



**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
SCADA CON WONDERWARE
INTOUCH PARA EL HORNO DE
BIZCOCHO, BAJO EL ENFOQUE DE
CONCIENCIA SITUACIONAL EN LA
PLANTA PIEMME, CERÁMICAS
CARABOBO**

Autor: Andy Yajure

Urb. Yuma II, calle nº 3. Municipio San Diego
Teléfono (0241) 8714240 (master)-Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SCADA CON
WONDERWARE INTOUCH PARA EL HORNO DE BIZCOCHO,
BAJO EL ENFOQUE DE CONCIENCIA SITUACIONAL EN LA
PLANTA PIEMME, CERÁMICAS CARABOBO**

Empresa: INVERSIONES ROAR 4.16 C. A.

Autor: Andy Yajure
C.I. 20.443.452

Tutor: Ing. Humberto García

San Diego, abril de 2018



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ELECTRÓNICA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SCADA CON
WONDERWARE INTOUCH PARA EL HORNO DE BIZCOCHO,
BAJO EL ENFOQUE DE CONCIENCIA SITUACIONAL EN LA
PLANTA PIEMME, CERÁMICAS CARABOBO**

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

Tutor Académico, Ing. Humberto García C.I: 19.666.496

Tutor Empresarial, Ing. Marlene Zambrano C.I: 7.066.117



Autor: Andy Yajure
C. I.: 20.443.452

San Diego, abril de 2018



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero Humberto García, portador(a) de la cédula de identidad 19.666.496, hace constar que ha leído el Proyecto del Trabajo de Grado, presentado por el ciudadano Andy Yajure, portadora de la cédula de identidad 20.443.452, titulado “Implementación de un sistema SCADA con Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional en la planta PIEMME, Cerámicas Carabobo”, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Electrónico, y acepta la tutoría del mencionado Proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación; según las condiciones de la Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y sus correspondientes Reglamentos. En San Diego, a los 14 días del mes de marzo del año dos mil dieciocho.

Firma

Humberto García

C.I. 19.666.496

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, doy gracias a dios, por darme vida y salud para sonreír siempre ante todos mis logros, que son resultados de su ayuda, y por colocar las personas y las situaciones indicadas para formarme personal e intelectualmente.

A mi familia, como son mi papá, mi mamá, Lezaida, Leticia, Lexandra y Pedro. Gracias por ser el punto de apoyo de mi vida personal, por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento con sus buenos consejos, llenos de mucho amor y cariño.

A los profesores de la Universidad José Antonio Páez, por implantar sus conocimientos en mí y formar parte del equipo de construcción de mi vida profesional, especialmente a Marlene Zambrano y mi tutor Humberto García, colaboradores de este proyecto y a la escuela de Ingeniería Electrónica de la universidad, por permitirme desarrollar todo este trabajo.

Por último, quiero agradecer a las personas que vivieron este tránsito de cerca conmigo, con los que pase horas de traspase y estudios, que hicieron que este recorrido se tornara más agradable y transitable, a mis compañeros de estudio y futuros colegas como lo son Marisela, Antonio, Eduardo, José Ángel, Roismer, muchas gracias por su amistad y toda la colaboración prestada durante esta carrera, sin ustedes no hubiera sido lo mismo. ¡Lo logramos!

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PP.
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. LA EMPRESA	3
1.1. Reseña Histórica.....	3
1.2. Misión.....	3
1.3. Visión	4
1.4. Ubicación Actual	4
1.5. Valores.....	5
1.6. Descripción.....	6
1.7. Servicios	7
1.8. Estructura Organizacional	7
CAPÍTULO II. EL PROBLEMA	9
2.1. Planteamiento del problema	9
2.2. Formulación del Problema	11
2. 3. Objetivos de la Investigación	11
2. 3. 1. Objetivo General.....	11
2. 3. 2. Objetivos Específicos	11

2. 4. Justificación del Problema.....	11
2. 5. Alcance	12
CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO	13
3.1 Antecedentes.....	13
3. 2. Bases Teóricas.	15
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO	23
4.1. Tipo de Investigación	23
4.2. Diseño de la Investigación.....	24
4.3. Nivel de la Investigación	24
4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	25
4.5. Fases Metodológicas	25
CAPITULO V. RESULTADOS.....	28
5.1. Fase I. Análisis del proceso y el sistema de supervisión actual, empleado en el monitoreo del horno de bizcocho de la empresa Cerámica Carabobo S. A. C. A. planta PIEMME.....	28
5.2. Fase II. Determinación de los requerimientos de hardware y software necesarios para la creación y funcionamiento de una aplicación moderna de Archestra.	38
5.3. Fase III. Diseño de un sistema SCADA con Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional para la empresa Cerámica Carabobo S. A. C. A. planta PIEMME.	48
Fase IV. Implementación de un sistema SCADA con Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional en la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A.	53

CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	77
REFERENCIAS	78
BIBLIOGRÁFICAS	78
ELECTRÓNICAS	79
ANEXO	
A. Manual de usuario del SCADA.	

