

Diseño de pautas para la implementación del software WinCC flexible aplicado a un SCADA para el manejo de variables de proceso a nivel de planta.¹

(marzo de 2023)

Tapias Pava, William Andrés²
Niño Sandoval, Kelly Johanna³
Reyes Martínez, Diana Carolina⁴

Resumen – El software WinCC flexible Engineering System permite configurar y llevar a cabo todas las tareas necesarias en un sistema SCADA. En este artículo se hablará sobre las características básicas de este software, conceptos básicos de un sistema SCADA y además un paso a paso de cómo usar este software, para que así los aspirantes del programa de Ingeniería Mecatrónica y Especialización en Automatización Industrial de la Universidad Santo Tomás tengan las competencias para el uso de WinCC flexible Engineering System a la hora de implementar un sistema SCADA a nivel de planta

Inicialmente se lleva a cabo una introducción de los conceptos básicos sobre la temática del artículo, equipos y materiales necesarios para su implementación según la referencia que se encuentran disponibles en la universidad. Luego, se describe las características principales del software en específico. Finalmente, se realiza un paso a paso de como configurar y usar WinCC flexible Engineering System, en donde se evidencia la configuración para una pantalla basada en PC y el manejo de entradas y salidas tanto digitales como análogas.

Palabras claves: WinCC, SCADA, automatización, HMI, software.

Abstract – WinCC flexible Engineering System software allows to configure and carry out all the necessary activities in a SCADA system. This article will discuss the basic characteristics of this software, basic concepts of a SCADA system and a step-by-step

guide on how to use this software, so that the applicants for the Mechatronics Engineering and Industrial Automation Specialization program at Universidad Santo Tomás have the basic knowledge to use WinCC flexible when implementing a SCADA system at level of plant.

Initially, an introduction of the concepts about the article, equipment and materials necessary for its implementation according to the reference that are available at the university is carried out. Then, the main characteristics of the specific software are described. Finally, a step-by-step guide on how to configure and use the WinCC Flexible Engineering System, where the configuration for a PC based screen is essential and the configuration of analog and digital I/O.

Keywords: WinCC, SCADA, automation, HMI, software.

I. INTRODUCCIÓN

La universidad Santo Tomas, seccional Bucaramanga tiene los programas de Ingeniería Mecatrónica y Especialización en Automatización Industrial, dichos programas cuentan con sus respectivos laboratorios para llevar a cabo la practica correspondiente, dichos laboratorios contienen herramientas de gran productividad para el desarrollo de las clases. Algunos de los instrumentos clave para el progreso de estas clases son los controladores lógicos programables (PLC's) de la marca Siemens y Allen Bradley, los cuales se encuentran enlazados con la interfaz de control (HMI), estas son las herramientas de uso diario de los estudiantes e ingenieros en su jornada académica. En el pregrado de ingeniería se ven involucradas las materias de Automatización industrial, Comunicaciones industriales y SCADA; mientras que en el posgrado se trabajan directamente en las asignaturas de Fundamentos de PLC y automatización I y II. Se evidencia la importancia de estas herramientas, las cuales son la clave para lograr el correcto desarrollo de las clases implicadas del pregrado y posgrado.

Para poder programar, configurar y ejecutar los PLC's de la marca Siemens y Allen Bradley, se necesita del Software

¹Artículo científico presentado para la opción de grado a fin de optar por el título de Ingeniero Mecatrónico.

²Autor: Estudiante de Ingeniería Mecatrónica y Especialización en Automatización industrial. Correo electrónico: williama200@hotmail.com

³Directora: Ingeniera Mecatrónica y Especialista en Automatización Industrial, Universidad Santo Tomás Bucaramanga.

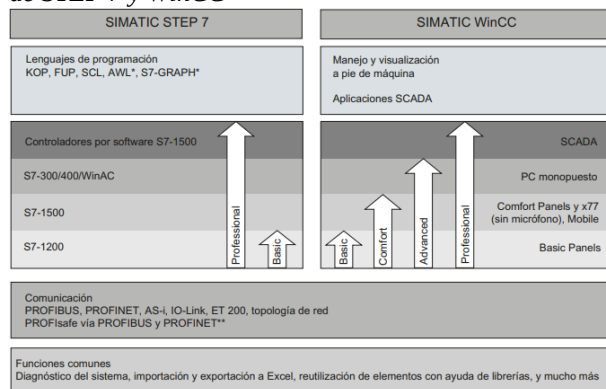
⁴Codirectora: Ingeniera Mecánica y Magister en Bioingeniería, Universidad industrial de Santander y Universidad Estatal Electrotécnica de San Petesburgo.

Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) y RsLogix 5000/ Studio 5000 respectivamente, mientras que las pantallas HMI se pueden configurar con el Software WinCC, esto dependiendo de la característica de la pantalla y el uso de esta, mientras para la marca de Allen Bradley se usa FactoryTalk View.

WinCC (Windows Control Center) ofrece un amplio uso para estas pantallas HMI, una de estas aplicaciones es la visualización de procesos complejos como lo es un SCADA [1]. Esto indica que tiene como función la supervisión basada en PC que se ejecuta bajo el ambiente de Microsoft Windows, donde se centra en el control de procesos, máquinas, instalaciones y líneas de fabricación.

