiempo de ciclo y el primer valor tras el tiempo de ciclo.
9. **Sample count** indica el número de muestras que el historiador debe almacenar en la imagen activa por un valor de atributo. Rango aceptable de valores es de 0 a 9999.

**Configuración adicional:**

| OPCIÓN                      | DESCRIPCIÓN  |
|-----------------------------|--|
| <b>SP</b>                   | Si está habilitado, el sistema historiza el valor objetivo.  |
| <b>PV mode</b>              | Si está habilitado, el sistema historiza la configuración inicial PV modo, ya sea Auto o Manual.   |
| <b>Enable Swinging Door</b> | Activa o desactiva la banda muerta puerta tasa de balanceo. El valor predeterminado es deshabilitado. La banda muerta puerta giratoria no es aplicable a Boolean o varios tipos de datos de cadena. Si usted proporciona una dirección válida banda muerta |

|  |  |
|--|--|
|  | oscilante tasa puerta, el período de almacenamiento fuerza es enviada como una banda muerta de tiempo para el historiador. |
|--|--|

10. En la parte superior derecha de la ventana dar clic en el Icono Guardar .
11. En el cuadro de dialogo **Check In**. Dar clic en **Ok**.
12. Dar clic derecho sobre **ArchestrAU\_Platform** y seleccionar **Deploy**. En el cuadro de dialogo Deploy dar clic en **Ok**.
13. Al terminar el proceso de Deploy dar clic en **Close**.

#### 4.5.4 Configuración de la seguridad.

Antes de abrir el editor de seguridad para un Galaxia, asegúrese de que:

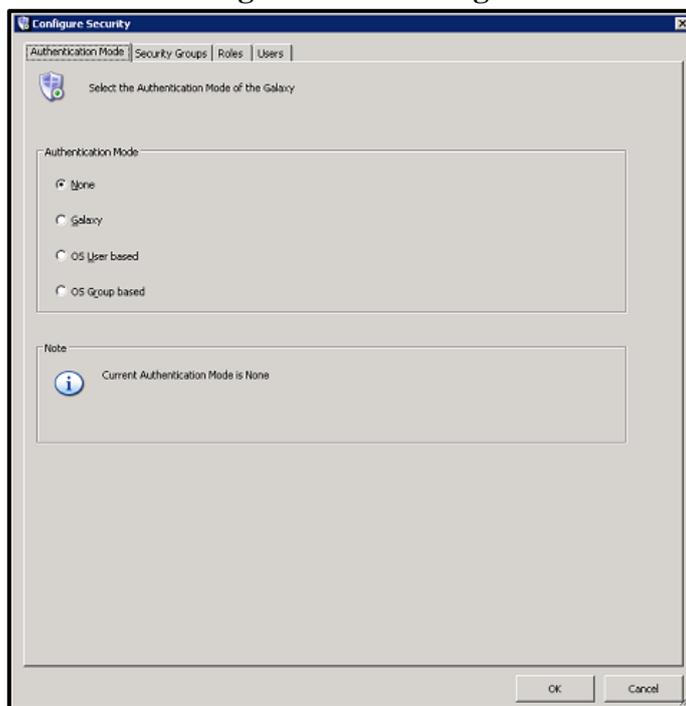
- Ningún otro usuario esté conectado a la Galaxia.
- Todos los objetos de la Galaxia estén registrados
- El perfil de usuario tiene permisos de configuración para cambiar la Configuración del marcode trabajo / Modificar el modelo de seguridad, si la seguridad espreviamente configurada.

Si intenta abrir el editor de seguridad antes de que se cumplan estas condiciones, un mensaje de advertencia aparece y se le niega el acceso. A los otros usuarios que intenten abrir la Galaxia durante la configuración de la seguridad se les niega el acceso.

**Para configurar la seguridad Galaxia:**

1. En el menú **Galaxy**, haga clic en **Configure** y luego en **Security**. El cuadro de diálogo **Configure Security** aparece.

**Figura N° 4. 83. Configuración de la Seguridad de la Galaxia**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

2. En la pestaña **Authentication Mode**, haga lo siguiente:

- Seleccionar el tipo de seguridad que desee. Dependiendo de lo que se selecciona más opciones se tiene disponible.
- Si selecciona **OS Group-based** se está trabajando en un lento o intermitente de la red, puede especificar los intervalos en los milisegundos:

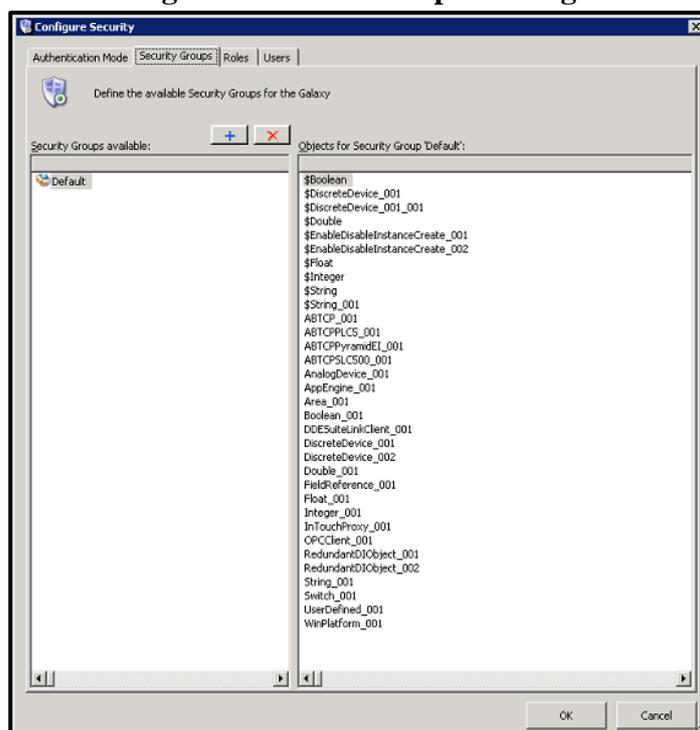
**Login Time:** El período de tiempo de espera (medido en mili-segundos) durante la cual el sistema valida la pertenencia del usuario otra vez en los OS Group seleccionados como en los Roles ArchestrA. El mínimo valor es 0 (cero), el máximo es 9.999.999. El valor por defecto es 1.000. Si el tiempo de inicio de sesión se establece en 0 (cero), lo que convierte a esta función, la operación no

tiene tiempo de espera. Especifique un valor, sobre la base de la velocidad de la red y el número de grupos configurados en ArchestraA. Cuanto más lenta sea la red o la mayor el número de grupos, mayor es el valor.

**Role Update:** Es el tiempo entre cada intento de validación por OS Group para el usuario al que pertenece cuando un registro es intentado. La actualización del usuario al que pertenece se lleva a cabo un papel para **Role Update** para minimizar el uso de la red. El valor mínimo permitido es 0 (cero) y es el máximo 9.999.999. El valor predeterminado es 0 (cero), que desactiva esta función de lo que la operación no se detiene entre la validación usuario al que pertenece y el grupo. Esta opción funciona independientemente de la opción **Login Time**.

- Clic **OK** o clicen la pestaña **Security Groups**.

**Figura N° 4.84. Configuración de los Grupos de Seguridad de la Galaxia**

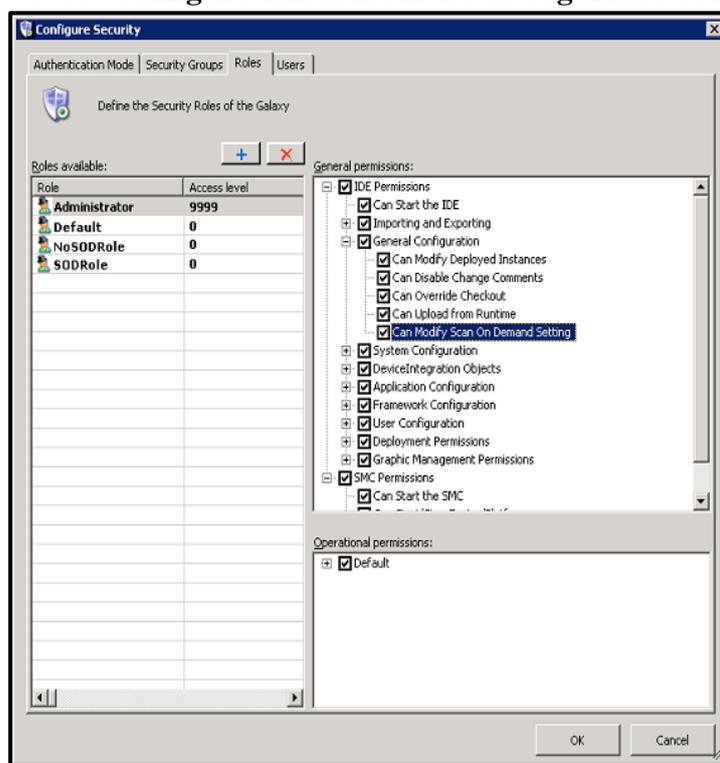


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. En la pestaña **Security Group**, haga lo siguiente:

- Crear un nuevo grupo de seguridad, haga clic en el botón **Add**. Escriba un nombre único para el nuevo grupo en el panel **Security Groups Available**. El nombre del grupo de seguridad pueden ser de hasta 32 caracteres alfanuméricos, incluyendo un período. El nombre se debe incluir al menos una letra y no puede comenzar con \$.
- Asigne los objetos que desea el nuevo grupo a tener acceso. Haga clic en grupo **Default**. Arrastre los objetos a la nueva seguridad grupo. Clic **OK** o haga clic en la pestaña **Roles**.

**Figura N° 4. 85. Configuración de los Roles de Seguridad de la Galaxia**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

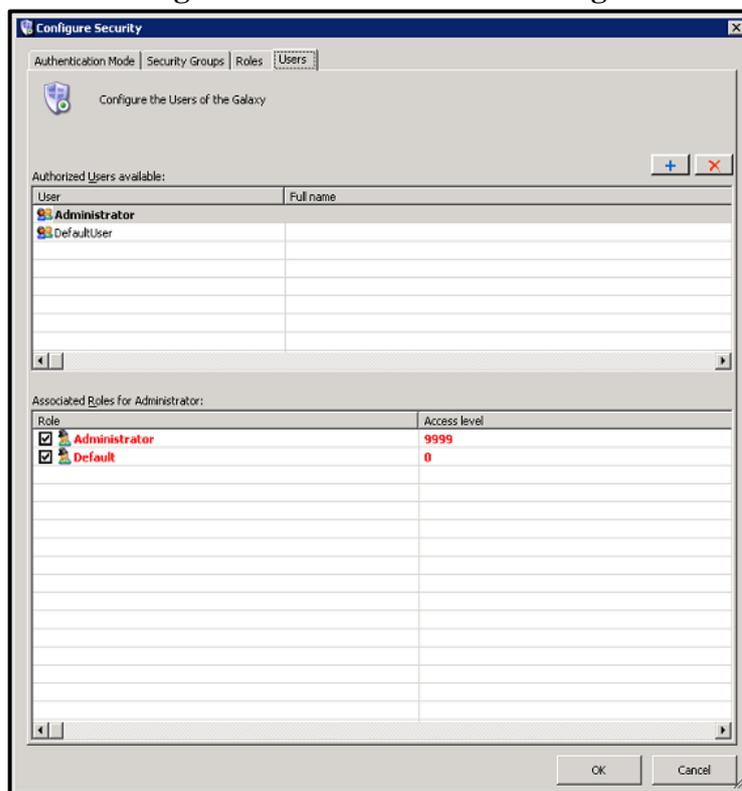
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

4. En la pestaña **Roles**, haga lo siguiente:

- Crear una nueva función haciendo clic en el botón **Add**. Escriba un nombre para el nuevo rol en el panel **Roles Available**. Los nombres de roles puede ser de hasta 512 caracteres alfanuméricos, incluyendo un período.

- Seleccione **General** y **Operational Permissions** para el nuevo papel. Clic en **OK** o haga clic en la pestaña **Users**.

**Figura N° 4. 86. Configuración de los Usuarios de Seguridad de la Galaxia**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

5. En la pestaña **User**, haga lo siguiente:

- Crear un nuevo usuario haciendo clic en el botón **Add** . Si ha seleccionado la autenticación como Galaxy, escriba un nombre para el usuario. Los nombres de usuario pueden tener hasta 255 caracteres alfanuméricos sin espacios. Si ha seleccionado una autenticación basada en el sistema operativo, haga clic en el botón **Browse** en el panel Roles **Available**, seleccione un usuario existente y clic en **OK**. El nombre de usuario aparece como.\

6. Cuando haya terminado, haga clic en **OK**. Se le pedirá que inicie sesión en la Galaxia actualmente abierta.

#### 4.5.4.1 Asignación de usuarios a roles.

Después de crear usuarios y roles, puede asignar usuarios a roles. Sobre la pestaña **User**, todos los usuarios de la Galaxia y los roles que tienen asignados son enumerados. Por defecto, el nuevo usuario se asocia a la función por defecto, pero no al rol de administrador. Esto no se puede cambiar según cada usuario pertenece a un papel predeterminado. Haga doble clic en un cuadro de texto para cambiar, si es necesario.

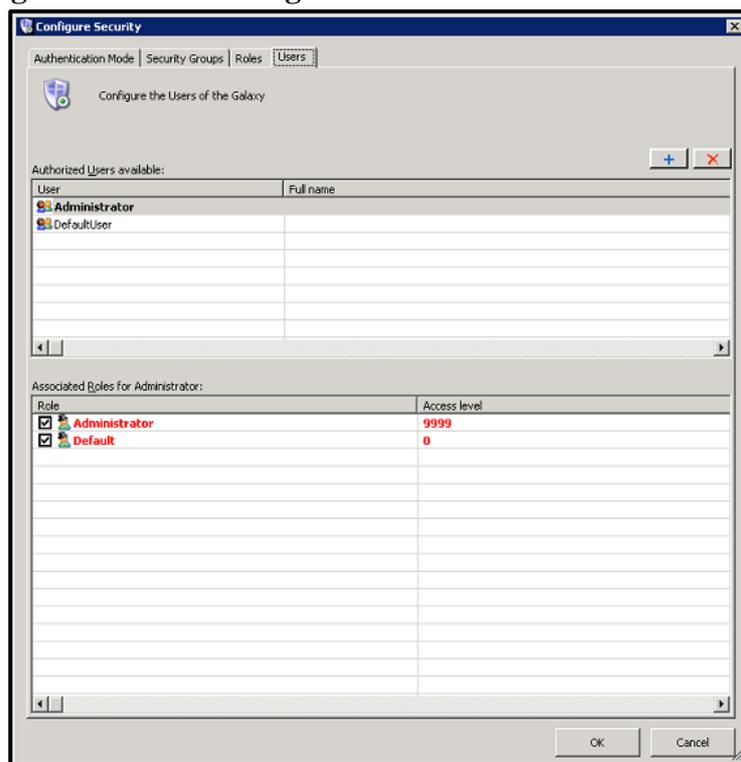
El usuario administrador puede iniciar sesión en cualquier modo de autenticación, salvo cuando la seguridad está desactivada. Cuando se inicia la sesión como administrador en el nodo **Galaxy Repository**, puede cambiar la contraseña de cualquier usuario de la Galaxia sin proporcionar la contraseña anterior.

- En el modo de autenticación de la Galaxia, puede editar el **User Name** en el cuadro de diálogo **Change Password**.
- En los modos de autenticación basada en OS (sistema operativo), el **User Name** del usuario del sistema operativo es mostrado. La información de usuario no se pueden editar. Puede asignar usuarios a más de una función.

#### Para asignar un rol a un usuario:

1. En el menú **Galaxy**, haga clic en **Configure** y luego en **Security**. El cuadro de diálogo **Configure Security** aparece.
2. Haga clic en la pestaña **User**.

**Figura N° 4. 87. Configuración de los Roles a los Usuarios**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. Seleccione el usuario en el área **Authorized Users available**. Seleccione un rol en el área **Associated Roles for <user name>**.
4. Proporcionar a cada usuario con una contraseña, haga clic en **Change Password**. El cuadro de diálogo **Change Password** aparece.

**Figura N° 4. 88. Configuración del cambio de contraseña**

**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

5. Introduzca la información correcta. Esta información se utiliza en la configuración, administración y tiempo de ejecución en el ambiente a autenticar a los usuarios. Luego dar clic **OK**.

### **Eliminación de grupos de seguridad:**

Puede eliminar un grupo de seguridad que ya no necesita. Antes de poder eliminar un grupo de seguridad, asegúrese de que no hay ningún objeto asociado. No se puede eliminar el grupo de seguridad predeterminado. Para eliminar un grupo de seguridad realizamos lo siguiente:

1. En el menú **Galaxy**, haga clic en **Configure** y luego en **Security**. El cuadro de diálogo **Configure Security** aparece. Haga clic en la pestaña **Security Groups**.
2. En la pestaña **Security**, seleccione el grupo que desea eliminar. Haga clic en el botón **Delete** .

### **Eliminar los Roles:**

Puede eliminar los roles que ya no necesita. No se puede eliminar una función en su caso. Los usuarios están asociados con él. No se pueden eliminar los roles predeterminados y Administrador. Para eliminar una función realizamos lo siguiente:

1. En el menú **Galaxy**, haga clic en **Configure** y luego en **Security**. El cuadro de diálogo **Configure Security** aparece. Haga clic en la pestaña **Roles**.
2. En la pestaña **Roles**, seleccione el rol que desea eliminar. Haga clic en el botón **Delete** .

### **Eliminar usuarios:**

Puede eliminar usuarios que ya no necesita. Para eliminar un usuario realizar lo siguiente:

1. En el menú **Galaxy**, haga clic en **Configure** y luego en **Security**. El cuadro de diálogo **Configure Security** aparece. Haga clic en la pestaña **Users**.
2. En la pestaña **User**, seleccione el usuario que desea eliminar. Haga clic en el botón **Delete** .

#### **4.6 Wonderware Historian.**

Wonderware Historian es una serie-tiempo de datos optimizados, datos históricos de planta. Almacena datos de la planta de Wonderware I / O Servers, DAServers y aplicaciones industriales HMI. El historiador también contiene evento, el resumen, la configuración y la información de seguimiento del sistema. El historiador está estrechamente unida a una base de datos Microsoft SQL Server.

##### **4.6.1 Requerimientos mínimos.**

Los requisitos mínimos de hardware y software para la Wonderware Historian se basan en el recuento de etiquetas y el tipo de datos esperado rendimiento. Estos requisitos se dividen en tres niveles, que se exponen en esta sección. La configuración de memoria recomendada para SQL Server 2005 (32-bit) y SQL Server 2008 (32-bit) es sujetar su consumo de memoria y 50 % de la cantidad de memoria física instalada en el servidor o 512 MB, lo que sea mayor. Por estándar SQL Server 2008 R2 y Enterprise (32-bit), la configuración recomendada memoria física es 1 GB. En Windows se recomienda un ajuste de la memoria virtual del doble de la cantidad de RAM física instalada en el servidor.

- **Sistemas operativos** - Los siguientes son los sistemas operativos compatibles:
  - Windows Server 2003 Enterprise R1/R2 SP2

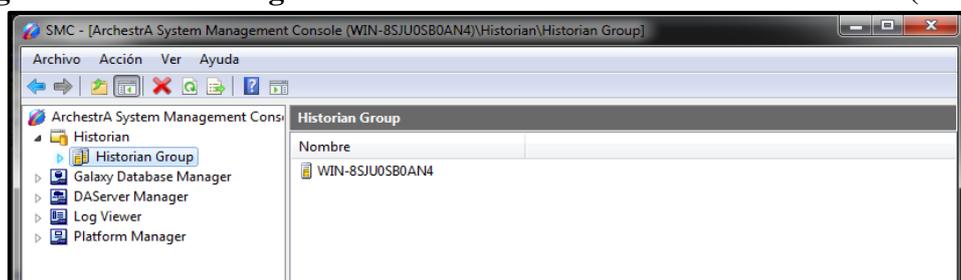
- Windows Server 2003 Standard Edition R1/R2 SP2
  - Windows XP Professional SP3
  - Windows Server 2008 Standard (32 or 64-bit)
  - Windows Server 2008 EnterpriseEdition SP2 (32 or 64-bit)
  - Windows Server 2008 R2 Standard
  - Windows Vista Business SP2 (32 or 64-bit)
  - Windows Vista Enterprise SP2 (32 or 64-bit)
  - Windows Vista Ultimate Edition SP2 (32 or 64-bit)
  - Windows 7 Professional Edition (32 or 64-bit)
- 
- **Servidor Nivel 1** – El Hardware para un servidor de nivel 1 que puede manejar una carga de aproximadamente 5.000 etiquetas. Por ejemplo, 2.600 análogas, 2.200 discretas, 300 cadenas de caracteres, y 20 no-I / O Server Etiquetas (manual). Los requisitos son:
    - Procesador Mínimo: P4 3.2 GHz CPU
    - Procesador Recomendado: dual-core CPU
    - Memoria RAM Mínima: 1 GB (Windows Server 2003 and Windows XP)
    - Memoria RAM Mínima: 2 GB (Windows Server 2008 and Windows Vista)
    - Memoria RAM Recomendada: 4 GB
    - 100 Mbps Tarjeta de interfase de red (NIC)
- 
- **Servidor Nivel 2** – El Hardware para un servidor de nivel 2 que puede manejar una carga de aproximadamente 63.000 etiquetas. Por ejemplo, 40.000 análogas, 20.000 discretas, 300 cadenas de caracteres, y 5.000 no-I / O Server Etiquetas (manual). Los requisitos son:
    - Procesador Mínimo: P4 3.2 GHz dual CPU
    - Procesador Recomendado: Quad-core CPU
    - Memoria RAM Mínima: 4 GB
    - Memoria RAM Recomendada: 6 GB

- 1 Gbps Tarjeta de interfase de red (NIC)
- **Servidor Nivel 3** – El Hardware para un servidor de nivel 3 que puede manejar una carga de aproximadamente 130.000 etiquetas. Por ejemplo, 70.000 análogas, 50.000 discretas, 6.000 cadenas de caracteres, y 20 no-I / O Server Etiquetas (manual). Los requisitos son:
    - Procesador Mínimo: P4 2.7 GHz Xeon Quad CPU
    - Procesador Recomendado: Procesador Dual o Quad-core CPU
    - Memoria RAM Mínima: 6 GB
    - Memoria RAM Recomendada: 10 GB
    - 1 Gbps Tarjeta de interfase de red (NIC)

#### 4.6.2 Configuración de Estado de Wonderware Historian.

1. En **Inicio**, vamos a **Todos los Programas**, en la carpeta **Wonderware** damos doble clic en **System Management Console** o seleccionamos la carpeta **Wonderware Historian** y damos doble clic en el archivo **Wonderware Historian.exe**
2. La ventana de **SMC ArchestrASystem Management Console**, aparece.

**Figura N° 4. 89. Configuración de Estado de Wonderware Historian (Paso 2)**



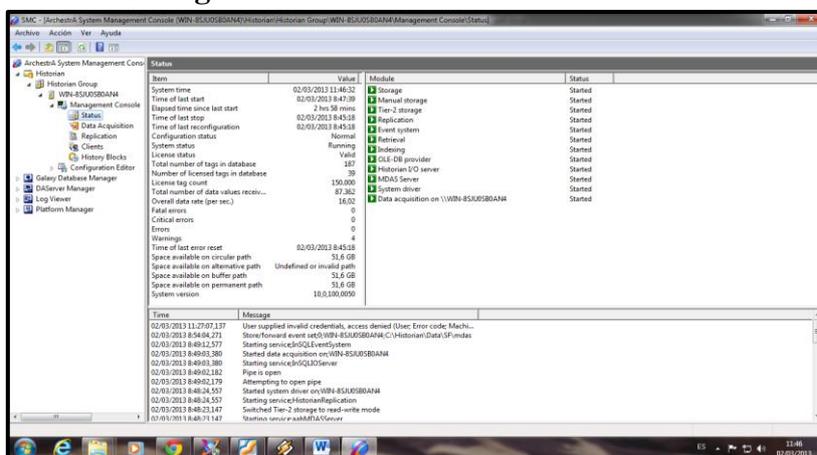
**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. Dar clic en la rama jerárquica pasando por la base de datos **Historian**, el grupo **Historian Group**, el nodo **WIN-8SJU0SB0AN4**, luego **Management Console** y

por ultimo damos clic en **Status**. Para visualizar el estado de la base de datos, por defecto la base de datos esta e encendida en modo **Start**.

**Figura N° 4. 90. Configuración de Estado de Wonderware Historian (Paso 3)**

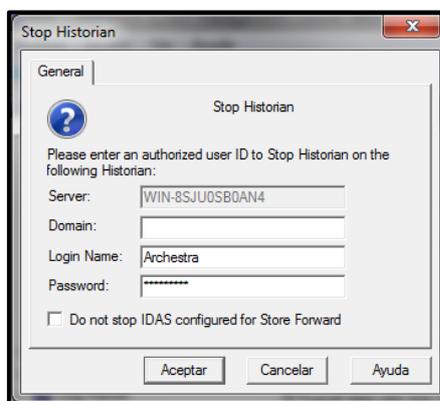


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Si deseamos apagar la base de datos, damos clic derecho sobre **Status**, al aparecer el cuadro de dialogo, Seleccionamos **Stop Historian...**
- El cuadro de dialogo **Stop Historian** aparecer, en **User Name** y en **Password**. Ingresar el nombre de usuario y contraseña respectivamente, y dar clic en **Aceptar**. El **User name** y **Password**, corresponden a la Cuenta local ArchestrA, para más información revisar **Instalación de Archestra System Platform** paso 7.

**Figura N° 4. 91. Configuración de Estado de Wonderware Historian (Paso 5)**

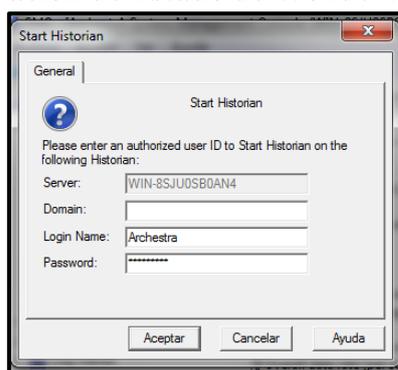


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

6. Si deseamos encender la base de datos, damos clic derecho sobre **Status**, al aparecer el cuadro de dialogo, Seleccionamos **Start Historian...**
7. El cuadro de dialogo **Start Historian** aparecer, en **User Name** y en **Password**. Ingresar el nombre de usuario y contraseña respectivamente, y dar clic en **Aceptar**.

**Figura N° 4. 92. Configuración de Estado de Wonderware Historian (Paso 7)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

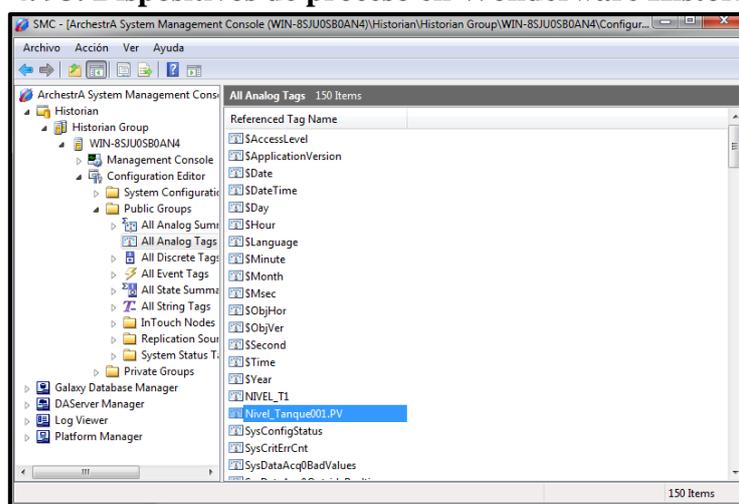
#### **4.6.3 Dispositivos de proceso en Wonderware Historian.**

Debemos que tener en claro que los datos históricos producidos por los dispositivos tantos discretos como analógicos creados en la Galaxia de **ArchestrA IDE**, son almacenados en **Wonderware Historian** por medio del **Server Node** configurado tanto en la instalación del **SQL Server 2008**, creación de la Galaxia, en **Configurator** de Wonderware Historian, en **ArchestrA\_Engine**, **ArchestrA\_Platform**, **PLC1\_Twido**.

Para más información revisar Instalación de SQL Server 2008, Configuración del producto Wonderware Historian, Creación de Galaxy, Creación de Plataforma del Sistema, Integración de dispositivos del sistema y en Configuración de AppEngine para almacenar datos históricos. Para visualizar los dispositivos analógicos en la base de datos Wonderware Historian realizamos siguiente:

1. En la ventana **SMC ArchestrASystem Management Console**, dar clic en la rama jerárquica pasando por la base de datos **Historian**, el grupo **Historian Group**, el nodo **WIN-8SJU0SB0AN4, Management Console** y en **Configuracion Editor**.
2. Dar clic en la carpeta **Public Group**, seleccionamos **All Analog Group**. En el panel derecho visualizamos las variables del proceso.

**Figura N° 4. 93. Dispositivos de proceso en Wonderware Historian (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. Cada vez que se configura el almacenamiento de los datos históricos de un Dispositivo discreto o analógico en la galaxia de Archestra IDE, debemos actualizar Wonderware Historian, presionando **F5** o vamos a la pestaña **Acción** y damos clic en **Actualizar**.

#### 4.6.4 Galaxy Database Manager.

Utilice el Galaxy Database Manager para realizar una copia de seguridad y restaurar la Galaxia. Copia de seguridad de una galaxia crea un archivo de copia de seguridad único (.Cab) que contiene todos los archivos, datos de configuración, y los estados de objetos de implementación necesarios para recrear la Galaxia en un Galaxy Repository vacía. Durante la copia de seguridad, no se permiten las operaciones de escritura al Galaxy

Repository. Si la actividad de escritura se produce, debe realizar copias de seguridad en un momento posterior.

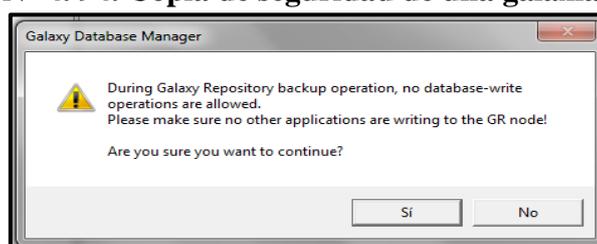
Restauración de un Galaxia utiliza el archivo de copia de seguridad para sobrescribir un Galaxia existente o para crear una copia de seguridad de una Galaxia en un Galaxy Repository diferente. El proceso de restauración se solicita su confirmación antes de que una galaxia se sobrescriba. Todos los objetos deben ser anulados su implementación antes empezando a restaurar una galaxia. Durante la restauración, ningún cliente puede utilizar el Repositorio Galaxy. Si estas condiciones no son aceptables, se debe restablecer en un momento posterior.

#### 4.6.4.1 Copia de seguridad de una galaxia.

La función de copia de seguridad de los Galaxy Database Manager archiva todas las carpetas y los datos de configuración necesarios para recrear el Galaxia seleccionado en un Galaxy Repository vacía. Para realizar una copia de una galaxia:

1. En el árbol de consola de ArcestrA System Management Console, seleccione **Galaxy Database Manager**. El panel de detalles muestra todas las galaxias y los nodos que residen en él.
2. En el panel de detalles, seleccione la Galaxia de la que requiere una copia de seguridad. Luego Damos clic derecho sobre la Galaxia, y en el menú contextual haga clic en **Backup**. Lea el mensaje de advertencia.

**Figura N° 4. 94. Copia de seguridad de una galaxia (Paso 4)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

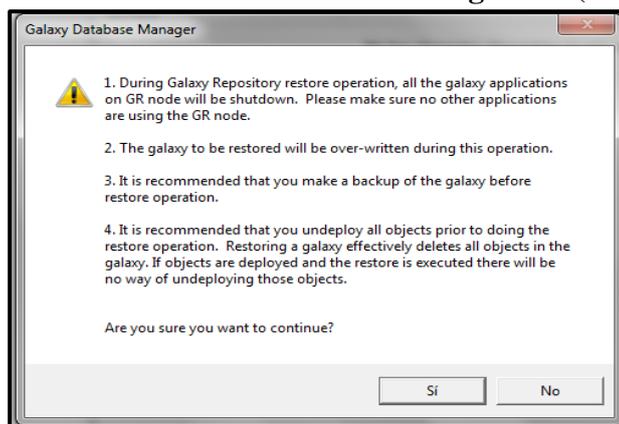
4. Haga clic en **Sí**.
5. En el cuadro de diálogo **Guardar en**, escriba la ruta y el nombre de archivo (. Cab) del archivo de copia de seguridad que desea crear. Utilice el botón Examinar para buscar un archivo o un lugar.
6. Haga clic en **Guardar**. Para finalizar la copia de seguridad, haga clic en **Cancelar**. Cuando la función de copia de seguridad haya finalizado, haga clic en **Close**.

#### 4.6.4.2 Restauración de una Galaxia.

Se puede elegir un archivo de copia de seguridad para sobrescribir un Galaxia existente, corruptos o para reproducir una galaxia en otro Galaxy Repository. Si está reproduciendo un nuevo Galaxy en otro repositorio Galaxy con la función de restauración, utilice primero el ArcestrA IDE para crear el nuevo Galaxy en el Galaxy Repository de destino. Los nombres del nuevo Galaxy se crea en el IDE y el Galaxy de copia de seguridad que utilice en el proceso de restauración debe ser el mismo. Para restaurar un Galaxy dañado o para reproducir una galaxia en otro Galaxy Repository:

1. En el árbol de consola de **ArcestrA System Management Console**, seleccione **Galaxy Database Manager**. El panel de detalles muestra todas las galaxias y los nodos que residen en él.
2. En el panel de detalles, seleccione la Galaxia corrupta que desea restaurar o el nombre de la galaxia que desea reproducir.
3. Damos clic derecho sobre la Galaxia, y en el menú contextual haga clic en **Restore**.
4. Lea el mensaje de advertencia. Haga clic en **Sí** para continuar con la restauración y **No** para cancelar la función de restauración.

**Figura N° 4. 95. Restauración de una galaxia (Paso 4)**

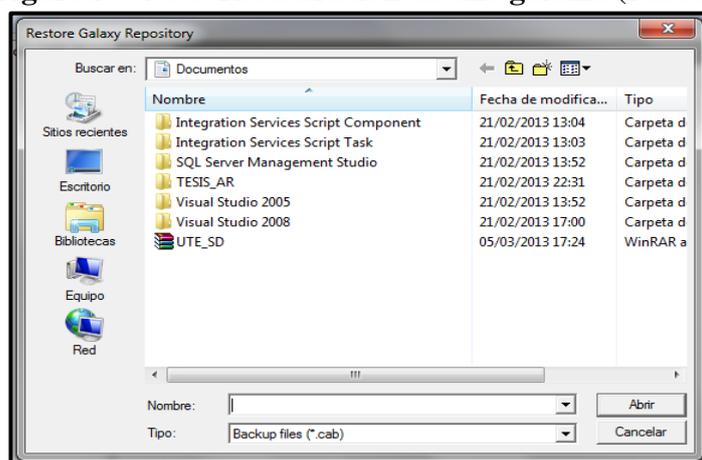


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

5. En el cuadro de dialogo **Restore Galaxy Repository** introduzca la ruta y el nombre de archivo (.cab) del archivo de copia de seguridad que desea utilizar. Escriba la ruta de acceso y nombre de archivo o utilizar el botón Examinar para explorar un archivo o ubicación. La ruta predeterminada es la última carpeta utilizada para la copia de seguridad o restauración.

**Figura N° 4. 96. Restauración de una galaxia (Paso 5)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

6. Para continuar, una vez seleccionado el archivo (.cab) haga clic en **Abrir**. Si usted tiene un cliente activo conectado al **Galaxy Repository**, aparece un mensaje. Usted está obligado a dejar los programas cliente antes de la restauración puede continuar. Para terminar la función de restauración, haga clic en **Cancel**.

7. Cuando la función de restauración haya finalizado, haga clic en **Close**.

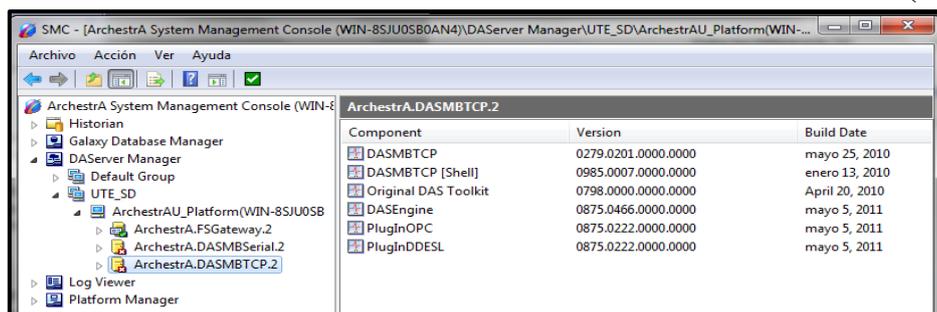
#### 4.6.5 DAServer Manager.

Esta es la Microsoft Management Console (MMC), lo cual es parte del conjunto de utilidades ArchestrA System Management Console, se suministra con el DAServer. Se proporciona la interfaz de usuario necesaria para el diagnóstico, la configuración y activación. Cada DAServer se identifica por un nombre de programa exclusivo (ProgID) bajo el SMC. En el ordenador donde está instalado el DAServer, que se puede encontrar en el nodo local del grupo por defecto del DAServer Manager. No es necesario instalar el DAServer Manager en el mismo equipo que el DAServer. Al acceder a la DAServer forma remota, no se encuentra el nodo DAServer en el nodo local. Usted debe localizar e identificar el DAServer en un equipo en uno de los grupos de nodos.

##### 4.6.5.1 MBTCP DAServer en Wonderware Historian o SMC

1. En el menú de **Inicio** del sistema, haga clic en **Programas**. Navegue a la carpeta **Wonderware** y haga clic en **System Management Console**. O También seleccione la carpeta **Wonderware Historian** y dar clic en **Wonderware Historian.exe**.
2. En la **ArchestrA System Management Console**, expanda **DAServer Manager**.
3. Expanda el Node group deseado, en este caso **UTE\_SD** y con ello **ArchestrAU\_Platform**, hasta localizar el grupo con el nodo **ArchestrA.DASMBTCP.2**.

**Figura N° 4. 97. MBTCP DAServer en Wonderware Historian o SMC (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

El grupo de nodo **UTE\_SD** con derivación **ArchestrAU\_Platform**, se crea por defecto una vez que se haya creado la galaxia.

#### 4.6.5.2 Jerarquía MBTCP en el DAServer Manager.

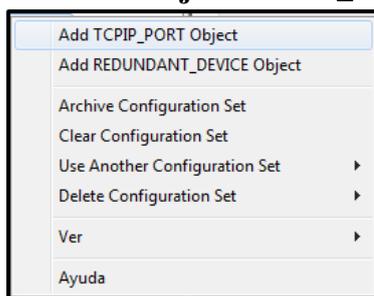
Antes de configurar la DAServer, debe determinar la estructura de entorno jerárquica de la red / PLC.

##### 4.6.5.2.1 Creación Objeto TCPIP\_PORT.

La parte específica del servidor de configuración de la jerarquía del árbol MBTCP DAServer bajo el DAServer Manager comienza en el objeto TCPIP\_PORT. Para crear un objeto **TCPIP\_PORT** de la rama **Configuration**.

1. Dar clic derecho en **Configuration**.
2. En el cuadro de dialogo que aparece seleccione **AddTCPIP\_PORT Object**.

**Figura N° 4. 98. Creación Objeto TCPIP\_PORT (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

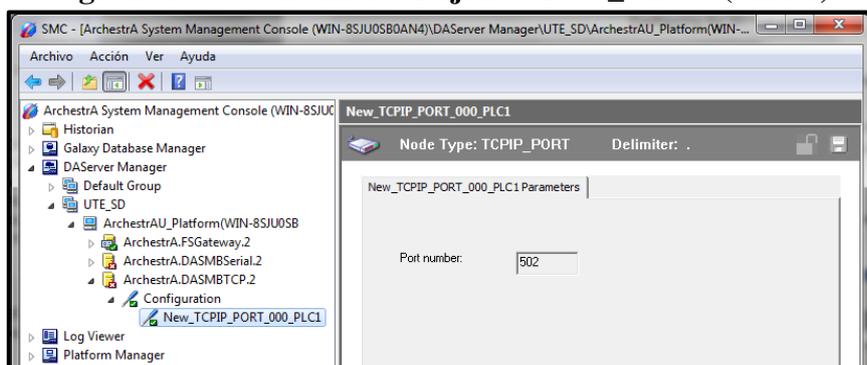
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Un nuevo objeto TCPIP\_PORT se crea como un nodo en el árbol de jerarquía.
- Se nombra **New\_TCPIP\_PORT\_000** por defecto.

3. Cambie el nombre del nuevo objeto creado, según corresponda.

- La vista **New\_TCPIP\_PORT\_000Parameters** de configuración (panel derecho) se muestra.

**Figura N° 4. 99. Creación Objeto TCPIP\_PORT (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Este punto de vista tiene un elemento de configuración:

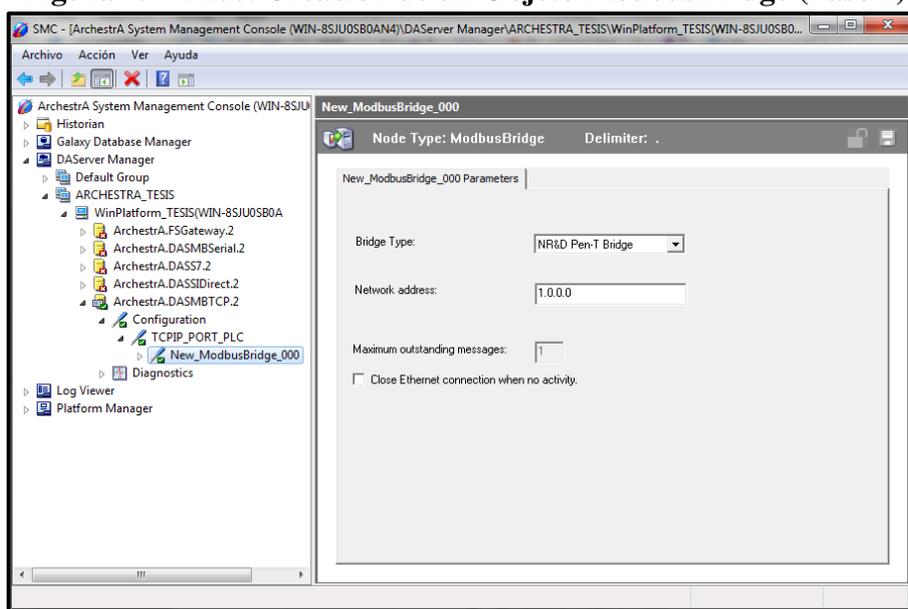
- Número de puerto: muestra el puerto por defecto (socket) número, que es 502.

#### 4.6.5.2.2 Creación de un Objeto ModiconMicro.

El objeto ModiconMicro se crea a partir de la rama de la jerarquía TCPIP\_PORT DAServer. Está pensado para los PLC / controladores que utilizan el protocolo Modbus. Para agregar objetos **ModiconMicro** a su jerarquía **MBTCP**.

1. Dar clic derecho en la rama **TCPIP\_PORT**.
2. Seleccione **Add ModbusBridge Object**. Se nombra **New\_ModbusBridge\_000** por defecto, si desea cambie el nombre que desee.

**Figura N° 4. 100. Creación de un Objeto ModbusBridge (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **Bridge type:** En el menú desplegable, seleccione el tipo de puente de comunicación a utilizar para la conexión con el puerto TCP / IP.
  - El tipo de puente por defecto es el puente de Modbus.
  - El puente alternativa es el NR + D Pen-T Bridge.
- **Network address:** Introduzca el nombre de host o la dirección IP del puente.

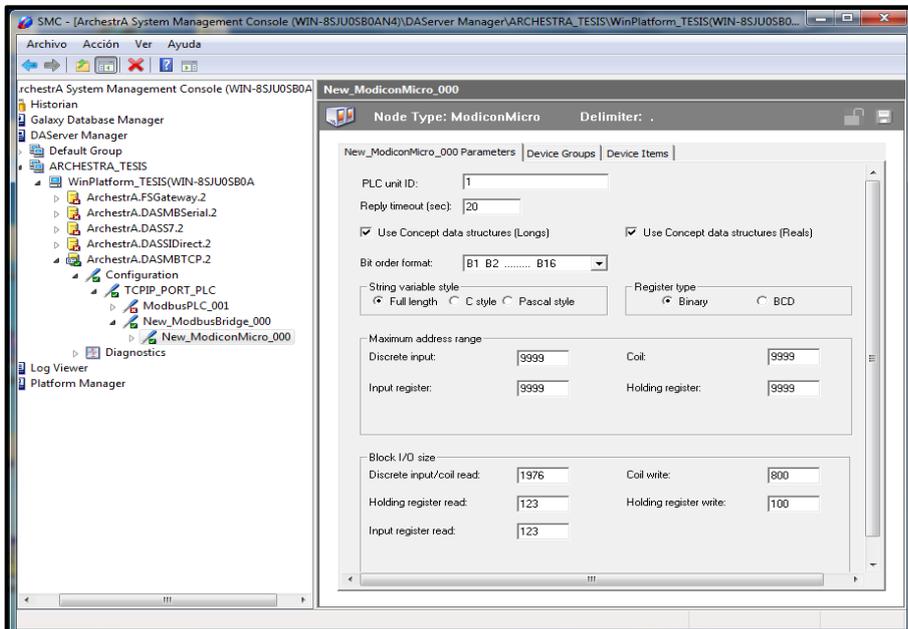
- El número de caracteres no debe superar los 255.
  - El campo no puede estar en blanco. (El número de caracteres no puede ser cero (0)).
  - El valor predeterminado es 1.0.0.0.
- 
- **Maximum outstanding messages:** Introduzca el número máximo de colomensajes permitidos en el puente de Modbus.
- 
- **Modbus Bridge:**
    - El Bridge Type Modbus es el puente por defecto.
    - Este atributo se puede modificar.
    - El número máximo es de 4 (cuatro).
    - El número mínimo es 1 (uno).
    - El valor predeterminado es 2 (dos).
- 
- **NR + D Pen-T de puente:**
    - El valor de este atributo se establece en 1 (uno).
    - Este atributo no se puede editar.

De la rama ModbusBridge de la jerarquía DAServer, la siguiente los objetos pueden ser creados:

- Compact984 objeto
  - ModiconMicro objeto
  - TSXMomentumRS objeto
  - ModbusPLCRS objeto
- 
- En el panel de parámetros en Bridge Type seleccione **NR&T Pen-T Bridge** y en **Network Address:** Introduzca el nombre de host o la dirección IP del PLC.
- 
3. Clic derecho sobre **ModbusBridge** creado y seleccione **Add ModiconMicro Object**  
Cambie el nombre según corresponda.

- La vista **New\_ModiconMicro\_000 Parameters** de configuración se muestra.

**Figura N° 4. 101. Creación de un Objeto ModiconMicro (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Este punto de vista de configuración tiene 15 elementos que se pueden configurar.

- **PLC unid ID:** Introduzca el ID de la unidad PLC. La configuración interna de puente contiene un parámetro UnitID que puede ser configurado para ignorar la dirección de ID de unidad recibida en el mensaje desde el servidor. En otras palabras, cuando el cuadro de ID de unidad es 0 (cero) enruta el mensaje en esté a su dispositivo esclavo configurado. Si el ID de unidad del servidor se establece en 0 (cero), el mensaje será entregado al dispositivo esclavo cuya dirección se define en el cuadro UnitID del puente. Si el ID de unidad del servidor se establece en un valor distinto de cero (rango 1...255), el mensaje se entrega al dispositivo esclavo en esa dirección numérica, independientemente de los contenidos en el cuadro UnitID en el puente.
  - El valor mínimo es 0 (cero).
  - El valor máximo es 255.
  - El valor predeterminado es 1 (uno).

- **Replay timeout (sec):** Introduzca la cantidad de tiempo que el servidor esperará un acuse de recibo.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es de 60.
  - El valor predeterminado es 3 (tres).
  
- **Use Concept data structures (Longs):** seleccione esta opción para leer los datos del PLC en formato de estructura de datos para concepto tipos de elementos largos. Si se selecciona, el DAServer procesará los datos en el orden mismo registro que el software de programación Concept.
  - Checked –selected
  - Not checked –not selected
  - The default is checked
  
- **Use Concept data structures (Reals):** seleccione esta opción para leer los datos del PLC en formato de estructura de datos para concepto tipos de elementos reales. Si se selecciona, el DAServer procesará los datos en el orden mismo registro que el software de programación Concept.
  - Marcada-seleccionados
  - Sin marcar-no seleccionado
  - El valor por defecto está activada.
  
- **Bit order format:** El formato de la orden de los bits introducidos en el PLC.
  - Cuando el formato de orden de bits se selecciona como B1 B2... B16, significa que el orden de los bits se inicia de izquierda a derecha (el bit más significativo Bit = 1 y el bit menos significativo Bit = 16).
  - Cuando el formato de orden de los bits se selecciona como B16 B15... B1, indica que el orden de bits comienza de derecha a izquierda (MSB = Bit 16 y LSB = Bit 1).
  - El valor predeterminado es el orden poco comienza de izquierda a derecha.

- **String variable style:** PLC-string de formato de datos. Seleccione la opción para el estilo utilizado por el dispositivo para almacenar cadenas en sus registros.
  - Full length (espacio de relleno)
  - C style (terminada en nulo)
  - Pascal style (incluye el especificador de longitud)
  - El estilo predeterminado es Full length.
  
- **Register type:** Seleccione Binary o BCD para el tipo de registro es utilizado.
  - Binary
  - BCD
  - El tipo de registro por defecto es Binary.
  
- **Maximum address range:** Hay cuatro sub-elementos de este cuadro de registro direccionable máxima. Los registros máximos direccionables pueden obtenerse a partir de los programas de configuración Modsoft Concepto Modicon o. El PLC devolverá un error si se utiliza un registro fuera de este rango para leer los datos. Los DAsServer filtros MBTCP fuera registros fuera de este rango y los mensajes de error de los registros.
  - **Discrete input:** Introduzca el número máximo de entradas digitales direccionables / lectura de bobinas en el PLC.
    - El valor mínimo es 1 (uno).
    - El valor máximo es 9999.
    - El valor predeterminado es 9999.
  
  - **Coil:** Introduzca el número máximo de las bobinas de escritura direccionables en el PLC.
    - El valor mínimo es 1 (uno).
    - El valor máximo es 9999.
    - El valor predeterminado es 9999.

- **Input Register:** Especifique el número máximo de registros de entrada direccionables en el PLC.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 9999.
  - El valor predeterminado es 9999.
  
- **Holding Register:** Introduzca el número máximo de registros de mantenimiento direccionables en el PLC.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 9999.
  - El valor predeterminado es 9999.
  
- **Block I/O size:** Este bloque de E / S Tamaño de caja contiene cuatro sub-elementos. La DAServer usa el bloque de E / S de tamaños para maximizar el rendimiento de datos. La MBTCP DAServer utiliza un buffer de 256 bytes toread o escribir datos en el PLC. El valor máximo es el número máximo de registros que se pueden leer o escritos desde / hasta el PLC en un comando.
  
- **Discrete input/coil read:** Introduzca el número máximo de bobinas para leer al mismo tiempo.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 1976.
  - El valor por defecto es 1976.
  
- **Coil write:** Introduzca el número máximo de las bobinas de escribir al mismo tiempo.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 800.
  - El valor por defecto es 800.
  
- **Holding register read:** Introduzca el número máximo de registros almacenador extendidos a leer al mismo tiempo.
  - El valor mínimo es 1 (uno).

- El valor máximo es 123.
- El valor por defecto es 123.
  
- **Holding register write:** Introduzca el número máximo de registros almacenados a escribir al mismo tiempo.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 100.
  - El valor por defecto es 100.
  
- **Input register read:** Introduzca el número máximo de registros de entrada a leer de una sola vez.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 123.
  - El valor predeterminado es 123.

#### 4.6.5.2.3 Añadir Device Group.

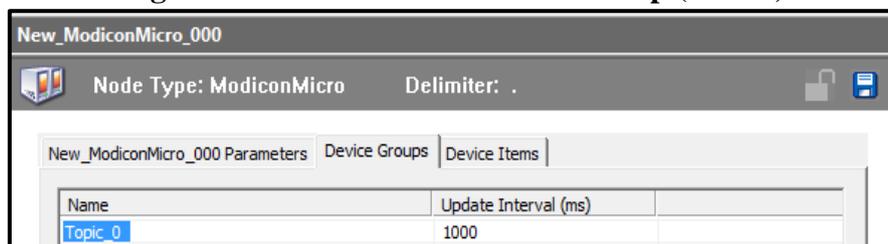
La pestaña Device Group en la interfaz de usuario DAServer Manager se utiliza para crear, nuevas modificar o eliminar definiciones de grupo de dispositivos para un objeto. Para DDE / SuiteLink comunicaciones, una o más definiciones de grupos de dispositivos debe existir para cada PLC que la DAServer se comunicará.

#### Para crear o añadir Device Group:

1. En **New\_ModiconMicro\_000 Parámetro**, damos clic en la pestaña **Device Group**.
  
2. Clic derecho sobre el panel **Device Group**, al aparecer el menú contextual damos clic en **Add**.
  - Cuando se agrega un nuevo grupo de dispositivos, escriba un nombre único (hasta 32 caracteres de longitud.). Si desea puede modificar el intervalo de

actualización del dispositivo, (Update Interval). En la columna **Update Interval** damos doble clic sobre el intervalo 1000.

**Figura N° 4. 102. Añadir Device Group (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Para realizar cambios en los nombres de los Device Group** - Cambiar el nombre de un grupo de dispositivos para un objeto de la siguiente manera:

- En la columna Name, haga doble clic en el nombre del **Device Group** que desea modificar y hacer el cambio.

**Para eliminar los Device Group** - Eliminación de un grupo de dispositivos de la lista se puede realizar de la siguiente manera:

1. Haga clic derecho en el Device Group que desea eliminar.
2. Seleccione el comando **Delete** del menú contextual.

Luego de realizar los cambios necesarios en la pestaña **Device Group**, nos desplazamos a la parte superior derecha del panel y damos clic en el icono **SAVE**.

#### 4.6.5.2.4 Añadir Device Items.

En la pestaña Device Items en el new\_ <Name> PLC\_000 Parameters se utiliza para definir los alias de los objetos reales del PLC. Cada definición del elemento de dispositivo

debe contener un nombre único para el PLC asociado con él. El cuadro de diálogo **Device Items** dispositivo tiene las siguientes columnas:

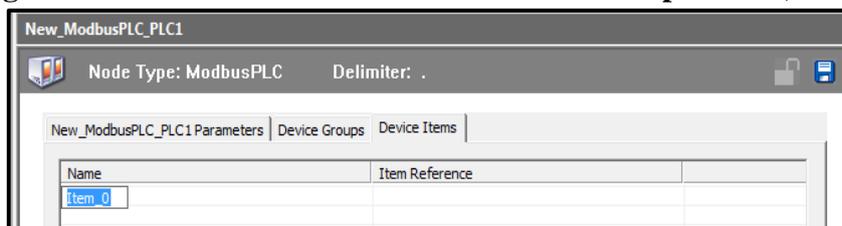
- **Name:** En esta columna se definen los nombres de alias de los objetos actuales del PLC.
- **Item Reference:** Se definen la dirección del PLC a la cual corresponde el alias objetos actuales creados.

| Name            | Item Reference |
|-----------------|----------------|
| Presión_Caldero | 40001          |
| Valvula         | 1              |

**Para crear o añadir elementos del dispositivo:**

1. Damos clic derecho en el panel **Device Item**.
  2. Seleccione el comando **Add** del menú contextual.
- Los elementos del dispositivo se crea en la columna **Name**, y es numéricamente el nombre por defecto. Por ejemplo, Item\_0, Item\_1, y así sucesivamente.

**Figura N° 4. 103. Crear o añadir elementos del dispositivo (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

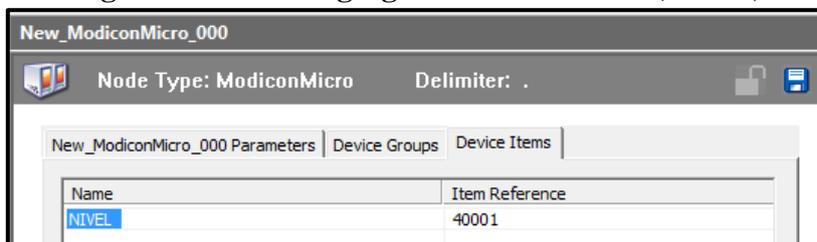
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. Cambiar el nombre por defecto haciendo doble clic el **Device Item** creada y escribir el nuevo nombre.

**Para agregar Item Reference** - Referencias de elemento para cada uno de los elementos del dispositivo que se han creado se puede añadir de la siguiente manera:

1. En la columna **Item Reference**, dar doble clic en el área en la misma línea horizontal del elemento de dispositivo seleccionado.
2. Escribir el nombre del elemento actual del PLC en el cuadro que aparece.
  - Por ejemplo, "400001".
3. Haga clic en cualquier parte del cuadro de diálogo o pulse la tecla **ENTER** para que los cambios surtan efecto.

**Figura N° 4. 104. Agregar Item Reference (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Para eliminar un Device Item de la lista:**

1. Haga clic derecho en el **Device Item** que desea eliminar.
2. Seleccione el comando **Deleted** del menú contextual.
  - El elemento de dispositivo y su correspondiente nombre actual del elemento PLC se eliminará del cuadro de diálogo.

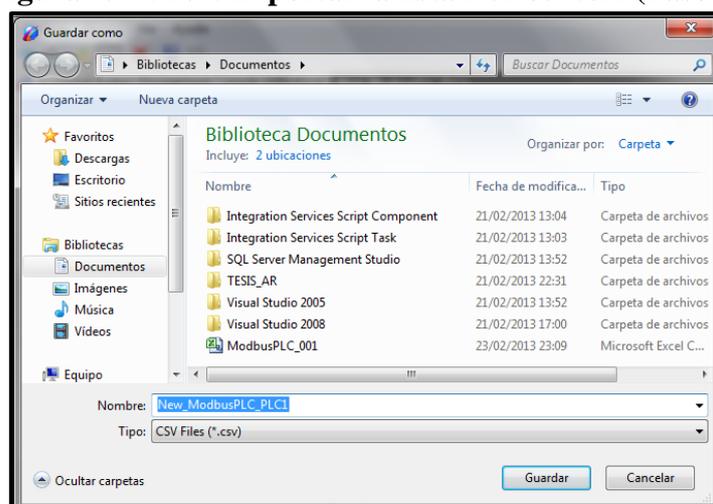
**Para borrar todos los Device Item:**

1. Haga clic derecho en cualquier parte del panel **Device Item**.
2. Seleccione el comando **All Clear** en el menú contextual.
  - Todos los elementos del dispositivo aparecen en el cuadro de diálogo, incluyendo sus correspondientes nombres actuales de los elemento PLC, serán eliminados.

**Para exportar la lista Device Item:**

1. Haga clic derecho en cualquier parte del panel **Device Item**.
2. Seleccione el comando **Export** en el menú contextual.
  - El cuadro de diálogo **Guardar Como** aparece.
  - El nombre del archivo por defecto es "PLC Hierarchyname.csv", en el directorio actual por defecto en sistemas configurados.

**Figura N° 4. 105. Exportar la lista Device Item (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. Acepte los valores predeterminados para guardar el archivo.
  - El archivo se guarda como **New\_<PLC Name>\_000.csv**.
  - No se puede editar en Microsoft Excel.

Sin embargo, si usted prefiere guardar la lista en otro lugar y cambiarle el nombre, realice los siguientes pasos después del paso 2.

4. Seleccione la carpeta en la que la lista se va a guardar.
5. Nombre de la lista para ser archivada.
6. Haga clic en el botón **Guardar**.
  - La lista completa se guarda como un archivo. Csv en Excel.

**Figura N° 4. 106. Exportar la lista Device Item (Paso 6)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### Para importar Device Item:

1. Para importar la lista, haga clic en cualquier lugar en el panel **Device Item**.
2. Seleccione el comando **Import** en el menú contextual.
3. Seleccione la lista de archivado (. Csv) que se importan de la carpeta en la que se guarda.
4. Haga clic en el botón Open.
  - La lista entera de elementos aparecerá en el cuadro de diálogo **Device Item**.

Luego de realizar los cambios necesarios en la pestaña **Device Items**, nos desplazamos a la parte superior derecha del panel y damos clic en el icono **SAVE**.

#### 4.6.5.2.5 Activar / Desactivar el DAServer.

Cuando se activa la DAServer, se inicia la comunicación y la aceptación de las peticiones de las aplicaciones cliente. Si un DAServer se configura como un servicio automático, el DAServer se inicia y se activa cuando el equipo se inicia.

**Para activar la DAServer:**

1. En el **DAServer Manager**, navegamos en el DAServer.
  - Ampliar el **DAServer Manager**, expanda el grupo de nodos, a continuación, expandir el Node Group **Local** o el nombre del equipo remoto.
2. Clic derecho sobre **Archestra.DASMBTCP.2** y en el menú contextual haga clic en **Activate servidor**.

Desactivar tu DAServer detiene la forma de comunicación con las aplicaciones cliente. Un DAServer con clientes OPC activados no puede parar hasta que el último cliente OPC se apaga.

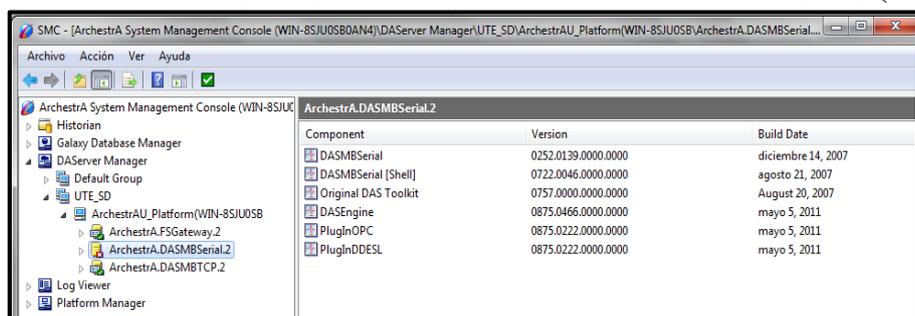
**Para desactivar el DAServer:**

1. En el **DAServer Manager**, navegamos en el DAServer.
  - Ampliar el **DAServer Manager**, expanda el grupo de nodos, a continuación, expandir el Node Group **Local** o el nombre del equipo remoto.
2. Clic derecho sobre **Archestra.DASMBTCP.2** y en el menú contextual haga clic en **Desactive servidor**.
3. Lea el mensaje de advertencia y haga clic en **Yes**.

**4.6.5.3 DASMBServer en Wonderware Historian o SMC.**

1. En el menú de **Inicio** del sistema, haga clic en **Programas**. Navegue a la carpeta **Wonderware** y haga clic en **System Management Console**. O También selecciones la carpeta **Wonderware Historian** y dar clic en **Wonderware Historian.exe**.
2. En la **ArchestrA System Management Console**, expanda **DAServer Manager**.
3. Expanda el Node group deseado, en este caso **UTE\_SD** y con ello **ArchestrAU\_Platform**, hasta localizar el grupo con el nodo **ArchestrA.DASMBSerial.2**.

**Figura N° 4. 107. DASMBServer en Wonderware Historian o SMC (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

El grupo de nodo **UTE\_SD** con derivación **ArchestrAU\_Platform**, se crea por defecto una vez que se haya creado la galaxia

#### 4.6.5.4 Jerarquía ModbusSerial en el DAServer Manager.

El DAServer ModbusSerial puede ser configurado para soportar los objetos siguientes:

- 32 COM\_PORT Object, 32 DataMODEM Object, y 32 objetos RadioMODEM Object, haciendo un total de 96 objetos en combinación de los tres.
- 100 LINE objects por DataMODEM object.

- 200 STATION objects por RadioMODEM object.
- Un total de 247 Quantum, TSX Momentum, Modicon Micro o Modbus genérico (4-dígitos, 5-dígitos, y 6 Digit-) PLC, o una combinación de los cuatro para cada COM\_PORT, línea cada uno, y cada estación.

El servidor específico de parte de configuración de la jerarquía de árbol ModbusSerial DAServer bajo el gestor DAServer comienza a cualquiera de los siguientes objetos:

- COM\_PORT Object
- DataMODEM Object
- RadioMODEM Object

#### **4.6.5.4.1 Creación de COM\_PORT Object.**

El objeto COM\_PORT se configura desde la rama **Configuration** de la jerarquía DAServer Manager. En esta rama COM\_PORT, los siguientes objetos del PLC se puede configurar:

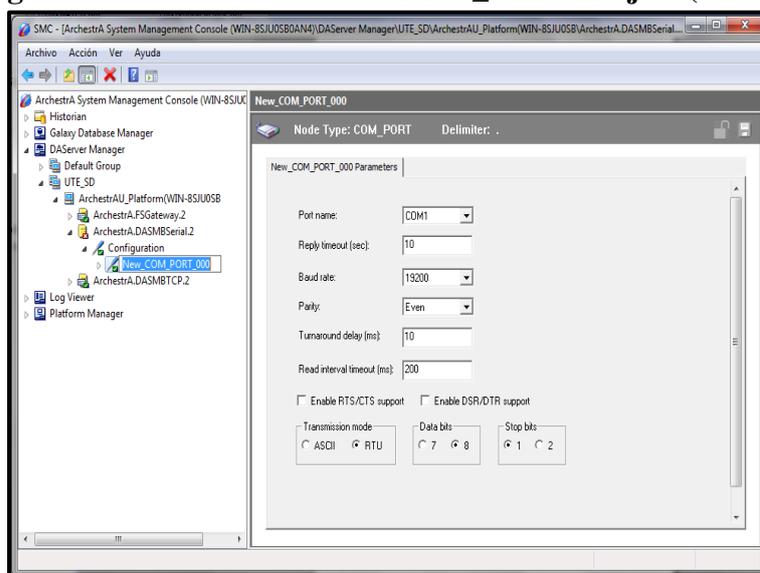
- QuantumPLC objeto
- TSXMomentumPLC objeto
- ModiconMicroPLC objeto
- ModbusPLC objeto

#### **Para crear COM\_PORT Object de la rama Configuración:**

1. Haga clic en **Configuration**.
2. Seleccione **Add COM\_PORT Object** desde el menú contextual.

- Un nuevo COM\_PORT Object se crea como un nodo en el árbol de jerarquía, y es denominado **New\_COM\_PORT\_000** por defecto.
  - 32 de estos objetos COM\_PORT se pueden crear para cada ModbusSerial DAServer.
3. Cambie el nombre del nuevo objeto creado, según corresponda.
- La vista de configuración **New\_COM\_PORT\_000 Parámetros** que se muestra en el panel derecho.

**Figura N° 4. 108. Creación de COM\_PORT Object (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Este punto de vista de configuración tiene 11 elementos configurables:

- **Port name:** Seleccione un puerto de comunicaciones utilizado por el DAServer para comunicarse con el PLC.
  - Un máximo de 96 puertos COM (COM1 a COM96) se pueden crear.
  - El puerto predeterminado es COM1.

- **Reply timeout (sec):** Introduzca la cantidad de tiempo (en segundos) que el DAServer esperará una confirmación.
  - Los valores permitidos son de 1 (uno) a 300 segundos.
  - El valor predeterminado es de 10 segundos.
  
- **Baud rate:** Seleccione el número de bits se establecen los tipos de serie, 75, 110, 134, 150,300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 7200, 9600, 14400, 19200, 38400,57600, 115200, 128000 coincida con el dispositivo.
  - El valor mínimo es 75.
  - El valor máximo es de 128.000.
  - El valor por defecto es 19200.
  
- **Parity:** Seleccione uno de los cinco ajustes que coincida con la configuración de la Modicon dispositivo.
  - Ninguno
  - Impar
  - Incluso
  - Marcos
  - Espacio
  - El valor predeterminado es par.
  
- **Turnaround Delay (ms):** Especifique la cantidad de tiempo, en milisegundos, entre el último envío / recepción de mensajes y el próximo recibir / enviar mensaje a / desde el PLC que DAServer esperará antes de enviar un error mensaje al PLC.
  - El valor mínimo es 0 (cero).
  - El valor máximo es 60000.
  - El valor predeterminado es de 10 milisegundos.
  
- **Read interval timeout (ms):** Especifique la cantidad máxima de tiempo, en milisegundos, para el personaje después de seguir los primeros (entre caracteres retardo entre dos bytes de recepción de datos) en un mensaje antes de que el mensaje de tiempo de espera.

- El valor mínimo es 1 (uno).
- El valor máximo es 60000.
- El valor predeterminado es de 200 milisegundos.
  
- **Enable RTS/CTS support:** Selección de RTS / CTS apoyo.
  - Marcada - para activar RTS / CTS apoyo.
  - Desactivada - para desactivar RTS / CTS apoyo.
  - El valor predeterminado es Desactivada.
  
- **Enable DSR/DTR support:** Selección para DSR / DTR apoyo.
  - Marcada - para activar DSR / DTR apoyo.
  - Desactivada - para desactivar DSR / DTR apoyo.
  - El valor predeterminado es Desactivada.
  
- **Transmission mode:** Seleccione el protocolo configurado para el equipo conectado al puerto de comunicaciones.
  - ASCII
  - RTU
  - El valor predeterminado es RTU.

Modo de transmisión pertenece a la red Modbus. En él se definen los contenidos de bits de buzones de mensajes transmitidos en serie en esas redes. También determina cómo la información se empaqueta en los cuadros de mensaje y descifrado.

Hay dos modos de transmisión soportados, ASCII y RTU.

- **ASCII:** Permite intervalos de tiempo de hasta 1 (un) segundo que se produzca entre los personajes sin causar un error.
- **RTU:** Tiene mayor densidad de caracteres que permite un mejor rendimiento de los datos que el modo ASCII para la misma velocidad de transmisión.

- **Data bits:** el número de bits de datos es de 7 (siete) u 8 (ocho). Seleccione la que coincida con la configuración del dispositivo.
  - El valor mínimo es de 7 (siete).
  - El valor máximo es de 8 (ocho).
  - El valor por defecto es de 8 (ocho).
- **Stop Bits:** El número de bits de parada es 1 (uno) o 2 (dos). Seleccione el número de adaptación de la configuración del dispositivo.
  - El valor predeterminado es 1.

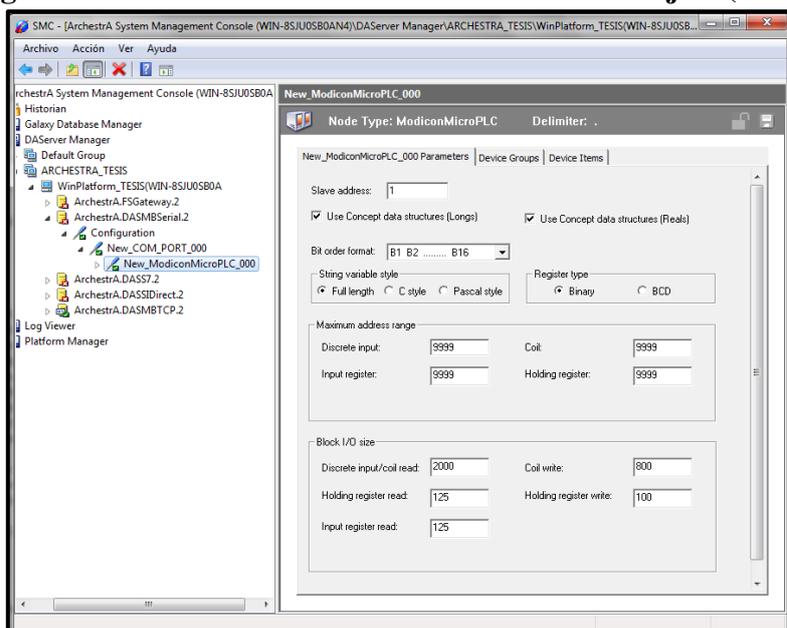
#### 4.6.5.4.2 Creación ModiconMicroPLC Object.

De COM\_PORT la rama jerárquica DAServer, el objeto ModiconMicroPLC se pueden crear.

#### Para agregar objetos ModiconMicroPLC a su jerarquía ModbusSerial:

1. Dar clic derecho en la rama **New\_COM\_PORT\_000**.
2. Seleccione **Add ModiconMicroPLC Object** del menú contextual.
  - Un nuevo ModiconMicroPLC Object se crea como un nodo en el árbol de jerarquía.
  - Se nombra **New\_ModiconMicroPLC\_000** por defecto.
3. Cambie el nombre según corresponda.
  - El **New\_ModiconMicroPLC\_000 Parámetros** vista de configuración de muestra.

**Figura N° 4. 109. Creación ModiconMicroPLC Object (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Este punto de vista de configuración tiene 11 elementos configurables:

- **Slave address:** Introduzca la dirección del PLC.
  - El valor máximo es 247.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor predeterminado es 1 (uno).
  
- **Use Concept data structures (Longs):** seleccione esta opción para leer los datos del PLC en formato de estructura de datos para concepto tipos de elementos largos. Si se selecciona, el DAServer procesará los datos en el orden mismo registro que el software de programación Concept.
  - Checked –selected
  - Not checked –not selected
  - The default is checked
  
- **Use Concept data structures (Reals):** seleccione esta opción para leer los datos del PLC en formato de estructura de datos para concepto tipos de elementos reales. Si se

selecciona, el DAsServer procesará los datos en el orden mismo registro que el software de programación Concept.

- Marcada-seleccionados.
  - Sin marcar-no seleccionado.
  - El valor por defecto está activada.
- 
- **Bit order format:** El formato de la orden de los bits introducidos en el PLC.
    - Cuando el formato de orden de bits se selecciona como B1 B2... B16, significa que el orden de los bits se inicia de izquierda a derecha (el bit más significativo Bit = 1 y el bit menos significativo Bit = 16).
    - Cuando el formato de orden de los bits se selecciona como B16 B15... B1, indica que el orden de bits comienza de derecha a izquierda (MSB = Bit 16 y LSB = Bit 1).
    - El valor predeterminado es el orden poco comienza de izquierda a derecha.
- 
- **String variable style:** PLC-string de formato de datos. Seleccione la opción para el estilo utilizado por el dispositivo para almacenar cadenas en sus registros.
    - Full length (espacio de relleno).
    - C style (terminada en nulo).
    - Pascal style (incluye el especificador de longitud).
    - El estilo predeterminado es Full length.
- 
- **Register type:** Seleccione Binary o BCD para el tipo de registro es utilizado.
    - Binary
    - BCD
    - Tipo de registro por defecto is Binary
- 
- **Maximum address range:** Hay cuatro sub-elementos de este cuadro de registro direccionable máxima. Los registros máximos direccionables pueden obtenerse a partir de los programas de configuración Modsoft Concepto Modicon o. El PLC devolverá un error si se utiliza un registro fuera de este rango para leer los datos. Los

DAServer filtros MBTCP fuera registros fuera de este rango y los mensajes de error de los registros.

- **Discrete input:** Introduzca el número máximo de entradas digitales direccionables / lectura de bobinas en el PLC.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 9999.
  - El valor predeterminado es 9999.
  
- **Coil:** Introduzca el número máximo de las bobinas de escritura direccionables en el PLC.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 9999.
  - El valor predeterminado es 9999.
  
- **Input Register:** Especifique el número máximo de registros de entrada direccionables en el PLC.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 9999.
  - El valor predeterminado es 9999.
  
- **Holding Register:** Introduzca el número máximo de registros de mantenimiento direccionables en el PLC.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 9999.
  - El valor predeterminado es 9999.
  
- **Block I/O size:** El bloque de E / S contiene cuadro Tamaño de siete sub-elementos. El DAServer utiliza el bloque de E / S de tamaño para maximizar el rendimiento de los datos. El ModbusSerial DAServer utiliza un buffer de 256 bytes para leer o

escribir datos en el PLC. El valor máximo es el número máximo de registros que pueden ser leídos o escritos desde / a el PLC en un comando.

- **Discrete input/coil read:** Introduzca el número máximo de bobinas para leer al mismo tiempo.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 2000.
  - El valor por defecto es 2000.
  
- **Coil write:** Introduzca el número máximo de las bobinas de escribir al mismo tiempo.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 800.
  - El valor por defecto es 800.
  
- **Register read:** Introduzca el número máximo de registros extendidos a leer al mismo tiempo.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 122.
  - El valor por defecto es 122.
  
- **Register write:** Introduzca el número máximo de registros de las explotaciones a escribir al mismo tiempo.
  - El valor mínimo es 1 (uno).
  - El valor máximo es 100.

El punto final lógico para cada rama del árbol de jerarquía ModbusSerial es un dispositivo de hardware (PLC).

#### 4.6.5.4.3 Añadir Device Group.

Para crear, modificar y eliminar grupos de dispositivos en la pestaña **Device Group**, de un **ModiconMicro Object** de **ArchestrA.DASMBSerial.2**. Debemos realizar los mismos pasos que se requieren para un **ModiconMicro Object** de **ArchestrA.DASMBTCP.2**. Por ello si desea crear, modificar y eliminar grupos de dispositivos, revisar **Pestaña Device Group** en la sección **MBTCP Jerarquía en el DAServer Manager**

#### **4.6.5.4.5 Añadir Device Item.**

Si deseamos crear, modificar, eliminar, importar y exportar lo elementos de dispositivos en la pestaña **Device Items**. Revisar **Pestaña Device Group** en la sección **MBTCP Jerarquía en el DAServer Manager**.

#### **4.6.6 Log Viewer.**

Usted puede utilizar ArchestrA Log Viewer para ver los mensajes registrados en el registrador ArchestrA. El registrador ArchestrA es un servicio del sistema que registra los mensajes de los componentes habilitados ArchestrA. Por ejemplo, el ArchestrA Log Viewer registra la fecha y la hora cuando los componentes ArchestrA dan inicio y cualquier condición de error que se producen.

**ArchestrA Logger y ArchestrA Log Viewer** - El ArchestrA Logger y ArchestrA Log Viewer se instala automáticamente en cualquier equipo al instalar un componente ArchestrA habilitados.

El ArchestrA Logger es un proceso en segundo plano que almacena los mensajes en el archivo de registro del sistema. Puede iniciar manualmente ArchestrA Logger o configurarlo para que se inicie automáticamente.

- Automático: ArchestrA Logger se inicia cuando se inicia el equipo.

- Manual significa que debe iniciar el registrador ArchestrA de la utilidad de servicios del sistema en el Panel de control de Windows.

Utilice el Visor de registros ArchestrA para ver los mensajes enviados al registro de ArchestrA. Para iniciar **ArchestrA Log Viewer**:

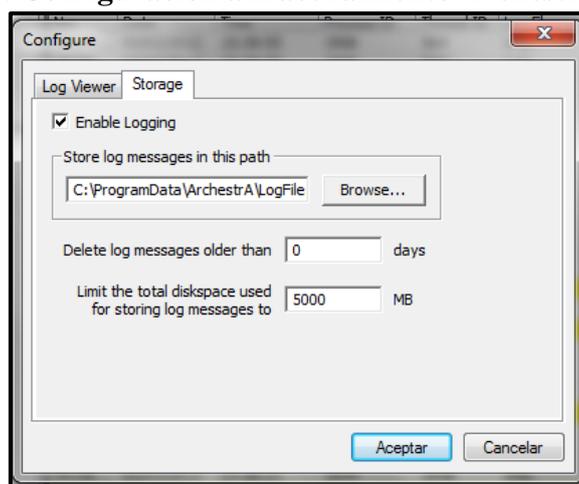
1. Haga clic en **Inicio**, seleccione **Programas** y, a continuación, elija **Wonderware**.
2. Haga clic en **ArchestrA System Management Console**. Aparece **Log Viewer** aparece en el panel izquierdo de **ArchestrA System Management Console**.
3. Haga doble clic en **Log Viewer** para ampliar sus grupos existentes.

#### **4.6.6.1 Configuración de las opciones de almacenamiento en ArchestrA Logger.**

Puede especificar la ubicación de los archivos que contienen los mensajes Logger ArchestrA y otras opciones relacionadas con ArchestrA almacenamiento Logger. Para configurar las opciones de almacenamiento en ArchestrA Logger:

1. En el **ArchestrA Log Viewer**, seleccione un nodo **ArchestrA Logger**.
2. Damos clic derecho en el nodo seleccionado y en menú contextual, haga clic en **Configure**. Aparecerá el cuadro de diálogo **Configure**.
3. Dar clic en la pestaña **Storage**.
4. En la cuadro de ruta de acceso **Storage Log Messages**, cambie la ubicación de los archivos registrados.