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	CONTENIDO	Pp.
1.	Organigrama estructural de la empresa.	7
2.	Esquema de una termocupla.	15
3.	Color de cables estándar para termocupla tipo k.	16
4.	Esquema de un sistema SCADA.	18
5.	Modelo de decisiones.	19
6.	Percepción.	20
7.	Comprensión.	21
8.	Proyección.	21
9.	Diagrama del SCADA con Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional.....	48
10.	Estructura bajo el enfoque de conciencia situacional para el modelo del sistema SCADA.....	49
11.	Nivel 1 de la estructura bajo el enfoque de conciencia situacional para el modelo del sistema SCADA.....	50
12.	Nivel 2 de la estructura bajo el enfoque de conciencia situacional para el modelo del sistema SCADA.....	50
13.	Nivel 3 de la estructura bajo el enfoque de conciencia situacional para el modelo del sistema SCADA.....	51
14.	Pantalla de inicio del SCADA.	53
15.	Curva de quema y movimiento de planos del horno de bizcocho.	54
16.	Curva de quema del plano 1 del horno de bizcocho.	55
17.	Curva de quema del plano 2 del horno de bizcocho.	56
18.	Movimiento de planos del horno de bizcocho.	57
19.	Características del medidor de velocidad.	58

20. Resumen de la zona del secadero del horno de bizcocho.	59
21. Características del medidor de temperatura.	60
22. Pantalla del resumen de la zona de precalentamiento de los planos 1 y 2 en el horno de bizcocho.	61
23. Pantalla del resumen de la zona de cocción de los planos 1 y 2 en el horno de bizcocho.	62
24. Pantalla del resumen de la zona de enfriamiento de los planos 1 y 2 en el horno de bizcocho.	63
25. Pantalla de las alarmas presentes en los hornos de bizcocho y esmalte.....	64
26. Reconocimiento de todas las alarmas.....	65
27. Vista detallada de la zona del secadero del horno de bizcocho.....	66
28. Vista detallada del plano 1 de la zona de precalentamiento en el horno de bizcocho.....	67
29. Vista detallada del plano 2 de la zona de precalentamiento en el horno de bizcocho.....	68
30. Vista detallada del plano 1 de la zona de cocción en el horno de bizcocho....	68
31. Vista detallada del plano 2 de la zona de cocción en el horno de bizcocho....	69
32. Vista detallada del plano 1 de la zona de enfriamiento en el horno de bizcocho.....	69
33. Vista detallada del plano 2 de la zona de enfriamiento en el horno de bizcocho.....	70
34. Gráfica histórica del horno de bizcocho.....	71
35. Plumillas de la gráfica histórica.....	72
36. Submenú de navegación al presionar el botón de ajustes.....	73
37. Comunicación del sistema SCADA.....	73
38. Ajustes de tolerancia del sistema SCADA en el horno de bizcocho.....	74

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS	CONTENIDO	Pp.
1.	Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 1.....	28
2.	Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 2.....	29
3.	Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 3.....	30
4.	Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 4.....	31
5.	Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 5.....	33
6.	Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 6.....	34
7.	Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 7.....	35
8.	Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 8.....	36
9.	Especificaciones técnicas del software Wonderware InTouch.....	39
10.	Especificaciones técnicas del switch.....	41
11.	Especificaciones de la computadora para el monitoreo.....	41
12.	Costos asociados al presupuesto del proyecto.....	43
13.	Producción y pérdidas de piezas de bizcocho entre noviembre 2017 y febrero 2018.....	45
14.	Análisis de producción y pérdidas de piezas de bizcocho.....	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	CONTENIDO	Pp.
	1. Distribución de las respuestas del ítem 1	28
	2. Distribución de las respuestas del ítem 2	30
	3. Distribución de las respuestas del ítem 3	31
	4. Distribución de las respuestas del ítem 4	32
	5. Distribución de las respuestas del ítem 5	33
	6. Distribución de las respuestas del ítem 6	34
	7. Distribución de las respuestas del ítem 7	36
	8. Distribución de las respuestas del ítem 8	37



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
CARRERA INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SCADA CON
WONDERWARE INTOUCH PARA EL HORNO DE BIZCOCHO,
BAJO EL ENFOQUE DE CONCIENCIA SITUACIONAL EN LA
PLANTA PIEMME, CERÁMICAS CARABOBO**

Autor: Andy Yajure

Tutor: Ing. Humberto García

Fecha: Abril, 2018

RESUMEN

Este trabajo es un proyecto factible con diseño de campo no experimental y transversal tipo descriptivo que tuvo como objetivo general desarrollar el sistema SCADA en Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional en la empresa Cerámica Carabobo S. A. C. A. planta PIEMME. Este sistema de control se utilizaron las técnicas de supervisión y registro en tiempo real de todos los parámetros presentes en el horno de bizcocho. En este proyecto se desarrolló un sistema SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional que lo hace muy amigable, con el cual, el personal involucrado con este proceso tendrá acceso a una interfaz HMI a través de un monitor de 19'', donde se visualizan los datos de interés del mismo. El resultado de este proyecto fue la implementación de un sistema de monitorización eficiente y que garantiza grandes beneficios para la empresa y el personal que labora en la misma.

Descriptor: Supervisión, horno, SCADA, Conciencia situacional.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación es un proyecto que tiene como objetivo diseñar un sistema SCADA con Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional en la planta PIEMME, Cerámicas Carabobo, con la finalidad de desarrollar un sistema SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional que se encargue de la supervisión del proceso de horneado del bizcocho. Una supervisión de todo el proceso de horneado del bizcocho trae muchos beneficios a las empresas que lo implementan, traducándose en ganancias para las mismas a través de una producción óptima que permita la reducción de costos y el desarrollo de productos de buena calidad y dentro de norma, entre otros.