Para llevar a cabo una automatización eficiente en una línea de producción, se requiere tanto de un PLC y una herramienta tipo IHMI (Integrated Human Machine Interface). Estas características se encuentran en un sistema SCADA, que adicionalmente revoluciona las aplicaciones establecidas. El desarrollo en el sector de la automatización en el sector industrial ha conllevado a un diseño enfocado para monitorear, controlar y administrar máquinas y líneas de producción en una computadora o una pantalla HMI, por eso el operador puede interactuar con la aplicación desde la máquina o desde el controlador. Gracias a la seguridad que posee para resguardar los archivos de datos, es un aliado perfecto para los procesos automatizados de alto nivel en las industrias. [2]

Figura 1. Volumen de prestaciones de los distintos productos de STEP 7 y WinCC



Tomado: [3].

Simatic Step 7 es el software para programar y configurar los PLC marca Siemens, como observamos en la figura 1, algunos PLC que se encuentran en el alcance de este software son: S7-300/400, S7-1500 y S7-1200. Mientras que Simatic WinCC es el software dedicado a la programación y configuración de pantallas HMI.

En este artículo se identificarán las características principales del Software WinCC Flexible mediante la información ofrecida por parte del proveedor Siemens. Seguidamente, se realiza un paso a paso del manejo del Software donde se evidencia la configuración de las características más importantes de un SCADA. Por último, se

entrega una aplicación donde podemos encontrar la configuración y programación de las funciones básicas de un SCADA con la conexión de las variables usadas en una empresa a nivel de máquina.

II. MATERIALES Y EQUIPOS

Los siguientes elementos son los necesarios a la hora de utilizar el software WinCC Flexible. Dichos elementos se encuentran disponibles en el laboratorio de la universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga

a) PLC S7-1200

Se cuenta con 12 dispositivos PLC S7-1200 (Figura 2) en el laboratorio de automatización. Estos dispositivos se encuentran disponibles para los estudiantes tanto de pregrado y posgrados para llevar a cabo cualquier tipo de proyecto enfocado en la automatización, comunicaciones industriales y control.

Figura 2. PLC S71200, 6ES7 214-1BE30-0XB0 Siemens



Tomado: [4]

Características importantes a tener en cuenta del S7-1200 [«6ES7214-1BE30-0XB0 | Controlador lógico Siemens SIMATIC S7-1200, 16 (14 digitales, 2 analógicas) entradas tipo Analógico, digital, 10 | [5]

Tabla 1. Especificaciones PLC S7-1200

Atributo	Valor
Para Uso con	Serie SIMATIC S7-1200
Número de Entradas	16
Tipo de Entrada	Digital, Analógica
Número de Salidas	10
Tipo de Salida	Digital, Relay
Tipo de Red	Ethernet
Tipo de Puerto de Comunicación	Ethernet
Idioma de Programación Utilizado	FBD, Ladder Logic, control del sistema
Número de Puertos de Comunicación	1
Corriente de Salida	2 A
Memoria	4 MB

Tomado: [5]

b) Simatic WinCC Flexible 2008 SP3

Este software está destinado para procesos de supervisión y control de procesos industriales a nivel de maquina desde computadores. La edición usada en dicho laboratorio es Simatic WinCC Flexible 2008 Compact/Standard/Advanced.

Figura 3. WinCC Flexible 2008 SP3
Compact/Standard/Advanced 6AV6613-0AA51-3CU8



Descripción: WinCC flexible.

2008.Compact/Standard/Advanced Update 2008:

- Software de ingeniería.
- Uso solo en combinación con licencia válida.
- Clave de licencia en una unidad flash USB; Clase A; 6 idiomas (de, en, fr, es, it, zh)
- Ejecutable en Windows 7 Prof/Ultimate/Enterprise (32/64), Windows 10 Pro/Enterprise (64)
- Contenido: 1 x DVD

c) *Sistema operativo del computador*

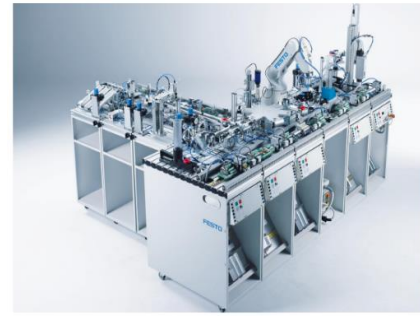
Se debe corroborar el sistema operativo para llevar a cabo la instalación del software WinCC Flexible, para que se pueda llevar a cabo un funcionamiento correcto de este mismo. Se encuentran diferentes sistemas operativos con los drivers necesarios para soportar este software (ver apéndice 1) [6].

III. ESTADO DEL ARTE

En la siguiente sección se le da a conocer al lector los proyectos realizados por otros autores sobre el software en discusión, con el fin de demostrar la facilidad de manejo, su interfaz intuitiva y las funciones básicas de un SCADA.

a) *“Integración de WinCC Flexible para célula de fabricación de Festo”.* [7].

Figura 4. Célula de fabricación de festo.



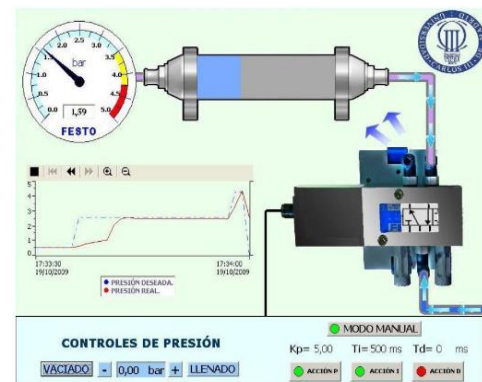
Tomado: [7].

Dada la actualización de los equipos de cómputo, el autor busca enlazar y corroborar la compatibilidad y el excelente funcionamiento del Software WinCC Flexible con la célula de fabricación flexible de Festo. Para llevar a cabo esto, se automatizó parte del proceso de la célula y se desarrolló la programación de esta misma, luego se diseñó un sistema SCADA monopuesto por medio de WinCC Flexible 2008, por último, se realizó la conexión de los dispositivos mediante una red PROFIBUS.

