



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE:**

**INGENIERO EN ELECTRÓNICA DIGITAL Y TELECOMUNICACIONES**

**TEMA: SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL  
TRASVASE DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CUMBAYA  
MEDIANTE INTERFACE HMI**

**AUTOR: Mauro Roberto Sacancela Usiña**

**TUTOR: Mg René Ernesto Cortijo Leyva**

**AÑO: 2018**

## **DECLARACIÓN**

Yo, Mauro Roberto Sacancela Usiña, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi auditoria.

---

Mauro Roberto Sacancela Usiña

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL****APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de titulación certifico:

Que el trabajo de titulación **“SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CUMBAYA MEDIANTE INTERFACE HMI ”**, presentado por el Sr. Mauro Roberto Sacancela Usiña, estudiante de la carrera de Electrónica Digital y Telecomunicaciones, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito 3 de Marzo del 2018

TUTOR

.....

Ing. Rene Ernesto Cortijo Leyva, Mg

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, a la Virgen del Quinche, al Apóstol San Bartolomé a mi madre, a mi familia, a mi esposa, por brindarme siempre su apoyo incondicional cuando lo necesite y por estar a mi lado en cada momento, son ejemplo de superación, son parte de mi vida, de igual manera a mis maestros, compañeros con los que compartimos momentos de alegría y que son testigos del esfuerzo realizado para llegar a esta meta.

A la Gerencia de Generación, Ing. Roberto Freire, al grupo de mantenimiento electrónico, Andrés Morales – Ricardo Salcedo – Pedro Álvarez- Franklin Herrera- Héctor Jácome – Milton Viera, por permitirme ser parte de ese grupo humano y técnico, que me dieron la oportunidad, el apoyo incondicional y transmitirme sus conocimientos, la predisposición para desarrollar esta tesis.

## **DEDICATORIA**

A Dios, a mi madre, a mi familia, a mi esposa, quienes con sus palabras de aliento no me dejaron decaer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.

Hoy puedo ver alcanzada mí meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en todo momento hasta el final.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo del triunfo en la vida.

## ÍNDICE GENERAL

|                                                         |            |
|---------------------------------------------------------|------------|
| <b>CARÁTULA .....</b>                                   | <b>I</b>   |
| <b>DECLARACIÓN.....</b>                                 | <b>II</b>  |
| <b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>                       | <b>III</b> |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>                             | <b>IV</b>  |
| <b>DEDICATORIA .....</b>                                | <b>V</b>   |
| <b>ÍNDICE GENERAL.....</b>                              | <b>VI</b>  |
| <b>TABLA DE FIGURAS .....</b>                           | <b>X</b>   |
| <b>RESUMEN .....</b>                                    | <b>XIV</b> |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                    | <b>XV</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                               | <b>1</b>   |
| <b>Antecedentes.....</b>                                | <b>1</b>   |
| <b>Planteamiento del problema.....</b>                  | <b>1</b>   |
| <b>Formulación del problema.....</b>                    | <b>1</b>   |
| <b>Justificación .....</b>                              | <b>1</b>   |
| <b>Objetivo General.....</b>                            | <b>2</b>   |
| <b>Objetivos Específicos .....</b>                      | <b>2</b>   |
| <b>Descripción de los capítulos.....</b>                | <b>2</b>   |
| <b>CAPITULO I.....</b>                                  | <b>4</b>   |
| <b>1    FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y METODOLÓGICA .....</b> | <b>4</b>   |
| <b>1.1 Human Machine Interface (HMI) .....</b>          | <b>4</b>   |
| <b>1.1.1 Definición .....</b>                           | <b>4</b>   |
| <b>1.1.2 Software programación .....</b>                | <b>4</b>   |

|                                                                                                                            |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.1.2.1 Vijeo Designer .....                                                                                               | 5        |
| 1.1.2.2 Vijeo Citec .....                                                                                                  | 6        |
| 1.1.3 Actuador Electrónico .....                                                                                           | 6        |
| 1.1.4 Motor Eléctrico .....                                                                                                | 7        |
| 1.1.5 Contactor .....                                                                                                      | 7        |
| 1.1.6 Relé auxiliar .....                                                                                                  | 8        |
| 1.1.7 El software de configuración del HMI.....                                                                            | 8        |
| • Control.....                                                                                                             | 8        |
| • Monitoreo .....                                                                                                          | 8        |
| <b>CAPITULO II .....</b>                                                                                                   | <b>9</b> |
| <b>2. DESARROLLO DE PROYECTO: .....</b>                                                                                    | <b>9</b> |
| 2.1 Compuertas Radiales:.....                                                                                              | 9        |
| 2.2 Compuerta Desarenadora: .....                                                                                          | 9        |
| 2.3 Compuertas de Acceso: .....                                                                                            | 10       |
| 2.4 Compuerta de Uniformización: .....                                                                                     | 10       |
| 2.5 Compuertas de canal de descarga: .....                                                                                 | 10       |
| 2.6 Compuerta entrada al túnel de Nayón:.....                                                                              | 10       |
| 2.7 Creación del proyecto.....                                                                                             | 10       |
| 2.7.1 Crear el proyecto:.....                                                                                              | 10       |
| 2.7.2 Configuración básica del pulsador de apertura de las ventanas<br>emergentes para el control de las compuertas: ..... | 13       |
| 2.7.3 Configuración apertura de las ventanas emergentes para el control<br>de las compuertas:.....                         | 14       |
| 2.7.4 Grafico del medidor de nivel: .....                                                                                  | 16       |
| 2.7.4.1 Configuración del visualizador numérico .....                                                                      | 19       |
| 2.7.5 Configuración de la luz piloto: .....                                                                                | 21       |
| 2.7.6 Creación de ventanas emergentes en Vijeo Designer .....                                                              | 25       |
| 2.7.6.1 Configuración de la compuerta:.....                                                                                | 26       |
| 2.7.6.2 Animación del gráfico compuerta cerrada:.....                                                                      | 28       |

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.7.6.3 Animación del gráfico compuerta abierta:.....                                                             | 29 |
| 2.7.6.4 Configuración del rectángulo para animación de la compuerta<br>abierta: .....                             | 30 |
| 2.7.6.5 Animación de la compuerta parar.....                                                                      | 32 |
| 2.7.6.6 Configuración de la luz piloto inspector de propiedades:.....                                             | 34 |
| 2.7.6.7 Configuración de la luz piloto general.....                                                               | 35 |
| 2.7.6.8 Configuración del Interruptor:.....                                                                       | 36 |
| 2.8 Configuración de las compuertas en el software vijeo citec.....                                               | 39 |
| 2.8.1 Para crear una página en el Vijeo Citec realizar los siguientes pasos:<br>.....                             | 39 |
| 2.8.2 Selección del icono para la apertura de las ventanas emergentes<br>para el control de las compuertas: ..... | 40 |
| 2.8.2.1 Gráfico del medidor de nivel en Vijeo Citec:.....                                                         | 42 |
| 2.8.2.2 Configuración del visualizador numérico .....                                                             | 44 |
| 2.8.3 Creación de ventanas emergentes en Vijeo Citec .....                                                        | 45 |
| 2.8.3.1 Configuración del pulsador de control de la compuerta .....                                               | 46 |
| 2.8.3.2 Configuración del texto pulsador de control de la compuerta.....                                          | 47 |
| 2.8.3.3 Configuración del rectángulo para los controles y estados de la<br>compuerta .....                        | 47 |
| 2.8.3.4 Configuración de la luz indicadora para los estados de la<br>compuerta .....                              | 48 |
| 2.8.3.5 Configuración del pulsador de cierre de la ventana emergente para<br>el control compuerta.....            | 48 |
| CAPITULO III.....                                                                                                 | 49 |
| IMPLEMENTACIÓN.....                                                                                               | 49 |
| 3.1. Desarrollo.....                                                                                              | 49 |
| 3.1.1 Desarrollo en el Touch Panel .....                                                                          | 49 |
| 3.1.2 Desarrollo en la computadora.....                                                                           | 51 |
| 3.2. Pruebas de funcionamiento .....                                                                              | 53 |
| 3.3. Análisis de resultados .....                                                                                 | 55 |
| 3.3.1. Pruebas de los modos de operación .....                                                                    | 55 |



|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.3.2 Resultados de las pruebas de operatividad del sistema .....</b> | <b>57</b> |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                                                | <b>59</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                                             | <b>60</b> |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS .....</b>                                   | <b>61</b> |
| <b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>                                        | <b>62</b> |
| <b>ANEXOS A.....</b>                                                     | <b>64</b> |
| <b>ANEXOS B.....</b>                                                     | <b>70</b> |

## TABLA DE FIGURAS

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Pantalla principal del Vijeo Designer .....                                   | 5  |
| <b>Figura 2.</b> Actuador Electrónico .....                                                    | 7  |
| <b>Figura 3.</b> Motor Eléctrico.....                                                          | 7  |
| <b>Figura 4.</b> Contactor electromagnético .....                                              | 7  |
| <b>Figura 5.</b> Relé auxiliar .....                                                           | 8  |
| <b>Figura 6.</b> Traspase de la Empresa Eléctrica Quito .....                                  | 9  |
| <b>Figura 7.</b> Ingresar un nombre al proyecto.....                                           | 11 |
| <b>Figura 8.</b> Elegir el tipo de destino y modelo HMI .....                                  | 11 |
| <b>Figura 9.</b> Asignar la dirección IP.....                                                  | 12 |
| <b>Figura 10.</b> Pantalla de trabajo de Vijeo Designer .....                                  | 12 |
| <b>Figura 11.</b> Parte civil del traspase .....                                               | 13 |
| <b>Figura 12.</b> Configuración del interruptor (colores) .....                                | 13 |
| <b>Figura 13.</b> Interruptor Configurado.....                                                 | 14 |
| <b>Figura 14.</b> Configuración de la ventana emergente al pulsar .....                        | 15 |
| <b>Figura 15.</b> Configuración de la ventana emergente: Durante la pulsación .....            | 15 |
| <b>Figura 16.</b> Configuración de la ventana emergente: Al liberar .....                      | 16 |
| <b>Figura 17.</b> Configuración en el inspector de propiedades GráficoDeBarras01               | 16 |
| <b>Figura 18.</b> Configuración del gráfico de barras: General .....                           | 17 |
| <b>Figura 19.</b> Configuración del gráfico de barras: Colores .....                           | 18 |
| <b>Figura 20.</b> Configuración del gráfico de barras: Etiqueta .....                          | 19 |
| <b>Figura 21.</b> Configuración en el inspector de propiedades<br>VisualizadorNumérico01 ..... | 19 |
| <b>Figura 22.</b> Configuración del visualizador numérico: General.....                        | 20 |
| <b>Figura 23.</b> Configuración del visualizador numérico: Colores .....                       | 21 |
| <b>Figura 24.</b> Configuración en el inspector de propiedades Piloto04 .....                  | 21 |
| <b>Figura 25.</b> Configuración del piloto general .....                                       | 22 |
| <b>Figura 26.</b> Configuración del piloto: color .....                                        | 22 |
| <b>Figura 27.</b> Configuración del interruptor: General. ....                                 | 23 |
| <b>Figura 28.</b> Configuración del interruptor: Durante la pulsación .....                    | 24 |

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 29.</b> Configuración del interruptor: Al liberar.....                                                     | 24 |
| <b>Figura 30.</b> Crear una ventana emergente.....                                                                   | 25 |
| <b>Figura 31.</b> Montaje de las compuertas bases .....                                                              | 26 |
| <b>Figura 32.</b> Inspector de propiedades polígono.....                                                             | 26 |
| <b>Figura 33.</b> Configuración de las propiedades de la animación color .....                                       | 27 |
| <b>Figura 34.</b> Configuración de las propiedades de la animación Visualización ...                                 | 28 |
| <b>Figura 35.</b> Inspector de propiedades Imagen 02 .....                                                           | 28 |
| <b>Figura 36.</b> Configuración de las propiedades de la animación Visualización<br>compuerta posición cerrada.....  | 29 |
| <b>Figura 37.</b> Inspector de propiedades Imagen 01 compuerta abierta.....                                          | 29 |
| <b>Figura 38.</b> Configuración de las propiedades de la animación Visualización<br>compuerta posición abierta. .... | 30 |
| <b>Figura 39.</b> Inspector de propiedades del rectángulo.....                                                       | 30 |
| <b>Figura 40.</b> Configuración de las propiedades de la animación color.....                                        | 31 |
| <b>Figura 41.</b> Configuración de las propiedades de la animación Visualización<br>compuerta posición abierta. .... | 32 |
| <b>Figura 42.</b> Inspector de propiedades del Elipse01 .....                                                        | 32 |
| <b>Figura 43.</b> Inspector de propiedades de color.....                                                             | 33 |
| <b>Figura 44.</b> Configuración de las propiedades de la animación Visualización<br>compuerta posición parada.....   | 34 |
| <b>Figura 45.</b> Configuración inspector de propiedades parámetros básicos .....                                    | 34 |
| <b>Figura 46.</b> Configuración del piloto general .....                                                             | 35 |
| <b>Figura 47.</b> Configuración del piloto color.....                                                                | 36 |
| <b>Figura 48.</b> Configuración del interruptor en el inspector de propiedades.....                                  | 36 |
| <b>Figura 49.</b> Configuración del interruptor: General. ....                                                       | 37 |
| <b>Figura 50.</b> Configuración del interruptor: Durante la pulsación.....                                           | 37 |
| <b>Figura 51.</b> Configuración del interruptor: Al liberar.....                                                     | 38 |
| <b>Figura 52.</b> Configuración del interruptor: Color.....                                                          | 38 |
| <b>Figura 53.</b> Configuración de la etiqueta del interruptor.....                                                  | 39 |
| <b>Figura 54.</b> Ventanas de configuración del Vijeo Citec .....                                                    | 39 |
| <b>Figura 55.</b> Parte civil del trasvase en Vijeo Citec .....                                                      | 40 |
| <b>Figura 56.</b> Actuador para el control de las compuertas Vijeo Citec.....                                        | 40 |

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 57.</b> Ventana del símbolo para el control de las compuertas Vijeo Citec                  | 41 |
| <b>Figura 58.</b> Ubicación de los símbolos para el control de las compuertas en el Vijeo Citec..... | 41 |
| <b>Figura 59.</b> Configuración del gráfico del ¡LinearGaugeX Control nivel Control                  | 42 |
| <b>Figura 60.</b> Configuración del gráfico del ¡LinearGaugeX Control nivel Tag Asociado.....        | 43 |
| <b>Figura 61.</b> Configuración del gráfico del ¡LinearGaugeX Control nivel identificación.....      | 43 |
| <b>Figura 62.</b> Configuración del gráfico del ¡SevenSegmentAnalogX Control.....                    | 44 |
| <b>Figura 63.</b> Configuración del gráfico del ¡SevenSegmentAnalogX Identificación.....             | 44 |
| <b>Figura 64.</b> Configuración de la ventana de emergencia Vijeo Citec .....                        | 45 |
| <b>Figura 65.</b> Montaje de la compuerta base .....                                                 | 45 |
| <b>Figura 66.</b> Configuración del pulsador de control de la compuerta General.....                 | 46 |
| <b>Figura 67.</b> Configuración del pulsador de control de la compuerta: Pulsación. 46               |    |
| <b>Figura 68.</b> Configuración del texto pulsador de control de la compuerta: Fuente.....           | 47 |
| <b>Figura 69.</b> Configuración del rectángulo para los controles y estados de la compuerta.....     | 47 |
| <b>Figura 70.</b> Configuración de la luz indicadora para los estados de la compuerta.....           | 48 |
| <b>Figura 71.</b> Configuración del pulsador de cierre de la ventana emergente.....                  | 48 |
| <b>Figura 72.</b> Pantalla de operación del HMI.....                                                 | 50 |
| <b>Figura 73.</b> Ventana emergente del HMI .....                                                    | 50 |
| <b>Figura 74.</b> Pagina de operación del trasvase desde la computadora .....                        | 52 |
| <b>Figura 75.</b> Ventana emergente de operación.....                                                | 52 |
| <b>Figura 76.</b> Pruebas de funcionamiento del HMI.....                                             | 53 |
| <b>Figura 77.</b> Pruebas de funcionamiento del HMI en el sitio de operación .....                   | 54 |
| <b>Figura 78.</b> Pruebas de funcionamiento desde el computador.....                                 | 54 |
| <b>Figura 79.</b> Pruebas de funcionamiento desde el computador en el sitio de operación.....        | 55 |
| <b>Figura 80.</b> Operación de la compuerta en la posición manual .....                              | 56 |

**Figura 81.** Operación de la compuerta en la posición automática..... 56

## RESUMEN

El presente proyecto está destinado a la implementación del sistema de supervisión de las compuertas del trasvase de la Central Hidroeléctrica Cumbaya mediante interface HMI para la Empresa Eléctrica Quito.

La implementación del HMI se lo realizará a través del Vijeo Designer que es software que permite al usuario crear paneles de operadores a través de una librería de gráficos que dispone y configurar los parámetros de acuerdo a las aplicaciones que se desee realizar.

La implementación en el computador se lo realizará a través del Vijeo Citec que es un software que se utiliza para monitorear y controlar plantas y equipos industriales a través de una librería de gráficos que dispone y configurar los parámetros de acuerdo a la aplicación que se realice.

En el informe se realiza la descripción de la configuración del HMI que se necesita para realizar el control y supervisión de las compuertas, descripción de diferentes componentes que intervienen en el control.

**Palabras claves:** Supervisión / Paneles / Parámetros / Monitorear / Control

## ABSTRACT

This project is intended for the implementation of the monitoring system for the gates of the transfer of the Cumbaya Hydroelectric Power Station through an HMI interface for Empresa Eléctrica Quito.

The implementation of the HMI will be done through Vijeo Designer, which is software that allows the user to create operator panels through a library of graphics available and configure the parameters according to the applications that are desired.

The implementation in the computer will be done through Vijeo Citec, which is software used to monitor and control plants and industrial equipment through a library of graphics available and configure the parameters according to the application that is made.

The report describes the configuration of the HMI that is needed to perform the control and supervision of the gates, description of the PLC with its expansion modules that is being used in the control.

**Key words:** Supervision / Panels / Parameters / Monitor / Control

## INTRODUCCIÓN

### **Antecedentes**

La Empresa Eléctrica Quito provee el servicio público de generación, sub transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica a la ciudad de Quito y su área de concesión, en el área de generación posee un trasvase ubicado cerca de la Central Hidroeléctrica Cumbaya, que desvía el cauce del río Machángara hacia la Central Hidroeléctrica Nayón.

### **Planteamiento del problema**

A través de la operación local de las compuertas se corre el riesgo, que cuando el río aumente su caudal inesperadamente por las continuas lluvias el operador no pueda abrir completamente las compuertas, esto ocasionaría peligro para el personal, ya que el agua sucia con sedimentos y materiales sólidos sería enviado al túnel, esto ocasionaría daño a las turbinas de Central Hidroeléctrica Nayón, obligando a un paro imprevisto de las unidades para su revisión y limpieza, causando pérdidas económicas por la no generación de energía eléctrica.

Para ella surge la necesidad, de implementar un sistema de supervisión de las compuertas del trasvase de la central hidroeléctrica Cumbaya mediante interface HMI.

### **Formulación del problema**

La Empresa Eléctrica Quito posee un trasvase, la operación de las compuertas se lo realiza forma local, desde el sitio donde se encuentra ubicada cada compuerta. A través de la operación local de las compuertas, se corre el riesgo, que cuando el río aumente su caudal inesperadamente por las continuas lluvias el operador no pueda abrir completamente las compuertas.

### **Justificación**

El presente proyecto se consideró importante, ya que realiza un control centralizado de la operación de las compuertas del trasvase, mediante una interface HMI, se utiliza una pantalla táctil. Donde se encuentra representado el



trasvase mediante un dibujo esquemático, la ubicación de cada compuerta se lo realizó a través de un pulsador dinámico, que al presionar se abre una ventana emergente donde se encuentra el control de la compuerta que se necesita operar.

### **Objetivo General**

Implementar un sistema de supervisión de las compuertas del trasvase, de la Central Hidroeléctrica Cumbaya de la Empresa Eléctrica Quito utilizando interface HMI.

### **Objetivos Específicos**

- Diseñar y realizar los gráficos en el HMI a través del software de programación Vijeo Designer, utilizando su librería de dispositivos, que operará y supervisará el control de las compuertas.
- Realizar los enlaces de las variables del HMI al PLC de control de las compuertas
- Diseñar y realizar los gráficos en el computador a través del software de programación Vijeo Citec utilizando su librería de dispositivos, que operará y supervisará el control de las compuertas.
- Realizar los enlaces de las variables del computador con el PLC de control de las compuertas
- Verificar el correcto funcionamiento de la supervisión y operación de las compuertas

### **Descripción de los capítulos**

En el capítulo I se presenta una descripción teórica del software de programación Vijeo Designer, el software de programación Vijeo Citec sus características y funciones que permiten crear paneles de operadores y

configurar parámetros de operación, conceptos de dispositivos electrónicos y electromecánicos.

En el capítulo II se muestra una descripción breve de las compuertas que constituye el trasvase, los pasos realizados, la creación del proyecto a través del software de programación Vijeo Designer, el software de programación Vijeo Citec.

En el capítulo III se realiza la implementación de la pantalla de operación y supervisión del trasvase en el HMI, y en la computadora de la Central Cumbaya se adiciono una página llamada Trasvase\_Nayón en Vijeo Citec. Pruebas de funcionamiento.