Con la aparición de los sistemas SCADAS y el avance continuo de la tecnología, las pequeñas y grandes empresas se han visto en la necesidad de implementar actualizaciones tecnológicas para mejorar sus equipos y maquinarias, manteniéndose así, a la vanguardia de los nuevos tiempos, con sistemas de supervisión de procesos competitivos, tanto en el mercado nacional como internacional. Si bien se conoce que la implementación de un sistema SCADA puede llegar a ser costosa, dependiendo de su magnitud, se ha demostrado que la inversión vale la pena, y que al implementarlo se obtienen ganancias mayores, ya sea financieras, de producción, de mantenimiento, de seguridad y de calidad.

El presente trabajo de investigación pretende atender, describir y satisfacer las necesidades que tiene la planta PIEMME de la empresa Cerámica Carabobo S. A. C. A. en el horno de bizcocho. Para ello se diagnosticará la situación actual del proceso con el fin de definir las variables que se desean supervisar del horno de bizcocho, conocer el estado operativo y funcional del mismo y el proceso como tal. Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y como parte de la iniciativa de la empresa, surge

la necesidad de realizar una inversión para supervisar el horno de bizcocho de la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A., para ello se creará un sistema SCADA haciendo uso de Wonderware InTouch para el diseño y la programación del mismo. Para hacer el sistema más amigable al usuario se encontrará bajo un ambiente de conciencia situacional, el cual se basa en decisiones que provienen de la percepción del estado de los elementos del entorno de trabajo, comprensión de la situación actual y la proyección de la situación futura en el horno de bizcocho.

Para lograr desarrollar la implementación del sistema SCADA, bajo el enfoque antes mencionado, se desarrollarán los capítulos que se mencionan a continuación:

El Capítulo I. En el cual se realiza una descripción sobre la empresa, su historia, misión, visión, sus valores, los servicios que ofrece y su estructura organizacional.

Seguidamente se presentará el Capítulo II, donde se planteará la problemática, los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo de este proyecto, la justificación de la investigación y el alcance del mismo.

El Capítulo III está comprendido por las bases teóricas necesarias para entender el proceso y técnicas que se pretenden emplear, y la definición de los términos básicos.

En el Capítulo IV se especificará el tipo, diseño y nivel de la investigación. Es aquí donde se describirá la metodología necesaria para desarrollar la investigación y se plantearán las fases de la misma.

De igual forma, el Capítulo V presenta los recursos que serán necesarios para alcanzar los objetivos de este proyecto de grado. Y finalmente se incluyen las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas que dan soporte a la presente investigación.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

1.1. Reseña Histórica

INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., es una empresa que se funda en octubre del año 2.009 como una empresa de servicios en el sector industrial, con la premisa de ofrecer una solución al servicio que el cliente solicite. Es una empresa con capital cien por ciento venezolano, adaptada a las necesidades del diverso mercado industrial, garantizando una excelente calidad en sus servicios, diversidad de productos y proyectos, entre otras, cumpliendo siempre con las normativas establecidas por los sistemas internacionales de seguridad y calidad.

INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., está compuesta por un equipo humano altamente capacitado y comprometido con los más altos estándares de ética y profesionalismo, para ofrecerle al cliente siempre más que un servicio, el respaldo de una organización que brinda y aporta soluciones, en una relación donde el objetivo es la satisfacción del cliente.

INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., ha pasado de ser una empresa emergente, a una empresa responsable y con una cartera de clientes importantes en Venezuela, brindándole servicios de calidad a grandes empresas, ya sean públicas, privadas, gubernamentales, etc.

1.2. Misión

La misión de la empresa INVERSIONES ROAR 4.16 C. A esta expresada de la siguiente manera:

Entregar un servicio integral a nuestros clientes, mejorando continuamente y expandiendo nuestras prestaciones, basado en la identificación de sus necesidades específicas.

Privilegiar la capacitación con acento en el desarrollo profesional, tecnológico y la seguridad de nuestros trabajadores, estimulando la pro actividad, el desarrollo de nuevas ideas y el sentido de pertenencia.

Consolidar una positiva relación con nuestros grupos de interés, basada en la confianza, lealtad, respeto y transparencia, comprometidos con una alta calidad de servicio y responsabilidad social empresarial.

Asimismo, buscamos apoyar e incentivar los nuevos talentos para brindarles la oportunidad de desarrollar todo su potencial y capacidad dentro de esta área.

Ofrecer al cliente un producto de calidad que cumpla con sus exigencias y necesidades, formando un sistema de calidad orientado a crear procesos eficaces.

1.3. Visión

La visión de INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., es:

Ser una empresa líder en entrega de servicios industriales y a brindar y aportar soluciones en el mismo, reconocida a nivel nacional para ofrecer un servicio de máxima calidad, realizar una gestión ética y responsable, mantener un firme compromiso con el desarrollo sostenible y generar valor para todos nuestros grupos de interés, para así consolidar a INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., como una empresa sustentable en el tiempo, manteniendo su excelencia y reconocimiento a nivel nacional, con un fuerte compromiso en la innovación, entrega de servicios asociados para brindar aportes y soluciones en el sector industrial.