En este documento se evidencia el alcance del software dejando en claro que puede controlar y supervisar sistemas de fabricación flexible (FMS), el cual es un sistema controlado por un computador central que se encuentra conectada a varias estaciones de procesos. Con base a lo anterior se evidencia el beneficio que trae las licencias adquiridas, con las que se puede obtener un nuevo enfoque en las prácticas para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecatrónica.

b) *“Realización de un sistema SCADA para el control de presión de un depósito neumático”* [8].

Figura 5. Panel principal



Tomado: [8].

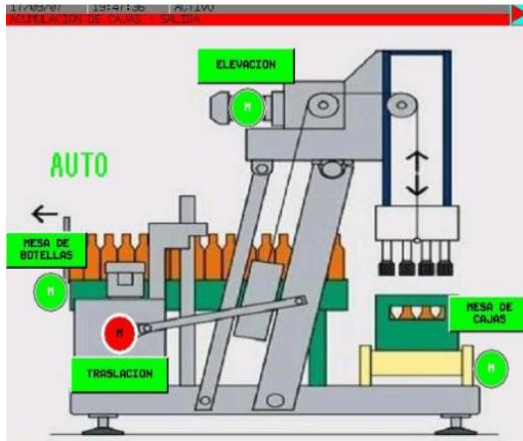
El objetivo del autor con el proyecto es desarrollar un SCADA con WinCC flexible 2008 que le permita supervisar y controlar la presión acumulada en un depósito neumático.

En este proyecto se destaca la relación que lleva el control y a automatización. Además de que el autor hace énfasis en que el software WinCC flexible 2008 junto con LabVIEW son las dos soluciones más extendidas hoy en día para los SCADA.

Con esto dicho, se podrá realizar nuevas prácticas para los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica donde pongan en marcha los conocimientos adquiridos en las materias de automatización y comunicaciones junto las materias de control, para que así estos mismos tengan un acercamiento a lo que probablemente será su ámbito laboral.

- c) “Diseño de un sistema de supervisión y control para automatizar la despachadora de cajas de una línea de envasado de cerveza.” [9].

Figura 6. Imagen principal



Tomado: [9]

El objetivo del autor es mejorar la eficiencia de la embotelladora, reducir los costos de producción y mejorar la producción en todos los aspectos.

El autor decide implementar el software de WinCC flexible 2008 para realizar el sistema SCADA, donde evidencia una mejora notoria en reducción de tiempo perdido por falla de máquina y operaria, haciendo énfasis de que el mantenimiento mejoro gracias al sistema SCADA.

Finalizando, encontramos que este software también se puede aplicar al área de mantenimiento, donde se es más fácil visualizar si una máquina se encuentra en fallo, además de poder supervisar y adquirir datos de tiempo para llevar a cabo un mantenimiento. Con esto dicho, una nueva practica para los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica será el desarrollo de un sistema SCADA centralizado en el estado de una máquina, donde se busque la reducción de tiempo de uso de esta misma, además de emplear los conocimientos del área de mantenimiento para poder realizar una base de datos donde se evidencie estos tiempos.

Aspectos para tener en cuenta en base los 3 proyectos consultados:

- WinCC Flexible demuestra ser intuitivo y fácil de manejar en el sistema operativo Windows, donde se pueden realizar proyectos o practicas según la necesidad laboral o académica. Además, WinCC Flexible cuenta con varias versiones de este mismo para ser compatible con las diferentes versiones de Windows desde Windows XP hasta Windows 10. (ver

apéndice a)

- Estos proyectos sirven como referencia para demostrar la importancia de llevar a cabo practicas donde los estudiantes realicen sistemas SCADA con los instrumentos que la universidad presta.
- Demuestra la capacidad para cubrir las tareas básicas y complejas para un SCADA, además de proporcionar una interfaz sencilla e intuitiva.

IV. MARCO CONCEPTUAL

En esta sección del artículo se busca realizar una breve descripción de los conceptos básicos más importantes y necesarios para poder entrar en contexto a medida que se avanza en el informe.

- 1) *PLC*: Es uno de los equipos más usados en el sector industrial para aumentar la eficiencia del proceso. El PLC (Control lógico programable) es una computadora a nivel industrial que normalmente se usa en la ingeniería para poder automatizar los procesos industriales, con la finalidad de mejorar la eficiencia de máquinas o de un proceso industrial. [10].

Figura 7. PLC Siemens modulo compacto



Tomado: [10]

Algunas de sus características son:

- Programación compatible con distintos lenguajes
- Manejo de entradas y salidas
- Interfaz amigable
- Ejecución de forma continua.

Existen dos tipos de PLC's. El modular y compacto (integrado). [11].

- *El PLC modular*: Se encuentra compuesto por elementos agrupados. Los módulos por los que se encuentra compuesto son: CPU, Tarjeta madre, memoria, módulo de entradas, módulo de salidas (o mixto). Las entradas y salidas, según las necesidades que requiera a la empresa o el cliente, serán digitales o analógicas.
- *El PLC compacto*: Se encuentra compuesto por solo una unidad. Este tiene como finalidad ser usado en aplicaciones que no requieran mucha programación. Las Inputs y Outputs, la CPU, la batería, la memoria,

la fuente de alimentación, el cableado y el software se encuentran unificados en un mismo dispositivo.