**Figura N° 4. 110. Configuración almacenamiento Archestra Logger (Paso 4)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

5. Limite la cantidad de mensajes y la cantidad de espacio en disco utilizado para almacenar los mensajes con dos opciones adicionales de almacenamiento de página:

**Delete Log Messages older than \_ days.**

**Limit the total disk space used for storing log messages to \_ MB.**

Los Archestra Logger borran mensajes empezando primero por los más antiguos. Estas dos opciones de realizar una operación OR. En otras palabras, cuando cualquiera de las configuraciones que se encuentre, los mensajes se eliminan. Si el equipo tiene un disco duro grande, puede configurar estas opciones en o cerca de sus valores máximos permitidos (365 días, 10 GB de espacio de disco).

6. Haga clic en **Aceptar** para guardar la nueva configuración o **Cancelar** para volver a la configuración actual.

#### **4.6.7 Platform Manager.**

Platform Manager es un componente común de una aplicación Galaxy y está disponible desde cualquier equipo que tenga una plataforma desplegada, por lo tanto, no es necesario que lo instale en cada nodo. Esto asegura que todos los nodos utilizados dentro de un

Galaxy tener acceso a Administrador de la plataforma. Cuando utiliza el Platform Manager, puede acceder a las plataformas y motores implementados en el equipo local y para cualquier otro equipo en la Galaxia. Platform Manager no requiere que el Galaxy Repository para ser instalado en el equipo local. Para iniciar **Platform Manager**:

1. Haga clic en **Inicio**, seleccione **Programas** y, a continuación, elija **Wonderware**.
2. Haga clic en **ArchestrA System Management Console**. Aparece **Platform Manager** en el panel izquierdo de **ArchestrA System Management Console**.
3. Haga doble clic en **Platform Manager** para ampliar sus grupos existentes.

#### **4.6.7.1 Configuración una Platform On Scan.**

Para establecer una plataforma en exploración, el estado debe estar en **Running Off Scan**.

- En el panel de detalles, dar clic derecho en la plataforma existente, a continuación, haga clic en **Set Platform On Scan**.

El estado de la plataforma cambia de **Running Off Scan** a **Running On Scan**, que indica que la plataforma está funcionando normalmente.

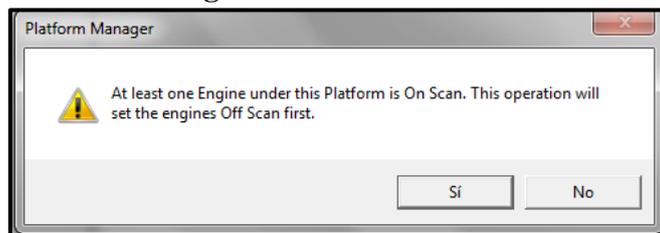
#### **4.6.7.2 Configuración una Plataforma Off Scan.**

Para establecer una plataforma fuera de exploración, el estado debe estar **Running On Scan** y el estado de los motores alojados en la plataforma debe ser **Running Off Scan** o **Shutdown**. Para establecer una plataforma de exploración:

1. En el panel de detalles, haga clic derecho en la plataforma existente, a continuación, haga clic en **Set Platform Off Scan**.

2. Si un motor organizada por la plataforma dispone de un análisis sobre la situación, aparece un cuadro de diálogo que le informa que continúa con la operación que coloca la plataforma de análisis también pone los motores de escaneo.

**Figura N° 4. 111. Configuración una Plataforma Off Scan (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

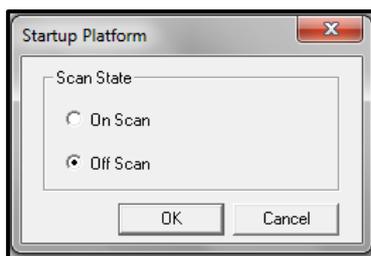
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. Haga clic en **No** para cancelar la operación o haga clic en **Sí** para poner los motores de escaneo antes de establecer la plataforma fuera de exploración.
4. El estado de la plataforma cambia de **Running On Scan** a **Running Off Scan** y la plataforma queda libre.

#### 4.6.7.3 Inicio de una Plataforma.

Después de una plataforma se detiene, se puede reiniciar el Platform Manager, ya sea en estado de Scan on o Scan off si el modo Start Up está configurado para **Manual Start**. Puede comprobar la configuración de la plataforma desde el IDE. Si modo Start Up de una plataforma está configurado para **Auto Start**, entonces se inicia automáticamente en su último estado de exploración punto de control cuando la energía se vuelve a aplicar al equipo. Para iniciar una plataforma:

1. En el panel de detalles, haga clic derecho en la plataforma, a continuación, haga clic en la **Start Platform**. El cuadro de dialogo Startup Platform aparece.

**Figura N° 4. 112. Inicio de una Plataforma (Paso 1)**

**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

2. Seleccione **Off Scan** u **On Scan**, a continuación, haga clic en **OK** para establecer el estado de la plataforma de exploración de inicio.

La plataforma comienza a arrancar y su estado cambia de **Shutdown** a **Starting Off Scan** o **Starting On Scan**. Después de que la plataforma se inicia correctamente, su estado cambia de **Starting Off Scan** o **Starting On Scan** a **Running Off Scan** o **Running On Scan**. El estado de todos los motores alojados cambia de **Shutdown** a **Running Off Scan**.

#### 4.6.7.4 Cierre de una Plataforma.

Para cerrar una plataforma, el estado de la plataforma debe estar en **Running Off Scan**. Si el estado de cualquiera de sus motores está en **Running On Scan**, entonces los motores alojados se coloca por primera vez fuera de exploración. Para cerrar una plataforma:

1. En el panel de detalles, haga clic derecho en la plataforma, a continuación, haga clic en **Stop Plataforma**. Si el estado de la plataforma es **Running On Scan**, se le pedirá que la plataforma este fuera de escaneo antes del cierre.
2. Haga clic en **No** para cancelar la operación o haga clic en **Yes** para continuar con el cierre de la plataforma.

Si selecciona **Yes** y el estado de un motor en la plataforma está en exploración, el motor se coloca fuera de escaneo y luego se apagará. A medida que la plataforma se apaga, su estado cambia de **Running Off Scan** a **Shutting Down**. Si la plataforma se cierra correctamente, su estado cambia de **Shutting Down** a **Shutdown**. La plataforma de destino está apagada y el último estado de la plataforma de exploración es el punto de control **Off Scan**.

#### 4.6.7.5 Configuración de un motor On Scan.

Para configurar un motor en escaneo, el estado de la plataforma que aloja el motor debe estar en **Running On Scan**. Para configurar un motor de escaneo:

- En el panel de detalles, haga clic derecho en el motor, y luego haga clic en **Set Engine On Scan**. El estado del motor cambia de **Running Off Scan** a **Running On Scan**, que indica que el motor está funcionando con normalidad. Cualquier ApplicationObject alojada también se encuentra en análisis, puede verificar esto con Object Viewer.

#### 4.6.7.6 Configuración de un motor Off Scan.

Para configurar un motor fuera de escaneo, el estado debe estar en **Running On Scan**.

- En el panel de detalles, haga clic derecho en el motor, y luego haga clic en **Set Engine Off Scan**. El estado del motor cambia de estado **Running On Scan** a **Running Off Scan**. Todos ApplicationObjects alojados también son establecidos fuera de escaneo, puede comprobarlo utilizando el Visor de objetos.

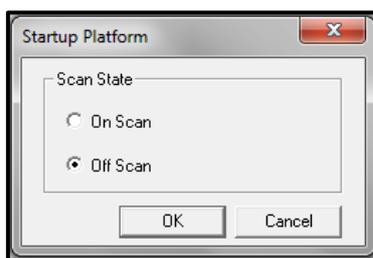
#### 4.6.7.7 Inicio de un motor.

Para arrancar el motor, el estado de la plataforma que aloja el motor debe estar en **Running On Scan** y el motor en modo Start up también debe estar configurado para el **Manual Start**. Puede comprobar la configuración del motor desde el IDE. Si el motor en

modo Start Up está configurado para **Auto Start**, la plataforma arranca el motor en el último estado de punto de escaneo. Motores configurados en el modo **Semi Auto Start** comenzara en el estado **Off Scan**. Para iniciar un motor:

1. En el panel de detalles, haga clic derecho en el motor, a continuación, haga clic en la **Start Engine**. El cuadro de dialogo **Startup Engine** aparece.

**Figura N° 4. 113. Inicio de un Motor (Paso 1)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

2. Seleccione **Off Scan** u **On Scan**, a continuación, haga clic en **OK** para establecer el estado del motor de exploración de inicio. El motor comienza a arrancar y su estado cambia de **Shutdown** a **Starting Off Scan** o **Starting On Scan**. Después de que el motor se inicia correctamente, su estado cambia de **Starting Off Scan** o **Starting On Scan** a **Running Off Scan** o **Running On Scan**.

#### **4.6.7.8 Cierre de una Motor.**

Si intenta apagar un motor cuyo estado está en **Running On Scan**, se establece en **Running Off Scan** antes de apagarse. Para cerrar un motor:

1. En el panel de detalles, haga clic derecho del motor, a continuación, haga clic en **Stop Engine**. Si el estado del motor es **Running On Scan**, se le pedirá que el motor este fuera de escaneo antes del cierre.

2. Haga clic en **No** para cancelar la operación o haga clic en **Yes** para continuar con el cierre de la plataforma. Si selecciona **Yes** y el estado de un motor en la plataforma está en exploración, el motor se coloca fuera de escaneo y luego se apagará. A medida que el motor se apaga, su estado cambia de **Running Off Scan** a **Shutting Down**. Si el motor se cierra correctamente, su estado cambia de **Shutting Down** a **Shutdown**. El motor de destino está apagado y el último estado del motor de exploración es el punto de control **Off Scan**.

#### **4.7 Wonderware Historian Client.**

Wonderware Historian cliente nos permite la representación de datos y los requisitos específicos de análisis. Wonderware Historian Client maximiza el valor de los datos presentes en Wonderware Historian y le ayuda a organizar, explorar, analizar, presentar y distribuir datos de proceso en una variedad de formatos.

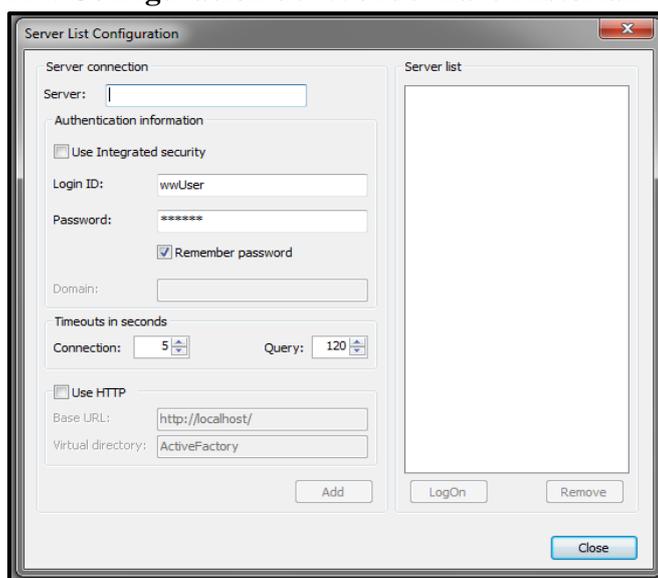
Forma parte de las herramientas que eliminan la necesidad de estar familiarizado con el SQL y proporciona interfaces intuitivas de apuntar y hacer clic para acceder, analizar y graficar tanto actuales como históricos adquiridos datos de series de tiempo.

##### **4.7.1 Configuración de Wonderware Historian Client.**

Para configurar Wonderware Historian Client y con ello poder visualizar las tendencias de los dispositivos que forman parte del proceso, realizamos lo siguiente:

1. En **Inicio**, vamos a **Todos los Programas**, en la carpeta **Wonderware**, seleccionamos la carpeta **Historian Client** y damos doble clic en el archivo **Trend.exe**.
2. Al abrirse la ventana **Trend** por primera vez, aparece el cuadro de dialogo **Server List Configurator**.

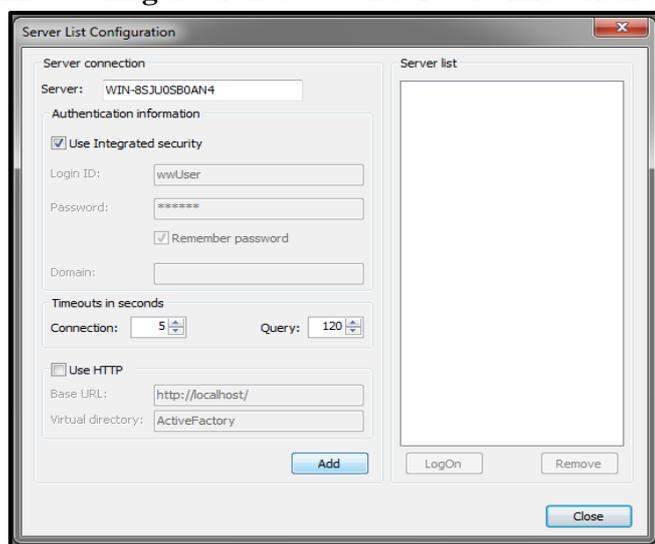
**Figura N° 4. 114. Configuración de Wonderware Historian Client (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. En el cuadro **Server** colocamos el nombre del Servidor o Server Node, seleccionamos la casilla **Use Integrated security**. Se activara el botón **Add**.

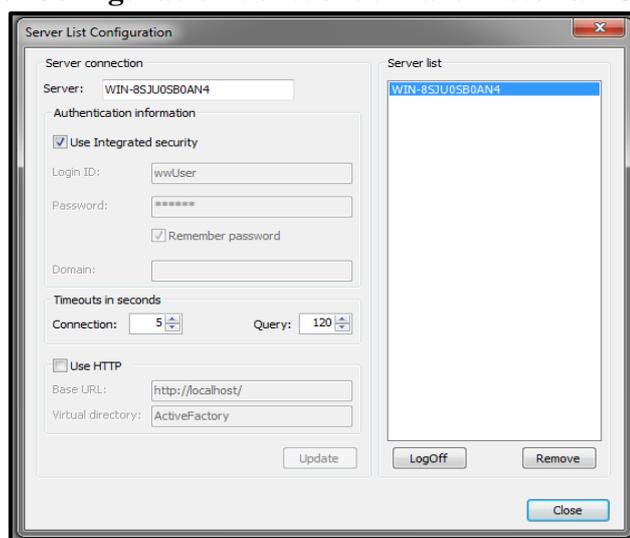
**Figura N° 4. 115. Configuración de Wonderware Historian Client (Paso 3)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

4. Damos clic en el botón **Add**, el servidor o Server Node aparecerá en el cuadro **Server List**. Con ello damos clic **Close**.

**Figura N° 4. 116. Configuración de Wonderware Historian Client (Paso 4)**

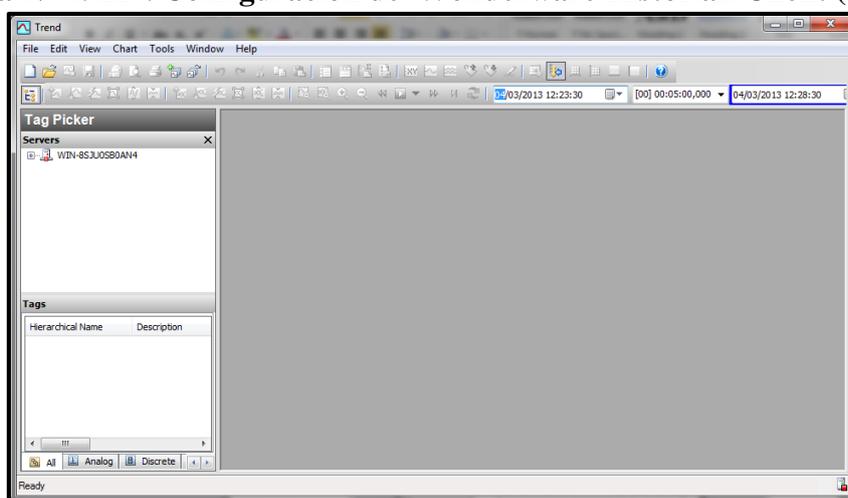


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Al terminar con la configuración del servidor, en la ventana **Trend**, se visualizará en el panel izquierdo **Servers** el servidor configurado con nombre respectivo.

**Figura N° 4. 117. Configuración de Wonderware Historian Client (Paso 5)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

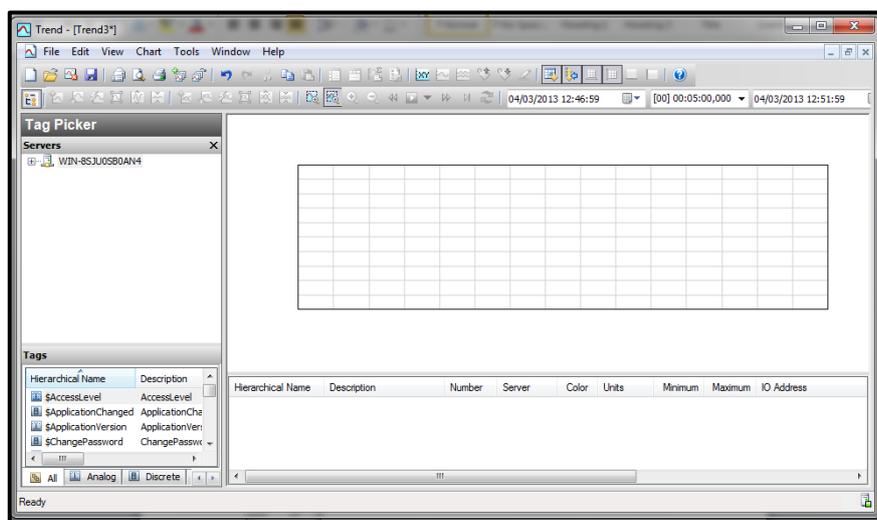
#### 4.7.2 Visualización de datos en Wonderware Historian Client.

Para visualizar en una tendencia los datos del proceso como la señal de un dispositivo

analógico en una tendencia o curva en Wonderware Historian Client, procedemos con los siguientes pasos:

1. Luego de abrir la ventana **Trend**. Y haber configurado el servidor. Damos clic en icono **Create a new Trend**, o vamos al menú **File** y damos clic en **New**. Para crear una tendencia o curva.

**Figura N° 4. 118. Visualización de datos en Wonderware Historian Client (Paso 1)**

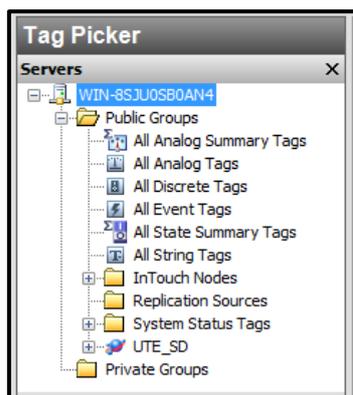


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

2. En el panel derecho **Servers**, damos clic sobre el Servidor **WIN-8SJU0SB0AN4**, luego en **Public Groups** y seleccionamos **All Analog Tags**. En el panel derecho **Tags**, podemos visualizar todas las variables o tags analógicas del sistema, observar figura 4.120.

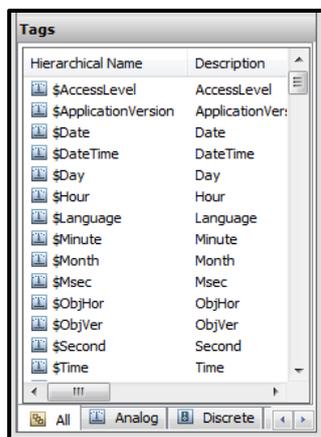
**Figura N° 4. 119. Visualización de datos en Wonderware Historian Client (Paso 2)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Figura N° 4. 120. Visualización de datos en Wonderware Historian Client (Paso 2)**

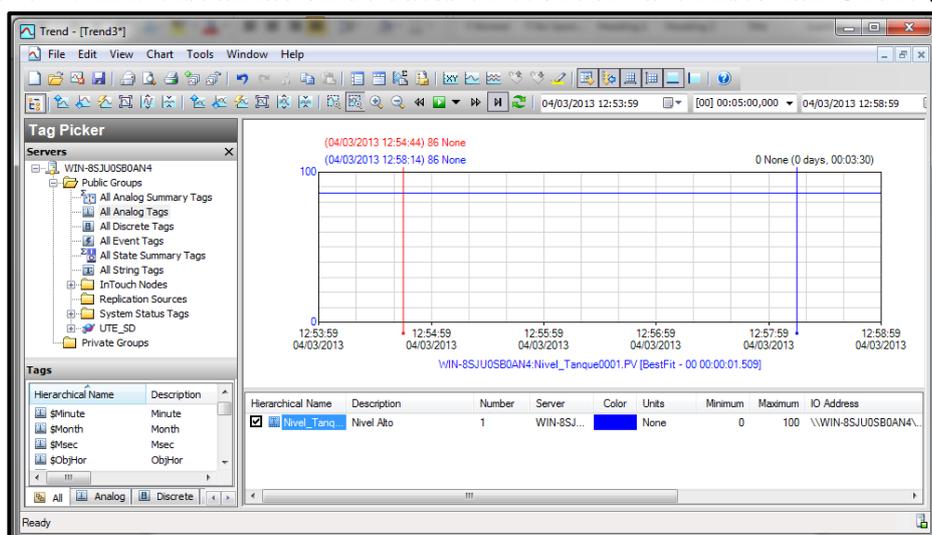


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

3. En el panel derecho **Tags**, buscamos **Nivel\_Tanque0001** le damos clic y lo desplazamos hasta el panel derecho **Trend**.

**Figura N° 4. 121. Visualización de datos en Wonderware Historian Client (Paso 4)**

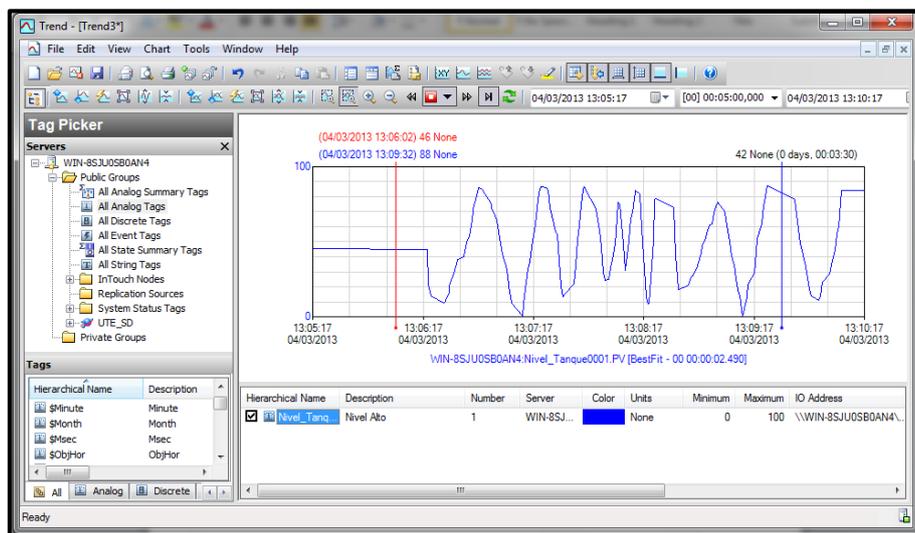


**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

4. Una vez insertada la variable o tags a visualizar en la **Trend**, damos clic sobre el Icono **Enable o disable live o replay mode** , para observar los datos de la curva en tiempo real.

**Figura N° 4. 122. Visualización de datos en Wonderware Historian Client (Paso 5)**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

## CAPITULO V

### **IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA HMI/SCADA CON TECNOLOGÍA ARCHESTRA DE WONDERWARE PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS APLICADO AL LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN DE LA UTE SANTO DOMINGO**

#### **5.1 Introducción.**

En el comienzo de este capítulo se realizara un breve descripción de cuáles son las principales características de la leche, como además se presentara las generalidades de las diferentes y máquina de cada área que forman parte proceso de producción de la leche pasteurizada en una Planta industrial de lácteos.

Consecutivamente se presentara la propuesta planteada en el trabajo de investigación, la misma que consiste en la implementación de un prototipo de sistema HMI/SCADA con tecnología ArchestrA de Wonderware para la automatización de procesos aplicado al laboratorio de automatización en la UTE Santo Domingo, para crear la aplicación de con Archestra IDE de wonderware se implementaron los siguientes programas: Microsoft SQL Server 2008 Standart Edition SP1 creado por la empresa Microsoft y Archestra System Platform y sus componentes este software es creado y distribuido por la empresa norteamericana Wonderware que es una de las empresas más poderosas en automatización a nivel mundial.

En la descripción de todo el proceso e implementación del prototipo de sistema HMI/SCADA con tecnología Archestra de Wonderware se incluirá una serie de fotos, esquemas, circuitos eléctricos y las características técnicas de todos los elementos utilizados en el prototipo para la simulación de las principales señales analógicas y digitales que forma parte del proceso de producción de leche pasteurizada.

### 5.1.1 Generalidades de la Leche.

La leche es el alimento más completo que la naturaleza nos ofrece, por proveer nutrientes fundamentales para el crecimiento, hasta el punto de constituir el único alimento que consumimos durante una etapa prolongada de nuestra vida. La composición de la leche depende de muchos factores que tiene que ver con las prácticas de producción, manejo, cría, alimentación y clima. Los principales constituyentes de la leche son agua, grasa, proteínas, lactosa y sales minerales, siendo el 87% agua y la restante materia seca disuelta o suspendida en el agua. De ella se puede obtener una gran diversidad de productos lácteos (queso, crema, mantequilla, yogurt, helados, etc.) cuyas características se pueden ver afectadas en dependencia de los procesos a los que sea sometida. Debemos recordar que, al igual que todos los alimentos, la leche y sus productos derivados tienen el potencial de causar enfermedades transmitidas por los mismos.

La higiene de los alimentos comprende a todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria, entendiéndose por ésta a la producción primaria, elaboración, almacenamiento, distribución de un alimento hasta el consumo final. Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano y se enfocan en la higiene y en su forma de manipulación.

**Leche de consumo** - Los avances tecnológicos han ido haciendo evolucionar los tratamientos térmicos a los que se somete la leche para esterilizarla y tratar de ocasionar la menor alteración posible de sus características.

- **Leche homogeneizada.** Se pasa a elevadísima presión por orificios muy pequeños que reducen los glóbulos de grasa y estabilizan la emulsión.
- **Leche pasteurizada.** Durante un tiempo breve se hace hervir la leche homogeneizada a unos 75-90 grados. Se destruyen los microorganismos, pero son leches de corta duración. Se usan en bolsa y conviene hervirlas antes de tomarlas.

- **Leche uperizada.** Se somete a la leche pasteurizada a temperaturas de 150 grados durante tres minutos y luego se enfría rápidamente. Es la leche de larga duración que consumimos en tetra-briks.
- **Leche esterilizada.** Es leche pasteurizada que se calienta a 115 grados durante 15 minutos. Tiene sabor a leche cocida y se pierden casi todas las vitaminas.
- **Las leches enriquecidas.** Los cambios en el estilo de vida, debidos a factores sociales y culturales, unidos a los avances en investigación nutricional y procesos tecnológicos han llevado al desarrollo de nuevos productos con valor añadido cada vez más demandados por el consumidor. Los nuevos alimentos se elaboran usando nuevas materias primas o procesos de producción no empleados habitualmente que provoquen un cambio deseado en la composición o estructura, valor nutritivo, metabolismo o menor contenido en sustancias tóxicas.

Prácticamente en la industrialización de la leche para obtener los diferentes productos se utilizan todas las operaciones unitarias, las cuales se pueden resumir así:

- Transferencia de masa: bombeo y circulación
- Transferencia de calor: calentamiento (termización, pasterización, esterilización) y enfriamiento (refrigeración, congelación)
- Mezcla/ reducción: agitación, atomización, homogenización, recombinación.
- Separación de fases: desnatado, batido, separación de la leche en polvo del aire de secado.
- Separación molecular: evaporación, secado procesos de membrana, cristalización.
- Transformación física: formación del gel ( por coagulación enzimática o ácida de la leche), elaboración de helados, proceso de la mantequilla.

Además se presenta otros tipos de transformaciones como: las transformaciones microbianas y enzimáticas, tal es el caso de los productos fermentados y de los quesos. Todas estas operaciones requieren de un control de variables en las diferentes etapas del proceso de elaboración de acuerdo a cada uno de los productos que se quieren obtener, con la calidad técnica, nutricional y organoléptica exigida por las normas de calidad.

### **5.1.2 Leche Pasteurizada.**

La leche pasteurizada es un producto de consumo masivo obtenida básicamente por la aplicación de un tratamiento térmico ligero a la leche cruda y su posterior envasado, en la cual podrían permanecer viables microorganismos banales procedentes del centro de producción primario o de la planta de proceso. Por ser un medio compuesto por diversos principios nutritivos, la hace un alimento altamente perecedero, por lo cual debe ser producida en condiciones higiénicas óptimas, cumpliendo con los parámetros microbiológicos y físico-químicos establecidos por los entes gubernamentales. Para aquello su proceso consta del siguiente diagrama de flujo de la producción de Leche Pasteurizada de consumo.

**Figura N° 5. 1. Diagrama de flujo de la producción de Leche Pasteurizada**



**Fuente:** Laboratorio Automatización UTE Santo Domingo – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

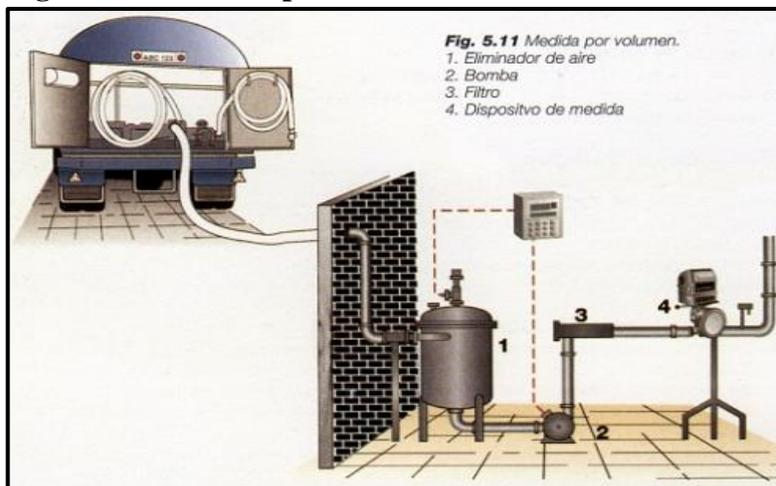
El proceso de pasteurización consiste en destruir mediante el empleo apropiado del calor, la totalidad de la Microbiota patógena y la casi totalidad de la flora banal que pudiese estar presente en la leche, procurando alterar lo menos posible su estructura física, su equilibrio químico y vitaminas. La temperatura de la leche durante su transporte y almacenamiento es uno de los factores más importantes que afectan el crecimiento bacteriano y por lo tanto influye en su tiempo de conservación, determinando los tipos de microorganismos que se desarrollan y por ende en los cambios o tipos de descomposición que experimenta el producto. La pasteurización es un proceso que combina tiempo y temperatura para asegurar la destrucción de todas las bacterias patógenas que pueden estar presentes en el producto crudo con el objetivo de mejorar su capacidad de conservación.

### 5.1.3 Recepción de Leche.

Consiste en que la leche se recoge en cantinas, bidones o en camiones cisterna para ser transportada a la Planta de Producción Leche. Para este transporte de la leche en

cantina, es refrigerada previamente en la granja en tanques refrigerantes o se transporta directamente en las cantinas sin previa refrigeración.

**Figura N° 5. 2. Recepción de leche desde camión cisterna**



**Fuente:** Tetra Pack Processing Systems 1996, Manual de Industrias Lacteas

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Cuando se transporta la leche en cantinas sin previa refrigeración, la temperatura de la leche puede llegar a 10 °C o inclusive aumentare a 23 °C, según las condiciones de climatológicas de la región por donde es transportada. Cuando la leche llega a la planta debe ser refrigerada a menos de 6 °C para ser almacenada por máximo dos días. En el muelle de recepción la leche que ha sido transportada en el camión cisterna debe ser sometida en forma rutinaria a examen organoléptico y de la temperatura para que no se deteriore su calidad y mantener un rigurososistema de limpieza para evitar toda contaminación. Lo ideal es mantener la leche a menos de 5 °C. Teniendo en cuenta las anteriores condiciones es posible conservar la calidad de la leche antes de ser procesada en la planta.

**Figura N° 5. 3. Tanque de Recepción de Leche**



**Fuente:** Tetra Pack Processing Systems 1996, Manual de Industrias Lacteas  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### Condiciones del Tanque de Recepción:

- Acero inoxidable
- Diversidad de volúmenes y formas
- Pueden aislarse
- Ponerse camisas de intercambio de calor
- Fácil limpieza
- No transmiten olores ni sabores
- Pueden adaptarse muchas piezas (termómetros)
- Tienen sistemas de agitación
- Sirven para mezclar ingredientes o para enfriar, calentar o madurar productos

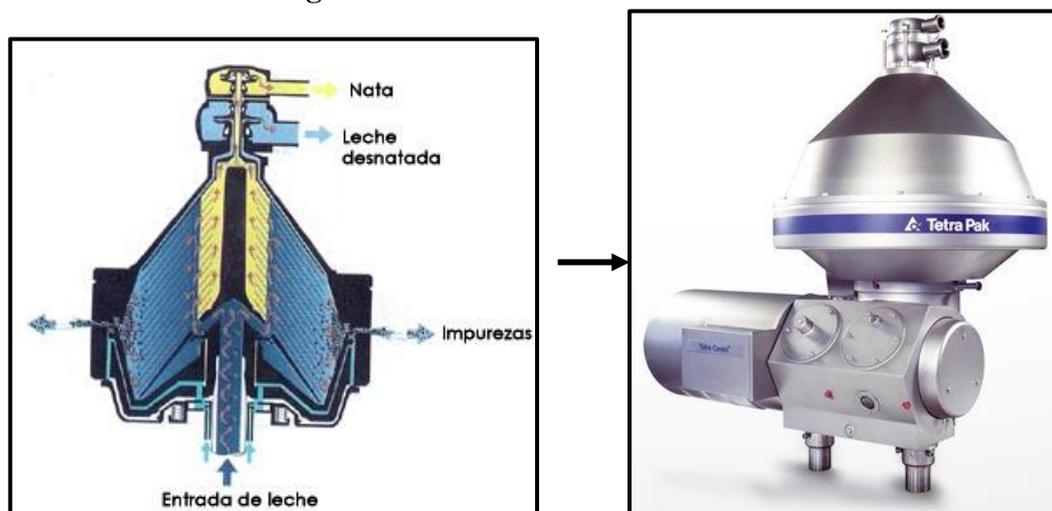
Precauciones de la AGITACIÓN: Ruptura de los glóbulos de grasa. Aumento de la susceptibilidad al ataque enzimático: producción de sabores y olores rancios.

#### 5.1.4 Clarificación de la Leche.

La clarificación tiene por objeto la eliminación de partículas orgánicas e inorgánicas y aglomerados de proteínas. Sin este tratamiento las partículas formarían un sedimento en la

leche homogeneizada que incluso sería visible en el fondo de las botellas de vidrio transparentes. El desnatado tiene por objeto la estandarización del contenido graso de la leche por separación de la nata, ambos procesos de separación se realizan mediante la aplicación de fuerzas centrífugas.

**Figura N° 5. 4. Clarificación de Leche**



**Fuente:** Tetra Pak Processing Systems 1996, Manual de Industrias Lacteas  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

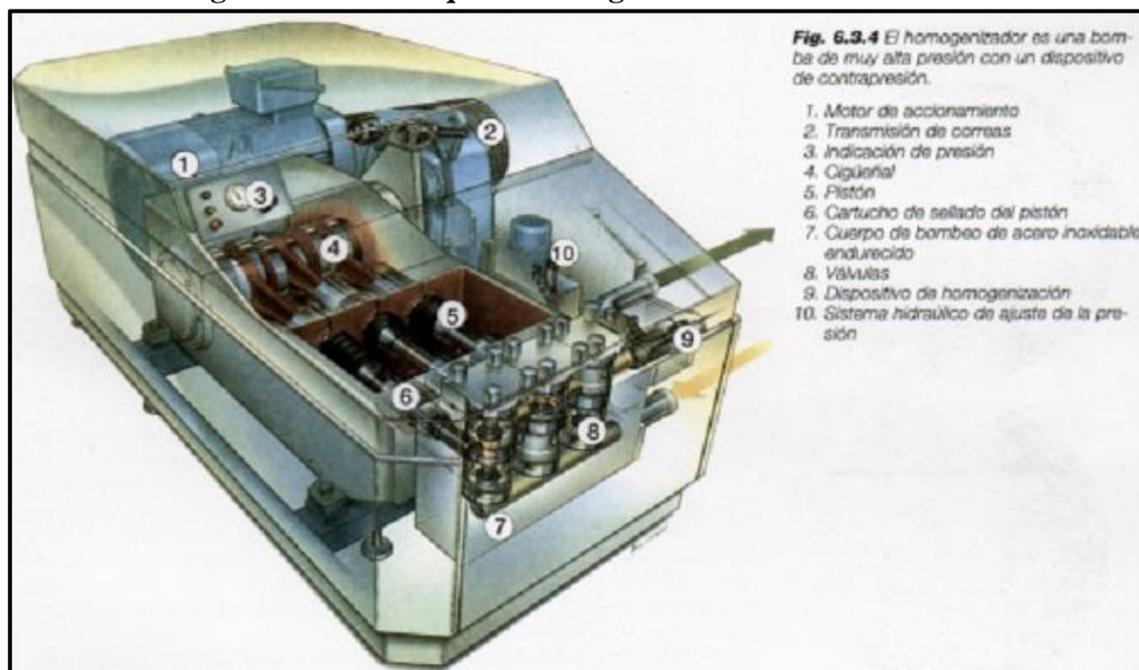
Las centrifugadoras de leche están formadas por un cuerpo cónico relleno de un cierto número de aletas con una inclinación determinada. La leche entra por la parte exterior de las aletas, y al subir entre ellas las partículas de mayor densidad (impurezas) van yendo hacia la periferia por la fuerza centrífuga. Las partículas de menor densidad (nata o glóbulos de grasa) ascienden por el eje central de rotación. La leche desnatada se mueve hacia el exterior y sale por el conducto inmediatamente inferior al de la nata, el flujo a que debe ingresar al leche al clarificador es de 30 - 50 m<sup>3</sup>/h.

### 5.1.5 Homogenización

Esta operación se aplica a la leche con el fin de reducir el tamaño de los glóbulos grasos de la leche o la crema. El procedimiento consiste en someter la leche a unas presiones entre 150 a 250 PSI se conduce a través de un tubo cerrado por el orificio externo o salida de la leche con un tapón cónico de acero, donde choca con gran

fuerza lográndose el rompimiento de los glóbulos grasos de la leche hasta obtener un tamaño entre 1 a 2 micras. La salida de la leche por la abertura del tapón produciéndose una reducción rápida de la presión de la leche ocasionando el estallido del glóbulo graso.

**Figura N° 5. 5. Maquina Homogenizadora de Alta Presión**



**Fuente:** Tetra Pack Processing Systems 1996, Manual de Industrias Lacteas

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Cuando se realiza primero la homogenización y después la pasteurización, las agrupaciones de bacterias mencionadas, se separan y se convierten en cocos aislados, los cuales se destruyen más fácilmente por acción del calor. La temperatura de homogenización aconsejable es de 65 a 70 °C.

### 5.1.6 Pasteurizador.

La pasteurización es un tratamiento térmico que combina tiempo y temperatura con la finalidad de en primer término, destruir todos los agentes microbianos patógenos causantes de enfermedades que afectan al ser humano, y en segundo, disminuir el número de aquellos microorganismos que pueden afectar la calidad de la leche y sus subproductos. El

tratamiento se acostumbra a hacer al final del procesado para evitar posibles contaminaciones en procesos posteriores y mejorar la capacidad de conservación de la leche.

**Pasterización lenta o baja (LTLT)** -Mediante este tratamiento la leche se somete a temperaturas entre 63 a 65 °C por un tiempo de 30 minutos para luego someterla e enfriamiento. Estetratamiento por ser suave no produce mayores modificaciones en las características de aroma, color y sabor de la leche y la separación de la crema es más rápida.

**Pasterización rápida o alta (HTST)** - Consiste en someter la leche a una temperatura de 72 °C, durante 15 segundos. Es el tratamiento más utilizado actualmente. Esta pasterización se realiza en un pasteurizador propiamente dicho o intercambiador de calor de placas.

**Ultra-pasteurizada** - Consiste en someter la leche a temperaturas entre 110 - 115 °C por un tiempo no mayor de 4 segundos. Para luego envasarla en empaques de cartón o Tetrapak. Mediante este método la leche tiene un mayor período de conservación sin aplicar ningún sistema de refrigeración.

**Figura N° 5. 6. Máquina Pasteurizadora**



**Fuente:** <http://www.slideshare.net/negrolas/procesamiento-de-productos-lcteos>  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 5.1.7 Enfriamiento.

La leche que no vaya a ser procesada en un corto tiempo, debe ser enfriada a unas temperaturas entre 4 y 5 °C para almacenarla hasta que inicie su procesamiento. El enfriamiento de la leche se efectúa en un Intercambiador de calor de placas, que consiste en un equipo provisto de placas en acero inoxidable colocadas paralelamente unas de otras y separadas por empaques de goma, sudisposición en forma alterna permite que circule dos corrientes de flujo: el de la leche y el de agua helada, que se encuentra a una temperatura entre 2 y 2.5 °C, encargándose de absorber el calor de la leche y enfriarla. A las temperaturas óptimas para su almacenamiento (4 a 5 °C).

**Figura N° 5. 7. Enfriador de placas**



**Fuente:** <http://www.slideshare.net/negrolas/procesamiento-de-productos-lcteos>  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

El intercambiador de calor también se utiliza para el tratamiento térmico de la leche específicamente para la pasterización alta, por lo que se tratará con más detenimiento en el numeral relacionado con la pasterización.

### 5.1.8 Tanques de Almacenamiento o reserva.

La leche luego que ha pasado por los diferentes subprocesos anteriores, es almacenada en tanques de estructura similar a los tanques de recepción de leche. La leche es almacenada en el tanque proveniente del subproceso de refrigeración y se la mantiene a una temperatura menor a 10 °C, y por medio de un agitador se la mantiene en movimiento para tener una temperatura homogénea.

**Figura N° 5. 8. Tanque de Almacenamiento**



**Fuente:** <http://www.slideshare.net/negrolas/procesamiento-de-productos-lcteos>  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Desde el tanque de almacenamiento se envía la leche a la maquina envasadora, de acuerdo lo vaya requiriendo la máquina.

### 5.1.9 Envasado.

El envase debe estar limpio e higienizado. En leches pasteurizadas los envases son de plástico (polietileno) y cartón principalmente; también pueden ser de vidrio pero cada vez se utilizan menos. La leche pasteurizada se comercializa bajo la denominación de leche fresca. Debe conservarse a una temperatura inferior a 6 °C y ser vendida al consumidor

dentro de las 72 horas siguientes al día del envasado. La leche que llega desde el tanque de almacenamiento va directamente a un depósito pequeño que está ubicado en la parte superior de la máquina, por el funcionamiento y estructura de la máquina se disminuye la temperatura de la leche entre 18 – 22 °C para su envasado.

**Figura N° 5. 9. Máquina de Envasado Thimonnier**



**Fuente:** <http://lecheenbolsas.com/Lecheenbolsas/M4200ASE2.html>

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### **5.1.10 Valores de funcionamiento del proceso.**

En el proceso de producción de leche pasteurizada hay valor de temperatura, nivel, flujo y presión que debe mantenerse en cada una de los equipos o máquinas, que forman parte de las áreas del proceso de producción. Para esto presentamos a continuación una tabla, donde se encontrara los valores óptimos, normales y anormales dentro del proceso. Los valores óptimos corresponden al requerido para que la producción sea la mejor, los valores normales es un rango de valores que se pueden escoger como SETPOINT donde también puede darse una producción correcta, mientras que los valores anormales se refieren a valores que afectan la producción y con ello nos anuncian un fallo del equipo o máquina.

**Tabla 2. Valores de funcionamiento del proceso**

| <b>EQUIPO O MAQUINA</b>      | <b>VALOR ÓPTIMO</b>            | <b>VALOR NORMAL</b>                      | <b>ALARMAS</b>                       |
|------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------------|
| <i>Tanque Recepción</i>      | Nivel: 90 m3<br>Temp: 4 °C     | Nivel: 50 - 95 m3<br>Temp: 4 - 10 °C     | Nivel: > 95 m3<br>Temp: <4 ; > 10 °C |
| <i>Clarificador</i>          | Flujo: 40 m3/h                 | Flujo: 30 – 50 m3/h                      | Flujo: > 50 m3/h                     |
| <i>Homogeneizador</i>        | Presión: 90 PSI<br>Temp: 65 °C | Presión: 80 - 95 PSI<br>Temp: 60 - 70 °C | Presión: > 95 PSI<br>Temp: > 70 °C   |
| <i>Pasteurizador</i>         | Temp: 85 °C                    | Temp: 80 - 90 °C                         | Temp: > 90 °C                        |
| <i>Enfriador</i>             | Temp: 4 °C                     | Temp: 4 - 10 °C                          | Temp: < 3 ; > 10 °C                  |
| <i>Tanque Almacenamiento</i> | Nivel: 90 m3<br>Temp: 4 °C     | Nivel: 50 - 95 m3<br>Temp: 4 - 10 °C     | Nivel: > 95 m3<br>Temp: <4 ; > 10 °C |
| <i>Envasadora</i>            | Temp: 20 °C                    | Temp: 18 - 25 °C                         | Temp: > 25 °C                        |

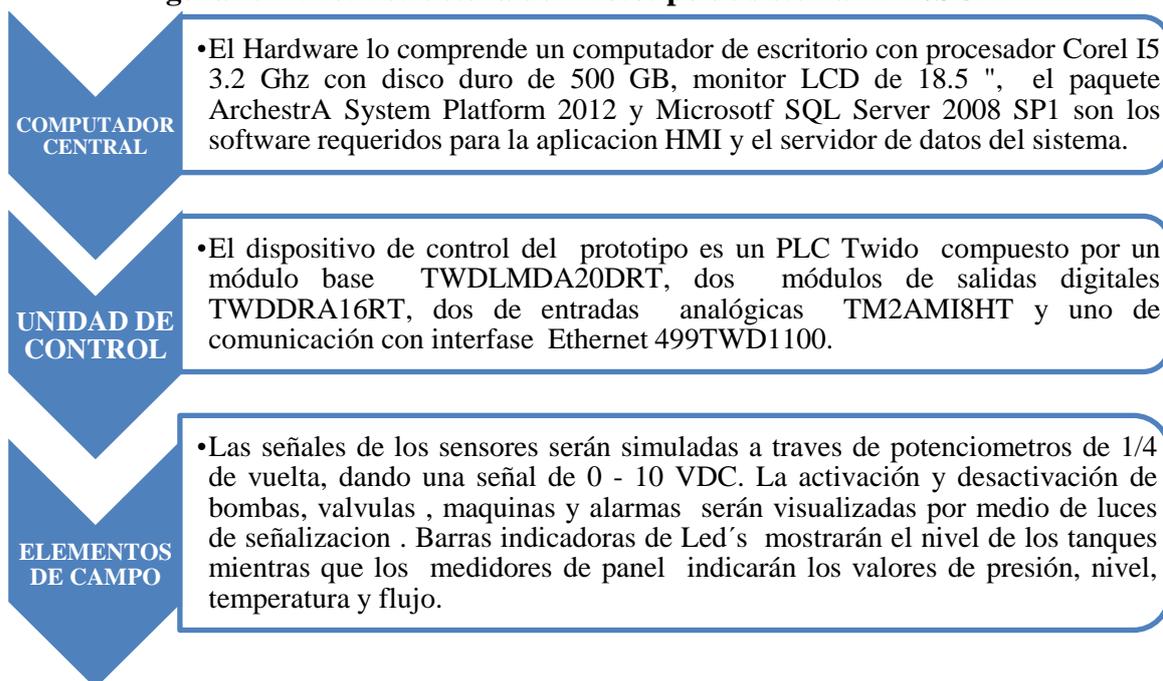
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

## **5.2 Creación del Prototipo de Sistema SCADA para el proceso de producción de leche.**

En este apartado del capítulo se describe como se ha realizado la implementación de un prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología Archestra en el proceso de producción de leche pasteurizada, el esquema de un sistema SCADA lo conforma tres partes fundamentales y claramente definidas, las mismas que son:

**Figura N° 5. 10. Estructura del Prototipo de sistema HMI/SCADA**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

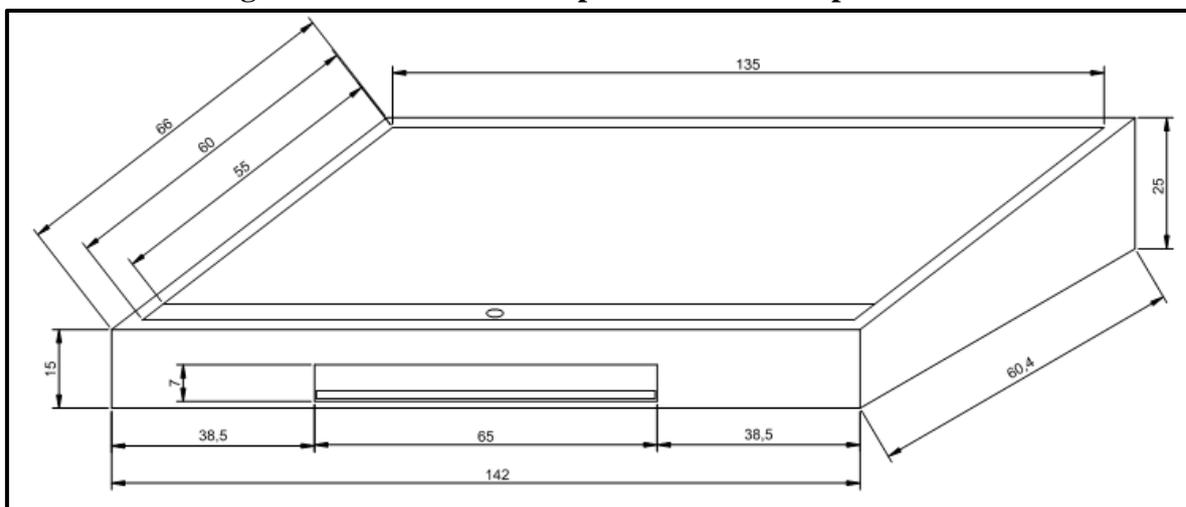
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **Elementos de campo.**- son los elementos que permiten la conversión de una señal física en una señal eléctrica y viceversa. La calibración de estos es muy importante para que no haya problemas con la confusión de los valores de datos. Por ejemplo: sensores, actuadores, transductores, luces pilotos, motores, etc.
- **Unidad de control.**- Es el dispositivo o equipo que se encarga de realizar el control del proceso mediante una programación establecida como además envía algún tipo de información a la unidad o computador central, esta unidad de control puede ser un Controlador Lógico Programable o PLC.
- **Computador Central.**- Es la unidad se tiene la interface HMI y que corresponde entorno visual del sistema para que el operador se adapte al proceso y ejecute las acciones de mando. Aquí se implementara todo el sistema con Tecnología Archestra necesarios para el funcionamiento correcto del Sistema SCADA.

### 5.2.1 Instalación de los Elementos de campo.

Para la elaboración del prototipo para la simulación del proceso de producción de leche pasteurizada, se procedió a la construcción de un tablero tipo consola donde se ubicaran las luces piloto que indicaran el encendido y apagado de los equipos y maquinas, potenciómetros para la simulación de las señales analógicas de 0 – 10 VDC, como además los medidores de panel digital y barras indicadores de led que nos indicaran el valor de las señales analógicas tanto de nivel, flujo, temperatura, presión, etc. a continuación se mostrara las vistas del tablero tipo consola.

**Figura N° 5. 11. Vista Perspectiva Tablero Tipo consola**

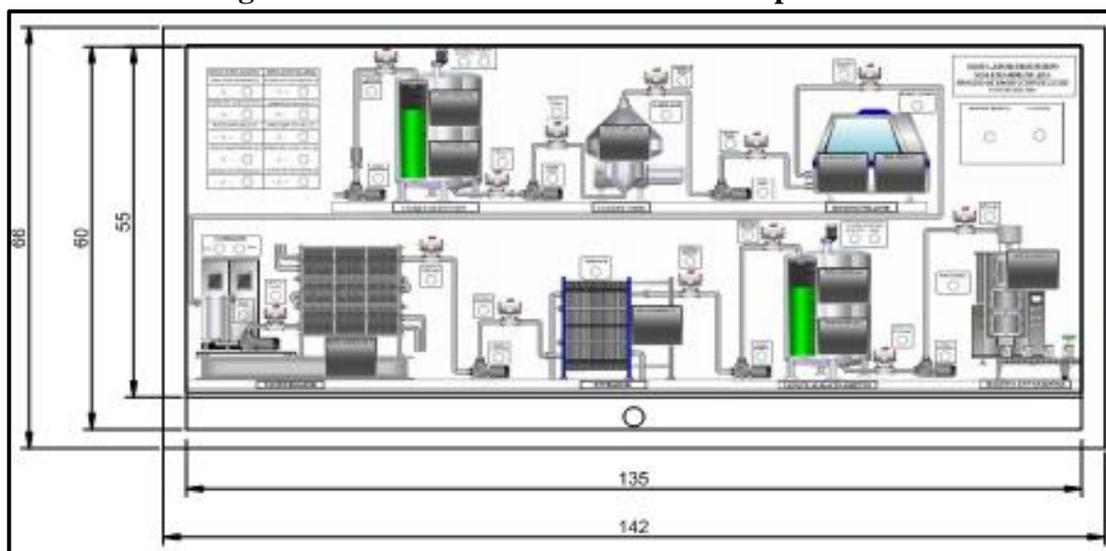


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

En la siguiente figura se mostrara la vista frontal del tablero, en la misma se ubicara gráficamente las maquinas y equipos que forman parte de cada áreas para la produccion de leche pasteurizada.

**Figura N° 5. 12. Vista Frontal Tablero Tipo consola**

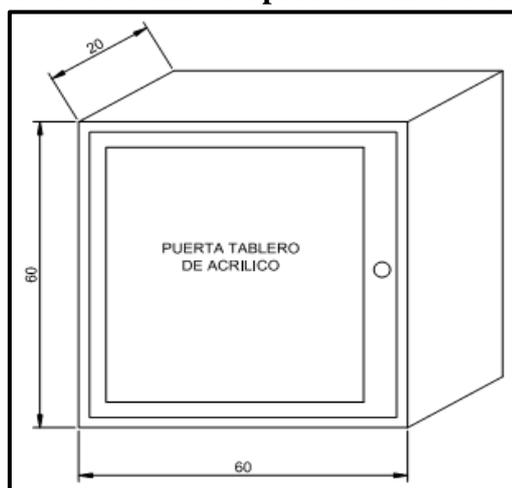


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Adicionalmente se construyó un tablero de control, donde se colocaran los elementos de control, como el PLC, fuente de alimentación a 24 VDC, fusibles, Juego repartidor de barras, tarjeta electrónica de conexión, fuente de voltaje de 0 – 5 VDC, etc.

**Figura N° 5. 13. Vista Perspectiva Tablero de Control**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

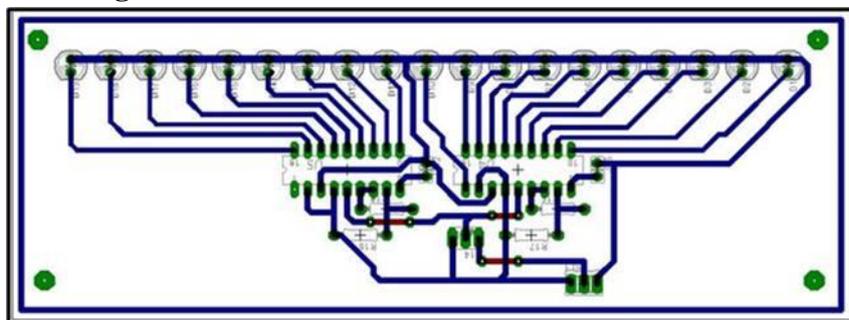
Entre el tablero de control y el tablero tipo consola se realizara la interconexión entre sí, para el funcionamiento correcto del equipo, con lo que la instalación del tablero en el lugar se lo realizo de la siguiente forma. Las medidas y las conexiones de los tableros están

hechas de acuerdo a las necesidades del espacio en el laboratorio de automatización de la Universidad, también en función de la comodidad en la manipulación de los equipos, como además poder realizar el mantenimiento de los mismos para evitar su deterioro por su uso y el envejecimiento.

Los tableros están elaborados totalmente con tool galvanizado, excepto la puerta del tablero de control que es de acrílico, el color final de los tableros es amarillo Caterpillar llevando el color estándar del resto de módulos que se encuentran en el laboratorio de automatización.

**Barra indicadores de Led** – La barra indicadora de led's es una tarjeta electrónica con la cual visualizamos el nivel de los tanques, sus led's se encienden en base a la señal de 0 – 10 VDC que recibe de los potenciómetros con la cual se simula la señal. Su construcción se la elaboro en base al siguiente diseño, que se muestra en la figura.

**Figura N° 5. 14. Diseño Barra Indicadora de Led's**

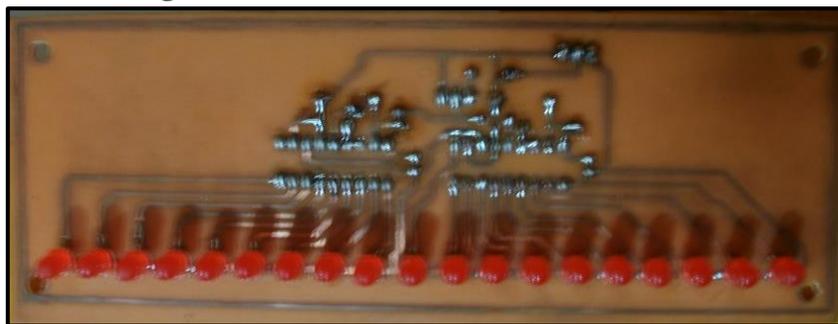


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

La tarjeta electrónica esta compuesta de led's, resistencias de 700 ohmios, 1,9, 1,8, 33 kilo ohmios. Controladores y borneras para el ingreso de la señal. En la siguiente figura se mostrara la tarjeta electrónica barra indicadora de led's construida.

**Figura N° 5. 15. Barra Indicadora de Led's**

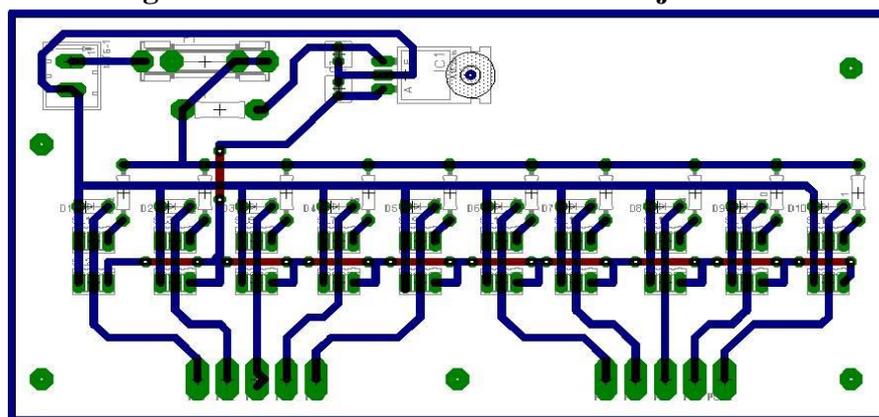


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Fuente de Voltaje 5 VDC** – Esta tarjeta electrónica nos proporciona un voltaje de 5 VDC una vez que se aplica en su entrada 24 VDC, el voltaje de 5 VDC es requerida para la alimentación de los display. Pero por el diseño de la tarjeta está nos da la facilidad de realizar las conexiones de los medidores de panel digital, potenciómetros los mismos que nos general la señal simulada de 0 – 10 VDC, Barras Indicadores de Led's, como también por medio de socket de atornillables tenemos las salidas de señal de 0 – 10 VDC para las entradas del PLC. En al siguiente figura se muestra el diseño de la fuente de voltaje realizado en el software Eagle.

**Figura N° 5. 16. Diseño Fuente de Voltaje 5 VDC**



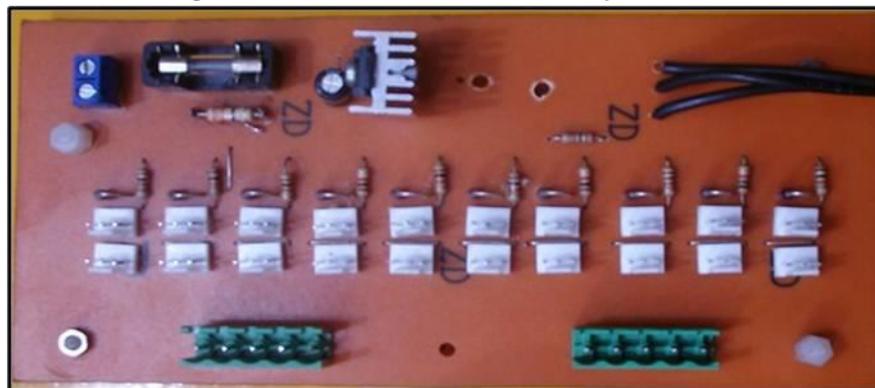
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

En la fuente de voltaje de 5 VDC, encontramos borneras de entradas de voltaje a 24 VDC, fusible de protección, regulador de voltaje 7418, socket de conexión de 3 pines hembra, para las señales de potenciómetros, display y barras indicadores de led's, socket de 5 pines

para la salida de las señales de 0 – 10 VDC hacia el PLC, diodos sener de 10 VDC y resistencias de 1 Kohmio para limitar la señal simulada por el potenciómetro y la misma no sea mayor a 10 VDC.

**Figura N° 5. 17. Fuente de Voltaje 5 VDC**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Medidor de Panel Digital** - El equipo requiere de un voltaje de alimentación de 5 VDC, para poder visualizar la señal de 0 – 10 VDC que genera la variación de los potenciómetros dentro del proceso de simulación, el panel se lo adquirio ya construido en la siguiente figura se mostrara le circuito electrónico del equipo y posteriormente el equipo en si.

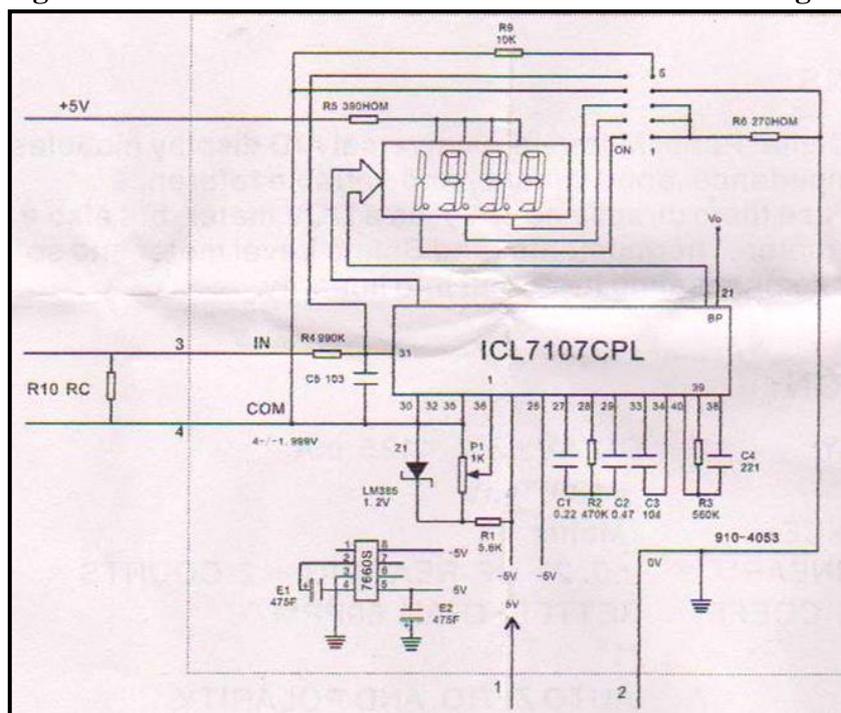
**Figura N° 5. 18. Fuente de Voltaje 5 VDC**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Figura N° 5. 19. Circuito electrónico Medidor de Panel Digital**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Una vez que se tuvo a la mano todo los elementos de campo y control necesarios para prototipo de sistema HMI/SCADA ser procedio a la instalación y montaje de los tableros tanto de control como además del tipo consola, y con ellos los sus respectivos equipos para proseguir a realizar la conexión de los mismos para su funcionamiento, en la siguiente figura se visualizara los tableros y equipos instalados.

**Figura N° 5. 20. Prototipo Sistema HMI/SCADA**

**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Como se visualiza en la figura, se puede observar el tablero tipo consola ubicado en la parte inferior mientras que el tablero de control está en la parte superior y junto a estos se instaló el monitor de la computadora debido a que en esta se mostrará la aplicación HMI realizada con Tecnología ArchestrA de Wonderware.

### 5.2.2 Unidad de Control – PLC.

Para la simulación de un Sistema SCADA para la producción de leche pasteurizada se seleccionó como unidad de control sea un controlador lógico programable o PLC y luego de realizar un análisis técnico y considerando el número de entradas y salidas tanto analógicas como digitales se ha debido utilizarse en el proceso un PLC Twido TWDLMDA20DRT, esta base modular requiere una tensión alimentación de 24 voltios de corriente continua además tiene 12 entradas digitales con una conexión como positivo o negativo común, 2 salidas vía a transistor de 0.3 a 24 VDC y 6 salidas vía a relé de 2 amperios a 220 VDC.

La marca de PLC utilizado es Schneider Electric debido a que es una marca de renombre en el mundo de los equipos de automatización, además nos proporciona el tipo de comunicación Ethernet, como también no genera ningún tipo de problema en cuanto a driver se refiere para el enlace con la aplicación HMI elaborada desde los software de Wonderware.

Debido a que se automatizara todo un proceso desde la entrada de la materia prima hasta la obtención del producto elaborado, las salidas digitales que se tiene en la base modular TWDLMDA20DRT no son suficientes, se ha determinado implementar dos módulos de ampliación de 16 salidas digitales vía a relé de 2 Amperios cuyos terminales son extraíbles de tornillos, el modelo del módulo es TWDDRA16RT. Las salidas digitales de la base modular y módulos de aplicación van a comandar las electroválvulas, las bombas, las alarmas y activación de las máquinas de las diferentes áreas del proceso, es importante mencionar que estos equipos se van a simular mediante el encendido o apagado de una luz piloto.

Las salidas digitales van directamente conectadas a las luces piloto, entre la base modular y los módulos de ampliación de salidas digitales la mayoría son a 24 voltios de corriente continua, todos los luces pilotos son al mismo voltaje. El PLC, las luces pilotos y los demás equipos eléctricos de control requeridos en la simulación del proceso van ubicados en un tablero tipo consola. Los diagramas eléctricos de la descripción total del tablero de control y del circuito eléctrico armado en el mismo esta adjunto a este documento en el ANEXO N° 8 DIAGRAMAS DE CIRCUITOS ELECTRICOS.

Para que el controlador reciba las señales analógicas de 0 – 10 Voltios de temperatura, presión, flujo, nivel de los diferentes equipos que forman parte del proceso, simuladas por medio de potenciómetro se han optado de acoplar 2 módulos analógicos de modelo TM2AMI8HT. Este módulo consta de 8 entradas analógicas que se pueden utilizar de 0 – 10 voltios de corriente continua o de 0 – 20 mili-amperios, estas señales con características de conexión a dos hilos. Para tener una perspectiva más clara sobre las conexiones de las señales analógicas con los módulos de entradas analógicas se presentan en los diagramas adjuntos en el ANEXO N°8.

Como se mencionó anteriormente uno de los motivos que nos llevó a determinar el tipo de base modular a utilizar fue el tipo de comunicación que se implementara entre el PLC y el computador donde estará creado la aplicación HMI con Tecnología ArchestrA de Wonderware, se ha resuelto que la comunicación será por medio del componente de ArchestrA este es DASMBTCP el mismo que maneja el protocolo MODBUS bajo conexiones de red de Ethernet, para que el controlador Twido sea capaz de establecer comunicación bajo dicha condiciones es necesario la implementación de un módulo de comunicación denominado Interface Ethernet cuyo modelo es el 499TWD01100 que es característico para este tipo de PLC.

Luego de dar a conocer en una breve descripción cómo está compuesto la unidad de control, es ahora necesario detallar cuales son las características de la programación que se ha cargado en el PLC para realizar el control del proceso producción de leche pasteurizada. Descripción del funcionamiento de programación en PLC.

- El control del proceso para la producción de leche tiene dos modos de funcionamiento esta es manual o automática, esto lo podemos seleccionar desde las pantallas de la aplicación HMI creada. En modo manual el funcionamiento de los equipos que forman parte de cada área son independientes los unos de los otros, en cambio en el modo automático el funcionamiento de los equipos dependen entre sí, si en caso se presentara una falla en algunos de estos, afecta a los equipos de las áreas subsiguientes.
- El operador debe comenzar seleccionando desde la pantalla HMI qué modo de funcionamiento quiere darle al proceso, en manual o automático esta selección están atados a los bits de memoria %M100 y %M101 respectivamente. Por consiguiente al tener un nivel de tanque de recepción menor a SETPOINT la Bomba de Recepción enciende y nos permite la secuencia de funcionamiento del proceso. Ya que la activación de la Bomba nos admite que se abra la Válvula de Recepción para que el Tanque comience a llenarse. El nivel del Tanque de Recepción como la temperatura están conectadas en la entrada %IW3.0 y %IW3.1 y se encuentran enlazados hacia la pantalla HMI por medio de las palabras de memorias %MW0 y %MW1.

- Al simular las señal te nivel y temperatura mediante sus respectivos potenciómetros, y tener un nivel del tanque igual o mayor al SETPOINT fijado desde el HMI por medio de la palabra de memoria %MW10, se enciende el Agitador del Tanque y se apaga la Bomba como la Válvula de Recepción. Si la temperatura y el nivel sobrepasan los valores de 10 °C y 950 m<sup>3</sup> (Tabla 5.1) respectivamente se activan las alarmas de nivel y temperatura. Luego de 3 segundos que se haya encendido el Agitador, se da paso a la activación de la Válvula 1 del Clarificador, Bomba de Clarificador, Válvula 2 del Clarificador y Maquina Clarificación en este orden. Se tiene un simulador de Falla del Agitador del tanque de recepción desde el HMI enlazado por el bit de memoria %M3. El cual si es activada el Agitador se apaga y se interrumpe la activación de los elementos del área de Clarificación, luego de despejada la falla la secuencia de funcionamiento se da de forma normal.
- Para conocer los valores óptimos, normales y anormal, de las señales analógicas de las máquinas de cada área que forma parte del proceso de producción de leche pasteurizada, como además las tablas de direcciones del PLC revisar la Tabla 5.1 Tablas de Parámetros de funcionamiento del proceso y Tabla 5.2 Tabla de Direcciones.
- Una vez que se haya activado la Maquina de Clarificación, si el valor del flujo simulado sobrepasa los valores anormales, se activa una alarma de flujo se apaga la Bomba y se cierra la Válvula 2, al bajar el flujo dentro del rango normal, la Bomba vuelve a encenderse y la Válvula 2 se abre, como además si el flujo sobrepasa el valor del SETPOINT la máquina de clarificación se apaga y de igual manera si el valor del flujo se encuentra por debajo del SETPOINT se vuelve a encender. El flujo de la leche en el clarificador debe estar como mínimo en 30 m<sup>3</sup>/h para que permita la activación de la Válvula 1, Bomba, Válvula 2 y Maquina de Homogenización de forma secuencial.
- Al activarse la Maquina de Homogenización y simular la presión y temperatura de funcionamiento que se requiere tener en la máquina, al sobrepasar la presión simulada con el SETPOINT la maquina se apaga y al obtener un dentro de valor

normal la maquina vuelve a encenderse, además al ser mayores a los valores anormales se activaran las alarmas correspondientes. La activación de la Válvula 1, Bomba, Válvula 2 y Maquina de Pasterización se da luego que la presión y la temperatura en la Maquina de Homogenización sean igual o mayor al valor mínimo del rango normal, como también esté en funcionamiento.

- Simulamos la temperatura en la Maquina de Pasteurización, si el valor es igual o mayor al valor anormal se activa la alarma de la temperatura, con ello se apagan y cierran la máquina, Bomba y Válvula 2 de pasteurización, al estar los valor nuevamente por debajo del valor anormal se vuelve a encender o abrir. En cambio si el valor simulado es mayor al SETPOINT se apaga la máquina y si el valor está por debajo del SETPOIN se enciende nuevamente. El funcionamiento óptimo del Pasteurizador admitirá la activación de la Válvula 1, Bomba, Válvula 2 y Maquina de Enfriamiento de leche, en el respectivo orden.
- Al encenderse la Maquina de Enfriamiento se considera la temperatura en la misma, para aquello si la temperatura simulada es mayor al SETPOINT la maquina se apagará y volverá a encenderse al tener una temperatura por debajo del SETPOINT, si la llegara a sobrepasar el valor anormal se apagaría la máquina, Bomba y se cerraría la Válvula 2, y en caso que el valor simulado quedaría por debajo del anormal los equipos volverían a su estado normal de funcionamiento. El tener la Maquina de Enfriamiento correctamente, daría el paso a la activación de la Válvula 1, Bomba, Válvula 2 y Agitador del Tanque de Almacenamiento.
- En el Tanque de Almacenamiento al igual que el de Recepción, se maneja las mismas variables de nivel y temperatura como además las mismas condiciones de funcionamiento y activación de alarmas. El tener el tanque de Almacenamiento en un correcto funcionamiento y con rangos normales de nivel y temperatura. Nos dará el paso para la activación de la Valvula1, Bomba, Válvula 2 y Maquina Envasadora. Cuando la Maquina Envasadora está encendida se toma en consideración la temperatura de la leche para esto la simulación de la señal nos debe ser menor al SETPOINT para que haya un funcionamiento normal, caso contrario si el valor

simulado es mayor al SETPOINT se apaga la Maquina, la Bomba, se cierra la Válvula 2 y se activa la alarma. Con el funcionamiento de los elementos del área de envasado termina el proceso de producción de leche pasteurizada.

- En el modo manual de funcionamiento del proceso, el operador activara o desactivara, apagara o encenderá, abrirá o cerrara cada dispositivo o equipo que forma parte de cada área del proceso, como además la simulación de las señales analógicas. Se activaran las alarmas cuando se sobrepasen los valores anormales, pero no influirán en el funcionamiento de los equipos debido a que el operador es el que tiene el control total del proceso. De igual manera cuando los valores simulados superen los valores de SETPOINT los equipos no tendrán ningún cambio en su funcionamiento.

### **5.2.1 Programación del PLC.**

Dentro del ANEXO N° 9 - CIRCUITO DE PROGRAMACION DEL PLC se presenta todo el circuito en lenguaje Ladder de la programación PLC para el control y simulación del proceso de producción de leche pasteurizada, el diseño del circuito de control en lenguaje ladder se lo realizo en el software de programación TwidoSuite V2.3 de Schneider Electric. En el anexo podemos encontrar adjunto la programación completa de todo el proceso.

### **5.2.2 Listado de direccionamiento de variables.**

Presentaremos todas y cada una de las variables que están inmersas dentro del prototipo de simulación de proceso de producción del leche pasteurizada, las variables mencionadas serán presentadas en una tabla donde se muestran sus principales características ente las cuales se pueden mencionar sus símbolo, una breve descripción, las direcciones en el PLC y las correspondientes en al sistema HMI/SCADA, las memorias internas a las que están atadas, las direcciones MODBUS, etc.