## CAPITULO I

### 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y METODOLÓGICA

#### 1.1 Human Machine Interface (HMI)

##### 1.1.1 Definición

Es un dispositivo que permite la comunicación entre el usuario y la máquina. La función del HMI consiste en realizar la operación de los procesos industriales e información casi en tiempo real a través de los gráficos y animaciones de pulsadores, interruptores, indicadores numéricos, lámparas pilotos de estados, visualizadores de nivel, presión, que permite realizar en el software de programación para implementar un proyecto .

El HMI que se utilizó en este proyecto es **HMIGTO5310** es un panel de pantalla táctil avanzado, TFT (Transistor de película delgada) que sirve para mejorar la calidad de imagen, es de bajo consumo de energía, es de tipo LED, proporciona un excelente color y un amplio ángulo de visión para obtener una imagen clara de la máquina o el proceso que se realiza.

##### Características principales:

- **Tipo de terminal:** Touch screen panel de 640 x 480 pixels
- **Tamaño del display :** 10.4”
- **Voltaje de alimentación :** 24 VDC
- **Comunicación:** Ethernet
- **Marca:** Schneider Electric

##### 1.1.2 Software programación

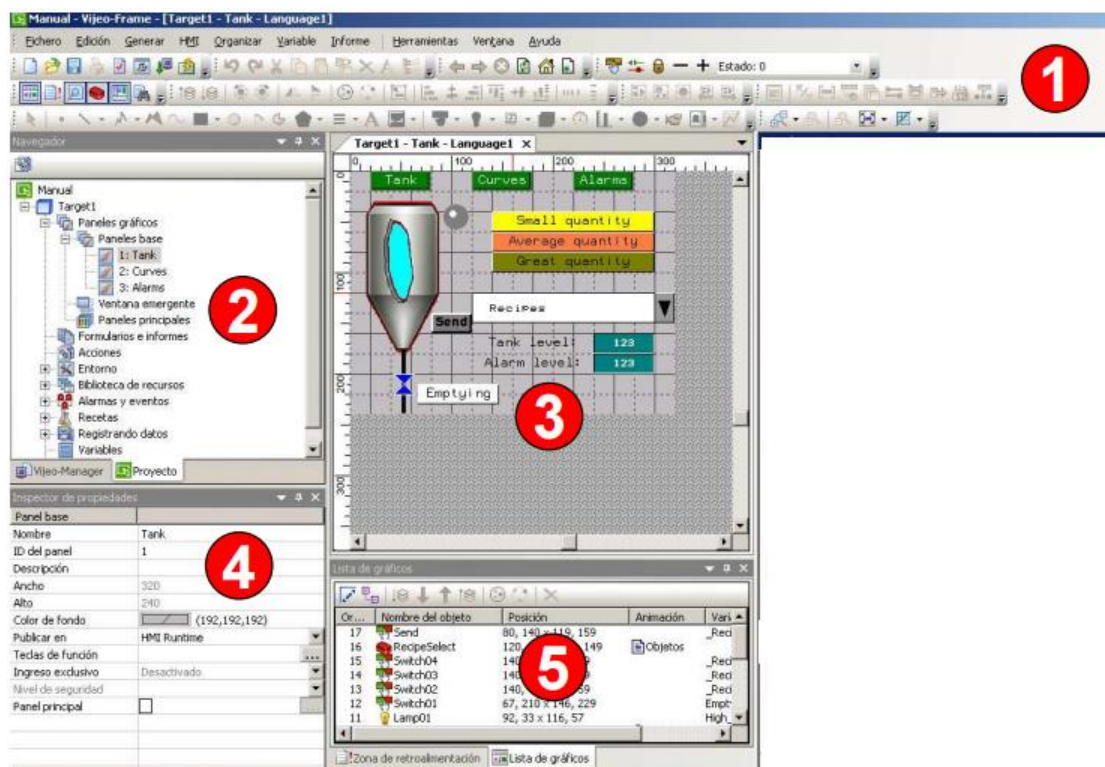
El software de programación permite realizar las siguientes funciones:

- **Control.-** A través de la librería de gráficos del software se puede implementar pulsadores, luz piloto etc. Por medio de estos elementos se puede realizar el control de las plantas industriales.

- **Monitoreo.-** Se pueden obtener datos de los estados de los equipos si están en funcionamiento o detenidos, en el caso de compuertas si están abiertas, cerradas o en falla. También permite ver los niveles de los tanques etc.
- **Alarmas.-** Se puede configurar de manera que cuando ocurra una falla esta se visualice en la pantalla del HMI.

### 1.1.2.1 Vijeo Designer

Es un software que permite al usuario crear paneles de operadores y configurar parámetros operativos. Este programa proporciona todas las herramientas necesarias para el diseño de un proyecto HMI, hasta la creación y la visualización de gráficos animados. La figura 1 representa la ventana principal que nos indica el área de trabajo.



**Figura 1.** Pantalla principal del Vijeo Designer

**Fuente:** (Manual de formación Vijeo Designer)

1. **Barras de herramientas:** En esta área se encuentran los iconos de las diferentes acciones que se realizó en el proyecto.

2. **Navegador:** Me permite ver las opciones que se puede realizar cuando se crea un proyecto.
3. **Área de trabajo.-** Es la zona donde el usuario tendrá que trabajar para crear la aplicación del proyecto que va a realizar.
4. **Inspector de propiedades.-** Se puede observar las propiedades de los parámetros que se puede poner a los objetos seleccionados.
5. **Retroalimentación / Lista de gráficos.-** Esta área se puede observar los errores de compilación y advertencias, en el listado de los gráficos muestra todos los objetos que hay en ese momento en el panel que hay en el área de trabajo.

### 1.1.2.2 Vijeo Citect

Es una solución HMI/SCADA (Human Machine Interface / Supervisory Control and Data Acquisition) para la supervisión y el control de cualquier aplicación que se puede realizar en la industria.

Este software es conocido por su fiabilidad y flexibilidad, las características de Vijeo Citect hacen que sea adecuado para cualquier aplicación, de supervisión y control de los procesos industriales.

Cuando se ejecuta el Vijeo Citect se ejecutan tres programas para trabajar:

- **Explorador de Citect:** para crear y manejar los proyectos Vijeo Citect.
- **Editor de proyectos de Citect:** Para crear y manejar la base de datos de Vijeo Citect que contiene las informaciones de configuración del proyecto.
- **Editor Gráfico de Citect:** Para crear y editar las páginas gráficas, plantillas, objetos.

### 1.1.3 Actuador Electrónico

Es un dispositivo que transforma la energía eléctrica para activar un elemento final de control, como por ejemplo el control de una compuerta, lo realiza a través de tarjetas electrónicas que permiten realizar la apertura, cierre y

diagnóstico de las compuertas y la operación se lo realiza de dos formas: remoto y local. La figura 2 representa un actuador electrónico.



**Figura 2.** Actuador Electrónico

**Fuente:** <http://escoarg.com.ar/ar/productos.php?div=7> (Esco)

#### 1.1.4 Motor Eléctrico

Es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en mecánica, para activar un elemento final de control, como por ejemplo una compuerta, el sistema de control se lo realiza desde un tablero externo, de acuerdo a la necesidad del proyecto. La figura 3 representa un motor eléctrico.



**Figura 3.** Motor Eléctrico

**Fuente:** <https://www.roydisa.es/tienda/es/8-motores-electricos>

#### 1.1.5 Contactor Electromagnético

Es un dispositivo que su accionamiento es a través de un electroimán. Tiene la capacidad de cortar o conducir la corriente a un receptor por ejemplo a un motor. La figura 4 representa un contactor electromagnético.



**Figura 4.** Contactor electromagnético

**Fuente:** (Courses)

### 1.1.6 Relé auxiliar

Es un dispositivo que su accionamiento es a través de un electroimán. Puede cortar la corriente de un receptor de baja corriente por ejemplo un foco. La figura 5 representa un relé auxiliar.



**Figura 5.** Relé auxiliar

**Fuente:** (Electronic Components) (Electric)

### 1.1.7 El software de configuración del HMI

El software permite realizar:

- **Control**

A través de la librería de gráficos del software se puede implementar pulsadores, luz piloto etc. Por medio de estos elementos se puede realizar el control de las plantas se encuentran en el campo industrial.

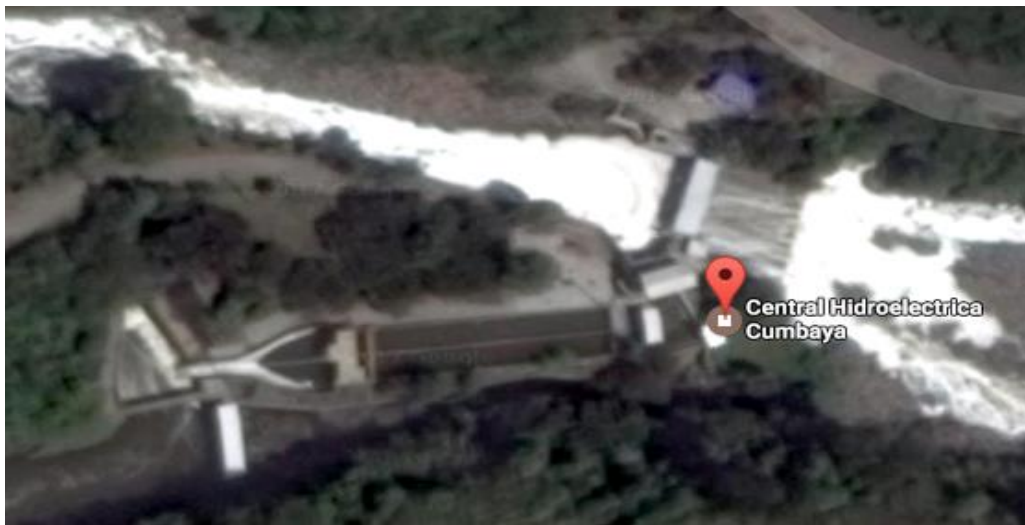
- **Monitoreo**

Se puede obtener datos de los estados de los equipos si están en funcionamiento o detenidos, en el caso de compuertas si están abiertas, cerradas o en falla. También permite ver los niveles de los tanques etc.

## CAPITULO II

### 2. Desarrollo de proyecto:

El trasvase se encuentra ubicado cerca de la Central Hidroeléctrica Cumbaya permite desviar el agua del río Machangara a través de las siguientes compuertas. La figura 6 permite observar la ubicación del trasvase.



**Figura 6.** Traslase de la Empresa Eléctrica Quito

**Fuente:** (Google map)

#### 2.1 Compuertas Radiales:

Existen tres compuertas que están ubicadas directamente en el río Machangara, estas permiten desviar el agua a la Central Nayón, interrumpiendo el cauce normal del río. Cuando existe creciente de agua estas se abren totalmente dejando que el río siga su cauce.

#### 2.2 Compuerta Desarenadora:

Existe una compuerta que está ubicada junto a las compuertas radiales, separada por un muro de concreto, esta permite retirar la arena que se almacena cuando se realiza el envío de agua a la Central Hidroeléctrica Nayón. Cuando existe creciente en el río esta compuerta también se abre totalmente.



### **2.3 Compuertas de Acceso:**

Existen dos compuertas, una para cada cámara. Al abrir estas compuertas a través de los canales de acceso, envía el agua hacia Central Hidroeléctrica Nayón.

### **2.4 Compuerta de Uniformización:**

Antes de ingresar el agua a canales de acceso se tiene una cámara, donde el agua se mantiene detenida en la cual se queda el lodo que se trae en el agua. Esta compuerta permite hacer el mantenimiento de esta cámara, y enviar el sedimento a través de esta compuerta nuevamente al río.

### **2.5 Compuertas de canal de descarga:**

Existen tres compuertas, estas compuertas en condiciones normales permanecen cerradas, ya que desvían el agua turbinada que sale de la Central Hidroeléctrica Cumbaya a la Central Hidroeléctrica Nayón. Estas compuertas envían el agua directamente al río Machangara cuando se necesita hacer mantenimiento o una inspección al túnel de la Central Hidroeléctrica Nayón.

### **2.6 Compuerta entrada al túnel de Nayón:**

Esta es la compuerta principal que permite el paso de agua hacia la Central Hidroeléctrica Nayón, que envía el trasvase y el agua turbinada que envía la Central Hidroeléctrica Cumbaya.

## **2.7 Creación del proyecto**

### **2.7.1 Crear el proyecto:**

- Barra de herramientas
- Nuevo Proyecto
- Se despliega la siguiente pantalla.
- Ingresar un nombre al proyecto como indica la figura 7.

Crear un nuevo proyecto

Nombre del proyecto a crear

Nombre del proyecto: PROYECTO MS

Descripción o comentario

Tipo

Proyecto con un sólo destino

Proyecto con 2 destinos

Contraseña del proyecto

Ingrese contraseña

Confirme contraseña

Recordar (opcional)

< Atrás    Siguiente >    Finalizar    Cancelar

**Figura 7.** Ingresar un nombre al proyecto

**Fuente:** Software Vijeo Designer

- Siguiente
- Se despliega la siguiente pantalla
- Elegir tipo de destino y el modelo del HMI que se va a utilizar como indica la figura 8.

Crear un nuevo proyecto

Nombre del proyecto a crear

Nombre del proyecto: PROYECTO MS

Destino: 1/1

Nuevo proyecto/destino

Nombre del destino: Destino1

Tipo de destino: HMIGTO Series

Modelo: HMIGTO5310/5315 (640x480)

< Atrás    Siguiente >    Finalizar    Cancelar

**Figura 8.** Elegir el tipo de destino y modelo HMI

**Fuente:** Software Vijeo Designer

Siguiente

Se despliega la siguiente pantalla

Ingresar la dirección IP y la máscara subred como indica la figura 9

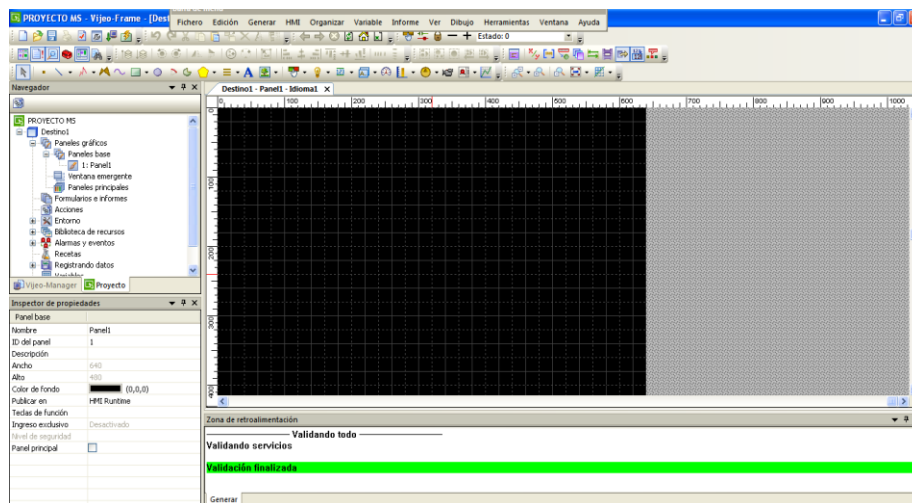


**Figura 9.** Asignar la dirección IP

**Fuente:** Software Vijeo Designer

Finalizar

Se despliega la pantalla principal del Vijeo Designer como indica la figura 10.



**Figura 10.** Pantalla de trabajo de Vijeo Designer

**Fuente:** Software Vijeo Designer

Se realiza una representación gráfica de la forma de construcción del trasvase donde se ubican las compuertas como se puede ver en la figura, en donde se va a realizar control. Cada compuerta estará representada por un interruptor color gris con un signo más. Estará ubicado en la imagen principal del trasvase de acuerdo a la ubicación de las compuertas, al presionar el pulsador se

desplegara una ventana en la cual tendrá el nombre de la compuerta y el control de la misma para su operación como indica la figura 11.

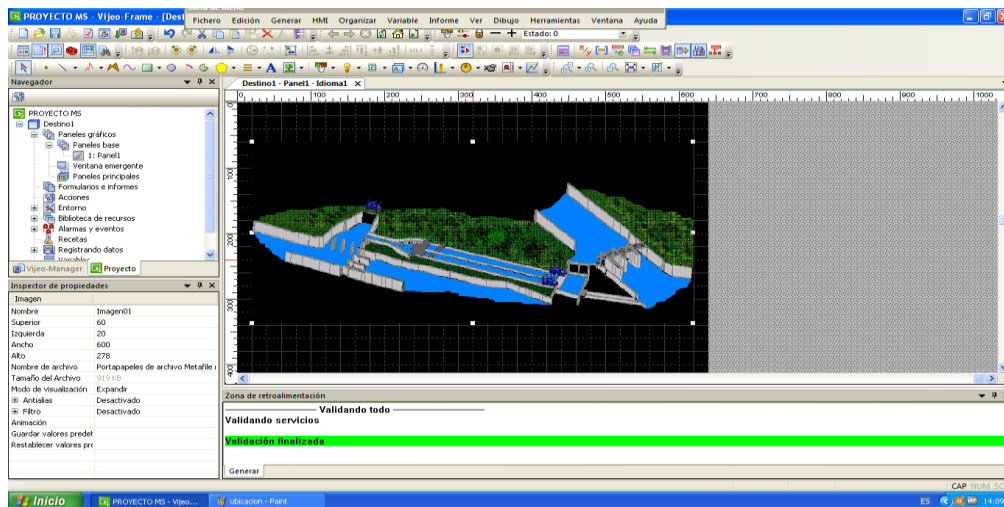


Figura 11. Parte civil del trasvase

Fuente: Software Vijeo Designer

## 2.7.2 Configuración básica del pulsador de apertura de las ventanas emergentes para el control de las compuertas:

- Barra de herramientas Vijeo Designer
- Interruptor
- Ubicar el interruptor en la posición que se va a operar la compuerta
- Señalar el interruptor y dar doble click se abre un cuadro de dialogo.
- Configuración del interruptor
- General y colores como indica la figura 12.

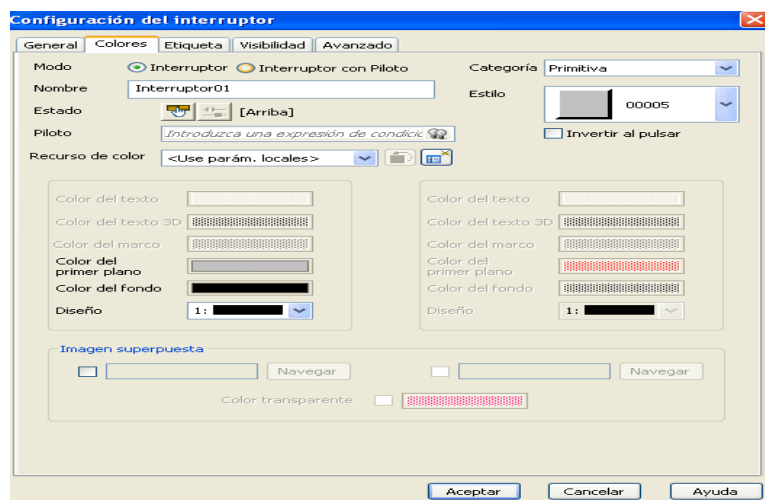


Figura 12. Configuración del interruptor (colores)

Fuente: Software Vijeo Designer

### Configurar como primer paso:

- **Modo:** Interruptor
- **Categoría:** Seleccionar Primitiva
- **Estilo:** Seleccionar el grafico 00005
- **Color del primer plano :** Gris
- **Color de fondo:** Negro
- **Etiqueta:** +
- **Color del texto:** Negro

En la figura 13 se puede observar el interruptor configurado que permite abrir la ventana emergente para la operación de la compuerta.



**Figura 13.** Interruptor Configurado

**Fuente:** Software Vijeo Designer

### 2.7.3 Configuración apertura de las ventanas emergentes para el control de las compuertas:

Adicionalmente para la configuración de la ventana emergente, el control de cada compuerta realizar la siguiente configuración como indica la figura 14.