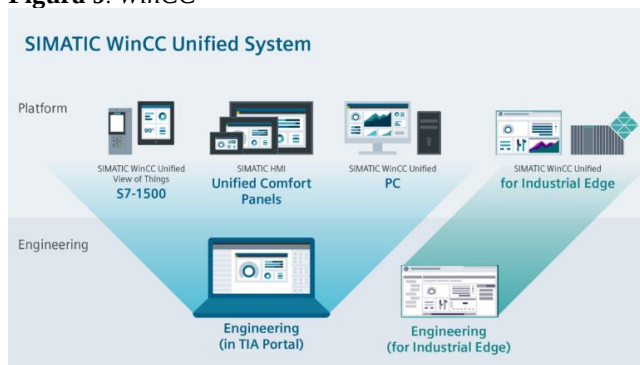
- 2) **WinCC:** Windows Control Center, como su nombre lo indica es un software destinado para la supervisión y el control por medio de computadoras con Windows. Esta centrado para el manejo de procesos industriales, maquinarias y líneas de fabricación, esto lo hace un sistema capaz de innovar o desarrollar aplicaciones en la programación dedicadas a la automatización [12]

Figura 8. WinCC



Tomado: [13]

Figura 9. WinCC



Tomado: [14]

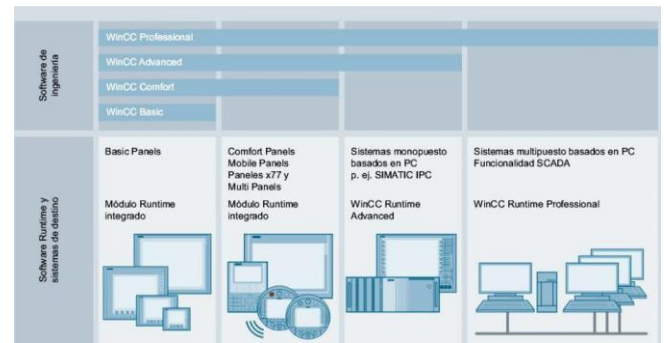
a) Beneficios de WinCC

- Organización de archivos: Archivado de datos adjuntando la fecha y la hora.
- Administración: Agrupación de todos los datos.
- Gráficos: Representaciones del proceso llevado a cabo.
- Informe: Se puede generar el histórico deseado de cualquier elemento involucrado en el proceso.

b) Tipos de WinCC

- WinCC TIA PORTAL
- WinCC Flexible

Figura 10. Familia WinCC TIA Portal



Tomado: [15]

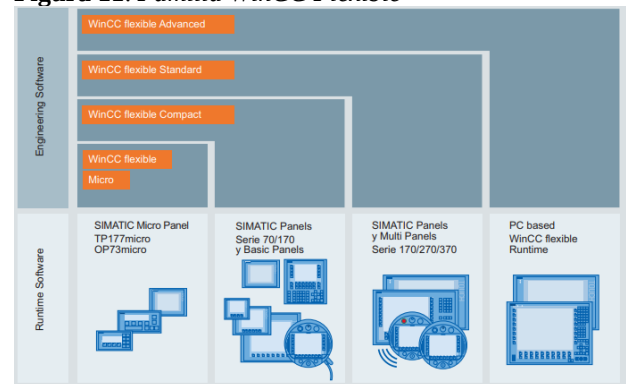
WinCC TIA Portal:

Contiene una familia de softwares con herramientas destinadas a la ingeniería para configurar y programar desde Basic Panels hasta pantallas basadas en PC, obteniendo las características de un panel básico y funcionalidad SCADA. Este WinCC se basa en el software TIA Portal, proporcionando soluciones eficientes e intuitivas para el usuario. [16].

La familia WinCC TIA Portal encontramos:

- WinCC Basic se encuentra destinado a la configuración y programación de Panel HMI Basic, donde estas pantallas son las más útiles para aplicaciones de HMI simples.
- WinCC Comfort, el cual es el 2do nivel en la escala de WinCC, con este software se puede configurar y programar pantallas básicas, además de pantallas móviles.
- WinCC Advanced es el software que da paso a la configuración y programación del sistema monopuesto en un sistema SCADA, este mismo basado en una pantalla de PC.
- WinCC Professional está centrado a la configuración y programación de los paneles de visualización con mayor complejidad por parte de SIMATIC HMI y también a las pantallas basadas en PC para sistemas monopuestos y multipuestos en funcionalidad SCADA.

Figura 11. Familia WinCC Flexible



Tomado: [17]

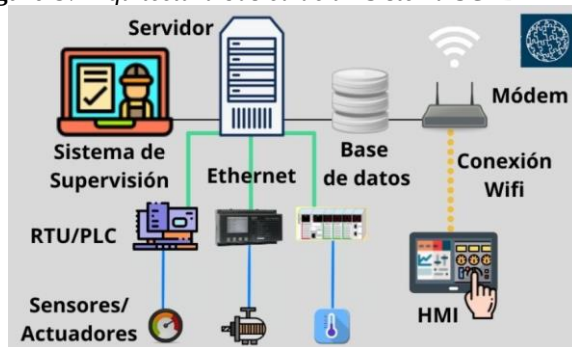
WinCC Flexible: es un software dedicado a la configuración y visualización de pantallas desde la gama de los Micro Panels hasta pantallas basadas en PC enfocadas a las aplicaciones de

sistemas monopuestos y multipuesto a pie de máquina, logrando sistemas de visualización simples hasta las más complejas como un SCADA. La característica principal de WinCC Flexible, destaca en la facilidad de transferir los proyectos desarrollados en el software a diferentes pantallas HMI y ejecutar dicho proyecto, sin la necesidad de transformar los datos del proceso, logrando una ampliación de pantallas mientras el proceso está en marcha. [18]

WinCC Engineering system (disponible en la universidad Santo Tomas) es aquel que engloba los softwares de WinCC Flexible Compact/ Standard/ Advanced, logrando abarcar todas las pantallas manejadas de WinCC Flexible, desde Micro Panels hasta pantallas basadas en PC.