**Tabla 3. Direccionamiento de variables**

| <b>SALIDAS DIGITALES</b> |   |                   |                |   |               |
|--------------------------|---|-------------------|----------------|---|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>           | <b>DESCRIPCION</b>                                | <b>DIREC. PLC</b> | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                          | <b>MODBUS</b> |
| BOM_RECEP                | BOMBA DE RECEPCION DE LECHE                       | %Q0.0             | %M0            | Galaxy:PLC.MODBUS.BOMBA_RECEP           | 1             |
| VALV_RECEP               | VALVULA DE TANQUE RECEPCION DE LECHE              | %Q0.1             | %M1            | Galaxy:PLC.MODBUS.VALVULA_RECEP         | 2             |
| AG_TANQ_RECEP            | AGITADOR DE TANQUE DE RECEPCION DE LECHE          | %Q0.2             | %M2            | Galaxy:PLC.MODBUS.MOTOR_TAN_RECEP       | 3             |
| FALL_AG_TANQ_RECEP       | FALLA DE AGITADOR DE TANQUE DE RECEPCION DE LECHE | %Q0.3             | %M3            | Galaxy:PLC.MODBUS.FALLA_MOTOR_TAN_RECEP | 4             |
| VALV_1_CLARF             | VALVULA # 1 DE CLARIFICADOR                       | %Q0.4             | %M4            | Galaxy:PLC.MODBUS.VALVULA_CLARIF_1      | 5             |
| BOM_CLARIF               | BOMBA DEL CLARIFICADOR                            | %Q0.5             | %M5            | Galaxy:PLC.MODBUS.BOMBA_CLARIF          | 6             |
| VALV_2_CLARF             | VALVULA # 2 DE CLARIFICADOR                       | %Q0.6             | %M6            | Galaxy:PLC.MODBUS.VALVULA_CLARIF_2      | 7             |
| CLARIFICADOR             | MAQUINA CLARIFICADORA O CENTRIFUGA                | %Q0.7             | %M7            | Galaxy:PLC.MODBUS.CLARIFICADOR          | 8             |
| VALV_1_HOMO              | VALVULA # 1 DE HOMOGENIZADOR                      | %Q1.0             | %M8            | Galaxy:PLC.MODBUS.VALVULA_HOMO_1        | 9             |
| BOM_HOMO                 | BOMBA DEL HOMOGENIZADOR                           | %Q1.1             | %M9            | Galaxy:PLC.MODBUS.BOMBA_HOMO            | 10            |
| VALV_2_HOMO              | VALVULA # 2 DE HOMOGENIZADOR                      | %Q1.2             | %M10           | Galaxy:PLC.MODBUS.VALVULA_HOMO_2        | 11            |
| HOMOGENIZADOR            | MAQUINA HOMOGENIZADORA                            | %Q1.3             | %M11           | Galaxy:PLC.MODBUS.HOMOGENIZADOR         | 12            |
| VALV_1_PASTEU            | VALVULA # 1 DE PASTEURIZADOR                      | %Q1.4             | %M12           | Galaxy:PLC.MODBUS.VALVULA_PASTEU_1      | 13            |
| BOMBA_PASTEU             | BOMBA DE PASTEURIZADOR                            | %Q1.5             | %M13           | Galaxy:PLC.MODBUS.BOMBA_PASTEU          | 14            |
| VALV_2_PASTEU            | VALVULA # 2 DE PASTEURIZADOR                      | %Q1.6             | %M14           | Galaxy:PLC.MODBUS.VALVULA_PASTEU_2      | 15            |
| PASTEURIZADOR            | MAQUINA PASTEURIZADOR                             | %Q1.7             | %M15           | Galaxy:PLC.MODBUS.PASTEURIZADOR         | 16            |

|                        |  |        |      |  |    |
|------------------------|--|--------|------|--|----|
| FALL_PASTEU            | FALLA DE MAQUINA PASTEURIZADOR             | %Q1.8  | %M16 | Galaxy:PLC.MOVBUS.FALLA PASTEURIZADOR          | 17 |
| VALV_1_ENFR            | VALVULA # 1 DE ENFRIADOR                   | %Q1.9  | %M17 | Galaxy:PLC.MOVBUS.VALVULA_ENFR_1               | 18 |
| BOM_ENFR               | BOMBA DEL ENFRIADOR                        | %Q1.10 | %M18 | Galaxy:PLC.MOVBUS.BOMBA_ENFR                   | 19 |
| VALV_2_ENFR            | VALVULA # 2 DE ENFRIADOR                   | %Q1.11 | %M19 | Galaxy:PLC.MOVBUS.VALVULA_ENFR_2               | 20 |
| REFRIGERADOR           | MAQUINA ENFRIADORA                         | %Q1.12 | %M20 | Galaxy:PLC.MOVBUS.REFRIGERADOR                 | 21 |
| VALV_1_ALM             | VALVULA # 1 DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO    | %Q1.13 | %M21 | Galaxy:PLC.MOVBUS.VALVULA_ALM_1                | 22 |
| BOM_ALM                | BOMBA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO         | %Q1.14 | %M22 | Galaxy:PLC.MOVBUS.BOMBA_ALM                    | 23 |
| VALV_2_ALM             | VALVULA # 2 DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO    | %Q1.15 | %M23 | Galaxy:PLC.MOVBUS.VALVULA_ALM_2                | 24 |
| AG_TANQ_ALM            | AGITADOR DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO       | %Q2.0  | %M24 | Galaxy:PLC.MOVBUS.MOTOR_ALM                    | 25 |
| FALL_AG_TANQ_ALM       | FALLA DE AGITADOR TANQUE DE ALMACENAMIENTO | %Q2.1  | %M25 | Galaxy:PLC.MOVBUS.FALLA_MOTOR_ALM              | 25 |
| VALV_1_ENV             | VALVULA # 1 DE ENVASADORA                  | %Q2.2  | %M26 | Galaxy:PLC.MOVBUS.VALVULA_ENV_1                | 27 |
| BOM_ENV                | BOMBA DE ENVADORA                          | %Q2.3  | %M27 | Galaxy:PLC.MOVBUS.BOMBA_ENV                    | 28 |
| VALV_2_ENV             | VALVULA # 2 DE ENVASADORA                  | %Q2.4  | %M28 | Galaxy:PLC.MOVBUS.VALVULA_ENV_2                | 29 |
| ENVASADORA             | MAQUINA ENVASADORA                         | %Q2.5  | %M29 | Galaxy:PLC.MOVBUS.ENVASADORA                   | 30 |
| ALARM_NIV_TANQ_REC EP  | ALARMA DE NIVEL DE TANQUE RECEPCION        | %Q2.6  | %M30 | Galaxy:PLC.MOVBUS.ALARMA_NIVEL_TANQUE_RECEP    | 31 |
| ALARM_TEMP_TANQ_RE CEP | ALARMA DE TEMPERATURA TANQUE RECEPCION     | %Q2.7  | %M31 | Galaxy:PLC.MOVBUS.ALARMA_TEMP_TANQUE_RECEP     | 32 |
| ALARM_FLUJO_CLARIF     | ALARMA FLUJO MAQUINA CLARIFICADOR          | %Q2.8  | %M32 | Galaxy:PLC.MOVBUS.ALARMA_FLUJO_CLARIFICADOR    | 33 |
| ALARM_PRESION_HOMO     | ALARMA PRESION MAQUINA HOMOGENIZADORA      | %Q2.9  | %M33 | Galaxy:PLC.MOVBUS.ALARMA_PRESION_HOMOGENIZADOR | 34 |
| ALARM_TEMP_HOMO        | ALARMA TEMPERATURA MAQUINA HOMOGENIZADORA  | %Q2.10 | %M34 | Galaxy:PLC.MOVBUS.ALARMA_TEMP_HOMOGENIZADOR    | 35 |

|                     |  |        |      |   |    |
|---------------------|--|--------|------|---|----|
| ALARM_TEMP_PASTEU   | ALARMA TEMPERATURA MAQUINA PASTEURIZADOR | %Q2.11 | %M35 | Galaxy:PLC.MOVBUS.ALARMA_TEMP_PASTEURIZADOR | 36 |
| ALARM_TEMP_ENFR     | ALARMA TEMPERATURA MAQUINA ENFRIADORA    | %Q2.12 | %M36 | Galaxy:PLC.MOVBUS.ALARMA_TEMP_ENFRIADOR     | 37 |
| ALARM_NIV_TANQ_ALM  | ALARMA NIVEL TANQUE ALMACENAMIENTO       | %Q2.13 | %M37 | Galaxy:PLC.MOVBUS.ALARMA_NIVEL_TANQUE_ALM   | 38 |
| ALARM_TEMP_TANQ_ALM | ALARMA TEMPERATURA TANQUE ALMACENAMIENTO | %Q2.14 | %M38 | Galaxy:PLC.MOVBUS.ALARMA_TEMP_TANQUE_ALM    | 39 |

| <b>ENTRADAS ANALOGICAS</b> |                                      |                   |                |   |               |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------|----------------|---|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>             | <b>DESCRIPCION</b>                   | <b>DIREC. PLC</b> | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGMANE</b>                          | <b>MODBUS</b> |
| NIVEL_TANQ_RECEP           | NIVEL TANQUE DE RECEPCION            | %IW3.0            | %MW0           | Galaxy:PLC.MOVBUS.NIVEL_TANQUE_RECEP    | 400001        |
| TEMP_TANQ_RECEP            | TEMPERATURA TANQUE DE RECEPCION      | %IW3.1            | %MW1           | Galaxy:PLC.MOVBUS.TEMP_TANQUE_RECEP     | 400002        |
| FLUJO_CLARIF               | FLUJO MAQUINA CLARIFICADORA          | %IW3.2            | %MW2           | Galaxy:PLC.MOVBUS.FLUJO_CLARIFICADOR    | 400003        |
| PRESION_HOMO               | PRESION MAQUINA HOMOGENIZADORA       | %IW3.3            | %MW3           | Galaxy:PLC.MOVBUS.PRESION_HOMOGENIZADOR | 400004        |
| TEMP_HOMO                  | TEMPERATURA MAQUINA HOMOGENIZADORA   | %IW3.4            | %MW4           | Galaxy:PLC.MOVBUS.TEMP_HOMOGENIZADOR    | 400005        |
| TEMP_PASTEU                | TEMPERATURA MAQUINA PASTEURIZADORA   | %IW3.5            | %MW5           | Galaxy:PLC.MOVBUS.TEMP_PASTEURIZADOR    | 400006        |
| TEMP_ENFR                  | TEMPERATURA MAQUINA ENFRIADORA       | %IW3.6            | %MW6           | Galaxy:PLC.MOVBUS.TEMP_REFRIGERADOR     | 400007        |
| NIV_TANQ_ALM               | NIVEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO       | %IW3.7            | %MW7           | Galaxy:PLC.MOVBUS.NIVEL_TANQUE_ALM      | 400008        |
| TEMP_TAQ_ALM               | TEMPERATURA TANQUE DE ALMACENAMIENTO | %IW4.0            | %MW8           | Galaxy:PLC.MOVBUS.TEMP_TANQUE_ALM       | 400009        |
| TEMP_ENV                   | TEMPERATURA MAQUINA ENVASADOR        | %IW4.1            | %MW9           | Galaxy:PLC.MOVBUS.TEMP_ENVASADORA       | 400010        |

### MEMORIAS INTERNAS DEL PROCESO

| SIMBOLO                   | DESCRIPCION  | MEMORIA | TAGNAME                                | MODBUS |
|---------------------------|--|---------|--|--------|
| ACT_BOMBA_RECEP           | ACTIVACION BOMBA DE RECEPCION DE LECHE                       | %M50    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_BOMBA_RECEP      | 51     |
| ACT_VALVULA_RECEP         | ACTIVACION VALVULA DE TANQUE RECEPCION DE LECHE              | %M51    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_RECEP    | 52     |
| ACT_MOTOR_TAN_RECEP       | ACTIVACION AGITADOR DE TANQUE DE RECEPCION DE LECHE          | %M52    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_MOTOR_TAN_RECEP  | 53     |
| ACT_FALLA_MOTOR_TAN_RECEP | ACTIVACION FALLA DE AGITADOR DE TANQUE DE RECEPCION DE LECHE | %M53    |  | 54     |
| ACT_VALVULA_CLARIF_1      | ACTIVACION VALVULA # 1 DE CLARIFICADOR                       | %M54    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_CLARIF_1 | 55     |
| ACT_BOMBA_CLARIF          | ACTIVACION BOMBA DEL CLARIFICADOR                            | %M55    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_BOMBA_CLARIF     | 56     |
| ACT_VALVULA_CLARIF_2      | ACTIVACION VALVULA # 2 DE CLARIFICADOR                       | %M56    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_CLARIF_2 | 57     |
| ACT_CLARIFICADOR          | ACTIVACION MAQUINA CLARIFICADORA O CENTRIFUGA                | %M57    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_CLARIFICADOR     | 58     |
| ACT_VALVULA_HOMO_1        | ACTIVACION VALVULA # 1 DE HOMOGENIZADOR                      | %M58    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_HOMO_1   | 59     |
| ACT_BOMBA_HOMO            | ACTIVACION BOMBA DEL HOMOGENIZADOR                           | %M59    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_BOMBA_HOMO       | 60     |
| ACT_VALVULA_HOMO_2        | ACTIVACION VALVULA # 2 DE HOMOGENIZADOR                      | %M60    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_HOMO_2   | 61     |
| ACT_HOMOGENIZADOR         | ACTIVACION MAQUINA HOMOGENIZADORA                            | %M61    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_HOMOGENIZADOR    | 62     |
| ACT_VALVULA_PASTEU_1      | ACTIVACION VALVULA # 1 DE PASTEURIZADOR                      | %M62    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_PASTEU_1 | 63     |
| ACT_BOMBA_PASTEU          | ACTIVACION BOMBA DE PASTEURIZADOR                            | %M63    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_BOMBA_PASTEU     | 64     |
| ACT_VALVULA_PASTEU_2      | ACTIVACION VALVULA # 2 DE PASTEURIZADOR                      | %M64    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_PASTEU_2 | 65     |
| ACT_PASTEURIZADOR         | ACTIVACION MAQUINA PASTEURIZADOR                             | %M65    | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_PASTEURIZADOR    | 66     |

|                         |   |       |                                       |     |
|-------------------------|---|-------|---------------------------------------|-----|
| ACT_FALLA PASTEURIZADOR | ACTIVACION FALLA DE MAQUINA PASTEURIZADOR             | %M66  |                                       | 67  |
| ACT_VALVULA_ENFRI_1     | ACTIVACION VALVULA # 1 DE ENFRIADOR                   | %M67  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_ENFRI_1 | 68  |
| ACT_BOMBA_ENFRI         | ACTIVACION BOMBA DEL ENFRIADOR                        | %M68  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_BOMBA_ENFRI     | 69  |
| ACT_VALVULA_ENFRI_2     | ACTIVACION VALVULA # 2 DE ENFRIADOR                   | %M69  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_ENFRI_2 | 70  |
| ACT_REFRIGERADOR        | ACTIVACION MAQUINA ENFRIADORA                         | %M70  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_REFRIGERADOR    | 71  |
| ACT_VALVULA_ALM_1       | ACTIVACION VALVULA # 1 DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO    | %M71  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_ALM_1   | 72  |
| ACT_BOMBA_ALM           | ACTIVACION BOMBA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO         | %M72  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_BOMBA_ALM       | 73  |
| ACT_VALVULA_ALM_2       | ACTIVACION VALVULA # 2 DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO    | %M73  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_ALM_2   | 74  |
| ACT_MOTOR_ALM           | ACTIVACION AGITADOR DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO       | %M74  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_MOTOR_ALM       | 75  |
| ACT_FALLA_MOTOR_ALM     | ACTIVACION FALLA DE AGITADOR TANQUE DE ALMACENAMIENTO | %M75  |                                       | 76  |
| ACT_VALVULA_ENV_1       | ACTIVACION VALVULA # 1 DE ENVASADORA                  | %M76  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_ENV_1   | 77  |
| ACT_BOMBA_ENV           | ACTIVACION BOMBA DE ENVADORA                          | %M77  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_BOMBA_ENV       | 78  |
| ACT_VALVULA_ENV_2       | ACTIVACION VALVULA # 2 DE ENVASADORA                  | %M78  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_VALVULA_ENV_2   | 79  |
| ACT_ENVASADORA          | ACTIVACION MAQUINA ENVASADORA                         | %M79  | Galaxy:PLC.MODBUS.ACT_ENVASADORA      | 80  |
| MANUAL_PROCESO          | FUNCIONAMIENTO MANUAL DEL PROCESO                     | %M102 | Galaxy:PLC.MODBUS.MANUAL_PROCESO      | 101 |
| AUTO_PROCESO            | FUNCIONAMIENTO AUTOMATICO DEL PROCESO                 | %M103 | Galaxy:PLC.MODBUS.AUTO_PROCESO        | 102 |

**PALABRAS DE MEMORIA DEL PROCESO**

| <b>SIMBOLO</b>   | <b>DESCRIPCION</b>                                | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                                 | <b>MODBUS</b> |
|------------------|---|----------------|--|---------------|
| SP_NIV_TQ_RECEP  | SET POINT DE NIVEL TANQUE DE RECEPCION            | %MW10          | Galaxy:PLC.MOVBUS.SP_NIVEL_TANQUE_RECEPCION    | 400011        |
| SP_TEMP_TQ_RECEP | SET POINT DE TEMPERATURA TANQUE DE RECEPCION      | %MW11          | Galaxy:PLC.MOVBUS.SP_TEMP_TANQUE_RECEPCION     | 400012        |
| SP_FLUJ_CLARIF   | SET POINT DE FLUJO MAQUINA CLARIFICADORA          | %MW12          | Galaxy:PLC.MOVBUS.SP_FLUJO_CLARIFICADOR        | 400013        |
| SP_PRESION_HOMOG | SET POINT DE PRESION MAQUINA HOMOGENIZADORA       | %MW13          | Galaxy:PLC.MOVBUS.SP_PRESION_HOMOGENIZADOR     | 400014        |
| SP_TEMP_HOMOG    | SET POINT DE TEMPERATURA MAQUINA HOMOGENIZADORA   | %MW14          | Galaxy:PLC.MOVBUS.SP_TEMP_HOMOGENIZADOR        | 400015        |
| SP_TEMP_PASTEUR  | SET POINT DE TEMPERATURA MAQUINA PASTEURIZADORA   | %MW15          | Galaxy:PLC.MOVBUS.SP_TEMP_PASTEURIZADOR        | 400016        |
| SP_TEMP_ENFRI    | SET POINT DE TEMPERATURA MAQUINA ENFRIADORA       | %MW16          | Galaxy:PLC.MOVBUS.SP_TEMP_ENFRIADOR            | 400017        |
| SP_NIV_TQ_ALM    | SET POINT DE NIVEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO       | %MW17          | Galaxy:PLC.MOVBUS.SP_NIVEL_TANQ_ALMACENAMIENTO | 400018        |
| SP_TEMP_TQ_ALM   | SET POINT DE TEMPERATURA TANQUE DE ALMACENAMIENTO | %MW18          | Galaxy:PLC.MOVBUS.SP_TEMP_TANQ_ALMACENAMIENTO  | 400019        |
| SP_TEMP_ENVA     | SET POINT DE TEMPERATURA MAQUINA ENVASADOR        | %MW19          | Galaxy:PLC.MOVBUS.SP_TEMP_ENVASADOR            | 400020        |

### **5.3 Creación de la aplicación del proceso utilizando la Tecnología ArchestrA de Wonderware.**

#### **5.3.1 Introducción.**

Para la creación de una aplicación HMI de un proceso utilizando la Tecnología ArchestrA de Wonderware se deben tener en cuenta algunas consideraciones antes proceder a realizar la aplicación, a continuación se presenta dichas consideraciones:

- El diseño de la aplicación del proceso utilizando la Tecnología ArchestrA, parte del software ArchestrA IDE, donde desde allí se parte creando una galaxia la misma que es el espacio donde se instaurara los componente que van a formar parte del proceso. Se debe considerar tener un punto de red asignado en el computador, para que la aplicación y con ello el sistema tenga un correcto funcionamiento.
- Desde ArchestrA IDE, creamos el archivo de acceso para la creación de las pantallas HMI en el software Intouch debido a que estos están ligados entre sí, para el diseño de la aplicación. Como se mencionó en el punto anterior, la existencia de una red en el computador es importante para que la aplicación de las pantallas HMI desde Intouch se pueda abrir, caso contrario ArchestrA IDE no dará paso en ningún momento.
- ArchestrA System Platform 2012 es el software que se instaló y se utilizó en el computador para el desarrollo de la aplicación tiene una compatibilidad óptica con el sistema operativo Windows 7 Service Pack de 32 bits, y como requerimiento la instalación de Windows SQL Server 2008 Standard Edition SP1, para conocer un poco más del tema revisar CAPITULO IV – MANUAL DE USUARIO ARCHESTRA.

### 5.3.2 Creación de componentes del proceso desde el software ArchestrA IDE.

Para crear el sistema HMI con Tecnológica ArchetrA se ha utilizado el software ArchestrA IDE correspondiente a Industrial Application Server el cual pertenece a la empresa Wonderware, todas características y parámetros que se realizan en el proceso de la creación del sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA tiene que estar en semejanza con la programación que se ha cargado en la unidad de control o PLC, por lo tanto a continuación se da a conocer los pasos que se realizaron durante la creación del sistema HMI/SCADA para la automatización del proceso de producción de leche pasteurizada.

- Creamos una nueva galaxia desde Achestra IDE, con el nombre ARCHESTRA\_TESIS, la carpeta de la galaxia se crea por defecto en C:\Program Files\ArchestrA\Framework\FileRepository.

**Figura N° 5. 21. Conexión Galaxia ARCHESTRA\_TESIS**



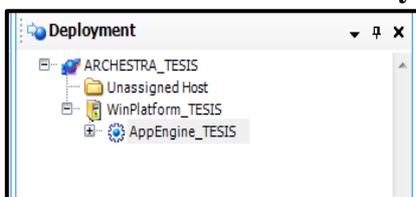
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Nos conectamos a la galaxia creada donde se han creado todos los componentes del proceso y de la galaxia requeridas para su correcto funcionamiento, los cuales van a ser presentados de una forma muy breve cada uno de ellos en los siguientes pasos.
- Primeramente se crea la Plataforma WinPlatform\_TESIS y el motor AppEngie\_TESIS del sistema o galaxia, donde se designa el nodo o Network address donde va a funcionar o a estar ubicada la galaxia y el nodo donde se

almacenaran los datos históricos de proceso respectivamente. Al motor del sistema se lo asigna como parte de la plataforma.

**Figura N° 5. 22. Instauracion de la Plataforma y Motor del Sistema**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Por consiguiente se crea las áreas de las cuales está conformada el proceso en este caso Planta leche como proceso y como áreas: Almacenamiento, Clarificación, Enfriamiento, Envasado, Homogenización, Pasteurización y Recepción, como también creamos el dispositivo o unidad de control con el nombre PLC. En la ventana Model asignamos a las áreas como parte de Planta leche, y en Deployment a PLC como parte del motor.

**Figura N° 5. 23. Instauracion de las Areas del Sistema**

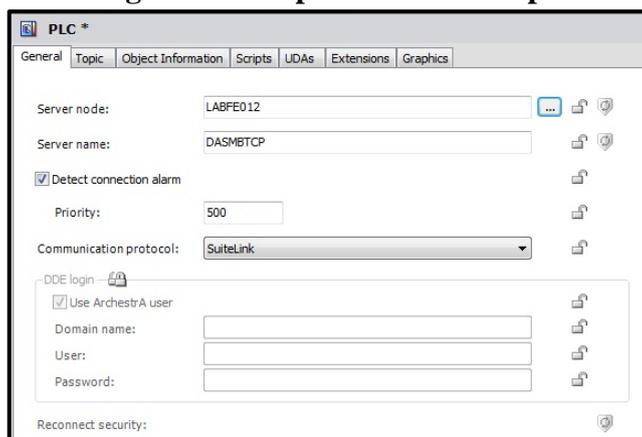


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En el panel editor del dispositivo PLC configuramos en la pestaña General el Server nodo que se refiere a la dirección de enlace y al Server name que es el ejecutable del software que hace de enlace entre la aplicación HMI creada desde ArchestrA IDE y el dispositivo externo PLC. Determinamos Suitelink como el protocolo de comunicación.

**Figura N° 5. 24. Configuración de protocolo del Dispositivo de integración**

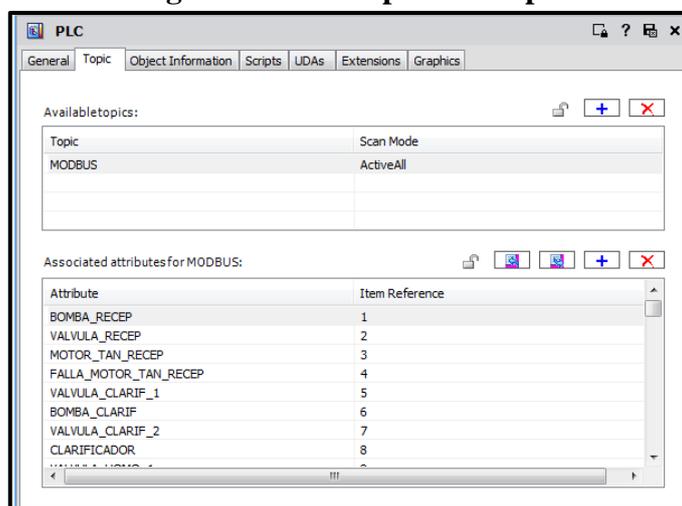


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En el mismo panel editor del PLC, asignamos en el casillero superior el **Topic** y en el casillero inferior las variables del proceso con su respectiva referencia o dirección MODBUS, estas están directamente relacionadas con la programación de PLC, esto lo podemos observar en la Tabla 2.

**Figura N° 5. 25. Configuración del Topic del Dispositivo de integración**



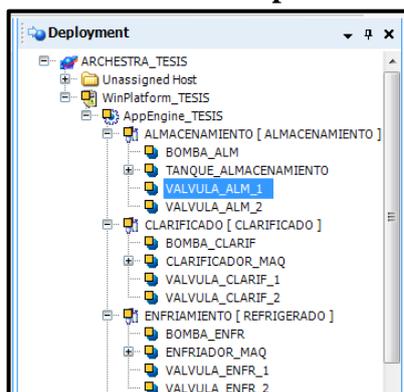
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Se procede a crear todas las variables o equipos que forman parte de cada área del proceso. Para aquello el Tanque de Recepción y Almacenamiento, Maquina Clarificadora, Homogeneizadora, Pasteurizadora, etc., se las crea como un contenedor de variables o atributos por medio de la plantilla **\$UserDefined**. Por

consiguiente se crea las variables digitales como las Bombas, Válvulas, Homogeneizador (Para la activación), Motores de agitador, Fallas de motores, Alarmas, etc., y esto lo realizamos a través de la Plantilla **\$DiscreteDevice**. Las plantillas las encontramos en **Template Toolbox, Application**.

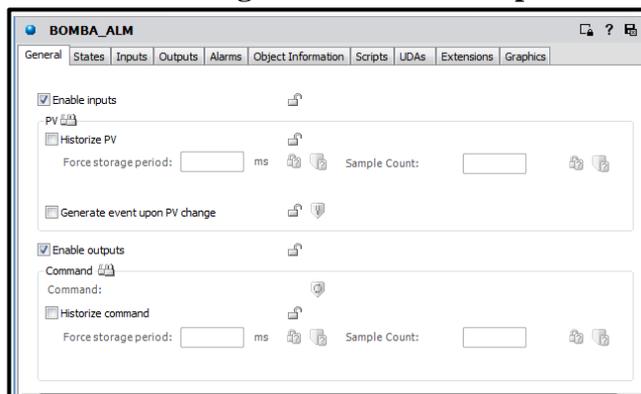
**Figura N° 5. 26. Instauración de los Dispositivos Digitales del Sistema**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En las variables digitales los atributos o parámetros a asignar es primeramente, es en la pestaña General activar **Enable Inputs** y **Outputs**, esto debido a que como entrada tiene la señal activación y desactivación del equipo, mientras que como salida la señal de funcionamiento del mismo.

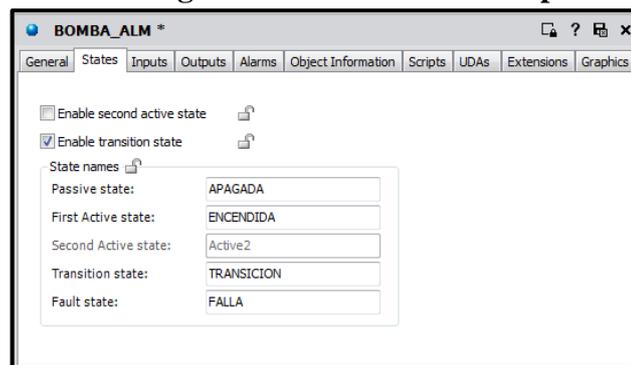
**Figura N° 5. 27. Configuración I/O del Dispositivo Digital**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la segunda pestaña de States, asignamos los nombres de los estados de la variable, en estado **Passive** como APAGADA, primer estado de **Active** - ENCENDIDO, estado de **Fault** – FALLA, como habilite **Enable transition state** puedo darle un nombre al estado **Transition** – TRANSICION, este estado es opcional.

**Figura N° 5. 28. Configuración de estados de Dispositivo Digital**

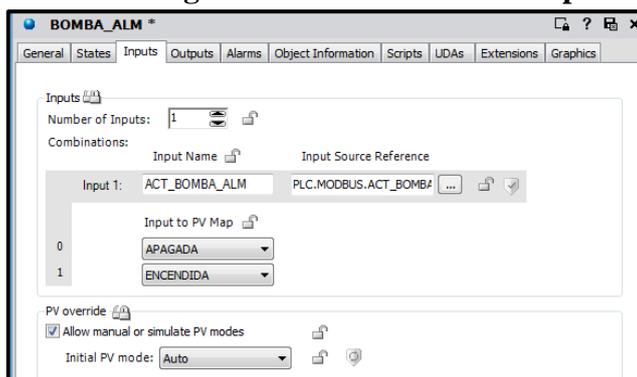


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Procedemos a designar la variable de señal de entrada, como **Number of Inputs** o número de entradas seleccionamos 1, en la casilla **Input Name** colocamos un nombre a la entrada en este caso ACT\_BOMBA\_ALM, mientras que en la casilla **Input Source Reference** asignamos la variable nos permitirá el enlace con el dispositivo externo o PLC, dando clic en botón puntos suspensivos aparecerá **Galaxy Browser**, en **PLC** seleccionamos MODBUS.ACT\_BOMBA\_ALM. Luego en **Input to PV Map** establecemos el nombre del estado APAGADO, ENCENDIDO cuando la variable es 0 o 1 respectivamente. Activamos la casilla **Allow manual or simulate PV modes** para si deseamos cambiar el valor inicial a Manual o Simulate con ello simular la variable para pruebas.

**Figura N° 5. 29. Configuración de entrada del Dispositivo Digital**

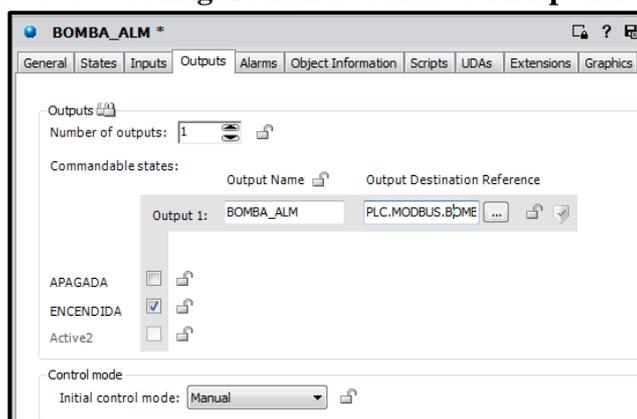


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Por ultimo en la Pestaña Outputs realizamos los pasos similares que cuando se configura la pestaña Inputs, la variable de salida a establecer es la que se desea que funcione en base a la entrada dispuesta. **Output Name** es BOMBA\_ALM y la salida de referencia **Output Destination Referencia** es MODBUS.BOMBA\_ALM. Habilitamos la casilla de estado cuando el equipo está en funcionamiento. Los otros parámetros que están en el panel editor quedan por defecto no se les realiza ningún cambio.

**Figura N° 5. 30. Configuración de salida del Dispositivo Digital**



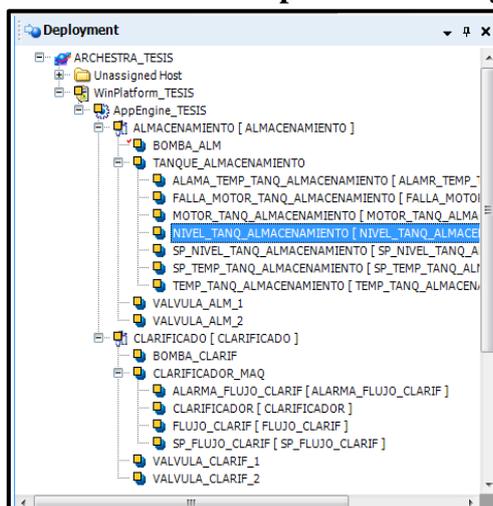
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la instauración de las variables analógicas de las áreas se la realiza por medio de la plantilla **\$AnalogDevice**, estas corresponden a los Nivel, Temperatura, Flujo, Presión, etc. como además a los Setpoint de los mismo. Seleccionamos la plantilla y

la desplazamos a la ventana Deployment, le asignamos el nombre deseado en el área indicada.

**Figura N° 5. 31. Instauración de Dispositivos Analógicos del Sistema**

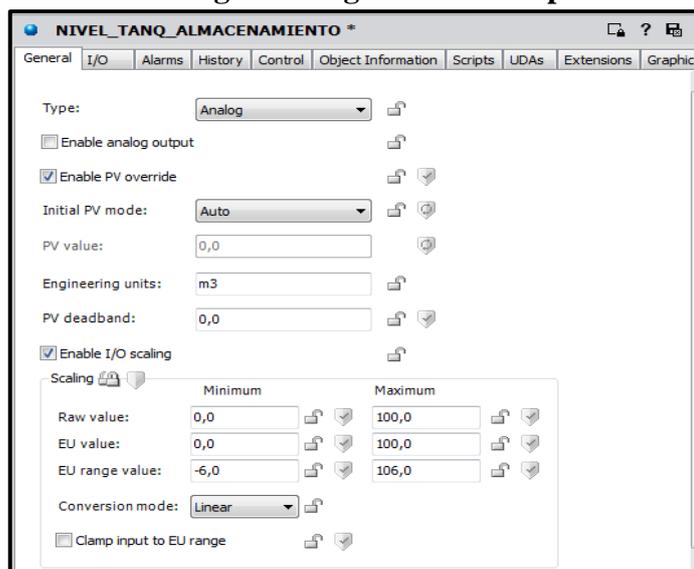


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Abrimos el panel editor de la variable analógica para designar los parámetros requeridos, en General elegimos **Analog** como tipo de señal, activamos la casilla **Enable PV override**, dejamos por defecto Auto en **Initial PV mode** y colocamos una unidad de ingeniería **Enginnering units** en este caso m3. Además habilitamos la casilla **Enable I/O scaling** y establecemos los rangos máximos y mínimos tanto valor bruto o de ingeniería de la variable.

**Figura N° 5. 32. Configuración general del Dispositivo Analógico**

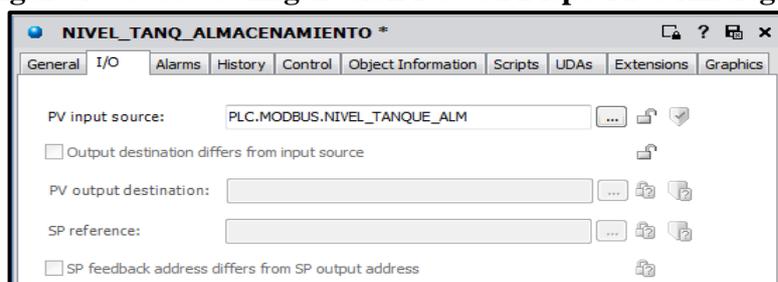


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la segunda pestaña I/O en la casilla **PV input source** asignamos la variable de enlace con el PLC, para esto por medio del botón de puntos suspensivos abrimos la ventana **Galaxy Browser**, en la sección del PLC seleccionamos la variable deseada MODBUS.NIVEL\_TANQUE\_ALM.

**Figura N° 5. 33. Configuración I/O del Dispositivo Analógico**



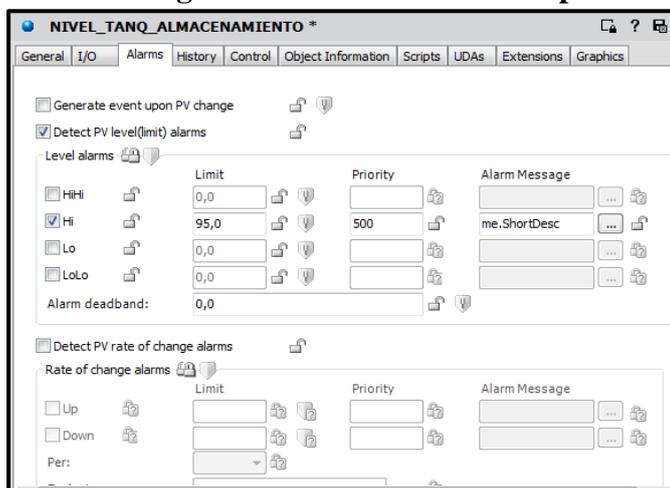
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- El tercer punto a considerar es establecer las alarmas a detectarse en la variable, para esto activamos la casilla **Detec PV level alarms** y procedemos a seleccionar **Hi** alto, el valor límite 95 con una prioridad de 500 y **Alarm Message** por defecto me.ShortDesc. Esto corresponde a que se visualizara la alarma cuando se tenga un

nivel alto a partir de un valor de 95, y que el mensaje a visualizarse es el que se asigne en el recuadro Description de la ventana **Object Information**.

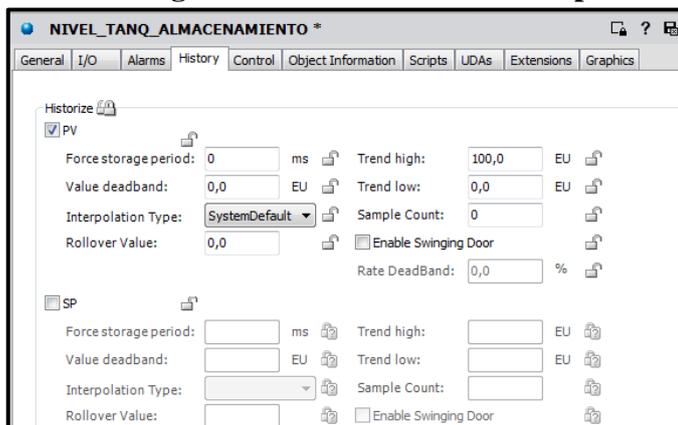
**Figura N° 5. 34. Configuración de alarmas del Dispositivo Analógico**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Por último paso en la ventana History habilitamos la casilla **PV** y establecemos los rangos mínimos y máximos que se desea visualizar en la curva o tendencia histórica. Esto lo realizamos siempre y cuando se van almacenar los datos del proceso, el resto de los parámetros no se les realiza cambios quedan los valores por defecto.

**Figura N° 5. 35. Configuración de históricos del Dispositivo Analógico**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

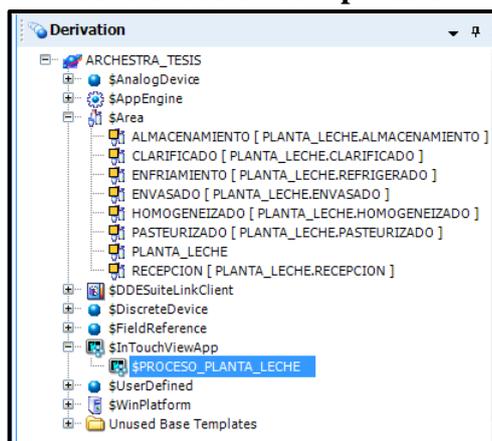
Una vez creadas la plataforma, motor, áreas, dispositivos, variables analógicas y digitales como además configuradas las mismas. Se selecciona la galaxia ARCHESTRA\_TESIS mediante clic derecho se escoge Deploy o implementar que permite guardar los cambios en la galaxia y con eso se designen los parámetros del sistema.

### 5.3.3 Creación de las pantallas HMI.

Para realizar la aplicación Intouch del proceso desde ArchestrA IDE debemos crear una derivación de plantilla desde la ventana Derivation, Unused Base Templates. En breve se detalla los pasos a seguir:

- Seleccionando **\$InTouchViewApp** clic derecho New, Derivation Template y con ello le asignamos un nombre anhelado \$PROCESO\_PLANTA\_LECHE. Dar doble clic en el primer cuadro de dialogo **InTouchViewApp Inicialización** que parece seleccionamos **Create New InTouch Application**, Next. Por consiguiente en Application Name asignamos un nombre a la aplicación PLANTA\_LECHE y Next.

**Figura N° 5. 36. Creación de Aplicación Intouch.**

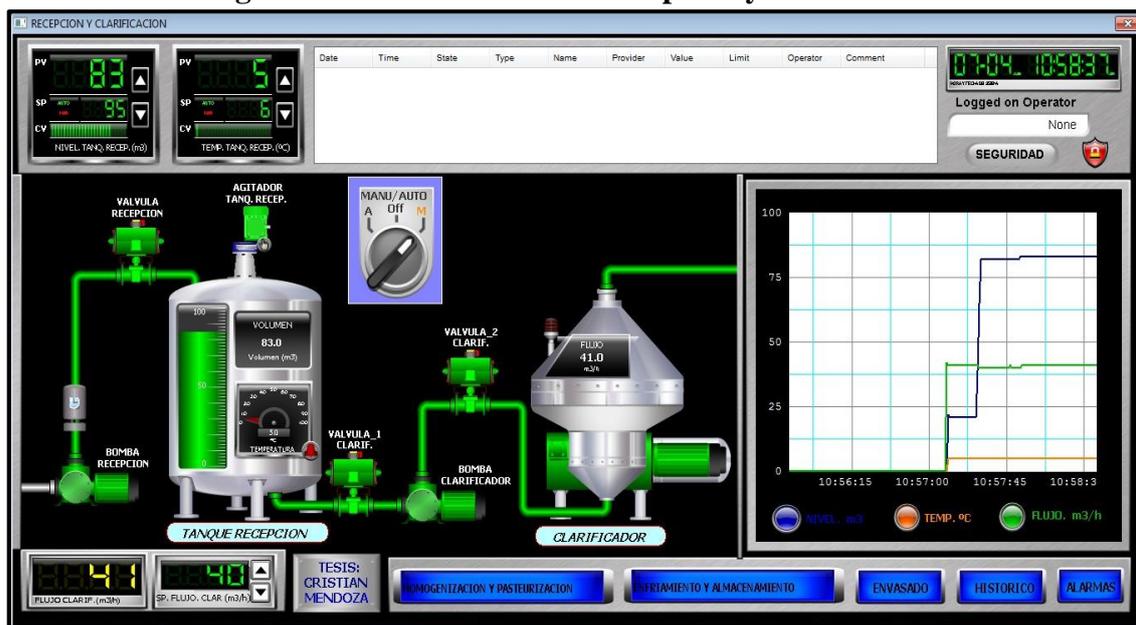


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Una vez iniciado el programa se procede a diseñar las diferentes ventanas las cuales van a ser presentadas en una breve explicación cada una de ellas en los siguientes pasos en conjunto.
- La primera ventana se muestra las áreas de RECEPCIÓN Y CLARIFICADO, en la parte superior derecha tenemos el campo de Seguridad, donde por medio del botón Seguridad nos muestra el panel Logging to ArchestrA - Galaxy based donde introducimos un nombre de usuario y una contraseña para tener acceso a la manipulación del control del sistema, a su lado izquierdo del campo de seguridad se encuentra el cuadro de alarmas en ella se visualizaran al momento de activarse y desactivarse. En el lado derecha tanto en la ubicación superior e inferior observamos los display de los valores medidos y Setpoint de Nivel, Temperatura del Tanque de Recepción como del Flujo del Clarificador los botones que se encuentran en los display es para modificar el Setpoint de cada variable. En la parte media de la ventana tenemos la estructura del proceso, junto a este el selector de activación en Manual/Off/Automático.
- Al dar clic sobre las válvulas, bombas, agitadores, maquinas nos aparecerá la panel con los botones de activación y desactivación de su equipo correspondiente. En la zona media central localizamos una gráfica en tiempo real del Nivel, Temperatura y Flujo, por último en la parte inferior de la ventana observamos los botones para podernos desplazarnos a los otras áreas del proceso como además a la ventana Históricos y Alarmas.

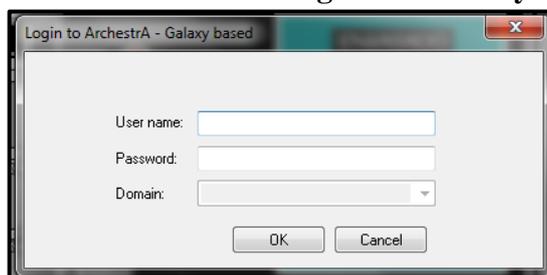
**Figura N° 5. 37. Ventana de Recepción y Clarificación**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Figura N° 5. 38. Cuadro de Dialogo de Usuario y Contraseña**

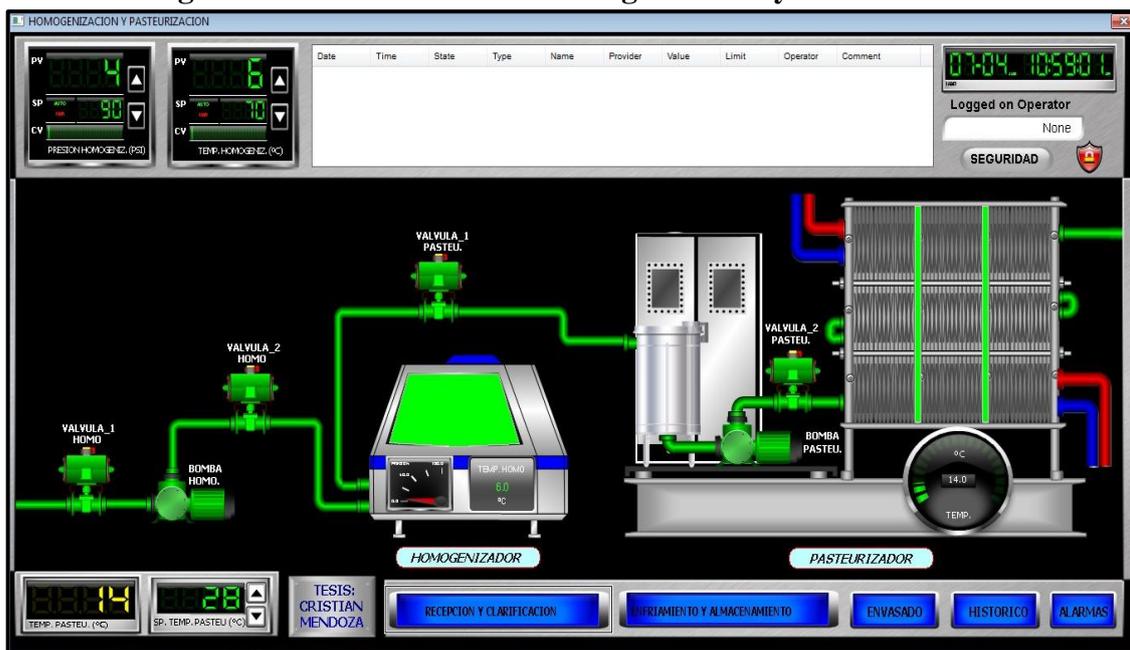


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

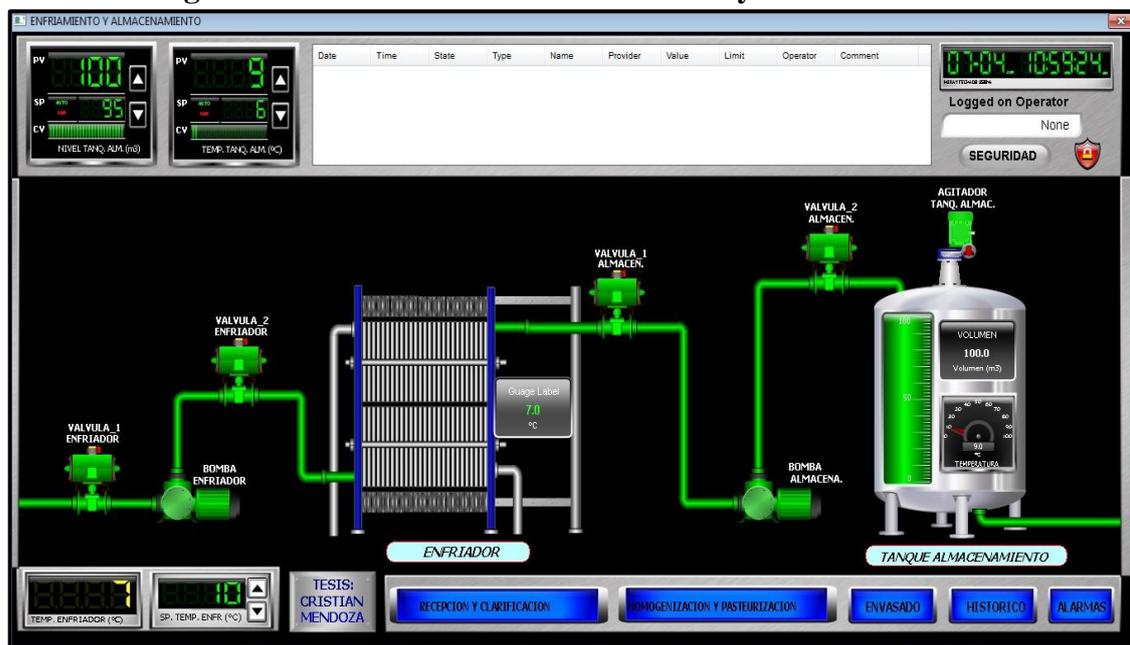
- Las ventanas de las áreas **HOMOGENIZACIÓN Y PASTEURIZACIÓN**, **ENFRIAMIENTO Y ALMACENAMIENTO**, tiene el mismo esquema que la ventana anterior, con la excepción que se tienen los equipos y variables correspondientes a sus áreas correspondientes. Además no se tiene el selector de activación en Manual/Off/Automático ni la gráfica en tiempo real.

Figura N° 5. 39. Ventana de Homegenización y Pasteurización



Fuente: Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
 Responsable: Cristian Mendoza / 2013

Figura N° 5. 40. Ventana de Enfriamiento y Almacenamiento



Fuente: Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
 Responsable: Cristian Mendoza / 2013

- La ultima área del proceso ENVASADO de igual manera es muy similar a la ventana RECEPCION Y CLARIFICACION, con la diferencia que solo tenemos un display de conteo de fundas de leche procesadas e indicador de detección de funda, y un

selector de ON/OFF para la operación en modo manual de la Máquina Envasadora. Se tiene led indicadores que nos muestran cuando el sensor detector de fundas a sensado la presencia de una funda con producto pasando por la banda transportadora.

**Figura N° 5. 41. Ventana de Envasado**

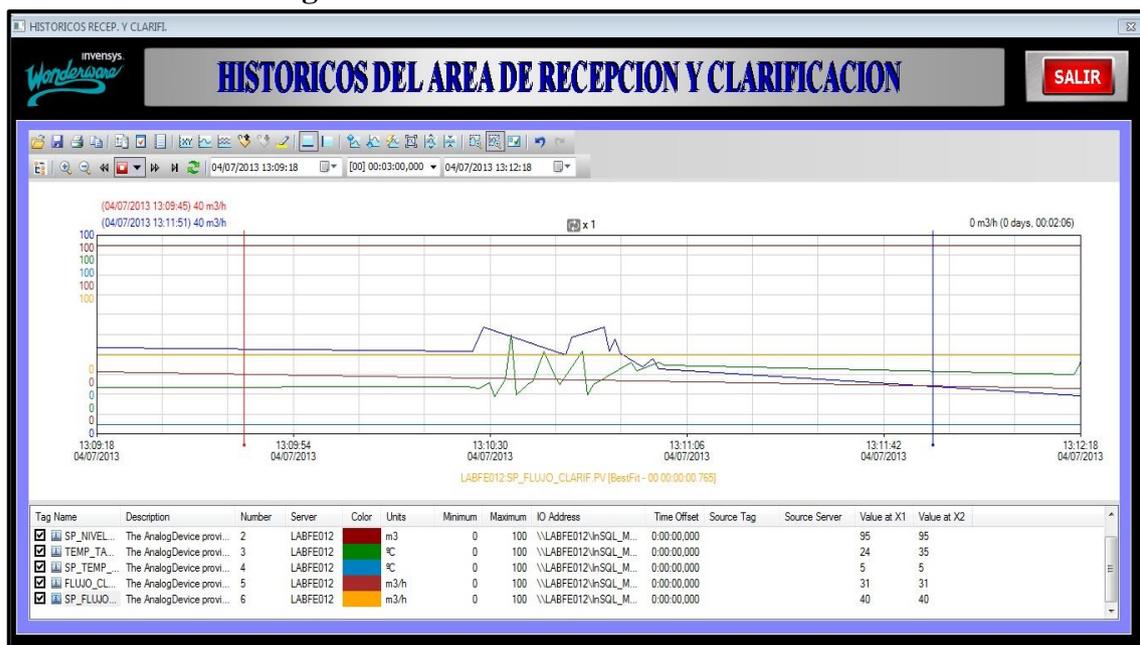


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Las diferentes áreas tiene configurada una ventana donde se muestra la gráfica de curvas históricas del comportamiento de las distintos valores de proceso y Setpoint sea este el Nivel, Temperatura, Presión o Flujo, etc., de las últimas 12 horas de proceso. Para insertar estas graficas en la ventana se ha utilizado la herramienta Historian Client Trend o más conocido como ActiveFactory Trend más adelante se presentara todos los pasos y detalles de su configuración.

Figura N° 5.42. Ventana de Curva Histórica



Fuente: Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
 Responsable: Cristian Mendoza / 2013

- Como se observa en las ventanas de los diferentes areas que forman parte del proceso de producción de leche pasteurizada, se muestra una tabla de alarmas las mismas que solo muestra las alarmas producidas en esas áreas. En este caso se estableció una ventana ALARMAS donde visualizamos de una mejor manera todas las alarmas que se presenten en todo las áreas del proceso. Para esto en los gráficos Wizard en la seccion ActiveX seleccionamos AlarmViewerCtrl.

Figura N° 5.43. Ventana de Alarma del proceso

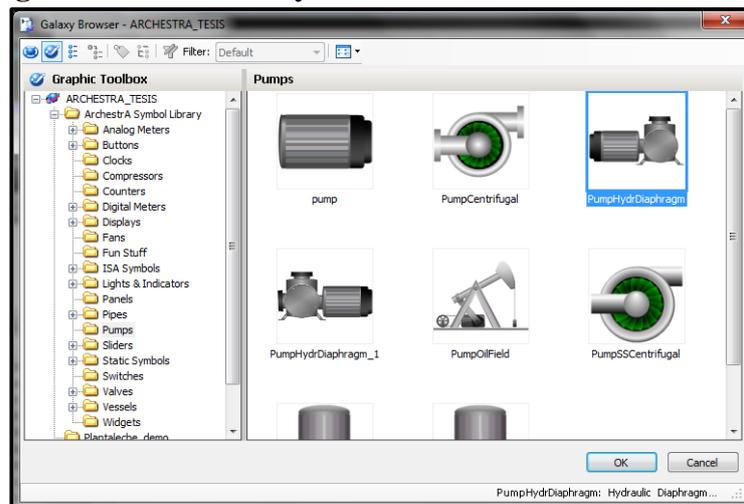
The screenshot shows a software window titled 'ALARMAS DEL PROCESO' displaying a table of produced alarms. The table has the following columns: Time /, State, Class, Type, Priority, Name, Group, Provider, Value, Limit, Operator, and Al. The data rows are as follows:

| Time /              | State     | Class | Type | Priority | Name                        | Group         | Provider         | Value | Limit | Operator | Al |
|---------------------|-----------|-------|------|----------|-----------------------------|---------------|------------------|-------|-------|----------|----|
| 07/04/2013 01:25:19 | UNACK_RTN | VALUE | Hi   | 500      | NIVEL_TANQ_ALMACENAMIENTO.H | ALMACENAM...  | 'Galaxy_ARCHE... | 41,0  | 95,0  |          | T1 |
| 07/04/2013 02:30:36 | UNACK_RTN | VALUE | Lo   | 500      | TEMP_TANQ_ALMACENAMIENTO.Lo | ALMACENAM...  | 'Galaxy_ARCHE... | 20,0  | 4,0   |          | T1 |
| 07/04/2013 02:31:09 | UNACK_RTN | VALUE | Hi   | 500      | TEMP_TANQ_RECEPH            | RECEPCION     | 'Galaxy_ARCHE... | 5,0   | 10,0  |          | T1 |
| 07/04/2013 02:31:18 | UNACK_RTN | VALUE | Hi   | 500      | NIVEL_TANQ_RECEPH           | RECEPCION     | 'Galaxy_ARCHE... | 73,0  | 95,0  |          | T1 |
| 07/04/2013 02:31:29 | UNACK_RTN | VALUE | Hi   | 500      | FLUJO_CLARIF.H              | CLARIFICADO   | 'Galaxy_ARCHE... | 26,0  | 50,0  |          | T1 |
| 07/04/2013 02:32:26 | UNACK     | VALUE | Hi   | 500      | TEMP_HOMOGENIZADOR.H        | HOMOGENEIZ... | 'Galaxy_ARCHE... | 100,0 | 80,0  |          | T1 |
| 07/04/2013 02:32:48 | UNACK     | VALUE | Hi   | 500      | TEMP_PASTEURIZADOR.H        | PASTEURIZADO  | 'Galaxy_ARCHE... | 100,0 | 80,0  |          | T1 |

Fuente: Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
 Responsable: Cristian Mendoza / 2013

- Para insertar los objetos ArchestraA en las ventanas, en el botón **Embed Archestra Graphic**  o vamos a menú Insert de la aplicación Intouch y seleccionamos **Embed Archestra Graphic**. Luego de esta acción aparece la ventana Galaxy Browser – ARCHESTRA\_TESIS en la misma se muestra el panel Graphic Toolbox, buscamos el objeto deseado en las carpetas que hay en la librería, una vez seleccionamos y damos clic en OK.

**Figura N° 5. 44. Galaxy Browser – ARCHESTRA\_TESIS**



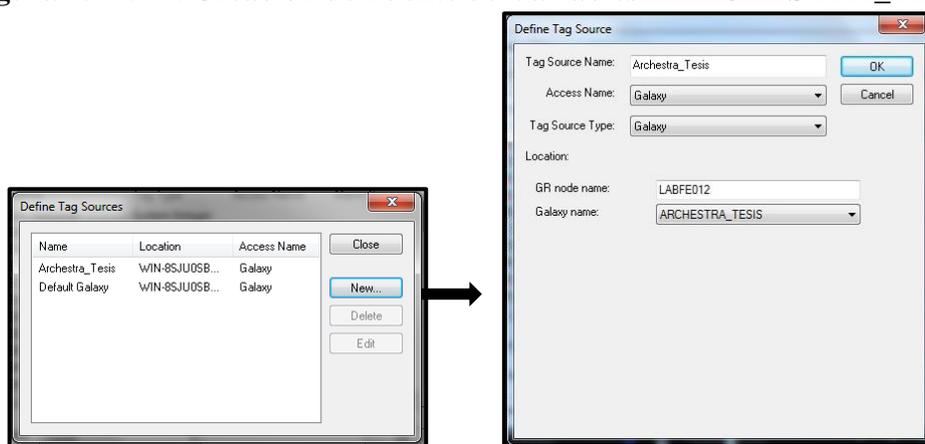
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Una vez creadas las ventanas enlazamos los objetos como son los equipos, display, selectores, pulsadores y luces de indicación de las diferentes áreas del proceso. Esto nos sirve de enlace para establecer la comunicación entre la pantalla HMI y el PLC.

Para esta configuración primeramente se selecciona el objeto deseado, al dar doble clic aparece **Custom Properties** en el parámetro **Value**, casilla **Default Value** por medio del botón puntos suspensivos. Se abre el cuadro de dialogo **Selec Tag**, en **Tag Source** elegimos el botón de puntos suspensivos y se mostrara el cuadro **Define Tag Source**, dar clic en New y se configura el nuevo Tag Source como se muestra en la figura siguiente. Por consiguiente presionar en OK y Close.

**Figura N° 5. 45. Creación de Fuente de Variables – ARCHESTRA\_TESIS**

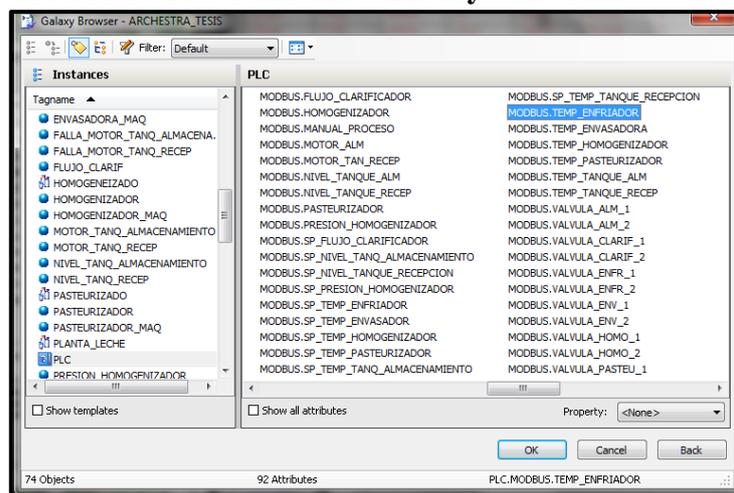


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Definida Archestra\_Tesis como fuente de tags o variables aparece **Galaxy Browser – Archestra\_Tesis**, damos clic en PLC se mostrara todas la variables creadas en la galaxia y escogemos la deseada. El enlace se muestra en la casilla **Default Value**, luego damos clic en **OK**, si se requiere fijar otros parámetros para el gráfico se los realiza antes de seleccionar OK.

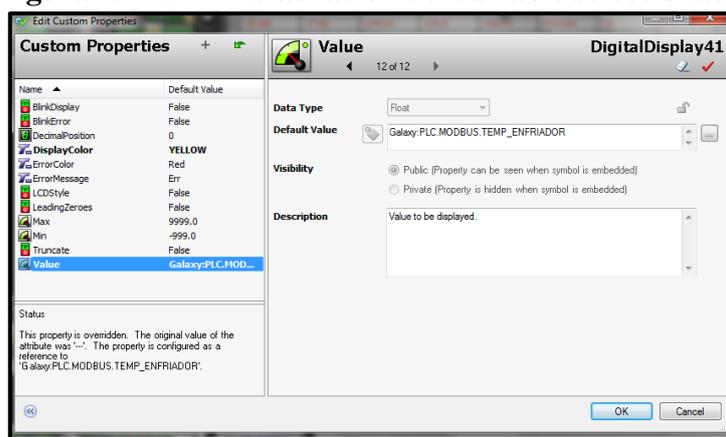
**Figura N° 5. 46. Selección de Variables en Galaxy Browser – ARCHESTRA\_TESIS**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Figura N° 5. 47. Instauración de Variable seleccionada**

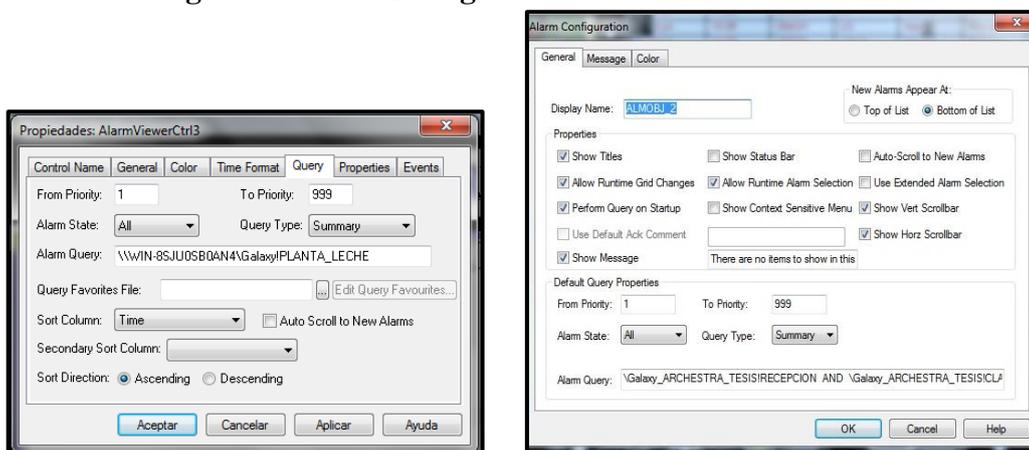


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Atado todos los objetos inmerso en el proceso, se configura los visualizadores de alarmas en la ventana ALARMAS en las propiedades de AlarmViewerCtrl en la pestaña Query, Alarm Query establecemos la fuente de alarmas. De la misma forma se lo hace en los visualizadores de alarmas que se tienen de las diferentes ventanas de las áreas en Alarm Configuration, Alarm Query.

**Figura N° 5. 48. Configuración de cuadro de Alarmas**

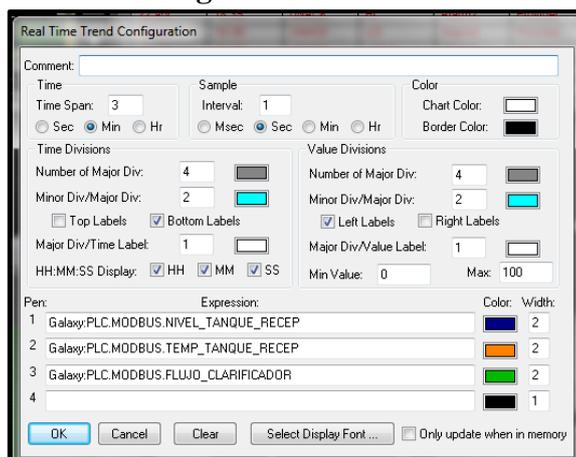


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Para establecer las variables que se mostraran en una gráfica en tiempo real seleccionamos la gráfica, en **Real Time Trend Configuration**, casilla Pen 1, 2, 3, 4. Presionado en cualquiera de Pen, y una vez implantada la fuente aparece Galaxy Browser por consiguiente en PLC escogemos la variable de proceso deseado.

**Figura N° 5. 49. Configuración de la Curva en tiempo Real**

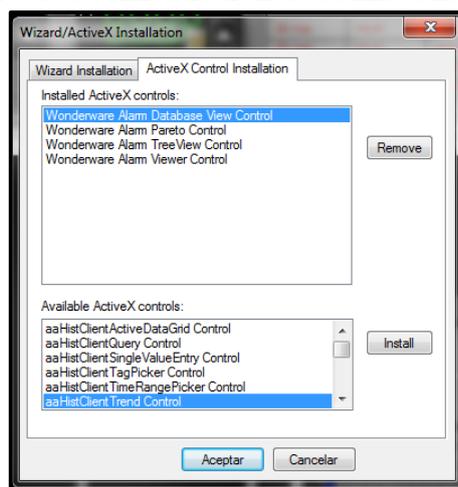


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En lo que concierne a la herramienta ActiveFactoryTrend, para establecerla dentro de Intouch, se realiza la instalación de los controladores ActiveX. En el menú **Special, Configure**, se da clic en **Wizard/ActiveX Installation** y en el cuadro de instalación aparece. En la parte inferior tenemos los controles que aún no han sido instalados y en la parte superior los que ya lo están, con esto aparecen todos los controles de clientes de base de datos, para esta aplicación se ha instalado solo aaHistClientTrend.

**Figura N° 5. 50. Instalación de aaHistClientTrend**



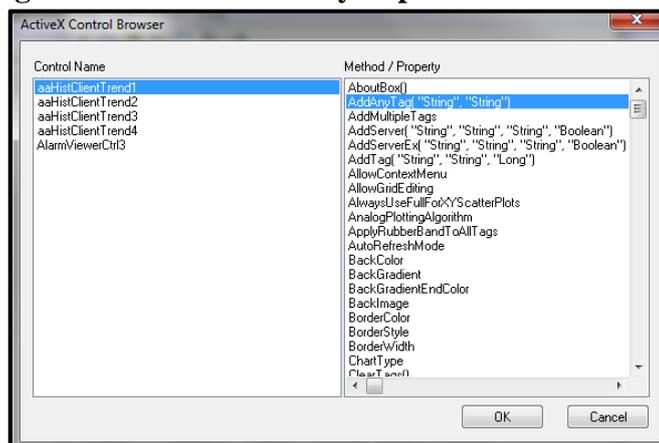
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Una vez que estamos en cualquiera de las ventanas Históricas, dando clic en el botón **Wizards** , en **ActiveX** escogemos el control de la aplicación de Trend,

**aaHistClientTrend.** Para modificar las propiedades de control y visualización la configuramos por medio de Windows Script. Mostrado el script se da clic en el menú **Insert** y en **ActiveX** en el cuadro de dialogo Active Control Browser se muestran los controles insertados.

**Figura N° 5. 51. Métodos y Propiedades de controles**

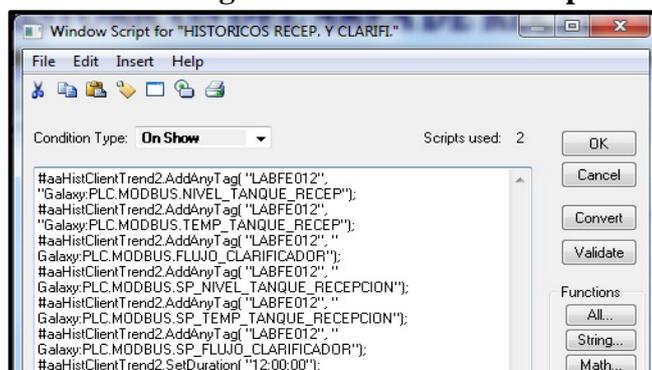


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Utilizamos el método **AddAnyTag ()** para agregar una variable en la zona de la gráfica en la ventana Trend, por lo tanto agregamos las veces que se necesita para visualizar las variables deseadas. También adicionamos el método **SetDuration ()** el mismo que determina el rango de tiempo que se va a mostrar la gráfica y será de 12 horas, la configuración se la realiza con la condición **OnShow**, el script queda como se muestra en la siguiente figura.

**Figura N° 5. 52. Programación Windows Script On Show**

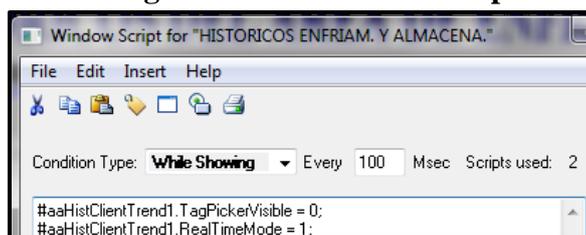


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

En la condición **WhileShowing**, se restringe la selección de las variables para que la persona que manipule el sistema no escoja una variable que no sea del área a visualizar, como además se estableció que se presente la gráfica en tiempo real. El script se configura como se muestra en la figura. Con las modificaciones realizadas se da clic en **Ok**.

**Figura N° 5. 53. Programación Windows Script While Showing**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

## 5.4 Configuración del servidor utilizando Wonderware Historian.

### 5.4.1 Introducción.

Todo proceso industrial está ligado al almacenamiento de datos de proceso, Wonderware considera mucho esta parte del sistema pero ello ArchestrA IDE e Historian están muy ligados entre sí. Wonderware Historian es el servidor del sistema donde almacenamos todos los datos del proceso, en función a la configuración y componentes creados en ArchestrA IDE. Para aquello aclaramos brevemente algunos puntos a considerar:

- En lo que se refiere a la configuración del servidor Wonderware Historia una vez instalado, no se tiene que cambiar muchos parámetros todo esto se configura al momento de instalar Window SQL Server 2008 Standard Edition SP1 y el paquete de Wonderware ArchestrA System Platform. Debido a que el servidor se basa con la asignación del nombre del computador o nodo al momento de la instalación del software. Para más información sobre el tema, revisar CAPITULO IV - MANUAL DE USUARIO DE ARCHESTRA.

- Una de las configuraciones más importantes en lo que se refiere al servidor de almacenamientos de datos, se lo realiza al momento que se crea y configura el motor del sistema en ArchestrA IDE. Donde fijamos el nodo Historian del sistema para almacenar los datos del proceso, este debe coincidir con el nodo donde está instalado Wonderware Historian.

Si se toman en cuenta todas las consideraciones mencionadas anteriormente no se encontrara problemas en el almacenamiento de datos de proceso en el servidor Wonderware Historian, a continuación se presentara lo que se debe realizar en el software para verificar el funcionamiento del servidor y las variables del proceso que se van almacenar.

#### **5.4.2 Listado de las variables que se van a ser almacenar en la base de datos.**

Mediante una tabla de direcciones se presentaran las variables que se van almacenar en la base de datos. Para la selección de estas variables se tomó en cuenta cuales eran las que al operador le permitirán emitir informes que sean el fiel reflejo de lo que se ha sido el proceso de producción de leche pasteurizada. Las variables escogidas son las más preponderantes y nos da una referencia del comportamiento de las máquinas de las distintas áreas, lo que se debe comparar con los valores óptimos y normales con ello confrontar los efectos resultantes de la producción de leche.

Tomando en cuenta los aspectos anteriormente mencionados se presenta en la siguiente tabla las variables que se configuraron el ArchestrA IDE, para almacenar los datos dentro de la base de datos del sistema.

**Tabla 4. Tabla de direcciones de variables a ser almacenadas**

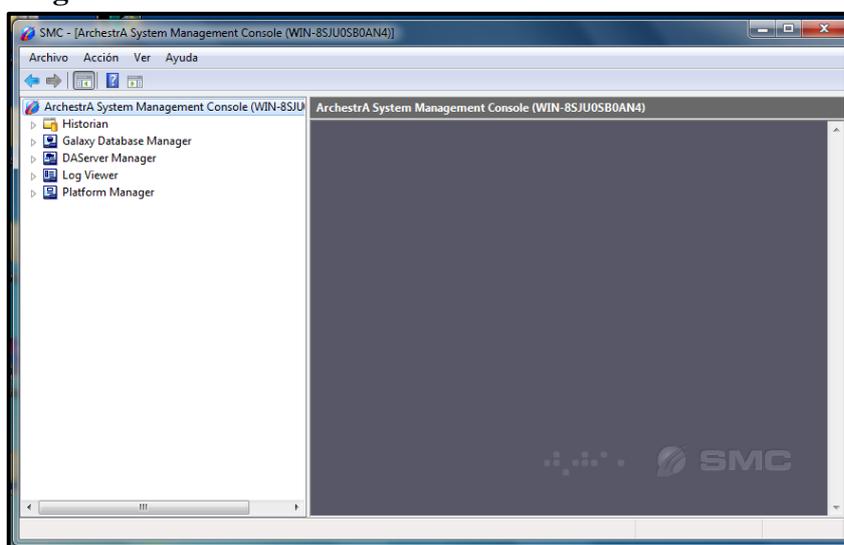
| <b>VARIABLE ANALOGICAS</b> |   |                |   |               |
|----------------------------|---|----------------|---|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>             | <b>DESCRIPCION</b>                              | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGMANE</b>                              | <b>MODBUS</b> |
| NIVEL_TANQ_RECEP           | NIVEL TANQUE DE RECEPCION                       | %MW0           | Galaxy:PLC.MODBUS.NIVEL_TANQUE_RECEP        | 400001        |
| TEMP_TANQ_RECEP            | TEMPERATURA TANQUE DE RECEPCION                 | %MW1           | Galaxy:PLC.MODBUS.TEMP_TANQUE_RECEP         | 400002        |
| FLUJO_CLARIF               | FLUJO MAQUINA CLARIFICADORA                     | %MW2           | Galaxy:PLC.MODBUS.FLUJO_CLARIFICADOR        | 400003        |
| PRESION_HOMO               | PRESION MAQUINA HOMOGENIZADORA                  | %MW3           | Galaxy:PLC.MODBUS.PRESION_HOMOGENIZADOR     | 400004        |
| TEMP_HOMO                  | TEMPERATURA MAQUINA HOMOGENIZADORA              | %MW4           | Galaxy:PLC.MODBUS.TEMP_HOMOGENIZADOR        | 400005        |
| TEMP_PASTEU                | TEMPERATURA MAQUINA PASTEURIZADORA              | %MW5           | Galaxy:PLC.MODBUS.TEMP_PASTEURIZADOR        | 400006        |
| TEMP_ENFR                  | TEMPERATURA MAQUINA ENFRIADORA                  | %MW6           | Galaxy:PLC.MODBUS.TEMP_REFRIGERADOR         | 400007        |
| NIV_TANQ_ALM               | NIVEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO                  | %MW7           | Galaxy:PLC.MODBUS.NIVEL_TANQUE_ALM          | 400008        |
| TEMP_TAQ_ALM               | TEMPERATURA TANQUE DE ALMACENAMIENTO            | %MW8           | Galaxy:PLC.MODBUS.TEMP_TANQUE_ALM           | 400009        |
| TEMP_ENV                   | TEMPERATURA MAQUINA ENVASADOR                   | %MW9           | Galaxy:PLC.MODBUS.TEMP_ENVASADORA           | 400010        |
| SP_NIV_TQ_RECEP            | SET POINT DE NIVEL TANQUE DE RECEPCION          | %MW10          | Galaxy:PLC.MODBUS.SP_NIVEL_TANQUE_RECEPCION | 400011        |
| SP_TEMP_TQ_RECEP           | SET POINT DE TEMPERATURA TANQUE DE RECEPCION    | %MW11          | Galaxy:PLC.MODBUS.SP_TEMP_TANQUE_RECEPCION  | 400012        |
| SP_FLUJ_CLARIF             | SET POINT DE FLUJO MAQUINA CLARIFICADORA        | %MW12          | Galaxy:PLC.MODBUS.SP_FLUJO_CLARIFICADOR     | 400013        |
| SP_PRESION_HOMOG           | SET POINT DE PRESION MAQUINA HOMOGENIZADORA     | %MW13          | Galaxy:PLC.MODBUS.SP_PRESION_HOMOGENIZADOR  | 400014        |
| SP_TEMP_HOMOG              | SET POINT DE TEMPERATURA MAQUINA HOMOGENIZADORA | %MW14          | Galaxy:PLC.MODBUS.SP_TEMP_HOMOGENIZADOR     | 400015        |

|                 |   |       |  |        |
|-----------------|---|-------|--|--------|
| SP_TEMP_PASTEUR | SET POINT DE TEMPERATURA MAQUINA PASTEURIZADORA   | %MW15 | Galaxy:PLC.MODBUS.SP_TEMP_PASTEURIZADOR        | 400016 |
| SP_TEMP_ENFRI   | SET POINT DE TEMPERATURA MAQUINA ENFRIADORA       | %MW16 | Galaxy:PLC.MODBUS.SP_TEMP_ENFRIADOR            | 400017 |
| SP_NIV_TQ_ALM   | SET POINT DE NIVEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO       | %MW17 | Galaxy:PLC.MODBUS.SP_NIVEL_TANQ_ALMACENAMIENTO | 400018 |
| SP_TEMP_TQ_ALM  | SET POINT DE TEMPERATURA TANQUE DE ALMACENAMIENTO | %MW18 | Galaxy:PLC.MODBUS.SP_TEMP_TANQ_ALMACENAMIENTO  | 400019 |
| SP_TEMP_ENVA    | SET POINT DE TEMPERATURA MAQUINA ENVASADOR        | %MW19 | Galaxy:PLC.MODBUS.SP_TEMP_ENVASADOR            | 400020 |

### 5.4.3 Verificación del estado de funcionamiento del servidor.

Para verificar el estado de funcionamiento del servidor de base de datos. La forma de acceder hacia la base de datos de Wonderware Historian, se debe ir a **Inicio, Todos los programas, carpeta Wonderware, Wonderware Historian**, dar clic en el archivo ejecutable **Wonderware Historian**. Y parece la ventana del servidor con sus principales componentes, como se muestra en la figura.

**Figura N° 5. 54. Ventana de Wonderware Historian o SMC**

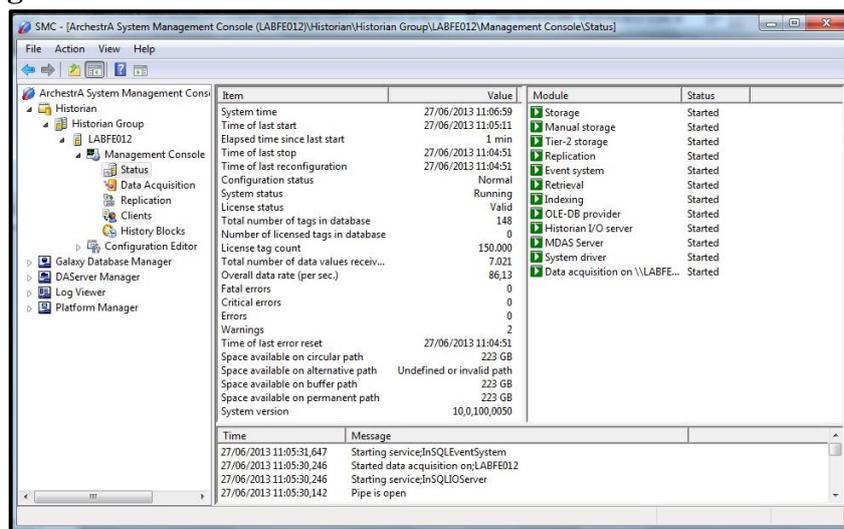


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

En la parte izquierda de la pantalla de la consola de administración ArchestrA System Management Console, se tiene el navegador donde encontramos los componentes del servidor que sirven para la configuración y visualización total de la base de datos del sistema. Al desplegar el icono **Historian, Historian Group** encontramos el servidor con el nombre “**WIN-8SJU0SB0AN4**”, al seguir desplegando **Management Console**, en **Status** en su parte derecha visualizamos los iconos de color verde los mismos que nos indican un servidor en estado de Arranque o Encendido.

**Figura N° 5. 55. Revisión Status de Wonderware Historian o SMC**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

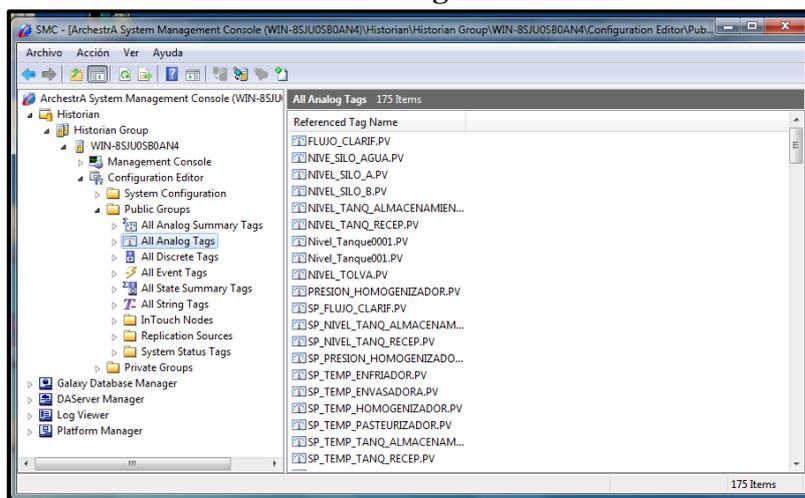
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

El Auto - Encendido del servidor se lo configura al momento de la instalación de ArchestrA System Platform, en la ventana **Configurator**. Si se desea Encender y Apagar el servidor de forma manual lo podemos hacer, los pasos para aquello lo podemos encontrar en el MANUAL DE USUARIO DE ARCHESTRA.

#### 5.4.4 Verificación de las variables de almacenamiento del proceso.

Para conocer que las variables del proceso se almacenan en el servidor del sistema, en la ventana de la consola de administración en el Servidor “**WIN-8SJU0SB0AN4**”, desplegamos **Configuration Editor, Public Group** y damos clic en **All Analog Tags**. En la parte derecha del panel, se muestran todas las variables que se están almacenando en el servidor. Como se mencionó en la introducción por medio del nodo del equipo se enlazan ArchestrA IDE con el servidor Historian, con lo cual si surten cambios en ArchestrA IDE los mismos se dan en el servidor.

**Figura N° 5.56. Revisión Variables Analógicas en Wonderware Historian o SMC**

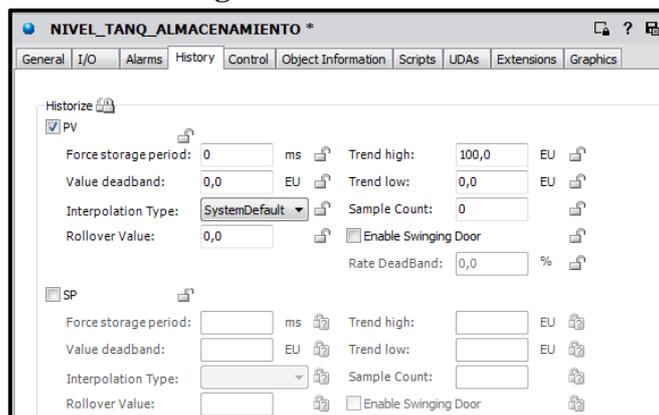


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

En la figura que se muestra a continuación, recordamos como se habilita los históricos de una variable al momento que se configura la pestaña History del panel editor de la variable analógica creada en ArchestrA IDE. Además esto está conjuntamente ligado a la configuración de Server Node en el AppEngine o motor del sistema.