1.4. Ubicación Actual

INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., se encuentra ubicada actualmente en la Urbanización los Bucares, Local 84-19, en Valencia, Estado Carabobo.

1.5. Valores

En INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., los marcos de referencia fundamentales son guías que dan una orientación a la conducta y a la vida de cada persona y grupo social., los valores que representan y son pilares fundamentales en la empresa son:

- **Orientación a resultados y eficiencia:** “Somos consistentes en el cumplimiento de nuestros objetivos, al menor costo posible”.
- **Innovación:** “Actuamos oportunamente ante los cambios del entorno, siempre guiados por nuestra visión, misión y valores”.
- **Trabajo en equipo:** “Fomentamos la integración de equipos con el propósito de alcanzar metas comunes”.
- **Oportunidades de empleo sin distinción:** “Proveemos oportunidades de empleo en igualdad de condiciones”.
- **Integridad y Civismo:** “Exhibimos una actitud consistente ética, honesta responsable, equitativa y proactiva hacia nuestro trabajo y hacia la sociedad en la cual nos desenvolvemos”.
- **Relaciones de mutuo beneficio con las partes interesadas:** “Buscamos el beneficio común en nuestras relaciones con las partes interesadas del negocio”.
- **Respeto:** “Inculca a las personas que todas sus ideas cuentan y respetamos la contribución individual de cada empleado”.
- **Disciplina:** “Propiciamos a los empleados, que se comporten con sensatez en el trabajo, respetando las reglas y reglamentos e impulsándolos de forma positiva a que se cumpla con lo establecido”.
- **Generosidad:** “Impartimos la pasión por aprender y compartir ideas, orientados a obtener resultados en lo que emprendemos”.
- **Honestidad:** “Fomentamos la honestidad en la manera de actuar y de pensar, cumpliendo lo que prometemos en el tiempo adecuado”.

1.6. Descripción

INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., es una empresa de ingeniería y servicios eléctricos, especializada en los elementos tecnológicos, que presta servicios en el área industrial y comercial en Venezuela.

Proporciona un portafolio completo e integrado de servicios de diseño, integración, instalación y mantenimiento, desde el estudio de requisitos y el desarrollo de la solución hasta la instalación y el posterior soporte de la nueva infraestructura.

Sus servicios incluyen instalaciones eléctricas, redes de datos cableadas o inalámbricas, servicios de construcción civil, electricidad, metalúrgica, elaboración de proyectos, mantenimiento de equipos y estructuras físicas en todas sus fases y en especial, todos los elementos de confort, seguridad y automatización que pueden ofrecer las soluciones de última generación. Todo ello sin olvidar la importancia de que cualquier instalación sea lo más eficiente posible desde el punto de vista energético

Su elemento diferencial, además de la calidad de nuestros trabajos, es la ejecución de todas las instalaciones, ya sean eléctricas, automatizaciones, mantenimiento, entre otros, con un fin único responsable global y un único punto de contacto, en todos sus trabajos realizan un análisis detallado de los requisitos de sus clientes para proporcionar la solución que más se adapte a sus necesidades.

Tiene en el mercado venezolano desde 2.009, sirviendo al sector industrial sin importar su dimensión (pequeña, mediana y gran industria), ofreciendo equipos y servicios de calidad y alta tecnología, brindando siempre la mejor atención a sus clientes, y garantizando la resolución situaciones de emergencia en el menor tiempo posible.

Su equipo, conformado por vendedores, ingenieros, mecánicos, entre otros, están atentos y en constante entrenamiento para poder mantener a la empresa al día con las últimas tecnologías a nivel industrial. También cuenta con los últimos equipos para la programación de los distintos dispositivos distribuidos por sus marcas representadas.

1.7. Servicios

INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., ofrece una gran variedad de servicios que se adaptan a distintos tipos de necesidades. Independientemente del servicio escogido puede estar seguro que obtendrá la solución para el sector industrial y cuenta con los siguientes servicios especializados:

- Reparación de averías eléctricas en empresas
- Servicio Electrificación de Mobiliario
- Proyectos Eléctricos en empresas
- Productos Eléctricos para Empresas
- Contratos de servicios de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo
- Garantía extendida
- Desarrollo de propuestas de automatización de plantas industriales.
- Desarrollo de sistemas con controladores lógicos programables (PLC).
- Controles eléctricos automatizados.
- Garantía con servicio de mantenimiento
- Diseño, ingeniería y configuración de proyectos
- Implementación y puesta en condiciones de funcionamiento de soluciones de energía
- Capacitación técnica

INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., dispone de una amplia red de asistencia técnica para cubrir las necesidades de gestión de soluciones para nuestros clientes.

1.8. Estructura Organizacional

La estructura de la empresa INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., está compuesta por un presidente y un gerente general, que ejercen la dirección de la empresa, y se encargan de dictar lineamientos para mejorar los departamentos de los gerentes encargado en el área administrativa, de servicios y de proyectos. Posee una estructura

organizativa vertical, lineal y funcional, donde se muestra como están relacionados los departamentos, incrementando la coordinación de sus esfuerzos para el logro de los objetivos en las diversas actividades que se ejecutan en ella. Uno de los aspectos de la empresa INVERSIONES ROAR 4.16 C.A., es el establecimiento de departamentos, que designen las áreas o cargos que se encuentran operativas en la organización; de esta manera, se define la responsabilidad respecto del desempeño de cada una de las actividades específicas, (véase figura 1).