- 3) **SCADA:** Las siglas de SCADA significa Supervisory Control and Data Acquisition, lo que quiere decir que estos sistemas son usados para supervisar, controlar y adquirir datos de equipos industriales que son usados en diferentes etapas de producción. Estos sistemas son herramientas dedicadas a la automatización y control industrial que ayudan a mejorar la eficiencia, reducción de costos operacionales y mayor rapidez en la comunicación de problemas en planta. [19]

Figura 9. Arquitectura básica de un Sistema SCADA



Tomado: [19]

a) *Propósitos de un sistema SCADA:*

- Controlar líneas de producción de manera local o remota.
- Supervisar, obtener y procesar los datos en tiempo real.
- Manipulación sobre sensores, bombas y maquinas mediante el software del HMI.
- Pantalla de alarmas en caso de fallas de máquinas por problemas de funcionamiento.

b) *Componentes de un sistema SCADA:*

- Panel o pantalla de visualización y/o control (HMI).
- Sistema de supervisión: Actúa como medio de comunicación entre el software y equipos como PLC, RTU y sensores.

- Unidades Terminales Remotas (RTU): Dispositivo encargado de obtener y enviar información a los SCADA.
- PLC.
- Sistema de comunicación: Establece conexión entre los equipos de supervisión a las RTU. Se recomienda la conexión por Ethernet TCP/IP por seguridad.
- Servidor: Es donde se encuentra la estación maestra, acá se puede obtener información sobre el proceso.

Estos sistemas son de suma importancia para la automatización, dado que permiten analizar y anticipar la respuesta de los sistemas logrando ejecutar respuesta de forma automática. En estos sistemas hay la posibilidad de almacenar una gran cantidad de datos, además de que estos se pueden mostrar en diferentes formatos, también logra mostrar una interfaz amigable para el usuario donde puede conectar y visualizar miles de sensores.

V. CONCEPTOS BASICOS WINCC FLEXIBLE

Se plasmará los conceptos básicos del software WinCC Flexible, aclarando su composición, su modo de configuración y los requisitos para su uso.

En general, el software WinCC se compone de las siguientes cuatro partes conceptuales [20].

Figura 10. Partes conceptuales de WinCC



Tomado: [20].

1. **Herramienta de desarrollo (CS):** Es un Software con el cual se desarrolla el aplicativo de WinCC, este mismo se divide en diferentes partes las cuales están centradas a diseñar cada aspecto del aplicativo, estas partes se denominan editores. Estos aspectos engloban lo que son: las alarmas, las pantallas HMI, las imágenes, etc.
2. **Base de datos del desarrollo:** Se encuentra en la raíz de nuestro proyecto y es donde se almacena información producida con la herramienta de desarrollo. Es la Base de datos SQL Server donde encontramos características como: tabla de usuarios

del sistema y sus respectivas contraseñas, la definición de las variables y estructuras, y todo lo que se desarrolla mediante la herramienta CS.

3. **Software Runtime (RT):** Es un software independiente que gracias a la información obtenida de la base de datos del desarrollo muestra las pantallas del SCADA, eventos de alarma y guarda información en la base de datos runtime. Dado que la aplicación no se esté ejecutando no hay comunicación con los autómatas, por ende, no se almacena información, esto se denomina runtime detenido, para el caso contrario donde el programa este en ejecución se denomina runtime activo.
4. **Base de datos Runtime:** Es la última parte conceptual importante en WinCC, donde se almacena toda la información que nos interesa adquirir del proceso que estamos visualizando.

i. Configuración del sistema SCADA

- a) **Sistema Monopuesto:** en un solo computador se encuentra la base de datos y la aplicación. La comunicación es mediante un bus industrial (normalmente ProFibus o ProFinet), recibiendo de los autómatas información esencial que se almacena en la base de datos. Para dicha configuración es necesario solamente la licencia de las variables de comunicaciones que se necesiten.

Figura 11. Topología sistema Monopuesto



Tomado: [20].

- Ventajas:

1. Fácil de implementar: Dado que solo es necesario instalar la aplicación en el computador donde se encuentra la comunicación con los autómatas y configurar dicha conexión.
2. Económico: Solo se necesita una licencia runtime.
3. Datos de la aplicación en una sola base de datos.

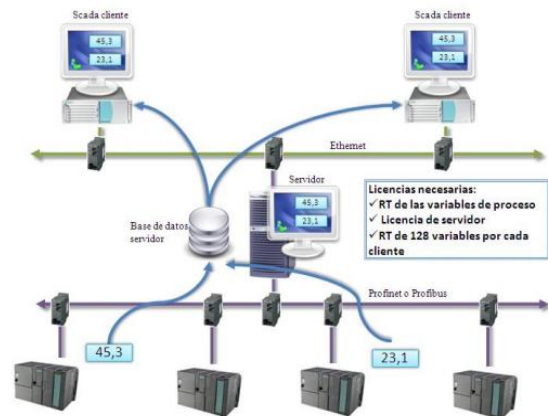
- Desventajas:

1. Solo se permite el acceso de un usuario al tiempo a WinCC.
2. Una anomalía presentada por parte del ordenador es que no permite hacer un control y una visualización en la parte de la instalación. Esto se puede solucionar

con una copia del SCADA implementada en un ordenador de reserva.