Operación: **Al pulsar**

Operación: **Emergente**

**Abrir emergente**

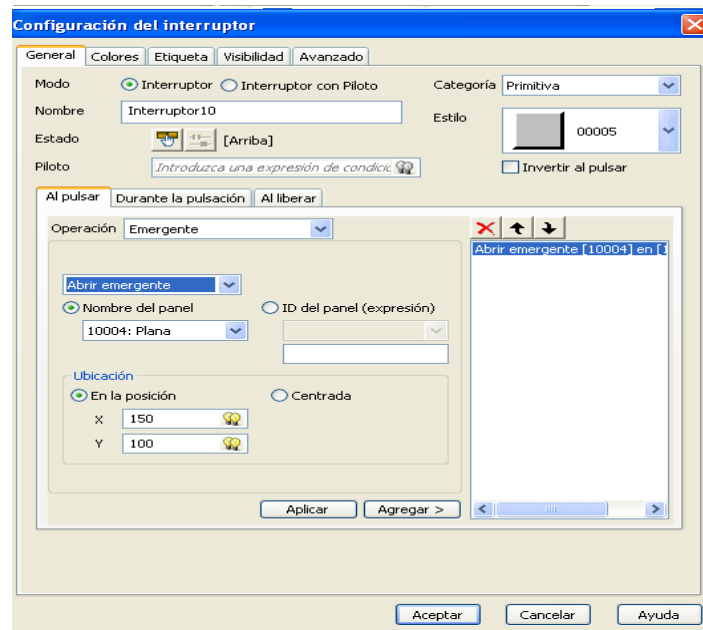
Nombre del panel: **10004: Plana**

Ubicación: **En la posición**

X 150

Y 100

**En la parte derecha una ventana de dialogo:** Abrir emergente [10004] en [150][100]



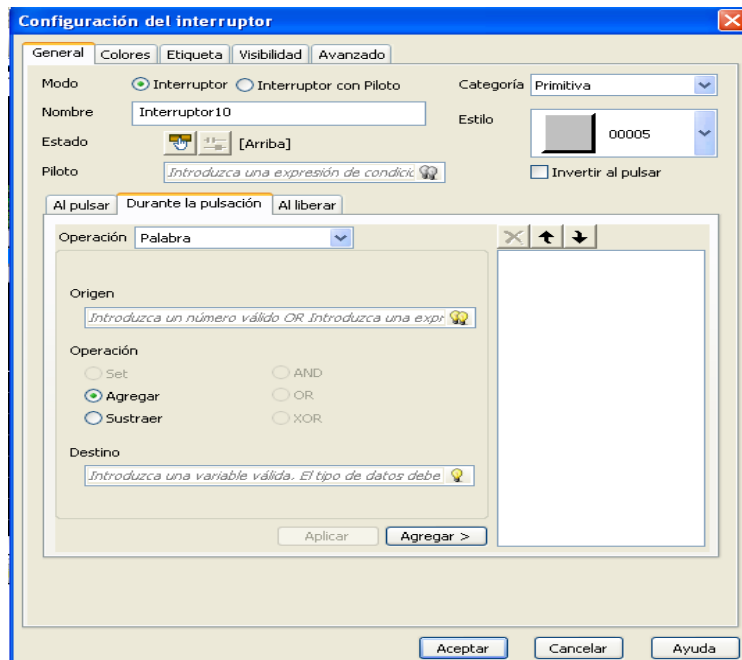
**Figura 14.** Configuración de la ventana emergente al pulsar

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la opción general como indica la figura 15 configurar: Durante la pulsación:

Operación: **Palabra**

Operación: **Agregar**



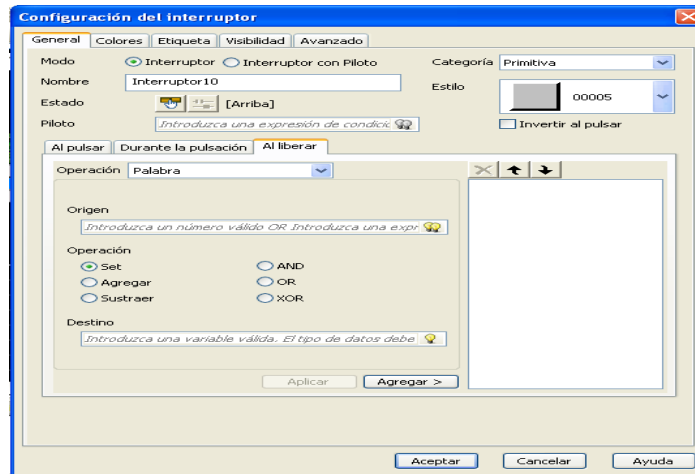
**Figura 15.** Configuración de la ventana emergente: Durante la pulsación

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la opción general como indica la figura 16 configurar Al liberar:

Operación: **Palabra**

Operación: **Set**



**Figura 16.** Configuración de la ventana emergente: Al liberar

**Fuente:** Software Vijeo Designer

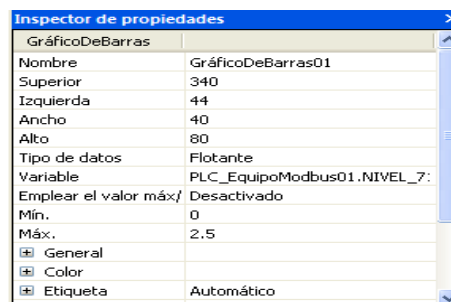
#### 2.7.4 Grafico del medidor de nivel:

La Visualización del nivel de agua del canal de acceso 1,2 y entrada de túnel a Nayón se realiza a través de un display numérico con una animación de barras virtual.

#### Configuración del grafico del medidor de nivel:

En la barra de herramientas seleccionar:

- Gráfico de barras verticales
- Configuración de las barras en el inspector de propiedades, configurar los parámetros básicos tamaño, nombre, como indica la figura 17.



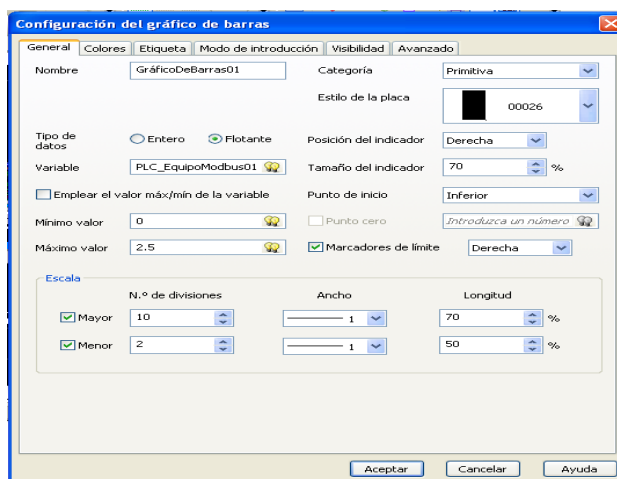
**Figura 17.** Configuración en el inspector de propiedades GráficoDeBarras01

**Fuente:** Software Vijeo Designer

## Configuración del gráfico de barras

- Nombre: **GráficoDeBarras01**
- Tipo de datos: **flotante**
- Variable: **PLC\_EquipoModbus01.NIVEL\_71WETN**
- Categoría: **Primitiva**
- Estilo de la placa: **00026**
- Posición del indicador: **Derecha**
- Tamaño del indicador: **70%**
- Punto de inicio : **Inferior**
- Mínimo Valor: **0**
- Máximo valor: **2.5**
- Escala: **número de divisiones, ancho y longitud**

Las configuraciones descritas anteriormente se pueden visualizar en la figura 18:



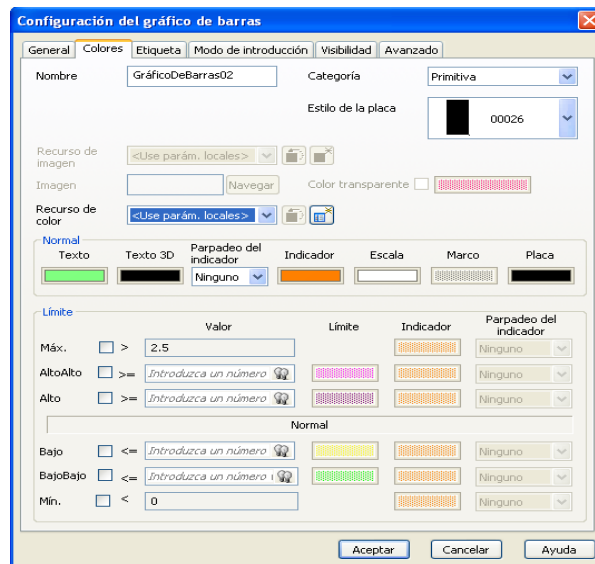
**Figura 18.** Configuración del gráfico de barras: General

**Fuente:** Software Vije Designer

## Colores

En esta ventana configurar la parte del gráfico de barras como se puede ver en la figura 19: El color del texto, indicador de la escala.





**Figura 19.** Configuración del gráfico de barras: Colores

**Fuente:** Software Vijeo Designer

### Etiqueta

En esta ventana configurar la parte del texto que se visualiza en el medidor de nivel y su ubicación.

Tipo de etiqueta: **automático**

Ubicación: **Izquierda**

Numero de etiquetas: **2**

Mostrar dígitos: **2.0**

Recursos de la fuente: **Use parámetros locales**

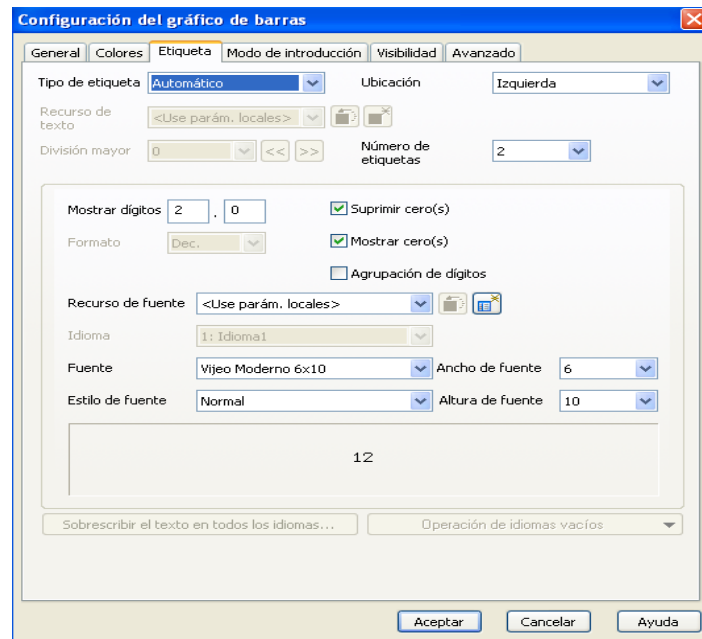
Fuente: **Vijeo Moderno 6 x 10**

Estilo de fuente: **Normal**

Ancho de la fuente: **6**

Altura de la fuente: **10**

Las configuraciones descritas anteriormente se pueden visualizar en la siguiente figura 20.



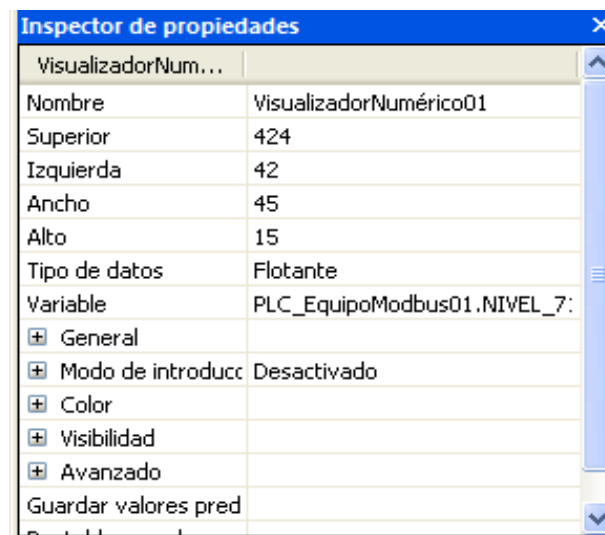
**Figura 20.** Configuración del gráfico de barras: Etiqueta

**Fuente:** Software Vijeo Designer

#### 2.7.4.1 Configuración del visualizador numérico

En la barra de herramientas seleccionar:

- Gráfico visualizador numérico 01
- Configuración de las barras en el inspector de propiedades configurar los parámetros básicos tamaño, nombre, como indica la figura 21.



**Figura 21.** Configuración en el inspector de propiedades VisualizadorNumérico01

**Fuente:** Software Vijeo Designer

## General

Nombre: **VisualizadorNumérico01**

Estilo: **00027**

Tipo de datos: **Flotante**

Variable: **PLC\_EquipoModbus01.NIVEL\_71WETN**

Mostrar dígitos: **2.2**

Formato: **Fijado**

Recurso de fuente: **Use parámetros locales**

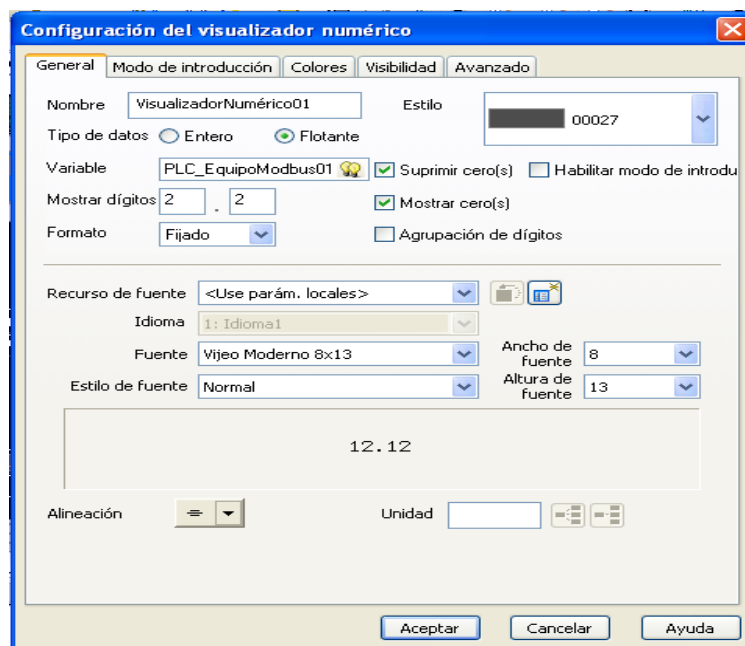
Fuente: **Vijeo Moderno 8x13**

Estilo de fuente: **Normal**

Ancho de fuente: **8**

Altura de fuente: **13**

Las configuraciones descritas anteriormente se pueden visualizar en la figura 22.

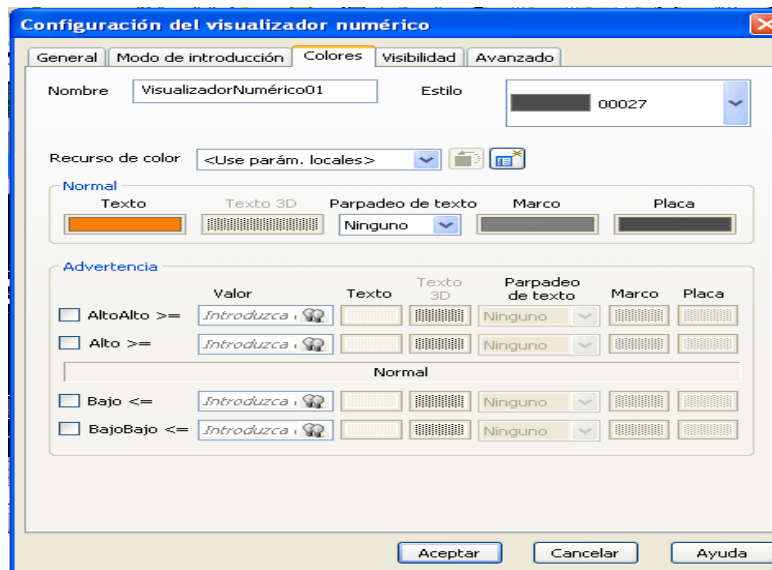


**Figura 22.** Configuración del visualizador numérico: General

**Fuente:** Software Vijeo Designer

## Colores

En esta ventana configurar el color del texto del visualizador numérico como se puede ver en la figura 23.



**Figura 23.** Configuración del visualizador numérico: Colores

**Fuente:** Software Vijeo Designer

### 2.7.5 Configuración de la luz piloto:

En la barra de herramientas seleccionar:

- Piloto
- Configuración de las barras en el inspector de propiedades configurar los parámetros básicos tamaño, nombre, como indica la figura 24.

| Inspector de propiedades |                            |             |
|--------------------------|----------------------------|-------------|
| Piloto                   |                            |             |
| Nombre                   | Piloto04                   |             |
| Superior                 | 320                        |             |
| Izquierda                | 318                        |             |
| Ancho                    | 64                         |             |
| Alto                     | 53                         |             |
| Variable de piloto       | PLC_EquipoModbus01.TV_71WH |             |
| +                        | General                    |             |
| +                        | Color                      |             |
| +                        | Etiqueta                   | Desactivado |
| +                        | Visibilidad                |             |
| +                        | Guardar valores predet     |             |
| +                        | Restablecer valores pre    |             |

**Figura 24.** Configuración en el inspector de propiedades Piloto04

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la ventana configuración del piloto

General

Nombre: **Piloto 04**

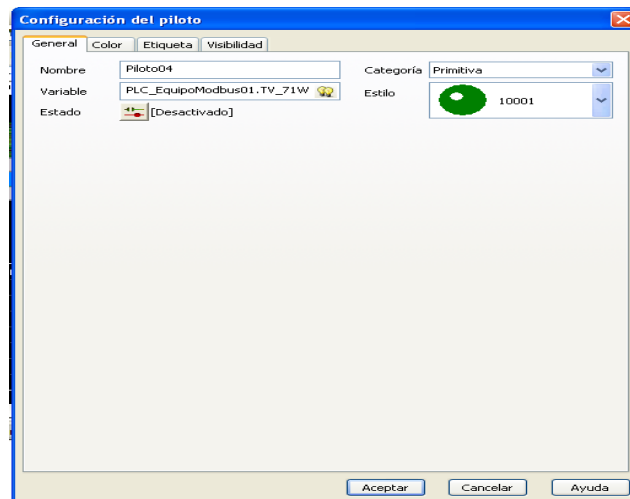
Categoría: **Primitiva**

Estilo: **10001**

Variable: **PLC\_EquipoModbus01.TV\_71WH**

Aceptar

Como indica la figura 25.



**Figura 25.** Configuración del piloto general

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la ventana configuración del piloto

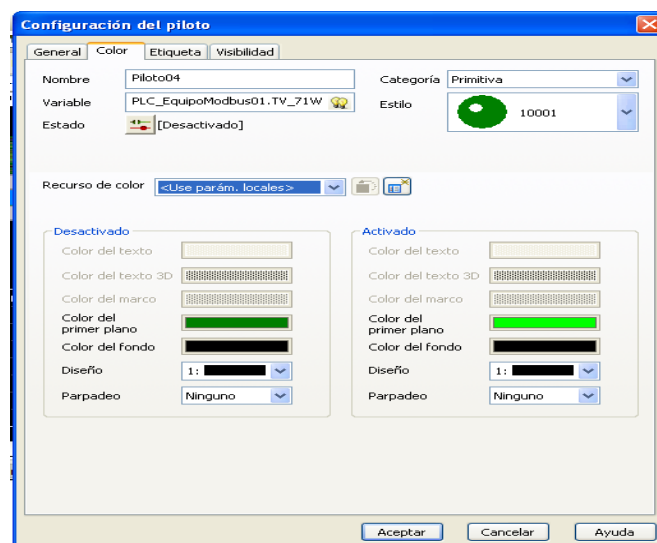
Color

### **Activado y desactivado**

Color del marco

Color del primer plano

Color del fondo como indica la figura 26.



**Figura 26.** Configuración del piloto: color

**Fuente:** Software Vijeo Designer

## Configurar el interruptor en la ventana:

### General

Nombre: **Interruptor 12**

Categoría: **Primitiva**

Estilo: **10005**

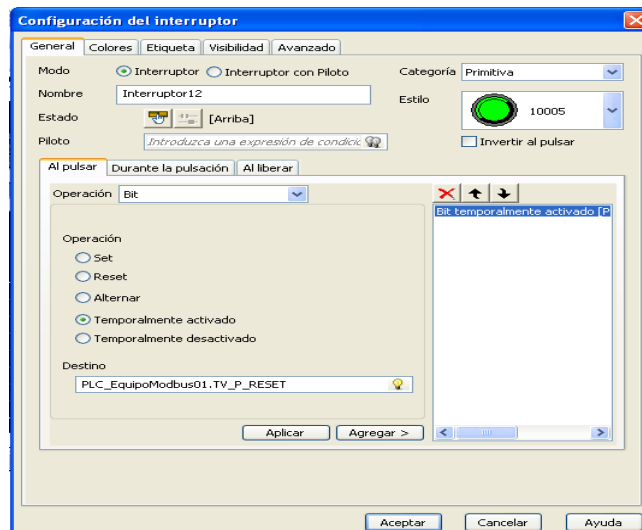
### Al pulsar:

Operación: **Bit**

Operación: **Temporalmente desactivado**

Destino: **PLC\_EquipoModbus01.TV\_P\_RESET**

Aplicar, aceptar como indica la figura 27.



**Figura 27.** Configuración del interruptor: General.

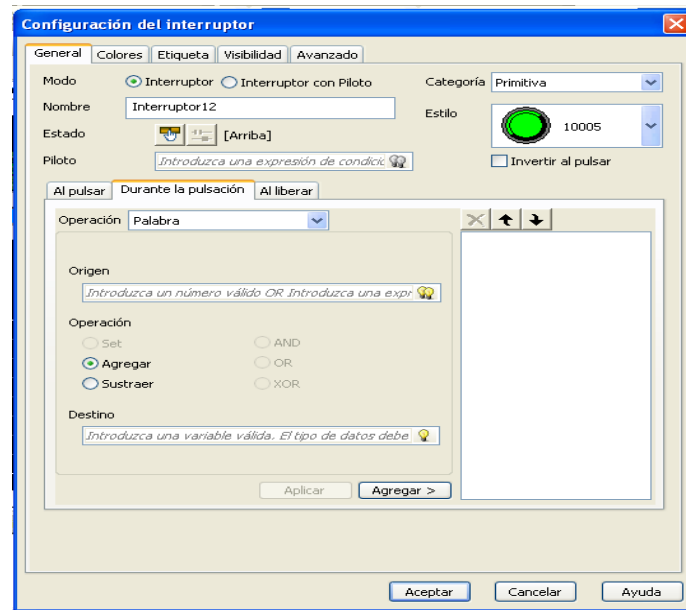
**Fuente:** Software Vijeo Designer

### Durante la pulsación:

Operación: **Palabra**

Operación: **Agregar**

Como indica la figura 28.