**Figura N° 5.57. Configuración de históricos en ArchestrA IDE**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

## 5.5. Configuración de DAServer Manager.

### 5.5.1 Introducción.

Para poder obtener una comunicación entre la aplicación HMI con Tecnología Archestra con el dispositivo de control - PLC, se requiere configurar el software que nos permitirá el enlace entre los mismo. DAServer Manager es el medio de comunicación a utilizar para aquello se requiere configurarlo, pero primeramente se mencionaran los aspectos a considerar:

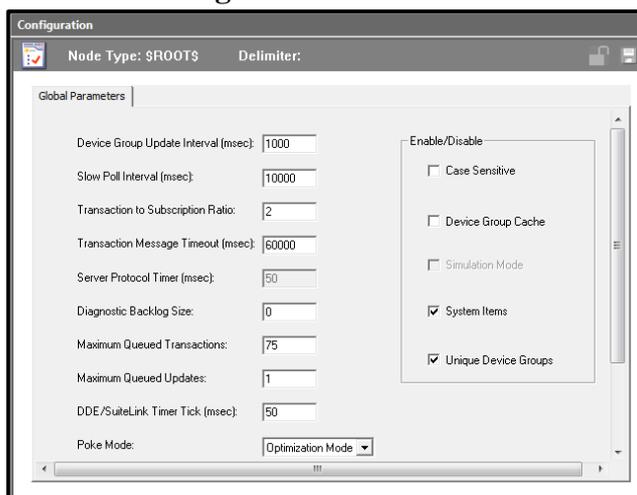
- El tipo de comunicación a utilizar en el sistema es la interface Ethernet y un protocolo de comunicación MODBUS, con esto se requiere instalar ciertos driver necesarios en este caso es **DASMBTCP.2** el mismo que lo podemos encontrar en el CD Wonderware I/O Server o e Wonderware Device Integration, los pasos de instalación los localizamos en el CAPITULO IV – MANUAL DE USUARIO DE ARCHESTRA sección DAServer Manager.
- En DAServer Manager podemos observar un grupo definido con el nombre de la galaxia ARCHESTRA\_TESIS dentro del mismo podemos visualizar todos los driver DAServer que se tiene a disposición, el grupo aparecerá siempre y cuando la galaxia en ArchestrA IDE, se encuentre implementada – Deploy. Caso contrario no se visualizara.

Dado a conocer estos dos aspectos importantes del DAServer Manager, en una breve descripción se dará a presentar la configuración de DASMBTCP.2 para enlazar las variables de la aplicación de proceso realizado en ArchestrA IDE con el PLC.

### 5.5.2 Configuración de DASMBTCP.2.

La fijación de los parámetros para la configuración del driver DASMBTCP.2 del DAServer Manager, nos permite la comunicación con el dispositivo externo o PLC. En la ventana de consola de administrador del servidor Wonderware Historian, se despliega **DAServer Manager, ACHESTRA\_TESIS, WinPlaftorm\_TESIS** en la carpeta del driver **ArchestrA.DASMBTCP.2**, seleccionamos **Configuration**, en el panel derecho se muestra los parámetros a estos no se les realiza ningún cambio.

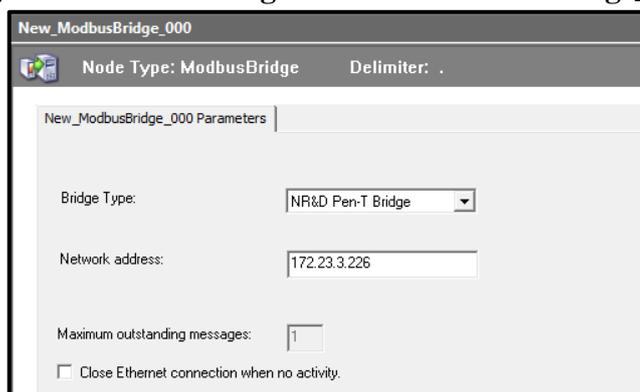
**Figura N° 5. 58. Configuration de ArchestrA.DASMBTCP.2**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Sobre **Configuration** damos clic derecho y escogemos **Add TCPIP\_PORT\_000**, le asignamos el nombre deseado **TCPIP\_PORT\_PLC** de igual manera a la derecha del panel se muestra el número de puerto **Port Number** determinado por defecto **502**, dando clic derecho sobre **TCPIP\_PORT\_PLC** en el cuadro de dialogo que aparece seleccionamos **AddModbusBridge\_000**, en la pestaña **ModbusBridge\_000 Parameters** establecemos es la dirección de red **Network address**, y el **Bridge Type** como se muestra en la figura siguiente.

**Figura N° 5. 59. Configuración de ModbusBridge\_000**

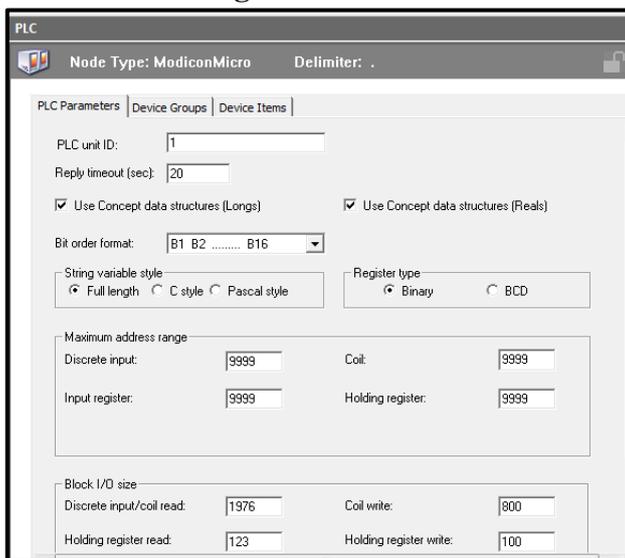


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Sobre el Modbus Bridges creado y establecido los parámetros, damos clic derecho sobre es mismo y el cuadro de dialogo que aparece seleccionar **Add ModiconMicro Object**,

colocamos el nombre deseado al objeto insertado como **PLC**, en el panel derecho que se muestra del objeto PLC solo configuramos el PLC unit ID, el resto de parámetros quedan por defecto.

**Figura N° 5. 60. Configuración de ModiconMicro Object**

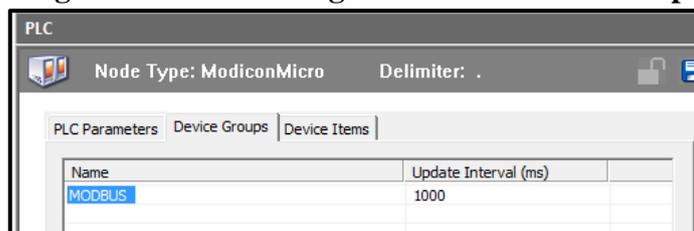


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Como **Device Group** para el objeto PLC, se instaura MODBUS como nombre del grupo de dispositivo, este nombre debe ser el mismo que se estableció como **Topic** en la configuración de dispositivo PLC que se realizó en ArchestrA IDE. El intervalo de tiempo de actualización de las variables **Update Interval** es el valor determinado de 1000 mili-segundos. Dar clic derecho sobre el panel y seleccionar **Add** para establecer un nuevo Device Group.

**Figura N° 5. 61. Configuración de Device Group**

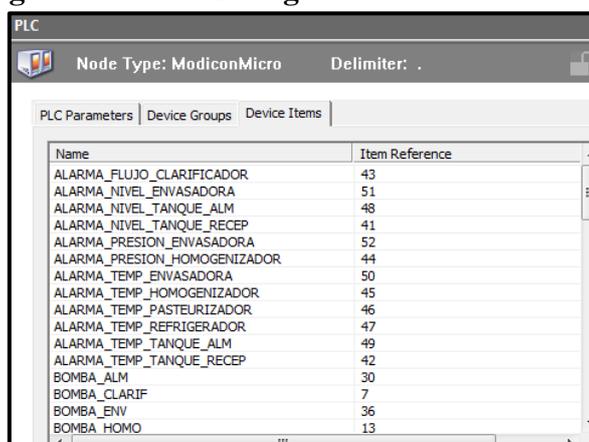


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Por consiguiente se asignan todas las variables de proceso que están inmersos en los componentes creados en la aplicación de ArchestrA IDE y el controlador o PLC, esto se lo realiza en la pestaña **Device Items** se da clic derecho sobre el panel luego seleccionamos **Add** para insertar un nueva variable o Items. A estos le damos un nombre y una referencia la misma que representa la dirección Modbus, los dos parámetros deben ser los mismos que se establecen en dispositivo de integración PLC de la aplicación ArchestrA IDE y en el controlador del proceso.

**Figura N° 5. 62. Configuración de Device Items**



| Name                         | Item Reference |
|------------------------------|----------------|
| ALARMA_FLUJO_CLARIFICADOR    | 43             |
| ALARMA_NIVEL_ENVASADORA      | 51             |
| ALARMA_NIVEL_TANQUE_ALM      | 48             |
| ALARMA_NIVEL_TANQUE_RECEP    | 41             |
| ALARMA_PRESION_ENVASADORA    | 52             |
| ALARMA_PRESION_HOMOGENIZADOR | 44             |
| ALARMA_TEMP_ENVASADORA       | 50             |
| ALARMA_TEMP_HOMOGENIZADOR    | 45             |
| ALARMA_TEMP_PASTEURIZADOR    | 46             |
| ALARMA_TEMP_REFRIGERADOR     | 47             |
| ALARMA_TEMP_TANQUE_ALM       | 49             |
| ALARMA_TEMP_TANQUE_RECEP     | 42             |
| BOMBA_ALM                    | 30             |
| BOMBA_CLARIF                 | 7              |
| BOMBA_ENV                    | 36             |
| BOMBA_HOMO                   | 13             |

**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Una vez configurado el objeto PLC presionando sobre el icono Guardar, archivamos los cambios realizado, al inicio el driver ArchestrA.DASMBTCP.2 se encuentra desactivado para activarlo damos clic derecho sobre el mismo y seleccionamos **Activate Server** con esto el driver está en funcionamiento.

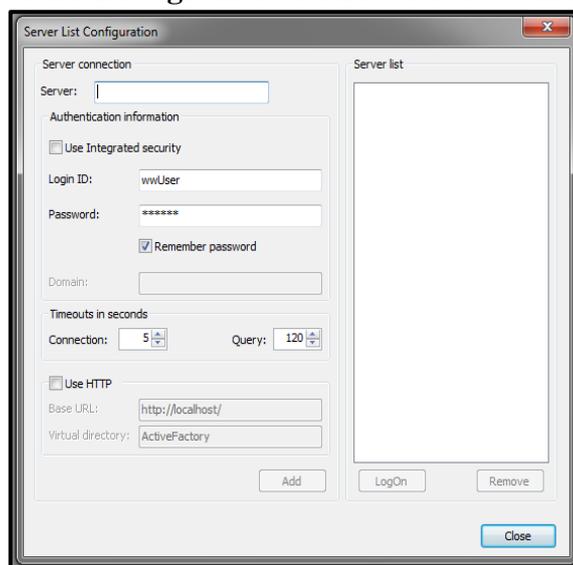
## 5.6 Configuración del servidor utilizando Wonderware Historian Client.

Como sabemos Wonderware Historian Client es el software que nos permite maximizar el valor de los datos presentes en la Wonderware Historian y le ayuda a organizar, explorar, analizar, presentar y distribuir datos de proceso en una variedad de formatos. Uno de sus principales aplicaciones de escritorio es Historian Client Trend la misma que utilizamos para la representación gráfica de los variables de nuestro proceso. Esta muestra el trazado

de los datos históricos y recientes en el tiempo como también comparar los datos a través de diferentes períodos de tiempo.

Cuando se desea graficar los datos de proceso mediante la herramienta aaHistClientTrend en una ventana creada en Intouch, debemos configurar Wonderware Historian Client y el principal parámetro a determinar es el servidor de enlace. Para esto en **Inicio**, **Todos los programas**, en la carpeta **Wonderware**, **Historian Client** damos clic en **Trend**. Al aparecer la ventana Trend automáticamente se muestra el cuadro de dialogo **Server List Configuration**.

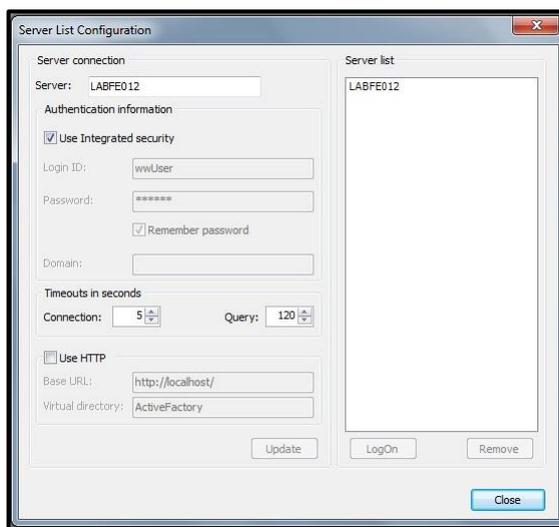
**Figura N° 5. 63. Configuración de Servidor en Historian Client**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

En el cuadro de texto Server se digita el nombre del computador o nodo donde se ha instalado Wonderware Historian en este caso el nombre del servidor es “**WIN-8SJU0SB0AN4**”, se active la casilla de verificación **Use Integrated security** para que la cuenta de acceso sea la misma del sistema operativo y para finalizar se da clic en **LogOn** y **Close**.

**Figura N° 5. 64. Instauración de Servidor en Historian Client**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

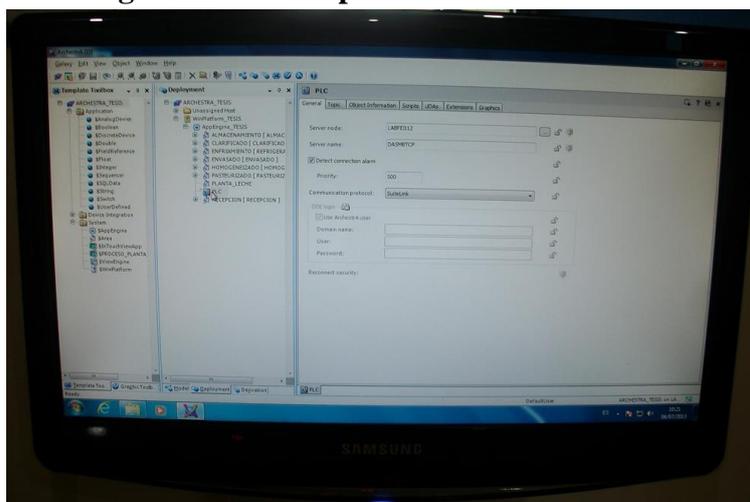
Para confirmar que la conexión se ha realizado se debe observar en la parte derecha del cuadro de dialogo que el nombre del servidor aparezca en la lista de servidores, si el nombre del servidor está mal escrito aparece u error y no aparece en la lista. El proceso de conexión de las aplicaciones de Historian Client se debe realizar una sola vez, puesto que la configuración queda guardada y en las posteriores ocasiones cuando se abra cualquier aplicación de Historian Client ya estará establecida la conexión con el servidor de la base de datos.

Otra de las formas de establecer el servidor de conexión de Historian Client es en la ventana Trend, vamos al menú **Tools** y seleccionamos Server con esto nos aparecerá el **Server List Configuration** para configurar el servidor deseado.

## 5.7 Resultados Obtenidos.

Luego de haber instalados los equipos de campo, el unidad de proceso y el desarrollo de la aplicación HMI, en si al implementar el prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA en el laboratorio de automatización, se ha obtenido buenos resultados de todo el funcionamiento del sistema. En la siguiente figura podemos observar la aplicación HMI en el computador.

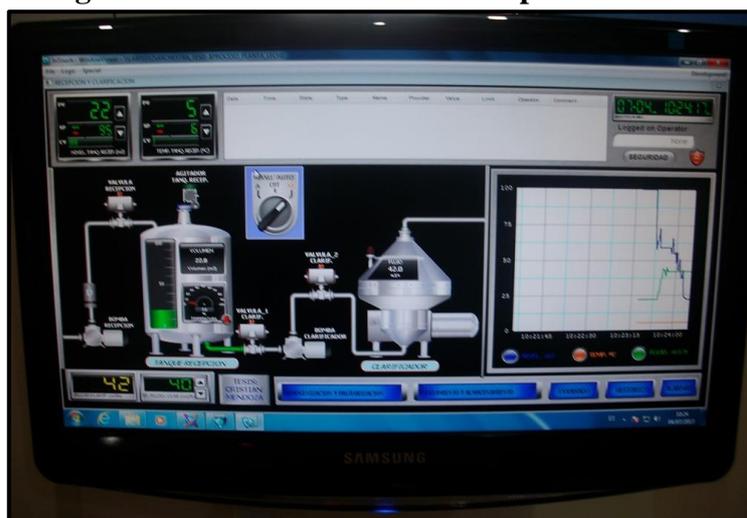
**Figura N° 5. 65. Aplicación ArchestrA IDE**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Figura N° 5. 66. Funcionamiento aplicación HMI**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

El funcionamiento de los equipos de campo de acuerdo a lo deseado y en función a la programación realizada en la unidad de control basándonos en el proceso de producción de leche pasteurizada, se obtuvo un resultado favorable en cuanto a su desempeño. Con ello se da a conocer que el trabajo de investigación tuvo los resultados deseados. En la siguiente figura podemos observar el trabajo final.

**Figura N° 5. 67. Funcionamiento de elementos de campo**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Figura N° 5. 68. Funcionamiento del Sistema**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### **5.8 Costo – Beneficio de un Sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA.**

La tecnología ArchestrA es suministrada en la forma de toolkits de desarrollo que extienden a Microsoft Visual Studio .NET, al igual que en la forma de aplicaciones y productos completos de Invensys, Wonderware y terceros que operan en el entorno de tiempo de ejecución distribuido de ArchestrA. Con el uso de la tecnología ArchestrA es posible ensamblar aplicaciones rápidamente por medio del uso de objetos de software, en lugar de “programarlas”. Es posible crear objetos template para casi cualquier propósito y

luego utilizarlos para construir nuevas aplicaciones de manera sencilla a través del reensamble y la ligera modificación de estos objetos, ahorrado con ello tiempo y reduciendo los costos de desarrollo. Los toolkits ArchestrA le dan a los tomadores de decisiones el poder de alcanzar sus metas de negocios sin renunciar a inversiones anteriores en sistemas.

El prototipo de Sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA de Wonderware realizado en el presente trabajo de investigación su mayor beneficio es que es un elemento de enseñanza y aprendizaje en el ámbito educativo en lo que respecta a la cátedra de Automatización Industrial.

Dentro del medio nacional se dice que la única empresa que tiene este sistema con Tecnología ArchestrA es la planta de Cervecería Nacional en la Ciudad de Guayaquil, conocer los costos beneficios de un sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA en cuanto a la producción se refiere es muy difícil debido a que acceder a esa información y conocer además la empresa en sí no la puede proporcionar.

Por lo que una de las maneras de conocer el costo beneficio de un Sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA es mediante el costo de implementación y desarrollo de la aplicación por parte de los integradores de sistemas industriales. Para un integrador el desarrollo de una aplicación de un sistema uno de los aspectos a considerar o a comparar entre un sistema convencional de Intouch con arquitectura basada en Tags o etiquetas y un sistema con tecnología ArchestrA con arquitectura basado con objetos.

La mayoría de las instalaciones industriales de la actualidad utilizan SCADA y las aplicaciones HMI (interfaz hombre-máquina) de supervisión basada en arquitecturas tradicionales basadas en etiquetas. Sin embargo, las arquitecturas basadas en objetos tecnológicamente maduras y fácilmente disponibles pueden ofrecer ahorros de costos de hasta un 80% por sobre los sistemas basados en Tags. Los cálculos de costos se explican y se demuestran. Otros beneficios de las arquitecturas de objetos incluyen un cumplimiento más fácil de mejores prácticas en emprendimiento industriales en múltiples lugares,

información de rendimiento de la planta más consistente y una capacidad de mantenimiento y jerarquización del sistema ampliamente mejorado.

Las arquitecturas basadas en los objetos ArchestrA ofrecen ventajas convincentes en el desarrollo y mantenimiento de los sistemas de supervisión y SCADA. Cuando se evalúan las arquitecturas es importante que los siguientes aspectos técnicos se tengan en cuenta, incluyendo:

- La herramienta de desarrollo ofrece un modelo realista de equipo de planta y áreas de fabricación, líneas de producción y procesos.
- Ofrece herramientas económicas y conectividad flexible del dispositivo para funcionar con todos los dispositivos de campo en la planta.
- Ofrece ganancias de diagnóstico centralizadas
- Puede el entorno de desarrollo permitir la jerarquización de la aplicación a partir de un único nodo hacia varios nodos sin realizar una nueva creación de la aplicación completa.
- Pueden las aplicaciones HMI implementarse remotamente a las computadoras en toda la red.
- La herramienta de desarrollo ofrece un espacio de nombres que facilita la navegación de etiquetas en toda la red de PLC, no solo en el desarrollo fuera de línea sino también en el tiempo de ejecución.
- Pueden las cargas de una computadora ser distribuidas en múltiples computadoras.
- El sistema ofrece redundancia económica usando tecnología de virtualización comercial disponible.
- Está distribuido el subsistema de alarma.
- Se define el archivado de históricos durante el desarrollo del HMI o es una herramienta separada.

**Ahorros en el ciclo de vida** - Las arquitecturas basadas en objetos pueden brindar un ahorro importante durante el ciclo de vida completo. Estos ahorros pueden ser luego categorizados en cuatro áreas básicas, tal como se ilustra en la siguiente tabla.

| <b>Áreas de ahorro</b>   | <b>Explicación</b>  |
|--|---|
| <p>Ahorros de desarrollo inicial relacionados con la generación de la aplicación.</p> <p>Ahorros de desarrollo inicial relacionados con los cambios en la aplicación</p> | <p>Esto representa el ahorro de tiempo que resulta cuando los usuarios desarrollan aplicaciones mediante la definición de plantillas de objetos una vez y luego usan esas plantillas muchas veces.</p>  |
| <p>Ahorros de desarrollo inicial relacionados con los cambios en la aplicación.</p>  | <p>Esto representa el ahorro de desarrollo que se obtiene a través de la capacidad de propagar los cambios desde las plantillas de objetos a todas las instancias derivadas de esas plantillas. Cuando se solicitan múltiples cambios en la aplicación durante el desarrollo, los ahorros pueden ser realmente un beneficio.</p>  |
| <p>Ahorros de mantenimiento durante todo el ciclo de vida del sistema</p>  | <p>El uso de un sistema distribuido reduce significativamente los costos de mantenimiento a través de la capacidad de controlar, cambiar e implementar software de manera remota en todas las computadoras HMI de la red. Esto es especialmente importante para redes distribuidas geográficamente porque los usuarios pueden ahorrar tiempo y dinero mediante la eliminación de la necesidad de viajar a cada sitio para realizar tareas de mantenimiento o actualizaciones.</p> |
| <p>Ahorros en todos los sitios</p>   | <p>Estos ahorros resultan del nuevo uso de las plantillas y aplicaciones creadas para este proyecto en otros proyectos. Las compañías usan esto para impulsar estándares en sus</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | proyectos. Esto es especialmente beneficioso para los integradores de sistemas, revendedores de valor agregado (VAR), fabricantes de equipo original (OEM), constructores de maquinarias y operaciones de instalaciones. |
|--|--|

A continuación se incluye un ejemplo simple para ilustrar cómo el desarrollo basado en objetos puede reducir los costos.

Supongamos que estamos desarrollando una aplicación de supervisión de planta que tiene, entre otras cosas, 27 válvulas de doble asiento, cada una con seis parámetros de proceso (I/O) que serán controlados. Estos son puntos I/O en el PLC que miden el rendimiento de esta válvula. En un sistema tradicional basado en tags, se crearían 162 etiquetas (27 válvulas \* 6 valores de parámetros (I/O) por válvula).

En un sistema SCADA basado en objetos, se crea un template para la válvula común y los objetos que representan cada válvula individual se inician o se replican desde ese template. Ahora supongamos que lleva 0.4 horas por tag para desarrollar la aplicación usando un sistema tradicional SCADA basado en tags. Esto no incluye los gráficos de procesos o el desarrollo de control lógico del PLC. Supongamos que lleva dos horas desarrollar un template para la válvula y un 20% adicional más (o 0.4 horas) por instancia de objeto para personalizar cada válvula individual en la aplicación.

**Ejemplo de dispositivo:**

| Tipo de dispositivo      | Número de instancias | I/O por instancia |
|--------------------------|----------------------|-------------------|
| Válvula de doble asiento | 27                   | 6                 |

**Cálculos individuales:**

| Tipo de dispositivo      | Número de instancias | I/O por instancia |
|--------------------------|----------------------|-------------------|
| Válvula de doble asiento | 27                   | 6                 |

Se considera que un template encapsula scripting, seguridad, alarmas, eventos, historial de configuración y comunicaciones de dispositivos. En un sistema basado en tags, todo esto necesita ser programado usando tags de memoria adicional. Ahora comparemos el tiempo total para desarrollar la aplicación usando cada tipo de enfoque de desarrollo.

**Esfuerzos de desarrollo individual:**

| HMI tradicional basado en Tags            | Componente SCADA basado en objetos de ArchestrA   | Ahorros        |
|---|---|----------------|
| 162 tags * 0.4 horas por tag = 64.8 horas | (2 horas * 1 template) + (27 instancias de válvulas * 0.4 horas por instancia) = 12.8 horas | 52 horas u 80% |

Este es un ahorro impresionante, aún si se calcula la mitad de este número, usted ahorra 40% en costos de desarrollo. Ahora, ¿qué ocurre si se necesita un cambio que afecta el 10% de la aplicación? Mediante el uso de un desarrollo basado en tags, es razonable calcular que será necesario un 10% de esfuerzo invertido en el desarrollo original para realizar los cambios. Sin embargo, si usa un desarrollo basado en objetos tal como ArchestrA System Platform de Wonderware, solo debe aplicar un 10% de esfuerzo para el cambio en el template, todo esto debido a la relación padre-hijo entre el objeto y los componentes. En esta situación, los costos adicionales pueden calcularse así:

**Esfuerzo de cambio en la aplicación:**

| HMI tradicional basado en tags          | Componente SCADA basado en objetos de ArchestrA | Ahorros          |
|---|---|------------------|
| 64.8 horas * 10% de cambio = 6.48 horas | 2 horas template * 10% de cambio = 0.2 horas    | 6.28 horas o 96% |

El desarrollado y cambios en un sistema con una arquitectura basado en tags se requiere 71,28 horas, considerando un valor de 200 dólares la hora de programación se tiene el siguiente resultado:

Valor de proyecto con Tags = Horas de desarrollo \* Valor hora de programación

Valor de proyecto con Tags= 71,28 \* 200

**Valor de proyecto con Tags= 14256 dólares**

Mientras que en un sistema con una arquitectura basado en objetos de ArcestrA se requiere 13 horas:

Valor de proyecto con Objetos = Horas de desarrollo \* Valor hora de programación

Valor de proyecto con Objetos = 13 \* 200

**Valor de proyecto con Objetos= 2600 dólares**

En lo que respecta a la comparación entre los dos sistemas para conocer el ahorro es:

Ahorro = Valor de proyecto con Tags - Valor de proyecto con Objetos

Ahorro = 14256 dólares - 2600 dólares

**Ahorro = 11566 dólares**

**El ahorro del proyecto para el inversionista en lo que respecta a la desarrollo del sistema es de 11566 dólares cerca de un 80%, lo que permitirá o ayudara a una toma de decisión positiva para la implementación del sistema con Tecnología ArcestrA de Wonderware.**

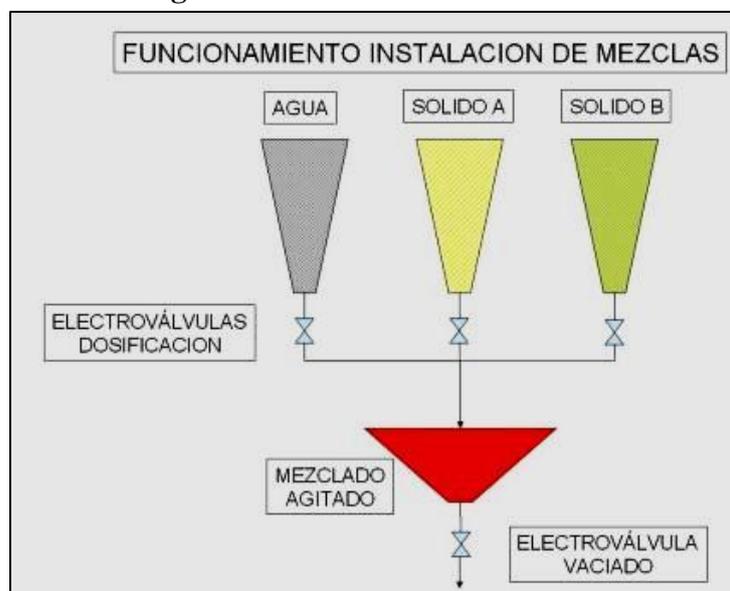
## CAPÍTULO VI

### GUÍA PRÁCTICA DE LABORATORIO

#### 6.1 PRÁCTICA 1.

- **Tema:** Automatización del sistema de mezclas de tres componentes, agua, cemento y grava, mediante un Sistema SCADA con Tecnología ArchestrA de Wonderware

**Figura N° 6. 1. Sistema de Mezcla**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

##### 6.1.1 Objetivo General.

Realizar un Sistema SCADA con Tecnología ArchestrA de Wonderware para la automatización del sistema de mezclas de tres componentes, agua, cemento y grava.

##### 6.1.2 Objetivos Específicos.

- Crear todos los componentes que forman parte del proceso en una galaxia desde Archestra IDE.
- Desarrollar la aplicación del proceso en WindowsMarker de Intouch.
- Configurar el servidor de Wonderware Historian Client para visualizar los datos del proceso.
- Configurar Wonderware Historian para el almacenamiento de los datos del proceso.
- Establecer mediante el DASServer Manager para la comunicación con el PLC.
- Realizar la programación y conexión de los elementos del PLC para establecer el funcionamiento del sistema de mezcla de tres componentes, agua cemento y grava de acuerdo a sus requerimientos de trabajo.

### 6.1.3 Marco Teórico.

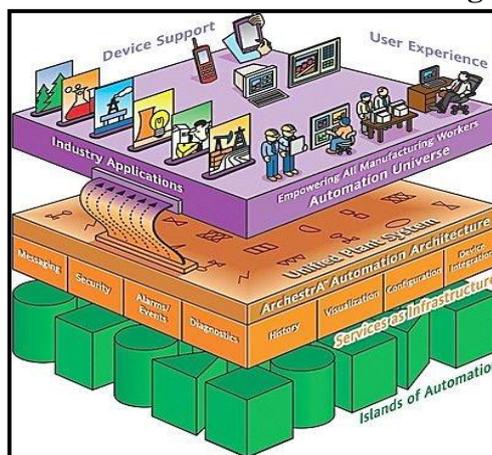
- **Industrial Application Server** - Industrial Application Server es el elemento principal en materia de proceso de aplicaciones distribuidas del conjunto de aplicaciones FactorySuite A<sup>2</sup>. Proporciona adquisición de datos en tiempo real, manejo de alarmas y eventos, servicios de manipulación de datos y capacidad de desarrollos de ingeniería en colaboración, desde el nivel de planta hacia arriba, atravesando todas las capas de los procesos industriales (adquisición de datos, control, supervisión, visualización, toma de decisión), y entrelazando todas ellas en un proceso único.

**Tecnología Archestra** - Archestra es una arquitectura de software de información y automatización diseñada para integrar y extender la vida de los sistemas heredados, aprovechando las tecnologías de software y los estándares abiertos más avanzados de la industria. Archestra ha ‘industrializado’ a Microsoft .NET y otras tecnologías de Microsoft con el fin de suministrar un conjunto de herramientas aún más productivas

para construir soluciones de software de gestión de operaciones críticas para las operaciones industriales, de producción y de instalaciones. La tecnología ArcestrA es suministrada en la forma de toolkits de desarrollo que extienden a Microsoft Visual Studio .NET, al igual que en la forma de aplicaciones y productos completos de Invensys, Wonderware.

Con el uso de la tecnología ArcestrA es posible ensamblar aplicaciones rápidamente por medio del uso de objetos de software, en lugar de “programarlas”. Es posible crear objetos template para casi cualquier propósito y luego utilizarlos para construir nuevas aplicaciones de manera sencilla a través del reensamble y la ligera modificación de estos objetos, ahorrando con ello tiempo y reduciendo los costos de desarrollo.

**Figura N° 6. 2. Funcionamiento de la Tecnología ArcestrA**

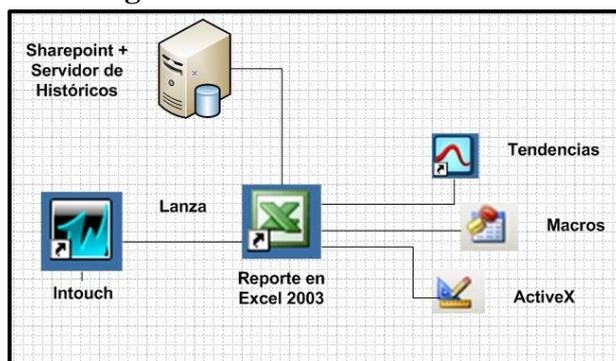


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **Wonderware Historian** - El Wonderware Historian es una base de datos relacional en tiempo real que almacena datos de la planta. El historiador adquiere y almacena los datos de proceso a la máxima resolución o una resolución especificada y proporciona datos de planta en tiempos reales e históricos, junto con la configuración, eventos, resumen y datos de producción asociados a aplicaciones cliente en el escritorio. El historiador combina la potencia y flexibilidad de Microsoft SQL Server con la adquisición de alta velocidad y eficientes características de compresión de datos de un sistema en tiempo real.

**Figura N° 6. 3. Historian Server**

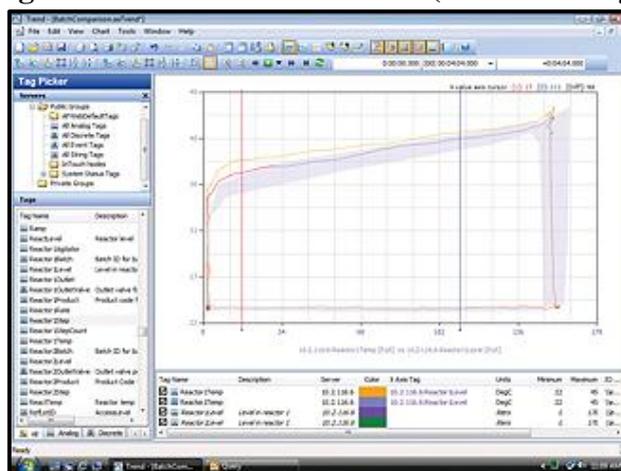


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **DAServer** - El Administrador de DAServer es una parte de la Archestra System Management Console (SMC) permite la estructura, el diagnóstico, la activación o desactivación de un DAServer local o un DAServer remoto situado en un nodo distinto del gestor DAServer. Se crea jerarquías de dispositivo y configura un DAServer en sólo lectura. En el árbol de consola, el elemento de Default Group aparece con el tema del DAServer Manager. El Default Group muestra todos los nodos informáticos en el ámbito local, a partir de, por defecto, el equipo local, que es el equipo en el que el Administrador de DAServer está en marcha. Cada nodo del equipo es un recipiente a sí mismo o más DAServers se están ejecutando en ese nodo. Al hacer clic en los diferentes nodos en el árbol de la consola, la información de los cambios panel de detalles en consecuencia.
- **Wonderware Historian Client** - Wonderware Historian client se utiliza para hacer frente a la representación de datos y los requisitos específicos de análisis. El software Wonderware Historian cliente maximiza el valor de los datos presentes en la Wonderware Historian y le ayuda a organizar, explorar, analizar, presentar y distribuir datos de proceso en una variedad de formatos.

**Figura N° 6. 4. Historian Client (ActiveFactory)**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Con el software de cliente de Wonderware Historian, puede:

- Explorar los datos gráficamente para encontrar información importante
  - Analizar los datos
  - Desarrollar y ejecutar consultas ad hoc sobre los datos almacenados en la Wonderware Historian base de datos.
  - Visualice el estado del proceso actual.
  - Produzca sofisticados informes automatizados, publicar gráficos de tendencias e informes de Excel estáticas y dinámicas en el portal Wonderware Information Server.
- **Intouch** - InTouch HMI ahora comparte el ArchestrA Entorno de desarrollo integrado (IDE) con Application Server de Wonderware. El IDE ArchestrA proporciona objetos de automatización para construir entornos de sistemas complejos y una suite de herramientas gráficas. El uso de objetos de automatización, puede integrar sus aplicaciones InTouch mucho más fácilmente en la Wonderware System Platform. Además, puede incrustar símbolos ArchestrA pre-construidos en sus aplicaciones o utilizar una amplia variedad de herramientas de la caja de herramientas gráfica ArchestrA para crear sus propios símbolos.

**Figura N° 6. 5. Visualización de Intouch**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

InTouch HMI introduce un conjunto diverso de nuevas características y mejoras de las funciones existentes. Todas estas características y mejoras se integran para satisfacer un conjunto definido de objetivos operativos.

- **PLC** - El Controlador Lógico Programable o PLC es: "Un aparato electrónico operado digitalmente, que usa una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones para implementar funciones específicas, tales como lógica, secuenciación, registro y control de tiempos, conteo y operaciones aritméticas para controlar, a través de módulos de entrada/salida digitales (ON/OFF) o analógicos (1 – 5 VDC, 4 – 20 mA, etc.), varios tipos de máquinas o procesos". En la actualidad existen muchos tipos y marcas diferentes de PLC en el mercado.

**PLC tipo Modular** - Los distintos elementos se presentan en módulos con grandes posibilidades de configuración de acuerdo a las necesidades del usuario. Una estructura muy popular es tener en un bloque la CPU, la memoria, las interfaces y la fuente. En bloques separados las unidades de entrada/salida que pueden ser ampliadas según necesidades. De estos tipos existen desde los denominados MicroPLC que soportan gran cantidad de I/O, hasta los PLC de grandes prestaciones que permiten manejar miles de I/O.

**Figura N° 6. PLC Modular Telemecanique**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 6.1.4 Proceso.

La elaboración de los dos tipos de mezcla posibles en la instalación viene determinados por los siguientes tiempos de ejecución expresados en segundos, que están indicados en la siguiente tabla:

|        | Vertido de |             | Mezcla      |          | Limpieza |      |          |         |
|--------|------------|-------------|-------------|----------|----------|------|----------|---------|
|        | Agua       | Sólido<br>A | Sólido<br>B | Mezclado | Vertido  | Agua | Mezclado | Vertido |
| Tipo 1 | 8          | 5           | 7           | 10       | 20       | 15   | 10       | 15      |
| Tipo 2 | 7          | 7           | 5           | 8        | 19       | 15   | 10       | 15      |

El funcionamiento del sistema será automático desde el comienzo, y básicamente el siguiente:

- Cuando se pulse el pulsador de marcha disponible en el panel de control o en la pantalla de supervisión del Sistema SCADA, en primer lugar se abren, al mismo tiempo, las electroválvulas de grava (SÓLIDO A), cemento (SÓLIDO B) y agua, en los tiempos que se indican en la tabla de tiempos mostrada más arriba, dependiendo del tipo de mezcla que hayamos seleccionado con el selector o con los botones en la pantalla de supervisión.
- Una vez que haya terminado toda la entrada de materiales en la tolva de mezclas, se cierran las electroválvulas de dosificación y se activan los agitadores de la tolva, que

realizaran la tarea de mezclar todos los componentes y realizar un producto compacto, durando éste el tiempo prefijado en la tabla anterior según la mezcla elegida.

- Cuando se haya completado el tiempo de agitación, se abre la tolva de mezclas y se vacía todo el contenido de dicha tolva, con la duración de esta fase del tiempo prefijado en la celda de tiempos de vertido, según el proceso elegido. Una vez vaciada se procede al cierre de la válvula de vertido. Al estar la tolva ya vacía, se procede a limpiarla, ya que quedarán restos de material de mezcla. En este momento se enciende una luz, tanto en el equipo como en la pantalla de supervisión, indicando esta circunstancia.
- Para la limpieza se procede a la introducción de agua en la tolva de mezclas, activando la electroválvula del depósito de agua. Cuando el tiempo de introducción de agua termina, se encienden los agitadores de nuevo para agitar el agua y se limpie mejor la tolva principal.
- Por último, cuando se paren los agitadores se abre la tolva principal para dejar escapar el agua sucia, y cuando la tolva se cierre, se acabará el ciclo. La instalación queda lista para realizar una nueva mezcla cuando se vuelva a pulsar el pulsador de marcha.
- El sistema dispone de un Pulsador de emergencia en el panel de control y un Botón de emergencia en la pantalla de supervisión que hace que todo el proceso se pare inmediatamente en caso de activación de cualquiera de los dos sistemas. La activación de la emergencia, se señala por un indicador luminoso en la zona de trabajo y en la pantalla de supervisión.
- Una vez queramos resetear la parada de emergencia, tanto en el panel de control como en la pantalla de supervisión con el pulsador de reset, todo sigue parado y

solamente cuando pulsemos el pulsador de marcha, comienza automáticamente el proceso de limpieza.

- Acabado dicho proceso de limpieza del ciclo de emergencia, se apaga el indicador de emergencia y el sistema se para en espera de un nuevo encendido de sistema mediante el pulsador de marcha.
- Tanto la activación del pulsador de emergencia o del botón del sistema de supervisión, y la desactivación o reseteo de dicha emergencia, deben quedar registradas en una tabla de alarmas para registrar las anomalías en el sistema de supervisión, en la pantalla de alarmas específica. Registrar en una curva histórica para el almacenamiento de los valores de nivel de la tolva de mezclado
- Los silos de que contienen agua, cemento (silo A), grava (silo B) tiene una capacidad de 1000 m<sup>3</sup> y se llenan automáticamente cuando el nivel en los mismos es menor o igual 0 m<sup>3</sup>. Mientras que la tolva de mezclado tiene una capacidad de 100 m<sup>3</sup>.

### **6.1.5 Materiales.**

- 1 PLC Twido TWDLMDA20DRT
- 1 Modulo de comunicación Ethernet 400TDO01100
- 1 Modulo de Entradas analógicas TW2AMM3HT
- 4 Electroválvulas
- 1 Sensores de nivel 1000 m<sup>3</sup> con señal de 4-20 mA.
- 3 Sensores de nivel Alto/Bajo
- 1 Contactor
- 1 Motor
- 1 Luz piloto verde
- 1 Luz piloto roja
- 1 Pulsador de marcha
- 1 Pulsador de paro de emergencia

- 1 Pulsador de reset
- 1 Selector de 3 posiciones

#### **6.1.6 Tabla de direcciones.**

| <b>ENTRADAS DIGITALES</b> |                                   |            |                |                                       |               |
|---------------------------|-----------------------------------|------------|----------------|---------------------------------------|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>            | <b>DESCRIPCION</b>                | <b>PLC</b> | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                        | <b>MODBUS</b> |
| PULSADOR_MARCHA           | PULSADOR DE MARCHA PROCESO        | %I0.0      | %M4            | Galaxy:PLC.TWIDO.PULSADOR_MARCHA      | 5             |
| SELECTOR_TIPO_1           | SELECTOR MEZCLA TIPO 1            | %I0.1      | %M2            | Galaxy:PLC.TWIDO.SELECTOR_TIPO_1      | 3             |
| SELECTOR_TIPO_2           | SELECTOR MEZCLA TIPO 2            | %I0.2      | %M3            | Galaxy:PLC.TWIDO.SELECTOR_TIPO_2      | 4             |
| PULSADOR_EMERGENCIA       | PULSADOR DE EMERGENCIA DE PROCESO | %I0.3      | %M23           | Galaxy:PLC.TWIDO.PULSADOR_EMERGENCIA  | 24            |
| SWITCH_NIVEL_AGUA         | SENSOR NIVEL SILO AGUA            | %I0.4      | %M24           | Galaxy:PLC.TWIDO. SWITCH_NIVEL_AGUA   | 25            |
| SWITCH_NIVEL_SILO_A       | SENSOR NIVEL SILO A – CEMENTO     | %I0.5      | %M25           | Galaxy:PLC.TWIDO. SWITCH_NIVEL_SILO_A | 26            |
| SWITCH_NIVEL_SILO_B       | SENSOR NIVEL SILO B – GRAVA       | %I0.5      | %M26           | Galaxy:PLC.TWIDO. SWITCH_NIVEL_SILO_B | 27            |

| <b>SALIDAS DIGITALES</b> |   |            |                |                                 |               |
|--------------------------|---|------------|----------------|---------------------------------|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>           | <b>DESCRIPCION</b>                      | <b>PLC</b> | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                  | <b>MODBUS</b> |
| ELECT_AGUA               | ELECTROVALVULA DOSIFICACION AGUA        | %Q0.0      | %MW7           | Galaxy:PLC.TWIDO.ELECT_AGUA     | 8             |
| ELECT_SILO_A             | ELECTROVALVULA DOSIFICACION SILO A      | %Q0.1      | %MW9           | Galaxy:PLC.TWIDO.ELECT_SILO_A   | 10            |
| ELECT_SILO_B             | ELECTROVALVULA DOSIFICACION SILO B      | %Q0.2      | %MW11          | Galaxy:PLC.TWIDO.ELECT_SILO_B   | 12            |
| ELECT_VACIADO            | ELECTROVALVULA VACIADO TOLVA MEZCLADO   | %Q0.3      | %MW16          | Galaxy:PLC.TWIDO.ELECT_VACIADO  | 17            |
| MOT_AGITADOR             | MOTOR AGITADOR DE TOLVA MEZCLADO        | %Q0.4      | %MW14          | Galaxy:PLC.TWIDO.MOT_AGITADOR   | 15            |
| LUZ_MARCHA               | INDICADOR DE MARCHA PROCESO             | %Q0.5      | %MW5           | Galaxy:PLC.TWIDO.LUZ_MARCHA     | 6             |
| LUZ_EMERGENCIA           | INDICADOR PARO DE EMERGENCIA DE PROCESO | %Q0.6      | %MW22          | Galaxy:PLC.TWIDO.LUZ_EMERGENCIA | 23            |
| LUZ_LIMPIEZA             | INDICADOR DE LIMPIEZA TOLVA DE MEZCLADO | %Q0.7      | %MW21          | Galaxy:PLC.TWIDO.LUZ_LIMPIEZA   | 22            |

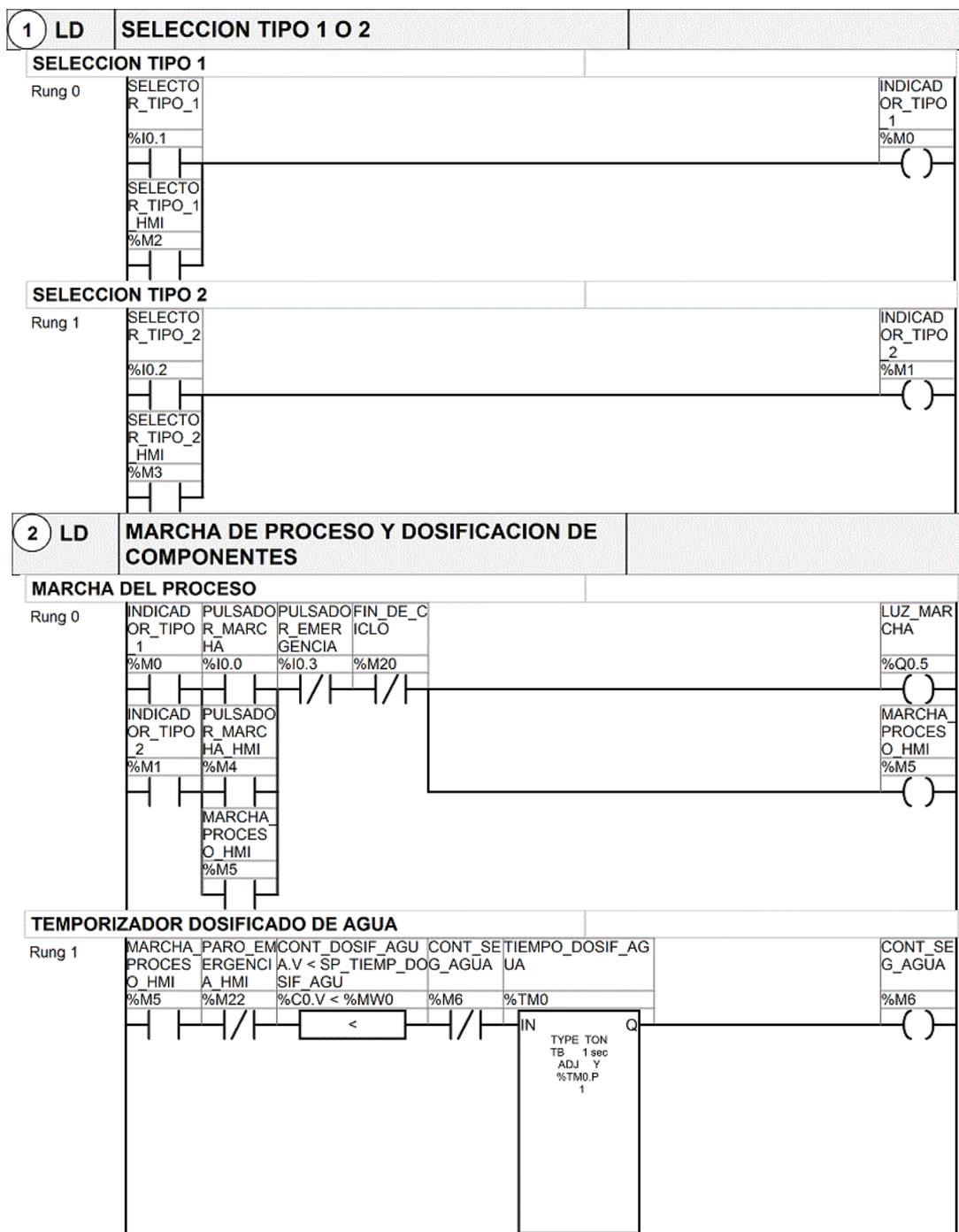
| <b>ENTRADAS ANALOGICAS</b> |                                |            |                |                                       |               |
|----------------------------|--------------------------------|------------|----------------|---------------------------------------|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>             | <b>DESCRIPCION</b>             | <b>PLC</b> | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                        | <b>MODBUS</b> |
| NIVEL_TOLVA_MEZCLADO       | SENSOR NIVEL TOLVA DE MEZCLADO | %IW1.0     | %MW20          | Galaxy:PLC.TWIDO.NIVEL_TOLVA_MEZCLADO | 400021        |

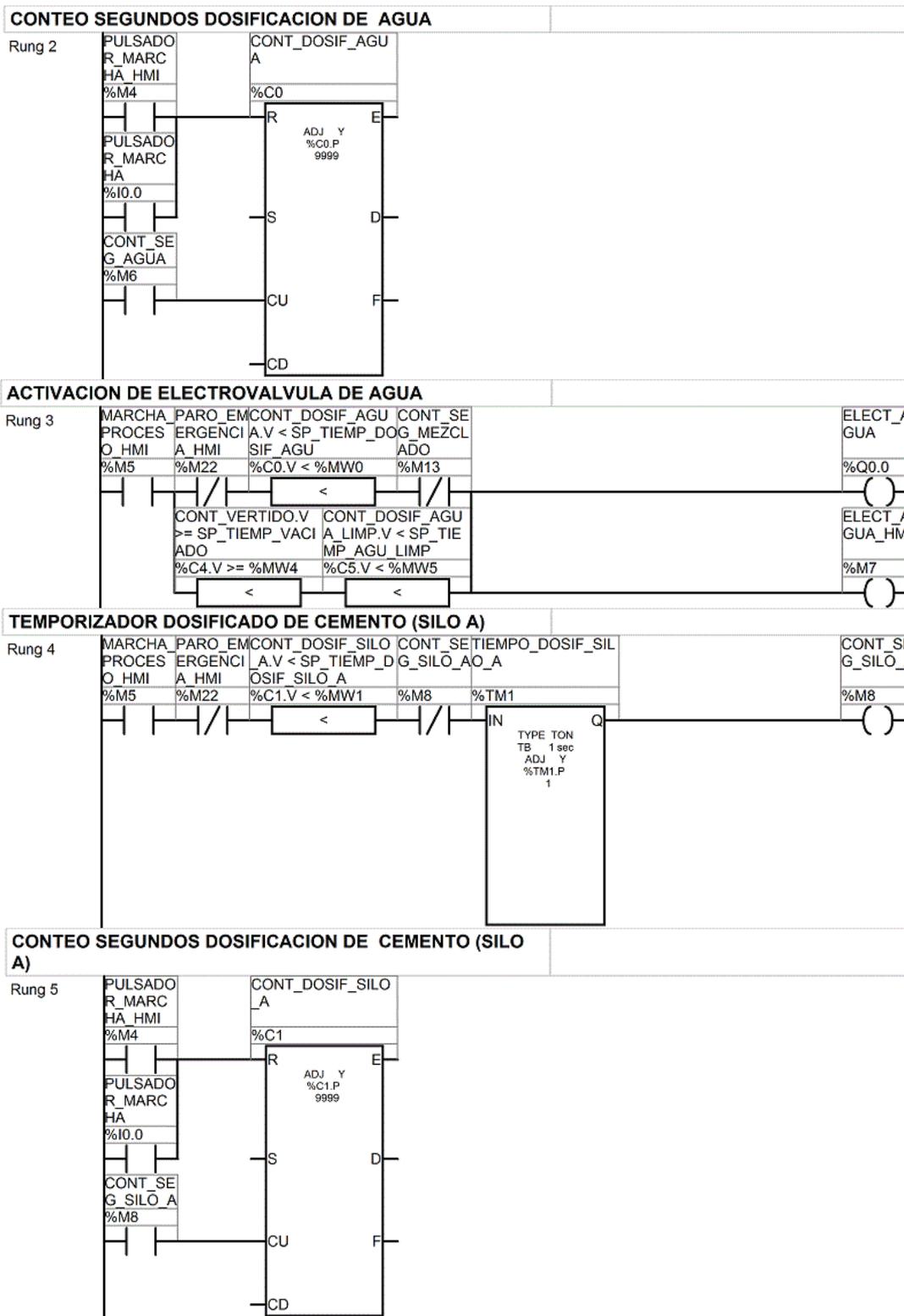
| <b>PALABRAS DE MEMORIA DEL PROCESO</b> |  |                |  |               |
|--|--|----------------|--|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>                         | <b>DESCRIPCION</b>                       | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                         | <b>MODBUS</b> |
| SP_TIEMP_DOSIF_AGU                     | TIEMPO PREFIJADO DOSIFICACION AGUA       | %MW0           | Galaxy:PLC.TWIDO.SP_TIEMP_DOSIF_AGU    | 400001        |
| SP_TIEMP_DOSIF_SILO_A                  | TIEMPO PREFIJADO DOSIFICACION SILO A     | %MW1           | Galaxy:PLC.TWIDO.SP_TIEMP_DOSIF_SILO_A | 400002        |
| SP_TIEMP_DOSIF_SILO_B                  | TIEMPO PREFIJADO DOSIFICACION SILO B     | %MW2           | Galaxy:PLC.TWIDO.SP_TIEMP_DOSIF_SILO_B | 400003        |
| SP_TIEMP_MEZCLADO                      | TIEMPO PREFIJADO MEZCLADO                | %MW3           | Galaxy:PLC.TWIDO.SP_TIEMP_MEZCLADO     | 400004        |
| SP_TIEMP_VACIADO                       | TIEMPO PREFIJADO VACIADO DE TOLVA        | %MW4           | Galaxy:PLC.TWIDO.SP_TIEMP_VACIADO      | 400005        |
| SP_TIEMP_AGU_LIMP                      | TIEMPO PREFIJADO DOSIFICACION AGUA LIMP. | %MW5           | Galaxy:PLC.TWIDO.SP_TIEMP_AGU_LIMP     | 400006        |
| SP_TIEMP_MECLAD_LIMP                   | TIEMPO PREFIJADO MEZCLADO LIMPIEZA       | %MW6           | Galaxy:PLC.TWIDO.SP_TIEMP_MECLAD_LIMP  | 400007        |
| SP_TIEMP_VACIA_LIMP                    | TIEMPO PREFIJADO VACIADO LIMPIEZA        | %MW7           | Galaxy:PLC.TWIDO.SP_TIEMP_VACIA_LIMP   | 400008        |
| TIEMP_DOSIF_AGU                        | TIEMPO SEGUNDOS DOSIFICACION AGUA        | %MW10          | Galaxy:PLC.TWIDO.TIEMP_DOSIF_AGU       | 400011        |
| TIEMP_DOSIF_SILO_A                     | TIEMPO SEGUNDOS DOSIFICACION SILO A      | %MW11          | Galaxy:PLC.TWIDO.TIEMP_DOSIF_SILO_A    | 400012        |
| TIEMP_DOSIF_SILO_B                     | TIEMPO SEGUNDOS DOSIFICACION SILO B      | %MW12          | Galaxy:PLC.TWIDO.TIEMP_DOSIF_SILO_B    | 400013        |
| TIEMP_MEZCLADO                         | TIEMPO SEGUNDOS MEZCLADO                 | %MW13          | Galaxy:PLC.TWIDO.TIEMP_MEZCLADO        | 400014        |
| TIEMP_VACIADO                          | TIEMPO SEGUNDOS VACIADO                  | %MW14          | Galaxy:PLC.TWIDO.TIEMP_VACIADO         | 400015        |
| TIEMP_AGU_LIMP                         | TIEMPO SEGUNDOS DOSIFICACION AGUA LIMP   | %MW15          | Galaxy:PLC.TWIDO.TIEMP_AGU_LIMP        | 400016        |
| TIEMP_MECLAD_LIMP                      | TIEMPO SEGUNDOS MEZCLADO LIMPIEZA        | %MW16          | Galaxy:PLC.TWIDO.TIEMP_MECLAD_LIMP     | 400017        |
| TIEMP_VACIA_LIMP                       | TIEMPO SEGUNDOS VACIADO LIMPIEZA         | %MW17          | Galaxy:PLC.TWIDO.TIEMP_VACIA_LIMP      | 400018        |

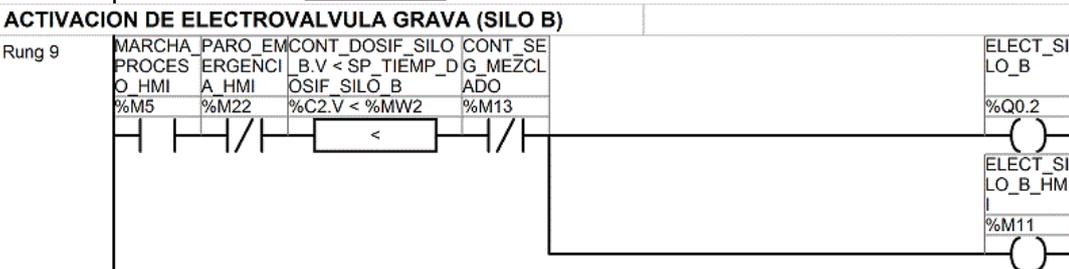
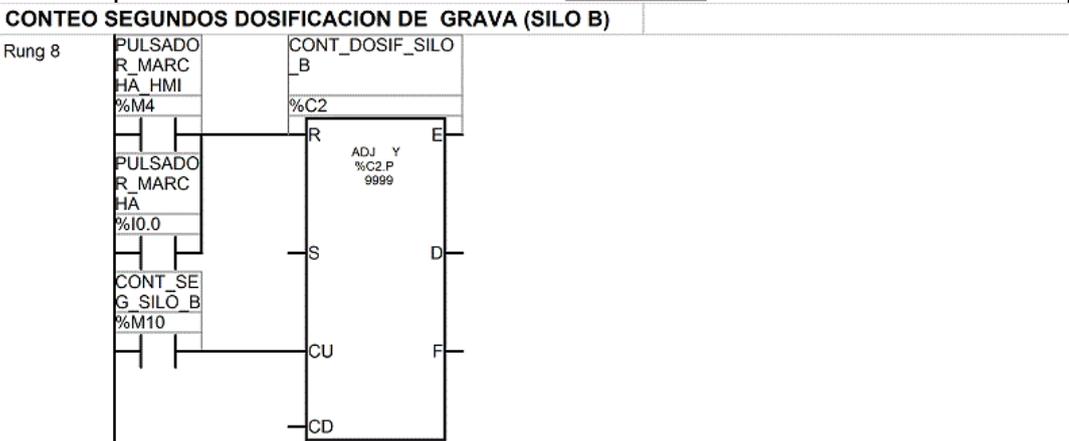
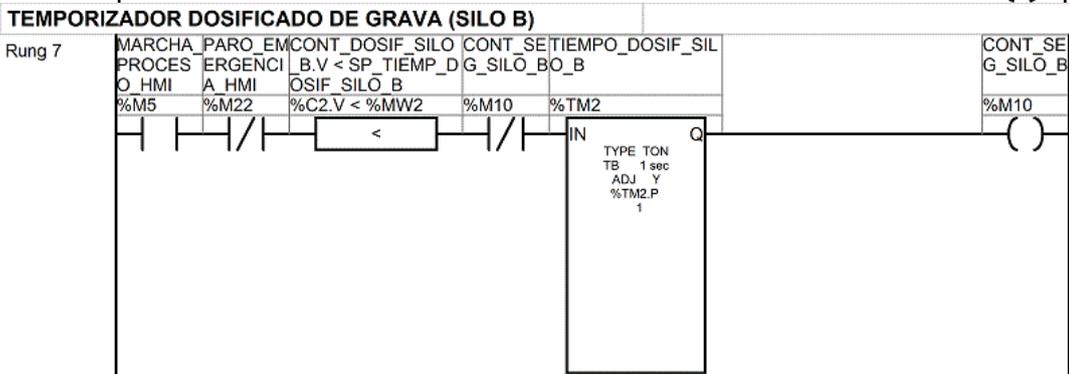
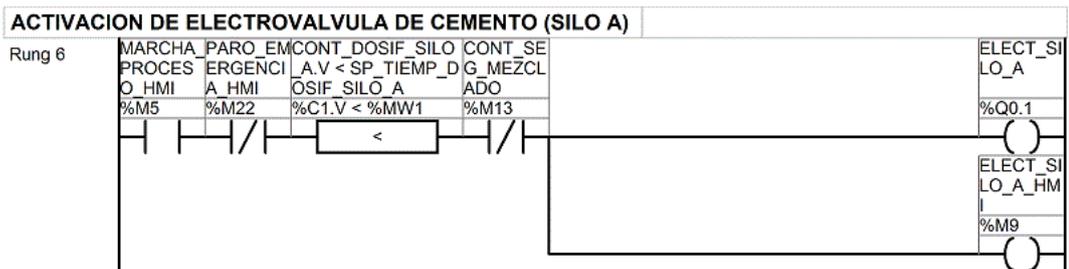
**Datos a almacenar**

| <b>VARIABLES ANALOGICAS</b> |                                    |                |                                       |               |
|-----------------------------|------------------------------------|----------------|---------------------------------------|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>              | <b>DESCRIPCION</b>                 | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                        | <b>MODBUS</b> |
| NIVEL_TOLVA_MEZCLADO_HMI    | SENSOR NIVEL TOLVA DE MEZCLADO HMI | %MW20          | Galaxy:PLC.TWIDO.NIVEL_TOLVA_MEZCLADO | 400021        |

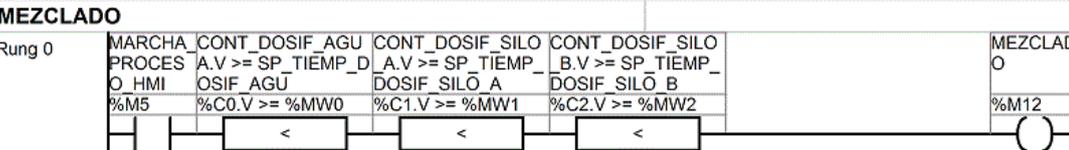
6.1.7 Programación de PLC.

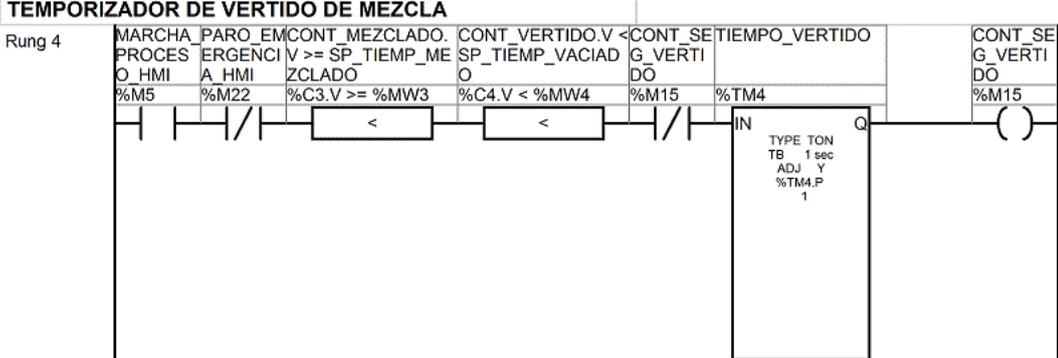
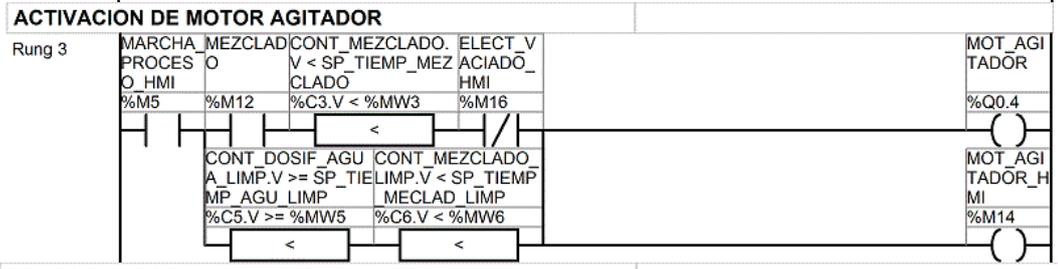
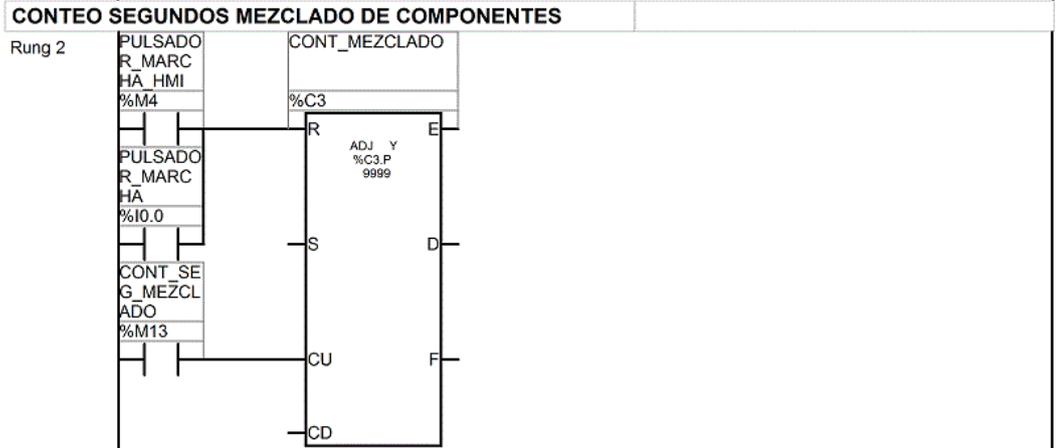
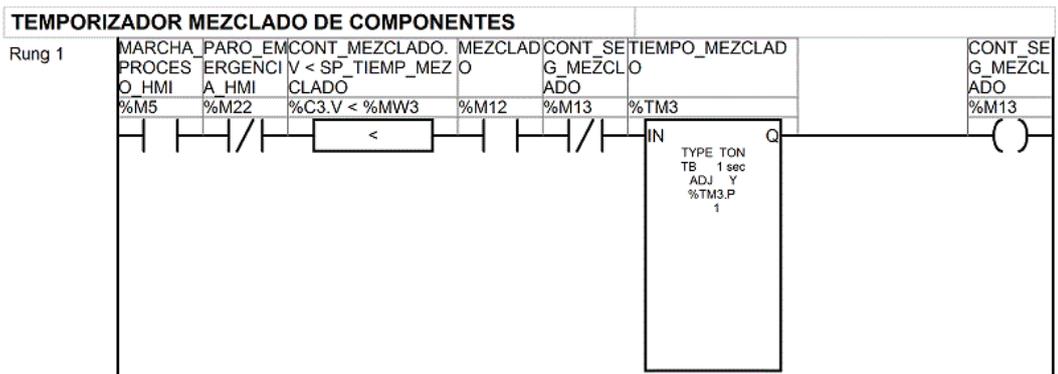


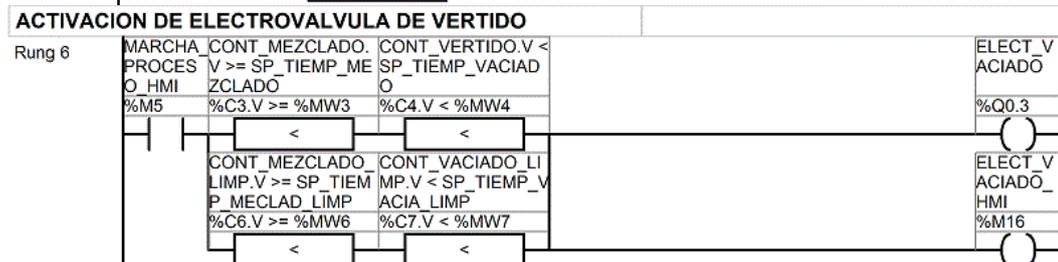
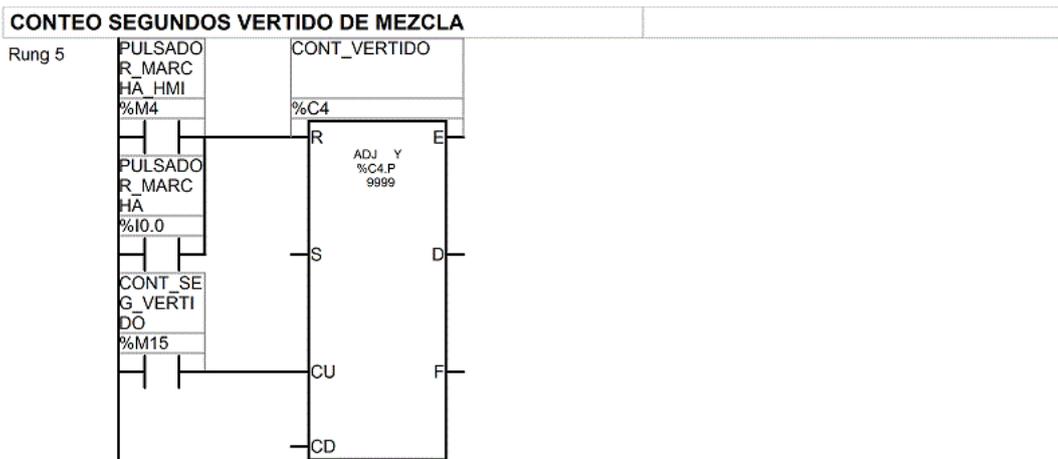




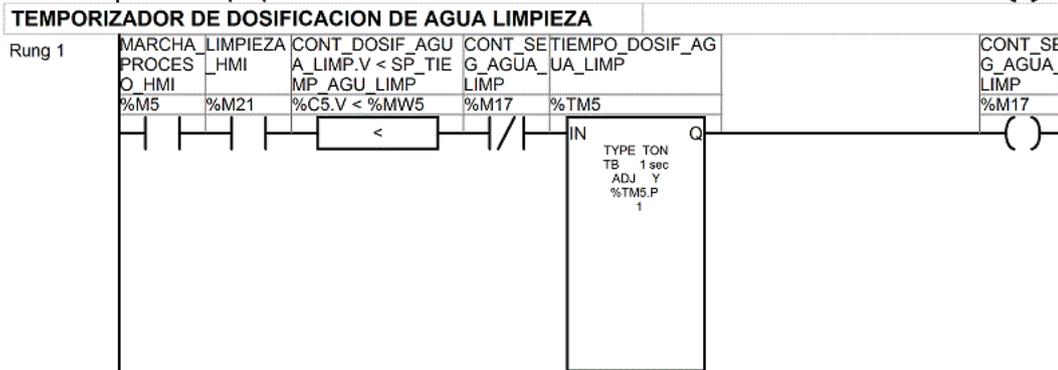
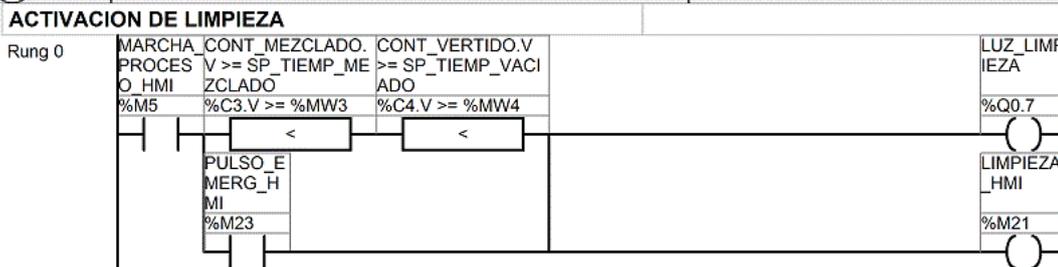
**3 LD MEZCLADO Y VACIADO**



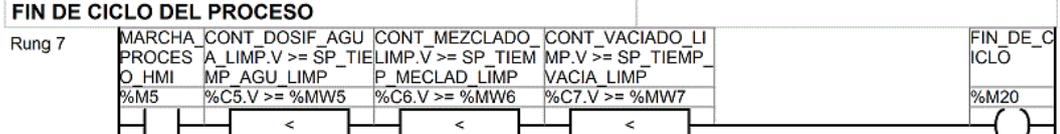
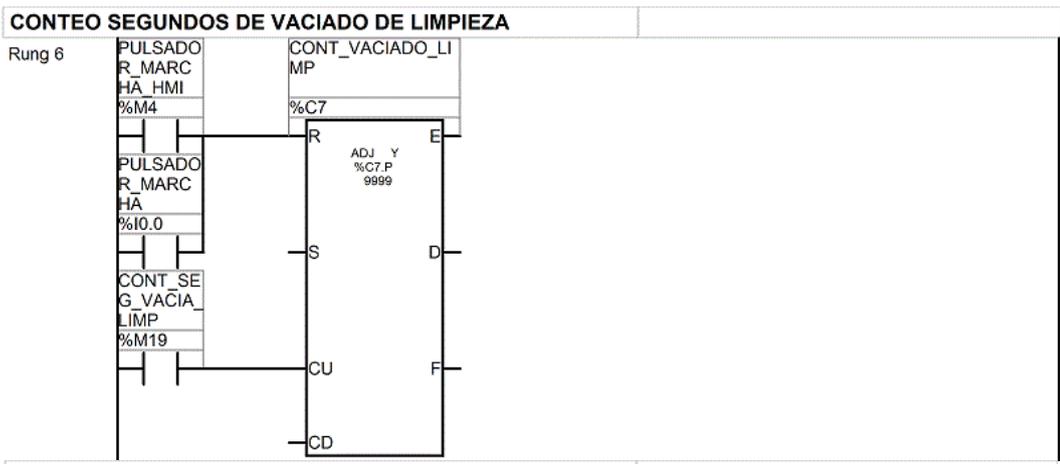




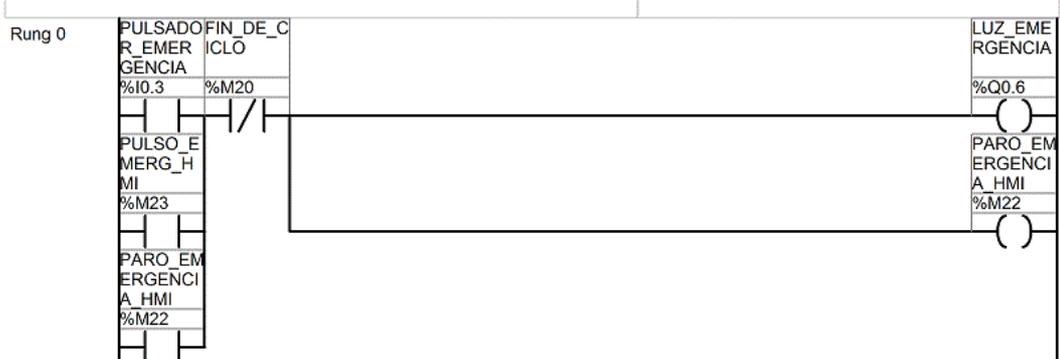
**4 LD LIMPIEZA**



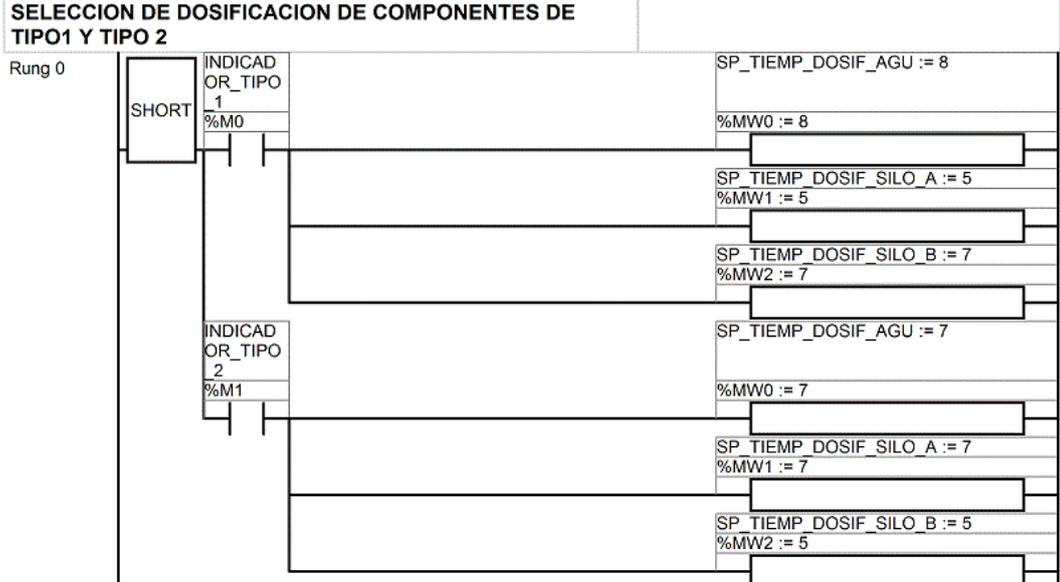


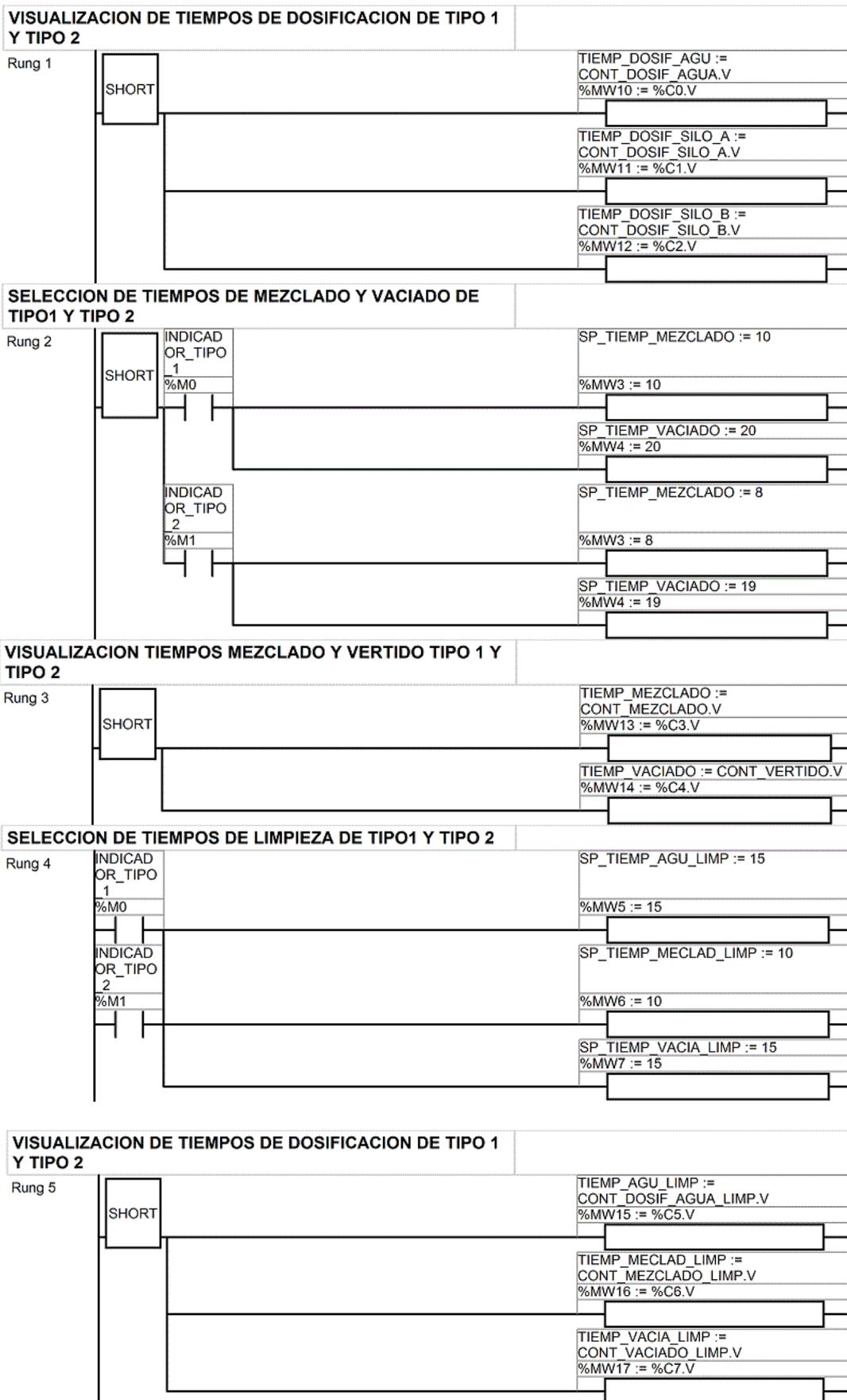


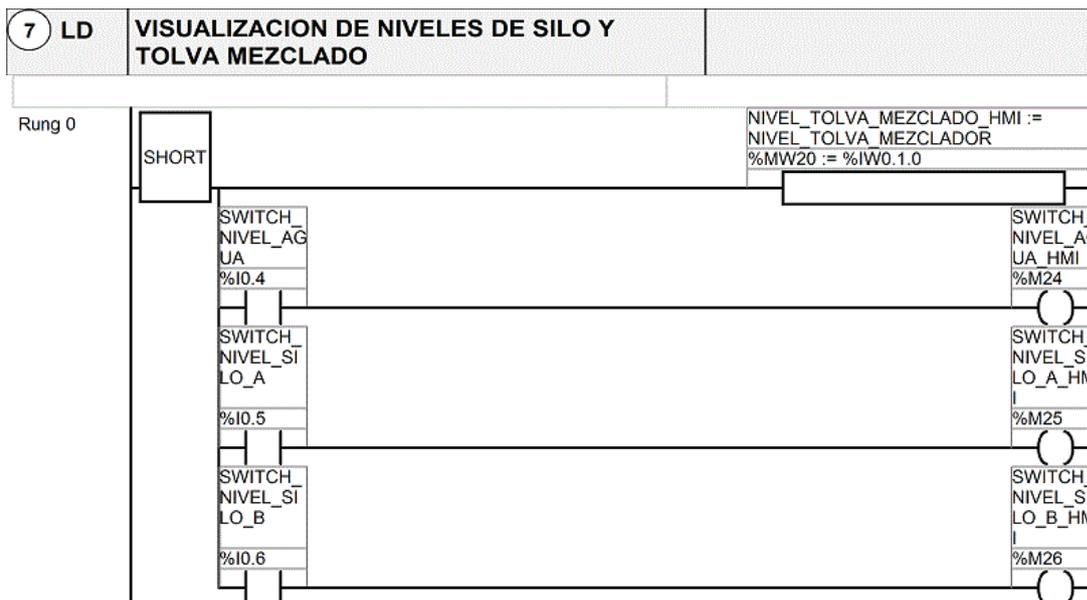
**5 LD PARO DE EMERGENCIA**



**6 LD VIZUALIDACION Y SELECCION DE TIEMPOS DE MEZCLADO**







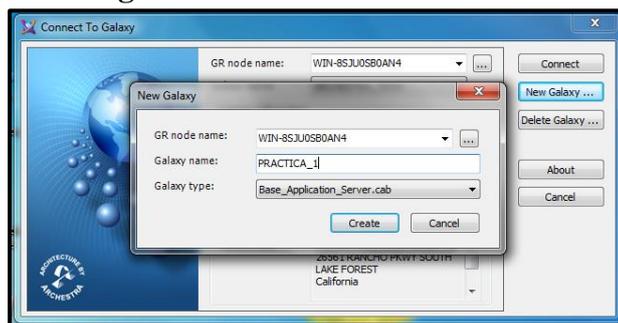
## 6.1.8 Desarrollo de Sistema SCADA.