- b) **Sistema Multipuesto:** Este sistema se encuentra encabezado por un ordenador servidor en donde se encuentra la base de datos principal, este ordenador es el encargado de recopilar, solicitar y enviar información a ordenadores clientes y a los autómatas. Este sistema es empleado cuando se requiere un PLC para cada proceso, estos PLC por lo general se encuentran cerca de la planta y estos mandan la información a un ordenador cliente para que al final este mismo envíe la información al ordenador servidor que se encuentra en un cuarto de control.

Figura 12. Sistema Multipuesto



Tomado: [20]

Dicho lo anterior, el software WinCC Flexible tiene la capacidad de ser configurado para diferentes tipos de proyectos, esto dependerá de la planta de proceso, el tamaño, la representación deseada y la cantidad de paneles para supervisar y controlar. Es decir, se puede configurar como sistema monopuesto y sistema multipuesto. [21]

- ii. **Requisitos del sistema mínimos que debe tener un Pc para trabajar con WinCC Flexible 2008.**

Tabla 2. Requisitos PC - Software

	Mínimo	Recomendado
CPU	Mínima: Intel Pentium II.	Mínima: Intel Pentium III.
Procesador	400 MHz	> 256 MHz
Memoria RAM	256 Mbyte para servidores. 128 Mbyte para clientes.	> 256 Mbyte
RAM – Configuración Online	32 Mbyte adicionales.	> 32 Mbyte adicionales
Disco Duro	650 Mbyte de espacio libre.	> 650 Mbyte de espacio libre

Memoria Para Trabajo Virtual	Memoria de trabajo doble.	> Capacidad de memoria de trabajo doble.
Gráficos	SVGA (4 Mbyte)	XGA (8 Mbyte)
Resoluciones	800x600	1024x768

Tomado: [22].

Para saber sobre qué sistema operativo debe de tener el computador consultar tabla de Excel en los anexos.

iii. *Licencias WinCC Flexible*

Cada una de las opciones ofrecidas por WinCC flexible puede ser ampliada o actualizar, pero esto requiere una licencia especial para cada opción.

Para WinCC flexible Runtime dependerá de la licencia adquirida la cantidad determinada de variables para manejar, el numero en el nombre de la licencia indica las variables que puede soportar sobre el proceso, un ejemplo es: WinCC flexible Runtime 128, donde soporta 128 variables. Cabe destacar que estas variables pueden ser ampliadas con un Powerpack.

Existen diferentes tipos de WinCC flexible, en estas versiones se encuentran WinCC flexible Engineering System y Runtime que sirven para programar y configurar pantallas basadas en Pc y no basadas en Pc. Cabe resaltar que para cada versión que existe se necesita una licencia.

Licencia: se hablará sobre la licencia de *WinCC flexible Engineering System* porque es la versión que se encuentra disponible en la universidad Santo Tomas.

Esta licencia permite instalar y usar en un equipo (ya sea Pc o pantalla) la edición adquirida de este WinCC flexible. WinCC flexible Edition determinará el tipo de licencia usada, esta edición será liberada mediante la licencia adquirida. [21]

1. WinCC flexible micro: Contrato de licencia
2. WinCC flexible Compact/ Standard/ Advanced:
 - WinCC flexible Compact: Contrato y clave de licencia en stick USB.
 - WinCC flexible Standard: Contrato y clave de licencia en stick USB.
 - WinCC flexible Advanced: Contrato y clave de licencia en stick USB.

Esta última se encuentra disponible en la universidad Santo Tomás.

Software Sin licencia: Dado el caso en que no se disponga de una licencia para WinCC flexible tanto para WinCC flexible Engineering System y Runtime su uso será limitado, además de que aparecerá con cierta frecuencia avisos en la pantalla que deberán ser aceptados.

iv. *Generalidades sobre WinCC flexible Engineering System*

Se trata de un software dedicado a la automatización en el ámbito, esto con el fin de ofrecer una HMI mediante una ingeniería sencilla y eficaz. Además, es un sistema de ingeniería

capaz de cubrir todas las tareas para la configuración de un sistema SCADA.

La interfaz de WinCC flexible se compone de varios elementos como lo son:

1. Menú y barra de herramienta
2. Área de trabajo
3. Ventana de proyecto
4. Ventana de herramienta
5. Librería

Este WinCC ofrece la creación de aplicaciones a pie de máquina para la visualización de sistemas de los procesos y/o sistemas SCADA, una interfaz fácil e intuitiva de usar y manejar, configuración de las topologías de red y de equipos, además de la interacción entre los controladores y la HMI en un solo entorno de trabajo.

Características principales de WinCC flexible son:

- **Variables:**
 1. Numero de variables: 2048
 2. PowerTags: 128-2048
 3. Variables locales: 2000
- **Avisos:**
 1. Avisos de bit: 4000
 2. Avisos analógicos: 500
 3. Variables por aviso: 8
- **Imágenes:**
 1. Numero de imágenes: 500
 2. Variables por imagen: 400
 3. Objetos por imagen: 40
- **Textos y gráficos:**
 1. Objetos gráficos: 2000
 2. Elementos de texto: 30000
- **Recetas:**
 1. Numero recetas: 999
 2. Elementos por receta: 2000
 3. Registros por receta: 5000
- **Ficheros:**
 1. Numero de ficheros: 100
 2. Variables archivables: 100
- **Curvas:** 800
- **Scripts:** 200
- **Comunicación:**
 1. Número de conexiones: 8

Información para tener en cuenta sobre de WinCC Flexible [21]

Cualidades:

- Pantalla: Pueden ser móviles o estacionarias basadas en Pc.
- Manejo: Manejo táctil y/o teclas.
- Display: TFT y STN.
- Comunicación: Profinet, Profibus y USB.
- Algunas de las funcionalidades de HMI pueden ser alarmas, recetas y scripts.