**Figura 28.** Configuración del interruptor: Durante la pulsación

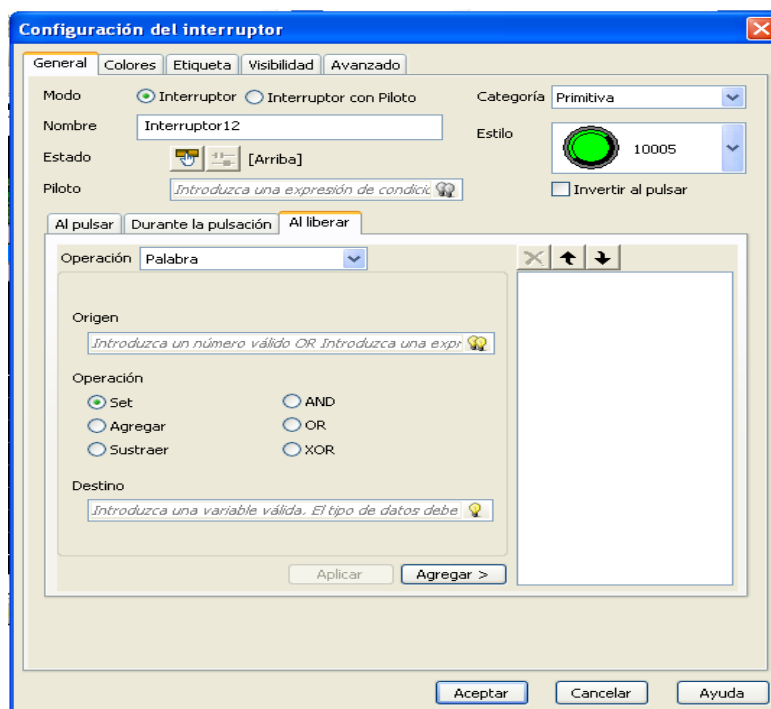
**Fuente:** Software Vijeo Designer

**Al liberar:**

Operación: **Palabra**

Operación: **Set**

Como indica la figura 29.



**Figura 29.** Configuración del interruptor: Al liberar

**Fuente:** Software Vijeo Designer

### 2.7.6 Creación de ventanas emergentes en Vijeo Designer

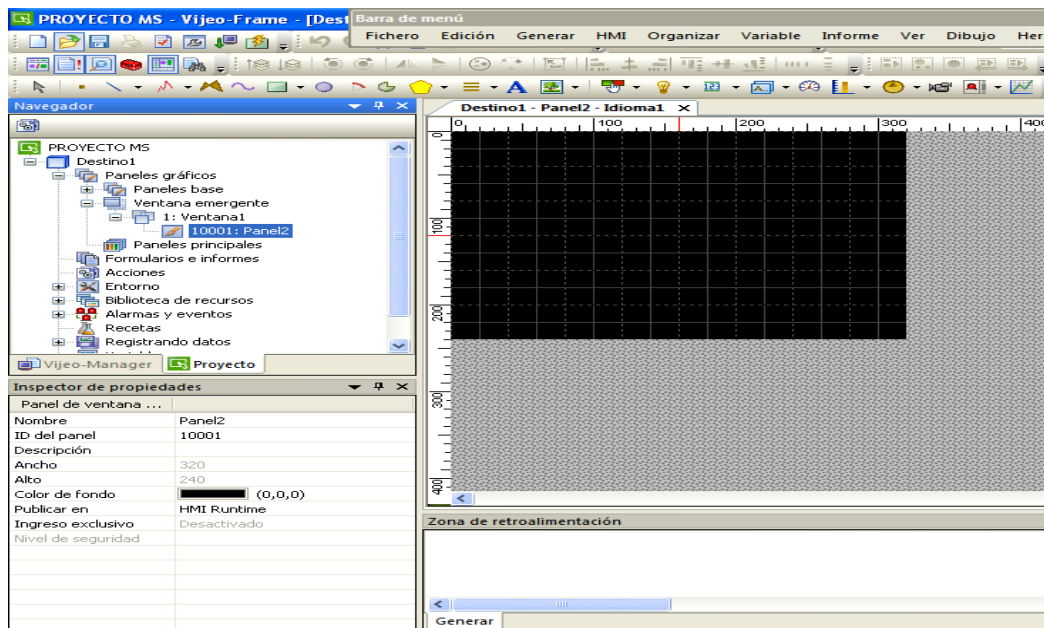
Para la operación de las compuertas se crean ventanas emergentes de operación, estas ventanas emergentes están compuestas del nombre de la compuerta que se desea operar, el control de la misma con su señalización de estados y animación de operación.

#### Creación y configuración:

En el Vijeo Designer en la ventana Navegador:

- Destino 1
- Paneles gráficos
- Ventana emergente
- Click derecho
- Nueva ventana emergente

Se despliega la siguiente pantalla como indica la figura 30.

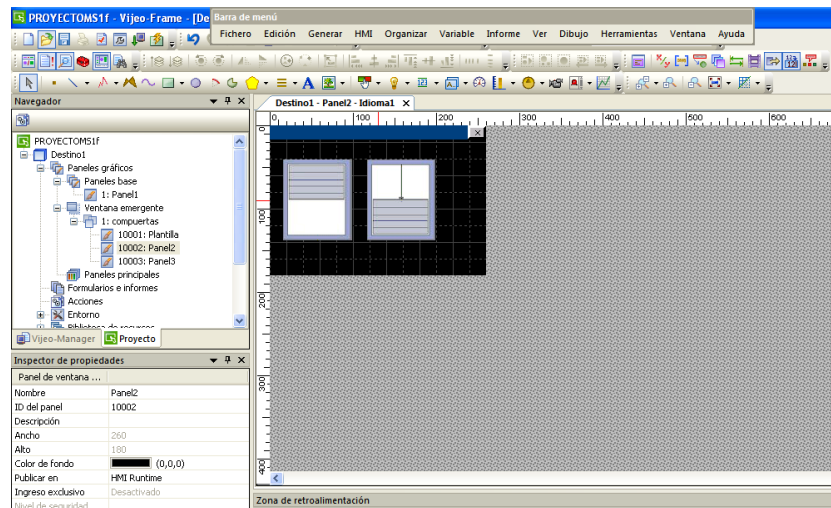


**Figura 30.** Crear una ventana emergente

**Fuente:** Software Vijeo Designer

Configuración de la ventana de emergente, se lo realiza de la siguiente manera: Se tiene dos imágenes una de una compuerta abierta y otra de una compuerta cerrada, se copia y se pega en la ventana emergente como indica la figura 31.





**Figura 31.** Montaje de las compuertas bases

**Fuente:** Software Vijeo Designer

### 2.7.6.1 Configuración de la compuerta:

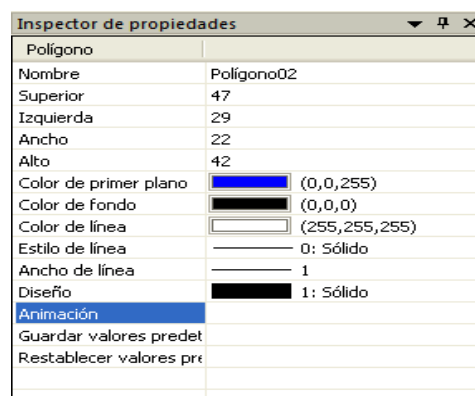
#### Flechas de indicación de apertura y cierre de las compuertas

**Barra de herramientas Vijeo Designer:** Polígono

Ubicar el polígono en la posición que se va a indicar la posición de la compuerta dar la forma de una flecha.

En el inspector de propiedades configurar los parámetros básicos:

Color, tamaño, estilo de línea. Como indica la figura 32.



**Figura 32.** Inspector de propiedades polígono

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la ventana Propiedades de la Animación **color** configurar de la siguiente manera:

**Modo: Por estado**

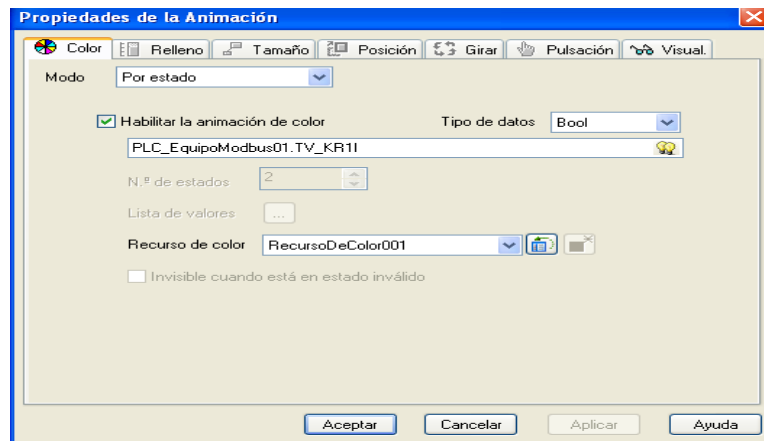
Habilitar con un visto la opción: **Habilitar la animación de color**

Tipo de datos: **Bool**

Insertar la variable: **Dar un click en el gráfico de los focos y seleccionar la variable que corresponda . PLC\_EquipoModbus01.TV\_KR1I.**

Recurso de color: **Seleccionar el número de recurso configurado: RecursoDeColor001**

Una vez configurado como indica la figura 33 dar aceptar.



**Figura 33.** Configuración de las propiedades de la animación color

**Fuente:** Software Vije Designer

En la ventana Propiedades de la Animación **Visualización** configurar de la siguiente manera:

Habilitar con un visto la opción: **Habilitar la animación visibilidad**

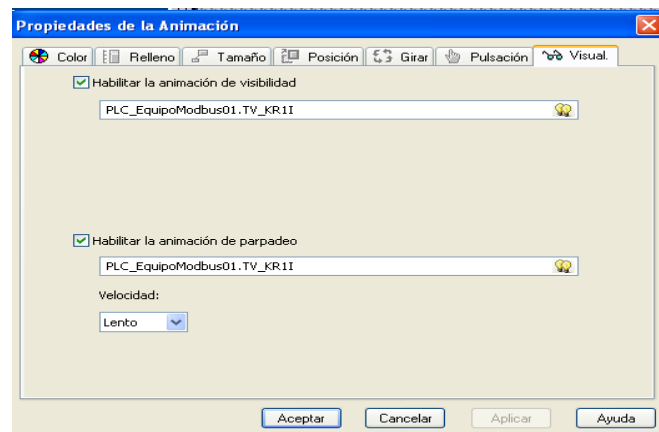
Insertar la variable: **Dar un click en el gráfico de los focos y seleccionar la variable que corresponda PLC\_EquipoModbus01.TV\_KR1I**

Habilitar con un visto la opción: **Habilitar la animación de parpadeo**

Insertar la variable: **Dar un click en el gráfico de los focos y seleccionar la variable que corresponda. PLC\_EquipoModbus01.TV\_KR1I**

Velocidad: **Lento**

Una vez configurado como indica la figura 34 dar aceptar.



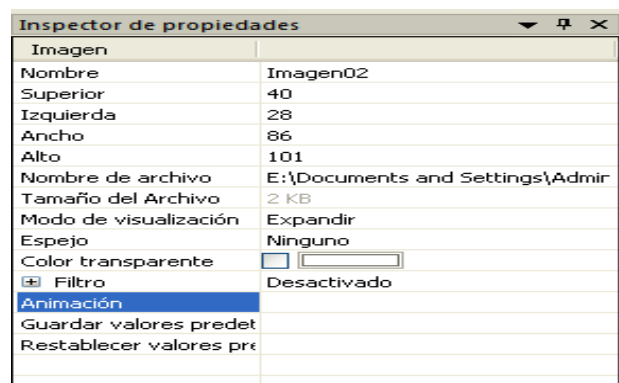
**Figura 34.** Configuración de las propiedades de la animación Visualización

**Fuente:** Software Vije Designer

### 2.7.6.2 Animación del gráfico compuerta cerrada:

En el inspector de propiedades configurar los parámetros básicos:

Tamaño, estilo de línea. Como indica la figura 35.



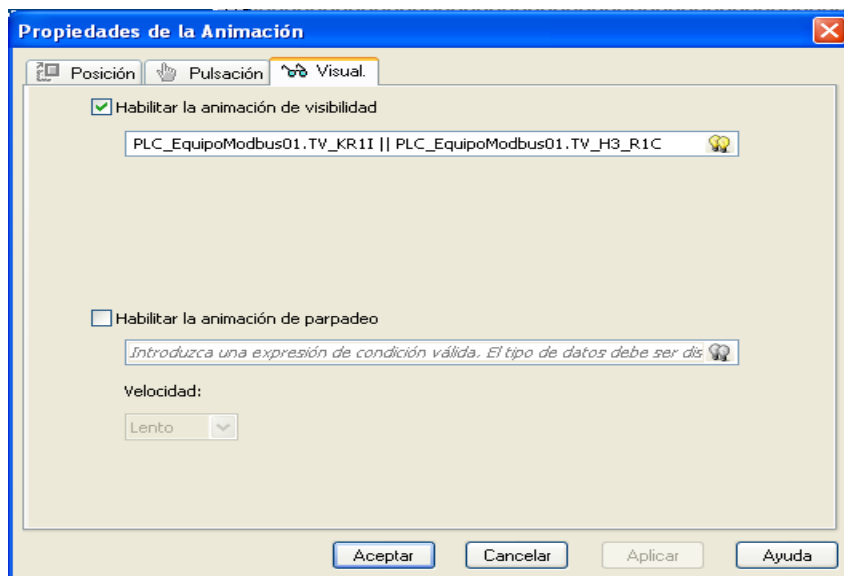
**Figura 35.** Inspector de propiedades Imagen 02

**Fuente:** Software Vije Designer

En la ventana Propiedades de la Animación **Visualización** configurar de la siguiente manera:

Habilitar con un visto la opción: **Habilitar la animación visibilidad**

Insertar la variable: **Dar un click en el gráfico de los focos PLC\_EquipoModbus01.TV\_KR1I || PLC\_EquipoModbus01.TV\_H3\_R1C** como indica la figura 36.

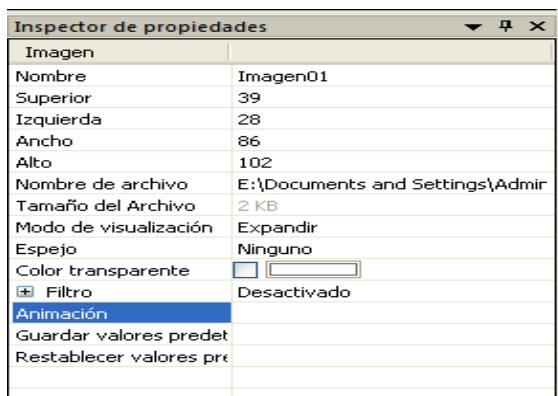


**Figura 36.** Configuración de las propiedades de la animación Visualización compuerta posición cerrada.

**Fuente:** Software Vijeo Designer

### 2.7.6.3 Animación del gráfico compuerta abierta:

En el inspector de propiedades configurar los parámetros básicos: tamaño, estilo de línea. Como indica la figura 37.



**Figura 37.** Inspector de propiedades Imagen 01 compuerta abierta

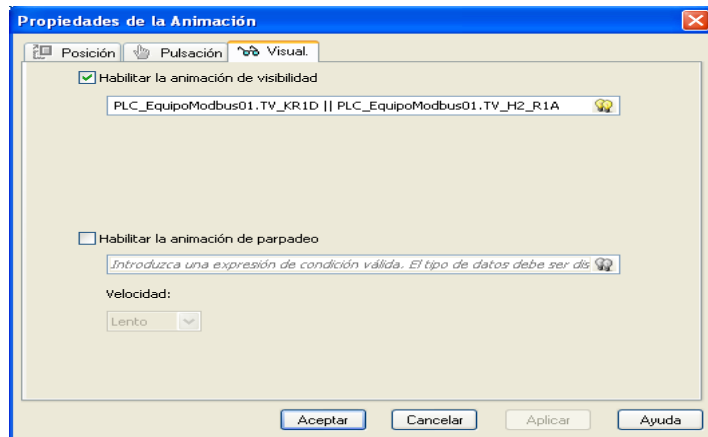
**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la ventana Propiedades de la Animación **Visualización** configurar de la siguiente manera:

Habilitar con un visto la opción: **Habilitar la animación visibilidad**

Insertar la variable: **Dar un click en el gráfico de los focos PLC\_EquipoModbus01.TV\_KR1D II PLC\_EquipoModbus01.TV\_H2\_R1A** como indica la figura 38.

En la ventana Propiedades de la Animación **Visualización** configurar de la siguiente manera:

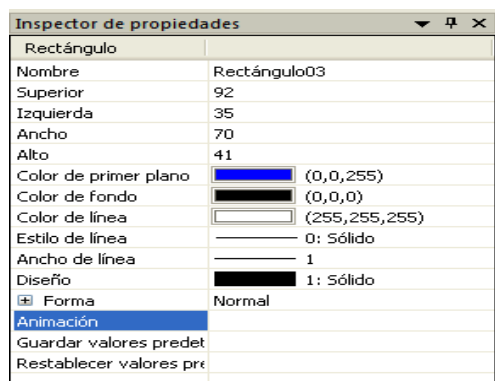


**Figura 38.** Configuración de las propiedades de la animación Visualización compuerta posición abierta.

**Fuente:** Software Vijeo Designer

#### 2.7.6.4 Configuración del rectángulo para animación de la compuerta abierta:

Configuración del rectángulo en el inspector de propiedades configurar los parámetros básicos: tamaño, estilo de línea, color como indica la figura 39.



**Figura 39.** Inspector de propiedades del rectángulo.

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la ventana Propiedades de la Animación **color** configurar de la siguiente manera:

Modo: **Por estado**

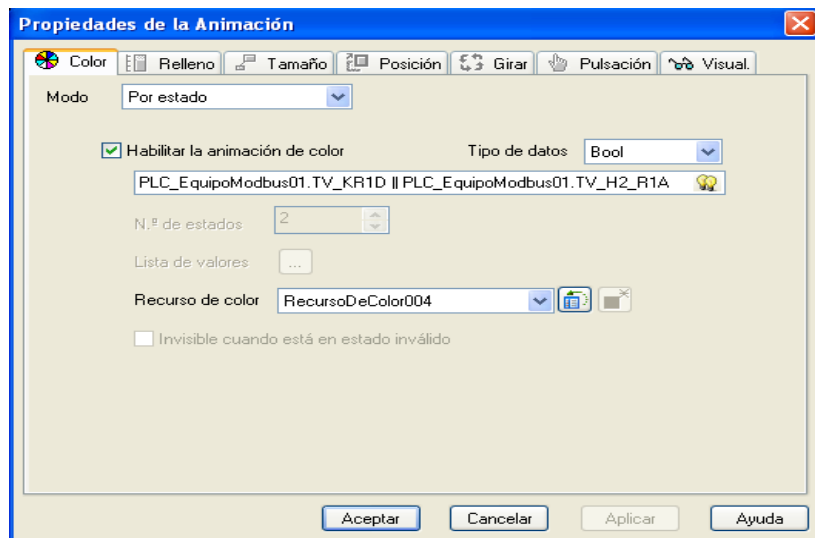
Habilitar con un visto la opción: **Habilitar la animación de color**

Tipo de datos: **Bool**

Insertar la variable: **Dar un click en el gráfico de los focos** y seleccionar la variable que corresponda **PLC\_EquipoModbus01.TV\_KR1D** || **PLC\_EquipoModbus01.TV\_H2\_R1A**

Recurso de color: **Seleccionar el número de recurso configurado: RecursoDeColor004**

Una vez configurado como indica la figura 40 dar aceptar.



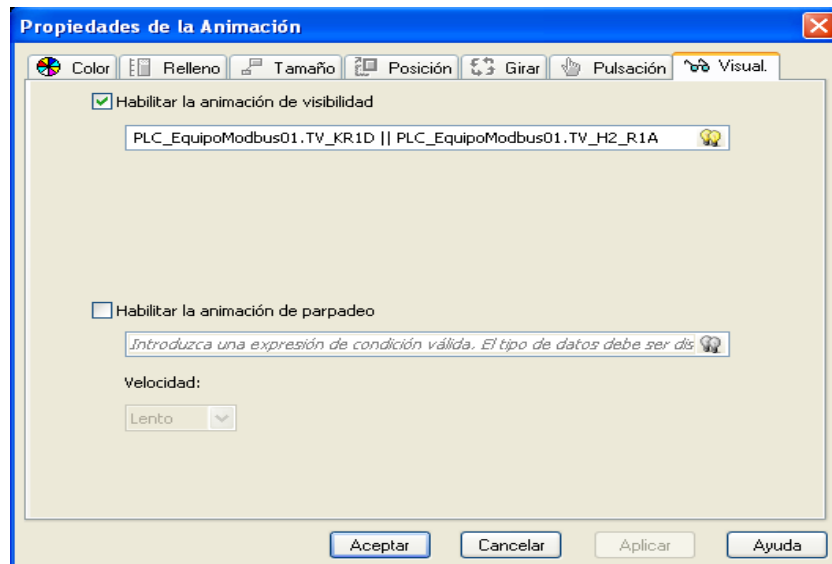
**Figura 40.** Configuración de las propiedades de la animación color

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la ventana Propiedades de la Animación **Visualización** configurar de la siguiente manera:

Habilitar con un visto la opción: **Habilitar la animación visibilidad**

Insertar la variable: **Dar un click en el gráfico de los focos** PLC\_EquipoModbus01.TV\_KR1I || PLC\_EquipoModbus01.TV\_H3\_R1C como indica la figura 41.