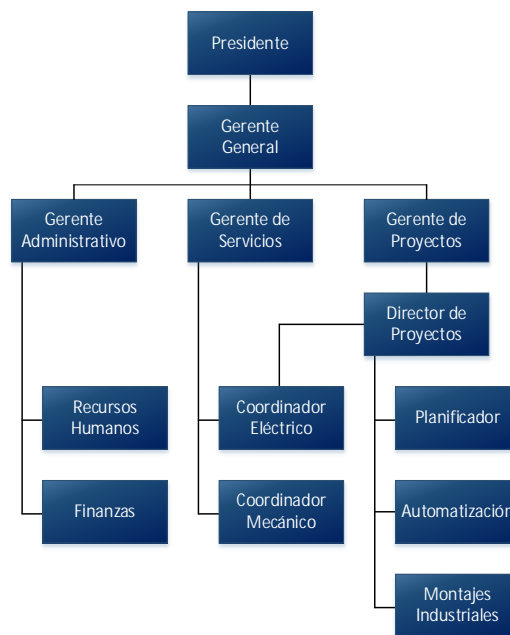


Figura 1. Organigrama estructural de la empresa INVERSIONES ROAR 4.16 C.A.

Fuente: INVERSIONES ROAR 4.16 C.A.

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1. Planteamiento del problema

En Venezuela, muchas empresas nacionales e internacionales están luchando por mantenerse compitiendo en el mercado. En este sentido, el factor de producción y reducción de costos es determinante en los negocios ya que, con la escasez de materia prima, la adquisición de divisas y los problemas de importación y exportación es importante tener, una observación detallada de todos los elementos presentes en los procesos industriales, que garantice la disminución de paradas de plantas, mayor calidad y por supuesto aumento en la producción.

Entre las tecnologías que se pueden aplicar para mejorar el desempeño de un proceso industrial están los sensores y transmisores inteligentes, los dispositivos de control y monitoreo, los controladores lógicos programables (PLC), las pantallas HMI, servo drive, variadores de frecuencia, los diferentes protocolos de comunicación y los sistemas de supervisión control y adquisición de datos (SCADA).

En el estado Carabobo, existen varias organizaciones que necesitan incorporar nuevas tecnologías mejorar el desempeño en las máquinas y los procesos el área productiva, específicamente en la observación en tiempo real de los procesos industriales.

Planta PIEMME es una de las empresas filiales de Cerámica Carabobo S. A. C. A. en la ciudad de Valencia, y como el resto, se encarga de la producción de baldosas de distintos tamaños y diseños.

Entre los procesos principales de la planta, se encuentra el horneado de los bizcochos. El bizcocho es la pieza que se forma mediante un proceso de prensado

partiendo de arcilla en polvo ligeramente humectada, esta masa plástica de arcilla, obtenida a través de una mezcla homogénea, es pasada por una matriz que confiere la geometría final de la pieza y es la que va entrar al horno, para luego convertirse en el bizcocho de cerámica al final del proceso de horneado. Para este trabajo se cuenta con un horno marca SITI B&T, cuya operación está automatizada, el cual posee un sistema muy básico y engorroso de visualización de las temperaturas y velocidades, que permite además ajustarlas y revisarlas periódicamente, para comprobar que existe el perfil de temperaturas adecuado para el horneado de las piezas, y las velocidades adecuadas para el desplazamiento de las mismas a lo largo del horno.

Debido a lo básico y poco amigable que es el sistema de visualización actual, a los operadores se le hace difícil tomar prontas decisiones para colocar los valores de referencia (set-points) adecuados para cada zona del horno, y así conseguir la curva de quema idónea, que permita obtener la concavidad específica según el modelo de baldosa. Una curva de quema inadecuada puede ocasionar la ruptura y la deformación de la baldosa, debido a las diferencias entre las altas y bajas temperatura en las zonas del horno, reduciéndose así la productividad de la planta.

Para incrementar la productividad en el proceso de horneado de cerámicas es necesario mejorar la supervisión en tiempo real y de manera muy específica, de las temperaturas de cada zona del horno y la observación detallada de las velocidades de los diferentes tramos del horno de bizcocho. Adicionalmente, la empresa desea contar con el registro de las temperaturas y velocidades para poder hacer el análisis de comportamiento y desempeño de las mismas a lo largo del tiempo.

Es por esto que, Cerámica Carabobo S. A. C. A. planta PIEMME, contacta a la empresa INVERSIONES ROAR 4.16 C. A, para desarrollar un sistema SCADA para la supervisión del horno de bizcocho. La gerencia de mantenimiento desea que el sistema de supervisión sea desarrollado usando el software InTouch de la marca Wonderware, ya que ellos tienen otros procesos en la planta, en los cuales se usa este software.

2.2. Formulación del Problema

De lo planteado anteriormente, surge entonces la interrogante:

¿De qué manera se podrá monitorear, supervisar y registrar de forma cómoda, amigable, confiable y precisa los valores de temperatura de cada zona del horno de bizcocho y las velocidades de los tramos del mismo en la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A para obtener un bizcocho con mejor calidad y con la concavidad adecuada?