Dicho lo anterior, se demuestra que WinCC flexible Engineering System tiene la característica de ser un software que puede ser usado en pantalla movable y en una pantalla basada en PC.

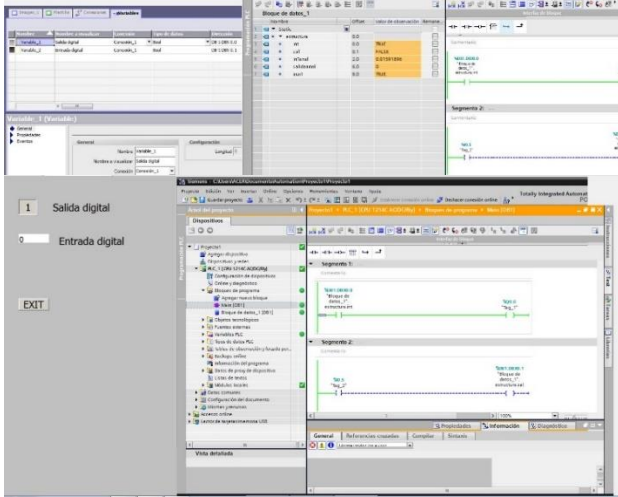
VI. METODOLOGIA

Llevada a cabo la investigación y dejando en claro las características básicas que debe contener un SCADA, se realizó un paso a paso de como configurar y programar una pantalla basada en PC para un SCADA dedicado al manejo de variables a nivel de máquina (ver apéndice b).

Para realizar este paso a paso, se creó una máquina virtual en VMware Workstation Pro con el sistema operativo Windows 7, donde dicha máquina virtual tendría instalado el software de WinCC Flexible y además el software TIA Portal, dicho esto, se empezaron a realizar pruebas de comunicación entre el PLC y Pc donde se iba a realizar la supervisión y control de las variables. Una vez establecida la conexión, se comenzó a realizar pruebas de enviar y recibir los tipos de variables esenciales para un sistema SCADA, cuando se comprobó que había una conexión estable al tener coherencia con los datos enviados y recibidos, se crea el paso a paso, además, se deja evidenciado en la máquina virtual entregada como un comprobante de que este paso a paso funciona correctamente. (ver apéndice c)

Pruebas de conexión:

Figura 13. Conexión entre WinCC Flexible y TIA Portal (Pantalla basada en PC)



En las imágenes se evidencia la conexión entre WinCC Flexible y TIA Portal, se evidencia que el direccionamiento de las variables es el mismo en ambos softwares, en este caso, se envía el dato desde WinCC a TIA.

Tabla de contenido de paso a paso (apéndice b):

Figura 14. Titulo y tabla de contenido de paso a paso.

CONFIGURACION Y USO DE WINCC FLEXIBLE EN PANTALLA BASADA EN PC Y ENLAZAMIENTO DE VARIABLES ANALOGAS Y DIGITALES.

Tabla de contenido

Configuración interface PG/PC	2
Configuración WinCC Flexible	7
Conexión WinCC Flexible y TIA Portal.....	8
Enviar y recibir datos tipo Bool	9
Enviar y recibir datos analógicos	12
Alarmas e Informes.	14

Contiene una lista de paso a paso para configurar el software en modo de una pantalla basada en PC, además de como se debe configurar y programar el software para el manejo de las funciones básicas de un SCADA.

VII. CONCLUSIONES

El software al ser diseñado para ser intuitivo y fácil de manejar cuenta con la característica de lograr una conexión rápida y sencilla, por esto mismo, se logra establecer la comunicación entre el software y los equipos de control que se encuentran disponibles en la universidad. Esto se evidencia siguiendo el paso a paso establecido en el *anexo 2* y se puede observar en la aplicación que corresponde al *anexo 3*.

Se consigue identificar las funciones básicas de un SCADA con el fin de enfocarlas en el manejo de variables de proceso a nivel de máquina, el software cuenta con las características para poner en marcha dichas funciones, esto demuestra que el software tiene las capacidades de cumplir con el control y supervisión de un SCADA, además cuenta con la capacidad de programar y configurar pantallas basadas en PC, agregando una cualidad más de un SCADA, la cual es encontrarse en un cuarto de control alejado de la planta.

Al ser un software dedicado para la programación de pantallas, facilita al usuario ampliar los clientes/esclavos en la planta para tener un control y una supervisión de los diferentes procesos que se llevan a cabo, esto se logra debido a que este software es apartado del programa que ejecuta el control de la planta de tal manera que no es necesario programar una parada de planta para agregar una nueva interfaz.

Logrando que cada proceso tenga su propia pantalla programada con WinCC flexible dedicada al control y supervisión, asegura al cliente de que, a la hora de hacer una intervención, el proceso queda totalmente aislado del resto de la planta, consiguiendo una intervención segura.

Finalmente, con las características demostradas por parte de WinCC Flexible, demuestra tener las capacidades de ser un software dedicado al control y supervisión de plantas a nivel de máquina.

APÉNDICES

Apéndice A. Se incluye un archivo Excel con especificaciones sobre el sistema operativo necesario para WinCC Flexible.

Apéndice B. Archivo PDF con paso a paso para configurar y programar las características básicas de un SCADA como lo son: Entradas y salidas tanto digitales y analógicas, alarmas e informes.