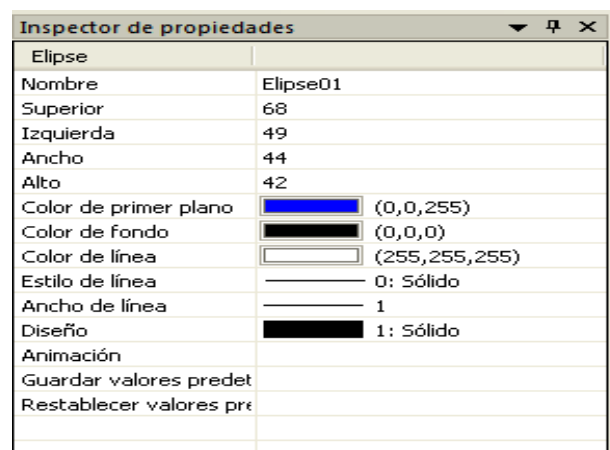


**Figura 41.** Configuración de las propiedades de la animación Visualización compuerta posición abierta.

**Fuente:** Software Vijeo Designer

### 2.7.6.5 Animación de la compuerta parar

Configuración del rectángulo en el inspector de propiedades configurar los parámetros básicos tamaño, estilo de línea, color como indica la figura 42.



**Figura 42.** Inspector de propiedades del Elipse01.

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la ventana Propiedades de la Animación **color** configurar de la siguiente manera:

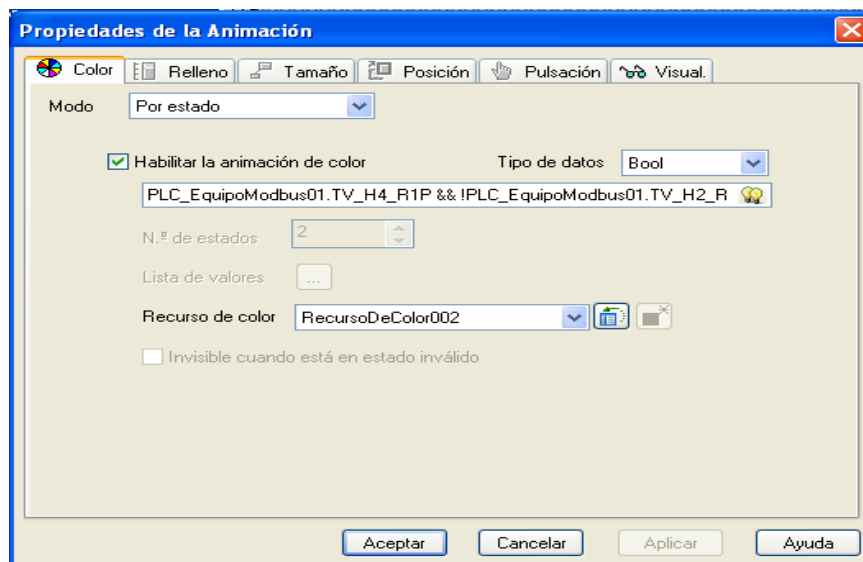
Modo: **Por estado**

Habilitar con un visto la opción: **Habilitar la animación de color**

Tipo de datos: **Bool**

Insertar la variable: **Dar un click en el gráfico de los focos y seleccionar la variable que corresponda PLC\_EquipoModbus01.TV\_H4\_R1P&&! LC\_EquipoModbus01.TV\_H2\_R1A &&! PLC\_EquipoModbus01.TV\_H3\_R1C**  
 Recurso de color: **Seleccionar el número de recurso configurado: RecursoDeColor002**

Una vez configurado como indica la figura 43 dar aceptar.



**Figura 43.** Inspector de propiedades de color.

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la ventana Propiedades de la Animación **Visualización** configurar de la siguiente manera:

Habilitar con un visto la opción: **Habilitar la animación visibilidad**

Insertar la variable: **Dar un click en el gráfico de los focos y seleccionar la variable que corresponda PLC\_EquipoModbus01.TV\_H4\_R1P&&! PLC\_EquipoModbus01.TV\_H2\_R1A&&! PLC\_EquipoModbus01.TV\_H3\_R1C**

Habilitar con un visto la opción: **Habilitar la animación de parpadeo**

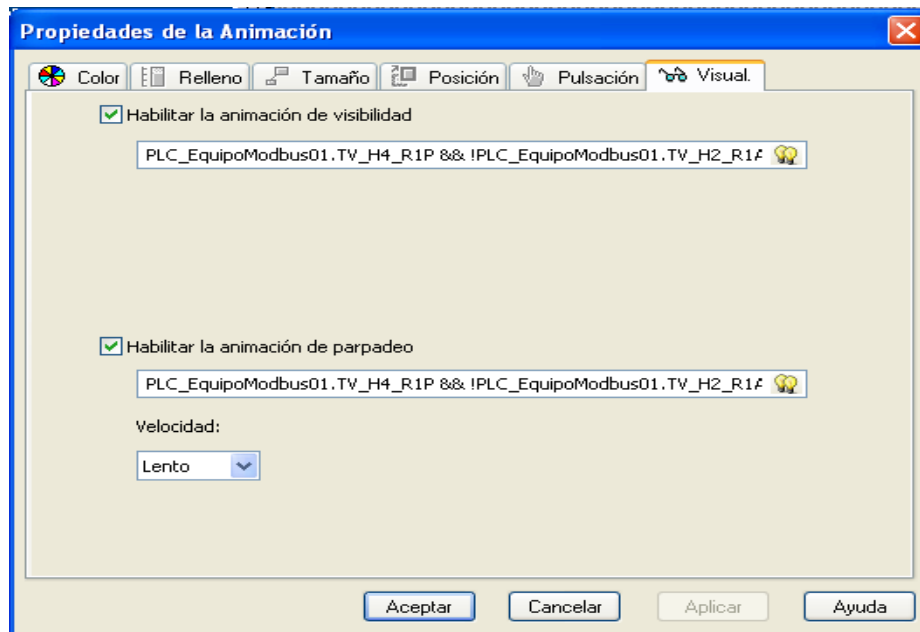
Insertar la variable: **Dar un click en el gráfico de los focos y seleccionar la variable que corresponda:**

**PLC\_EquipoModbus01.TV\_H4\_R1P&&! PLC\_EquipoModbus01.TV\_H2\_R1A&&! PLC\_EquipoModbus01.TV\_H3\_R1C**

Velocidad: **Lento**

Una vez configurado como indica la figura 44 dar aceptar.





**Figura 44.** Configuración de las propiedades de la animación Visualización compuerta posición parada.

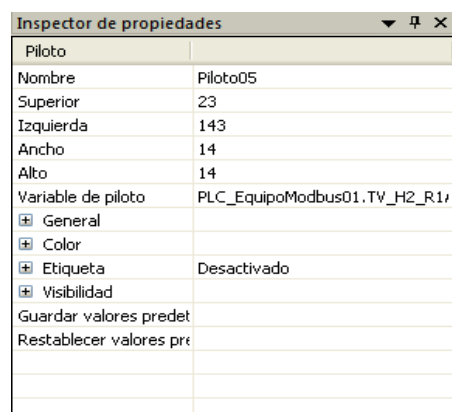
**Fuente:** Software Vijeo Designer

#### 2.7.6.6 Configuración de la luz piloto inspector de propiedades:

Barra de herramientas Vijeo Designer:

Piloto

Configuración de la luz piloto en el inspector de propiedades configurar los parámetros básicos tamaño, nombre, como indica la figura 45.



**Figura 45.** Configuración inspector de propiedades parámetros básicos

**Fuente:** Software Vijeo Designer

### 2.7.6.7 Configuración de la luz piloto general

En la ventana configuración del piloto

General

Nombre: **Piloto 05**

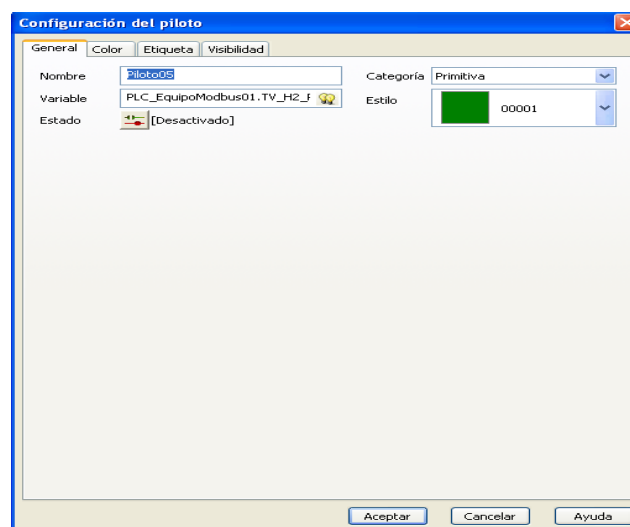
Categoría: **Primitiva**

Estilo: **00001**

Variable: **PLC\_EquipoModbus 01.TV\_H2\_R1A**

Aceptar

Como indica la figura 46.



**Figura 46.** Configuración del piloto general

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la ventana configuración del piloto

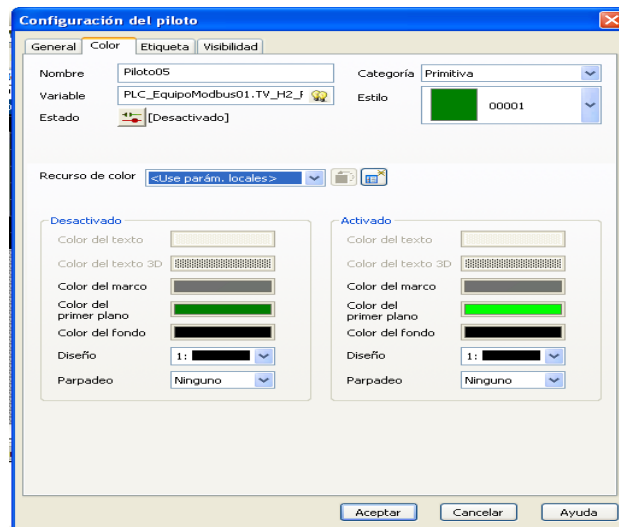
Color

#### **Activado y desactivado**

Color del marco

Color del primer plano

Color del fondo como indica la figura 47.



**Figura 47.** Configuración del piloto color

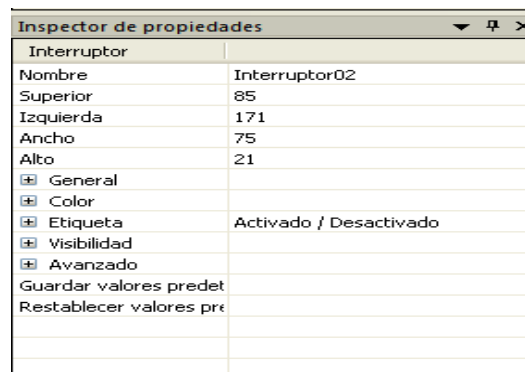
**Fuente:** Software Vijeo Designer

### 2.7.6.8 Configuración del Interruptor:

Barra de herramientas Vijeo Designer

Interruptor

Configuración del interruptor en el inspector de propiedades configurar los parámetros básicos tamaño, nombre, como indica la figura 48.



**Figura 48.** Configuración del interruptor en el inspector de propiedades.

**Fuente:** Software Vijeo Designer

**Configurar el interruptor en la ventana:**

**General**

Modo: **Interruptor piloto**

Categoría: **Primitiva**

Nombre: **Interruptor 02**

Piloto: **PLC\_EquipoModbus01.TV\_H2\_R1A**

Estilo: **00005**

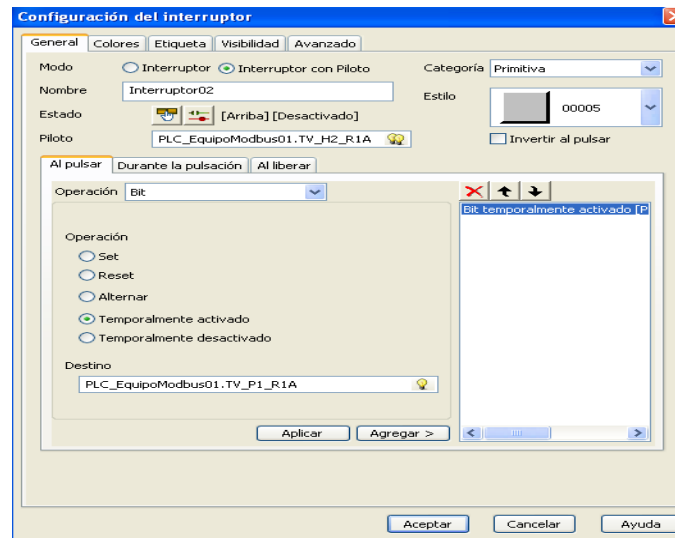
**Al pulsar:**

Operación: **Bit**

Operación: **Temporalmente desactivado**

Destino: **PLC\_EquipoModbus01.TV\_P1\_R1A**

Aplicar, aceptar como indica la figura 49.



**Figura 49.** Configuración del interruptor: General.

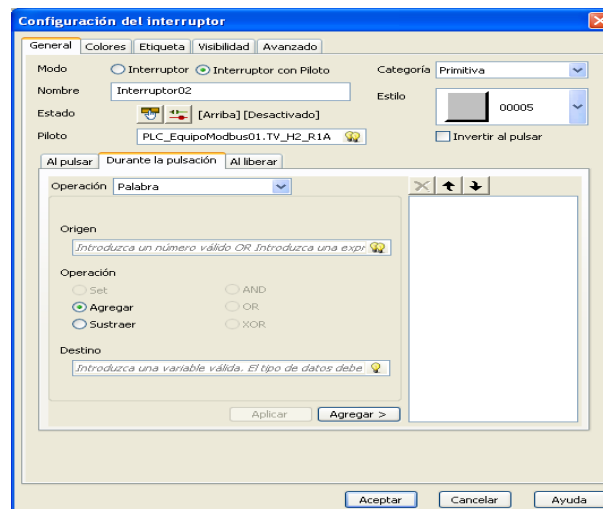
**Fuente:** Software Vijeo Designer

**Durante la pulsación:**

Operación: **Palabra**

Operación: **Agregar**

Como indica la figura 50.



**Figura 50.** Configuración del interruptor: Durante la pulsación.

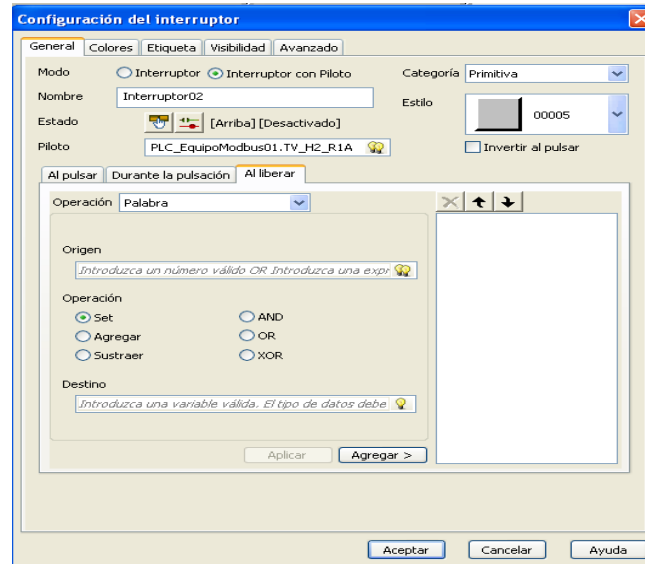
**Fuente:** Software Vijeo Designer

**Al liberar:**

Operación: **Palabra**

Operación: **Set**

Como indica la figura 51.

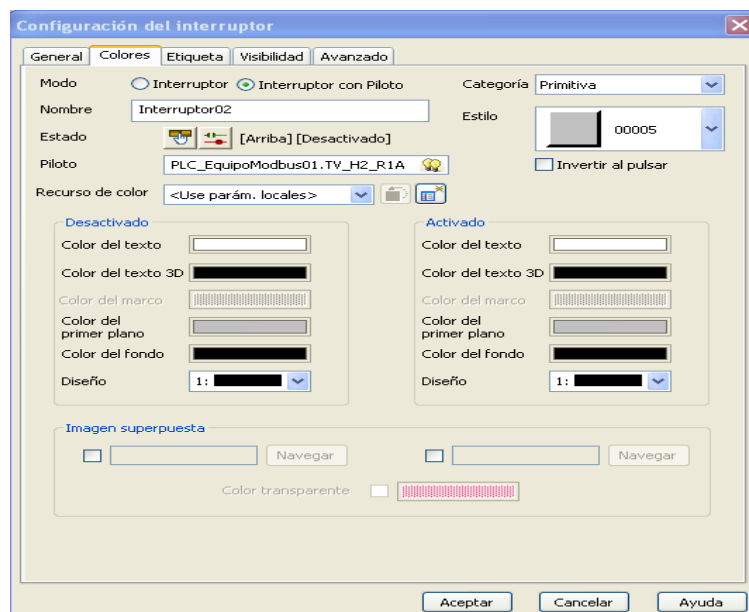


**Figura 51.** Configuración del interruptor: Al liberar.

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la configuración de interruptor en la ventana Colores.

Gris cuando el interruptor está activado y desactivado como indica la figura 52.

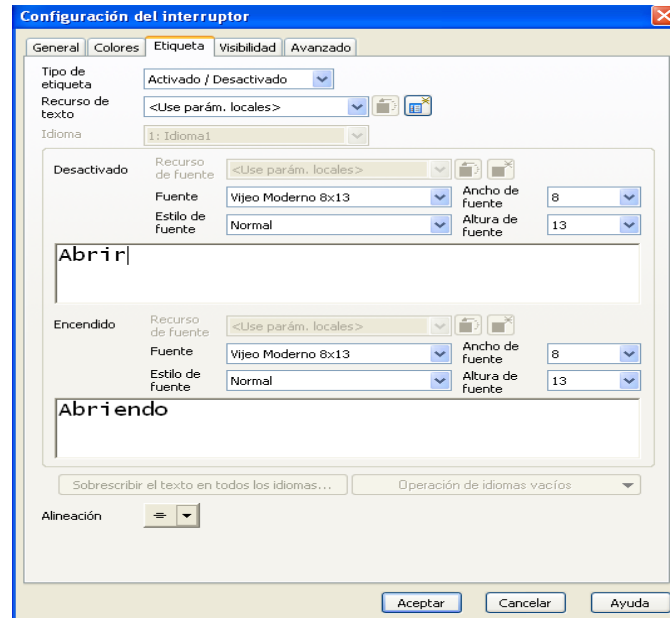


**Figura 52.** Configuración del interruptor: Color.

**Fuente:** Software Vijeo Designer

En la configuración del interruptor en la ventana Etiqueta:

Se configura el texto que aparece cuando se pulsa y se deja de pulsar el interruptor como indica la figura 53.

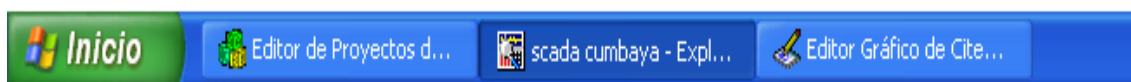


**Figura 53.** Configuración de la etiqueta del interruptor

**Fuente:** Software Vijeo Designer

## 2.8 Configuración de las compuertas en el software vijeo citec

Al abrir el software de programación se ejecutan tres ventanas de configuración del Vijeo Citec como indica la figura 54.



**Figura 54.** Ventanas de configuración del Vijeo Citec

**Fuente:** manual de formación Vijeo Citec

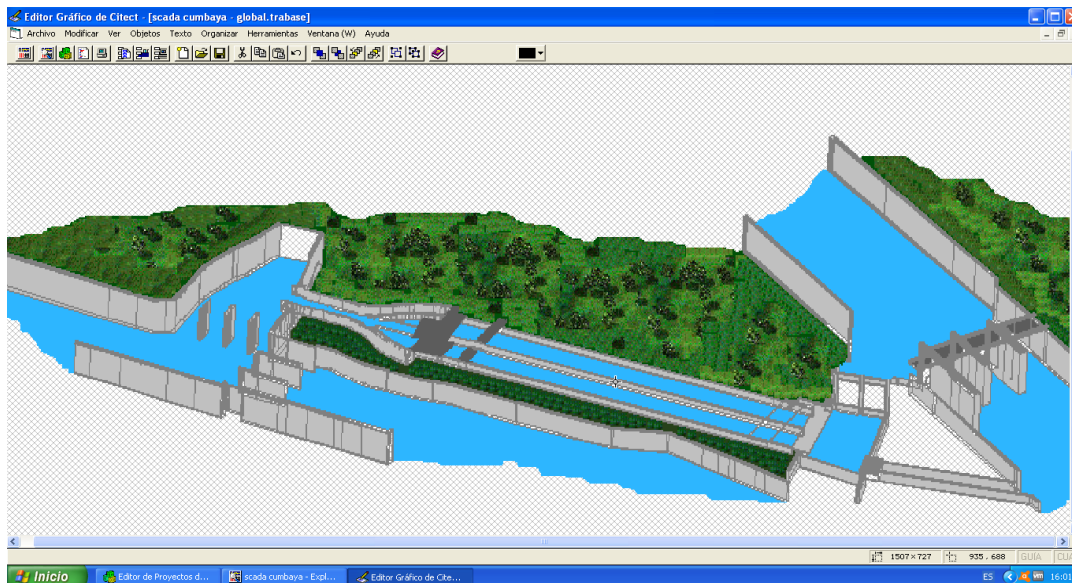
### 2.8.1 Para crear una página en el Vijeo Citec realizar los siguientes pasos:

Explorador de Citec

Crear una nueva pagina

Se abre la ventana, editor de proyecto

Pegar la imagen, donde se realizará la distribución del control de las compuertas del trasvase como indica la figura 55.