2. 3. Objetivos de la Investigación

2. 3. 1. Objetivo General

Implementar un sistema SCADA con el software InTouch de Wonderware para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional, en la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A

2. 3. 2. Objetivos Específicos

- Analizar el proceso y el sistema de supervisión actual, empleado en el horno de bizcocho.
- Determinar los requerimientos de hardware y software necesarios para la creación y funcionamiento de una aplicación moderna de InTouch.
- Diseñar la aplicación SCADA del horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional, en Cerámicas Carabobo S.A.C.A planta PIEMME.
- Implantar el sistema SCADA diseñado para el horno de bizcocho, en la sala de control con Wonderware InTouch, en Cerámicas Carabobo S.A.C.A, planta PIEMME.

2. 4. Justificación del Problema

Este trabajo de pasantías persigue, desarrollar un sistema SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional que se encargue de la supervisión del proceso de

horneado del bizcocho. La calidad es el punto principal de este sistema. Al tener una curva de quema correcta, el producto saldrá con la calidad deseada. Esto se puede lograr si los operadores pueden supervisar el proceso y colocar los valores de ajuste adecuados para que la curva de quema se mantenga estable. Además, por supuesto, el sistema será más amigable y facilitará el trabajo de los operadores, beneficiando a la empresa en cuestión, ya sea reduciendo los tiempos de paradas o mejorando la producción.

2. 5. Alcance

El proyecto de pasantía abarca el desarrollo de un sistema SCADA con el software InTouch de Wonderware bajo el enfoque de conciencia situacional para la supervisión del horno de bizcocho en Cerámicas Carabobo S.A.C.A planta PIEMME.

Este desarrollo e implantación comprende el módulo de supervisión donde se percibe toda la información adquirida del sistema de control (PLC) por el sistema SCADA, incluyendo los datos relevantes de todas las variables presentes en el horno de bizcocho.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes.

En todo proceso investigativo se hace una recolección de material bibliográfico, relacionado con el problema planteado, lo cual permite tener fuentes de apoyo y de comparación para el desarrollo de dicho estudio. Luego de consultar diferentes bibliografías y constatar la existencia de otras publicaciones basadas en las mismas áreas, se consideraron aquellas que más se acercan a los fines que persigue la presente investigación. A continuación, se muestran algunos trabajos que tienen relación con el tema de estudio de este proyecto, los cuales servirán como base para la elaboración de informe.

Mendoza, C. (2013), en su trabajo de grado titulado **“Implementación de un prototipo de sistema HMI/SCADA con tecnología Archestra de Wonderware para la automatización de procesos aplicado al laboratorio de automatización en la UTE Santo Domingo”** de la Universidad Tecnológica Equinoccial, Santo Domingo, Ecuador para optar por el título de ingeniero electromecánico mención Automatización Industrial. El propósito primordial de esta investigación fue el uso de la tecnología Archestra de Wonderware aplicado a un módulo didáctico que forma parte de un modelo prototipo de sistema HMI/SCADA ubicado en el laboratorio de automatización de la UTE, que permita visualizar, monitorizar, controlar y adquirir datos de un proceso industrial simulado por medios de los módulos prácticos que posee el laboratorio de Automatización-

Este estudio sirve de referencia debido a la similitud para relacionar la visualización que le permite al usuario del sistema, observar de manera gráfica y en

tiempo real, los valores correspondientes a las variables del proceso, a través de las interfaces humano maquina ubicadas en las estaciones de trabajo y diseñadas para tal fin, como también la monitorización, el manejo de base de datos históricas, gráficos de tendencias, reporte de fallas, notificación de eventos y alarmas. Sirve como base para la comprensión de los procedimientos necesarios para la investigación, elaboración e implementación de actividades similares en este proyecto.

Caschetto, V. (2013), en el trabajo de grado **“Diseño del automatismo de control térmico y neumático de un horno túnel”** de la Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España para optar por el título de Ingeniero Electrónico. El propósito de este proyecto es diseñar un sistema de control automatizado encargado de controlar automáticamente el encendido y apagado de los quemadores, las velocidades de los ventiladores y la movimentación de todos los elementos móviles del horno.

Debido a la selección de variables a controlar, el lenguaje de programación utilizado y el diseño de un control automatizado para el proceso de atomización en este trabajo de grado, no solo se puede hacer relación con la estructura a tomar, sino que también para mejorar la estructura del presente estudio, ya que el autor utilizó diagramas de flujos, esquemas y planos eléctricos para facilitar la comprensión del proceso, los cuales servirán de base para mejorar los resultados de esta investigación.

Castillo, C. (2011), en el informe de pasantías titulado **“Diseño de experiencias prácticas de automatización industrial con una red de PLCs, HMIs y sistema SCADA”** para optar por el título de Ingeniero Electrónico en la Universidad José Antonio Páez (UJAP), empleando la modalidad de proyecto factible, no experimental y descriptiva, dio a conocer el diseño de una Interfaz Hombre-Máquina (HMI) con comunicación MPI entre el PLC y un panel de operador, para el reforzamiento y modernización de los programas académicos de las asignaturas Automatización I y Automatización II de su casa de estudios, con la finalidad de mejorar la interacción del usuario con las distintas funciones del PLC.