Apéndice C. Aplicación donde se pone en práctica el paso a paso.

Nota: si desea ver el aplicativo debe descargar la aplicación VMware Workstation PRO V16

REFERENCIAS

- Siemens, [En línea]. Available:
1] http://www.grupdap.es/ficheros/descriptivas/WinCC_Flexible_Abril_2009.pdf.
2021. [En línea]. Available:
2] [https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/wincc-siemens#:~:text=Wincc%20\(Windows%20Control%20enter\)%20por,instalaciones%20y%201%C3%ADneas%20de%20fabricaci%C3%B3n](https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/wincc-siemens#:~:text=Wincc%20(Windows%20Control%20enter)%20por,instalaciones%20y%201%C3%ADneas%20de%20fabricaci%C3%B3n).
SIEMENS, «SIOS Siemens,» 11 2019. [En línea].
3] Available:
https://cache.industry.siemens.com/dl/files/506/109773506/att_1007131/v1/STEP_7_WinCC_V16_esES_es-ES.pdf.
Siemens, «SIOS Siemenes,» [En línea]. Available:
4] <https://support.industry.siemens.com/cs/pd/567214?pdtpi&dl=es&lc=es-ES>.
RS. [En línea]. Available: <https://es.rs-online.com/web/p/controladores-plcs-y-automatas/6683064>.
[En línea]. Available:
6] <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/22-compatibilidad>.
H. IGLESIAS, Integración de WinCC flexible para célula de fabricación de Festo, MADRID, 2015.
J. A. S. PILAR, Realización de un sistema SCADA para el control de presión de un depósito neumático, MADRID, 2010.
D. J. C. PASCO, DISEÑO DE UN SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL PARA AUTOMATIZAR LA DESEMPACADORA DE CAJAS DE UNA LINEA DE ENVASADO DE CERVEZA, PERU, 2017.
GSL, 2021. [En línea]. Available:
10] <https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/que-es-un-plc-y-como-funciona>.
AUTYCOM, 2021. [En línea]. Available:
11] <https://www.autycom.com/diferentes-tipos-de-plc/>.
AUTYCOM, 2021. [En línea]. Available:
12] <https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/wincc-siemens>.
Siemens, «SIOS Siemens,» [En línea]. Available:
13] [https://support.industry.siemens.com/cs/document/109743690/demo-projects-for-hmi-control-panels-with-wincc-v14-\(tia-portal\)-for-basic-panels-\(2nd-generation\)-comfort-panels-and-mobile-panels-\(2nd-generation\)?dti=0&lc=en-AO](https://support.industry.siemens.com/cs/document/109743690/demo-projects-for-hmi-control-panels-with-wincc-v14-(tia-portal)-for-basic-panels-(2nd-generation)-comfort-panels-and-mobile-panels-(2nd-generation)?dti=0&lc=en-AO).
Siemens, «SIOS Siemens,» [En línea]. Available:
14] <https://new.siemens.com/es/es/productos/automatizacion/sistemas/simatic/hmi/wincc-unified.html>.
Siemens, «SIOS Siemens,» [En línea]. Available:
15] <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/ca/Catalog/Products/10007458>.
SIEMENS, [En línea]. Available:
16] <https://mall.industry.siemens.com/mall/es/es/Catalog/Products/10360575?tree=CatalogTree>.
Siemens, «Sios Siemens,» [En línea]. Available:
17] <https://support.industry.siemens.com/cs/document/21742389/%C2%BFqu%C3%A9-relaciones-existen-en-el-wincc-flexible-entre-las-denominaciones-de-versi%C3%B3n-?dti=0&lc=es-CO>.
Siemens, 2009. [En línea]. Available:
18] <https://mall.industry.siemens.com/mall/es/ES/Catalog/Products/10043056?activeTab=ProductInformation&tree=CatalogTree&SicpCountryCode=ES>.
2021. [En línea]. Available:
19] https://www.sicma21.com/scada-que-es-y-como-funciona/#Que_es_un_SCADA.
J. M. D. AZNAR, APRENDA WINCC, 2011.
20]
SIEMENS, WinCC flexible 2008 Compact / Standard 21 / Advanced, 2008.
21]
grupdap, «grupdap automatizacion industrial,» [En 22 línea]. Available:
] <http://www.grupdap.es/dataesp/index.asp>.

William Andrés Tapias Pava. Nacido en Barrancabermeja / Santander el 11 de junio del año 2001. Realizo sus estudios de primaria en liceo infantil San Carlos y secundaria en el colegio Sagrado corazón de Jesús hermanas Bethlemitas de la ciudad de Barrancabermeja. Hoy por hoy, es aspirante del programa de ingeniería Mecatrónica, cursando el décimo semestre y estudiante de la especialización en automatización industrial de la Universidad Santo Tomás seccional de Bucaramanga. Durante el transcurso de la carrera universitaria se vio involucrado en múltiples semilleros: “*diseño de una impresora de circuitos*” y “*Diseño y desarrollo de una aplicación de objetos 3D WEB adaptada a las necesidades comerciales de la empresa EXTRUCOL, con el fin mejorar la interacción del cliente con los productos y servicios para la línea de acueductos*”. Culminando sus estudios encontró la orientación que deseaba darle a su vida profesional, enfocándose en el área de programación de PLC y sistemas de control para supervisión y control de plantas de proceso.
Eternamente agradecido con la ingeniera Kelly Johanna Niño y el ingeniero Jose Jorge Carreño.
«WinCC flexible 2008 Compact / Standard / Advanced», 2008.