**Figura 55.** Parte civil del trasvase en Vijeo Citec

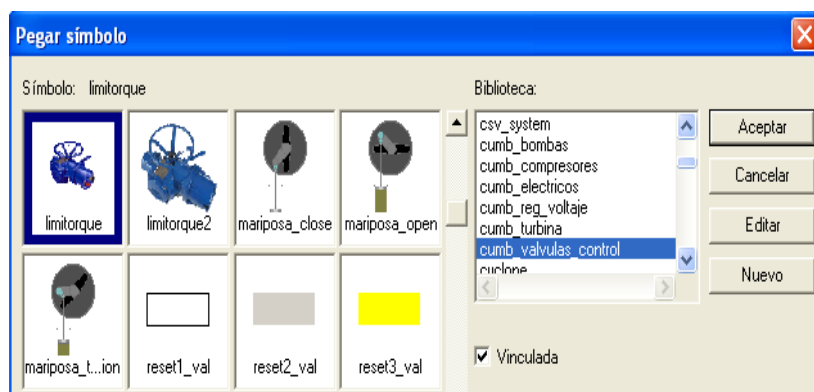
Fuente: Vijeo Citec

### 2.8.2 Selección del icono para la apertura de las ventanas emergentes para el control de las compuertas:

Editor de gráficos Vijeo Citec

Barra de herramientas: **Modificar, Pegar símbolo**

Buscar en la opción: **biblioteca, el símbolo, Aceptar.** Como indica la figura 56.



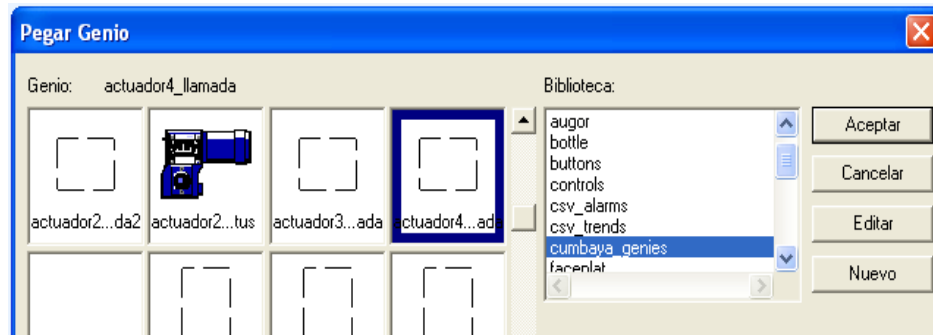
**Figura 56.** Actuador para el control de las compuertas Vijeo Citec

Fuente: Vijeo Citec

Editor de gráficos Vijeo Citec

Barra de herramientas: **Modificar, Pegar genio**

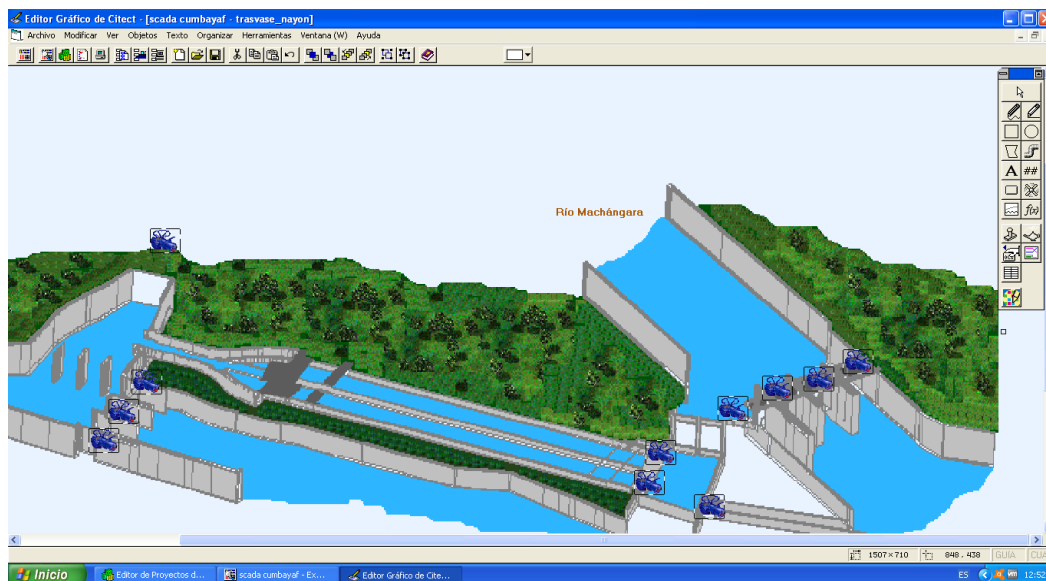
**Buscar en la Biblioteca el símbolo, Aceptar.** Como indica la figura 57.



**Figura 57.** Ventana del símbolo para el control de las compuertas Vijeo Citec

**Fuente:** Vijeo Citec

Una vez configurado el actuador, ubicar en el lugar que se realizará el control de cada compuerta como indica la figura 58.



**Figura 58.** Ubicación de los símbolos para el control de las compuertas en el Vijeo Citec

**Fuente:** Vijeo Citec



### 2.8.2.1 Gráfico del medidor de nivel en Vijeo Citec:

La Visualización del nivel de agua del canal de acceso 1,2 y entrada de túnel a Nayón se realiza a través de un display numérico con una animación de barras virtual.

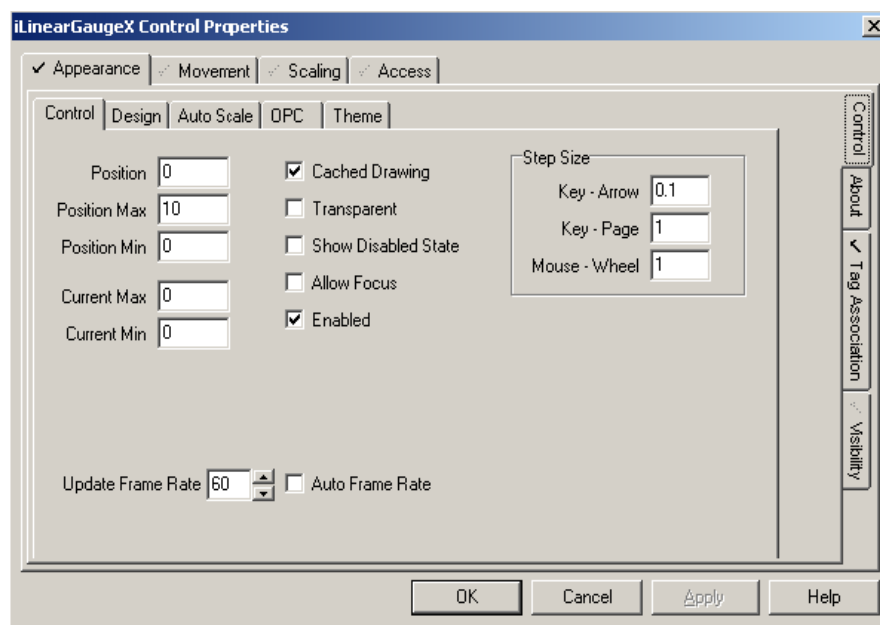
#### Configuración del gráfico del medidor de nivel:

En la barra de herramientas seleccionar:

Editor de gráficos Vijeo Citec

**Barra de herramientas:** Modificar, Insert ActiveX Control, ¡LinearGaugeX Control, Insert, y se despliega la siguiente pantalla como indica la figura 59.

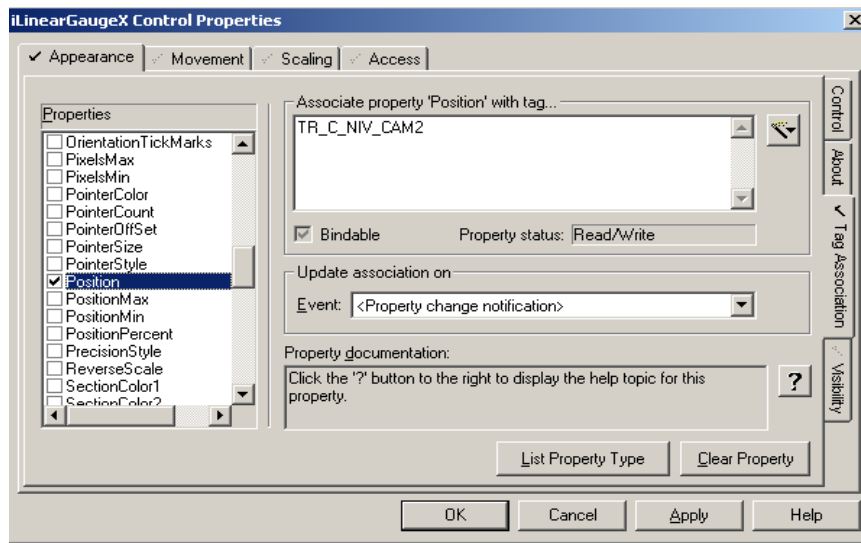
Apariencia, Control:



**Figura 59.** Configuración del gráfico del ¡LinearGaugeX Control nivel Control

**Fuente:** Vijeo Citec

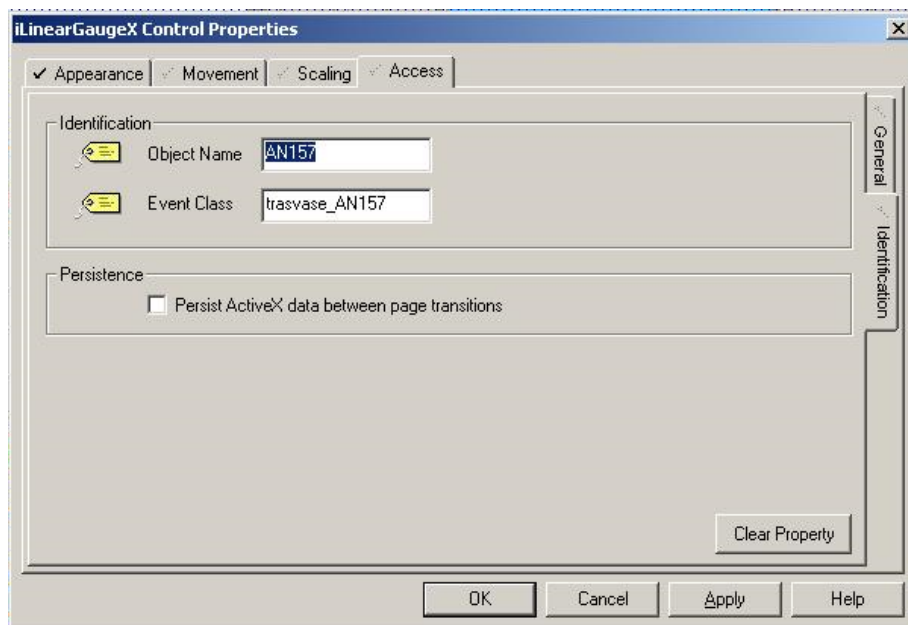
Apariencia, Tag Asociado, como indica la figura 60.



**Figura 60.** Configuración del gráfico del ¡LinearGaugeX Control nivel Tag Asociado

**Fuente:** Vijeo Citec

Acceso, Identificación como indica la figura 61.

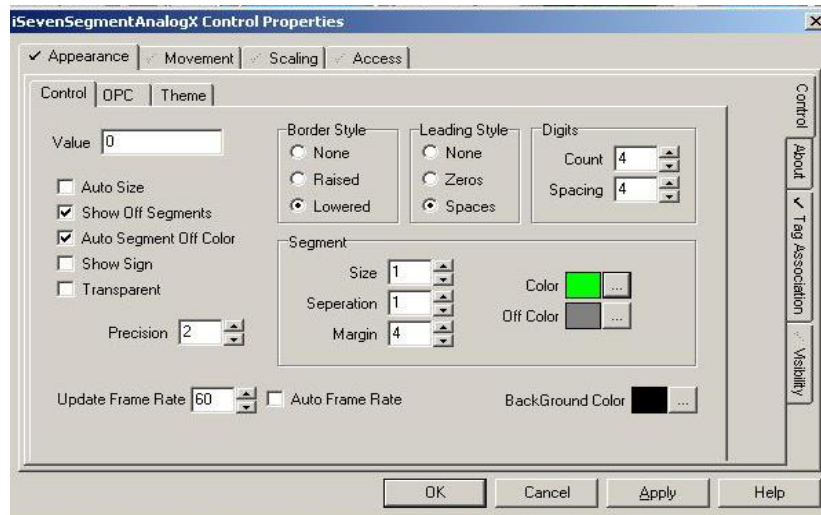


**Figura 61.** Configuración del gráfico del ¡LinearGaugeX Control nivel identificación

**Fuente:** Vijeo Citec

### 2.8.2.2 Configuración del visualizador numérico

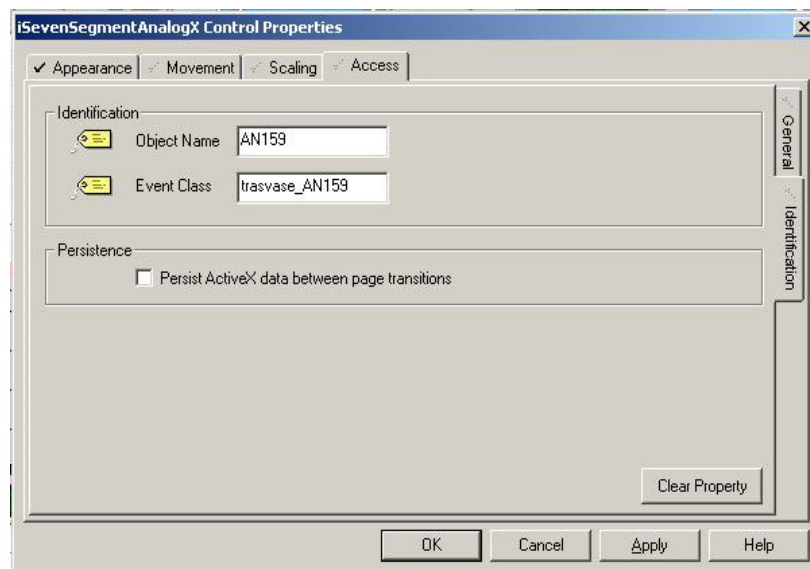
**Barra de herramientas:** *Modificar, Insert ActiveX Control, ¡SevenSegmentAnalogX Control, Insertar,* y se despliega la siguiente pantalla como indica la figura 62.



**Figura 62.** Configuración del gráfico del ¡SevenSegmentAnalogX Control

**Fuente:** Vijeo Citec

**Acceso, Identificación** como indica la figura 63.



**Figura 63.** Configuración del gráfico del ¡SevenSegmentAnalogX Identificación

**Fuente:** Vijeo Citec

### 2.8.3 Creación de ventanas emergentes en Vijeo Citec

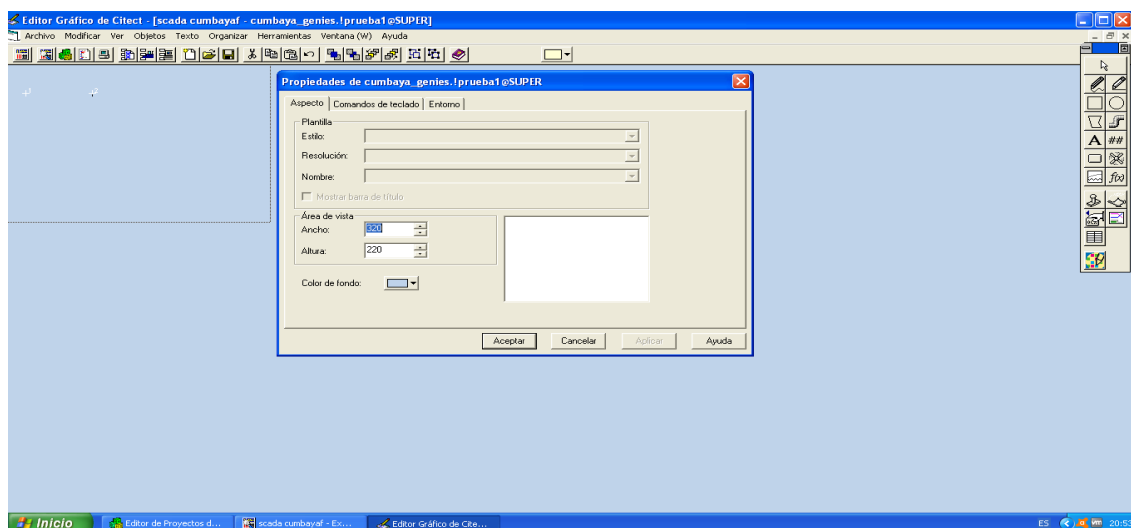
Para la operación de las compuertas se crean ventanas emergentes de operación, estas ventanas emergentes están compuestas del nombre de la compuerta que se desea operar, el control de la misma, con su señalización de estados y operación. Realizar los siguientes pasos:

#### Explorador de Citec:

*Gráficos, Super genios, cumbaya\_genies.*

*Archivo, Nuevo, Supergenio.*

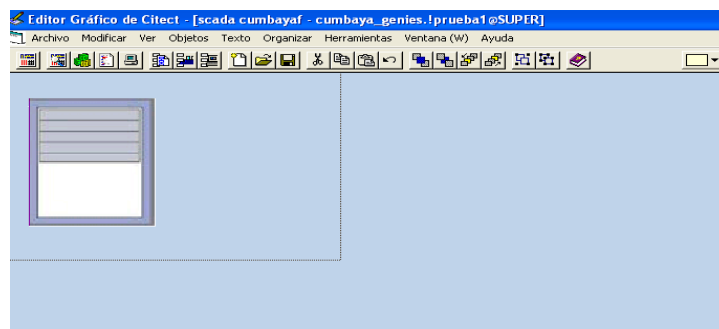
Clik derecho, propiedades de la página, color de fondo, área de vista: Ancho 320; Altura 220, **aceptar** como indica la figura 64.



**Figura 64.** Configuración de la ventana de emergencia Vijeo Citec

**Fuente:** Vijeo Citec

La configuración de la ventana emergente, se lo realiza de la siguiente manera: archivo, importar, seleccionar imagen, abrir. Como indica la figura 65.



**Figura 65.** Montaje de la compuerta base

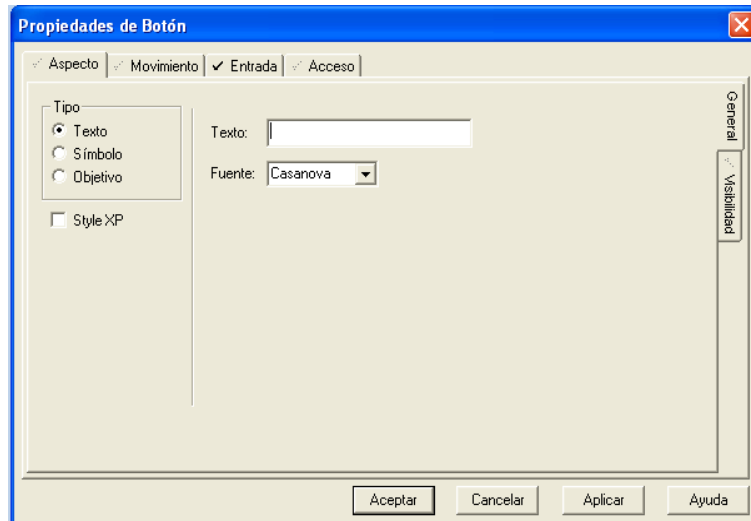
**Fuente:** Software Vijeo Citec

### 2.8.3.1 Configuración del pulsador de control de la compuerta

En el Editor gráfico del Citec: *objetos, botón, propiedades del botón.*

**General:** *Aspecto*

**Tipo:** *Texto*; **Fuente:** *Casanova*, **Texto:** *ninguno*, como indica la figura 66.

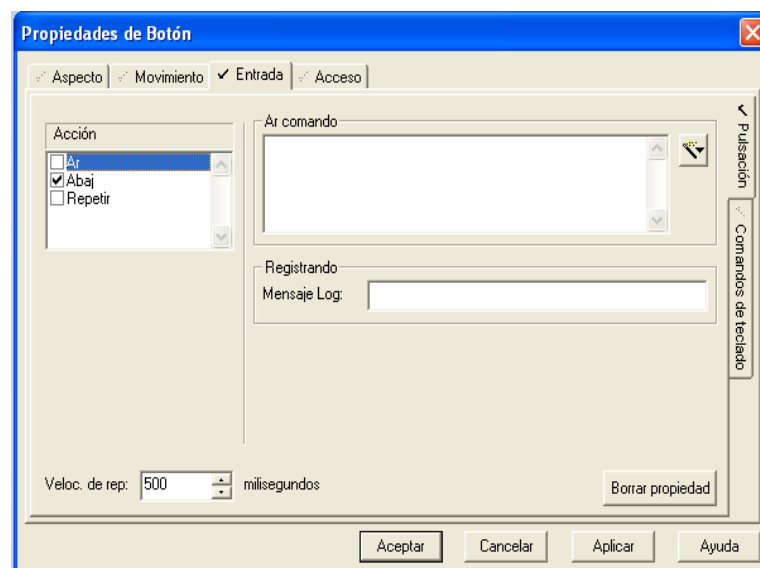


**Figura 66.** Configuración del pulsador de control de la compuerta General

**Fuente:** Software Vijeo Citec

**Pulsación:** *Entrada*

**Acción:** *Abajo*, **Velocidad de respuesta:** *500ms*, como indica la figura 67.



**Figura 67.** Configuración del pulsador de control de la compuerta: Pulsación

**Fuente:** Software Vijeo Citec

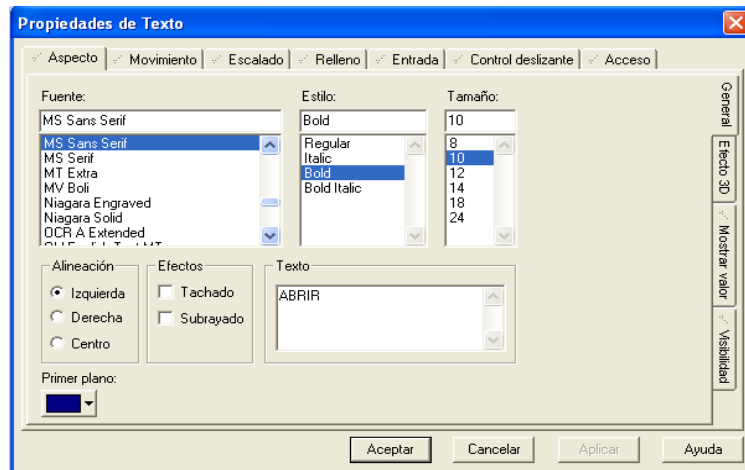
### 2.8.3.2 Configuración del texto pulsador de control de la compuerta

En el Editor gráfico del Citec: objetos, texto, propiedades de texto.