### 6.1.8.1 Sección 1 - Arcestra IDE.

**Creación de la Galaxia y componentes del proceso** - Para crear una aplicación desde Arcestra IDE, se procede a crear la galaxia el mismo que va a contener todos los componentes del proceso. Para aquello realizamos lo siguiente:

- Vamos a Inicio, Todos los Programas, Wonderware y damos clic sobre **Achestra IDE**. Al mostrarse la ventana **Connect to Galaxy** damos clic en botón **New Galaxy** y creamos una nueva galaxia con el nombre **PRACTICA\_1**.

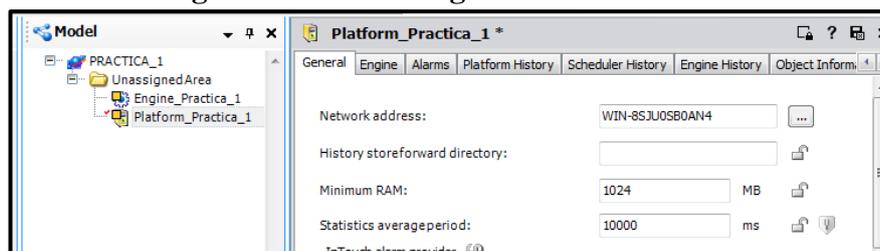
**Figura N° 6. 7. Creación Galaxia**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Damos clic en **Connect** para con ello ingresar a la galaxia creada. Procedemos a crear la Plataforma del sistema y a configurarla, la Plantilla **\$WinPlatform** la desplazamos a la ventana Model para crear la Plataforma del sistema, el parámetro importante en configurar es la Network address el mismo que corresponde al nodo de la red en el cual se encuentra la aplicación creada. El nodo corresponde al nombre del Computador. Guardamos los cambios y cerramos el editor, al aparecer el cuadro de dialogo **Check In** dar clic en **OK**.

**Figura N° 6. 8. Configuración Plataforma**

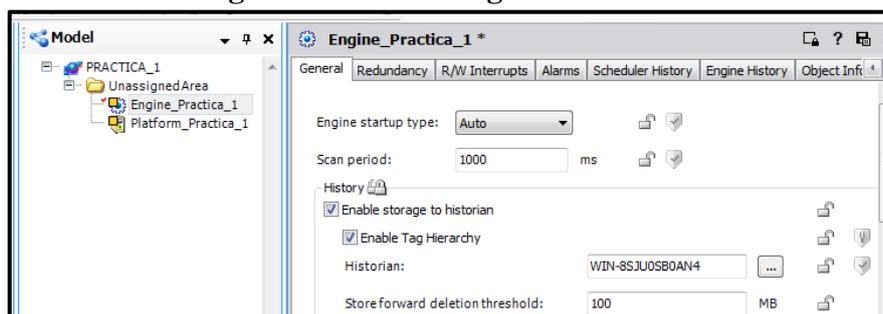


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Seleccionamos **\$AppEngine** de la ventana Template Toolbox y la desplazamos hasta la ventana Model para crear el motor o Engine del sistema. Creado el motor del sistema damos doble clic y procedemos a configurarlo. Habilitamos el almacenamiento de los Históricos y seleccionamos el nodo donde deseamos almacenar los datos. Guardamos los cambios y cerramos el editor.

**Figura N° 6. 9. Configuración Motor**

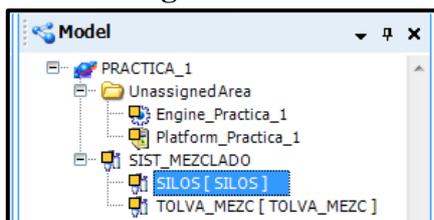


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Para el proceso requerimos de Trea áreas, con lo cual las creamos seleccionando la Plantilla **\$Area** y la desplazamos hasta la ventana Model. Las áreas creadas son SILOS, TOLVA\_MEZC como sub áreas y SIST\_MEZCLADO como área principal.

**Figura N° 6. 10. Configuración Areas Ventana Model**

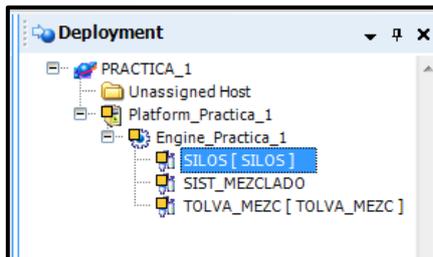


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la ventana **deployment** ordenamos los elementos creados, de la forma jerárquica como se muestra en el gráfico siguiente. Con ello indicamos a la galaxia la jerarquía de los componentes del sistema.

**Figura N° 6. 11. Configuración Areas Ventana Deployment**

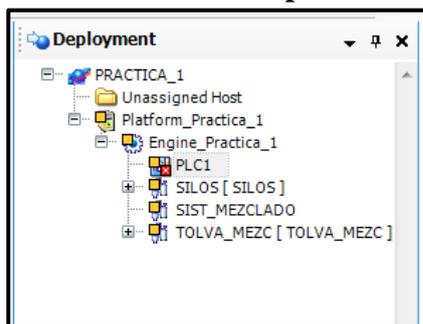


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Para enlazarnos con los dispositivos de cambio se necesita crear el dispositivo del sistema para aquello en la carpeta Device Integration, seleccionamos la plantilla **\$DDESuiteLinkClient**, la desplazamos a ventana el crearse el dispositivo le damos un nombre. Luego la desplazamos hacia **Engine\_Practica\_1** para que forme parte de la jerarquía del sistema.

**Figura N° 6. 12. Instauración Dispositivo de Integración**

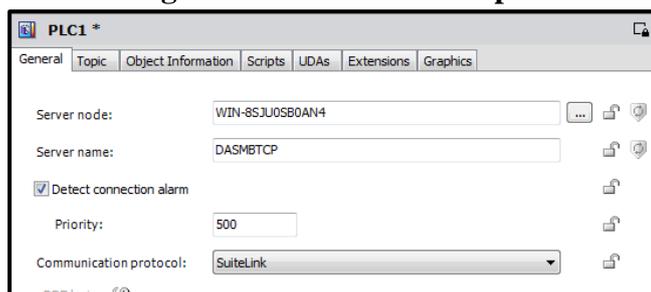


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Damos doble clic sobre **PLC1** y procedemos a configurarlo, en la ventana General seleccionamos el **Server node** el mismo que es el nombre del computador donde se encuentra la aplicación, **Server name** el ejecutable que nos sirve de enlace entre el PLC y la aplicación ArchestA, y **Communication Protocol** que corresponde al protocolo de comunicación.

**Figura N° 6. 13. Configuración General de Dispositivo de Integración**

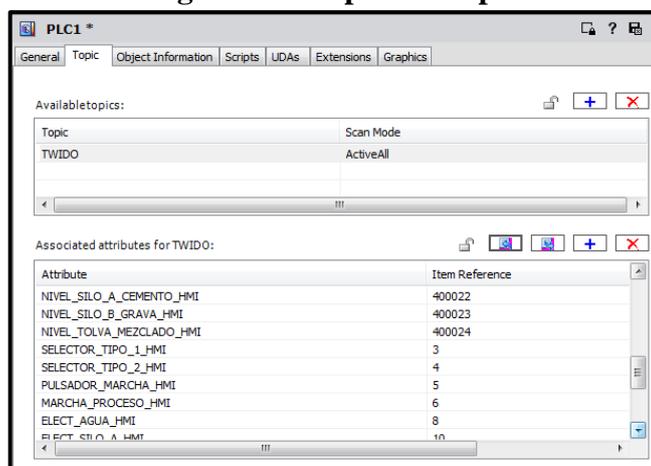


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la pestaña Topic creamos el topic del dispositivo del cual queremos recibir los datos y dentro del mismo, las variables del proceso requeridas tanto las analógicas como las digitales. En función a la tabla de direcciones del PLC. Al configurar el dispositivo guardamos los cambios y cerramos el editor, al mostrarse el cuadro de dialogo **Check In** damos clic en **OK**.

**Figura N° 6. 14. Configuración Topic de Dispositivo de Integración**

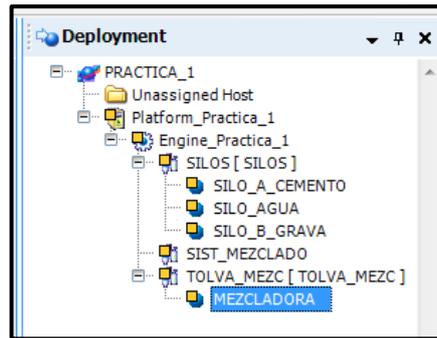


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- De acuerdo a los parámetros requeridos por el proceso del Sistema de Mezclado procedemos a crear las variables necesarias, tanto los equipos, las variables analógicas como las digitales de cada área. Primeramente en la ventana de Template, en Application seleccionamos **\$UserDefined** para crear los dispositivos o equipos de cada área.

**Figura N° 6. 15. Instauración de Equipos del Area**

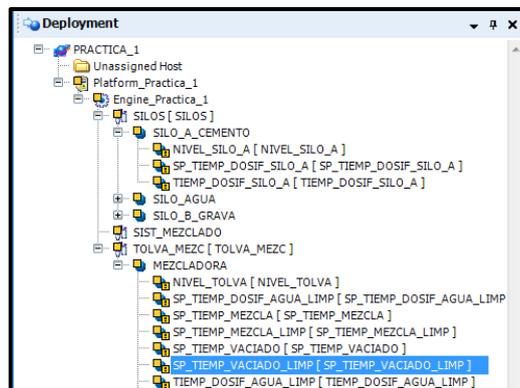


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Luego procedemos a crear las variables analógicas del proceso. Seleccionamos la Plantilla \$**AnalogDevice**, y la desplazamos a la Deployment para instaurar la variable, le ponemos el nombre deseado y lo colocamos a sus áreas correspondiente. En función a las variables mostradas en las tablas de direcciones

**Figura N° 6. 16. Instauración de Variables analógicas**

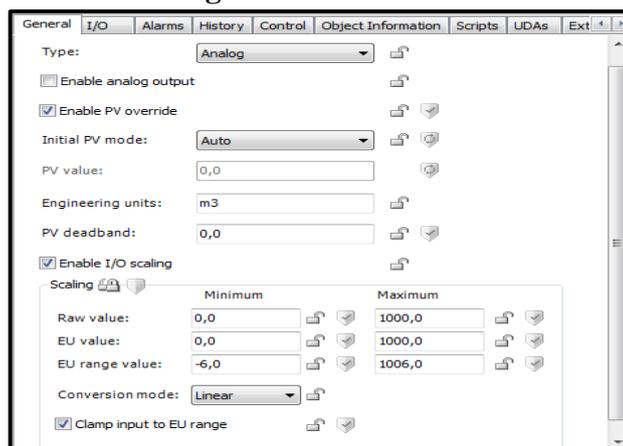


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Damos doble clic en la variable analógica creada, al abrirse el panel editor en la pestaña General, configuramos en tipo de variable, las unidades de ingeniería, activamos la casilla de escala I/O y establecemos los rangos de la escala superior e inferior.

**Figura N° 6. 17. Configuración General Variables analógicas**

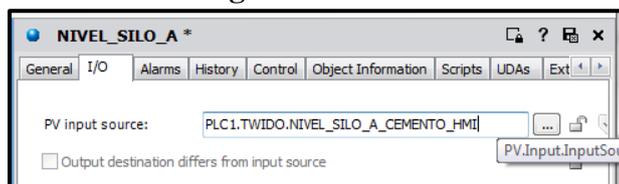


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la pestaña **I/O** el parámetro a seleccionar es la fuente de entrada, cual es la variable a visualizar. Esta variable corresponde a las creadas en el dispositivo PLC. Mientras que la pestaña **History** activamos la casilla PV y colocamos los rangos a visualizar en la curva histórica o tendencia. Por ultimo guardamos los cambios y cerramos el editor.

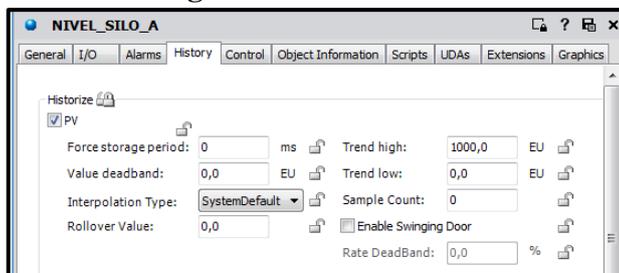
**Figura N° 6. 18. Configuración I/O Variables analógicas**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Figura N° 6. 19. Configuración Historicos Variables analógicas**

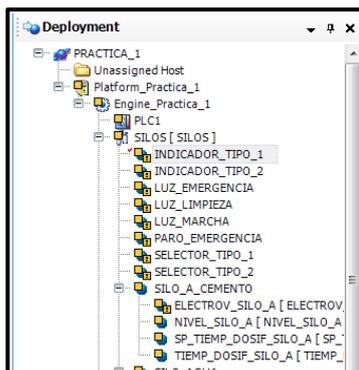


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la creación de una variable digital o discreta, seleccionamos la plantilla **\$DiscreteDevice** y la desplazamos a la ventana deployment, luego de implantada la variable le damos un nombre deseado y las acentuamos en las áreas correspondientes.

**Figura N° 6. 20. Instauración de Variables digitales**

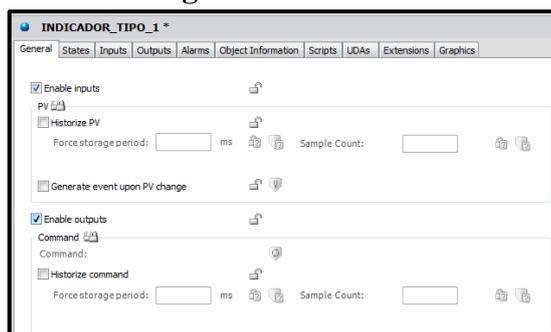


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Le damos doble clic y procedemos a configurar sus principales parámetros para su correcto funcionamiento y conforme a los requerimientos del sistema. En la pestaña General activamos la casilla **inputs** u **outputs**, o las dos de acuerdo a la variable a establecer.

**Figura N° 6. 21. Configuración General de Variable digital**



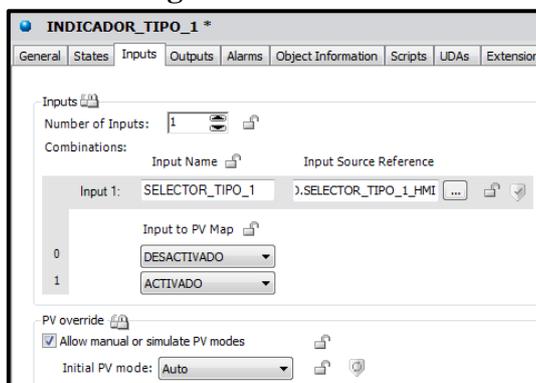
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la pestaña **States**, recalamos cuáles son los nombres de los estados de la variable cuando este está en estado pasivo, activo y falla. Ejemplo: activo (Activado), pasivo (Desactivado), y falla (Null). En la pestaña **Inputs** configuramos si fuera el caso

Input Name y la fuente de referencia de entrada Input Source Reference, como además el estado de la variable que se desea en estado 0 y 1.

**Figura N° 6. 22. Configuración Entradas de Variable digital**

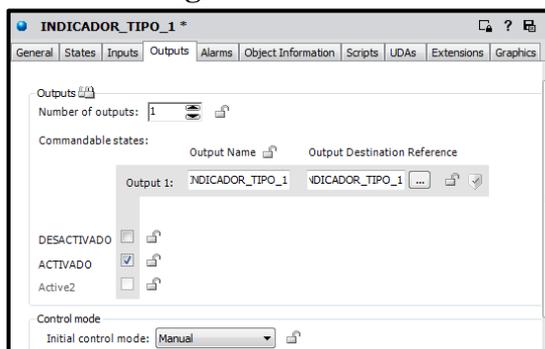


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En Outputs se requiere darle un nombre a la salida Output Name como de igual manera la salida de referencia destinada Output Destination Reference. También se activa la casilla de estado, cuando la variable cambia de estado deseamos la misma está en función de los nombres de los estados que configuramos en la pestaña States. Luego de configurar los parámetros necesarios guardamos los cambios y cerramos el editor.

**Figura N° 6. 23. Configuración Salidas de Variable digital**



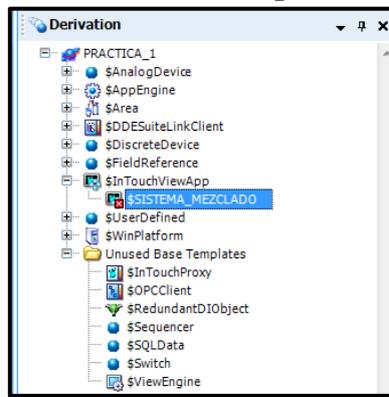
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Creación de la aplicación Intouch.-** Creamos las pantallas HMI del proceso, para aquello realizamos lo siguiente:

- Para realizar la aplicación del proceso en Intouch, en la ventana **Derivation** clic derecho sobre la plantilla **\$InTouchViewApp** creamos una derivación de plantilla que va hacer nuestra aplicación y le demos un nombre. Al doble clic la aplicación creada, aparece el cuadro de dialogo **InTouchViewApp Initialization** seleccionamos **Create New Intouch Application** y damos clic en **Next**. En **Application Name** le damos un nombre a la aplicación SISTEMA\_MEZCLADO seleccionamos la casilla **IntouchView Application**, dar clic en **Next**.

**Figura N° 6. 24. Creación Aplicación Intouch**

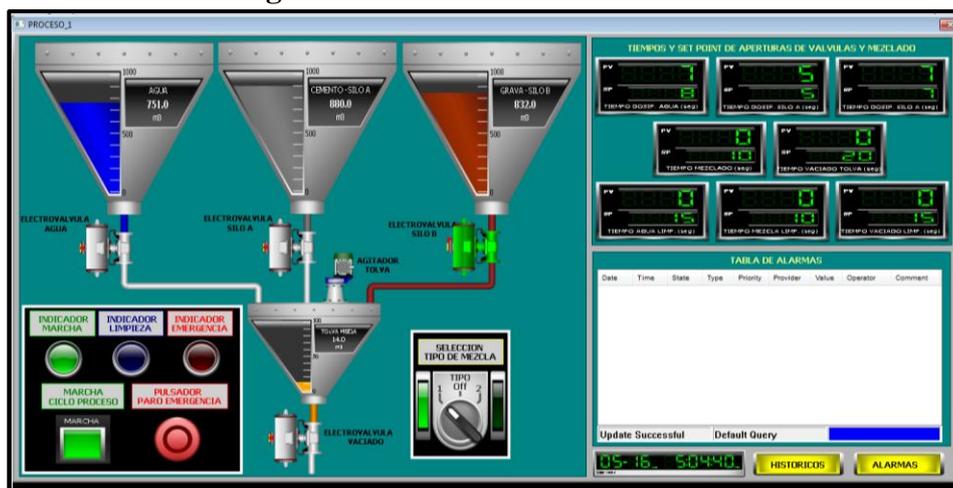


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Al abrirse Intouch WindowMarker procedemos a crear las ventanas o pantallas del proceso. La primera ventana PROCESO es la principal del sistema donde se visualiza todos los componentes y requerimientos de nuestro proceso, los dispositivos de activación, indicadores, tiempos y setpoint, display de alarmas y botones para desplazarnos a la ventana HISTORICOS y ALARMAS.
- Insertamos los gráficos Archestra dando clic en el botón  **Embed Archestra Graphic**, y el visualizador de alarmas desde **Wizard, Alarm Display**. En la parte superior derecha se visualiza los tiempos y setpoint de la dosificación de componentes como Agua, Silo A, silo B, mezclado componentes en Tolva, vaciado de Tolva, en la etapa de limpieza la dosificación de agua, mezclado y vaciado en Tolva, en la parte de inferior derecha tenemos la tabla de alarmas la misma que nos visualiza las veces que se active el pulsador de paro de emergencia como además encontramos la fecha y hora del sistema, los botones para podernos desplazar a la

ventana Históricos y Alarmas. A la derecha de la tolva poseemos el selector del tipo de mezcla y a la izquierda de la tolva encontramos el pulsador de marcha del ciclo, el pulsador del paro de emergencia como también los indicadores del proceso en marcha, de la limpieza de la tolva y de la activación del paro de emergencia. Y por último en la parte izquierda tenemos la animación de todo nuestro proceso activación de electroválvulas, niveles de silos y tolva como del agitador de mezcla.

**Figura N° 6. 25. Ventana de Proceso**

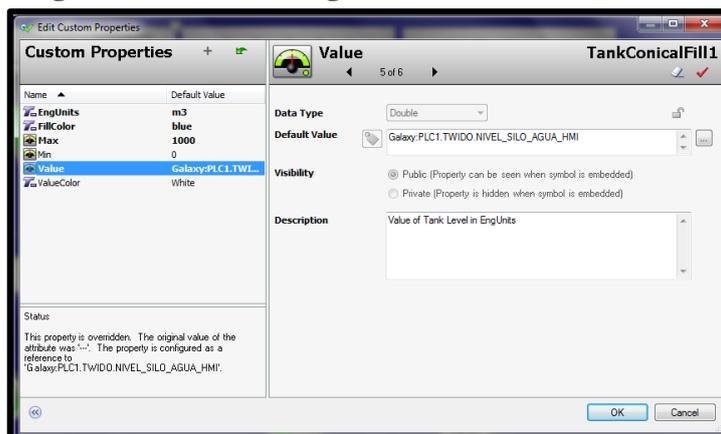


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Luego de insertado todos los gráficos necesarios para la estructuración de nuestro proceso, se debe enlazar los gráficos con sus variables correspondientes. Para aquello damos doble clic sobre el grafico. Seleccione la propiedad **Value** damos clic en el botón de puntos suspensivos al aparecer el panel **Galaxy Browser**, en PLC1 seleccionamos la variable correspondiente a visualizar o controlar. Luego de enlazada la variable configurar los rangos min., max., y unidades de medida en caso sea necesario por consiguiente dar clic en **OK**. Para la conexión a las variables de la galaxia revisar **Conexión de etiquetas a un Símbolo Archestra** del **Manual de Usuario Archestra**.

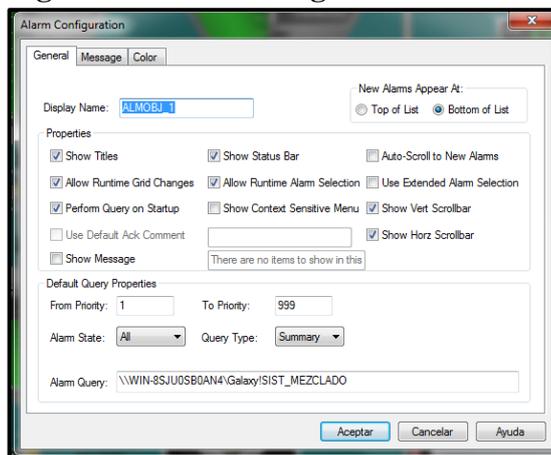
**Figura N° 6. 26. Configuración símbolo Archestra**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En el caso del display de alarmas, damos doble clic sobre ella y en la ventana **Message, Column Management** seleccionamos las columnas que queremos visualizar en lo que corresponde a la alarma presentada, mientras que en la ventana General en Alarm Query escribimos el nodo del cual se visualizaran las alarmas. Como se muestra en la siguiente figura.

**Figura N° 6. 27. Configuración Alarmas**

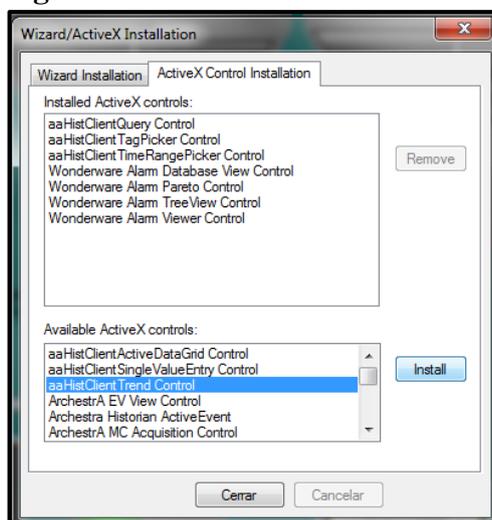


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la segunda ventana visualizamos la curva histórica de los niveles del silo de Agua, Silo A, Silo B y Tolva de mezclado. Para insertar la tendencia histórica de Histotian Client, vamos a menú **Special**, Configure se da clic en **Wizard/ActiveX Installation** el cuadro de dialogo para la instalación de los controladores ActiveX

aparece, seleccionamos aaHistCliendTrend Control en la parte inferior y damos clic en el botón **Install** y luego en **Cerrar**.

**Figura N° 6. 28. Instalación ActiveX**

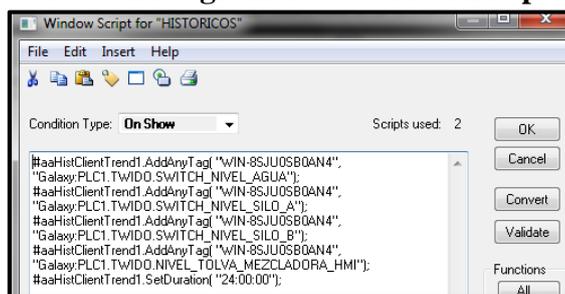


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Clic en el botón **Wizard**, en el listado de **ActiveX Wizard** seleccionamos aaHistCliendTrend con lo cual insertamos la tendencia en la ventana. Para visualizar las variables que se desea damos clic derecho sobre la ventana HISTORICOS seleccionamos Windows Script. En el cuadro de dialogo que aparece con la condición **On Show**, en el menú **Insert** seleccionamos **ActiveX**. El método **AddAnyTag ()** agrega una variable en la zona de la gráfica en la ventana de Trend, por lo tanto agregamos las veces necesarias para visualizar las variables de nivel de agua, nivel silo A, nivel silo B y nivel tolva mezclado, Mientras que **SetDuration ()**, determina el rango de tiempo a mostrar la gráfica.

**Figura N° 6. 29. Configuración Windows Script On Show**

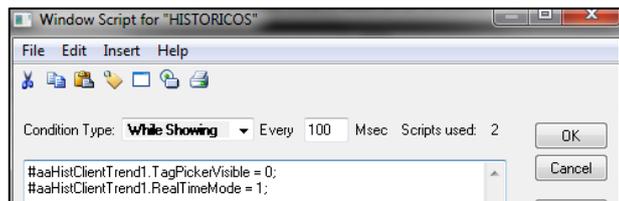


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la condición **While Showing**, se restringió que el operador no pueda seleccionar otras variables que no sean los niveles como además que la gráfica se presente en tiempo real.

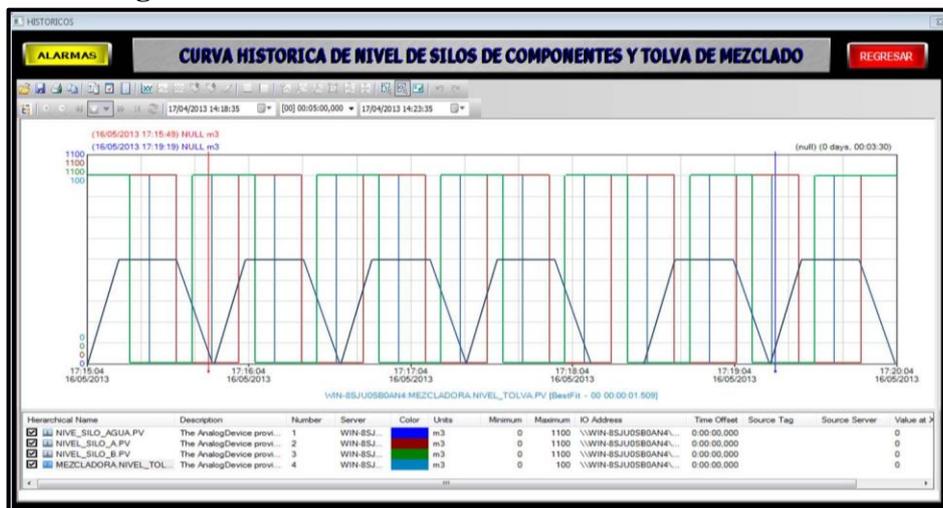
**Figura N° 6. 30. Configuración Windows Script While Showing**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Con las condiciones realizadas damos clic en **Ok** y la ventana HISTORICOS en modo Runtime se presenta de la siguiente manera.

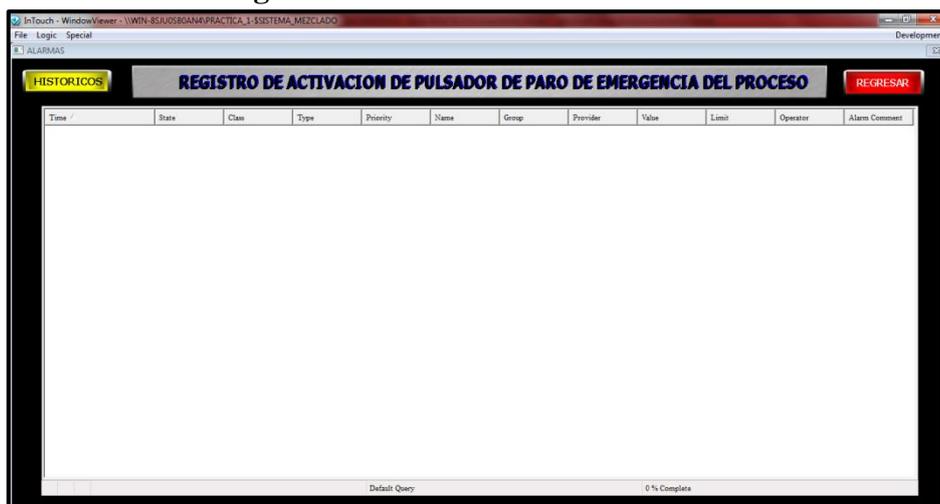
**Figura N° 6. 31. Ventana Curva o Tendencia Histórica**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la ventana **ALARMAS** tenemos un visualizador de alarmas desde una perspectiva mucho mejor, además en la parte superior derecha tenemos el botón **Regresar** el cual nos permite desplazarnos a la ventana **PROCESO**, y en la izquierda superior en botón **Históricos** con el que nos desplazamos a la ventana **HISTORICOS**. Para insertar el visualizador de alarmas damos clic en **Wizard**, en la lista **ActiveX** seleccionamos **AlarmViewerCtrl**.

Figura N° 6. 32. Ventana de Alarmas



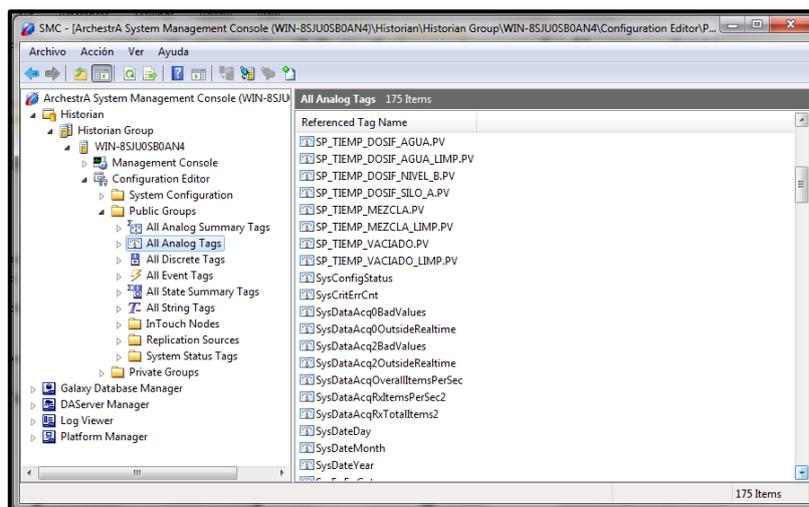
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 6.1.8.2 Sección 2 - Wonderware Historian.

**Configuración de servidor.-** Para la configuración de Wonderware Historian como servidor con ello visualizar las variables de proceso creadas en nuestra aplicación que se desea almacenar, realizamos lo siguiente:

- Debido a la configuración del nodo de la Plataforma en nuestra aplicación en ArchestrA IDE, como del nodo de almacenamiento del motor. Nos permite que Wonderware Historian automáticamente como servidor del sistema. Para esto vamos a **Inicio, Todos los Programas, carpeta Wonderware, Wonderware Historian** y damos clic en archivo ejecutable **Wonderware Historian.exe**.
- Al aparecer la ventana **SMC – ArchestrA System Mangement Console**, desplegamos la jerarquía **Historian, Historian Group**, en nodo **WIN-8SJU0SB0AN4, Configuration Editor, All Analog Tags**. Y en el panel derecho podemos visualizar las variables del proceso a ser almacenadas en el servidor.

**Figura N° 6. 33. Visualización de Datos almacenados Wonderware Historian**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

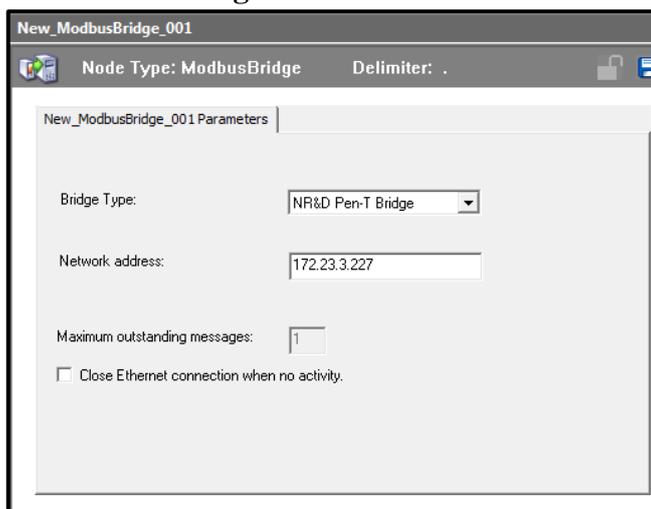
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Si desea activar y desactivar el servidor revisar **Configuración de Estado de Wonderware Historian del Manual de Usuario Arcestra**.

**Configuración DAServer Manager.-** La configuración DAServer nos permitirá comunicarnos con las variables de dispositivo externo que se refiere al PLC. Para esto se procede con lo siguiente:

- En DAServer Manager, desplegamos el nodo group **PRACTICA\_1, Platform\_Practica\_1, Arcestra.DASMTCP.2**, damos clic derecho sobre **Configuration** y seleccionamos añadir **TCPIP\_PORT\_000**, luego sobre el mismo damos clic derecho y escogemos **ModbusBridge\_Object**. Y procedemos a configurarlo. En la primera pestaña el parámetro configuramos **Bridge Type** designando **NR&D Pen-T Bridge** y **Network address** la dirección IP del PLC, para más información sobre los otros de los parámetros revisar **Creación de un Objeto ModbusBridge del Manual de Usuario Arcestra**.

**Figura N° 6. 34. Configuración Parametros ModbusBridge**

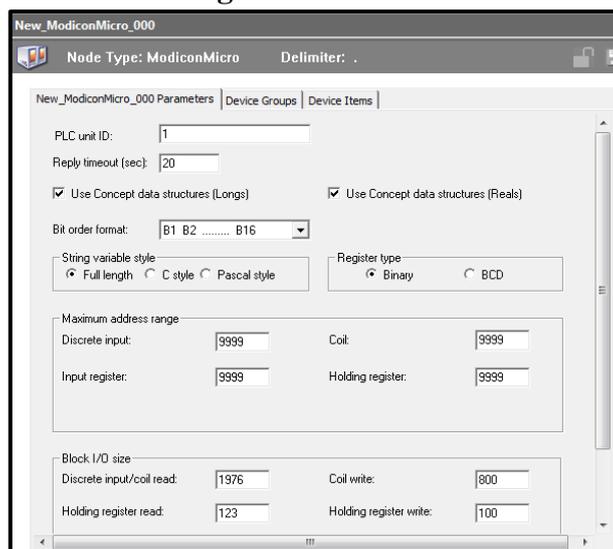


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Una vez instaurado ModbusBridge, damos clic derecho sobre le mismo y en el cuadro de dialogo que se muestra, seleccionamos **ModiconMicro object** para insertar un nuev objeto el mismo que estableceremos el topic y los ítems. El parámetro importante a establecer es el **PLC unid ID**, el resto de parámetros deben quedar por defecto.

**Figura N° 6. 35. Configuración Parametros ModiconMicro**

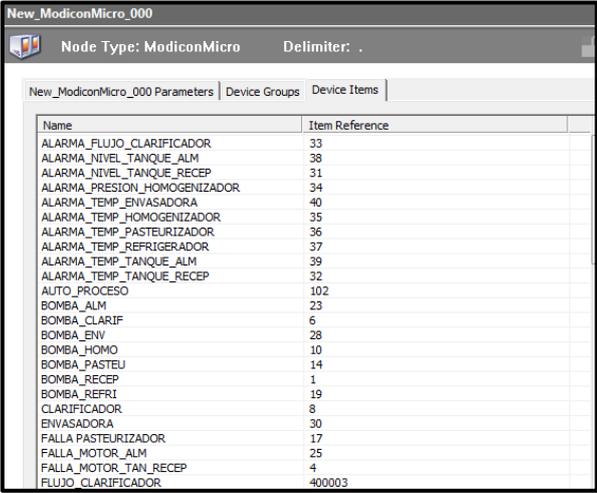


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la pestaña **Device Group**, damos clic derecho sobre el panel y seleccionamos **Add** con ello añadimos el Topic con el nombre **TWIDO**, y un intervalo de actualización por defecto de 1000 ms. mientras que en la ventana **Device Items** añadimos todas las variables del proceso con su respectiva dirección modbus. Para esto damos clic derecho en el panel seleccionamos **Add**. Luego de completar las variables necesarias guardamos los cambios.

**Figura N° 6.36. Configuración Device Item ModiconMicro**



| Name                          | Item Reference |
|-------------------------------|----------------|
| ALARMA_FLUJO_CLARIFICADOR     | 33             |
| ALARMA_NIVEL_TANQUE_ALM       | 38             |
| ALARMA_NIVEL_TANQUE_RECEP     | 31             |
| ALARMA_PRESTION_HOMOGENIZADOR | 34             |
| ALARMA_TEMP_ENVASADORA        | 40             |
| ALARMA_TEMP_HOMOGENIZADOR     | 35             |
| ALARMA_TEMP_PASTEURIZADOR     | 36             |
| ALARMA_TEMP_REFRIGERADOR      | 37             |
| ALARMA_TEMP_TANQUE_ALM        | 39             |
| ALARMA_TEMP_TANQUE_RECEP      | 32             |
| AUTO_PROCESO                  | 102            |
| BOMBA_ALM                     | 23             |
| BOMBA_CLARIF                  | 6              |
| BOMBA_ENV                     | 28             |
| BOMBA_HOMO                    | 10             |
| BOMBA_PASTEU                  | 14             |
| BOMBA_RECEP                   | 1              |
| BOMBA_REFRI                   | 19             |
| CLARIFICADOR                  | 8              |
| ENVASADORA                    | 30             |
| FALLA_PASTEURIZADOR           | 17             |
| FALLA_MOTOR_ALM               | 25             |
| FALLA_MOTOR_TAN_RECEP         | 4              |
| FLUJO_CLARIFICADOR            | 40003          |

**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Sobre **ArchestrA.DASMTCP.2** damos clic derecho y en **Configure as Service** seleccione **Auto Service**, y luego elegir **Active Server**.

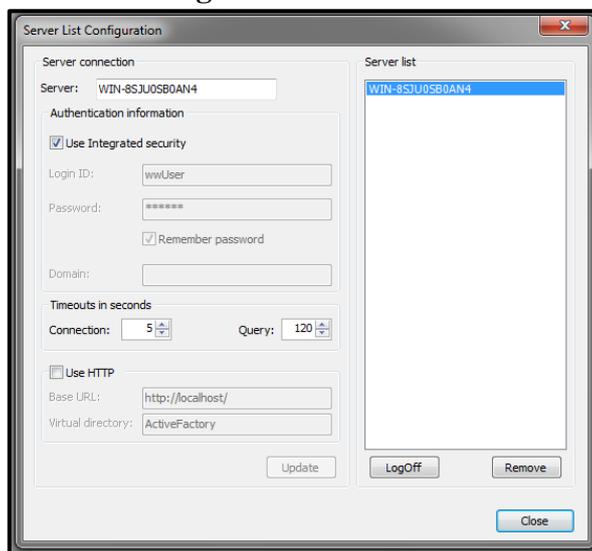
### 6.1.8.3 Sección 3 - Wonderware Historian Client.

Lo que se requiere configurar es el nodo con el cual se van enlazar para la visualización de las variables del proceso en las curvas o tendencias históricas.

- Vamos a **Inicio, Todos los programas**, a la carpeta **Wonderware, Historian client** y damos clic en **Trend.exe**, al abrirse la ventana Trend en el menú **Tools** seleccionamos **Server**. En el cuadro de dialogo **Server List Configurotoren Server** colocamos el nombre del nodo o servidor al cual nos vamos a enlazar, activamos la

casilla **Use Integrated security**, y luego damos clic en el botón **Add**. El servidor añadido aparecerá en el recuadro derecho con esto damos clic en **Close**.

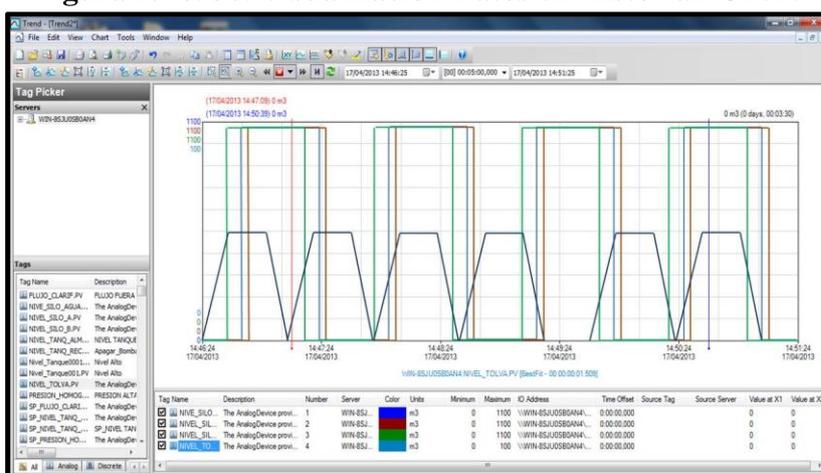
**Figura N° 6. 37. Configuración Servidor en Historian Client**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Una vez añadido el servidor en la ventana principal parecerá el servido conectado y con ello podemos agregar las variables del proceso a la tendencia o curva histórica.

**Figura N° 6. 38. Visualización Datos en Historian Client**

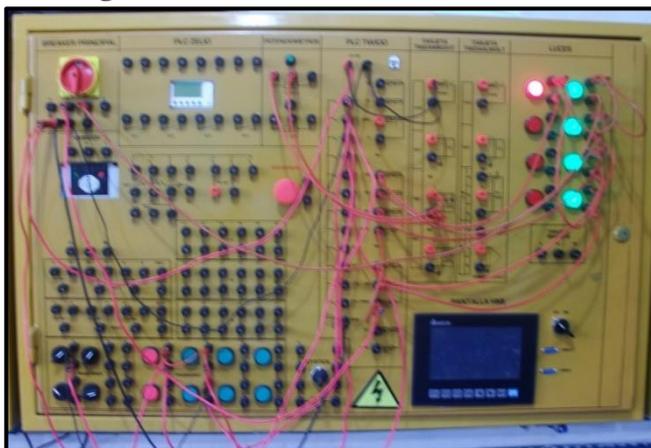


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 6.1.9 Interconexión de Equipos.

Se realizó la interconexión de los equipos necesarios para el funcionamiento correcto del proceso de acuerdo a las condiciones de funcionamiento requeridas en el módulo didáctico del Laboratorio de Automatización. Como se muestra en la siguiente figura.

**Figura N° 6. 39. Conexión de elemento**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 6.1.10 Conclusiones.

- ArchestrA IDE nos permite realizar aplicaciones en base a un Nodo o nombre de equipo único y en ella la creación de una galaxia, este es el espacio donde se crean y configuran jerárquicamente todos los componentes del sistema tales como la plataforma del sistema, el motor del sistema, las áreas y sub-áreas del proceso, las variables, el dispositivo, los objetos gráfico, además donde se guardan.
- El nodo nos da la facilidad de enlazar las variables del proceso con Wonderware Historian el servidor del sistema donde almacenamos las variables del proceso y configurar el DAServer medio de enlace y comunicación entre las variables de ArchestrA IDE y el dispositivo externo como es el PLC. Como también Wonderware Historian Client el mismo que nos permite visualizador, analizar gráficamente los datos del proceso.

### 6.1.11 Recomendaciones.

- Tener en cuenta al momento que se vaya a crear un aplicación Intouch desde ArchestrA IDE existe una conexión en red ya que en caso que no existiera la galaxia no permite crear la aplicación.
- Cuando todos los elementos de la galaxia este correctamente creado y configurados, implementa – Deploy la galaxia, debido a que si luego tocaría hacer cambio en algún componente se requeriría anular la implementación – Undeploy, lo cual conllevaría a realizar cambios en otros componentes y con ello a cometer algún error en la configuración del sistema.

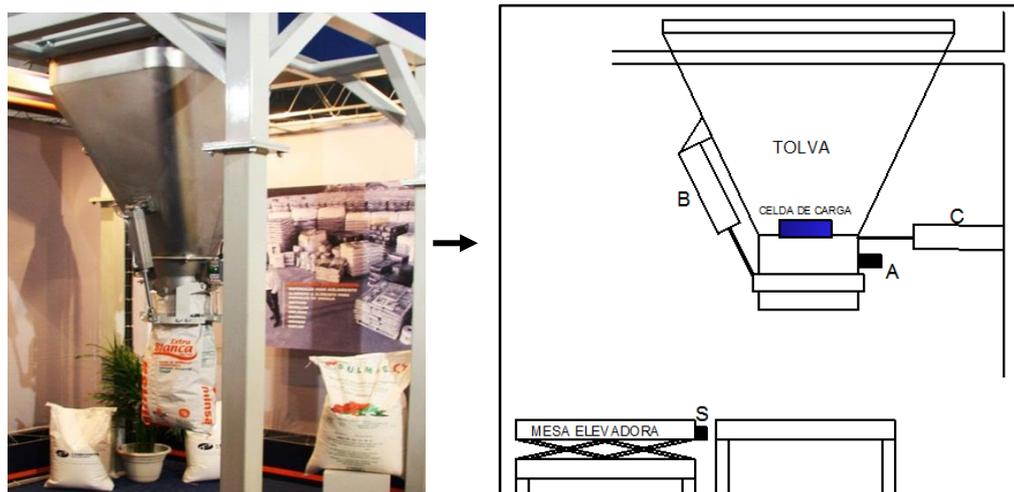
### 6.1.12 Bibliografía.

- Wonderware. (2010). Industrial Application Server (IAS). Disponible en: [http://www.logiteksa.com/wonderware/industrialapplicationserver\\_IAS.html](http://www.logiteksa.com/wonderware/industrialapplicationserver_IAS.html)
- Inversys System. Inc. (2007). InTouch HMI and Archestra Integration Guide : <http://www.atrdist.com/RoadShowDocs/Intouch/ITAAIntegration.pdf>
- COMUNICACIÓN PLC, Disponible en: <http://libros-en-pdf.com/descargar/comunicacion-plc-4.html>

## 6.2 PRÁCTICA 2.

- **Tema:** Sistema SCADA con Tecnología ArchestrA para la Automatización de una Maquina ensacadora de materiales en sacos con boca abierta.

**Figura N° 6. 40. Maquina Ensacadora**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

### 6.2.1 Objetivos General.

Elaborar un Sistema SCADA con Tecnología ArchestrA de Wonderware para la automatización de la Maquina Ensacadora de materiales en sacos con boca abierta.

### 6.2.2 Objetivos Específicos.

- Implantar todos los componentes que forman parte del proceso en ArchestrA IDE.
- Desarrollar la aplicación del proceso en Intouch.
- Configurar el servidor Wonderware Historian para el almacenamiento de los datos del proceso.

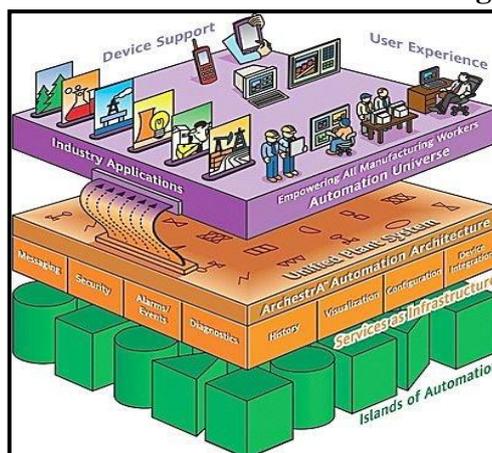
- Constituir mediante el DASServer Manager la comunicación entre la aplicación de ArchestrA IDE con el PLC.
- Establecer el enlace de Wonderware Historian Client con el servidor Wonderware Historian.
- Efectuar la programación y conexión de los elementos del PLC para el funcionamiento la Máquina Ensacadora de materiales en sacos con boca abierta.

### 6.2.3 Marco Teórico.

- **Industrial Application Server** - Industrial Application Server es el elemento principal en materia de proceso de aplicaciones distribuidas del conjunto de aplicaciones FactorySuite A<sup>2</sup>. Proporciona adquisición de datos en tiempo real, manejo de alarmas y eventos, servicios de manipulación de datos y capacidad de desarrollos de ingeniería en colaboración, desde el nivel de planta hacia arriba, atravesando todas las capas de los procesos industriales (adquisición de datos, control, supervisión, visualización, toma de decisión), y entrelazando todas ellas en un proceso único.

*Tecnología ArchestrA* - ArchestrA es una arquitectura de software de información y automatización diseñada para integrar y extender la vida de los sistemas heredados, aprovechando las tecnologías de software y los estándares abiertos más avanzados de la industria. ArchestrA ha ‘industrializado’ a Microsoft .NET y otras tecnologías de Microsoft con el fin de suministrar un conjunto de herramientas aún más productivas para construir soluciones de software de gestión de operaciones críticas para las operaciones industriales, de producción y de instalaciones. La tecnología ArchestrA es suministrada en la forma de toolkits de desarrollo que extienden a Microsoft Visual Studio .NET, al igual que en la forma de aplicaciones y productos completos de Invensys, Wonderware.

**Figura N° 6. 41. Funcionamiento de la Tecnología ArchestrA**



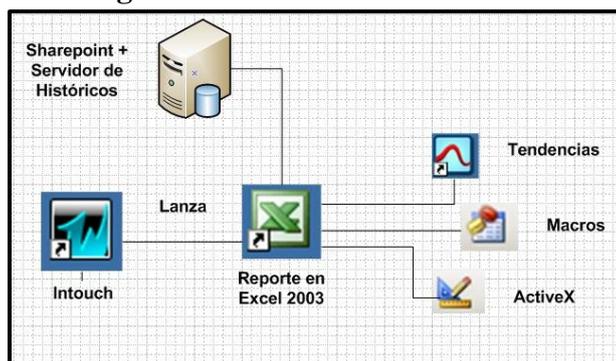
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Con el uso de la tecnología ArchestrA es posible ensamblar aplicaciones rápidamente por medio del uso de objetos de software, en lugar de “programarlas”. Es posible crear objetos template para casi cualquier propósito y luego utilizarlos para construir nuevas aplicaciones de manera sencilla a través del reensamble y la ligera modificación de estos objetos, ahorrando con ello tiempo y reduciendo los costos de desarrollo.

- **Wonderware Historian** - El Wonderware Historian es una base de datos relacional en tiempo real que almacena datos de la planta. El historiador adquiere y almacena los datos de proceso a la máxima resolución o una resolución especificada y proporciona datos de planta en tiempos reales e históricos, junto con la configuración, eventos, resumen y datos de producción asociados a aplicaciones cliente en el escritorio. El historiador combina la potencia y flexibilidad de Microsoft SQL Server con la adquisición de alta velocidad y eficientes características de compresión de datos de un sistema en tiempo real.

**Figura N° 6. 42. Historian Server**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

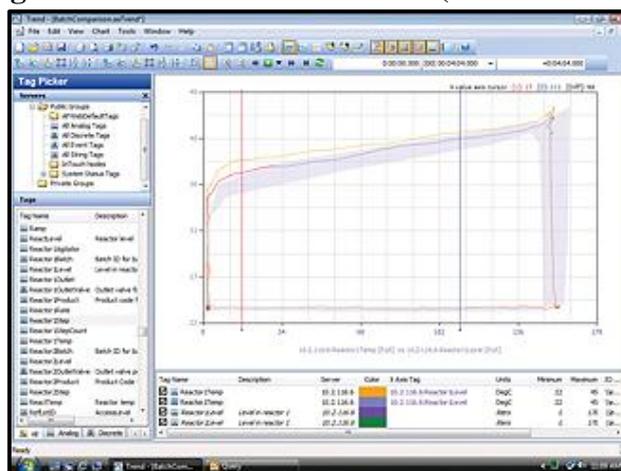
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- **DAServer** - El Administrador de DAServer es una parte de la Archestra System Management Console (SMC) permite la estructura, el diagnóstico, la activación o desactivación de un DAServer local o un DAServer remoto situado en un nodo distinto del gestor DAServer. Se crea jerarquías de dispositivo y configura un DAServer en sólo lectura. En el árbol de consola, el elemento de Default Group aparece con el tema del DAServer Manager. El Default Group muestra todos los nodos informáticos en el ámbito local, a partir de, por defecto, el equipo local, que es el equipo en el que el Administrador de DAServer está en marcha.

Cada nodo del equipo es un recipiente a sí mismo o más DAServers se están ejecutando en ese nodo. Al hacer clic en los diferentes nodos en el árbol de la consola, la información de los cambios panel de detalles en consecuencia.

- **Wonderware Historian Client** - Wonderware Historian client se utiliza para hacer frente a la representación de datos y los requisitos específicos de análisis. El software Wonderware Historian cliente maximiza el valor de los datos presentes en la Wonderware Historian y le ayuda a organizar, explorar, analizar, presentar y distribuir datos de proceso en una variedad de formatos.

**Figura N° 6. 43. Historian Client (ActiveFactory)**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Con el software de cliente de Wonderware Historian, puede:

- Explorar los datos gráficamente para encontrar información importante
- Analizar los datos
- Desarrollar y ejecutar consultas ad hoc sobre los datos almacenados en la Wonderware Historian base de datos.
- Visualice el estado del proceso actual.
- Produzca sofisticados informes automatizados, publicar gráficos de tendencias e informes de Excel estáticas y dinámicas en el portal Wonderware Information Server.
- **Intouch** - InTouch HMI ahora comparte el ArchestrA Entorno de desarrollo integrado (IDE) con Application Server de Wonderware. El IDE ArchestrA proporciona objetos de automatización para construir entornos de sistemas complejos y una suite de herramientas gráficas. El uso de objetos de automatización, puede integrar sus aplicaciones InTouch mucho más fácilmente en la Wonderware System Platform. Además, puede incrustar símbolos ArchestrA pre-construidos en sus aplicaciones o utilizar una amplia variedad de herramientas de la caja de herramientas gráfica ArchestrA para crear sus propios símbolos.

**Figura N° 6. 44. Visualización de Intouch**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

InTouch HMI introduce un conjunto diverso de nuevas características y mejoras de las funciones existentes. Todas estas características y mejoras se integran para satisfacer un conjunto definido de objetivos operativos.

- **PLC** - El Controlador Lógico Programable o PLC es: "Un aparato electrónico operado digitalmente, que usa una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones para implementar funciones específicas, tales como lógica, secuenciación, registro y control de tiempos, conteo y operaciones aritméticas para controlar, a través de módulos de entrada/salida digitales (ON/OFF) o analógicos (1 – 5 VDC, 4 – 20 mA, etc.), varios tipos de máquinas o procesos". En la actualidad existen muchos tipos y marcas diferentes de PLC en el mercado.

**PLC tipo Modular** - Los distintos elementos se presentan en módulos con grandes posibilidades de configuración de acuerdo a las necesidades del usuario. Una estructura muy popular es tener en un bloque la CPU, la memoria, las interfaces y la fuente. En bloques separados las unidades de entrada/salida que pueden ser ampliadas según necesidades. De estos tipos existen desde los denominados MicroPLC que soportan gran cantidad de I/O, hasta los PLC de grandes prestaciones que permiten manejar miles de I/O.

**Figura N° 6. 45. PLC Modular Telemecanique**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

#### 6.2.4 Proceso.

El funcionamiento de la Máquina Ensacadora de materiales de saco de boca abierta, será automático desde el comienzo y viene determinado de la siguiente manera:

- La Máquina Ensacadora tiene dos modos de funcionamiento Manual/Automático, la selección de estos modos lo realizamos mediante un selector ubicado en la pantalla HMI que se encuentra en el computador. En el funcionamiento en modo Automático primeramente en un campo de SETPOINT de Peso en Kilogramos existente, se fija el valor de peso del producto a llenar en los todos sacos. Fijado el SETPOINT, cuando el operador inserta el saco en la boca de la tolva acciona el final de carrera de palanca (A), el proceso se pone en marcha y encenderá una luz piloto verde tanto en el equipo como en la pantalla HMI.
- Se activa el cilindro neumático B que permite que las mordazas se cierren y sostengan el saco contra la tolva, la compuerta de paso de producto se abre a través de la activación del cilindro neumático C. La Celda de Carga como transductor emite la señal de peso, cuando el valor de peso medido en comparación con el SETPOINT fijado en la pantalla HMI es igual o mayor, el cilindro C se desactiva cerrando la compuerta de paso del producto, y dos segundos después se desactiva el cilindro B desajustando el saco con la tolva, el operador sujeta con sus manos el saco para que no caiga de golpe y se derrame el producto y procede a zurcir o coser la boca del saco.

- Una vez zurrado el saco y no permita la fuga del producto, desplazar el saco con producto a la mesa elevadora en la misma encontramos un sensor S que detecta la presencia del saco sobre la mesa y luego de 2 segundos activa el cilindro neumático (D) que levanta la mesa 1,50 de altura permitiendo al cargador del saco, colocárselo en el hombro sin mucho esfuerzo. El sensor de la mesa al presenciar durante 2 segundos que no hay saco, desactiva el cilindro permitiendo bajar la mesa a un nivel inicial, cada vez que se acciona el cilindro (D), también se enciende una luz piloto verde tanto en la maquina como en la pantalla HMI.
- Con esto el ciclo de proceso de la maquina ensacadora termina en su funcionamiento en modo automático y el nuevo ciclo comenzara cuando se active nuevamente el final de carrera de palanca (A).
- En el modo de funcionamiento manual de la máquina, el operador dispone de selectores de activación de los cilindros en la pantalla HMI de donde podrá cambiar de estado de los mismos y con ello el funcionamiento de la máquina de acuerdo a sus necesidades.
- Cabe indicar que en la pantalla HMI se tiene un Contador de producto donde se indicara el número de sacos llenos, con ello cada vez que el peso medido de producto en el saco con el SETPOINT establecido en la pantalla HMI sea igual o mayor, se considerara como un saco más. Esto sucederá ya sea en modo de funcionamiento Manual/Automático, además se tiene un pulsante junto al contador para resetear a 0 el valor de producto procesado hasta el momento.
- El sistema tendrá un pulsador como también una luz piloto de emergencia en la máquina y en la pantalla HMI, si este es activado en cualquier momento se enciende la luz piloto, el cilindro (C) se desactiva para que la compuerta de paso de producto se cierre, dos segundos después se desactiva el cilindro B desajustando el saco con la tolva. Cuando el pulsador de emergencia es reseteado, el operador puede accionar nuevamente el final de carrera (A) para iniciar otro ciclo de trabajo. El

accionamiento del pulsador de emergencia, deben quedar registradas en una tabla de alarmas para registrar las anomalías en el sistema de supervisión, en la pantalla de alarmas específica.

- La celda de carga tiene una capacidad de medición de 100 kg, el valor de peso emitido por el mismo, debe mostrarse en una curva histórica y con ello almacenar sus datos en una base de datos.

### **6.2.5 Materiales.**

- 1 PLC Twido TWDLMDA20DRT
- 1 Modulo de comunicación Ethernet 400TDO01100
- 1 Modulo de Entradas analógicas TW2AMM3HT
- 3 Electroválvulas 5/2 Vías 1/4"
- 3 Cilindros Neumáticos
- 1 Final de Carrera de Palanca
- 1 Celda de carga 100 kg. señal 0-10 V.
- 1 Sensor de Presencia Fotoeléctrico
- 2 Luz piloto verde
- 1 Luz piloto roja
- 1 Pulsador de paro de emergencia

### **6.2.6 Tabla de direcciones**

| <b>ENTRADAS DIGITALES</b> |                                   |            |                |                                    |               |
|---------------------------|-----------------------------------|------------|----------------|------------------------------------|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>            | <b>DESCRIPCION</b>                | <b>PLC</b> | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                     | <b>MODBUS</b> |
| FC_PALANCA                | FINAL DE CARRERA DE PALANCA       | %I0.0      | %M17           | Galaxy:PLC0.TWIDO.FC_PALANCA       | 18            |
| SENSOR_FOTOELECT          | SENSOR DE PRESENCIA FOTOELECTRICO | %I0.1      | %M18           | Galaxy:PLC0.TWIDO.SENSOR_FOTOELECT | 19            |
| PULSO_EMERGENCIA          | PULSADOR PARO DE EMERGENCIA       | %I0.2      |                |                                    |               |

| <b>SALIDAS DIGITALES</b> |   |            |                |                                  |               |
|--------------------------|---|------------|----------------|----------------------------------|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>           | <b>DESCRIPCION</b>                      | <b>PLC</b> | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                   | <b>MODBUS</b> |
| ELECTROVAL_B             | ELECTROVALVULA DE CILINDRO NEUMATICO B  | %Q0.0      | %MW6           | Galaxy:PLC0.TWIDO.ELECT_AGUA     | 7             |
| ELECTROVAL_C             | ELECTROVALVULA DE CILINDRO NEUMATICO C  | %Q0.1      | %MW7           | Galaxy:PLC0.TWIDO.ELECT_SILO_A   | 8             |
| ELECTROVAL_D             | ELECTROVALVULA DE CILINDRO NEUMATICO D  | %Q0.2      | %MW13          | Galaxy:PLC0.TWIDO.ELECT_SILO_B   | 14            |
| LUZ_MARCHA               | INDICADOR DE MARCHA PROCESO             | %Q0.3      | %MW4           | Galaxy:PLC0.TWIDO.LUZ_MARCHA     | 5             |
| LUZ_MESA_ELEV            | INDICADOR DE ELEVACION DE MESA          | %Q0.4      |                |                                  |               |
| LUZ_EMERGENCIA           | INDICADOR PARO DE EMERGENCIA DE PROCESO | %Q0.5      | %MW16          | Galaxy:PLC0.TWIDO.LUZ_EMERGENCIA | 17            |

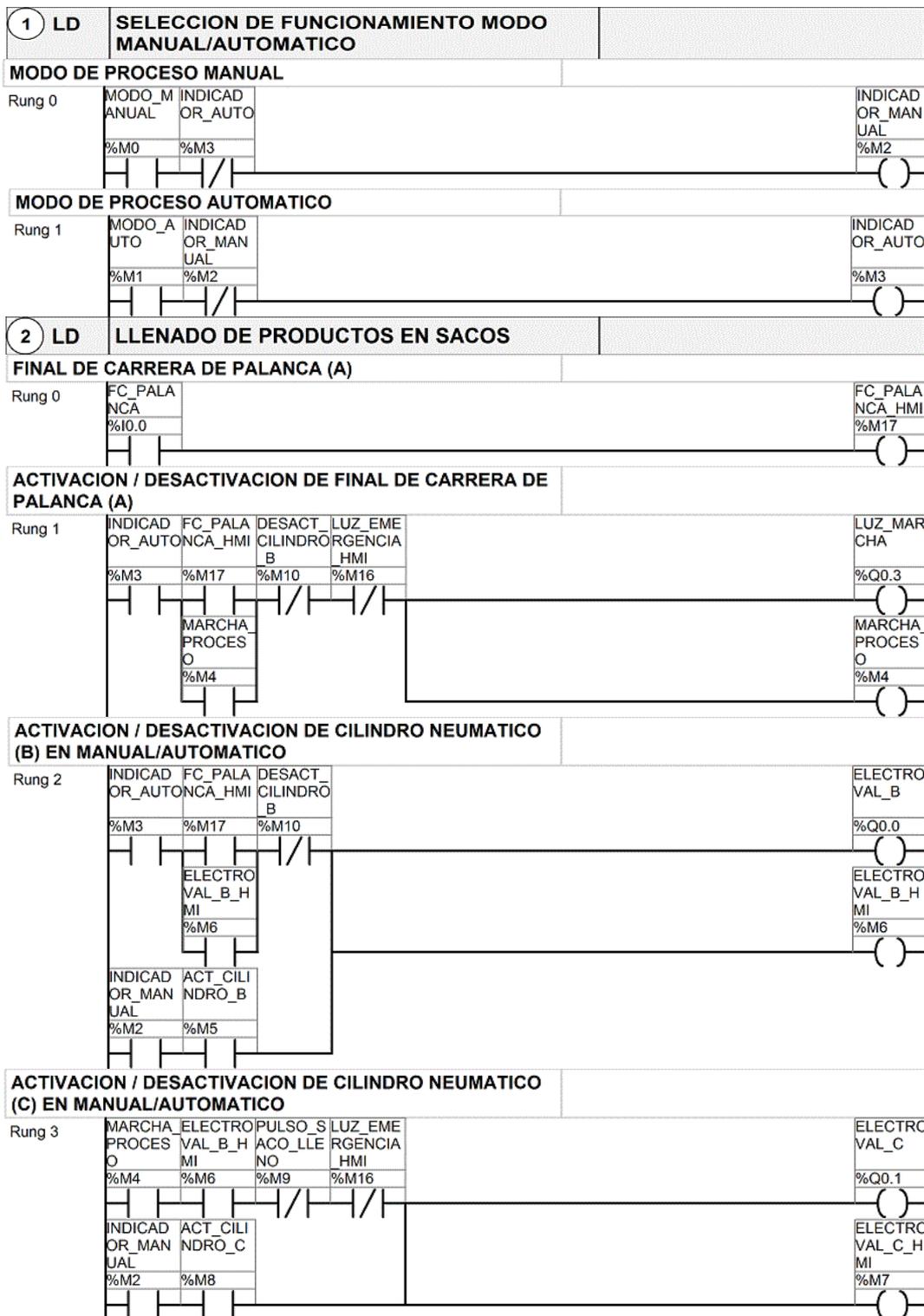
| <b>ENTRADAS ANALOGICAS</b> |                                 |            |                |                                  |               |
|----------------------------|---------------------------------|------------|----------------|----------------------------------|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>             | <b>DESCRIPCION</b>              | <b>PLC</b> | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                   | <b>MODBUS</b> |
| CELDA_DE_CARGA             | CELDA DE CARGA TRANSDUCTOR PESO | %IW1.0     | %MW0           | Galaxy:PLC0.TWIDO.CELDA_DE_CARGA | 40001         |

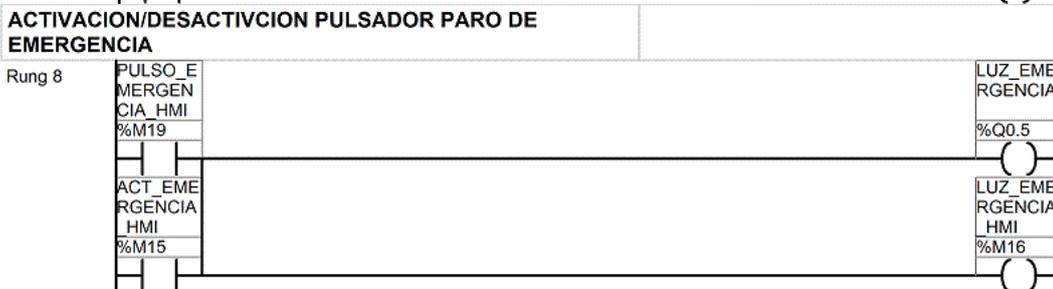
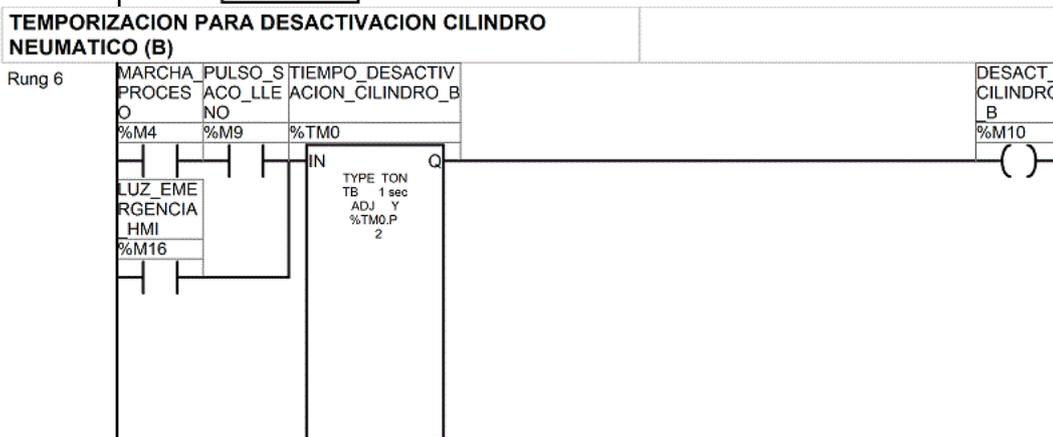
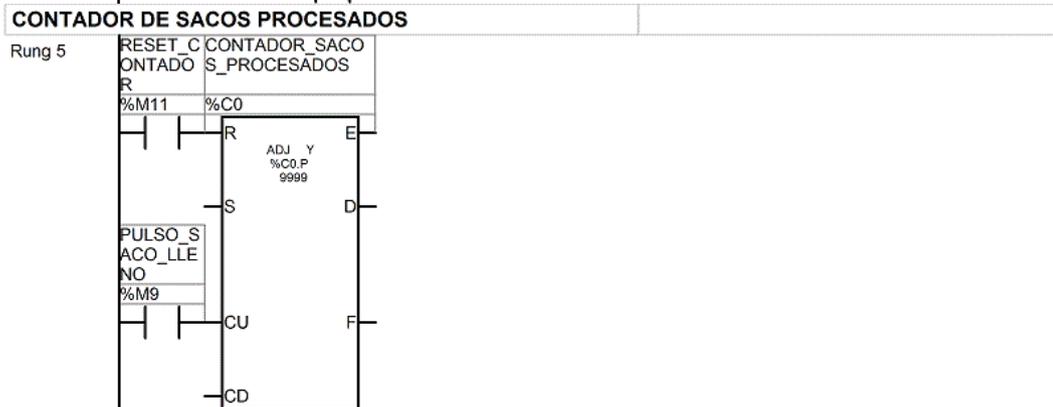
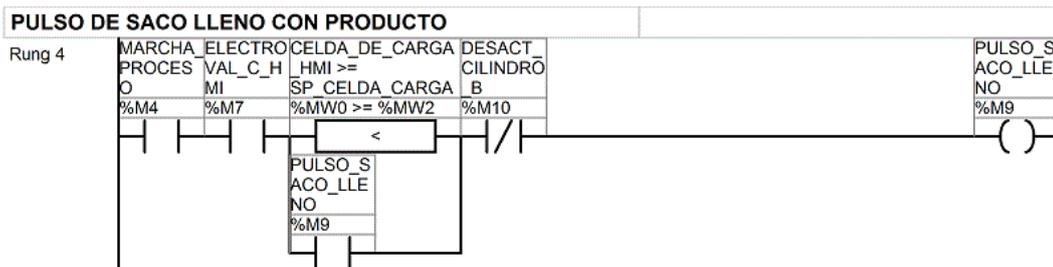
| <b>PALABRAS DE MEMORIA DEL PROCESO</b> |                                      |                |                                      |               |
|--|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>                         | <b>DESCRIPCION</b>                   | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                       | <b>MODBUS</b> |
| MODO_MANUAL                            | ACTIVACION MODO MANUAL DESDE HMI     | %M0            | Galaxy:PLC0.TWIDO.MODO_MANUAL        | 1             |
| MODO_AUTO                              | ACTIVACION MODO AUTO. DESDE HMI      | %M1            | Galaxy:PLC0.TWIDO.MODO_AUTO          | 2             |
| INDICADOR_MANUAL                       | INDICADOR MODO MANUAL EN HMI         | %M2            | Galaxy:PLC0.TWIDO.INDICADOR_MANUAL   | 3             |
| INDICADOR_AUTO                         | INDICADOR MODO AUTOMATICO EN HMI     | %M3            | Galaxy:PLC0.TWIDO.INDICADOR_AUTO     | 4             |
| MARCHA_PROCESO                         | INDICADOR MARCHA PROCESO EN HMI      | %M4            | Galaxy:PLC0.TWIDO.MARCHA_PROCESO     | 5             |
| ACT_CILINDRO_B                         | ACTIVACION CILINDRO B DESDE HMI      | %M5            | Galaxy:PLC0.TWIDO.ACT_CILINDRO_B     | 6             |
| ELECTROVAL_B_HMI                       | ELECTROVALVULA B EN HMI              | %M6            | Galaxy:PLC0.TWIDO.ELECTROVAL_B_HMI   | 7             |
| ELECTROVAL_C_HMI                       | ELECTROVALVULA C EN HMI              | %M7            | Galaxy:PLC0.TWIDO.ELECTROVAL_C_HMI   | 8             |
| ACT_CILINDRO_C                         | ACTIVACION CILINDRO C DESDE HMI      | %M8            | Galaxy:PLC0.TWIDO.ACT_CILINDRO_C     | 9             |
| RESET_CONTADOR                         | RESET DE CONTADOR DESDE HMI          | %M11           | Galaxy:PLC0.TWIDO.RESET_CONTADOR     | 12            |
| ACT_CILINDRO_D                         | ACTIVACION CILINDRO D DESDE HMI      | %M12           | Galaxy:PLC0.TWIDO.ACT_CILINDRO_D     | 13            |
| ELECTROVAL_D_HMI                       | ELECTROVALVULA D EN HMI              | %M13           | Galaxy:PLC0.TWIDO.ELECTROVAL_D_HMI   | 14            |
| ACT_EMERGENCIA_HMI                     | ACTIVACION PARO EMERGENCIA DESDE HMI | %M15           | Galaxy:PLC0.TWIDO.ACT_EMERGENCIA_HMI | 16            |
| LUZ_EMERGENCIA_HMI                     | INDICADOR PARO EMERGENCIA EN HMI     | %M16           | Galaxy:PLC0.TWIDO.LUZ_EMERGENCIA_HMI | 17            |

### Datos a almacenar

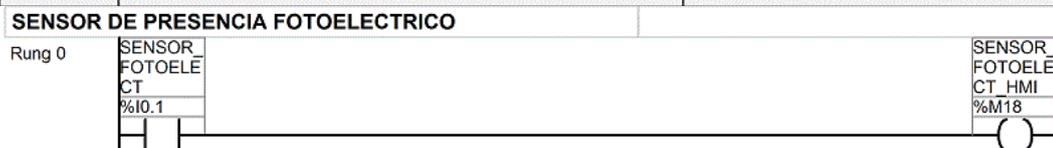
| <b>VARIABLES ANALOGICAS</b> |                                     |                |   |               |
|-----------------------------|-------------------------------------|----------------|---|---------------|
| <b>SIMBOLO</b>              | <b>DESCRIPCION</b>                  | <b>MEMORIA</b> | <b>TAGNAME</b>                            | <b>MODBUS</b> |
| CELDA_DE_CARGA_HMI          | INDICADOR DE CELDA DE CARGA HMI     | %MW0           | Galaxy:PLC0. TWIDO.CELDA_DE_CARGA         | 400001        |
| SP_CELDA_CARGA_HMI          | SETPOINT DE PESO CELDA DE CARGA HMI | %MW1           | Galaxy:PLC0. TWIDO. SP_CELDA_DE_CARGA_HMI | 400002        |
| CONTADOR_HMI                | CONTADOR DE SACOS EN HMI            | %MW3           | Galaxy:PLC0. TWIDO. CONTADOR_HMI          | 400004        |

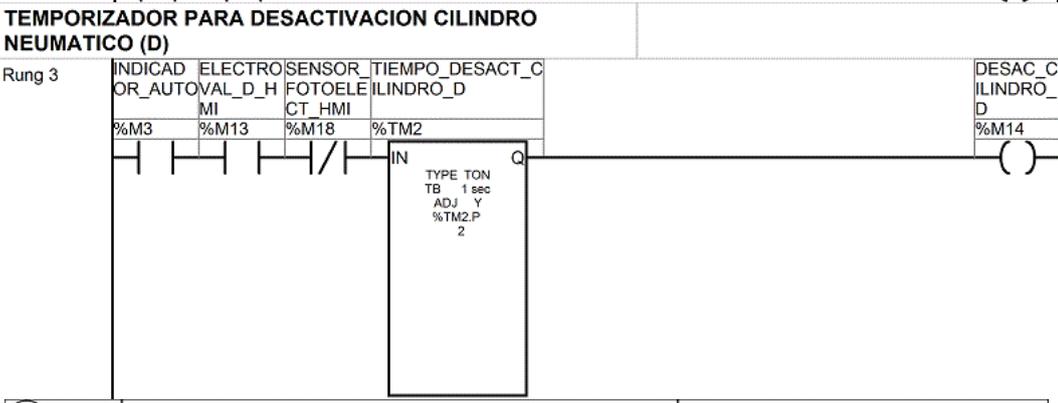
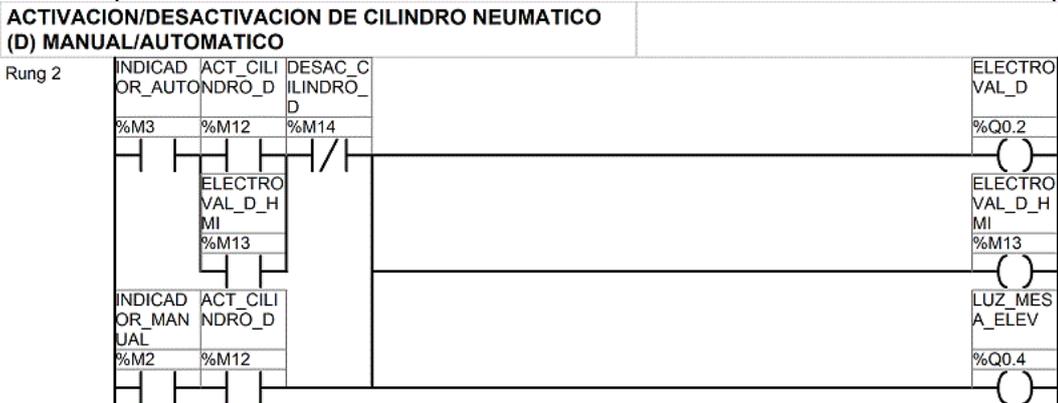
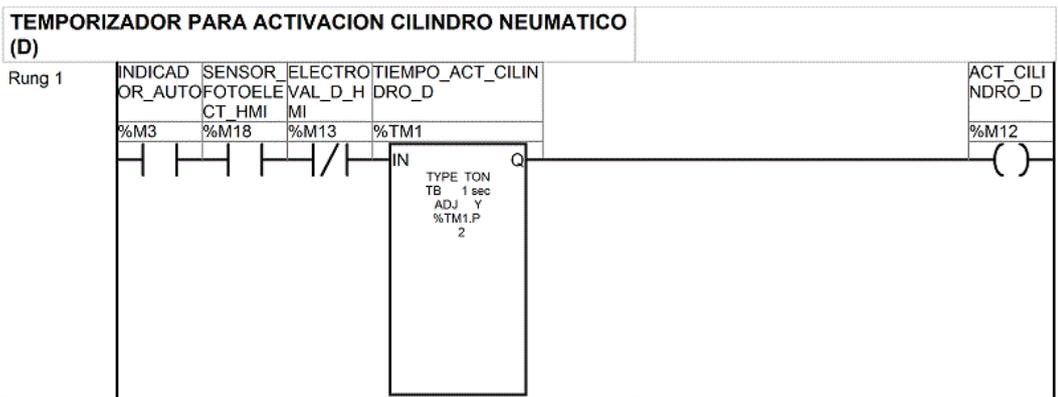
6.2.7 Programación de PLC.