Este estudio constituye a un aporte para este informe, debido a la similitud en lo que se refiere al diseño de una Interfaz Hombre-Máquina (HMI), ya que el autor debió hacer la programación y diseño por pasos, lo cual facilita la comprensión de la misma. La interfaz del usuario se desarrolló con el software Wonderware InTouch y en la misma se describen las características del diseño de dicha integración y los resultados que se obtuvieron, así como también el tipo de comunicación para el intercambio de datos entre los distintos componentes de la red y el sistema de control.

3. 2. Bases Teóricas.

Con la finalidad de ayudar a comprender mejor el tema en estudio, a continuación, se presenta un conjunto de definiciones generalizadas sobre el proceso de supervisión de un horno de bizcocho por medio de un sistema SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional.

3.2.1 Horno de rodillos.

El horno es el encargado de elevar la temperatura del material hasta lograr la obtención de compuestos químicos que lo caracterizan como material cerámico. Este material lo recorre internamente de un extremo al otro el horno, atravesando diferentes fases de cocción como el secado de la masa, el calentamiento, la cocción propiamente dicha y el enfriamiento. La versión de dos canales del horno SITI B&T, con 2 pisos totalmente independientes, permite la cocción de 2 productos con ciclos y temperaturas muy diferentes de un piso al otro, tal es así, que es posible mantener apagado uno de ellos sin dañar la estructura del horno. Este horno, a diferencia de otros, cada fase ocurre en distintas zonas, por lo que a lo largo de este se presentan distintas temperaturas, una vez que el bizcocho se encuentra fuera de éste, el material ya estará cocido y listo para su uso en la construcción, sin embargo, a efectos de la empresa, aún falta el proceso de esmalte, horneado del esmalte, apilamiento y embalaje en paletas.

3.2.2 Rodillos.

La movilización de las piezas de bizcocho que atraviesan todo el horno de un extremo a otro, se realiza por medio de rodillos cerámicos, fabricados especialmente para aguantar las altas temperaturas del horno.

3.2.3 Quemadores.

Están encargados de producir el fuego dentro del horno para calentar el aire y las piezas de arcilla, estos permiten el paso de gas y aire. Poseen unas válvulas eléctricas que se activan o desactivan para que las temperaturas alcanzadas sean las adecuadas en las zonas de cocción, permitiendo la recuperación de calor en zonas independientes y la optimización del flujo de calor

3.2.4. Termocuplas.

Las termocuplas son los sensores de temperatura eléctricos más utilizados en la industria. Una termocupla se hace con dos alambres de distinto material unidos en un extremo, al aplicar temperatura en la unión de los metales se genera un voltaje muy pequeño en el orden de mili volts, el cual aumenta con la temperatura. Se utilizan como sensores de temperatura para la medición y el control y también se pueden utilizar para convertir un gradiente de temperatura en electricidad. En la figura 2 se observa un esquema de ejemplo de una termocupla cualquiera.

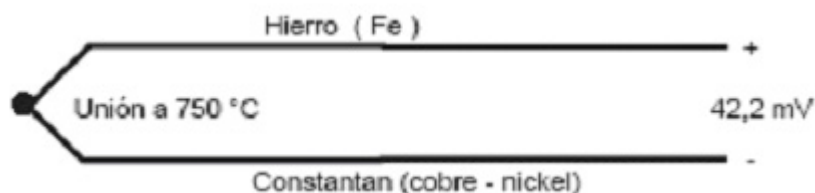


Figura 2. Esquema de una termocupla.

Fuente: http://server-die.alc.upv.es/asignaturas/LSED/2003-04/0.Sens_Temp/Clasify/Termocuplas.htm

3.2.4.1 Termocupla tipo K.

El termopar tipo K (cromel - alumel) es el termopar de propósito general más comúnmente utilizado. Tiene un bajo costo y existen una amplia variedad de sondas en el

3.2.6 Funciones realizadas por un sistema SCADA.

3.2.6.1 Supervisión remota de instalaciones y equipos.

Permite al operador conocer el estado de desempeño de las instalaciones y los equipos alojados en la planta, lo que permite dirigir las tareas de mantenimiento y estadística de fallas.

3.2.6.2 Control remoto de instalaciones y equipos.

Mediante el sistema se puede activar o desactivar los equipos remotamente como: abrir y cerrar válvulas, activar y desactivar interruptores, prender motores, entre otras, de manera automática y también manual. Además, es posible ajustar parámetros, valores de referencia, algoritmos de control, entre otros.

3.2.6.3 Procesamiento de datos.

El conjunto de los datos adquiridos conforma la información que alimenta el sistema, esta información es procesada, analizada, comparada con datos anteriores y con datos de otros puntos de referencia, dando como resultado una información confiable y veraz.

3.2.6.4 Visualización gráfica dinámica.

El sistema es capaz de brindar imágenes en movimiento que representa el comportamiento del proceso, dándole al operador la impresión de estar presente dentro de una planta real. Estos gráficos también pueden corresponder a curvas de las señales analizadas en el tiempo.

3.2.6.5 Generación de reportes.

El sistema permite generar informes con datos estadísticos del proceso en un tiempo determinado por el operador.