**General:** Aspecto

**Fuente:** MS Sans Serif, **Estilo:** Bold, **Tamaño:** 10; **Alineación:** Izquierda,

**Texto:** ABRIR, **Primer plano:** Azul. Como indica la figura 68.



**Figura 68.** Configuración del texto pulsador de control de la compuerta: Fuente

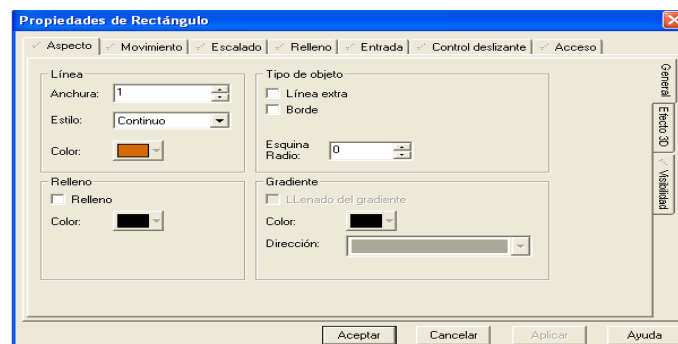
**Fuente:** Software Vijeo Citec

### 2.8.3.3 Configuración del rectángulo para los controles y estados de la compuerta

En el Editor gráfico del Citec: objetos, rectángulo, propiedades del rectángulo.

**General:** Aspecto

**Anchura:** 1; **Estilo:** Continuo, **Color:** 160, como indica la figura 69.



**Figura 69.** Configuración del rectángulo para los controles y estados de la compuerta

**Fuente:** Software Vijeo Citec

### 2.8.3.4 Configuración de la luz indicadora para los estados de la compuerta

En el Editor gráfico del Citec: objetos, grupo de símbolos, propiedades de grupo de símbolos.

**General:** Aspecto

**Tipo:** Act. /desact.; **Símbolo Act. Cuándo:** ?DIGITAL 1?=1

**Símb. Des:** Config, Biblioteca, lights\_ round, grey: green, aceptar Como indica la figura 70.



**Figura 70.** Configuración de la luz indicadora para los estados de la compuerta

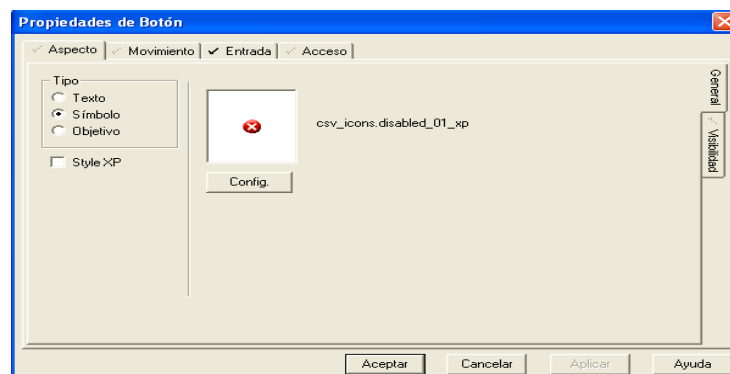
**Fuente:** Software Vijeo Citec

### 2.8.3.5 Configuración del pulsador de cierre de la ventana emergente para el control compuerta.

En el Editor gráfico del Citec: objetos, botón, propiedades del botón.

**General:** Aspecto

**Tipo:** Símbolo; **Config:** csv\_icons disabled\_01\_xp, aceptar, como indica la figura 71.



**Figura 71.** Configuración del pulsador de cierre de la ventana emergente

**Fuente:** Software Vijeo Citec

## CAPITULO III

### IMPLEMENTACIÓN

#### 3.1. Desarrollo

##### 3.1.1 Desarrollo en el Touch Panel

El sistema de supervisión de las compuertas del trasvase en el touch panel se realizó de la siguiente manera:

En la parte superior de la pantalla del touch panel, se realizó una representación gráfica de la forma de construcción del trasvase, donde se ubicaron las compuertas que van a ser controladas, están constituidas por un pulsador virtual.

Las compuertas que van a ser controladas son las siguientes:

- 3 Compuertas Radiales
- 1 Compuerta desarenadora
- 2 Compuertas de acceso
- 3 Compuertas de descarga
- 1 Compuerta de uniformización
- 1 Compuerta de entrada al túnel de Nayón

En la parte inferior de la pantalla, se visualiza algunos dispositivos necesarios para el funcionamiento normal del trasvase como son:

#### **Niveles de agua:**

- Nivel de agua entrada al túnel de Nayón (ETN)
- Nivel de agua canal 1
- Nivel de agua canal 2

#### **Alarma de crecientes luminosa**

#### **Dos pulsadores:**

- Un pulsador para resetear la Baliza.
- Un pulsador para apagar la Baliza.

#### **Un interruptor que permite apagar y encender la sirena.**

Como se puede ver en la figura 72.

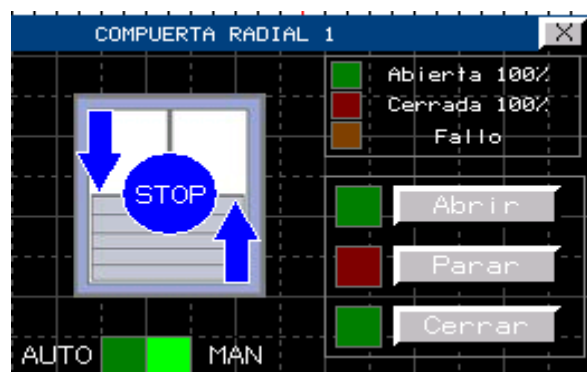




**Figura 72.** Pantalla de operación del HMI

**Fuente:** Software Vijeo Designer

Para realizar la operación de las compuertas del trasvase, se realizó una ventana emergente por cada compuerta. Cuando presiona el pulsador virtual en el touch panel, se despliega una ventana emergente con el nombre de la compuerta que se desee operar. Como indica la figura 73.



**Figura 73.** Ventana emergente del HMI

**Fuente:** Software Vijeo Designer

### **3.1.2 Desarrollo en la computadora**

El sistema de supervisión de las compuertas del trasvase en la computadora se realizó de la siguiente manera:

En la computadora que se utiliza para operación y supervisión de la Central Cumbaya, se adiciono una página llamada Traslase\_ Nayón, en el Vijeo Citec, para realizar el control de las compuertas trasvase.

En la parte superior de la pantalla, se realizó una representación gráfica de la forma de construcción del trasvase, donde se ubicaron las compuertas que van a ser controladas, están representadas por un actuador, virtual.

Las compuertas que van a ser controladas son las siguientes:

- 3 Compuertas Radiales
- 1 Compuerta desarenadora
- 2 Compuertas de acceso
- 3 Compuertas de descarga
- 1 Compuerta de uniformización
- 1 Compuerta de entrada al túnel de Nayón

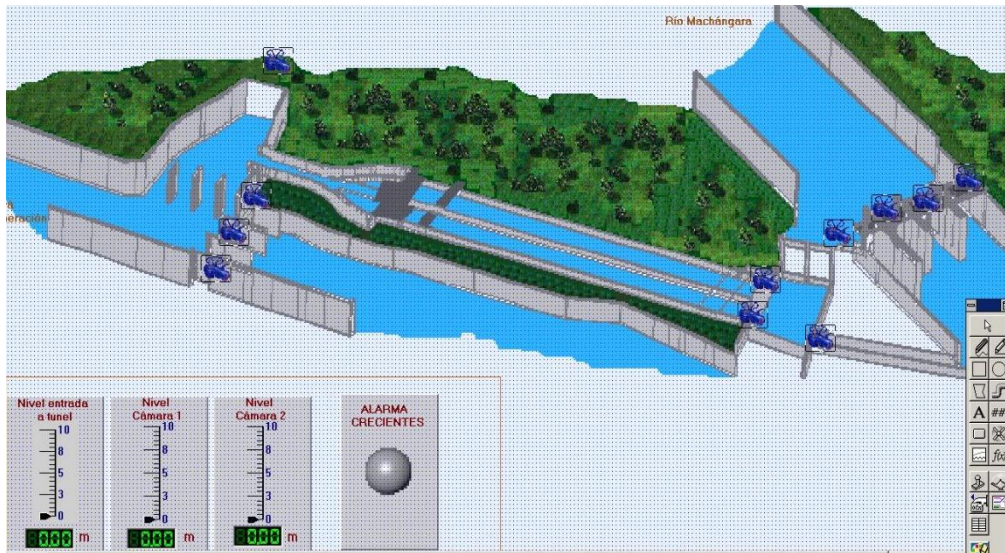
En la parte inferior de la pantalla, se visualiza algunos dispositivos necesarios para el funcionamiento normal del trasvase como son:

#### **Niveles de agua:**

- Nivel de agua entrada al túnel de Nayón (ETN)
- Nivel de agua canal 1
- Nivel de agua canal 2

#### **Alarma de crecientes luminosa**

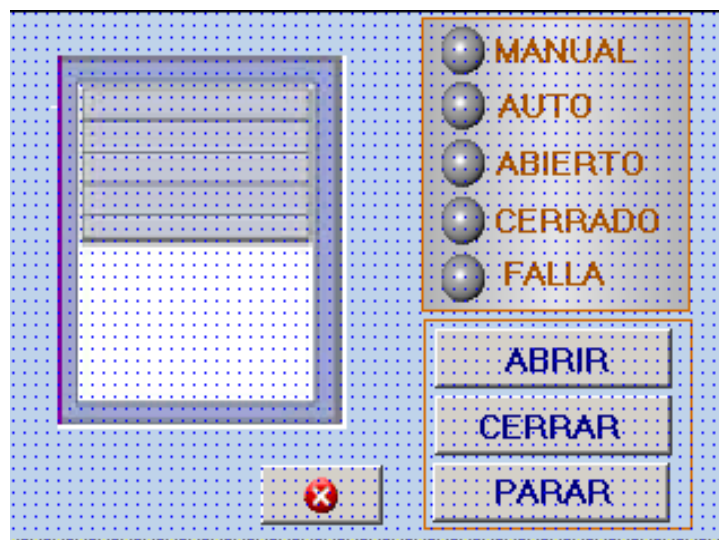
Como indica la figura 74.



**Figura 74.** Pagina de operación del trasvase desde la computadora

**Fuente:** Software Vijeo Citec

Para realizar la operación de las compuertas del trasvase, se realizó una ventana emergente por cada compuerta. Cuando se presiona el actuador en la pantalla del computador, se despliega una pantalla de la compuerta que se desee operar. Como indica la figura 75.



**Figura 75.** Ventana emergente de operación

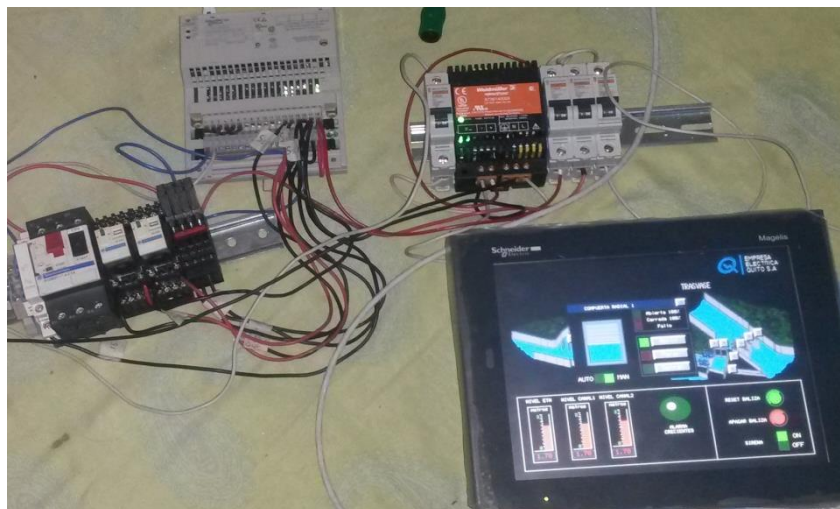
**Fuente:** Software Vijeo Citec

### 3.2. Pruebas de funcionamiento

Son realizadas, antes y después del montaje del HMI, para la operación de las compuertas son:

- Apertura y cierre de las compuertas
- Simulación de falla de la compuerta, a través de un contacto auxiliar de un guardamotor.
- Operación local, remoto de las compuertas
- Apertura al 100% y el cierre al 0%
- Verificación de los diferentes estados de las compuertas a través de las luces de señalización.
- Prueba del detector de crecientes.
- Silenciar Baliza, apagar la bocina
- Visualizadores de los niveles de agua, se realizó a través de un generador de corriente, ingresando directamente a las entradas analógicas del PLC.

Como indica la figura 76.



**Figura 76.** Pruebas de funcionamiento del HMI

**Fuente:** Editor

En la figura 77 se observa las pruebas de funcionamiento del HMI en el sitio de operación.



**Figura 77.** Pruebas de funcionamiento del HMI en el sitio de operación

**Fuente:** Editor

En las figuras 78 - 79 se observa las pruebas de funcionamiento desde el computador.



**Figura 78.** Pruebas de funcionamiento desde el computador

**Fuente:** Editor



**Figura 79.** Pruebas de funcionamiento desde el computador en el sitio de operación

**Fuente:** Editor

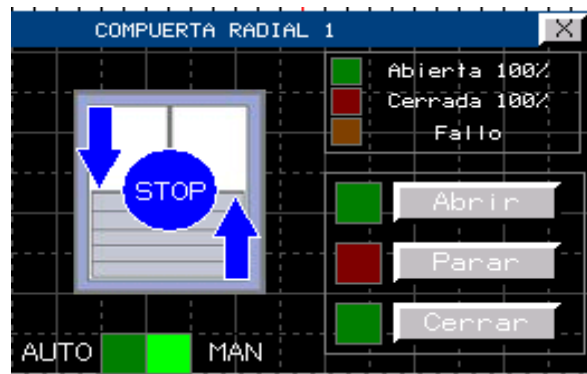
### 3.3. Análisis de resultados

Una vez finalizada el montaje del HMI, en el tablero de control, y la estación remota se realiza:

- Un chequeo de la existencia de hardware y software
- Inspección del cableado y conexionado
- Se energiza el HMI, y el computador

#### 3.3.1. Pruebas de los modos de operación

**Operación manual.-** Presionar el pulsador en el HMI, se despliega la ventana emergente. Colocar el selector de la compuerta en la posición manual, realizar la operación de apertura, cierre, y se puede ver el estado de la compuerta como indica la figura 80.



**Figura 80.** Operación de la compuerta en la posición manual

**Fuente:** Editor

**Operación Automática.-** Presionar el pulsador en el HMI, se despliega la ventana emergente, colocar el selector de la compuerta en la posición automática, cuando envía la señal el detector de crecientes del río, la compuerta se abre automáticamente y se puede ver el estado de la compuerta como indica la figura 81.



**Figura 81.** Operación de la compuerta en la posición automática

**Fuente:** Editor

### 3.3.2 Resultados de las pruebas de operatividad del sistema

| ITEM | DESCRIPCIÓN                                                                                              | N° DE PRUEBAS REALIZADAS | N° DE PRUEBAS CORRECTAS | RESULTADO DE LAS PRUEBAS % |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1    | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | 5                        | 5                       | 100                        |
| 2    | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | 5                        | 5                       | 100                        |
| 3    | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | 5                        | 5                       | 100                        |
| 4    | SELECTOR MAN/AUT EN EL HMI                                                                               | 5                        | 4                       | 80                         |
| 5    | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO DE LA COMPUERTA ABIERTA                                                         | 5                        | 5                       | 100                        |
| 6    | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO DE LA COMPUERTA CERRADA                                                         | 5                        | 5                       | 100                        |
| 7    | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO DE LA COMPUERTA EN FALLA                                                        | 5                        | 4                       | 80                         |
| 8    | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO DE LA COMPUERTA AUT/MAN                                                         | 5                        | 5                       | 100                        |
| 9    | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | 5                        | 4                       | 80                         |
| 10   | VISUALIZACIÓN DEL NIVEL DE AGUA CANAL 1                                                                  | 3                        | 3                       | 100                        |
| 11   | VISUALIZACIÓN DEL NIVEL DE AGUA CANAL 2                                                                  | 3                        | 3                       | 100                        |
| 12   | VISUALIZACIÓN DEL NIVEL DE AGUA ENTRADA TUNEL DE NAYÓN                                                   | 3                        | 3                       | 100                        |
| 13   | VISUALIZACIÓN ALARMA DEL DETECTOR DE CRECIENTES                                                          | 5                        | 5                       | 100                        |



|    |                                            |   |   |     |
|----|--------------------------------------------|---|---|-----|
| 14 | PULSADOR APAGAR BALIZA (HMI)               | 5 | 5 | 100 |
| 15 | PULSADOR RESETEAR BALIZA (HMI)             | 5 | 5 | 100 |
| 16 | INTERRUPTOR APAGAR Y ENCENDER SIRENA (HMI) | 5 | 5 | 100 |

Una vez realizado las pruebas de funcionamiento en el sitio de acuerdo a los formatos establecidos, la implementación del sistema de supervisión de las compuertas funciona correctamente de acuerdo a los objetivos planteados, para garantizar el correcto funcionamiento del control del sistema.

En el **Anexo B** se detallan las pruebas realizadas, para la puesta en marcha del sistema.

## CONCLUSIONES

Se realizó los gráficos en el HMI mediante el software de programación Vijeo Designer, utilizando su librería de dispositivos, que permite operar y supervisar el control de las compuertas.

Se realizó los enlaces de las variables del PLC del control de las compuertas con el HMI.

Se realizó los gráficos en el computador mediante el software de programación Vijeo Citec, utilizando su librería de dispositivos, que permite operar y supervisar el control de las compuertas.

Se realizó los enlaces de las variables del PLC del control de las compuertas con el Vijeo Citec en el computador.

Se verificó el correcto funcionamiento de la supervisión y operación de las compuertas.

.

## RECOMENDACIONES

El touch panel es para trabajar en ambientes industriales, se recomienda realizar una limpieza externa con un trapo seco, para que el polvo no se concentre, pueda causar daños futuros y deje de funcionar correctamente los equipos.

La operación del touch panel no se debe realizar, bajo ningún motivo con algún objeto metálico o extraño, que pueda dañar físicamente la pantalla.

Se recomienda que, cuando una señal no se visualice en la pantalla, primero verificar que el equipo que la genere este enviando correctamente para su visualización.

Las pruebas de funcionamiento se realizaron, antes de la puesta en marcha y en el sitio de funcionamiento, se recomienda que cuando se va a realizar la operación de las compuertas verificar el selector en qué modo de operación se encuentra.

La aplicación para la supervisión y control remota se desarrolló en el servidor1 de la Central Hidroeléctrica Cumbaya, se recomienda también realizarlo en el servidor 2 para tener un respaldo, cuando el servidor1 tenga algún problema, se pueda trabajar desde el servidor 2.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Courses, T. (s.f.). <http://www.technicalcourses.net>. Electric, S. (s.f.). <http://www.schneider-electric.com/en/product/HMIGTO5310/advanced-touchscreen-panel>.

Electric Components. (s.f.). <http://www.tme.eu/es/details/my4-24dc>.

Esco, A. (s.f.). <http://escoarg.com.ar/ar/productos.php?div=7>.

Instituto Schneider Electric de Formación. (2010). *Manual de Formación Vijeo Designer*.

Instituto Schneider Electric de Formación . (Agosto 2007). *Vijeo Citec*.

Penin, A. R. (s.f.).

*Sistema SCADA - Guía práctica* . BARCELONA (ESPAÑA): MARCOMBO, EDICIONES TÉCNICAS 2007.