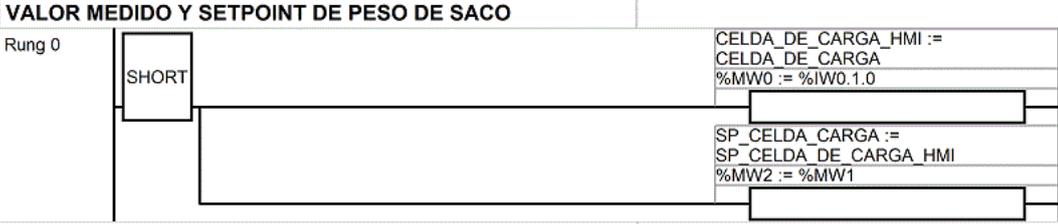


**3 LD MEZA ELEVADORA DE SACOS CON PRODUCTOS**





**4 LD VISUALIZACION PESO DE SACOS Y CONTADOR**



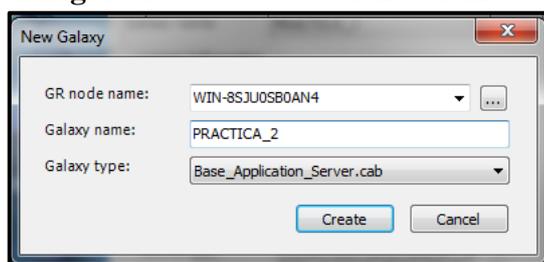
## 6.2.8 Desarrollo de Sistema SCADA.

### 6.2.8.1 Sección 1 - Archestra IDE.

**Creación de la Galaxia y componentes del proceso** - Para crear una aplicación desde Archestra IDE, se procede a crear la galaxia el mismo que va a contener todos los componentes del proceso. Para aquello realizamos lo siguiente:

- Vamos a Inicio, Todos los Programas, Wonderware y damos clic sobre **Archestra IDE**. Al mostrarse la ventana **Connect to Galaxy** damos clic en botón **New Galaxy** y creamos una nueva galaxia con el nombre **PRACTICA\_2**.

**Figura N° 6. 46. Creación Galaxia**

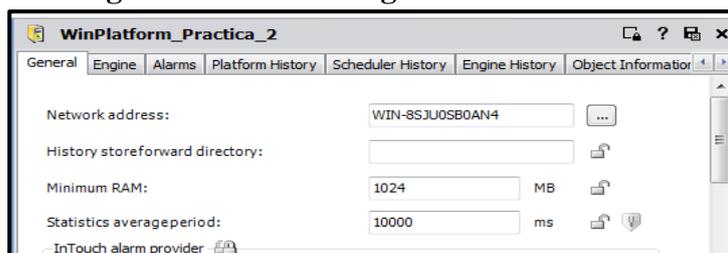


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Damos clic en **Connect** para con ello ingresar a la galaxia creada. Procedemos a crear la Plataforma del sistema y a configurarla, la Plantilla **\$WinPlatform** la desplazamos a la ventana Deployment para crear la Plataforma del sistema, el parámetro importante en configurar es la Network address el mismo que corresponde al nodo de la red en el cual se encuentra la aplicación creada. El nodo corresponde al nombre del Computador. Guardamos los cambios y cerramos el editor, al aparecer el cuadro de dialogo **Check In** dar clic en **OK**.

**Figura N° 6. 47. Configuración Plataforma**

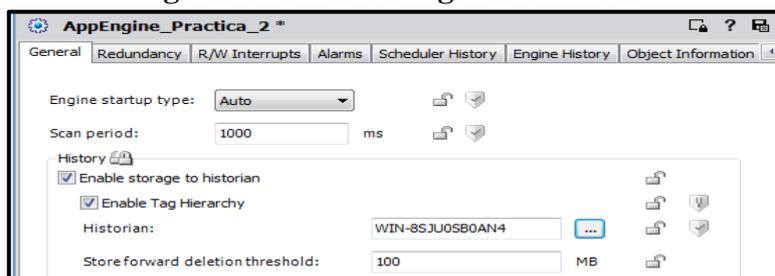


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Seleccionamos **\$AppEngine** de la ventana Template Toolbox y la desplazamos hasta la ventana Deployment para crear el motor o Engine del sistema. Creado el motor del sistema damos doble clic y procedemos a configurarlo. Habilitamos el almacenamiento de los Históricos y seleccionamos el nodo donde deseamos almacenar los datos. Guardamos los cambios y cerramos el editor.

**Figura N° 6. 48. Configuración Motor**

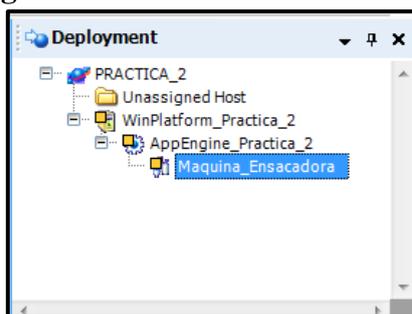


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la presente practica requerimos de 1 sola áreas, con lo cual las creamos seleccionando la Plantilla **\$Area** y la desplazamos hasta la ventana Deployment. El área creada es **Maquina\_Ensacadora** y la ordenamos como observados en la figura siguiente.

**Figura N° 6. 49. Instauración Area**

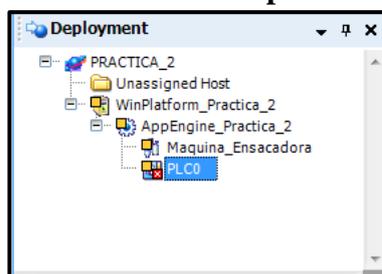


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Para enlazarnos con los dispositivos de cambia se necesita crear el dispositivo del sistema para aquello en la carpeta Device Integration, seleccionamos la plantilla **\$DDESuiteLinkClient**, la desplazamos a ventana al crearse el dispositivo le damos un nombre. Luego la desplazamos hacia **AppEngine\_Practica\_2** para que forme parte de la jerarquía del sistema.

**Figura N° 6. 50. Instauración Dispositivo de Integración**

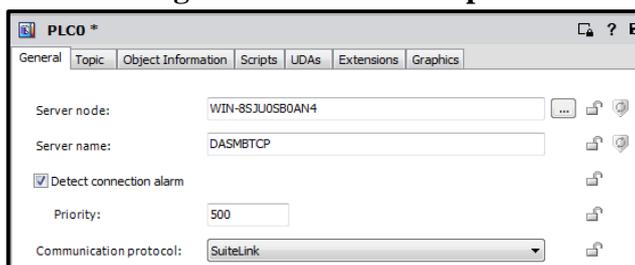


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Damos doble clic sobre **PLC0** y procedemos a configurarlo, en la ventana General seleccionamos el **Server node** el mismo que es el nombre del computador donde se encuentra la aplicación, **Server name** el ejecutable que nos sirve de enlace entre el PLC y la aplicación ArchestA, y **Communication Protocol** que corresponde al protocolo de comunicación.

**Figura N° 6. 51. Configuración General Dispositivo de Integración**

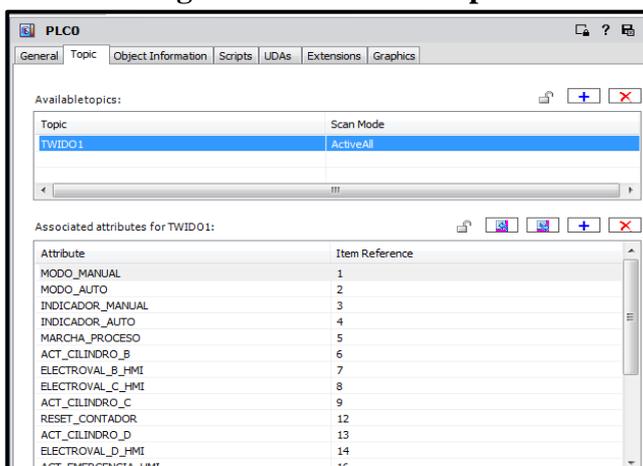


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la pestaña **Topic** creamos el topic del dispositivo del cual queremos recibir los datos y dentro del mismo, las variables del proceso requeridas tanto las analógicas como las digitales. En función a la tabla de direcciones del PLC. Al configurar el dispositivo guardamos los cambios y cerramos el editor, al mostrarse el cuadro de dialogo **Check In** damos clic en **OK**.

**Figura N° 6. 52. Configuración General Dispositivo de Integración**

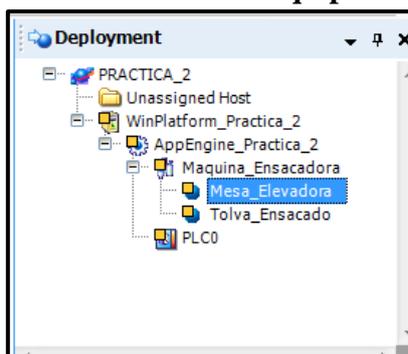


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- De acuerdo a los parámetros requeridos por el funcionamiento de la Maquina Ensacadora procedemos a crear las variables necesarias, tanto los equipos, las variables analógicas como las digitales de cada área. Primeramente en la ventana de Template, en Application seleccionamos **\$UserDefined** para crear los dispositivos o equipos de cada área.

**Figura N° 6. 53. Instauración Equipos de cada Área**

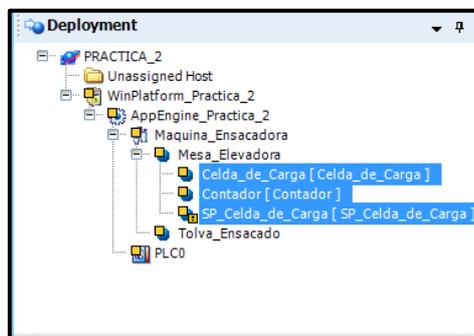


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Se procede a crear las variables analógicas del proceso. Seleccionamos la Plantilla **\$AnalogDevice**, y la desplazamos a la Deployment para instaurar la variable, le ponemos el nombre deseado y lo colocamos a sus áreas correspondiente. En función a las variables mostradas en las tablas de direcciones

**Figura N° 6. 54. Instauración Variables Analógicas**

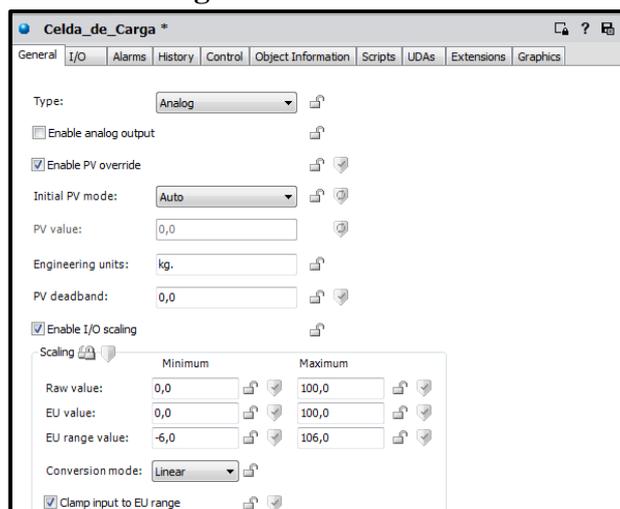


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Damos doble clic en la variable analógica creada, al abrirse el panel editor en la pestaña General, configuramos el tipo de variable, las unidades de ingeniería, activamos la casilla de escala I/O y establecemos los rangos de la escala superior e inferior.

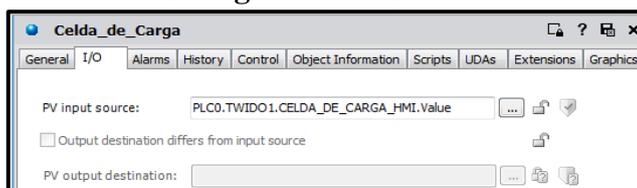
**Figura N° 6. 55. Configuración General de Variable Analógica**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

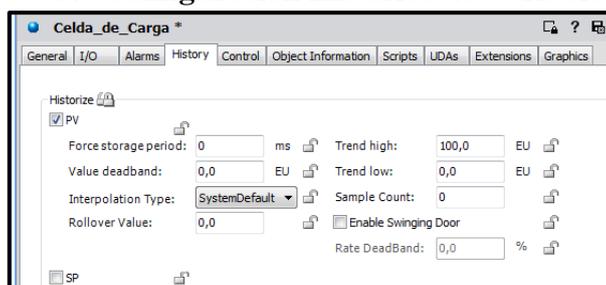
- En la pestaña **I/O** el parámetro a seleccionar es la fuente de entrada, cual es la variable a visualizar. Esta variable corresponde a las creadas en el dispositivo PLC. Mientras que la pestaña **History** activamos la casilla PV y colocamos los rangos a visualizar en la curva histórica o tendencia. Por ultimo guardamos los cambios y cerramos el editor.

**Figura N° 6. 56. Configuración I/O de Variable Analógica**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

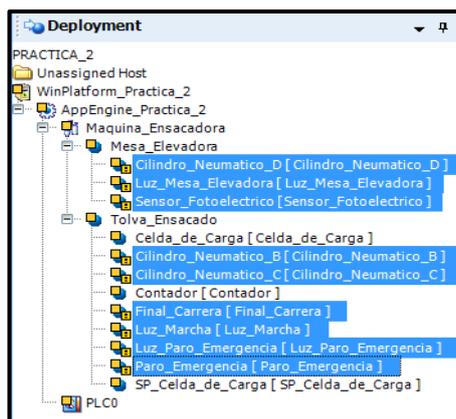
**Figura N° 6. 57. Configuración Histórica de Variable Analógica**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la creación de una variable digital o discreta, seleccionamos la plantilla **\$DiscreteDevice** y la desplazamos a la ventana Deployment, luego de implantada la variable le damos un nombre deseado y las acentuamos en las áreas correspondientes.

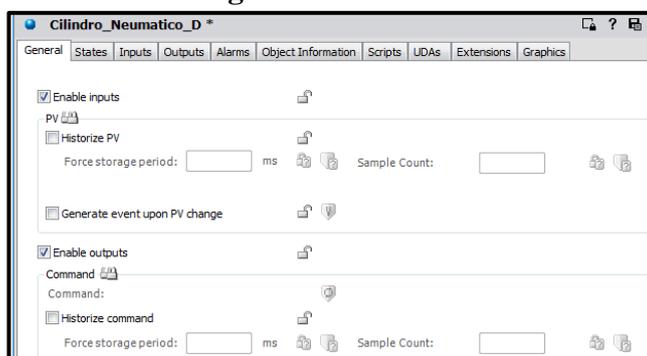
**Figura N° 6. 58. Instauración de Variables Digitales**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Le damos doble clic y procedemos a configurar sus principales parámetros para su correcto funcionamiento y conforme a los requerimientos del sistema. En la pestaña General activamos la casilla **inputs** u **outputs**, o las dos de acuerdo a la variable a establecer.

**Figura N° 6. 59. Configuración General de Variable Digital**

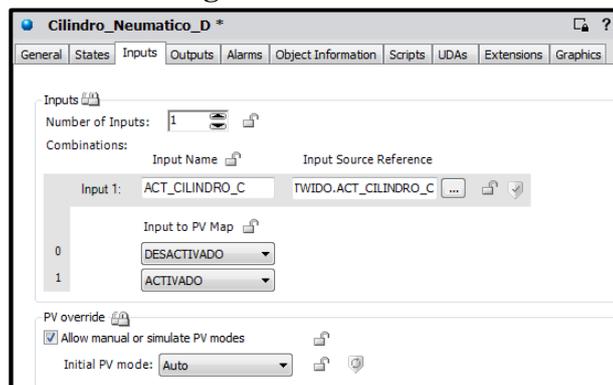


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la pestaña **States**, recalamos cuáles son los nombres de los estados de la variable cuando este está en estado pasivo, activo y falla. Ejemplo: activo (Activado), pasivo

(Desactivado), y falla (Null). En la pestaña Inputs configuramos si fuera el caso Input Name y la fuente de referencia de entrada Input Source Reference, como además el estado de la variable que se desea en estado 0 y 1.

**Figura N° 6. 60. Configuración Entradas de Variable Digital**

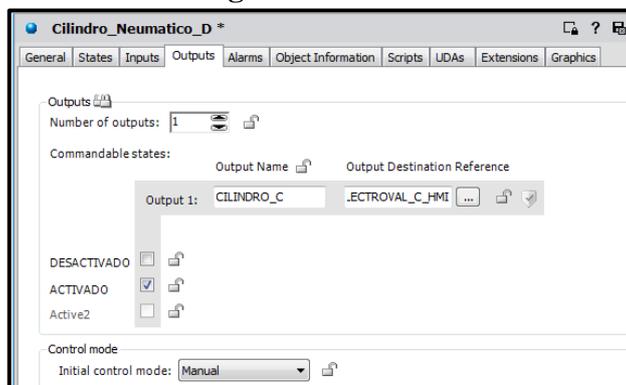


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En Outputs se requiere darle un nombre a la salida Output Name como de igual manera la salida de referencia destinada Output Destination Reference. También se activa la casilla de estado, cuando la variable cambia de estado deseamos la misma que está en función de los nombres de los estados que configuramos en la pestaña States. Luego de configurar los parámetros necesarios guardamos los cambios y cerramos el editor.

**Figura N° 6. 61. Configuración Salidas de Variable digital**



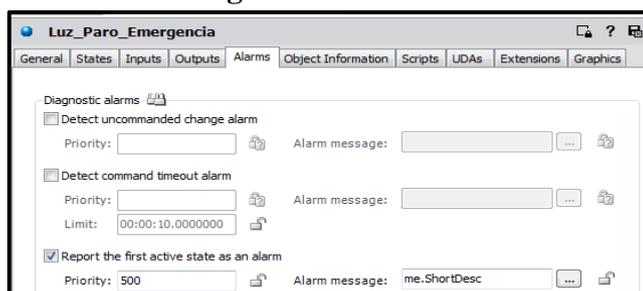
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Como se desea registrar y visualizar la activación del pulsador de paro de emergencia en la lista de alarma, al momento de configurar la variable de

**Luz\_Paro\_Emergencia**, en el panel editor, pestaña **Alarms**. Habilitamos la casilla **Report the First active states as an alarm**, para reportar el cambio de estado activación de la variable como alarma, Priority y Alarm Message quedan como defecto y en la pestaña Object Information, Description colocamos el mensaje que deseamos que se muestra cuando la alarma se activa.

**Figura N° 6. 62. Configuración Alarmas de Variable digital**



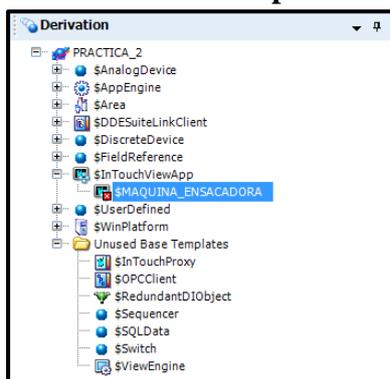
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

**Creación de la aplicación Intouch.-** Creamos las pantallas HMI del proceso, para aquello realizamos lo siguiente:

- Para realizar la aplicación del proceso en Intouch, en la ventana **Derivation** clic derecho sobre la plantilla **\$InTouchViewApp** creamos una derivación de plantilla que va hacer nuestra aplicación y le demos un nombre. Al doble clic la aplicación creada, aparece el cuadro de dialogo **InTouchViewApp Initialization** seleccionamos **Create New Intouch Application** y damos clic en **Next**. En **Application Name** le damos un nombre a la aplicación **MAQUINA\_ENSACADORA** seleccionamos la casilla **IntouchView Application**, dar clic en **Next**.

**Figura N° 6.63. Creación Aplicación Intouch**



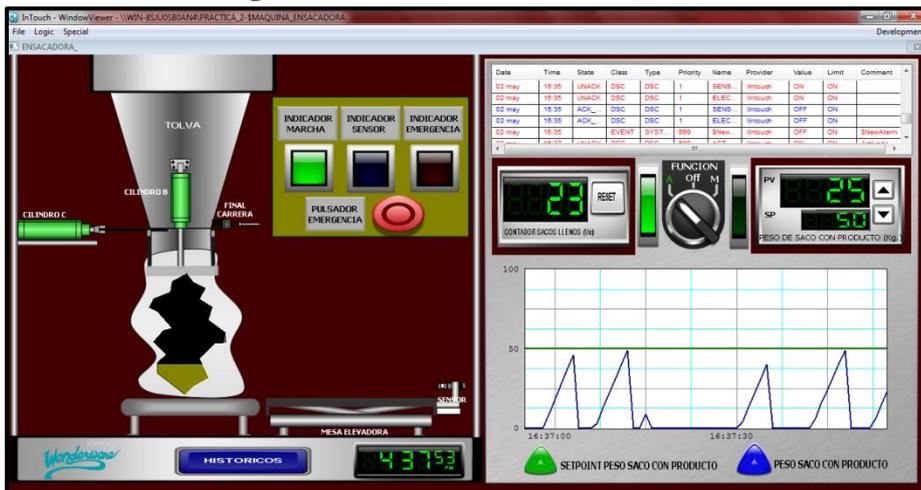
**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Al abrirse Intouch WindowMarker procedemos a crear las ventanas o pantallas del proceso. La primera ventana ENSACADORA es la principal del sistema donde se visualiza todos los componentes y requerimientos de nuestro proceso, los dispositivos de activación, indicadores y setpoint, display de alarmas y botón para desplazarnos a la ventana HISTORICOS.
- Insertamos los gráficos Archestra dando clic en el botón  **Embed Archestra Graphic**, y el visualizador de alarmas desde **Wizard, Alarm Display**. En la parte superior derecha se muestra la tabla de registro de alarmas que nos mostrara la activación de la pulsador paro de emergencia, un poco más abajo a la derecha se visualiza el valor de peso medido y setpoint de llenado de los sacos con productos, a la izquierda el contador de sacos con su botón de reset y el en centro el selector de funcionamiento del proceso en modo Manual/Automático.

En la parte inferior derecha encontramos la curva en tiempo real del peso y setpoint de sacos, mientras que a la izquierda de la pantalla visualizamos la animación del proceso con sus respectivos componentes, cerca al sensor final de carrera se encuentra las luces indicadores de marcha, sensor y emergencia. Cuando el proceso está en modo manual a la izquierda de la tolva se mostraran los dispositivos de accionamiento de los cilindros neumáticos y la mesa elevadora. Y por último en la parte izquierda inferior tenemos la hora del sistema y en botón para desplazarnos a la ventaba HISTORICOS.

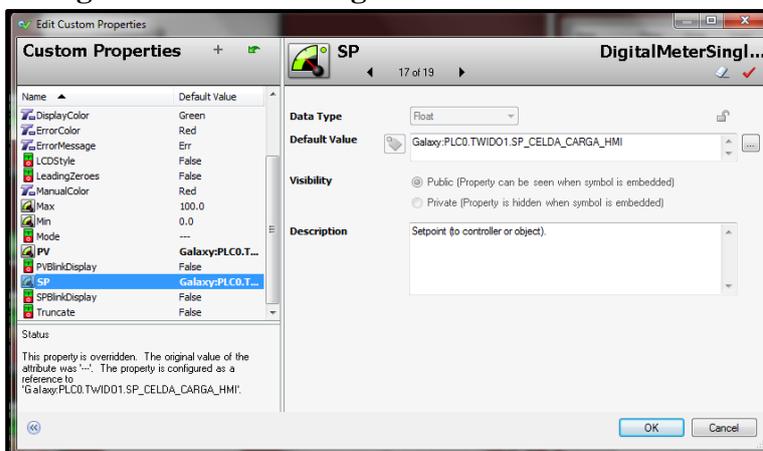
Figura N° 6. 64. Ventana de Proceso



Fuente: Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
 Responsable: Cristian Mendoza / 2013

- Luego de insertado todos los gráficos necesarios para la estructuración de nuestro proceso, se debe enlazar los gráficos con sus variables correspondientes. Para aquello damos doble clic sobre el grafico. Seleccione la propiedad **Value** damos clic en el botón de puntos suspensivos al aparecer el panel **Galaxy Browser**, en PLC0 seleccionamos la variable correspondiente a visualizar o controlar. Luego de enlazada la variable configurar los rangos min., max., y unidades de medida en caso sea necesario por consiguiente dar clic en **OK**. Para la conexión a las variables de la galaxia revisar **Conexión de etiquetas a un Símbolo Archestra** del **Manual de Usuario Archestra**.

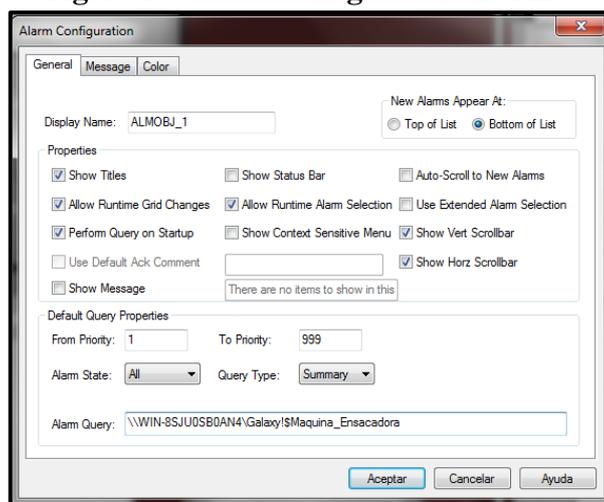
Figura N° 6. 65. Configuración Símbolo Archestra



Fuente: Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
 Responsable: Cristian Mendoza / 2013

- En el caso del display de alarmas, damos doble clic sobre ella y en la ventana **Message, Column Management** seleccionamos las columnas que queremos visualizar en lo que corresponde a la alarma presentada, mientras que en la ventana General en Alarm Query escribimos el nodo del cual se visualizaran las alarmas. Como se muestra en la siguiente figura.

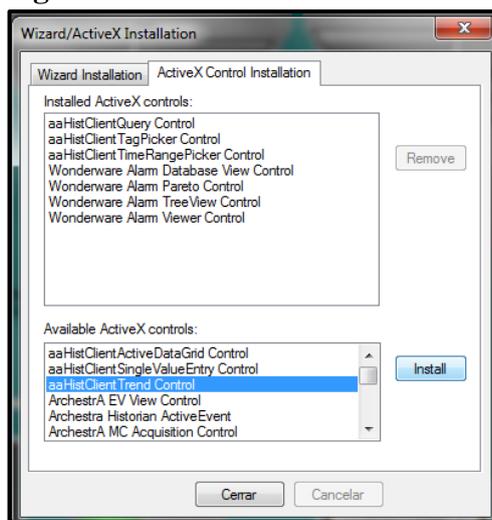
**Figura N° 6. 66. Configuración Alarmas**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la segunda ventana visualizamos la curva histórica del peso del saco con producto. Para insertar la tendencia histórica de Histotian Client, vamos a menú **Special**, Configure se da clic en **Wizard/ActiveX Installation** el cuadro de dialogo para la instalación de los controladores ActiveX aparece, seleccionamos aaHistCliendTrend Control en la parte inferior y damos clic en el botón **Instally** luego en **Cerrar**.

**Figura N° 6. 67. Instalacion ActiveX**

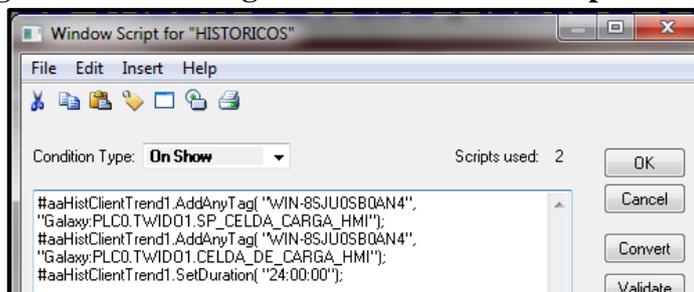


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Clic en el botón **Wizard**, en el listado de **ActiveX Wizard** seleccionamos aaHistCliendTrend con lo cual insertamos la tendencia en la ventana. Para visualizar las variables que se desea damos clic derecho sobre la ventana HISTORICOS seleccionamos Windows Script. En el cuadro de dialogo que aparece con la condición **On Show**, en el menú **Insert** seleccionamos **ActiveX**. El método **AddAnyTag ()** agrega una variable en la zona de la gráfica en la ventana de Trend, por lo tanto agregamos las veces necesarias para visualizar las variables de peso de saco con producto y su setpoint. Mientras que SetDuration (), determina el rango de tiempo a mostrar la gráfica.

**Figura N° 6. 68. Programación Windows Script On Show**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la condición **While Showing**, se restringió que el operador no pueda seleccionar otras variables que no sean los niveles como además que la gráfica se presente en tiempo real.

**Figura N° 6. 69. Programación Windows Script On Show**

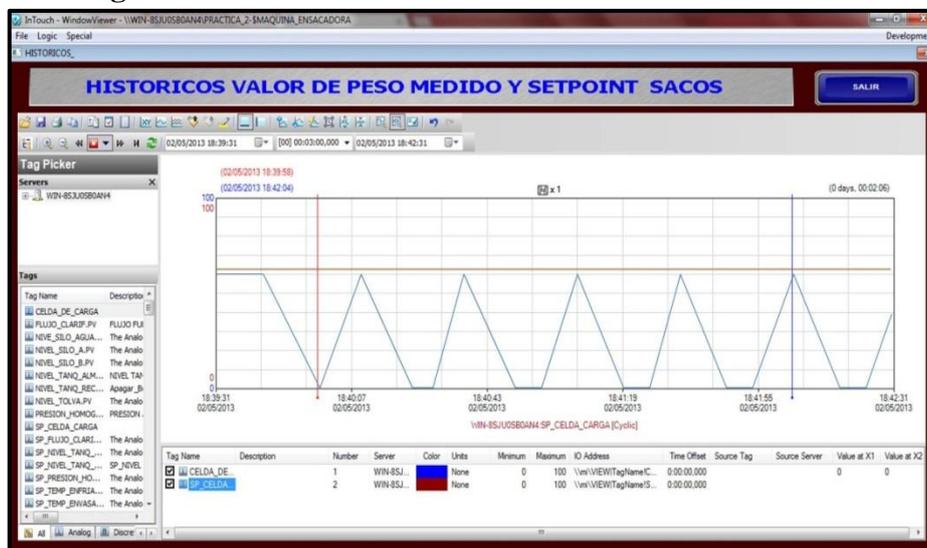


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Con las condiciones realizadas damos clic en **Ok** y la ventana HISTORICOS en modo Runtime se presenta de la siguiente manera.

**Figura N° 6. 70. Ventana de Curva o Tendencia Histórica**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

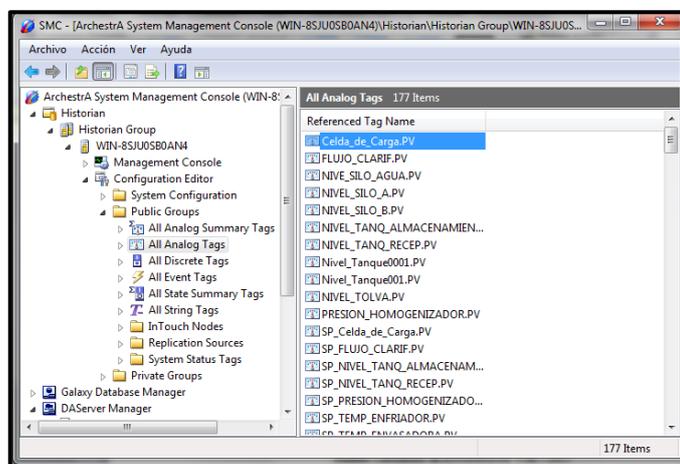
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

## 6.2.8.2 Sección 2 - Wonderware Historian

**Configuración de servidor.-** Para la configuración de Wonderware Historian como servidor con ello visualizar las variables de proceso creadas en nuestra aplicación que se desea almacenar, realizamos lo siguiente:

- Debido a la configuración del nodo de la Plataforma en nuestra aplicación en ArchestrA IDE, como del nodo de almacenamiento del motor. Nos permite que Wonderware Historian automáticamente como servidor del sistema. Para esto vamos a **Inicio, Todos los Programas, carpeta Wonderware, Wonderware Historian** y damos clic en archivo ejecutable **Wonderware Historian.exe**.
- Al aparecer la ventana **SMC – ArchestrA System Mangement Console**, desplegamos la jerarquía **Historian, Historian Group**, en nodo **WIN-8SJU0SB0AN4, Configuration Editor, All Analog Tags**. Y en el panel derecho podemos visualizar las variables del proceso a ser almacenadas en el servidor.

**Figura N° 6. 71. Visualización de Datos almacenados Wonderware Historian**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

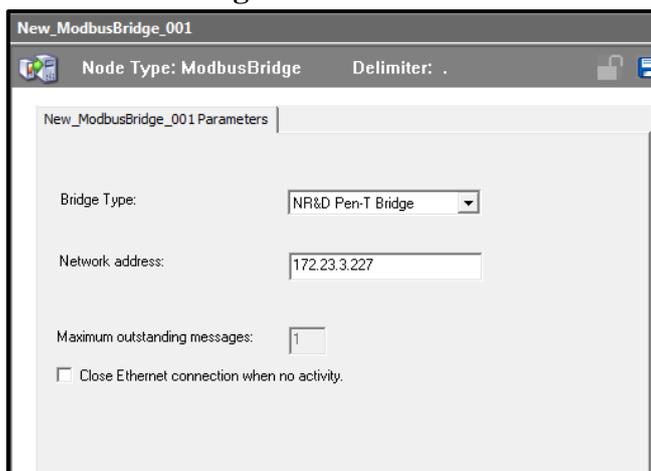
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

Si desea activar y desactivar el servidor revisar **Configuración de Estado de Wonderware Historian** del **Manual de Usuario ArchestrA**.

**Configuración DAServer Manager.-** La configuración DAServer nos permitirá comunicarnos con las variables de dispositivo externo que se refiere al PLC. Para esto se procede con lo siguiente:

- En DAServer Manager, desplegamos el nodo group **PRACTICA\_1, Platform Practica\_1, Arcestra.DASMTCP.2**, damos clic derecho sobre **Configuration** y seleccionamos añadir **TCPIP\_PORT\_000**, luego sobre el mismo damos clic derecho y escogemos **ModbusBridge\_Object**. Y procedemos a configurarlo. En la primera pestaña el parámetro configuramos **Bridge Type** designando **NR&D Pen-T Bridgey Network address** la dirección IP del PLC, para más información sobre los otros de los parámetros revisar **Creación de un Objeto ModbusBridge** del **Manual de Usuario Arcestra**.

**Figura N° 6. 72. Configuración Parametros ModbusBridge**

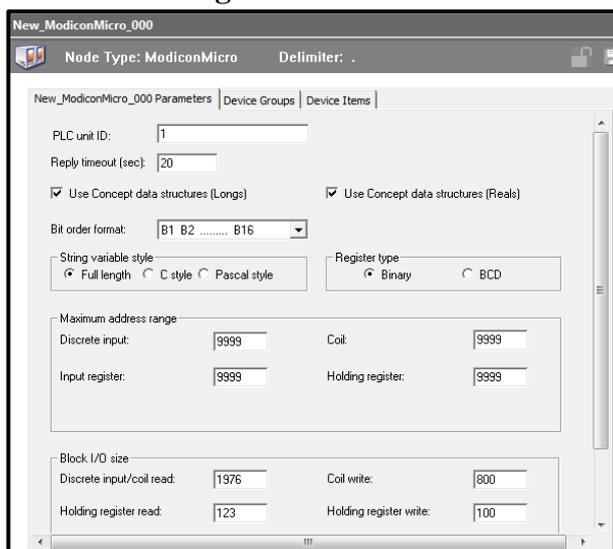


**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Una vez instaurado ModbusBridge, damos clic derecho sobre le mismo y en el cuadro de dialogo que se muestra, seleccionamos **ModiconMicro object** para insertar un nuev objeto el mismo que estableceremos el topic y los ítems. El parámetro importante a establecer es el **PLC unid ID**, el resto de parámetros deben quedar por defecto.

**Figura N° 6.73. Configuración Parametros ModiconMicro**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- En la pestaña **Device Group**, damos clic derecho sobre el panel y seleccionamos **Add** con ello añadimos el Topic con el nombre **TWIDO1** y un intervalo de actualización por defecto de 1000 ms. mientras que en la ventana **Device Items** añadimos todas las variables del proceso con su respectiva dirección modbus. Para esto damos clic derecho en el panel seleccionamos **Add**. Luego de completar las variables necesarias guardamos los cambios.

**Figura N° 6.74. Configuración Device Item ModiconMicro**

| Name                         | Item Reference |
|------------------------------|----------------|
| ALARMA_FLUJO_CLARIFICADOR    | 33             |
| ALARMA_NIVEL_TANQUE_ALM      | 38             |
| ALARMA_NIVEL_TANQUE_RECEP    | 31             |
| ALARMA_PRESION_HOMOGENIZADOR | 34             |
| ALARMA_TEMP_ENVASADORA       | 40             |
| ALARMA_TEMP_HOMOGENIZADOR    | 35             |
| ALARMA_TEMP_PASTEURIZADOR    | 36             |
| ALARMA_TEMP_REFRIGERADOR     | 37             |
| ALARMA_TEMP_TANQUE_ALM       | 39             |
| ALARMA_TEMP_TANQUE_RECEP     | 32             |
| AUTO_PROCESO                 | 102            |
| BOMBA_ALM                    | 23             |
| BOMBA_CLARIF                 | 6              |
| BOMBA_ENV                    | 28             |
| BOMBA_HOMO                   | 10             |
| BOMBA_PASTEU                 | 14             |
| BOMBA_RECEP                  | 1              |
| BOMBA_REFRI                  | 19             |
| CLARIFICADOR                 | 8              |
| ENVASADORA                   | 30             |
| FALLA PASTEURIZADOR          | 17             |
| FALLA_MOTOR_ALM              | 25             |
| FALLA_MOTOR_TAN_RECEP        | 4              |
| FLUJO_CLARIFICADOR           | 400003         |

**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013

**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

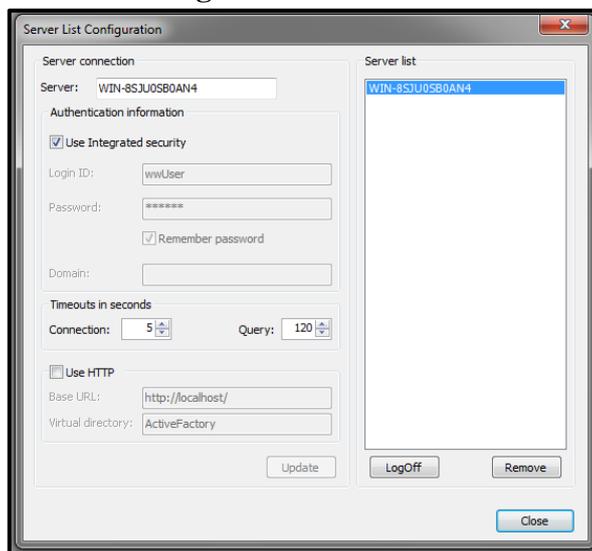
- Sobre **Archestra.DASMTCP.2** damos clic derecho y en **Configure as Service** seleccionamos **Auto Service**, y luego elegir **Active Server**.

### 6.2.8.3 Sección 3 - Wonderware Historian Client.

Lo que se requiere configurar es el nodo con el cual se van enlazar para la visualización de las variables del proceso en las curvas o tendencias históricas.

- Vamos a **Inicio, Todos los programas, a la carpeta Wonderware, Historian client** y damos clic en **Trend.exe**, al abrirse la ventana Trend en el menú **Tools** seleccionamos **Server**. En el cuadro de dialogo **Server List Configuratoren Server** colocamos el nombre del nodo o servidor al cual nos vamos a enlazar, activamos la casilla **Use Integrated security**, y luego damos clic en el botón **Add**. El servidor añadido aparecerá en el recuadro derecho con esto damos clic en **Close**.

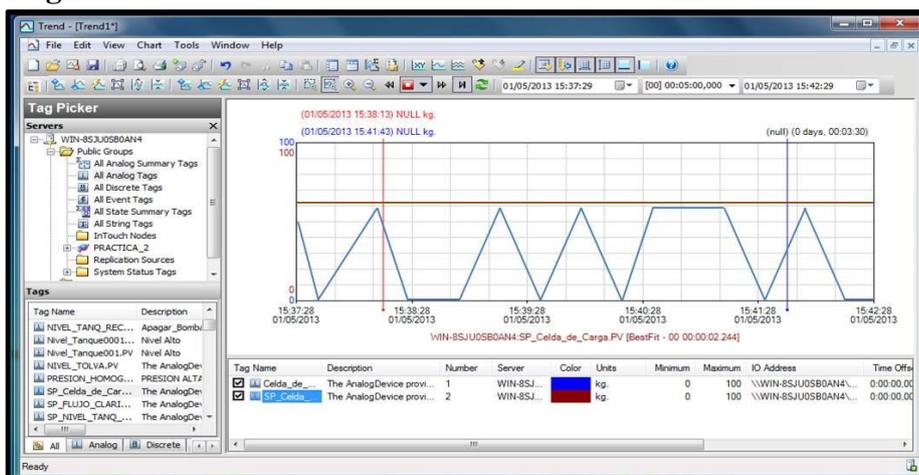
**Figura N° 6. 75. Configuración Servidor en Historian Client**



**Fuente:** Laboratorio de Automatización UTE – 2013  
**Responsable:** Cristian Mendoza / 2013

- Una vez añadido el servidor en la ventana principal parecerá el servido conectado y con ello podemos agregar las variables del proceso a la tendencia o curva histórica.

**Figura N° 6. 76. Visualización Datos en Trend de Historian Client**



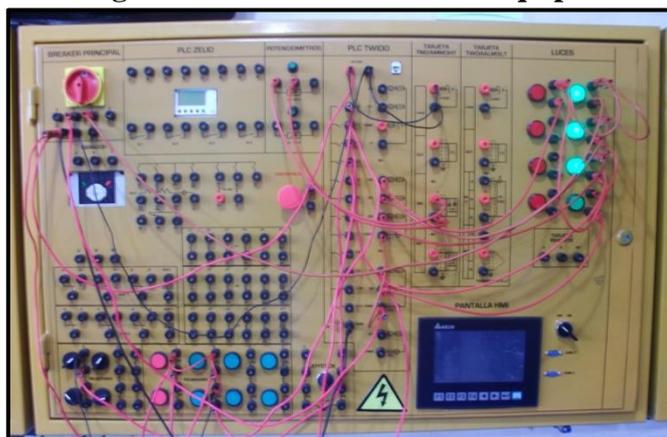
Fuente: Laboratorio de Automatización UTE – 2013

Responsable: Cristian Mendoza / 2013

### 6.2.9 Interconexión de Equipos.

Se realizó la interconexión de los equipos necesarios para el funcionamiento correcto del proceso de acuerdo a las condiciones de funcionamiento requeridas en el módulo didáctico del Laboratorio de Automatización. Como se muestra en la siguiente figura.

**Figura N° 6. 77. Conexión de Equipos**



Fuente: Laboratorio de Automatización UTE – 2013

Responsable: Cristian Mendoza / 2013

### 6.2.10 Conclusiones.

- ArchestrA IDE nos permite realizar aplicaciones en base a un Nodo o nombre de equipo único y en ella la creación de una galaxia, este es el espacio donde se crean y configuran jerárquicamente todos los componentes del sistema tales como la plataforma del sistema, el motor del sistema, las áreas y sub-áreas del proceso, las variables, el dispositivo, los objetos gráfico, además donde se guardan.
- El nodo nos da la facilidad de enlazar las variables del proceso con Wonderware Historian el servidor del sistema donde almacenamos las variables del proceso y configurar el DAServer medio de enlace y comunicación entre las variables de ArchestrA IDE y el dispositivo externo como es el PLC. Como también Wonderware Historian Client el mismo que nos permite visualizador, analizar gráficamente los datos del proceso.

#### **6.2.11 Recomendaciones.**

- Tener en cuenta al momento que se vaya a crear un aplicación Intouch desde ArchestrA IDE existe una conexión en red ya que en caso que no existiera la galaxia no permite crear la aplicación.
- Cuando todos los elementos de la galaxia este correctamente creado y configurados, implementa – Deploy la galaxia, debido a que si luego tocaría hacer cambio en algún componente se requeriría anular la implementación – Undeploy, lo cual conllevaría a realizar cambios en otros componentes y con ello a cometer algún error en la configuración del sistema.

#### **6.2.12 Bibliografía.**

- Wonderware. (2010). Industrial Application Server (IAS). Disponible en:  
[http://www.logiteksa.com/wonderware/industrialapplicationserver\\_IAS.html](http://www.logiteksa.com/wonderware/industrialapplicationserver_IAS.html)

- InversysSystem.Inc. (2007). InTouch HMI and Archestra Integration Guide.  
Recuperado de:  
<http://www.atrdist.com/RoadShowDocs/Intouch/ITAAIntegration.pdf>
- COMUNICACIÓN PLC, Disponible en: <http://libros-en-pdf.com/descargar/comunicacion-plc-4.html>

## CAPITULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

#### 7.1 Conclusiones.

- Para el funcionamiento de una Galaxia ArchestrA en el laboratorio de automatización se implementó un tablero tipo consola constituido por luces piloto, potenciómetros, barras indicadores de led's, medidores de panel digitales led's y seccionador principal para la visualización y simulación de las señales digitales y analógicas del proceso, conjuntamente con un tablero de control compuesto por PLC's, fuente de alimentación de 5 y 24 VDC, elementos eléctricos, etc. Un computador de escritorio con procesador Corel I5 de 3.2 Ghz. Memoria Ram de 6 GB y pantalla LCD de 18,5 “, con sistema operativo Windows 7 de 32 bits Service Pack 1, en el mismo que se instaló Windows SQL Server 2008 Standard Edition con Service Pack 1 conjuntamente con el paquete ArchestrA System Platform con todos los componentes y sus licencias correspondientes. Obteniendo como resultado el funcionamiento óptimo y eficiente de la aplicación, sin problemas e inconvenientes en su ejecución.
- El enlace o la implantación de los símbolos u objetos Archestra en una aplicación HMI/SCADA efectuada en Intouch, se lo realiza de una manera muy sencilla debido a que cada galaxia creada en ArchestrA IDE tiene una biblioteca de plantilla de objetos o gráficos determinados, como también nos permite crear nuevos objetos y guardarlos en la misma biblioteca. Por medio del icono Embed Archestra Symbol en Intouch, podemos abrir la biblioteca de objetos de plantilla determinados o creados en la galaxia, seleccionarlo e insertarlo.
- El prototipo de un sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA de Wonderware, tiene la característica de incluir un base de datos para el almacenamiento de datos proceso por medio del servidor Wonderware Historian, y la representación gráfica de

los datos almacenados en el servidor a través de Wonderware Historian Client. Además es un sistema que se basa en una operación en red, debido a que se debe instaurar el hardware físico y la entidad lógica donde se van a alojar todos los componentes de la aplicación a crear. El prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnológica ArchestrA permite tener en el laboratorio un nuevo instrumento de aprendizaje práctico sobre nuevos sistemas de automatización, y ayuda a beneficiarse de un lugar de estudio mucho mas completo y preparado.

- Para la conexión y comunicación de una aplicación HMI con Tecnología ArchestrA con los dispositivos externos el dispositivo de integración a utilizar es DAServer y de acuerdo al tipo y marca de PLC que se posee en el prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA y el resto de módulos prácticos que se encuentra en el laboratorio, los driver de comunicación a utilizar para una interfase de serial RS-282/485 el ejecutable a utilizar es DASMBSerial con su derivación *COM\_PORT*, *ModiconMicroPLC* y en el caso de la interfase ethernet se debe utilizar *DASMBTCP* con su derivación *TCPIP\_PORT*, *ModbusBrige*, *ModiconMicro*, en ambos casos se maneja el lenguaje de comunicación Modbus.
- Con el aporte al aprendizaje de los nuevos software y componentes tecnológicos de programación y automatización de Wonderware, en este caso la Tecnología Archestra. Se elaboró un Manual de Usuario de ArchestrA para una aplicación básica, donde se da a conocer paso a paso y mediante gráficos la instalación de los programas, el desarrollo de todos los componentes de una aplicación en ArchestrA IDE, Intouch, Wonderware Historian, Wonderware Historian Client. El Manual de Usuario ArchestrA se dejará en forma física y en archivo digital en el laboratorio de automatización específicamente a Rafael encargado del laboratorio de electromecánica.
- Para complementar la enseñanza al estudiante, adicionalmente al Manual de Usuario ArchestrA se realizó una guía práctica de laboratorio como complemento para que el estudiante ejecute paso a paso una aplicación completa de sistema HMI/SCADA con

Tecnología Archestra. Con esto se integra la parte práctica con la teórica, obteniendo como resultado una mejor enseñanza y aprendizaje de la automatización industrial.

- Un sistema HMI/SCADA desarrollado en Archestra IDE con una arquitectura basado en objetos frente a un sistema realizado netamente en Intouch con una arquitectura convencional de Tags, es mucho mas económico permitiéndonos tener un ahorro de casi el 80% en cuanto al costo de programación y desarrollo de un sistema con ello dándole al inversionista en beneficio económico considerable y con ello ayudando al integrador tener una toma de decisión de inversión positiva por parte los inversionista del sistema.

## **7.2 Recomendaciones.**

- Tener muy en cuenta que en ordenador o equipo donde se realiza la aplicación de un sistema HMI/SCADA con Tecnología Archestra, este en red debido a que si esta no tiene red alguna, la aplicación Intouch elaborada del proceso no se abrirá y más aún no se ejecutara, por lo cual la aplicación no funcionara de manera correcta. Además cabe acotar que en todas las configuraciones de los diferentes componentes donde se requiera el Network Address, Server name o nodo se debe establecer el nombre correcto del equipo para que todo el sistema efectuado tenga un trabajo correcto y sin errores o problemas existentes.
- Al momento del desarrollo de la aplicación SCADA por medio de Archestra IDE primeramente se debe instaurar todos los componentes del proceso a efectuar de manera correcta y luego proceder a implementar o Deploy. Ya que luego de implementado los componentes en la galaxia los cambios que se deseen realizar después provoca errores y pérdida de tiempo en el desarrollo.
- Para el desarrollo del trabajo de investigación, el laboratorio de automatización de la universidad no contaba con los Cd's de instalación de los software y además las licencias development/runtime para el programa caducadas, por lo cual gracias a la

ayuda de Romansel que me proporciono los softwares y las licencias temporales para el desarrollo y demostración de la aplicación pude efectuar el trabajo de investigación. Para esto se recomienda que el laboratorio se dote del software de instalación ArchestrA System Platform 2012 como además se actualice las licencias a las fechas actuales.

- De acuerdo a las características el programa y sus componentes, como además de la experiencia obtenida en el desarrollo del presente trabajo de investigación, se recomienda que los computadores donde se vaya a instalar ArchestrA System Platform debe tener como mínimo un sistema operativo Windows 7 de 32 bits, procesador Corel I5 de 2.2 Ghz, una memoria RAM de 4 GB.

## GLOSARIO

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Application</b>                   | Una colección de objetos en un repositorio Galaxy que realizalas tareas de automatización. Sinónimo de Galaxy. Puede haber uno o más aplicaciones dentro de un repositorio Galaxy.  |
| <b>ApplicationEngine (AppEngine)</b> | Un motor de exploración basada en que hospeda y ejecuta la lógica en tiempo de ejecución contenida dentro de AutomationObjects.   |
| <b>ApplicationObject</b>             | <p>Un AutomationObject que representa algún elemento de su producción ambiente. Esto puede incluir cosas como</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un componente de automatización de procesos. Por ejemplo, un termopar, bomba, el motor, la válvula, reactor o tanque.</li> <li>• Una aplicación asociada componente. Por ejemplo, bloque de función, lazo PID, diagrama de función secuencial, el programa de Ladder Logic, o la hoja de datos SPC.</li> </ul> |
| <b>Application Server</b>            | <p>La plataforma de control de supervisión. Application Server utiliza el producto Wonderware InTouch existente para la visualización, los Wonderware Historian para almacenamiento de datos y la integración de dispositivos la línea de productos como un servidor de acceso a datos (DAServer) para el dispositivo comunicaciones.</p> <p>Un servidor de aplicaciones se puede distribuir en varios equipos como parte de un espacio de nombres único Galaxy.</p>      |
| <b>Applicationview</b>               | Application View muestra los contenidos relacionados con el objeto de la Galaxia de cuatro maneras diferentes: vista del modelo, vista de implementación, vista de derivación, y las operaciones de la vista. El punto de vista del modelo  |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | aparece cuando se abre el IDE por primera vez.   |
| <b>ArchestrA</b>                | La arquitectura distribuida para el control de supervisión y fabricación de sistemas de información. Se trata de un proceso abierto y extensible tecnología basada en un sistema distribuido basado en objetos de diseño.  |
| <b>ArchestrA Object Toolkit</b> | Es un programador de herramientas para crear nuevos dispositivos ApplicationObjects Objeto de Integración (DIObjects) plantillas, incluyendo la configuración y tiempo de ejecución de las implementaciones. Incluye una herramienta para construir objetos y DI crear objetos únicos de dominio que interactúan con DIObjects en el ambiente ArchestrA. |
| <b>ArchestrA Symbol</b>         | Un gráfico se crea y utiliza para visualizar los datos de un HMI InTouch sistema. Utilice el editor de símbolos ArchestrA para crear ArchestrA. Los símbolos de los elementos básicos, como rectángulos, líneas y texto.   |
| <b>Área</b>                     | Una agrupación lógica de AutomationObjects que representa un área o unidad de una planta. Se utiliza para los objetos relacionados con el grupo de alarma, historia, y con fines de seguridad. Se representa por un área AutomationObject  |
| <b>area object</b>              | El objeto del sistema que representa un área de la planta dentro de un Galaxy. El objeto Área actúa como un concentrador de alarma y lugares otros objetos de automatización en el contexto apropiado con respecto al diseño de automatización física.   |
| <b>AutomationObject</b>         | Un tipo de objeto que representa las cosas permanentes en la planta, como ApplicationObject o dispositivo objeto de Integración (DIObjects), con el usuario definido, nombres únicos dentro de la Galaxia. Esto proporciona una forma estándar para crear, nombrar, descargar, ejecutar y  |

|   |  |
|---|--|
|   | supervisar el representado componente.   |
| <b>base template</b>                      | Una plantilla de raíz en la parte superior de una jerarquía derivada. A diferencia de otras plantillas, una plantilla de base no se deriva de otra plantilla, pero desarrollado con el kit de herramientas ApplicationObject e importados en una Galaxy. Todas las plantillas de base de nombres comienzan con un signo de dólar (\$). |
| <b>Bootstrap</b>                          | La base ArchestrA servicio que se requiere en todos los equipos ArchestrA. Se proporciona el entorno de software de base para permitir una plataforma y permite a un ordenador para ser incluidos en el Galaxy espacio de nombres.   |
| <b>Check in</b>                           | IDE operación para la fabricación de un objeto configurado disponible para otros usuarios. Para ver y usar   |
| <b>Check out</b>                          | DE operación con el fin de editar un objeto. Esto hace que el elemento disponible para otros usuarios de la salida.  |
| <b>DAServer Manager<br/>(DAS Manager)</b> | La consola de gestión del sistema (SMC) complemento suministrada por los datos Access Server (DAServer) que proporciona la interfaz necesaria para activación, configuración y diagnóstico de la DAServer  |
| <b>Data Access Server<br/>(DAServer)</b>  | El ejecutable del servidor que controla todas las comunicaciones entre el campo dispositivos de un determinado tipo y las aplicaciones cliente. Al igual que en I / O Servers pero con más funciones avanzadas.  |
| <b>Deployment</b>                         | La operación que crea una instancia AutomationObject en elArchestrA tiempo de ejecución. Esta acción implica la instalación de todo lo necesario del software y una instancia del objeto en la plataforma objetivo con laobjetos de datos de atributos por defecto del repositorio Galaxy.   |
| <b>Deployment view</b>                    | La parte de la vista de aplicación en el IDE que muestra cómo los objetos son físicamente dispersos en distintas   |

|   |  |
|---|--|
|   | plataformas, áreas y Motores. Esta es una ver de cómo la aplicación se transmite a través de los recursos de computación.  |
| <b>Derivation</b>                           | La creación de un modelo nuevo basado en una plantilla existente.  |
| <b>Derivationview</b>                       | La parte de la vista de aplicación en el IDE que muestra la relación padre-hijo entre plantillas, plantillas de base y derivados. Una visión en la genealogía de la aplicación.  |
| <b>Derivedtemplate</b>                      | Cualquier plantilla con una plantilla padre. Plantillas derivadas heredan la atributos de la plantilla padre. Puede esos cambios en los atributos la plantilla derivada.   |
| <b>DeviceIntegration Object (DIObjects)</b> | Un AutomationObject que representa la comunicación con dispositivos externos o software. DIObjects ejecuta en un motor de Aplicación (AppEngine), e incluyen objetos DINetwork y objetos DIDevice.   |
| <b>Engine Object</b>                        | Un sistema habilitado para ArchestrA objeto que contiene mensajes local Exchange y proporciona una gran cantidad de ApplicationObjects, Objeto de dispositivo de Integración (DIObjects) y zona de objetos.  |
| <b>Export</b>                               | El acto de generar un archivo de paquete (. AaPKG) la extensión de persistieron datos en la base de datos Galaxy. Puede importar el archivo. AaPKG archivo en otra galaxia.  |
| <b>Galaxy</b>                               | La aplicación completa. El sistema completo consiste en una ArchestrA espacio único nombre lógico (definido por la base de datos Galaxy) y un colección de objetos de la plataforma del motor, objetos y otros objetos. Uno o computadoras más en red que constituye un sistema de automatización. Esto se conoce como el espacio de nombres Galaxy. |
| <b>Galaxy data base</b>                     | La base de datos relacional que contiene toda la configuración persistente información como plantillas,  |

|   |   |
|---|---|
|   | instancias y de seguridad en una Galaxy Repository.   |
| <b>Galaxy Data base Manager</b>                 | Una utilidad para administrar el Galaxy. Puede realizar copias de seguridad y restauración de galaxias si se convierten en corruptos o reproducir una galaxia en otro equipo. El administrador de base de datos Galaxy es parte del Sistema de Gestión de Console (SMC)           |
| <b>GalaxyObject</b>                             | El objeto que representa una galaxia.   |
| <b>GalaxyRepository</b>                         | El software sub-sistema que consta de una o más bases de datos Galaxy.  |
| <b>GraphicToolbox</b>                           | La parte de la ventana IDE principal que muestra una jerarquía de gráfico conjuntos de herramientas, que contienen símbolos ArchestrA y controles del cliente   |
| <b>Historical Storage System (Historian)</b>    | La serie de tiempo de almacenamiento de datos del sistema que comprime y almacena altos volúmenes de datos de series de tiempo para su recuperación posterior. Wonderware Historian el historiador Estándar.  |
| <b>Instance</b>                                 | Un objeto derivado de una plantilla. Implementar instancias para la gestión entorno de tiempo.  |
| <b>Instantiation</b>                            | La creación de una nueva instancia basada en una plantilla correspondiente.   |
| <b>Integrated Development Environment (IDE)</b> | El entorno de desarrollo integrado (IDE) es la interfaz para la parte de configuración de Application Server. En el IDE, a manejar plantillas, crear instancias, implementar y los objetos no-deploy ni otras funciones asociadas con el desarrollo y mantenimiento de lasistema. |
| <b>InTouch View</b>                             | InTouch de tiempo de ejecución que únicamente utilicen los clientes del servidor de aplicaciones para el origen de datos. Además, estándar InTouch tiempos de ejecución pueden aprovechar application Server con la adición de una licencia                                       |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
|                                  | de la Plataforma.   |
| <b>InTouchViewApp<br/>Object</b> | Representa una aplicación InTouch en la Solicitud de ambiente Wonderware Application Server. El objeto InTouchViewApp gestiona la check-in, check-out, y el despliegue de una aplicación InTouch.   |
| <b>Message Exchange</b>          | El objeto a otro protocolo de comunicaciones utilizado por Aplicación Server. Intercambio de mensajes incluye<br><br>LMX la comunicación entre objetos<br><br>NMX la comunicación entre nodos Galaxy  |
| <b>Modelview</b>                 | El área en la vista de aplicación en el IDE que muestra cómo los objetos están dispuestos para describir la disposición física de la planta y proceso de supervisión está siendo controlada.  |
| <b>Object</b>                    | Cualquier modelo o ejemplo, en una base de datos Galaxy. Una característica común de todos los objetos es que se almacenan como componentes separados en el Repositorio de Galaxy   |
| <b>ObjectViewer</b>              | Una herramienta en la que se pueden ver los valores de los atributos del objeto seleccionado objeto en tiempo de ejecución. Esta utilidad sólo está disponible cuando un objeto es desplegado. Visor de objetos muestra información de diagnóstico sobre ApplicationObjects para que pueda ver los parámetros de rendimiento de los recursos, consumo y las mediciones de fiabilidad. Además de ver un valor del objeto de datos, calidad de los datos y el estado de comunicación de la objeto, también puede modificar algunos de sus atributos para las pruebas de diagnóstico.<br><br>Las modificaciones pueden incluir el ajuste de parámetros de tiempo y el establecimiento de objetos de una ejecución o el modo de espera. |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>OffScan</b>          | El estado de un objeto que indica que está inactivo y no está listo para ejecutar su normal en tiempo de ejecución de procesamiento.   |
| <b>OnScan</b>           | El estado de un objeto en el que se realiza su normal en tiempo de ejecución procesamiento basado en una programación configurada.   |
| <b>Operationsview</b>   | El área en el IDE que muestra los resultados de la validación de la configuración de los objetos.  |
| <b>Platform Manager</b> | Esta utilidad es un complemento de extensión en el Sistema ArchestrA Management Console (SMC). Proporciona diagnósticos Galaxy aplicación por lo que le permite ver el estado de tiempo de ejecución de algunos objetos del sistema y para llevar a cabo acciones sobre esos objetos. Las acciones incluyen la creación plataformas y motores en un modo ejecutable o en espera e iniciar y detener plataformas y motores.   |
| <b>Platform Object</b>  | Un objeto que representa un único ordenador en un Galaxy, que consiste en un sistema de mensajes de ancho diferencia de cambio, y un conjunto de servicios básicos.<br>Este objeto recibe todos los motores de la aplicación.  |
| <b>Security</b>         | Seguridad de servidor de aplicaciones se aplica a IDE, Sistema de Gestión de Console (SMC), y el nivel de tiempo de ejecución de datos. En el nivel de tiempo de ejecución de datos que centraliza la definición de todos los permisos para la ApplicationObjects. Estos ApplicationObjects se puede acceder por unavariedad de clientes, pero la seguridad se define centralmente, lo que permite la facilidad de mantenimiento. Los usuarios que tienen permiso para modificar estos ApplicationObjects en tiempo de ejecución se asignan a los objetos por el usuario definidas sus funciones. Estas funciones se pueden asignar directamente a |

|  |  |
|--|--|
|  | los grupos existentes en un dominio de Microsoft o grupo de trabajo.   |
| <b>System Management Console (SMC)</b> | La central en tiempo de ejecución la administración del sistema / gestión de productos donde se realizan todos los necesarios en tiempo de ejecución las funciones de administración.  |
| <b>Template</b>                        | Un objeto que contiene información de configuración y plantillas de software utilizado para crear una plantilla de deriva o de instancia.  |
| <b>Template Toolbox</b>                | La parte de la ventana IDE principal que muestra conjuntos de herramientas que contienen plantillas. La caja de herramientas Plantilla muestra una vista de árbol de la plantilla categorías en la Galaxia.  |
| <b>Toolset</b>                         | Una colección con nombre de plantillas muestran juntos en la plantilla de IDE Caja de herramientas.  |
| <b>ViewEngine object</b>               | Los anfitriones objetos InTouchViewApp. El objeto ViewEngine apoya características comunes del motor, tales como la implementación, anulación de la implementación, puesta en marcha, y el apagado.  |
| <b>WinPlatform object</b>              | Un objeto que representa un único ordenador en una galaxia. La WinPlatform objeto consiste en un intercambio de mensajes de todo el sistema, componentes y un conjunto de servicios básicos ArchestrA. El WinPlatform objeto aloja el motor de aplicación (AppEngine). |

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aquilino RodríguezPenin. (2007). SISTEMAS SCADA, (2ª Edición). México: México D.F.
2. Ing. Henry Mendiburu Díaz, SISTEMAS SCADA, Disponible en :<http://hamd.galeon.com>
3. Logitek S.A. (2008). CURSO INTOUCH BASICO 7.1. Disponible en: [http://www.logiteksa.com/wonderware/intouch\\_basico.pdf](http://www.logiteksa.com/wonderware/intouch_basico.pdf)
4. COMUNICACIÓN PLC, Disponible en: <http://libros-en-pdf.com/descargar/comunicacion-plc-4.html>
5. InversysSystem.Inc. (2007). InTouch HMI Getting Started Guide, Disponible en: [http://www.atrdist.com/RoadShowDocs/Intouch/InTouch\\_HMI\\_Getting\\_Started\\_Guide.pdf](http://www.atrdist.com/RoadShowDocs/Intouch/InTouch_HMI_Getting_Started_Guide.pdf)
6. InversysSystem.Inc. (2007). InTouch HMI and Archestra Integration Guide, disponible en: [http://www.atrdist.com/RoadShowDocs/Intouch/ITA\\_AIntegration.pdf](http://www.atrdist.com/RoadShowDocs/Intouch/ITA_AIntegration.pdf)
7. Invensys Systems, Inc. (2007). Getting Started with System Platform. Disponible en : <http://www.logic-control.com/datasheets/1/General/Getting%20Started%20with%20System%20Platform.pdf>
8. Wonderware. (2010). Tecnología Archestra. Disponible en: <http://global.wonderware.com/LA/Pages/WonderwareArchestraTechnology.aspx>
9. Wonderware - Inversys. (2010). ¿Qué es Archestra?. Disponible en: <http://pdf.directindustry.com/pdf/wonderware/wonderware-invensys/12380-85996-10.html>
10. Wonderware. (2010). Industrial Application Server (IAS). Disponible en: [http://www.logiteksa.com/wonderware/industrialapplicationserver\\_IAS.html](http://www.logiteksa.com/wonderware/industrialapplicationserver_IAS.html)
11. Wonderware Inversys. (2010). Wonderware Historian Installation Guide. Disponible en: <http://www.logic-control.com/datasheets/1/Historian%2010.0/Installation.pdf>
12. Universidad Politécnica Alimentaria. Tecnología de la Leche de Vaca. Disponible en: <http://ben.upc.es/documents/eso/aliments/HTML/lacteo-4.html>

13. Tetra Pack Processing System AB. (1996). Manual de Industrias Lácteas. Disponible en :<http://elblogdelqfbchino.blogspot.com/2011/09/manual-de-industrias-lacteas-tetrapak.html>
14. Instituto Tecnológica Agroalimentario. La Industria Láctea. Disponible en: <http://www.prtr-es.es/data/images/la%20industria%20l%C3%A1ctea-3686e1a542dd936f.pdf>
15. Ing. Patricio Villacrés C. (1996). La Pasteurización y sus Beneficios Disponible en:[http://www.revista.unam.mx/vol.6/num9/art87/sep\\_art87.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.6/num9/art87/sep_art87.pdf)
16. UNAD - Margarita Gómez De Illera. (2005). Tecnología de Lácteos. Colombia: Bogotá. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/48535283/Tecnologia-de-Lacteos>
17. Universidad Nacional de Ingeniería. Procesos Industriales de Producción de Leche. Disponible en : <http://www.slideshare.net/negrolas/procesamiento-de-productos-lcteos>
18. Wonderware Inversys. (2013). ArchestrA System Platform. Disponible en: <http://global.wonderware.com/en/Pages/ArchestrASystemPlatform.aspx>
19. Invensys Systems. (2011). Introducción a wonderware Application Server, Disponible en : <http://ctp.wonderware.com/GetStartIAS/Pages/aDemoOverview1.htm>
20. Universidad de Vigo. (2007). Automatización Industrial. Disponible en : [http://www.eueti.uvigo.es/files/material\\_docente/1705/tema1introduccionalosautomatizacionprograma.pdf](http://www.eueti.uvigo.es/files/material_docente/1705/tema1introduccionalosautomatizacionprograma.pdf)
21. Wonderware. (Junio 2007). Installing ArchestrA License Server. Disponible en: <http://esupport.wonderware.ch/Data/TechNote485.pdf>
22. Inversys. (2012). Archestra System Platform. Disponible en : [http://global.wonderware.com/EN/PDF%20Library/Datasheet\\_Wonderware\\_ArchestrASystemPlatform2012WhatsNew\\_03-12.pdf](http://global.wonderware.com/EN/PDF%20Library/Datasheet_Wonderware_ArchestrASystemPlatform2012WhatsNew_03-12.pdf)
23. Invensys Systems, Inc. (2010). Wonderware Application Server User's Guide.pdf, Disponible en CD`s de ArchestrA System Platform.
24. Invensys Systems, Inc. (2011). Wonderware ArchestrA System Platform 2012 with InTouch 2012 Getting Started Guide.pdf. Disponible en CD`s de ArchestrA System Platform.

25. Invensys Systems, Inc. (2010). Wonderware Platform Manager User's Guide. Disponible en : <http://www.logic-control.com/datasheets/1/Application%20Server%203.1/Platform%20Manager.pdf>
26. Invensys Systems, Inc. (2007). ArchestrA Protocols Guide. Disponible en: <http://www.logic-control.com/datasheets/1/Application%20Server%203.5/Protocol.pdf>
27. Invensys Systems, Inc. (2007). DAServer Manager User's Guide. Disponible en: <http://www.logic-control.com/datasheets/1/Device%20Connectivity/Wonderware%20DA%20Server%20User%20Guide.pdf>
28. Invensys Systems, Inc. (2010). Wonderware MBTCP DAServer User's Guide. Disponible en: <http://www.logic-control.com/datasheets/1/Device%20Connectivity/Modbus%20Ethernet.pdf>
29. Invensys Systems, Inc. (2011). Wonderware Historian ClientInstallation Guide. Disponible en: <http://www.logic-control.com/datasheets/1/Historian%20Client%2010.0/User's%20Guide.pdf>
30. Tknika. (2005). Comunicación entre PLC's vía Ethernet. Disponible en: [http://www.infopl.net/files/descargas/omron/infoPLC\\_net\\_Ethernet\\_Comunicacion\\_entre\\_PLCs\\_via\\_Ethernet\\_.pdf](http://www.infopl.net/files/descargas/omron/infoPLC_net_Ethernet_Comunicacion_entre_PLCs_via_Ethernet_.pdf)

# ANEXOS

## ANEXO 1

### Manual de operación y mantenimiento del Prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología Archestra de Wonderware.



#### 1. Descripción

El prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología Archestra de Wonderware esta compuesto por software y hardware para su funcionamiento, el hardware lo compone el computador de escritorio, un tablero de control construido de tool metálico parte de la puerta es de acrílico para visualizar los equipos electricos que se encuentran en él y un tablero tipo consola también construido de tool metálico en ella podemos encontrar los equipos de visualización y simulación. El software esta compuesto por el paquete Wonderware Archestra System Platform 2012.

Archestra System Platform 2012 esta conformado por Wonderware Application Server o Archestra IDE es el cual se crea la galaxia donde se almacena todos los componentes que

forman parte de la aplicación de nuestro proceso, Wonderware Historian que es el servidor del sistema y donde se realiza la configuración para la comunicación con la unidad de control externo o PLC por medio de DAServer Manager, Wonderware Historian Client visualizador de datos de proceso en una curva o tendencia real/histórica y Wonderware Intouch que es el software donde representamos gráficamente los componentes, equipos de control, supervisión y adquisición que forman parte del proceso.

## **2. Especificaciones técnicas**

- Equipo: Prototipo de Sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA
- Modelo: A01
- Fabricante: Universidad Tecnológica Equinoccial
- Marca: PSHSTA
- Año de fabricación: 2013
- Tablero de control
  - Ancho: 600 mm.
  - Altura: 600 mm.
  - Profundidad: 200 mm.
- Tablero tipo consola
  - Ancho: 1420 mm.
  - Altura frontal: 150 mm.
  - Altura posterior: 250 mm.
  - Profundidad: 604 mm.

## **3. Características técnicas**

- Entorno de desarrollo desde ArchestrA IDE 2012
- Conexión entre ArchestrA IDE y PLC por medio de DASMBTCP de I/O Server
- Carga máxima del sistema eléctrico de fuerza 25 amp.
- Carga máxima del sistema eléctrico de control 3 Amp.

- Visualización de señales analógicas de 0-10 VDC por medio de Medidores de panel digital led's de 4 dígitos.
- Simulación de señales analógicas de 0-10 VDC a través de potenciómetros.
- Barra indicadores de led's 0-10 VDC para visualización de nivel de tanques.
- Luces pilotos 16 mm. para visualización de estado de equipos y alarmas.
- Salidas digitales máximas 40.
- Entradas digitales máximas 8.
- Entradas analógicas máximas 16 de 0-10 VDC o 0-20 mA.
- Fuente de alimentación 5 VDC, máximo 10 equipos.

#### **4. Componentes de Prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA**

##### **4.1 Sistema computacional instalado**

- Microprocesador Intel Core I5 3.2 Ghz.
- 6 GB de Memoria RAM
- Disco Duro de 500 GB.
- Monitor LCD 18.5".
- Puertos USB
- Teclado, mouse
- Unidad de DVD-ROM

##### **4.2 Sistema de paquete informático**

- Windows 7 32 bits SP1
- Microsoft SQL Server 2008 Standard Edition
- Service Pack 1 para Microsoft SQL Server 2008 Standard Edition
- ArchestrA System Platform 2012
- Modicon MODBUS
- Modicon MBENET
- DASMBTCP

- DASMBSerial

### **4.3 Sistema Eléctrico**

- Seccionador de fuerza 25 Amp. 3 P.
- Luz piloto 22mm. 220 VAC.
- Fuente de alimentación 220 VAC para fuente a 24 VDC.
- Breacker de riel 4 Amp. 1 P.
- Fuente de alimentación 110 VAC para Monitor LCD 18.5".
- Fuente de alimentación 24 VDC para PLC, modulos, luces piloto 16 mm. y fuente 5 VDC.
- Jugo repartidor 4 polos.
- Cuatro portafusibles 2 Amp.
- Modulo de comunicación Ethernet 499TWD01100.
- Modulo Base Twido TWDLMDA20DRT.
- Dos módulos salidas digitales TM2DRA16RT.
- Dos módulos entradas analógicas TWDAMI8HT.
- Fuente de alimentación 5 VDC para Medidores de panel digital led's de 4 digitos.
- Diez potenciómetros 10 Kohmios.
- Diez Medidores de panel digital led's de 4 digitos señal 0-10 VDC.
- Trece luces piloto roja 16 mm. 24 VDC.
- Veintisiete luces piloto verde 16 mm. 24 VDC.

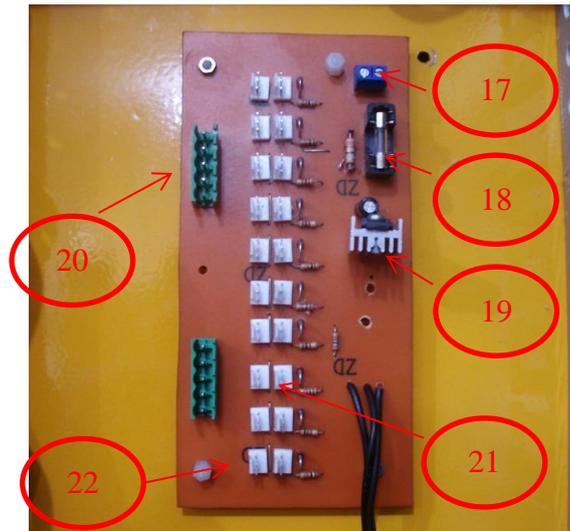
## 5. Partes principales



| N° | NOMBRE DE PARTE      |
|----|----------------------|
| 1  | Monitos LCD 18.5"    |
| 2  | Tablero de control   |
| 3  | Tablero Tipo consola |
| 4  | Teclador             |
| 5  | Mouse                |
| 6  | Puerto USB           |



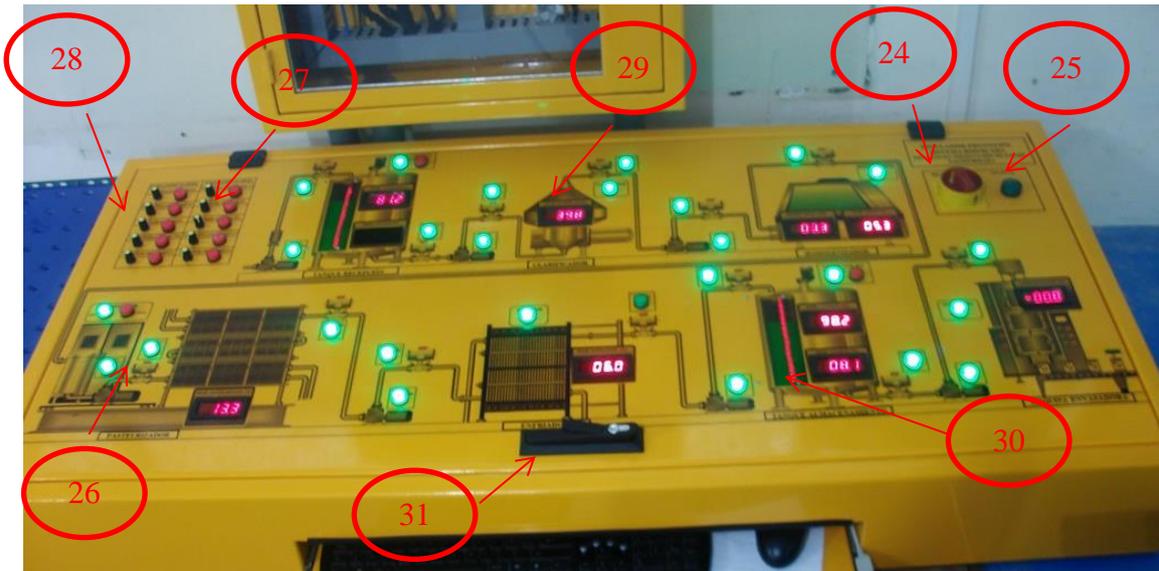
| N° | NOMBRE DE PARTE                       |
|----|---------------------------------------|
| 7  | Portafusibles                         |
| 8  | Breacker de riel 4 Amp. 1 P.          |
| 9  | Fuente alimentación 24 VDC            |
| 10 | Juego Repartidor 4 P.                 |
| 11 | Módulo de comunicación Ethernet       |
| 12 | Módulo Base Twido TWDLMDA20DRT        |
| 13 | Módulos Entradas digitales TWDDRA16RT |
| 14 | Módulos Entradas digitales TM2AMI8HT  |
| 15 | Fuente de alimentación 5 VDC          |
| 16 | Disipador de calor                    |



| N° | NOMBRE DE PARTE   |
|----|---|
| 17 | Entrada alimentación 24 VDC                                       |
| 18 | Fusible de protección 2 Amp.                                      |
| 19 | Regulador de voltaje 5 VDC  |
| 20 | Conector salidas de señal 0-10 VDC                                |
| 21 | Conectores entrada señal 0-10 VDC de Potenciómetros               |
| 22 | Conectores salida señal 0-10 VDC a Medidor de panel digital led's |



| N° | NOMBRE DE PARTE          |
|----|--------------------------|
| 23 | CPU equipo computacional |



| N° | NOMBRE DE PARTE  |
|----|--|
| 24 | Seccionador de fuerza 25 Amp. 3 P.                                 |
| 25 | Luz piloto 22 mm. 220 VAC  |
| 26 | Luz piloto verde 16 mm. 24 VDC                                     |
| 27 | Luz piloto rojo 16 mm. 24 VDC                                      |
| 28 | Potenciómetros 10 Kohmios  |
| 29 | Medidor panel digital led's de 4 digitos, señal analógica 0-10 VDC |
| 30 | Barra indicadora de led's, señal analógica 0-10 VDC                |
| 31 | Cerradura con llave de tablero                                     |

## 6. Normas de seguridad

- El seccionador de fuerza para el encendido de los equipos del prototipo debe ser activado si se va a trabajar en el mismo, caso contrario lo mejor es tenerlo desactivado.
- Si el prototipo de sistema HMI/SCADA esta desactivado no se debe manipular los potenciómetros de simulación de señal analógica 0 – 10 VDC, debido a que si el sistema esta inactivo le estamos dando al equipo un uso inútil y con el tiempo puede llegarse a dañar.
- La comprobación, medición y ajustes que se vayan a realizar en los equipos eléctricos de control y electrónicos, tienen que ejecutarse con mucha precaución para que no se llegue a realizar un corto circuito accidentalmente y producir el daño de alguno de los equipos, teniendo como resultado un funcionamiento incorrecto del sistema.
- La colocación de los conectores de los Medidores de panel digital led's, los Potenciometros y conector de salidas de señal al PLC la forma mas recomendada es hacerla con la tarjeta electrónica de fuente de alimentación de 5 VDC desenergizada debido a que si se llega a ejercer mucha presión sobre la misma, está podría topar con el plafón del tablero y producir un cortocircuito, en caso se la realice con la tarjeta energizada poner los conectores con mucho cuidado.
- En caso de que el prototipo este en funcionamiento y los medidores de panel digital led's no visualice los valores numéricos correctamente se debe desactivar el seccionador de fuerza para que la fuente de alimentación de 5 VDC no se dañe.
- Revisar y ajustar los tornillo de los terminales del PLC, módulos, juego repartidor, luces piloto, seccionar de fuerza, breacker de riel, portafusibles, fuentes de alimentación, para que estén posicionados correctamente.

## 7. Instrucciones para la operación del prototipo de sistema HMI/SCADA con Tecnología ArchestrA

- 1) Verificar la conexión de la alimentación de energía, equipos de visualización, simulación, comunicación de red entre el PLC y computador.
- 2) Encender el computador y colocar en estado ON el Breacker Principal.
- 3) Verificar que la fuente de 24 VDC, el PLC y los medidores de panel digital led's estén encendidos.
- 4) En el computador abrir ArchestrA IDE, seleccionar *ARCHESTRA\_TESIS* y dar clic en *Connect*.
- 5) En el panel *DERIVATION*, seleccionar *IntouchViewApp*, abrir *PROCESO DE LECHE*.
- 6) Al Abrirse la aplicación *PROCESO DE LECHE* de Intouch, dar clic en Runtime para poner en funcionamiento la aplicación.
- 7) Designar el valor óptimo de la tabla como los setpoint de funcionamiento en cada área del proceso.

| EQUIPO O MAQUINA             | VALOR OPTIMO                   | VALOR NORMAL                             | VALOR ANORMAL                         |
|------------------------------|--------------------------------|--|---------------------------------------|
| <i>Tanque Recepción</i>      | Nivel: 90 m3<br>Temp: 4 °C     | Nivel: 50 - 95 m3<br>Temp: 4 - 10 °C     | Nivel: > 95 m3<br>Temp: < 4 ; > 10 °C |
| <i>Clarificador</i>          | Flujo: 40 m3/h                 | Flujo: 30 – 50 m3/h                      | Flujo: > 50 m3/h                      |
| <i>Homogeneizador</i>        | Presión: 90 PSI<br>Temp: 65 °C | Presión: 80 - 95 PSI<br>Temp: 60 - 70 °C | Presión: > 95 PSI<br>Temp: > 70 °C    |
| <i>Pasteurizador</i>         | Temp: 85 °C                    | Temp: 80 - 90 °C                         | Temp: > 90 °C                         |
| <i>Enfriador</i>             | Temp: 4 °C                     | Temp: 4 - 10 °C                          | Temp: < 3 ; > 10 °C                   |
| <i>Tanque Almacenamiento</i> | Nivel: 90 m3<br>Temp: 4 °C     | Nivel: 50 - 95 m3<br>Temp: 4 - 10 °C     | Nivel: > 95 m3<br>Temp: < 4 ; > 10 °C |
| <i>Envasadora</i>            | Temp: 20 °C                    | Temp: 18 - 25 °C                         | Temp: > 25 °C                         |

- 8) Al selector de Manual/Automática ubicado en al ventana *RECEPCIÓN Y CLARIFICACIÓN*, ponerlo en estado *Automático*.
- 9) Por medio de los potenciómetros, variar la señal de simulación una a la vez comenzando por el nivel del tanque hasta llegar al Valor Normal como se muestra

en la tabla ubicada en el paso 7. Luego ir en secuencia como se muestra en el tablero tipo consola, primero la fila del lado izquierdo y luego el de lado derecho

- 10) De acuerdo a como se valla simulando la señal y llegando al valor normal de funcionamiento se iran activando las válvulas, bombas y equipos de los áreas posteriores, de manera automática. Comparar el funcionamiento de los equipos como las señales de simulación tanto en el tablero tipo consola y en las ventanas de la aplicación Intouch.
- 11) Activado todos lo equipos del proceso de principio a fin, podemos variar la señal de simulación hasta los valores anormales de funcionamiento y observaremos que se apagan los equipos del proceso y se encienden las alarmas de la señal indicada. El funcionamiento es secuencial esto quiere decir que la falla que se presente en una área del proceso afecta a la siguiente.
- 12) Cada área tiene su curva histórica, dar clic en el Botón *HISTÓRICOS* para desplazarnos a dicha ventana y visualizar los datos del área correspondiente. Si deseamos regresar a la ventana del área dar clic en el botón *REGRESAR*.
- 13) En la ventana de cada área tenemos un visualizador de alarmas, si deseamos observar de mejor manera las alarmas del proceso. Dar clic en el botón *ALARMAS* para despazarnos todas las alarmas que se han presentado en el proceso.
- 14) Si desea apagar todo el proceso, poner el selector Manual/Automático en estado *OFF*.
- 15) Para mantenimiento y pruebas, situar el selector Manual/Automático en estado *Manual*.
- 16) Al dar clic sobre las bombas, válvulas, máquinas se mostrara un panel de activación del mismo, lo que permite activar y desactivar al objeto de forma manual.
- 17) Si se va a salir del sistema poner el selector Manual/Automático en estado *OFF*, luego poner en *Development* a la aplicación Intouch.
- 18) Luego dar clic en el icono cerrar en *Intouch* y luego en *ArchestrA IDE*.

## 8. HOJA DE MANTENIMIENTO

### HOJA DE MANTENIMIENTO DE PROTOTIPO SISTEMA HMI/SCADA CON TECNOLOGÍA ARCHESTRA

|  |  |   |                   |   |
|--|--|---|-------------------|---|
| <b>EQUIPO:</b>   | Prototipo Sistema HMI/SCADA  | <b>FECHA DE REVISIÓN</b>  |                   |   |
| <b>DEPARTAMENTO:</b>   | Electromecánica  | <b>DÍA</b>  | <b>MES</b>        | <b>AÑO</b>  |
| <b>AREA:</b>   | Laboratorio de Automatización  | 20  | 7                 | 2013  |
| <b>CÓDIGO</b><br><b>ACCIÓN</b><br>O= Limpiar<br>I= Inspecciona<br>M= Medir<br>P= Probar<br>A= Ajuste | <b>FRECUENCIA</b><br>S= Semanal<br>M= Mensual<br>T= Trimestral<br>E= Semestral<br>A= Anual | <b>RESULTADOS</b><br>S= Satisfactorio<br>R= Reparación<br>C= Cambió<br>O= Observación |                   |  |
| <b>SISTEMA EN GENERAL:</b>   |  |   |                   |   |
| <b>Elemento</b>  |  | <b>Acción</b>   | <b>Frecuencia</b> | <b>Resultados</b>   |
| Tablero de control   |  | O   | M                 | S   |
| - Breacker principal 25 Amp.   |  | I/M/A   | M                 | S   |
| - Luz piloto verde 22 mm. 220 VAC  |  | I/P/A   | M                 | S   |
| - Luz piloto verde 16 mm. 24 VDC   |  | I/P/A   | M                 | S   |
| - Luz piloto roja 16 mm. 24 VDC  |  | I/P/A   | M                 | S   |
| - Medidor de panel digital led's   |  | O/I/M/P   | M                 | S   |
| - Barra indicadores de led's   |  | O/I/M/P   | M                 | S   |
| - Potenciómetros 10 Kohmios  |  | I/M/P   | M                 | S   |
| Tablero tipo consola   |  | O   | M                 | S   |
| - Portafusibles  |  | I/M/A   | M                 | S   |
| - Breacker de Riel 4 Amp.  |  | I/M/A   | M                 | S   |
| - Fuente de Alimentación 24 VDC  |  | I/M/P/A   | M                 | S   |
| - Juego Repartidor   |  | O/I/M/A   | M                 | S   |
| - Módulo de comunicación Ethernet  |  | I/P/A   | M                 | S   |
| - Módulo Base Twido TWDLMDA20DRT   |  | I/P/A   | M                 | S   |
| - Módulo salidas digitales TWDDRA16RT  |  | I/P/A   | M                 | S   |
| - Módulo entradas analógicas TM2AMI8HT   |  | I/P/A   | M                 | S   |
| - Fuente de Alimentación 5 VDC   |  | I/M/P/A   | M                 | S   |
| - Conector 5 pines   |  | I/P/A   | M                 | S   |
| - Disipador de calor   |  | O/I/A   | M                 | S   |
| <b>TRABAJOS ADICIONALES:</b>   |  |   |                   |   |
|  |  |   |                   |   |
|  |  |   |                   |   |
|  |  |   |                   |   |
| <b>RESPONSABLE:</b><br>Cristian Mendoza  |  | <b>FECHA:</b><br>20-07-2013   |                   | <b>SUPERVISOR:</b><br>Ing. Victor Armijos   |

**HOJA DE MANTENIMIENTO DE PROTOTIPO SISTEMA HMI/SCADA CON  
TECNOLOGÍA ARCHESTRA**

|  |                               |  |   |   |
|--|-------------------------------|--|---|---|
| <b>EQUIPO:</b>   | Prototipo Sistema HMI/SCADA   | <b>FECHA DE REVISIÓN</b>   |   |   |
| <b>DEPARTAMENTO:</b>   | Electromecánica               | <b>DÍA</b>   | <b>MES</b>  | <b>AÑO</b>  |
| <b>AREA:</b>   | Laboratorio de Automatización |  |   |   |
| <b>CÓDIGO</b><br><b>ACCIÓN</b><br>O= Limpiar<br>I= Inspecciona<br>M= Medir<br>P= Probar<br>A= Ajuste |                               | <b>FRECUENCIA</b><br>S= Semanal<br>M= Mensual<br>T= Trimestral<br>E= Semestral<br>A= Anual | <b>RESULTADOS</b><br>S= Satisfactorio<br>R= Reparación<br>C= Cambió<br>O= Observación |  |
| <b>SISTEMA EN GENERAL:</b>   |                               |  |   |   |
| <b>Elemento</b>  |                               | <b>Acción</b>  | <b>Frecuencia</b>   | <b>Resultados</b>   |
| Tablero de control   |                               |  |   |   |
| - Breacker principal 25 Amp.   |                               |  |   |   |
| - Luz piloto verde 22 mm. 220 VAC  |                               |  |   |   |
| - Luz piloto verde 16 mm. 24 VDC   |                               |  |   |   |
| - Luz piloto roja 16 mm. 24 VDC  |                               |  |   |   |
| - Medidor de panel digital led´s   |                               |  |   |   |
| - Barra indicadores de led´s   |                               |  |   |   |
| - Potenciómetros 10 Kohmios  |                               |  |   |   |
| Tablero tipo consola   |                               |  |   |   |
| - Portafusibles  |                               |  |   |   |
| - Breacker de Riel 4 Amp.  |                               |  |   |   |
| - Fuente de Alimentación 24 VDC  |                               |  |   |   |
| - Juego Repartidor   |                               |  |   |   |
| - Módulo de comunicación Ethernet  |                               |  |   |   |
| - Módulo Base Twido TWDLMDA20DRT   |                               |  |   |   |
| - Módulo salidas digitales TWDDRA16RT  |                               |  |   |   |
| - Módulo entradas analógicas TM2AMI8HT   |                               |  |   |   |
| - Fuente de Alimentación 5 VDC   |                               |  |   |   |
| - Conector 5 pines   |                               |  |   |   |
| - Disipador de calor   |                               |  |   |   |
| <b>TRABAJOS ADICIONALES:</b>   |                               |  |   |   |
|  |                               |  |   |   |
|  |                               |  |   |   |
|  |                               |  |   |   |
| <b>RESPONSABLE:</b>  |                               | <b>FECHA:</b>  |   | <b>SUPERVISOR:</b>  |
|  |                               |  |   |   |

## 9. FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO

### REGISTRO DE FUNCIONAMIENTO DE PROTOTIPO SISTEMA HMI/SCADA CON TECNOLOGÍA ARCHESTRA

**Responsable:** Cristian Mendoza

**Supervisor:** Ing. Victor Armijos

**Cátedra:** Automatización Industrial



| FECHA      | MOTIVO                     | PRUEBA REALIZADA                    | NIVEL DE PRÁCTICA | NOVEDADES |
|------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|-----------|
| 20/07/2013 | Comprobación de encendido  | Computador                          | Excelente         | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Comprobación de encendido  | Sistema de control                  | Excelente         | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Comprobación de encendido  | Sistema de supervisión y simulación | Excelente         | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Prueba señales analógicas  | Sistema de supervisión y simulación | Bueno             | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Prueba señales analógicas  | Aplicación HMI                      | Excelente         | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Prueba señales digitales   | Sistema de supervisión y simulación | Excelente         | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Prueba señales digitales   | Aplicación HMI                      | Excelente         | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Prueba señales digitales   | Aplicación HMI                      | Excelente         | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Revision de funcionamiento | Sistema de control                  | Excelente         | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Revision de funcionamiento | Sistema de supervisión y simulación | Excelente         | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Revision de funcionamiento | Aplicación HMI                      | Excelente         | Ninguna   |
| 20/07/2013 | Revision y ajuste          | Sistema General                     | Excelente         | Ninguna   |

OBSERVACIONES:

---

---

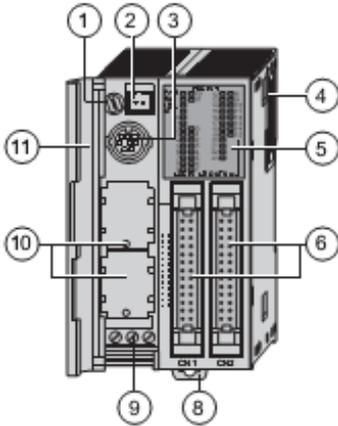
---



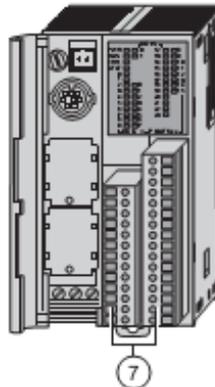
## ANEXO 2

### BASE MÓDULAR TWIDO TWDLMDA20DRT

TWD LMDA 20DTK/20DUK  
TWD LMDA 40DTK/40DUK



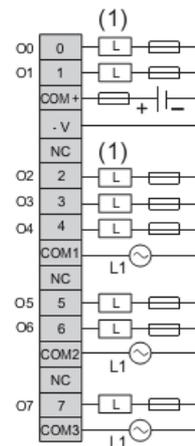
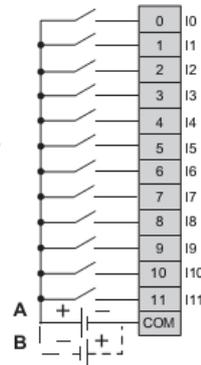
TWD LMDA 20DRT



|                |        |
|----------------|--------|
| TWD LMDA 20DRT | 20 E/S |
| TWD LMDA 20DTK | ± 24 V |
| TWD LMDA 20DUK |        |
| TWD LMDA 40DTK | 40 E/S |
| TWD LMDA 40DUK | ± 24 V |

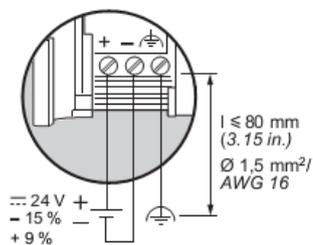
- ① - Potenciómetro analógico
- ② - Conector entrada analógico
- ③ - Puerto serie 1
- ④ - Conector de extensión E/S
- ⑤ - Bloque de visualización del estado del controlador y de las E/S
- ⑥ - Conectores de las entradas y salidas
- ⑦ - Bornera de tornillos de entradas y salidas
- ⑧ - Resorte de fijación en perfil 35 mm
- ⑨ - Alimentación ± 24 V
- ⑩ - Adaptador de cartucho de memoria y marcador de tiempo RTC
- ⑪ - Puerta giratoria

TWD LMDA 20DRT



#### **A** Power supply

± 24 V



Make the power supply wiring as short as possible.

Réalisez un câblage le plus court possible.

Die Verkabelung der Stromversorgung so kurz wie möglich halten.

El cableado de alimentación debe ser tan corto como sea posible.

Eseguire un cablaggio più corto possibile per l'alimentazione di corrente.

尽量缩短电源线的长度。

Connect functional earth as close as possible to plate

Connecter la masse fonctionnelle au plus court sur la platine.

Anschluss der funktionellen Erde an die Platine so kurz wie möglich halten.

Conecte la masa funcional en la placa, lo más cercano posible

Collegare la massa funzionale più corta possibile sulla piastra.

就近将功能性接地连接在配电盘上。

A = Input wiring positive logic  
B = Input wiring negative logic

A = Cableado de entrada de común positivo  
B = Cableado de entrada de común negativo

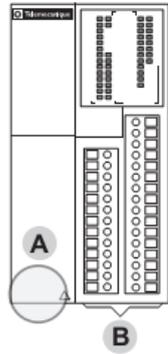
A = Câblage entrée logique positive  
B = Câblage entrée logique négative

A = Collegamento ingresso logica positiva  
B = Collegamento ingresso logica negativa

A = Verdrahtung des Eingangs mit positiver Logik  
B = Verdrahtung des Eingangs mit negativer Logik

A = 正逻辑输入线路  
B = 负逻辑输入线路

## TWD LMDA 20DRT



**A**

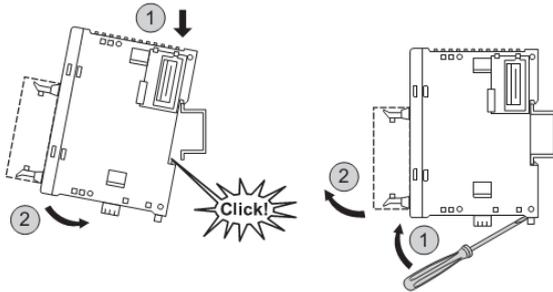
|                 |                  |            |             |            |         |     |  |  |
|-----------------|------------------|------------|-------------|------------|---------|-----|--|--|
| $\frac{mm}{in}$ | $\frac{6}{0.24}$ |            |             |            |         |     |  |  |
| mm <sup>2</sup> | 0,14...1,5       | 0,25...1,5 | 0,14...0,75 | 0,25...0,5 | 0,5...1 |     |  |  |
| AWG             | 26...16          | 24...16    | 26...18     | 24...20    | 20...16 |     |  |  |
|                 |                  |            |             |            | N.m     | 0,6 |  |  |
|                 |                  |            |             |            | lb-in   | 5,4 |  |  |

Use copper conductors only. / N'utilisez que des conducteurs cuivre.  
Nur Kupferleiter verwenden. / Sólo utilice conductores de cobre.  
Usare unicamente conduttori in rame. / 仅使用铜导线

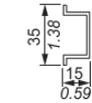
**B**

|                 |                  |            |            |            |             |             |             |     |
|-----------------|------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| $\frac{mm}{in}$ | $\frac{9}{0.35}$ |            |            |            |             |             |             |     |
| mm <sup>2</sup> | 0,14...1,5       | 0,25...0,5 | 0,25...1,5 | 0,14...0,5 | 0,14...0,75 | 0,25...0,34 | 0,25...0,34 | 0,5 |
| AWG             | 26...16          | 24...20    | 24...16    | 26...20    | 26...18     | 24...22     | 24...22     | 20  |
|                 |                  |            |            |            | N.m         | 0,4         |             |     |
|                 |                  |            |            |            | lb-in       | 3,6         |             |     |

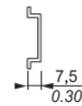
Use copper conductors only. / N'utilisez que des conducteurs cuivre.  
Nur Kupferleiter verwenden. / Sólo utilice conductores de cobre.  
Usare unicamente conduttori in rame. / 仅使用铜导线



AM1 DE200  
IEC/EN 60715



AM1 DP200



AM1 ED200

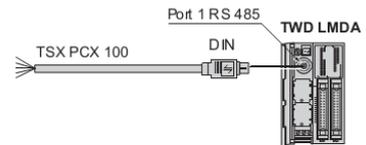


DZ5 MB200



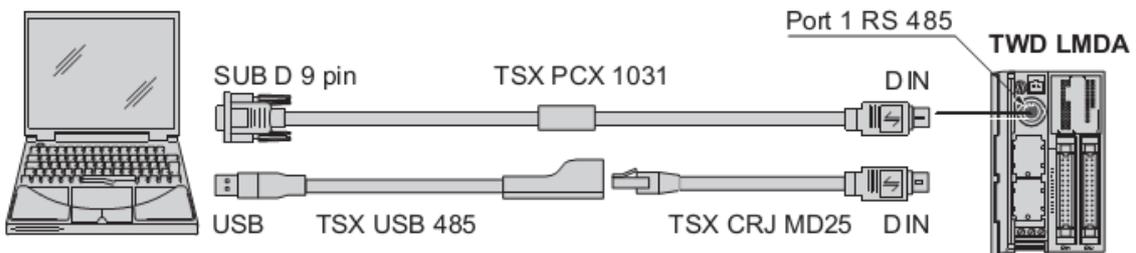
| RS 485 EIA |               | Options                                       |   |
|------------|---------------|---|---|
|            |               | <b>RS 485D</b><br>TWD XCP ODM<br>TWD NAC 485D | <b>RS 232C</b><br>TWD XCP ODM<br>TWD NAC 232D |
| N°         | TWD LMDA ●●●● | TWD NOZ 485D                                  | TWD NOZ 232D                                  |
| ①          | D1 (A +)      | D1 (A +)                                      | RTS   |
| ②          | D0 (B -)      | D0 (B -)                                      | DTR   |
| ③          | NC            | NC  | TXD   |
| ④          | /DE           | NC  | RXD   |
| ⑤          | /DPT          | NC  | DSR   |
| ⑥          | NC            | NC  | 0 V (com)                                     |
| ⑦          | 0 V (com)     | 0 V (com)                                     | 0 V (com)                                     |
| ⑧          | 5 V (180 mA)  | 5 V (180 mA)                                  | 5 V (180 mA)                                  |

| Options |                     |
|---------|---------------------|
|         | <b>RS 485T</b>      |
|         | <b>TWD NOZ 485T</b> |
| A       | D1 (A +)            |
| B       | D0 (B -)            |
| SG      | 0 V (com)           |



NC: not connected / NC : non connecté / NC: nicht angeschlossen /  
NC: no conectado / NC: non collegato / NC:未联接

## Modbus

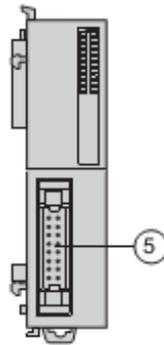
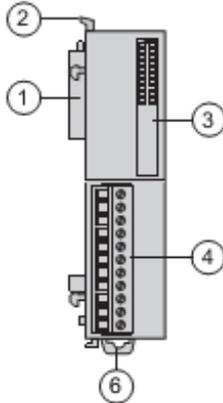


## ANEXO 3

### MÓDULO SALIDAS DIGITALES TWIDO TWDDRA16RT

TM2 DDI ●●DT / DAI 8DT  
 TM2 DDO 8●T / DRA ●●RT  
 TM2 DMM 8DRT / 24DRF (1)

TM2 DDI ●●DK  
 TM2 DDO ●●●K



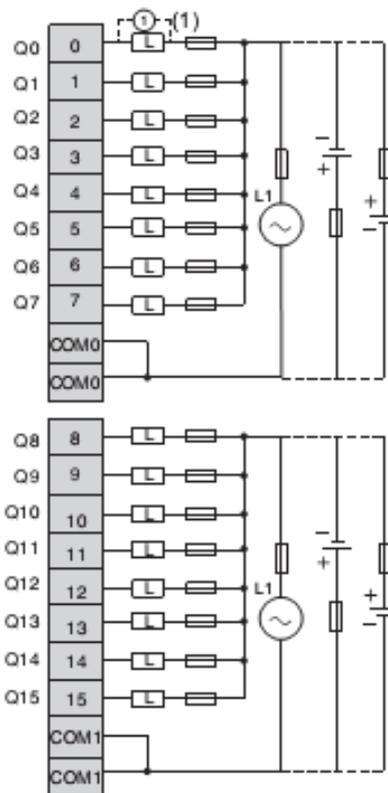
|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| TM2 DDI 8DT   | Discrete Input<br>≍ 24 V            |
| TM2 DDI 16DT  |                                     |
| TM2 DAI 8DT   | ~ 120 V                             |
| TM2 DDO 8UT   | Discrete Output<br>≍ 24 V           |
| TM2 DDO 8TT   |                                     |
| TM2 DRA 8RT   | ≍ 30 V / ~ 230 V                    |
| TM2 DRA 16RT  |                                     |
| TM2 DMM 8DRT  | Discrete Input ≍ 24 V               |
| TM2 DMM 24DRF | Discrete Output<br>≍ 30 V / ~ 230 V |

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| TM2 DDI 16DK | Discrete Input<br>≍ 24 V  |
| TM2 DDI 32DK |                           |
| TM2 DDO 16UK | Discrete Output<br>≍ 24 V |
| TM2 DDO 16TK |                           |
| TM2 DDO 32UK |                           |
| TM2 DDO 32TK |                           |

- ① - Conector de extensión E/S
- ② - Dispositivo de bloqueo
- ③ - Bloque de visualización de las vías y de diagnóstico
- ④ - Bornera de tornillos de entradas y salidas (1)
- ⑤ - Conector (tipo HE 10) de las entradas o salidas
- ⑥ - Seguro de fijación en perfil 35 mm

|  |
|--|
| A = Input wiring positive logic                  |
| B = Input wiring negative logic                  |
| A = Câblage entrée logique positive              |
| B = Câblage entrée logique négative              |
| A = Verdrahtung des Eingangs mit positiver Logik |
| B = Verdrahtung des Eingangs mit negativer Logik |
| A = Cableado de entrada de común positivo        |
| B = Cableado de entrada de común negativo        |
| A = Collegamento ingresso logica positiva        |
| B = Collegamento ingresso logica negativa        |
| A = 正逻辑输入线路                                      |
| B = 负逻辑输入线路                                      |

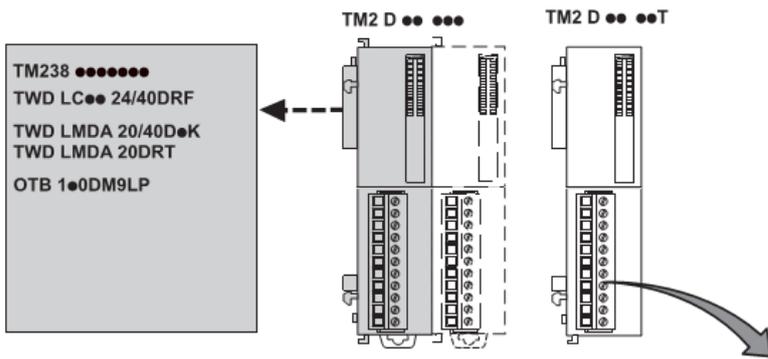
TM2 DRA 16RT



(1)

Protection for inductive load  
 Protection pour charge inductive  
 Schutz für induktive Last  
 Protección para carga inductiva  
 Protezione per carica inductiva  
 导电负载的保护装置

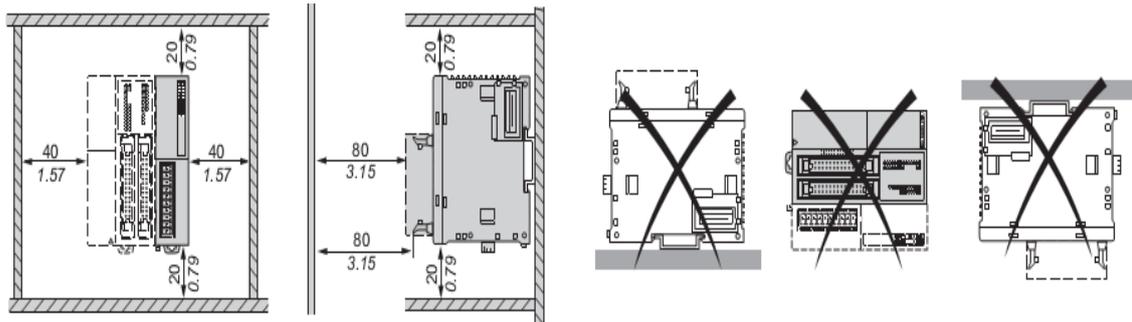




| g    | mm | in | mm <sup>2</sup> | AWG     |
|------|----|----|-----------------|---------|
| 0.35 |    |    | 0.14...1.5      | 26...16 |
|      |    |    | 0.25...0.5      | 24...20 |
|      |    |    | 0.25...1.5      | 24...16 |
|      |    |    | 0.14...0.5      | 26...20 |
|      |    |    | 0.14...0.75     | 26...18 |
|      |    |    | 0.25...0.34     | 24...22 |
|      |    |    | 0.5             | 20      |

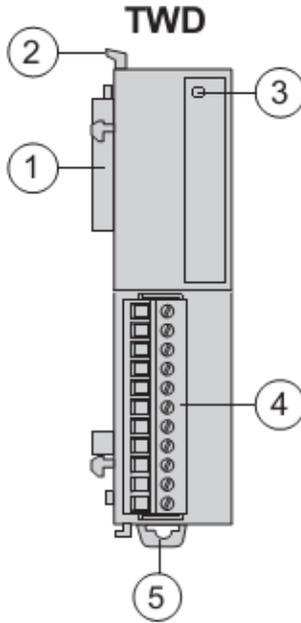
|   |   |       |      |
|---|---|-------|------|
|  |  | N.m   | 0.23 |
| Ø 2.5 mm (0.1 in)   |   | lb-in | 2    |

Use copper conductors only. / N'utilisez que des conducteurs cuivre.  
 Nur Kupferleiter verwenden. / Sólo utilice conductores de cobre.  
 Usare unicamente conduttori in rame. / 仅使用铜导线



## ANEXO 4

### MÓDULO ENTRADAS ANALÓGICAS TWIDO TM2AMI8HT

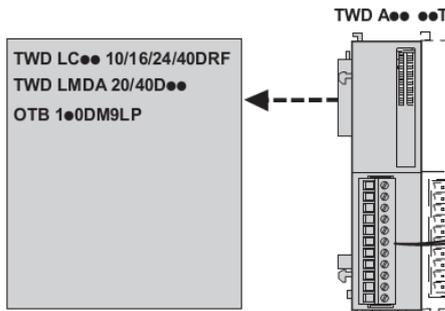
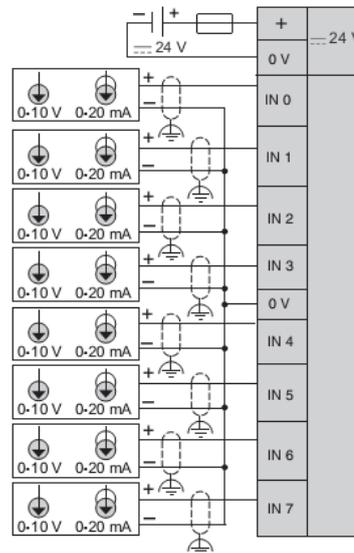


| TWD     | Analog-Input  | Analog-Output      | Analog-Input/Output    |                        |
|---------|---|--------------------|------------------------|------------------------|
|         |   |                    | Input                  | Output                 |
| AMI 2HT | 0...10 V/4...20 mA                                      |                    |                        |                        |
| AMI 2LT | Th J,K,T  |                    |                        |                        |
| AMI 4LT | 0...10 V/0...20 mA<br>PT 100/PT 1000,<br>NI 100/NI 1000 |                    |                        |                        |
| AMI 8HT | 0...10 V/0...20 mA                                      |                    |                        |                        |
| ARI 8HT | PTC/NTC   |                    |                        |                        |
| AMO 1HT |   | 0...10 V/4...20 mA |                        |                        |
| AVO 2HT |   | ± 10 V             |                        |                        |
| AMM 3HT |   |                    | 0...10 V/<br>4...20 mA | 0...10 V/<br>4...20 mA |
| AMM 6HT |   |                    |                        |                        |
| ALM 3LT |   |                    | J,K,T/<br>Pt 100       | 0...10 V/<br>4...20 mA |

- ① - Conector de extensión E/S
- ② - Dispositivo de bloqueo
- ③ - DEL de alimentación
- ④ - Bornera de tornillos - Conector amovible de 11 patillas
- ⑤ - Seguro de fijación en perfil 35 mm

- (1) Voltage/current pre-actuator.
- (1) Préactionneur tension/courant.
- (1) Spannung/Strom Voraktoren.
- (1) Preaccionador de tensión/corriente.
- (1) Preattuatore tensione/corrente.
- (1) 电压/电流警示器

#### TWD AMI 8HT



| 9<br>0.35<br>mm<br>in |            |            |            |            |             |             |     |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-----|
| mm <sup>2</sup>       | 0,14...1,5 | 0,25...0,5 | 0,25...1,5 | 0,14...0,5 | 0,14...0,75 | 0,25...0,34 | 0,5 |
| AWG                   | 26...16    | 24...20    | 24...16    | 26...20    | 26...18     | 24...22     | 20  |

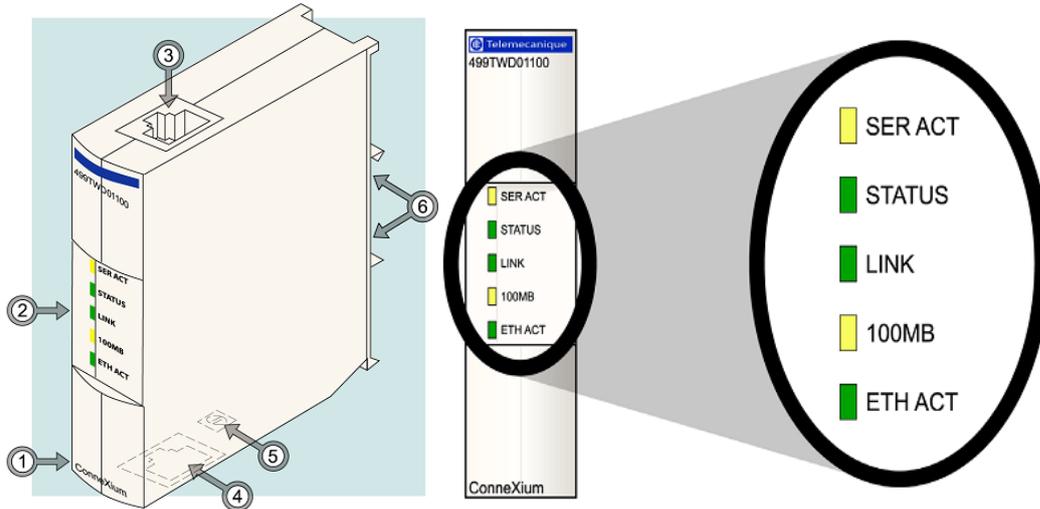
  

|                   |  |       |     |
|-------------------|--|-------|-----|
| Ø 2,5 mm (0.1 in) |  | N.m   | 0,4 |
|                   |  | lb-in | 3,5 |

Use copper conductors only. / N'utilisez que des conducteurs cuivre.  
Nur Kupferleiter verwenden. / Sólo utilice conductores de cobre.  
Usare unicamente conduttori in rame. / 仅使用铜导线

## ANEXO 5

### CONEXIUM TWIDO PORT ETHERNET499TWD01100



| Característica | Función                          |   |
|----------------|----------------------------------|---|
| 1              | Nombre del modelo                | 499TWD01100   |
| 2              | Visualización de indicadores LED | Indicaciones visuales del estado operativo de TwidoPort   |
| 3              | Conector modular RJ-45           | Conexión de alimentación y comunicación con el puerto RS-485 Twido (mediante el cable suministrado) |
| 4              | Conector modular RJ-45           | Conexión con TCP/IP mediante cable Ethernet (no suministrado)                                       |
| 5              | Conexión a tierra PE             | Toma de tierra de protección (PE) (terminal de tornillo M3)   |
| 6              | Conector del segmento DIN        | Para montaje en segmento DIN  |

| Etiqueta           | Significado        | Estado      | Indicación(es)   |
|--------------------|--------------------|-------------|--|
| SER ACT (amarillo) | Serie activo       | Encendido   | Actividad serie  |
|                    |                    | Apagado     | Sin actividad serie                                    |
| STATUS (verde)     | Estado del módulo  | Encendido   | Condición normal                                       |
|                    |                    | Apagado     | Condición anormal                                      |
|                    |                    | Parpadeo: 2 | Dirección MAC no válida                                |
|                    |                    | Parpadeo: 3 | Vínculo no conectado                                   |
|                    |                    | Parpadeo: 4 | Conexión IP duplicada                                  |
|                    |                    | Parpadeo: 5 | Intento de obtener una condición de IP mediante BootP  |
|                    |                    | Parpadeo: 6 | Condición IP predeterminada                            |
| LINK (verde)       | Vínculo Ethernet   | Encendido   | Vínculo activo   |
|                    |                    | Apagado     | Vínculo no activo                                      |
| 100MB (amarillo)   | Velocidad          | Encendido   | 100 MB/s (sólo semi-dúplex, no admite dúplex completo) |
|                    |                    | Apagado     | 10 MB/s (semi-dúplex/dúplex completo)                  |
| ETH ACT (verde)    | Actividad Ethernet | Encendido   | Ethernet activa  |
|                    |                    | Apagado     | Ethernet no activa                                     |

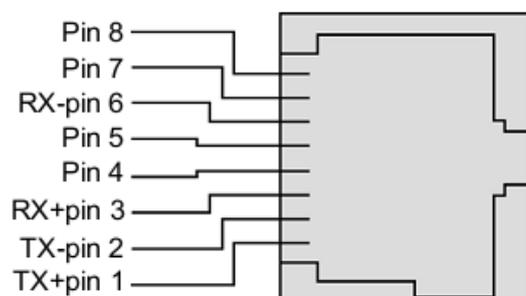
**Nota:** Durante el proceso de velocidad de transmisión automática, el indicador LED de actividad serie parpadea con una tasa de 50 Hz y se enciende de forma continua. Cuando termina la actividad serie del indicador LED, el proceso de velocidad de transmisión automática finaliza.

### Cableado Ethernet

TwidoPort contiene un puerto RJ-45 de 10/100 Mbps que puede negociar la velocidad para trabajar a la máxima velocidad que pueda alcanzar el dispositivo final.

### Asignación de pins del conector Ethernet

En la siguiente ilustración se muestra la asignación de pins del puerto Ethernet de TwidoPort:



### Cable de conexión de TwidoPort a Twido

El cable de conexión de TwidoPort a Twido suministrado tiene 50 cm de longitud. Tiene un conector mini-din en un extremo y una conexión modular en el otro:

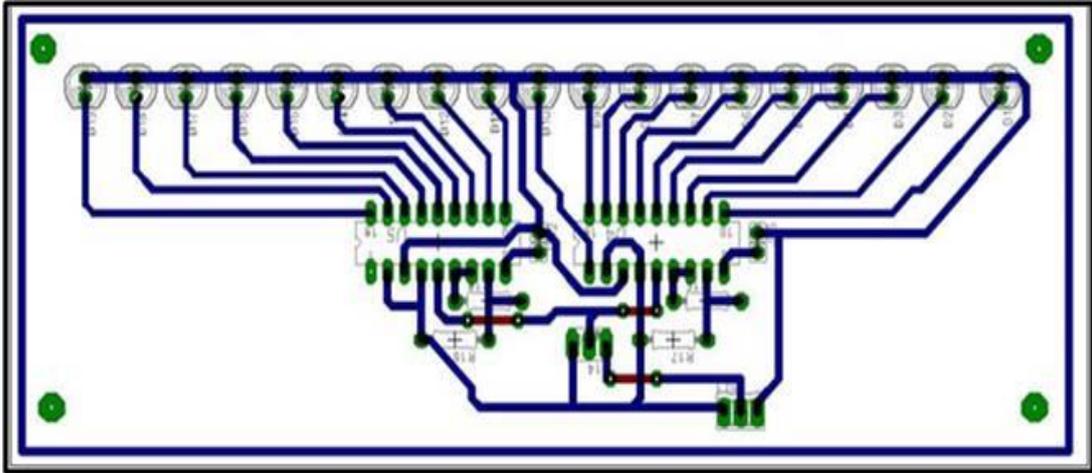


### Características generales

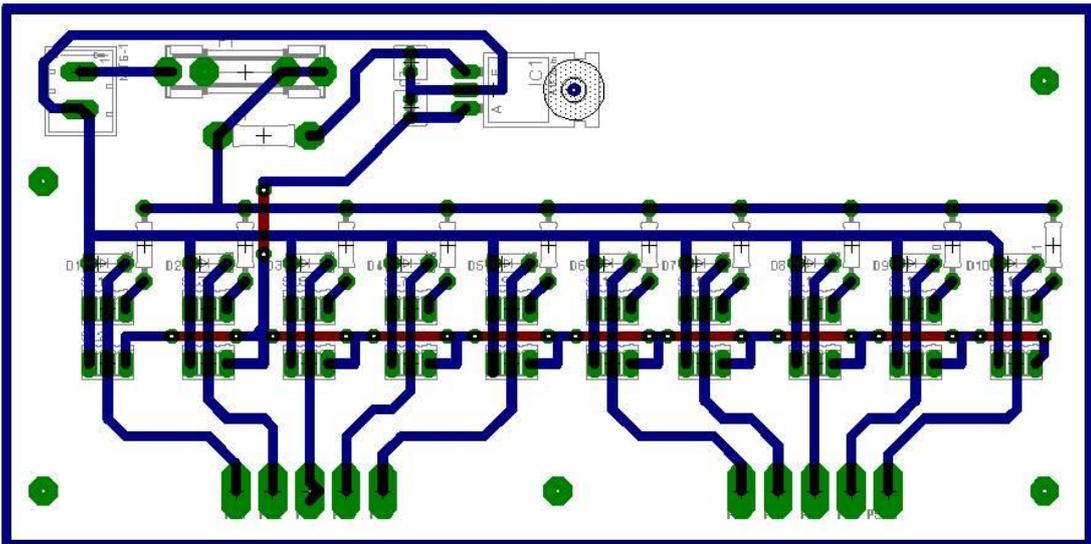
| Parámetro de entorno           | Valor especificado   |
|--------------------------------|--|
| Temperatura de funcionamiento  | De 0 a 55 °C   |
| Temperatura de almacenamiento  | De -40 °C a +70 °C   |
| Humedad relativa               | Del 10 al 95% (sin condensación)   |
| Grado de contaminación         | 2  |
| Grado de protección            | IP20   |
| Protección contra corrosión    | No emite gases corrosivos  |
| Altitud                        | Funcionamiento: De 0 a 2.000 m<br>Almacenamiento: De 0 a 3.040 m   |
| Resistencia contra vibraciones | Montado en segmento DIN: <ul style="list-style-type: none"><li>• De 10 a 57 Hz: Desplazamiento de amplitud doble (máximo - mínimo) de 0,075 mm.</li><li>• De 57 a 100 Hz: Aceleración constante de 9,8 m ms<sup>2</sup> (1g).</li><li>• Duración: 10 movimientos de 1 octavo/min en cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí</li></ul> |
| Resistencia contra golpes      | 147 ms <sup>2</sup> (15g), 11 ms de duración, 3 golpes por eje, en los tres ejes perpendiculares entre sí (IEC 61131-2)  |
| Peso                           | < 200 g  |
| Parámetro eléctrico            | Valor especificado   |
| Consumo máximo de corriente    | 180 mA a 5 V CC  |
| Tensión de alimentación        | 5 +/- 0,5 V CC   |

## ANEXO 6

### CIRCUITO ELECTRÓNICO DE BARRA INDICADORA DE LED'S



### CIRCUITO ELECTRÓNICO DE FUENTE DE VOLTAJE 5 VDC



## ANEXO 7

### MEDIDOR DE PANEL DIGITAL LED'S 4 DIGITOS 5VDC

## DIGITAL PANEL METER

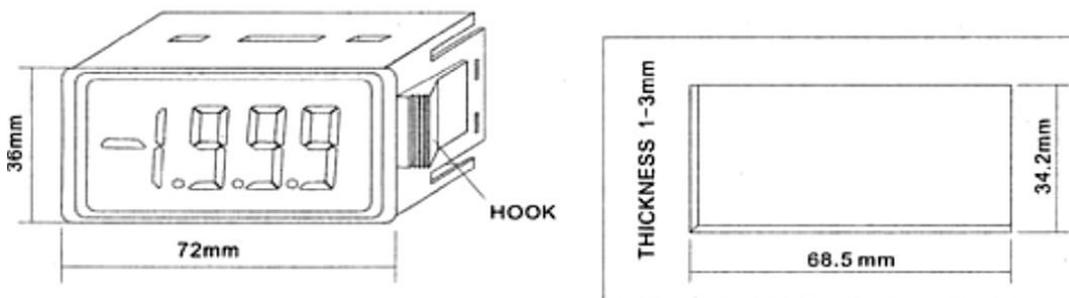
### APPLICATIONS:

Digital Panel Meters are universal A/D display modules. With their high impedance, good linearity and variable reference voltage, you can use them directly not only as a DCV meter, but also as a DVA meter, ACV meter, Thermometer and Sound Level meter and so on with a sensor compensating its output into linearity.

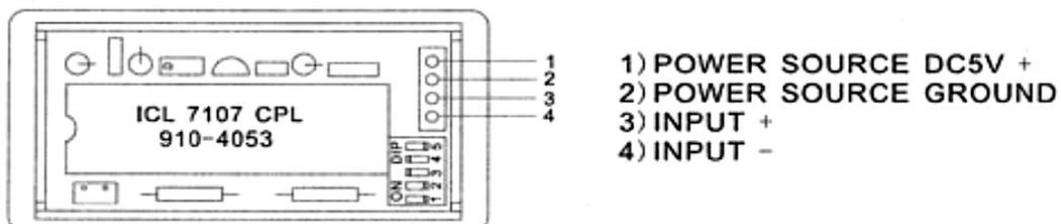
### SPECIFICATION:

|                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| POWER SUPPLY:         | DC 5V $\pm$ 5%, <135 mA          |
| TEST RANGE :          | $\pm$ 199.9mV                    |
| INPUT IMPEDANCE:      | 1Mohm                            |
| ACCURACY & LINEARITY: | $\pm$ 0.2% OF READING + 2 COUNTS |
| TEMPERATURE COEFF:    | BETTER THAN 60PPM/ $^{\circ}$ C  |
| OVER RANGE :          | "1"                              |
| OTHERS :              | AUTO ZERO AND POLARITY,          |
| DISPLAY :             | 3.5 DIGITS LED 0.56" RED         |
| MOUNTING METHOD :     | PLUG-IN-SELF-CLIP                |
| SIZE :                | 72X36X25(mm)                     |

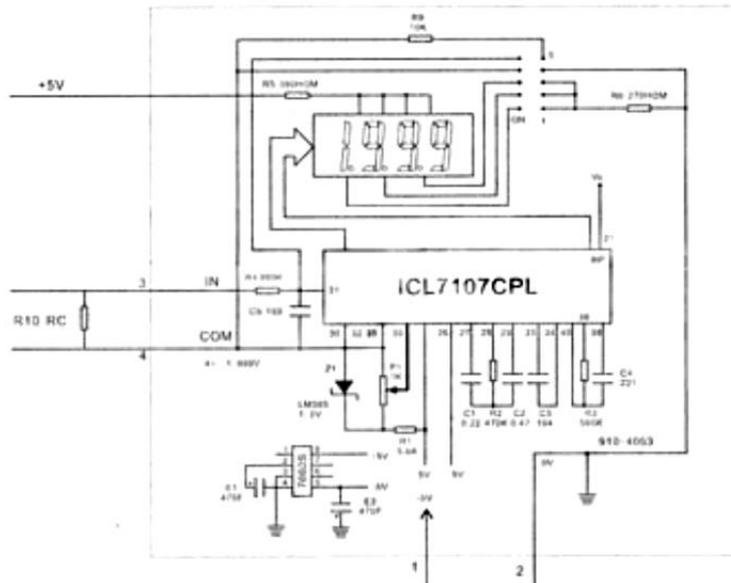
### SIZE AND THE CUTOUT DIMENSIONS :



### PIN OUT DEFINITIONS



**ELECTRIC DIAGRAM:**



**FEATURES OF DIP SWITCH:**

| NO. | "ON"            | "OFF"            | FACTORY SETUP |
|-----|-----------------|------------------|---------------|
| 1.  | DP3 ON          | DP3 OFF          | OFF           |
| 2.  | DP2 ON          | DP2 OFF          | OFF           |
| 3.  | DP1 ON          | DP1 OFF          | ON            |
| 4.  | SINGLE INPUT    | DIFFERENCE INPUT | ON            |
| 5.  | 100 TIMES RANGE | BASE RANGE       | OFF           |

**DIP SWITCH SETUP FOR DIFFENT RANGE:**

| SPACE = OFF |        | X = WANT ONLY     |          |            |
|-------------|--------|-------------------|----------|------------|
| 199.9mV     | 19.99V | DIP SWITCH Number | 199.9mA  | 1999mA     |
|             |        | 1                 | (Rc: 1Ω) | (Rc: 0.1Ω) |
|             | ON     | 2                 |          |            |
| ON          |        | 3                 | ON       |            |
| X           | X      | 4                 | X        | X          |
|             | ON     | 5                 |          |            |

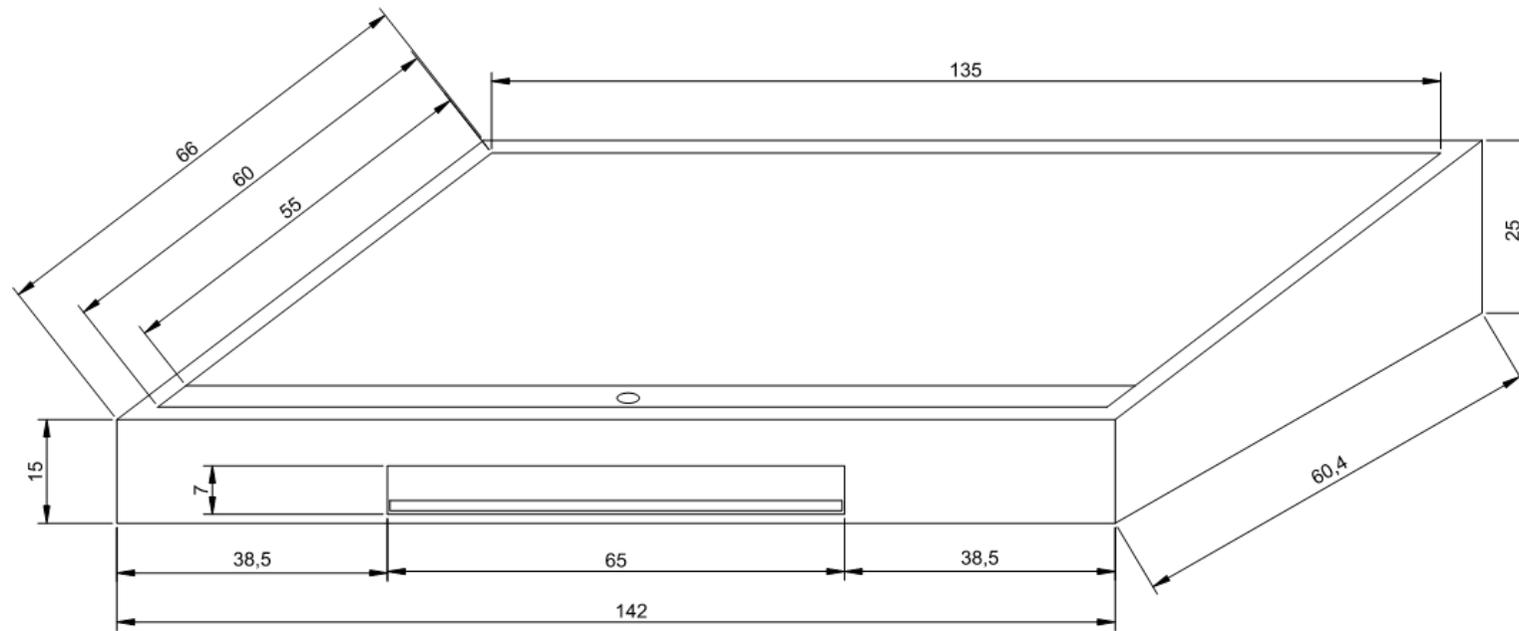
**REMARK:**

HOW TO TEST DC CURRENT: ADD EXTERNAL SHUNT RESISTOR R<sub>c</sub> AT THE INPUT TERMINALS, ITS VALUE AS FOLLOWS:

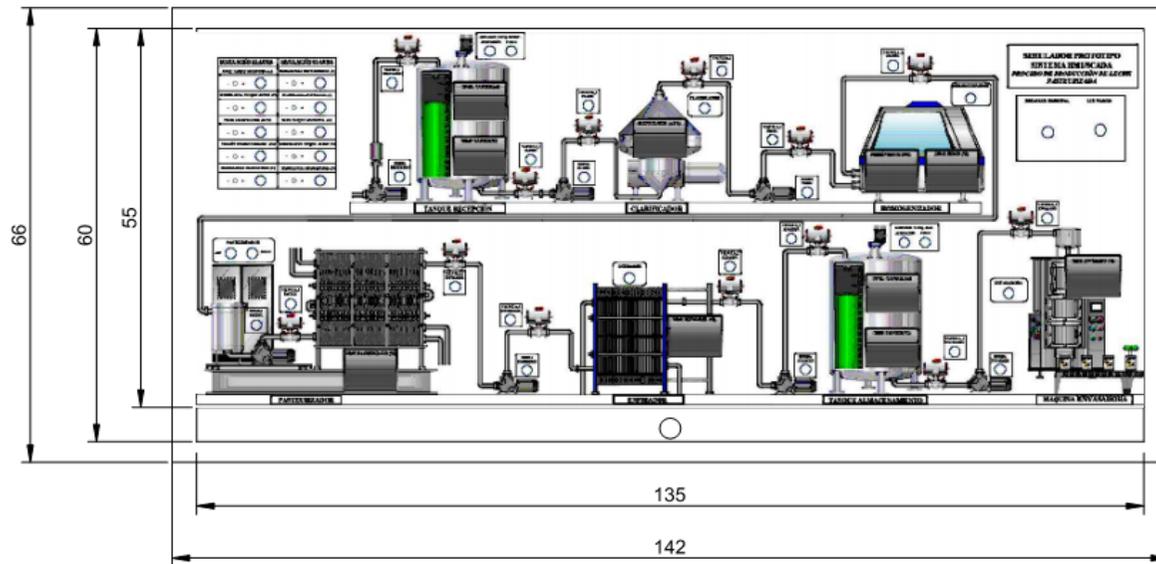
| RANGE   | R <sub>c</sub> |
|---------|----------------|
| 199.9mA | 1 OHM (0.5W)   |
| 1999mA  | 0.1 OHM (5W)   |

**ANEXOS 8**

**PLANOS  
ELÉCTRICOS**

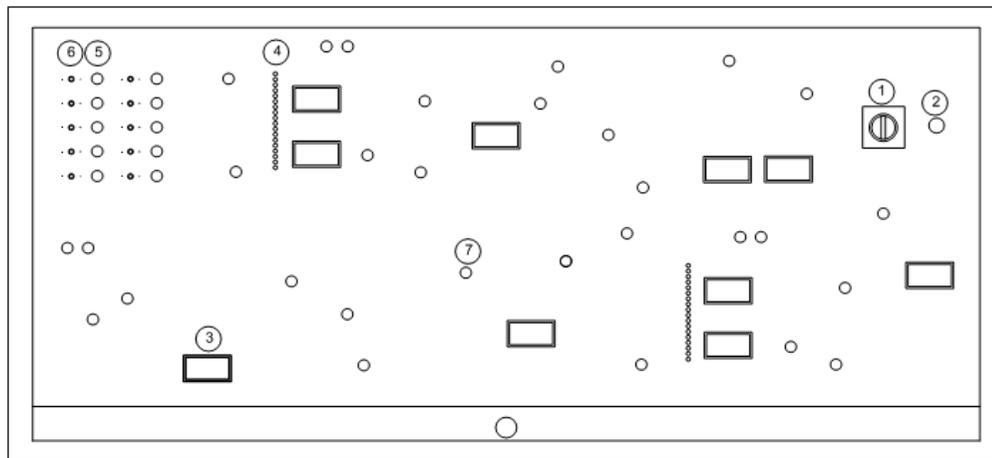


|  |  |                          |                             |
|--|--|--------------------------|-----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL                | <b>TABLERO DE CONTROL<br/>TIPO CONSOLA</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                             |
| Escuela de Ingeniería Electromecánica              |  | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing. Víctor Armijos |
| Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur. |  | Escala: 1:1              | Lámina: 01                  |



### DESCRIPCION DE ELEMENTOS

- 1.- SECCIONADOR PRINCIPAL 3P. 25 AMP.
- 2.- LUZ PILOTO 220 VAC 22mm.
- 3.- DISPLAY DE SEÑAL 0 - 10 VDC
- 4.- BARRA INDICADORA DE LED 0 - 10 VDC
- 5.- LUZ PILOTO ROJA 24 VDC 16 mm.
- 6.- POTENCIOMETRO
- 7.- LUZ PILOTO VERDE 24 VDC 16 mm.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Escuela de Ingeniería Electromecánica

Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur.

### DISPOSICIÓN DE EQUIPOS EN TABLERO DE CONTROL TIPO CONSOLA

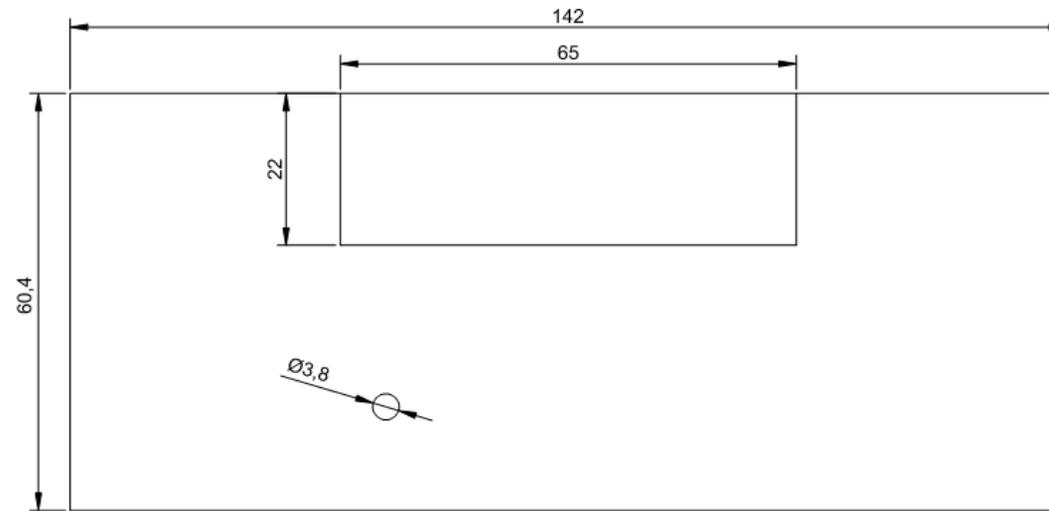
Nombre: Cristian Mendoza

Fecha: 15-11-2013

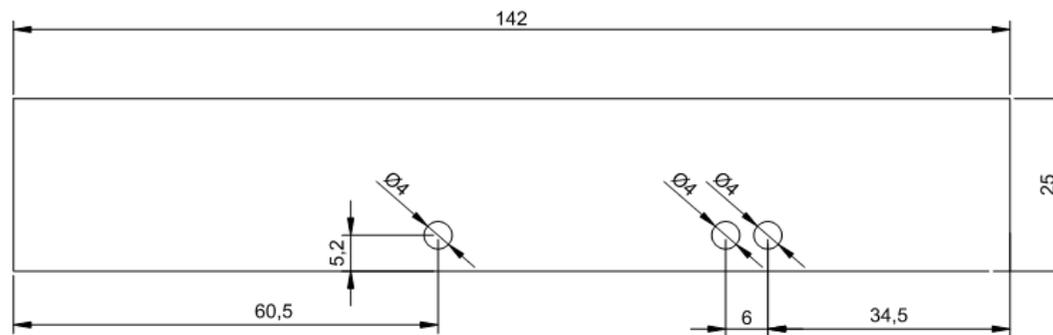
Escala: 1:1

Aprobó: Ing.Víctor Armijo

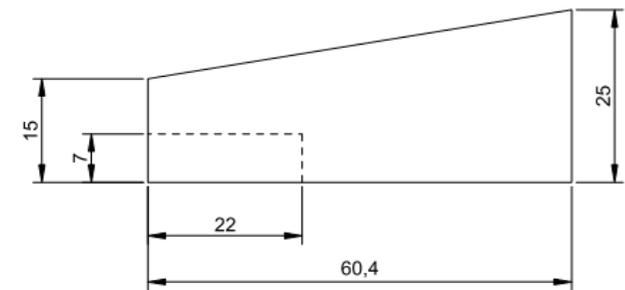
Lámina: 02



VISTA INFERIOR



VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL DERECHA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Escuela de Ingeniería Electromecánica

Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur.

**TABLERO DE CONTROL  
TIPO CONSOLA - VISTAS**

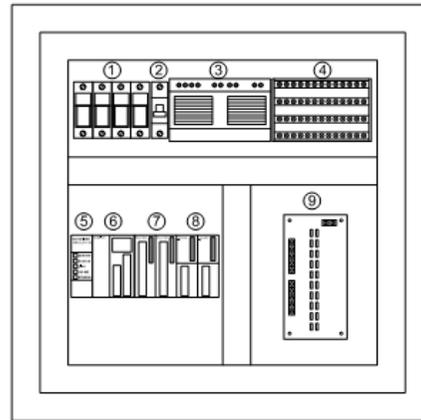
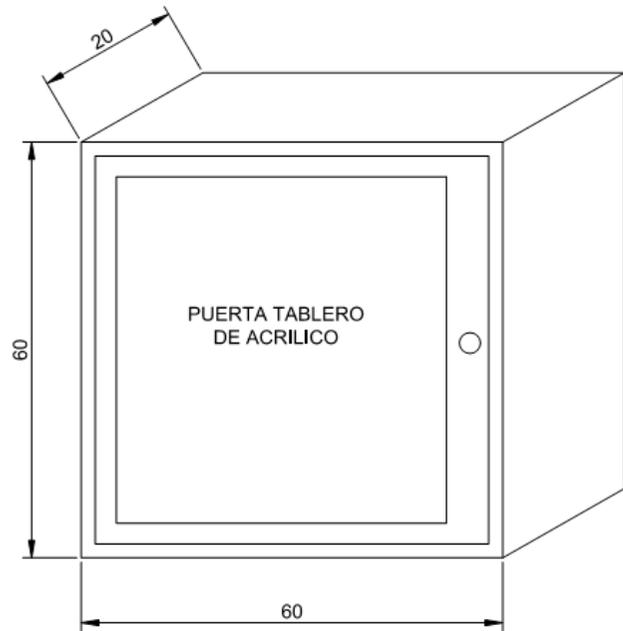
Nombre: Cristian Mendoza

Fecha: 15-11-2013

Código: ArcestrA

Aprobó: Ing.Víctor Armijos

Lámina: 03



### DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

- 1.- 4 FUSIBLES DE PROTECCIÓN
- 2.- BREACKER DE RIEL 1 POLOS 6 AMP.
- 3.- FUENTE DE ALIMENTACIÓN 24VDC
- 4.- REPARTIDOR LEGRAND 4 POLOS 125 AMP.
- 5.- MÓDULO DE COMUNICACIÓN 499TDO01100
- 6.- PLC TWIDO BASE MODULAR TWDLMDA20DRT
- 7.- 2 MODULOS DE EXPANSIÓN SALIDAS DIGITALES TWDDRA16RT
- 8.- 2 MODULOS DE EXPANSIÓN ENTRADAS ANALOGAS TM2AMI8HT
- 9.- TARJETA ELECTRÓNICA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Escuela de Ingenieria Electromecánica

Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur.

## TABLERO DE CONTROL

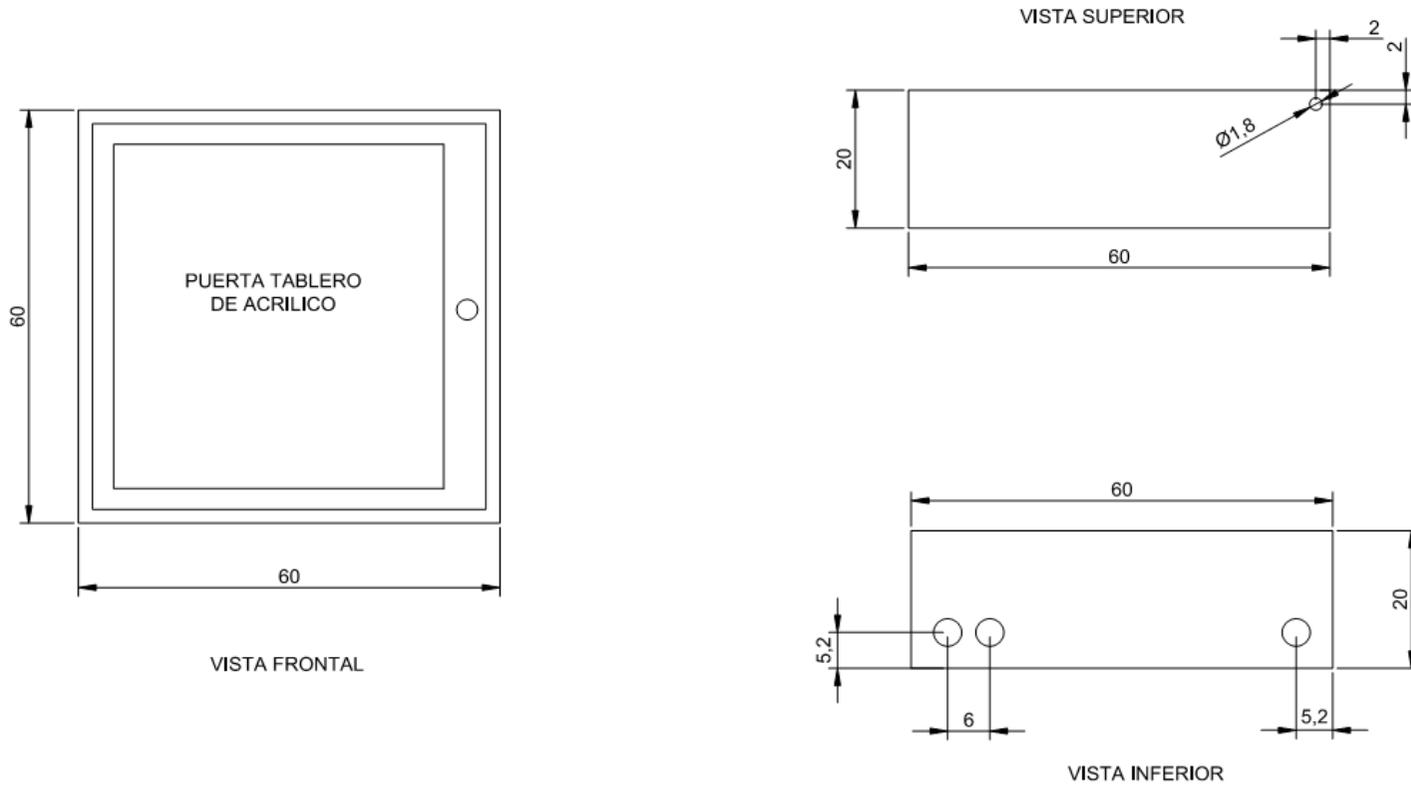
Nombre: Cristian Mendoza

Fecha:15-11-2013

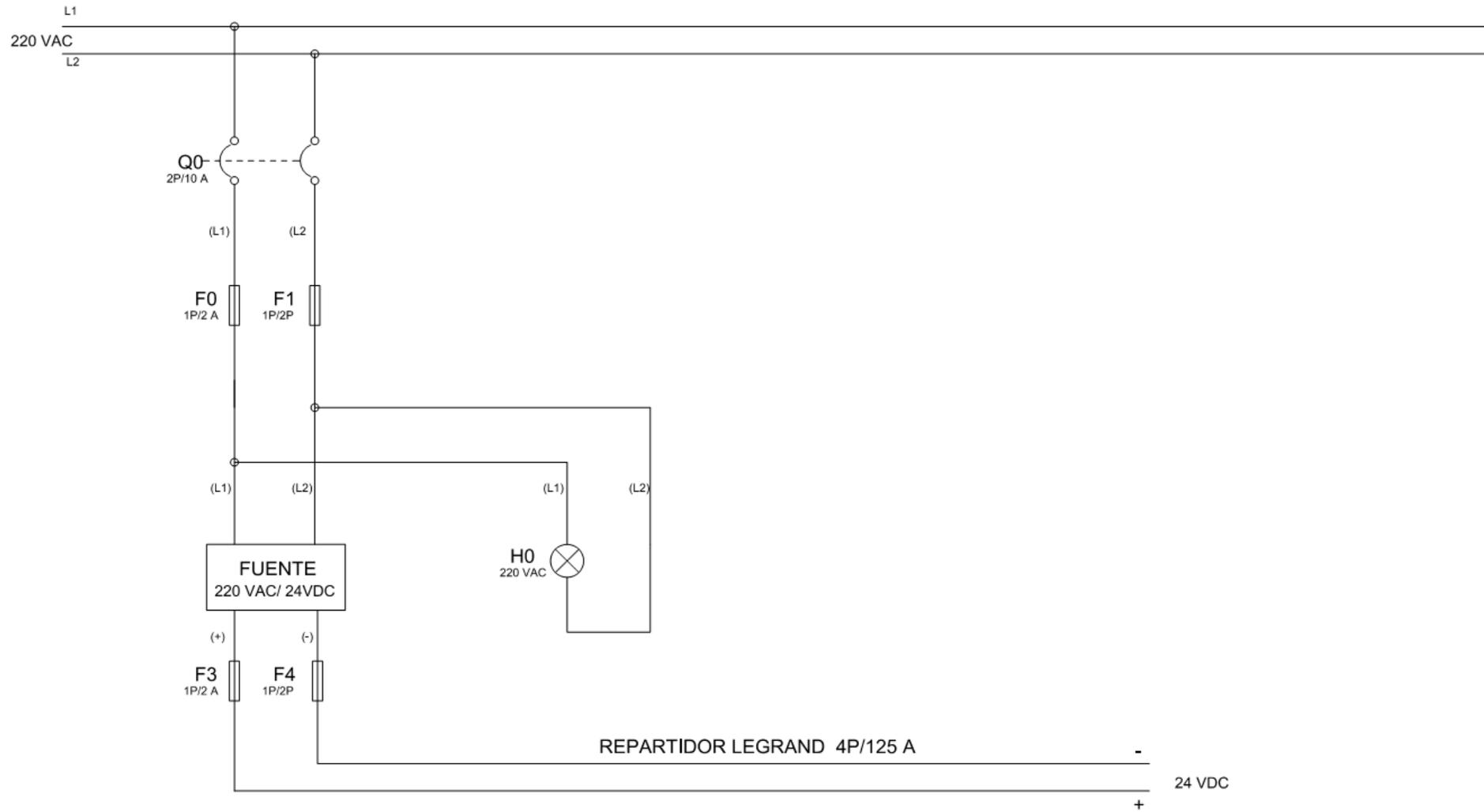
Escala: 1:1

Aprobó: Ing.Víctor Armijos

Lámina: 04



|  |  |                          |                             |
|--|--|--------------------------|-----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL                | <b>TABLERO DE CONTROL<br/>TIPO CONSOLA</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                             |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica              |  | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing. Víctor Armijos |
| Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur. |  | Código: ArchestrA        | Lámina: 05                  |



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Escuela de Ingeniería Electromecánica

Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur.

## DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTACIÓN A 220 VAC

Nombre: Cristian Mendoza

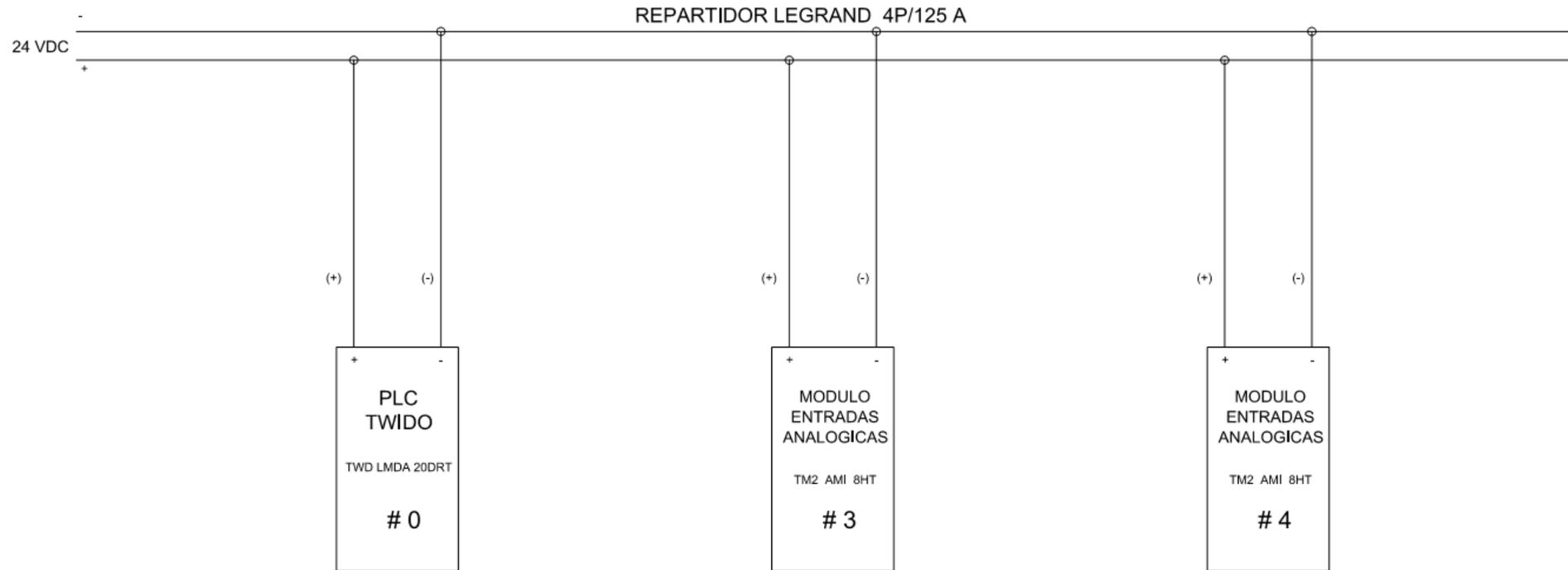
Fecha: 15-11-2013

Escala: 1:1

Aprobó: Ing. Víctor Armijos

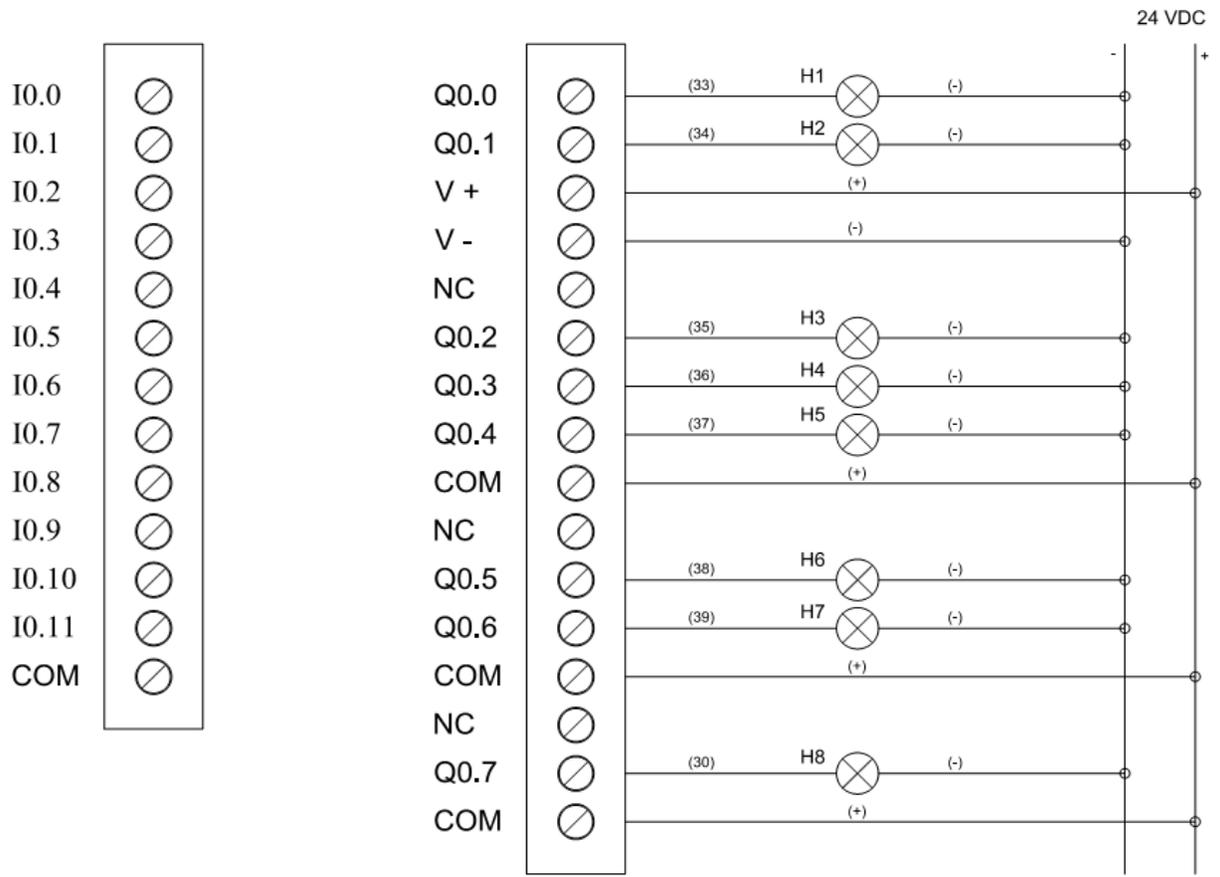
Lámina: 06

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20



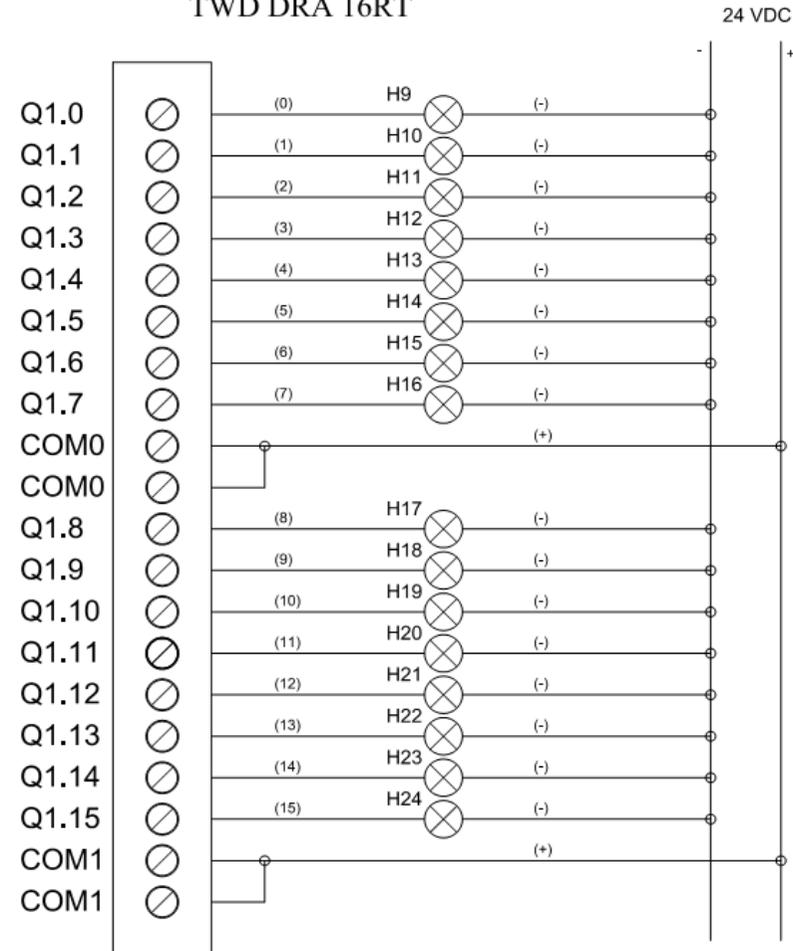
|  |  |                          |                            |
|--|--|--------------------------|----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL                | <b>DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTACIÓN A 24 VDC</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                            |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica              |  | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing.Víctor Armijos |
| Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur. |  | Escala: 1:1              | Lámina: 07                 |

PLC TWIDO  
TWD LMDA 20DRT



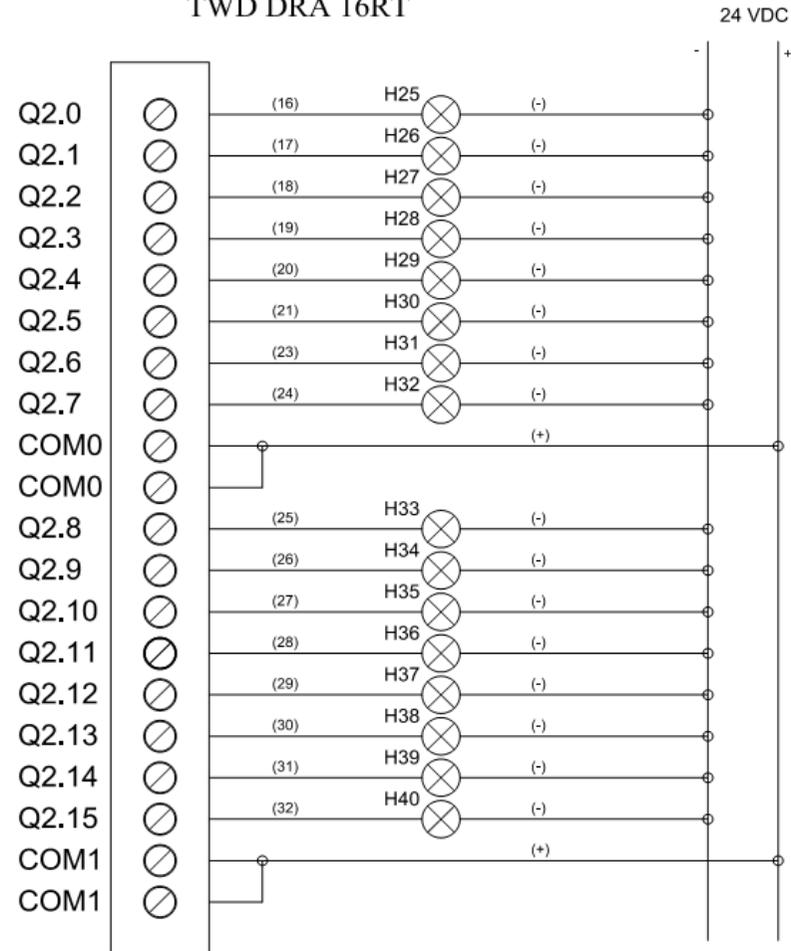
|  |                                   |                          |                            |
|--|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL                | <b>CONEXIÓN SALIDAS DIGITALES</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                            |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica              |                                   | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing.Víctor Armijos |
| Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur. |                                   | Escala: 1:1              | Lámina: 08                 |

MODULO # 1  
TWD DRA 16RT



|  |                                   |                          |                            |
|--|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL                | <b>CONEXIÓN SALIDAS DIGITALES</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                            |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica              |                                   | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing.Víctor Armijos |
| Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur. |                                   | Escala: 1:1              | Lámina: 09                 |

MODULO # 2  
TWD DRA 16RT



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Escuela de Ingeniería Electromecánica

Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur.