Roidisa. (s.f.). <https://www.roydisa.es/tienda/es/motores-weg>.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

### **Actuador Electrónico**

Es un dispositivo que transforma la energía eléctrica para activar un elemento final de control., 17

### **Editor de proyectos de Citect**

Crea y maneja la base de datos de Vijeo Citect que contiene las informaciones de configuración de proyecto, 17

### **Editor Gráfico de Citect**

Crea y edita las páginas gráficas,plantillas, objetos., 17

### **Explorador de Citect**

Crea y maneja los proyectos en Vijeo Citec, 17

### **HMI**

Es un dispositivo que permite el interfaz entre una persona y la maquina, i, ii, v, viii, x, xi, xii, 13, 14, 15, 16, 19, 23, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72

### **Monitoreo**

Es lo que se puede observar el estado de los equipos si se encuentran en funcionamiento o detenidos, v, 15, 19

### **Relé auxiliar**

Es un dispositivo que su accionamiento es a través de un electroimán, v, viii, 18

### **Touch screen panel**

Es una pantalla que mediante un toque directo sobre su superficie permite enviar ordenes, 19

### **Vijeo Citec**

Es una solución HMI/SCADA para la supervisión y el control de cualquier aplicación que se pueda realizar en la industria, vi, ix, x, xi, xii, 14, 16, 17, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 74

### **Vijeo Designer**

Es un software de configuración de la marca Schneider Electric que permite al usuario crear paneles de operadores y configurar parámetros operativos., v, viii, xii, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 63, 74

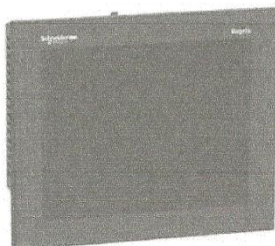
# ANEXOS



Product data sheet  
Characteristics

## HMIGTO5310

advanced touchscreen panel 640 x 480 pixels  
VGA- 10.4" TFT - 96 MB



### Main





|                           |                                                                                                 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Range of product          | Magelis GTO                                                                                     |
| Product or component type | Advanced touchscreen panel                                                                      |
| Display colour            | 65536 colours                                                                                   |
| Display size              | 10.4 inch                                                                                       |
| Supply                    | External source                                                                                 |
| Battery type              | Lithium battery for internal RAM, autonomy: 100 days, charging time = 5 d, battery life = 10 yr |

### Complementary

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Terminal type             | Touchscreen display                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Display type              | Backlit colour TFT LCD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Display resolution        | 640 x 480 pixels VGA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Touch sensitive zone      | 1024 x 1024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Touch panel               | Resistive film, 1000000 cycles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Backlight lifespan        | 50000 hours (white) at 25 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Brightness                | 16 levels - control by software<br>16 levels - control by touch panel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Character font            | ASCII<br>Chinese (simplified Chinese)<br>Japanese (ANK, Kanji)<br>Korean<br>Taiwanese (traditional Chinese)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| [Us] rated supply voltage | 24 V DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Supply voltage limits     | 19.2...28.8 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Inrush current            | <= 30 A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Power consumption in W    | <= 17 W<br><= 8 W (when backlight is dimmed)<br><= 7 W (when backlight is OFF)<br><= 12 W (when power is not supplied to external devices)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Local signalling          | SD card LED (green) faded card is not inserted or is not being accessed<br>SD card LED (green) steady card is inserted<br>COM2 LED (yellow) faded no data transmission<br>COM2 LED (yellow) steady data is being transmitted<br>Status LED (clear) faded power supply (OFF)<br>Status LED (red) steady power supply (ON)<br>Status LED (orange) flashing software starting up<br>Status LED (green) steady operating<br>Status LED (green) steady offline |
| Software designation      | Vijeo Designer configuration software >= V6.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Memory description        | 96 MB flash (EPROM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Data backed up            | 512 kB internal RAM (SRAM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Data storage equipment    | SDHC card <= 32 GB<br>SD card <= 32 GB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

The information provided in this documentation contains general descriptions and/or technical characteristics of the products contained herein. This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications. It is the duty of any such user or integrator to perform the appropriate and complete risk analysis, evaluation and testing of the products with respect to the relevant specific application or use thereof. Neither Schneider Electric Industries SAS nor any of its affiliates or subsidiaries shall be responsible or liable for misuse of the information contained herein.



|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Downloadable protocols                | Modbus TCP Schneider Electric Modicon<br>Third party protocols Siemens Simatic<br>Third party protocols Rockwell Automation Allen-Bradley<br>Third party protocols Omron Sysmac<br>Third party protocols Mitsubishi Melsec<br>FIPWAY Schneider Electric Modicon<br>Modbus Plus Schneider Electric Modicon<br>Uni-TE Schneider Electric Modicon<br>Modbus Schneider Electric Modicon                                     |
| Integrated connection type            | Ethernet RJ45, interface: IEEE 802.3<br>Ethernet RJ45, interface: 10BASE-T/100BASE-TX<br>USB 2.0 port mini B USB<br>USB 2.0 port USB type A<br>COM2 serial link RJ45, interface: RS485, transmission rate: 187.5 kbps compatible with Siemens MPI<br>COM2 serial link RJ45, interface: RS485, transmission rate: 2400...115200 bps<br>COM1 serial link SUB-D 9, interface: RS232C, transmission rate: 2400...115200 bps |
| Product mounting                      | Flush mounting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Fixing mode                           | By 4 screw clamps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Front material                        | PPT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Enclosure material                    | PPT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Type of cooling                       | Natural convection                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Width                                 | 272.5 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Height                                | 214.5 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Depth                                 | 57 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Product weight                        | 2 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Environment</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Standards                             | EN 61131-2<br>IEC 61000-6-2<br>UL 508                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Product certifications                | CE<br>C-Tick<br>CULus<br>KCC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ambient air temperature for operation | 0...55 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ambient air temperature for storage   | -20...60 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Relative humidity                     | 10...90 % without condensation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Operating altitude                    | < 2000 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| IP degree of protection               | IP65 front panel conforming to IEC 60529<br>IP20 rear panel conforming to IEC 60529                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NEMA degree of protection             | NEMA 4X front panel (indoor use)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Shock resistance                      | 147 m/s <sup>2</sup> 3 shocks in each direction X, Y and Z conforming to EN/IEC 61131-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Vibration resistance                  | 1 gn (f = 9...150 Hz) conforming to EN/IEC 61131-2 X, Y, Z directions for 10 cycles (approx. 100 min)<br>3.5 mm (f = 5...9 Hz) conforming to EN/IEC 61131-2 X, Y, Z directions for 10 cycles (approx. 100 min)                                                                                                                                                                                                          |
| Resistance to electrostatic discharge | 6 kV contact discharge conforming to IEC 61000-4-2 level 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Offer Sustainability</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sustainable offer status              | Green Premium product                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| RoHS (date code: YYYYWW)              | Compliant - since 1348 -  Schneider Electric declaration of conformity                                                                                                                                                                                                                                                               |
| REACH                                 | Reference contains SVHC above the threshold -  go to CaP for more details                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Product environmental profile         | Available  Download Product Environmental                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Product end of life instructions      | Available  Download End Of Life Manual                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

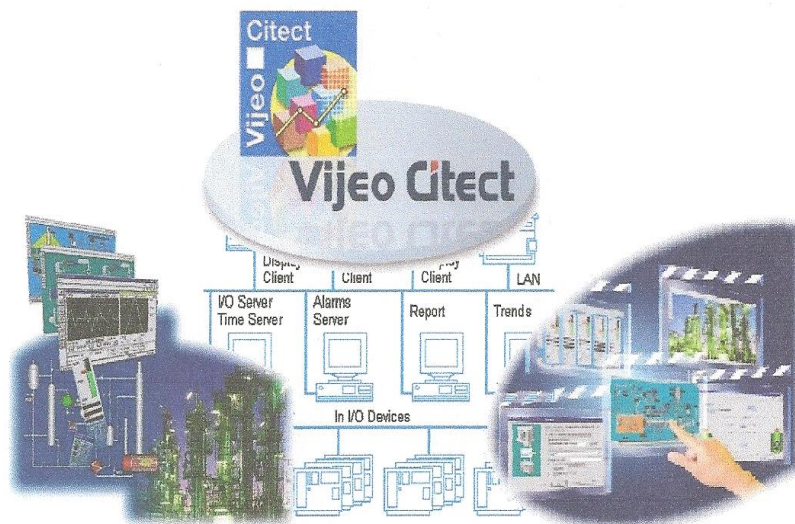
# Vijeo Designer

Manual de formación



**Schneider**  
Electric

Instituto Schneider Electric de Formación



- Eunea
- Merlin Gerin
- Square D
- Telemecanique

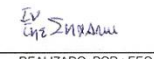


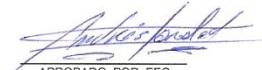
## ANEXOS B

|                                                                                       |                                                                                                          | PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE                          |                            |                             |  EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doc. No:<br><b>UMC-CUM-TV-001</b>                                                     |                                                                                                          | SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                                                      |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                       |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |
| <b>PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA RADIAL 1 DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA</b> |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |
| ITEM                                                                                  | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                                             |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                                                    |
| 1                                                                                     | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 2                                                                                     | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 3                                                                                     | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 4                                                                                     | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 5                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 6                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 7                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 8                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 9                                                                                     | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |

CODIGO: 06031237

  
REALIZADO POR:  
Mauro Sacancela

  
REALIZADO POR: EEQ  
Ing. Ricardo Salcedo


  
APROBADO POR EEQ  
Ing. Andres Morales

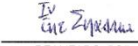
P = PASA  
F = FALLA  
NA = NO APLICA



|                                                                                |                                                                                                          | PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE                          |                            |                             |  EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doc. No:<br><b>UMC-CUM-TV-001</b>                                              |                                                                                                          | SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                                                      |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |
| PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA RADIAL 2 DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |
| ITEM                                                                           | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                                             |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                                                    |
| 1                                                                              | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 2                                                                              | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 3                                                                              | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 4                                                                              | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 5                                                                              | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 6                                                                              | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 7                                                                              | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 8                                                                              | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 9                                                                              | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |

CODIGO: 09031237

  
 REALIZADO POR:  
 Mauro Sacancela

  
 REALIZADO POR: EEQ  
 Ing. Ricardo Salcedo

  
 APROBADO POR EEQ  
 Ing. Andres Morales

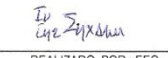
P = PASA  
 F = FALLA  
 NA = NO APLICA




|                                                                                       |                                                                                                          | <b>PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE</b>                          |                            |                             |  EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doc. No:<br><b>UMC-CUM-TV-001</b>                                                     |                                                                                                          | <b>SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI</b> |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                                                      |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                       |                                                                                                          |                                                                                         |                            |                             |                                                                                                                  |
| <b>PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA RADIAL 3 DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA</b> |                                                                                                          |                                                                                         |                            |                             |                                                                                                                  |
| ITEM                                                                                  | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                                                    |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                                                    |
| 1                                                                                     | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 2                                                                                     | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 3                                                                                     | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 4                                                                                     | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 5                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 6                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 7                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 8                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 9                                                                                     | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |

CODIGO: 06031237


  
 REALIZADO POR:  
 Mauro Sacancela

  
 REALIZADO POR: EEQ  
 Ing. Ricardo Salcedo


  
 APROBADO POR EEQ  
 Ing. Andres Morales


P = PASA  
 F = FALLA  
 NA = NO APLICA

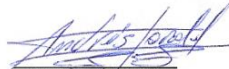


|                                                                             |                                                                                                          | PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE                          |                            |                             |  EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Doc. No:<br>UMC-CUM-TV-001                                                  |                                                                                                          | SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                                                      |  |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                             |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |  |
| PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA PLANA DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |  |
| ITEM                                                                        | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                                             |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                                                    |  |
| 1                                                                           | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |  |
| 2                                                                           | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |  |
| 3                                                                           | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |  |
| 4                                                                           | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |  |
| 5                                                                           | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |  |
| 6                                                                           | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |  |
| 7                                                                           | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |  |
| 8                                                                           | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |  |
| 9                                                                           | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |  |

CODIGO: 09031237


  
 REALIZADO POR:  
 Mauro Sacancela

  
 REALIZADO POR: EEQ  
 Ing. Ricardo Salcedo

  
 APROBADO POR EEQ  
 Ing. Andres Morales

P = PASA  
 F = FALLA  
 NA = NO APLICA



|                                                                                       |                                                                                                          | <b>PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE</b>                          |                            |                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Doc. No:<br><b>UMC-CUM-TV-001</b>                                                     |                                                                                                          | <b>SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI</b> |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                         |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                       |                                                                                                          |                                                                                         |                            |                             |                                                                                     |
| <b>PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA ACCESO 1 DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA</b> |                                                                                                          |                                                                                         |                            |                             |                                                                                     |
| ITEM                                                                                  | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                                                    |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                       |
| 1                                                                                     | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |
| 2                                                                                     | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |
| 3                                                                                     | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |
| 4                                                                                     | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |
| 5                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |
| 6                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |
| 7                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |
| 8                                                                                     | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |
| 9                                                                                     | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |

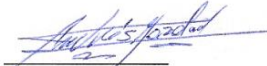
CODIGO: 08031237



REALIZADO POR:  
Mauro Sacancela



REALIZADO POR: EEQ  
Ing. Ricardo Salcedo




APROBADO POR EEQ  
Ing. Andres Morales

P = PASA  
F = FALLA  
NA = NO APLICA

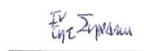





|                                                                                |                                                                                                          | PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE                          |                            |                             |  EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doc. No:<br>UMC-CUM-TV-001                                                     |                                                                                                          | SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                                                      |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |
| PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA ACCESO 2 DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |
| ITEM                                                                           | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                                             |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                                                    |
| 1                                                                              | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 2                                                                              | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 3                                                                              | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 4                                                                              | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 5                                                                              | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 6                                                                              | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 7                                                                              | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 8                                                                              | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 9                                                                              | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |

CODIGO: 08031237

  
REALIZADO POR:  
Mauro Sacancela

  
REALIZADO POR: EEQ  
Ing. Ricardo Salcedo


  
APROBADO POR EEQ  
Ing. Andres Morales

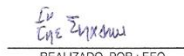
P= PASA  
F= FALLA  
NA= NO APLICA




|                                                                                         |                                                                                                          | PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE                          |                            |                             |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Doc. No:<br><b>UMC-CUM-TV-001</b>                                                       |                                                                                                          | SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                         |  |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                         |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                     |  |
| PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA DE UNIFORMIZACIÓN DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                     |  |
| ITEM                                                                                    | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                                             |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                       |  |
| 1                                                                                       | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 2                                                                                       | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 3                                                                                       | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 4                                                                                       | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 5                                                                                       | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 6                                                                                       | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 7                                                                                       | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 8                                                                                       | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 9                                                                                       | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |

CODIGO: 08031237


  
REALIZADO POR:  
Mauro Sacancela

  
REALIZADO POR: EEQ  
Ing. Ricardo Salcedo


  
APROBADO POR EEQ  
Ing. Andres Morales

P = PASA  
F = FALLA  
NA = NO APLICA




|                                                                                            |                                                                                                          | <b>PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE</b> |                            |                             |  EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doc. No:<br><b>UMC-CUM-TV-001</b>                                                          | <b>SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI</b>                  |                                                                |                            | <b>Hoja N° 1/1</b>          |                                                                                                                  |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                            |                                                                                                          |                                                                |                            |                             |                                                                                                                  |
| <b>PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA DE DESCARGA 1 DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA</b> |                                                                                                          |                                                                |                            |                             |                                                                                                                  |
| ITEM                                                                                       | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                           |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                                                    |
| 1                                                                                          | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                          | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 2                                                                                          | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                          | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 3                                                                                          | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                          | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 4                                                                                          | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                          | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 5                                                                                          | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                          | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 6                                                                                          | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                          | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 7                                                                                          | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                          | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 8                                                                                          | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                          | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 9                                                                                          | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                          | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |

CODIGO: 08031237


  
 REALIZADO POR:  
 Mauro Sacancela

  
 REALIZADO POR: EEQ  
 Ing. Ricardo Salcedo

  
 APROBADO POR EEQ  
 Ing. Andres Morales

P = PASA  
 F = FALLA  
 NA = NO APLICA



|                                                                                            |                                                                                                          | <b>PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE</b>                          |                            |                             |  EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doc. No:<br><b>UMC-CUM-TV-001</b>                                                          |                                                                                                          | <b>SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI</b> |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                                                      |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                            |                                                                                                          |                                                                                         |                            |                             |                                                                                                                  |
| <b>PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA DE DESCARGA 2 DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA</b> |                                                                                                          |                                                                                         |                            |                             |                                                                                                                  |
| ITEM                                                                                       | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                                                    |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                                                    |
| 1                                                                                          | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 2                                                                                          | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 3                                                                                          | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 4                                                                                          | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 5                                                                                          | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 6                                                                                          | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 7                                                                                          | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 8                                                                                          | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 9                                                                                          | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                                                   | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |

CODIGO: 08031.237


  
REALIZADO POR:  
Mauro Sacancela

  
REALIZADO POR: EEQ  
Ing. Ricardo Salcedo

  
APROBADO POR EEQ  
Ing. Andres Morales

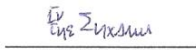
P = PASA  
F = FALLA  
NA = NO APLICA

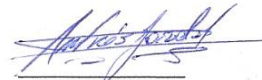


|                                                                                     |                                                                                                          | PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE                          |                            |                             |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Doc. No:<br>UMC-CUM-TV-001                                                          |                                                                                                          | SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                         |  |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                     |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                     |  |
| PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA DE DESCARGA 3 DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                     |  |
| ITEM                                                                                | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                                             |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                       |  |
| 1                                                                                   | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 2                                                                                   | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 3                                                                                   | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 4                                                                                   | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 5                                                                                   | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 6                                                                                   | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 7                                                                                   | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 8                                                                                   | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |
| 9                                                                                   | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                     |  |

CODIGO: 08031237


  
REALIZADO POR:  
Mauro Sacancela

  
REALIZADO POR: EEQ  
Ing. Ricardo Salcedo


  
APROBADO POR EEQ  
Ing. Andres Morales

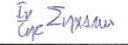
P = PASA  
F = FALLA  
NA = NO APLICA



|                                                                                                  |                                                                                                          | PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE                          |                            |                             |  EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doc. No:                                                                                         |                                                                                                          | SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                                                      |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                                  |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |
| PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA DE ENTRADA DE TUNEL ANAYÓN DESDE HMI Y ESTACIÓN REMOTA |                                                                                                          |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |
| ITEM                                                                                             | DESCRIPCIÓN                                                                                              | RESULTADOS DE PRUEBA                                                             |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                                                    |
| 1                                                                                                | COMANDO DE APERTURA DE LA COMPUERTA                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 2                                                                                                | COMANDO DE CIERRE DE LA COMPUERTA                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 3                                                                                                | COMANDO DE PARO DE LA COMPUERTA                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 4                                                                                                | SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO EN HMI                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 5                                                                                                | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA ABIERTA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 6                                                                                                | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA CERRADA                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 7                                                                                                | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN FALLA                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 8                                                                                                | VISUALIZACIÓN DEL ESTADO COMPUERTA EN AUTOMATICO/MANUAL                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 9                                                                                                | FUNCIONA LA COMPUERTA DE ACUERDO A LOS COMANDOS ENVIADOS, LOS ESTADOS DE VISUALIZACIÓN SON LOS CORRECTOS | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |

CODIGO: 08031237


  
 REALIZADO POR:  
 Mauro Sacancela

  
 REALIZADO POR: EEQ  
 Ing. Ricardo Salcedo

  
 APROBADO POR: EEQ  
 Ing. Andres Morales

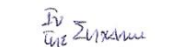
P = PASA  
 F = FALLA  
 NA = NO APLICA

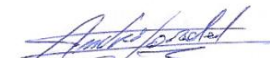


|                                                                                   |                                                       | PROYECTO: SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DEL TRASVASE                          |                            |                             |  EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doc. No:<br>UMC-CUM-TV-001                                                        |                                                       | SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE LAS COMPUERTAS DEL TRASVASE MEDIANTE UNA INTERFACE HMI |                            |                             | Hoja N° 1/1                                                                                                      |
| Unidad de Modernización de Centrales Eléctricas                                   |                                                       |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |
| PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE DISPOSITIVOS QUE SON PARTE DEL HMI Y ESTACIÓN REMOTA |                                                       |                                                                                  |                            |                             |                                                                                                                  |
| ITEM                                                                              | DESCRIPCIÓN                                           | RESULTADOS DE PRUEBA                                                             |                            |                             | OBSERVACIONES                                                                                                    |
| 1                                                                                 | VISUALIZACION DEL NIVEL DE AGUA CANAL 1               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 2                                                                                 | VISUALIZACION DEL NIVEL DE AGUA CANAL 2               | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 3                                                                                 | VISUALIZACION DEL NIVEL DE AGUA ENTRADA TUNEL A NAYÓN | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 4                                                                                 | VISUALIZACIÓN DE LA ALARMA DEL DETECTOR DE CRECIENTES | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 5                                                                                 | PULSADOR APAGAR BALIZA (HMI)                          | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 6                                                                                 | PULSADOR RESETEAR BALIZA(HMI)                         | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 7                                                                                 | INTERRUPTOR APAGAR Y ENCENDER SIRENA (HMI)            | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |
| 8                                                                                 |                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> P                                            | <input type="checkbox"/> F | <input type="checkbox"/> NA |                                                                                                                  |

CÓDIGO: 08031237

  
REALIZADO POR:  
Mauro Sacancela

  
REALIZADO POR: EEQ  
Ing. Ricardo Salcedo

  
APROBADO POR EEQ  
Ing. Andres Morales

P = PASA  
F = FALLA  
NA = NO APLICA



## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