CONEXIÓN SALIDAS  
DIGITALES

Nombre: Cristian Mendoza

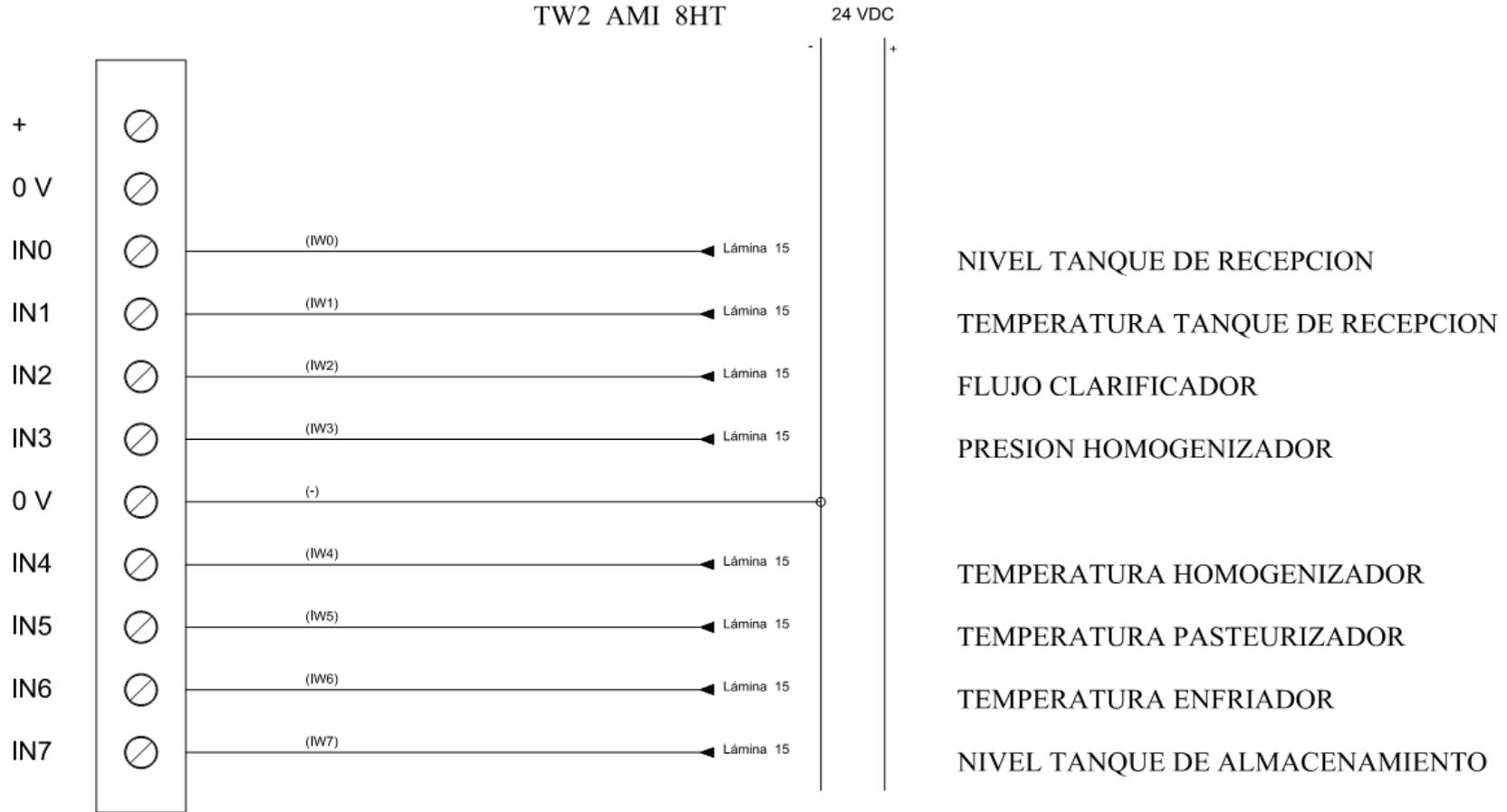
Fecha: 15-11-2013

Escala: 1:1

Aprobó: Ing.Víctor Armijos

Lámina: 10

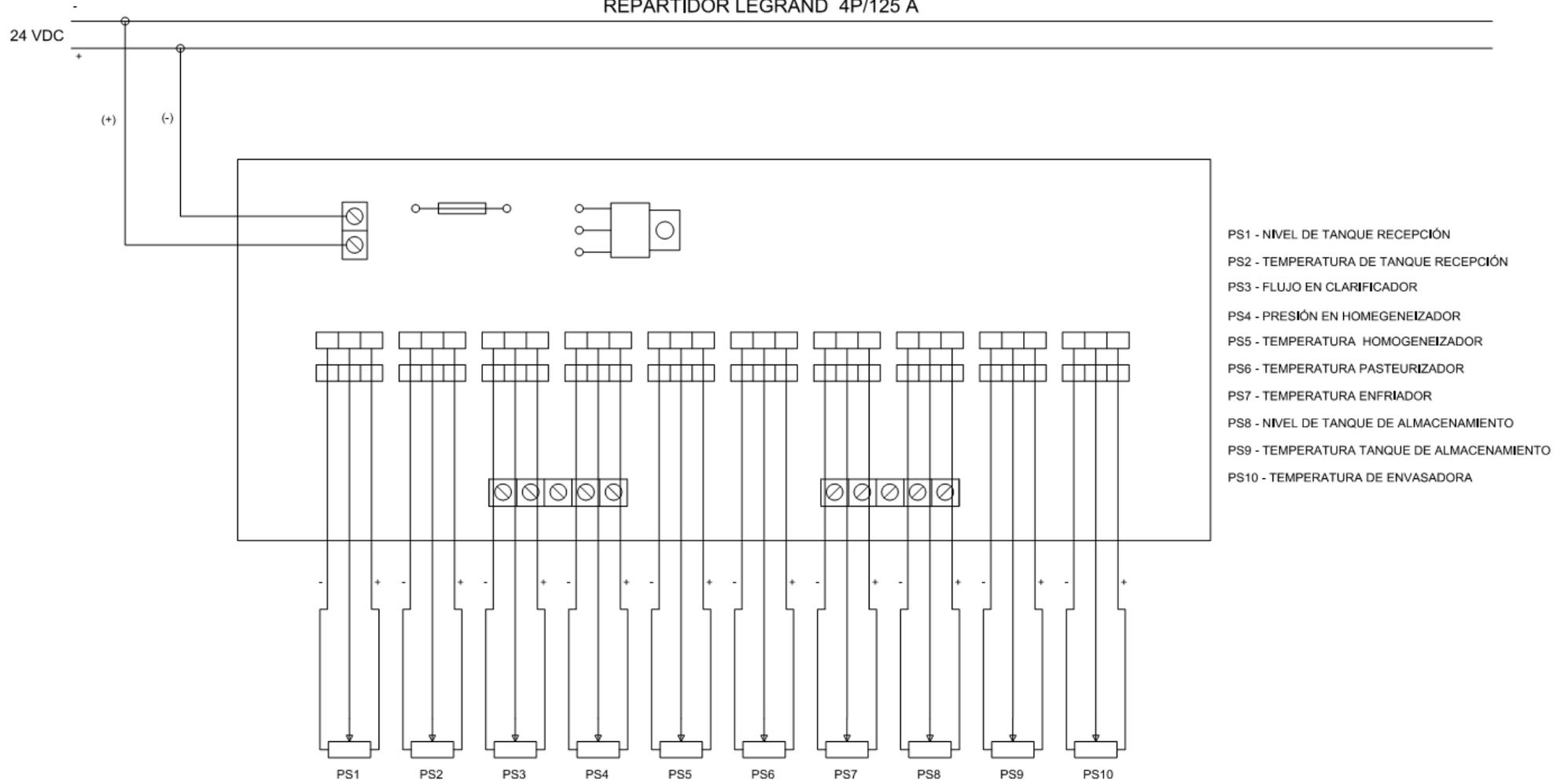
MODULO # 3  
TW2 AMI 8HT



|  |   |                          |                            |
|--|---|--------------------------|----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL                | <b>CONEXIÓN ENTRADAS<br/>ANALÓGICAS</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                            |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica              |   | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing.Víctor Armijos |
| Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur. |   | Escala: 1:1              | Lámina: 11                 |

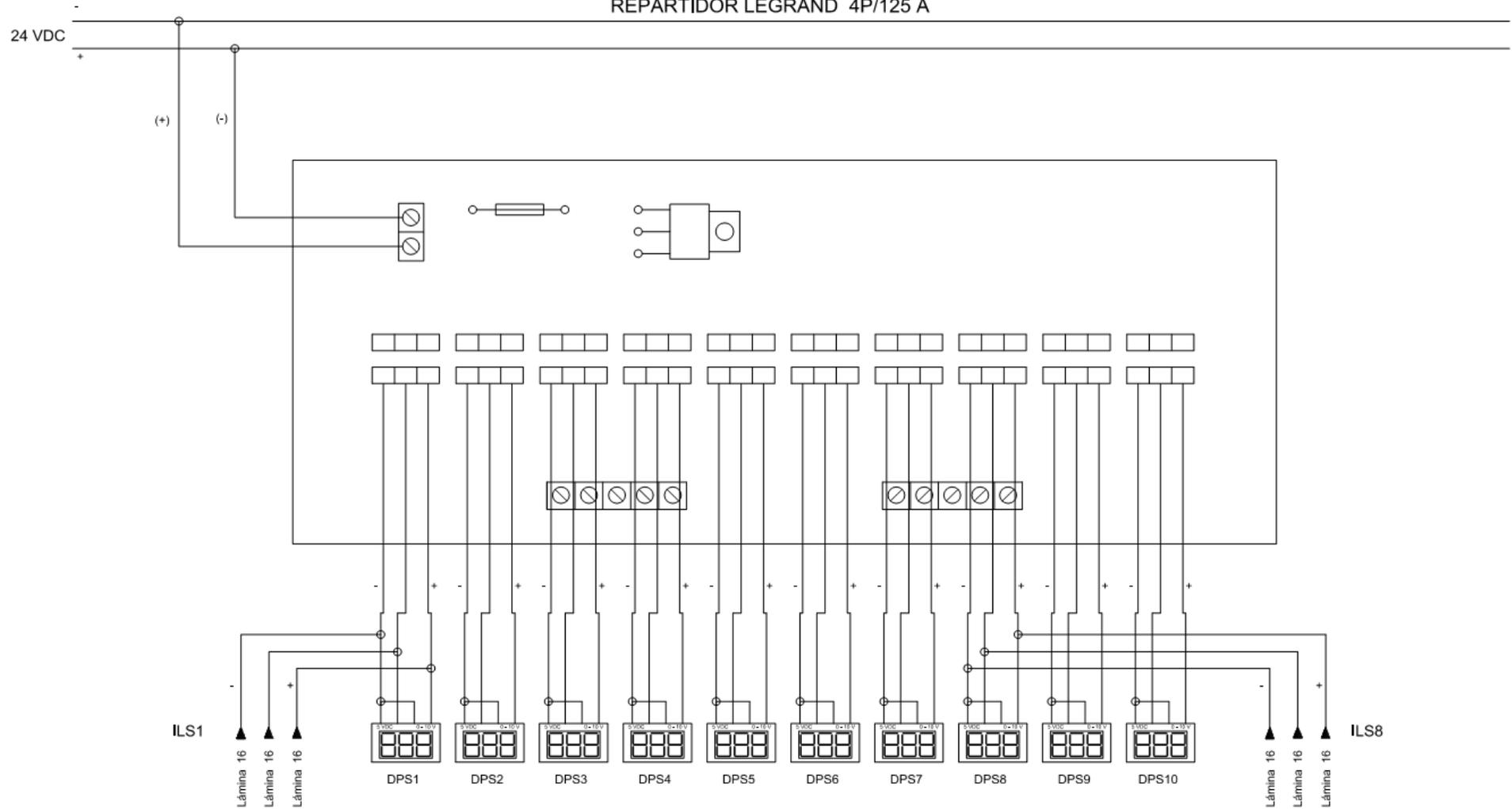


REPARTIDOR LEGRAND 4P/125 A

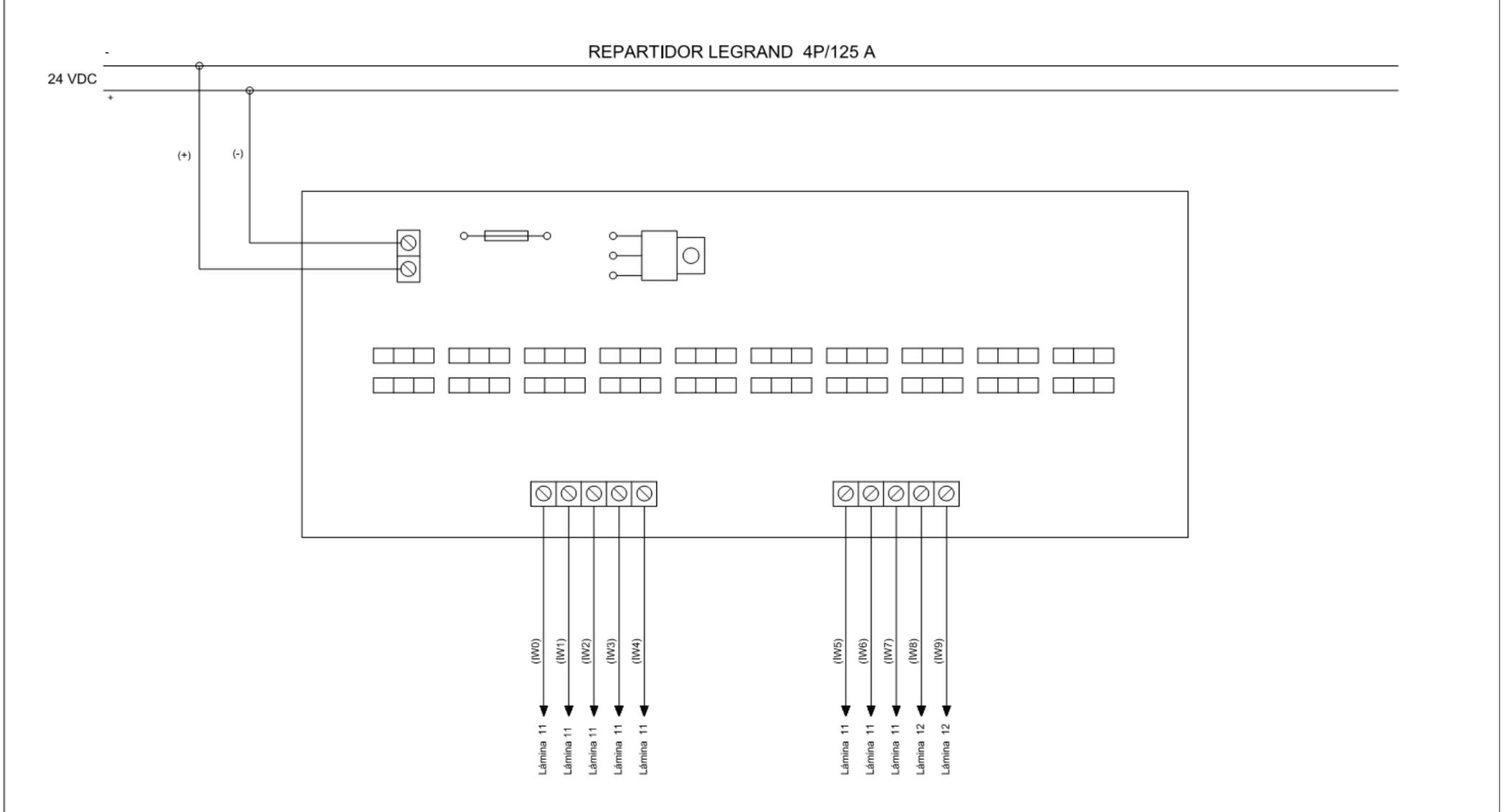


|  |   |                          |                            |
|--|---|--------------------------|----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL                | <b>CONEXIÓN POTENCIOMETROS<br/>EN FUENTE DE VOLTAJE 5 V</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                            |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica              |   | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing.Víctor Armijos |
| Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur. |   | Escala: 1:1              | Lámina: 13                 |

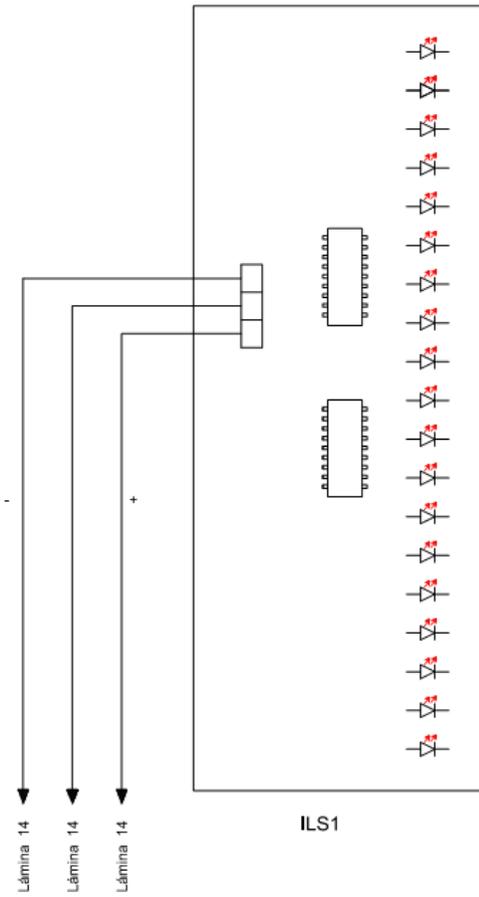
REPARTIDOR LEGRAND 4P/125 A



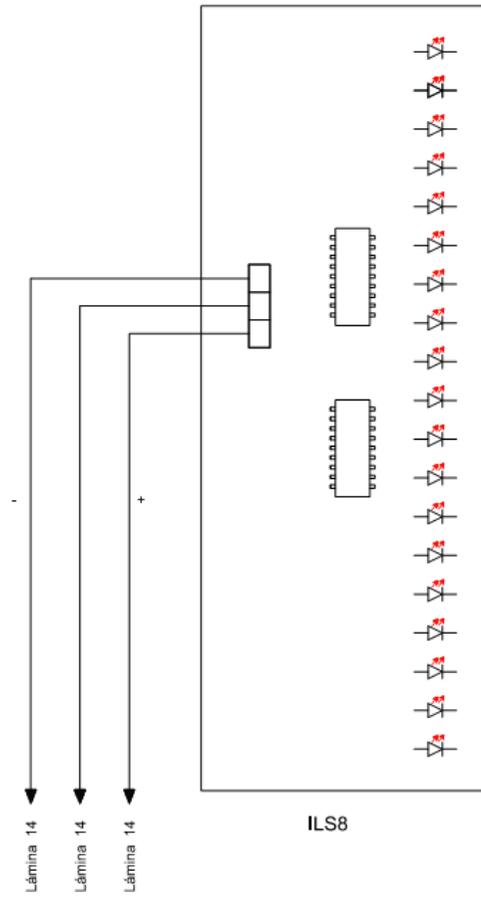
|  |   |                          |                             |
|--|---|--------------------------|-----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL                | <b>CONEXIÓN MEDIDORES DE<br/>PANEL DIGITAL EN FUENTE<br/>DE VOLTAJE 5 V</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                             |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica              |   | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing. Víctor Armijos |
| Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur. |   | Escala: 1:1              | Lámina: 14                  |



|  |   |                          |                            |
|--|---|--------------------------|----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL                | <b>CONEXIÓN MEDIDORES DE<br/>PANEL DIGITAL EN FUENTE<br/>DE VOLTAJE 5 V</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                            |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica              |   | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing.Víctor Armijos |
| Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur. |   | Escala: 1:1              | Lámina: 15                 |

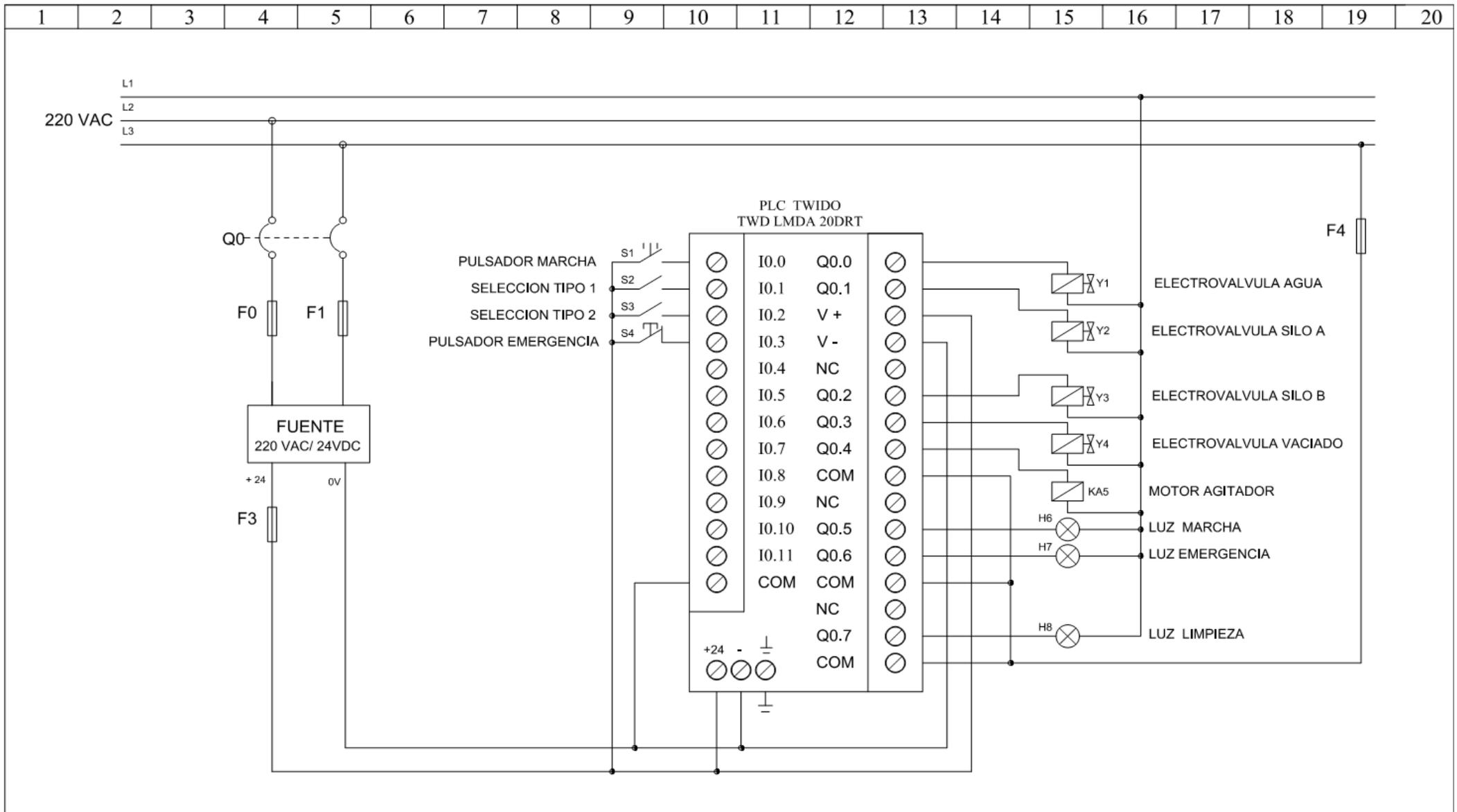


ILS1

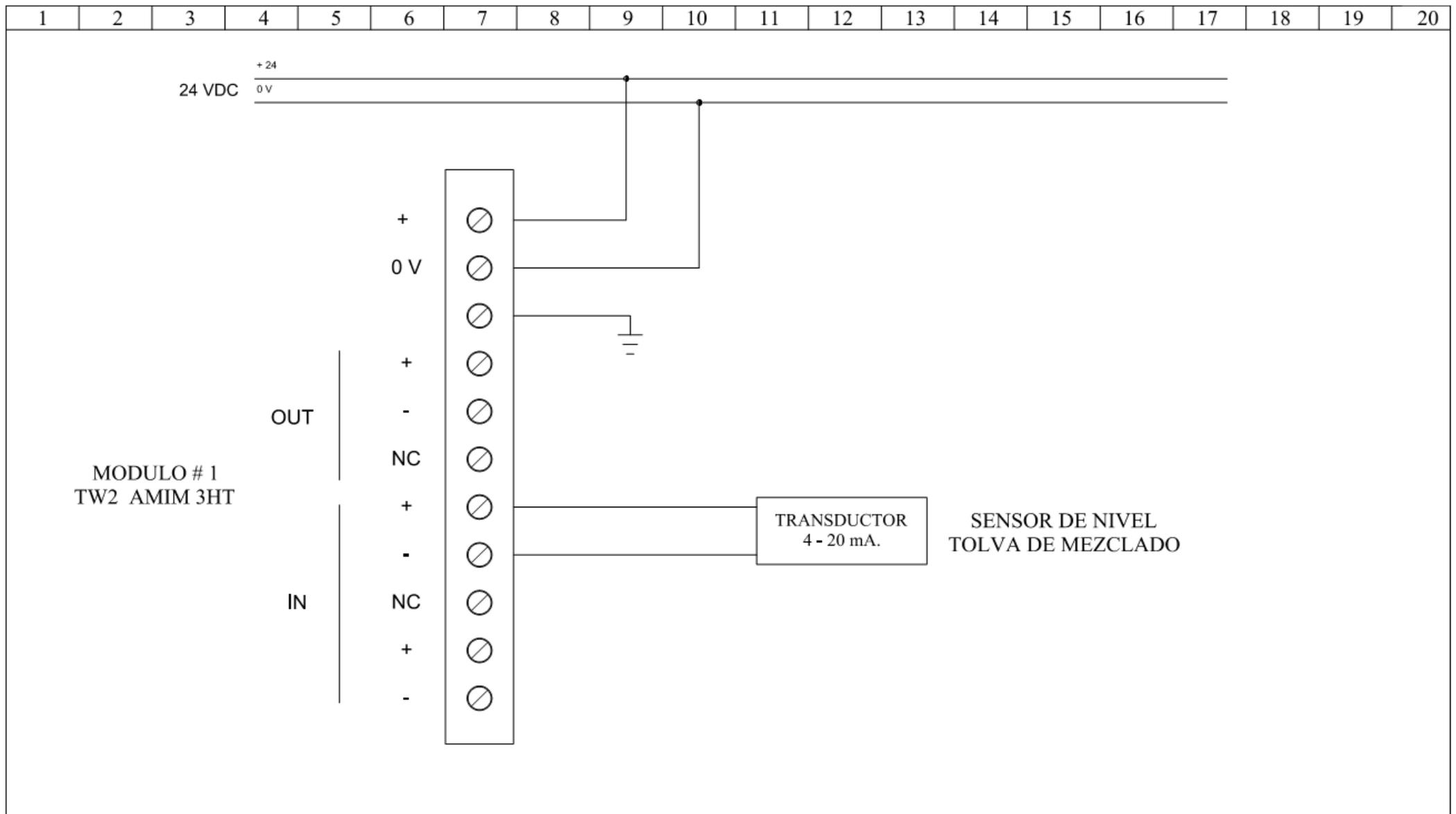


ILS8

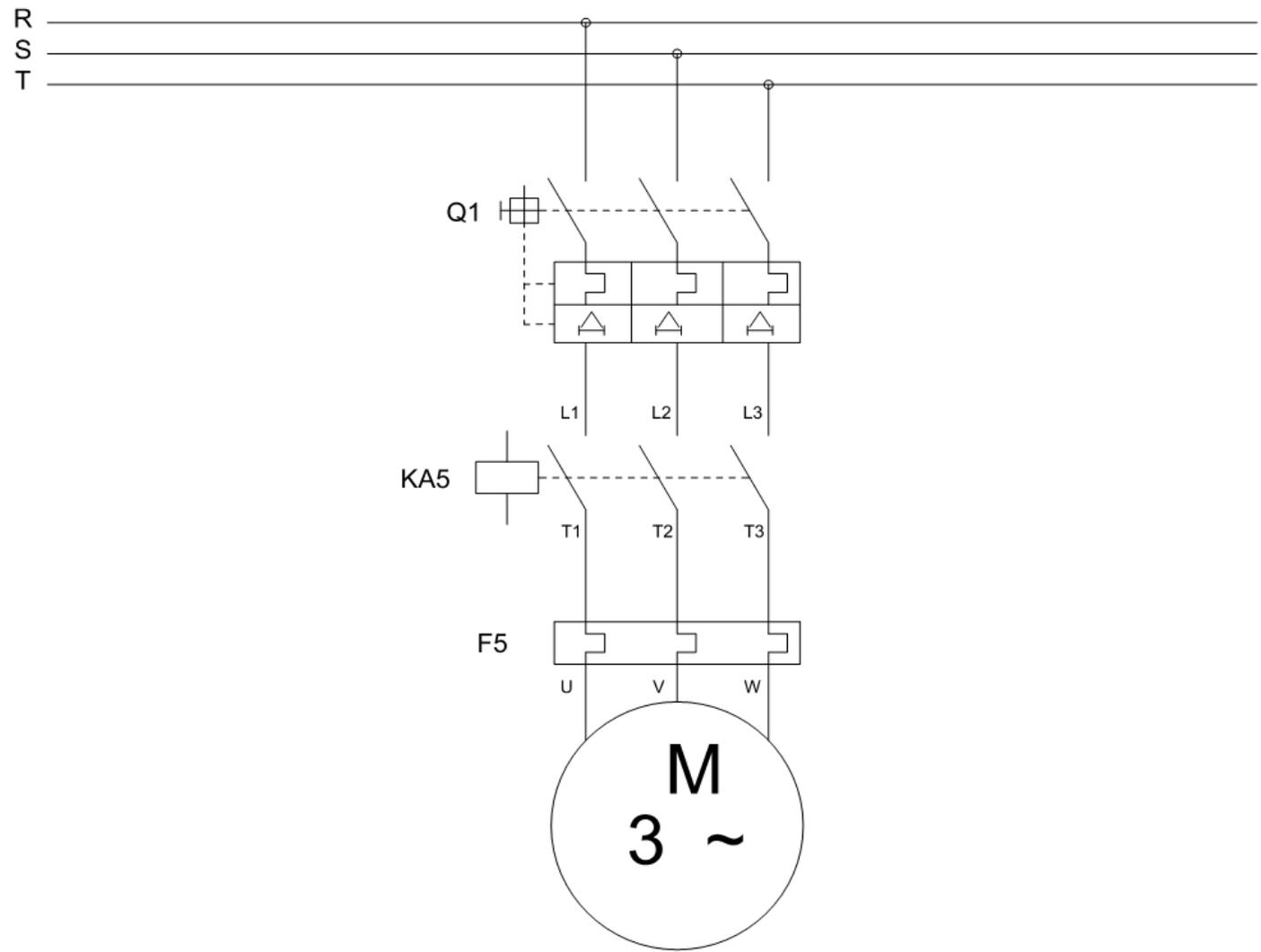
|  |   |                          |                            |
|--|---|--------------------------|----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL                | <h3>CONEXIÓN BARRAS<br/>INDICADORES DE LED'S</h3> | Nombre: Cristian Mendoza |                            |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica              |   | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing.Víctor Armijos |
| Prototipo Proceso de :Producción de Leche Pasteur. |   | Escala: 1:1              | Lámina: 16                 |



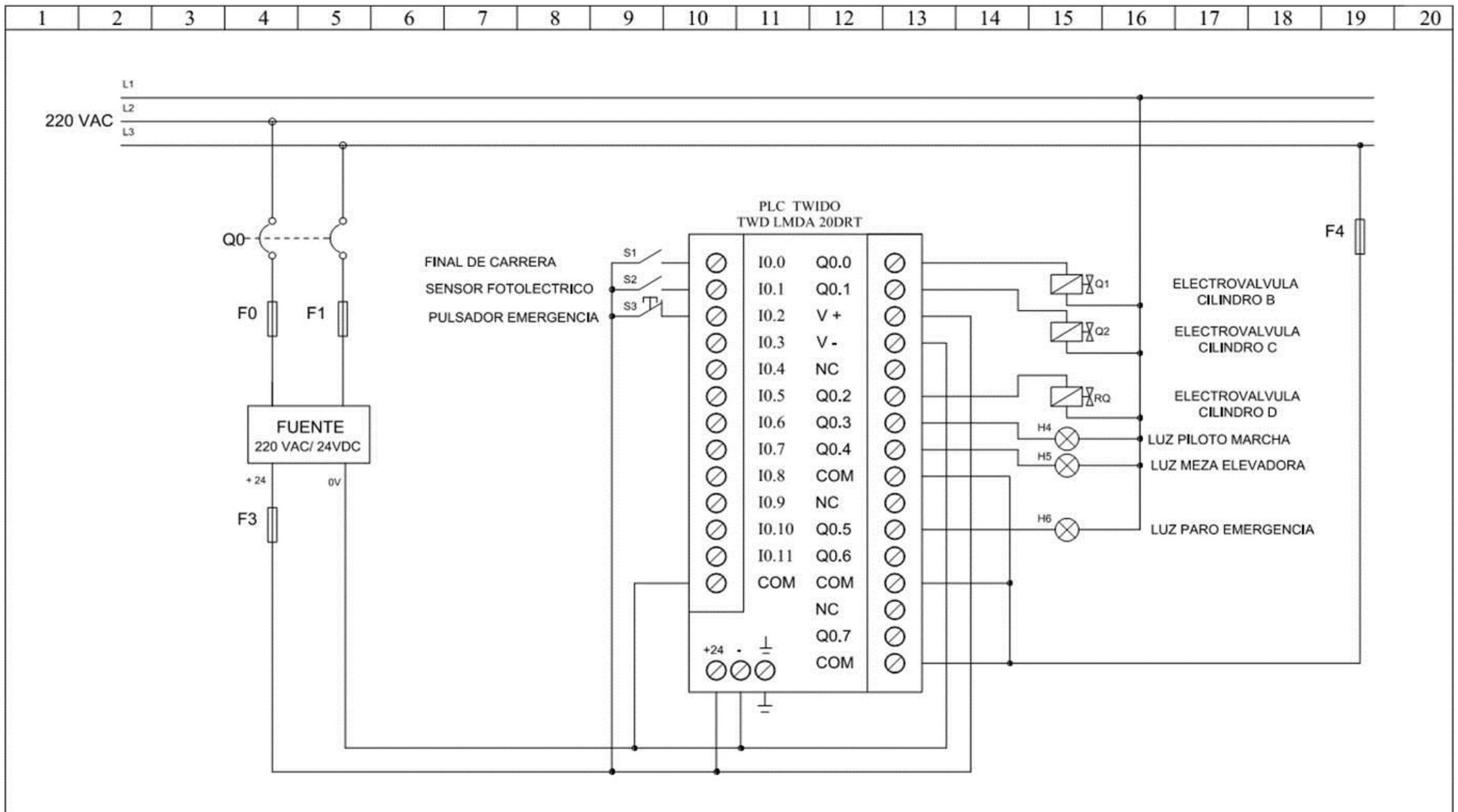
|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL<br>Escuela de Ingenieria Electromecánica<br>Automatizacion de Sistema de Mezclado | <b>CIRCUITO DE CONTROL<br/>SISTEMA DE MEZCLADO</b> | Nombre: Cristian Mendoza<br>Fecha: 15-11-2013<br>Código: SISME | Aprobó: Ing. Victor Armijos<br>Lámina: 01 |
|---|--|--|---|



|                                       |  |                          |                             |
|---------------------------------------|--|--------------------------|-----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL   | <h2 style="margin: 0;">CONEXIÓN ENTRADAS ANALÓGICAS</h2> | Nombre: Cristian Mendoza |                             |
| Escuela de Ingeniería Electromecánica |  | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing. Victor Armijos |
| Automatización de Sistema de Mezclado |  | Código: SISME            | Lámina: 02                  |

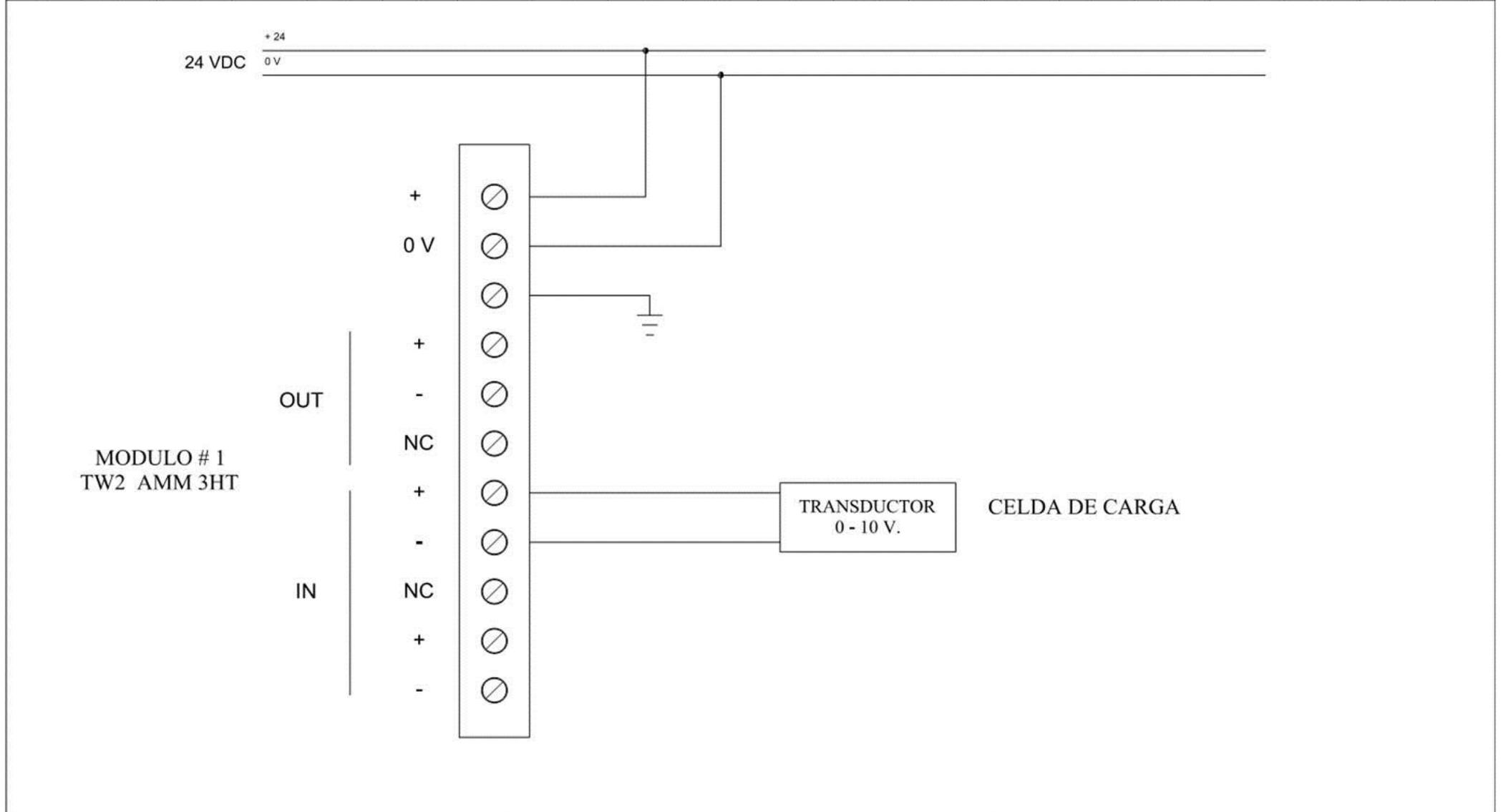


|                                       |  |                          |                             |
|---------------------------------------|--|--------------------------|-----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL   | <b>CIRCUITO FUERZA MOTOR<br/>DE AGITADOR TOLVA DE<br/>MEZCLADO</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                             |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica |  | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing. Victor Armijos |
| Automatizacion de Sistema de Mezclado |  | Código: SISME            | Lámina: 03                  |



|  |   |                          |                             |
|--|---|--------------------------|-----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL          | <b>CIRCUITO DE CONTROL<br/>MAQUINA ENSACADORA</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                             |
| Escuela de Ingeniería Electromecánica        |   | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing. Victor Armijos |
| Maquina Ensacadora para saco de boca abierta |   | Código: MAQEN            | Lámina: 01                  |

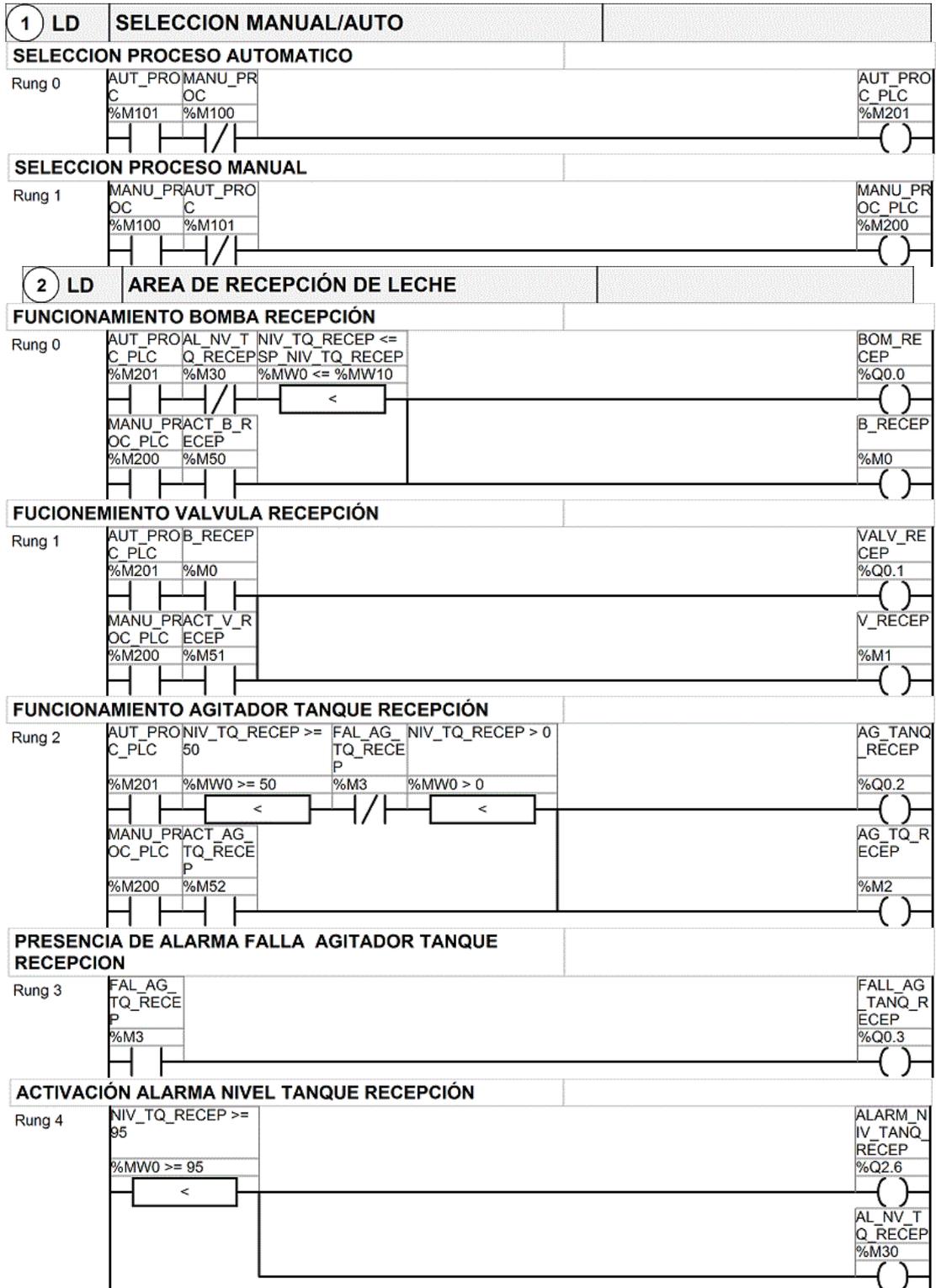
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

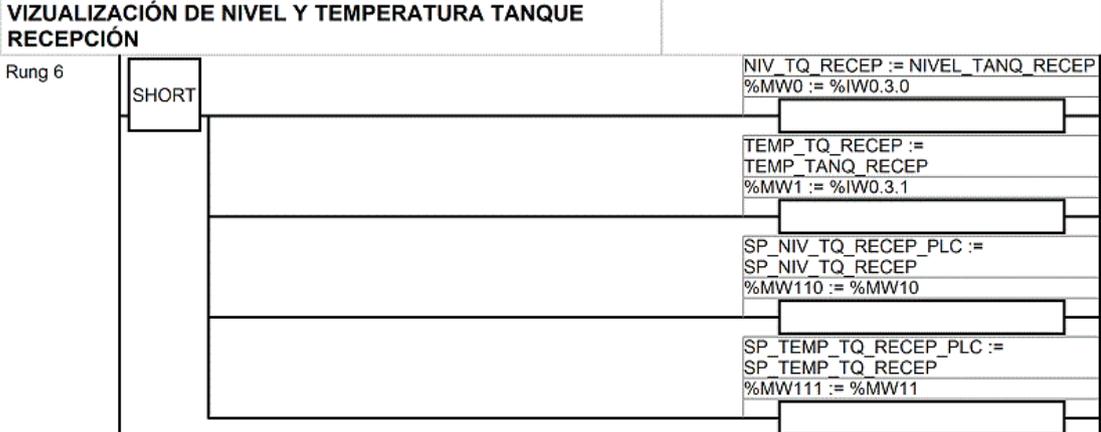
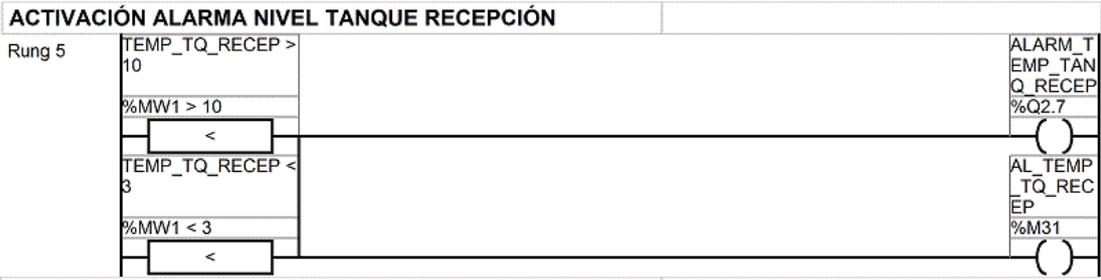


|  |   |                          |                             |
|--|---|--------------------------|-----------------------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL          | <b>CONEXIÓN ENTRADAS<br/>ANALÓGICAS</b> | Nombre: Cristian Mendoza |                             |
| Escuela de Ingenieria Electromecánica        |   | Fecha: 15-11-2013        | Aprobó: Ing. Víctor Armijos |
| Maquina Ensacadora para saco de boca abierta |   | Código: MAQEN            | Lámina: 02                  |

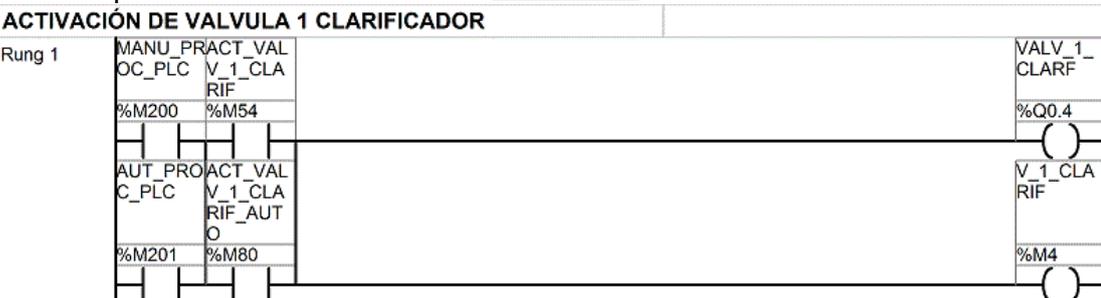
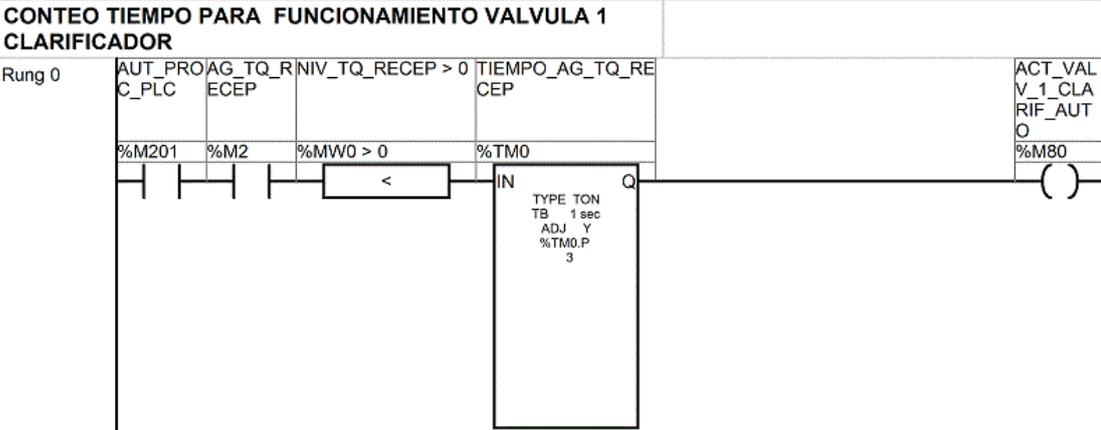
## ANEXOS 9

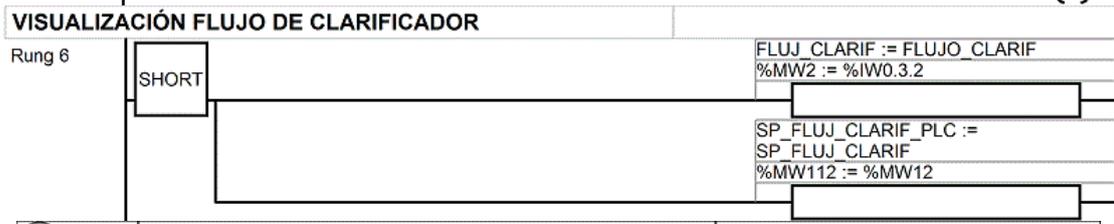
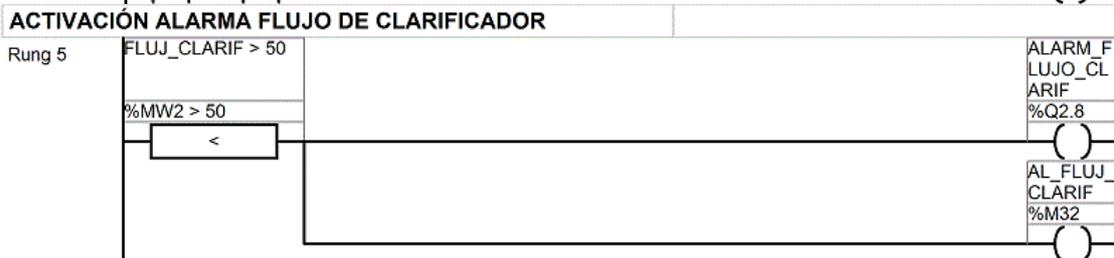
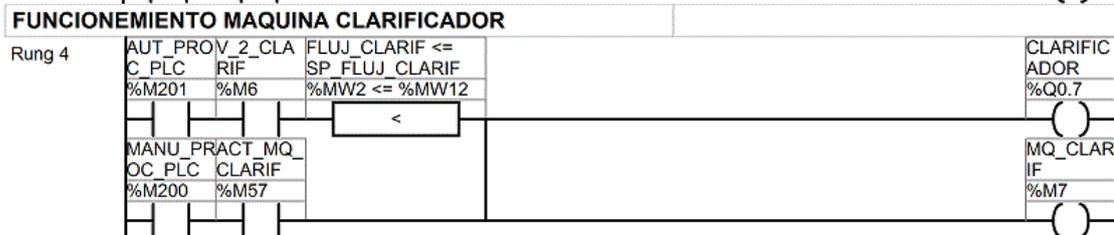
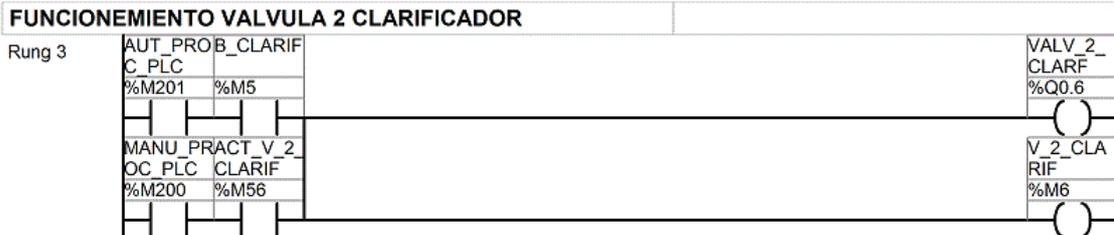
### Programación de PLC del Prototipo Sistema HMI/SCADA con Tecnología Archestra



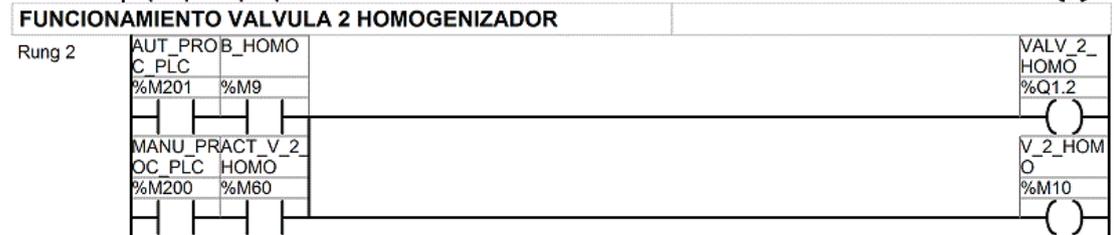
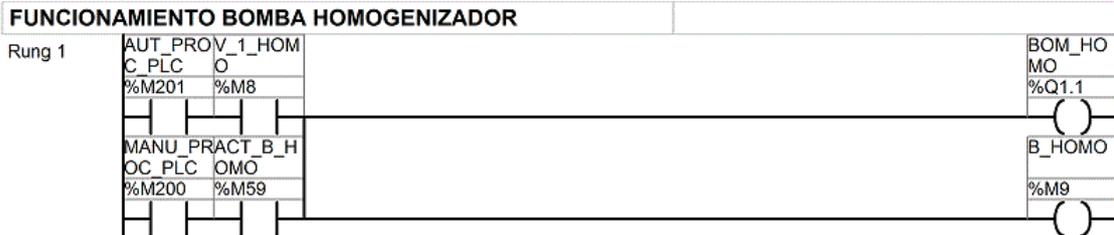
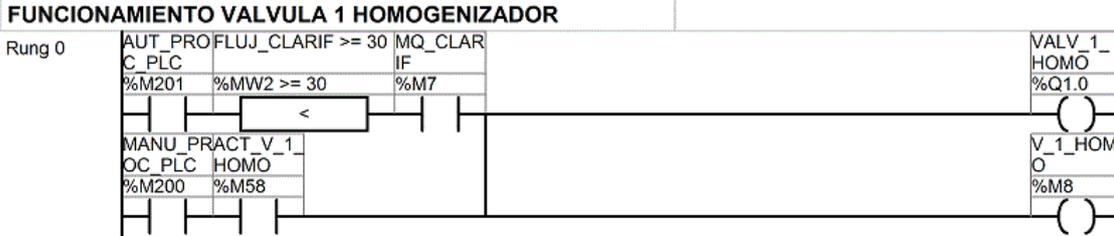


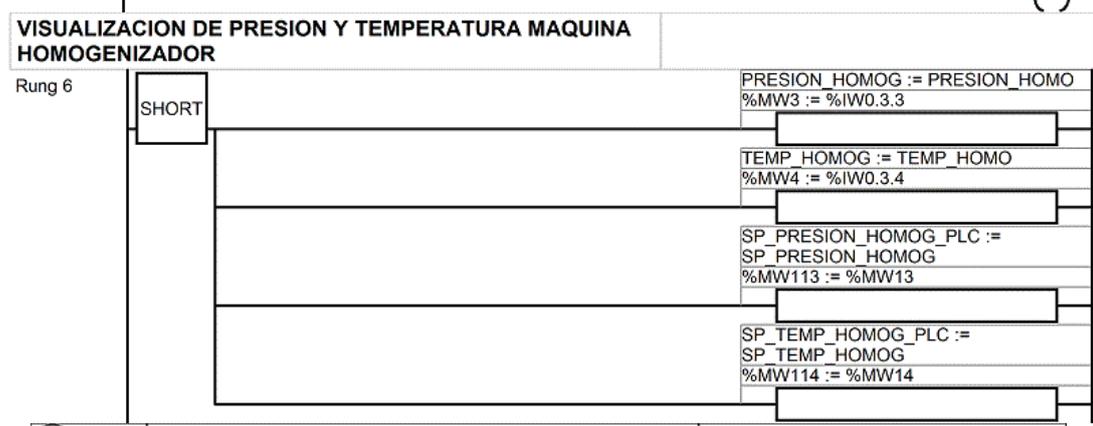
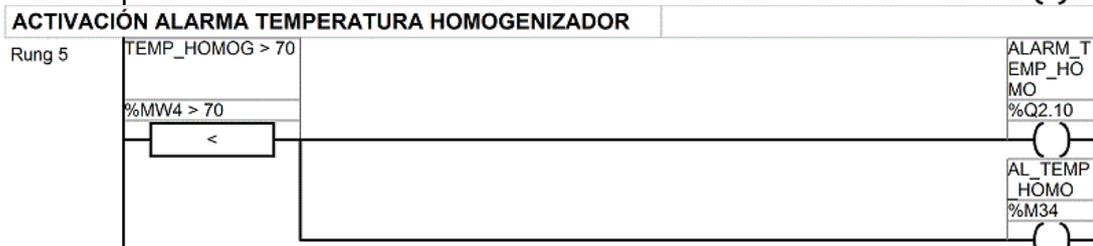
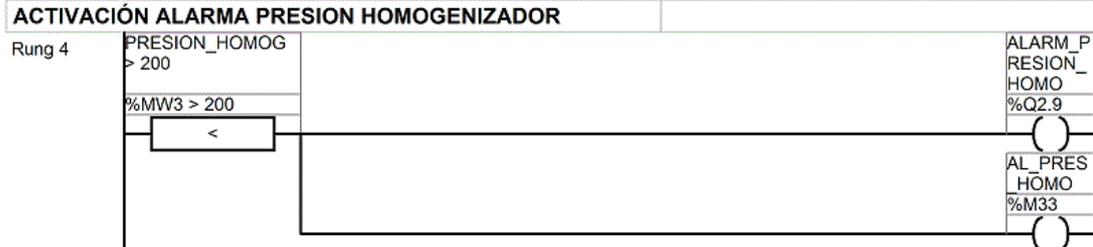
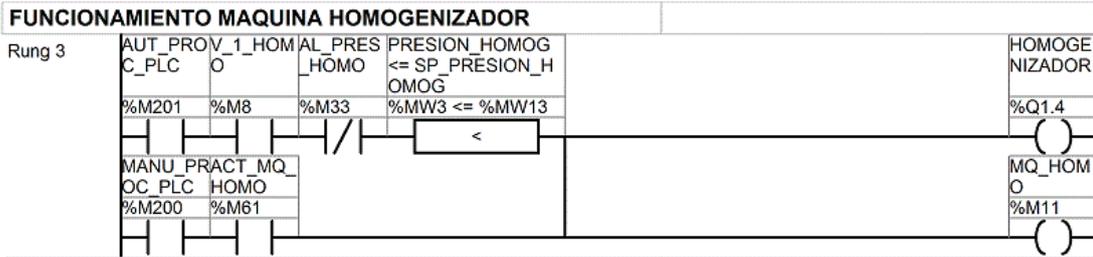
**3 LD AREA DE CLARIFICACIÓN**



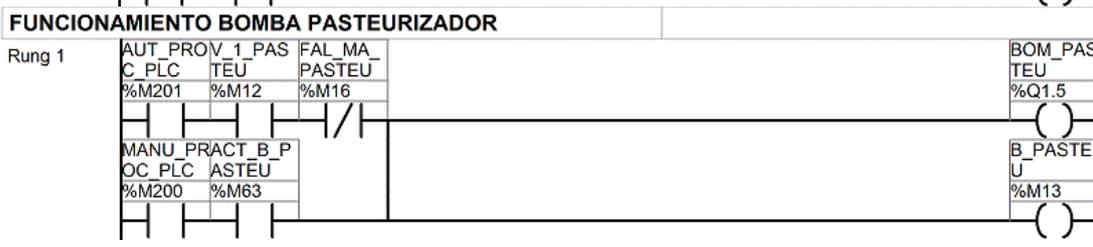
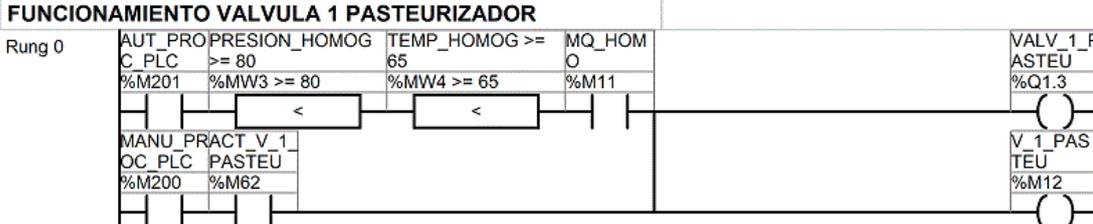


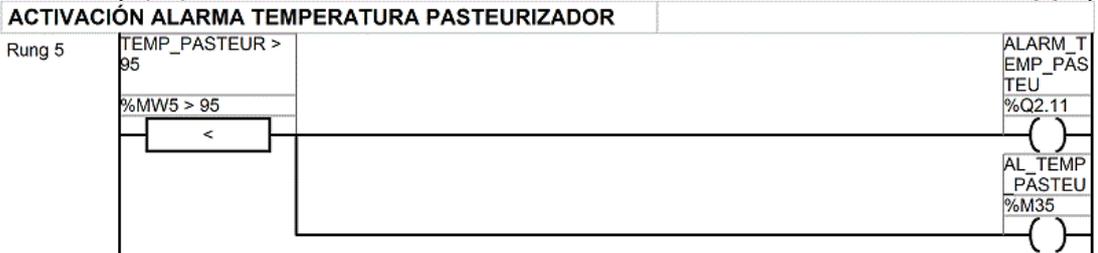
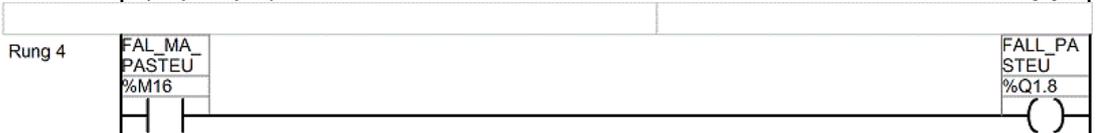
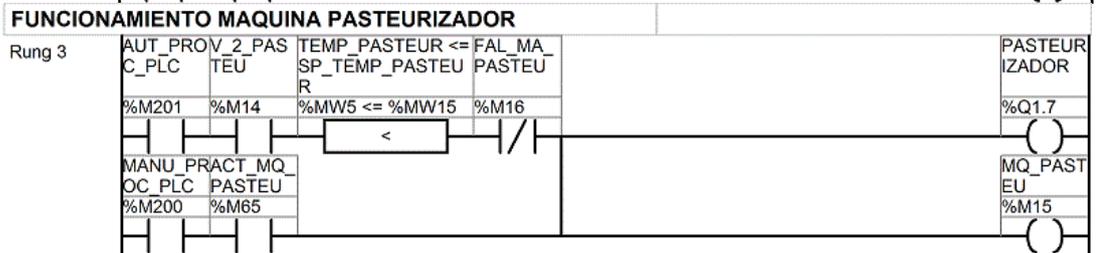
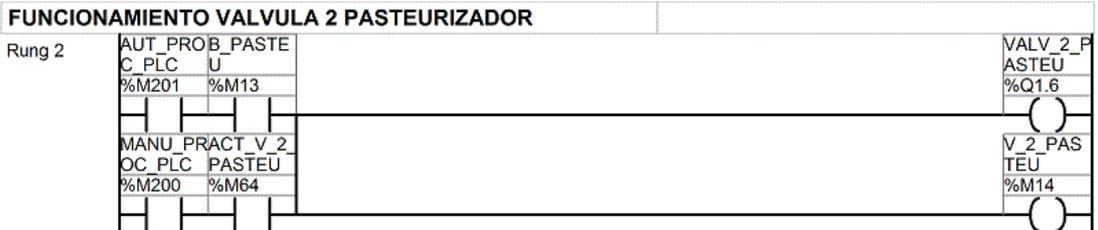
**4 LD ÁREA DE HOMOGENIZACIÓN**



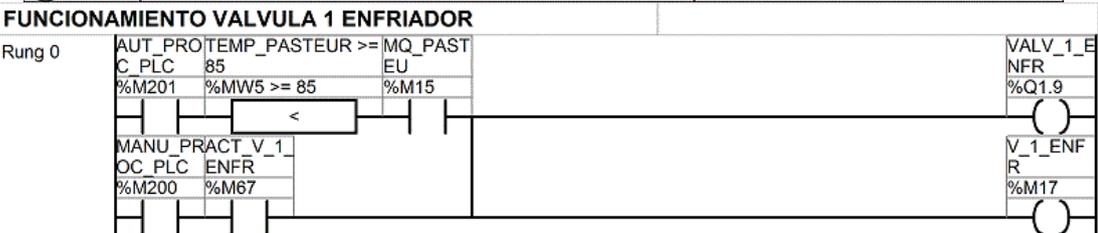


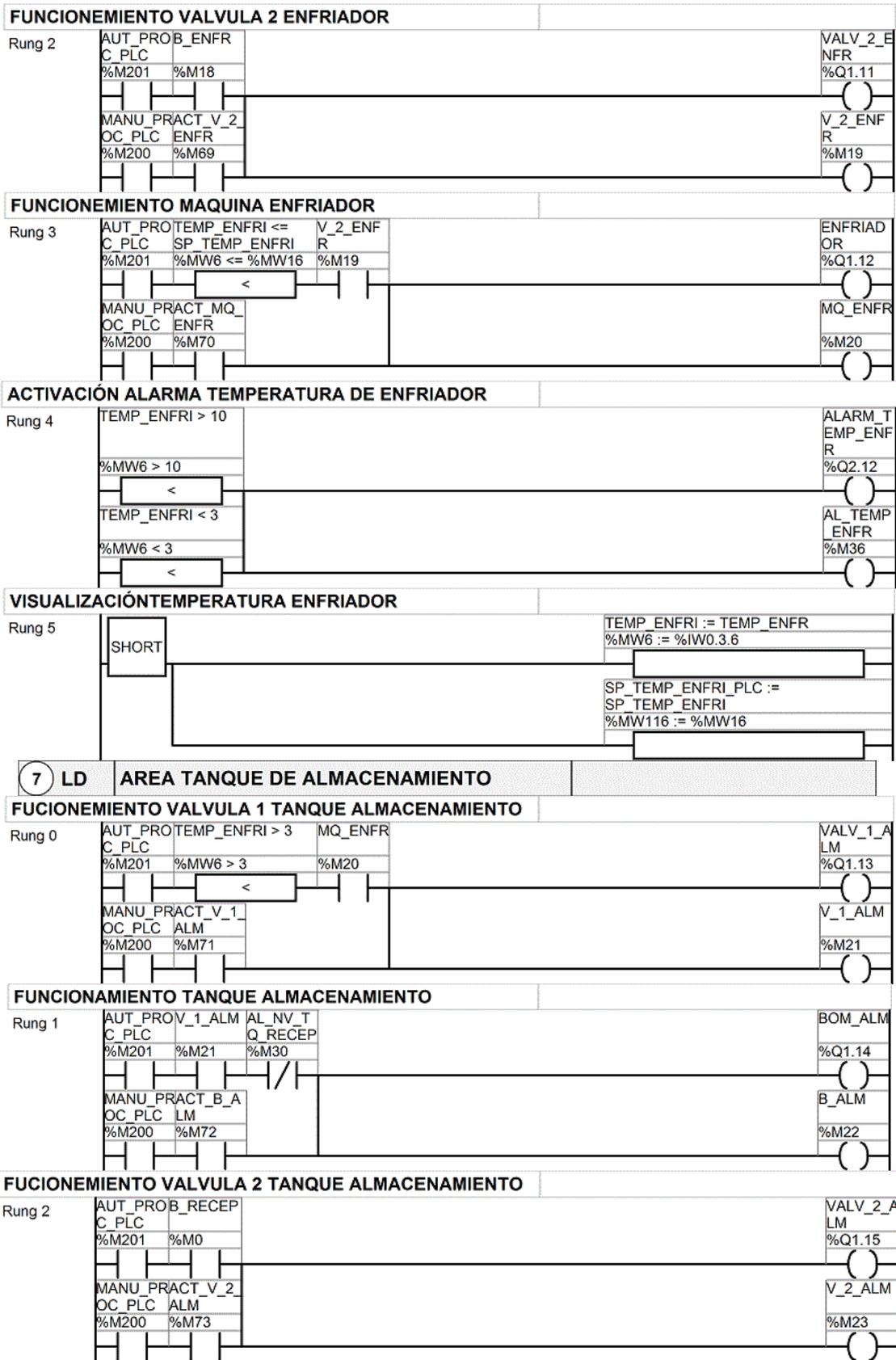
**5 LD AREA DE PASTEURIZACION**

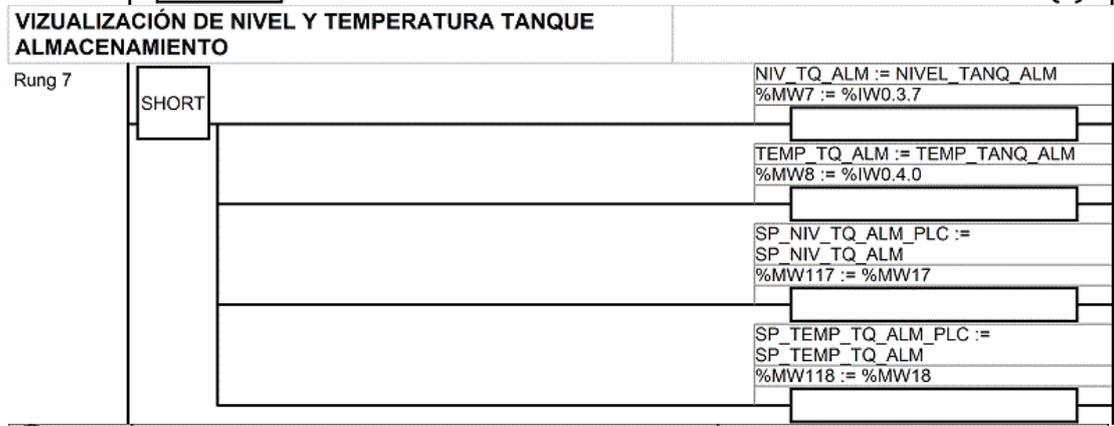
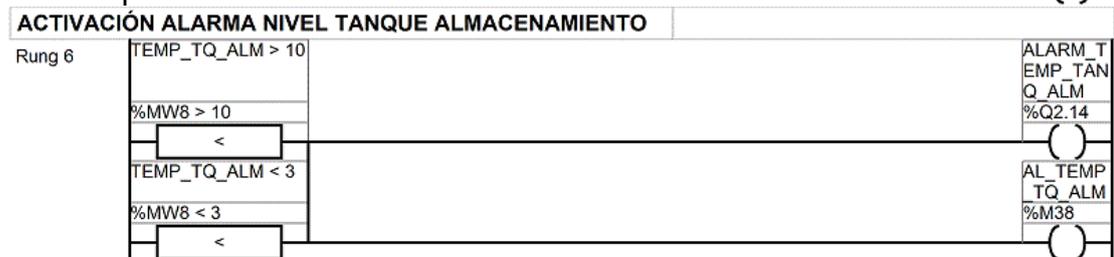
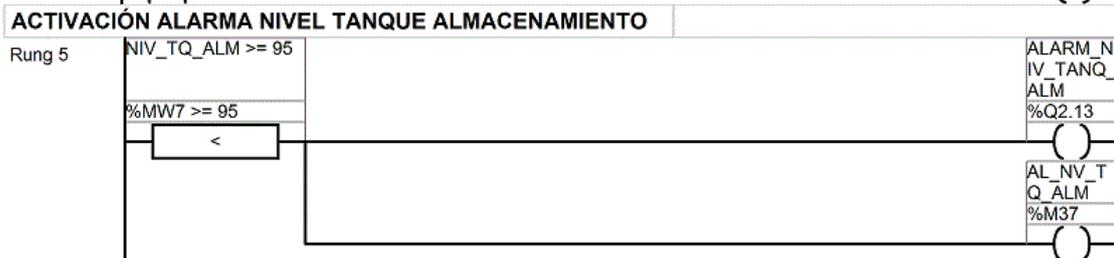
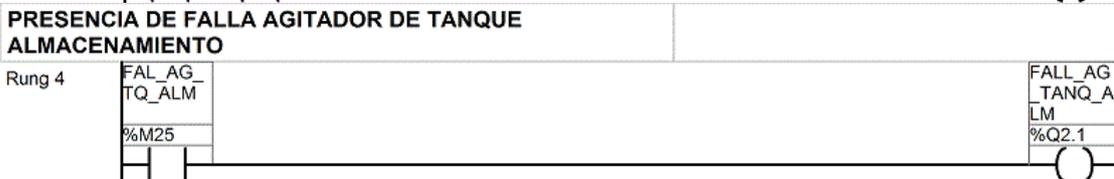
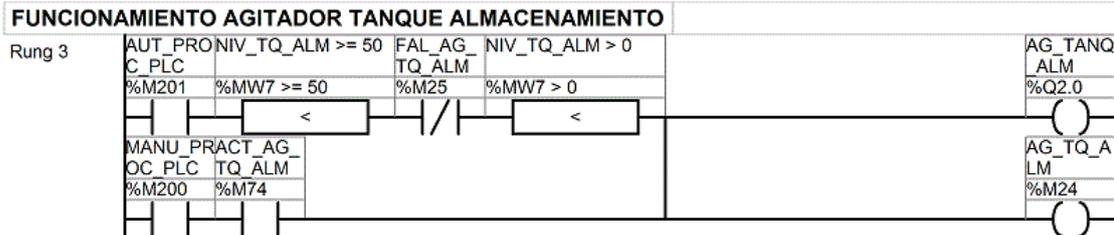




**6 LD AREA DE ENFRIAMIENTO**







**8 LD AREA DE ENVASADO**