3.2.6.6 Representación de señales de alarma.

A través de las señales de alarmas se logra alertar al operador la aparición de una falla o la presencia de una condición perjudicial o fuera de lo aceptable. Estas señales pueden ser tanto visuales como sonoras.

3.2.6.7 Almacenamiento de información histórica.

Se cuenta con la opción de almacenar los datos adquiridos, esta información puede analizarse posteriormente, el tiempo de almacenamiento dependerá del operador o del autor del programa.

3.2.6.7 Programación de eventos.

Está referido a la posibilidad de programar subprogramas que brinden automáticamente reportes, estadísticas, grafica de curvas, activación de tareas automáticas, entre otras.

3.2.7 Esquema de un sistema SCADA.

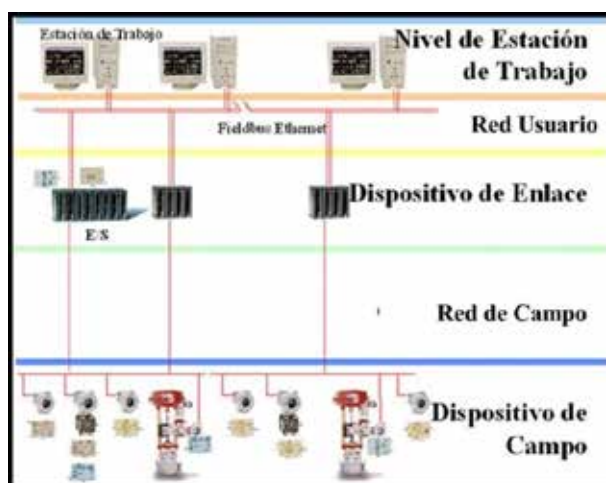


Figura 4. Esquema de un sistema SCADA.

Fuente: Ing. Carlos Ruedas (2010). Automatización Industrial. Presentación T-Pirámide de la Automatización.

3.2.8 Alerta situacional.

Es la percepción de una persona de los elementos del ambiente dentro de un volumen de tiempo y espacio, la comprensión de su significado y la proyección de su estado en un futuro próximo. Un alto nivel de alerta situacional permite que las decisiones que se tomen ante la ocurrencia de eventos sean apropiadas y efectivas, mejorando de esta manera el desempeño en las tareas asignadas al usuario.

3.2.9 Conciencia situacional.

La conciencia de la situación es una parte fundamental en la toma de decisiones, la materialización de una acción se basa en decisiones que provienen de la percepción del estado de los elementos del entorno, comprensión de la situación actual y la proyección de la situación futura, usualmente el comportamiento de los sistemas complejos es dinámico, de modo que luego de afectar una acción se altera el estado del entorno, reiniciando el ciclo de toma de decisiones, como se muestra en la figura 5.

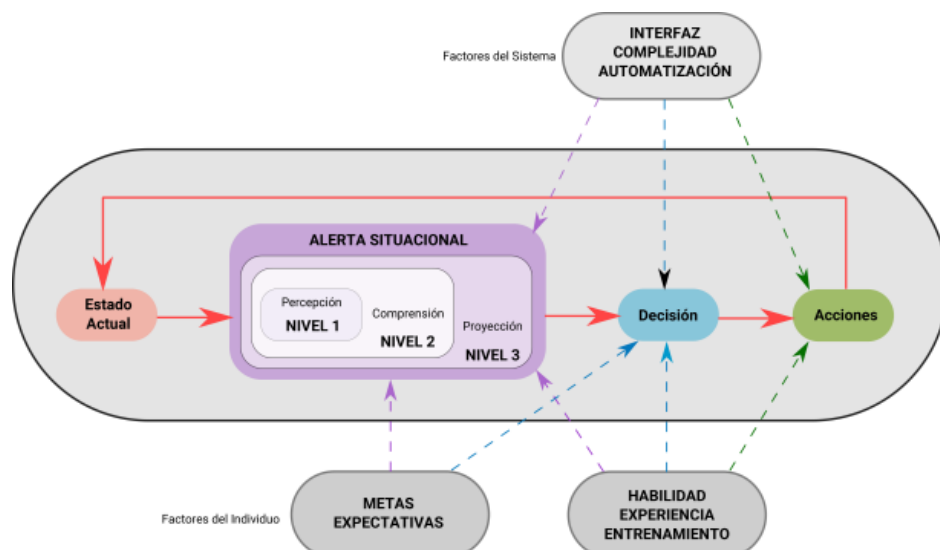


Figura 5. Modelo de decisiones.

Fuente: https://www.researchgate.net/publication/306346246_Metodologia_para_el_diseno_de_interfaces_de_usuario_de_un_SCADAEMS_que_permiten_dar_soporte_a_la_Alerta_Situacional

3.2.10 Niveles de conciencia situacional.

3.2.10.1 Percepción.

La percepción se encuentra orientada a la identificación de los datos de manera rápida por parte del usuario, para efectuar maniobras de normalización cuando se producen numerosas alarmas y eventos en el proceso que está siendo supervisado por el sistema SCADA, como se muestra en la figura 6.



Figura 6. Percepción.

Fuente: https://www.researchgate.net/publication/306346246_Metodologia_para_el_diseno_de_interfases_de_usuario_de_un_SCADAEMS_que_permiten_dar_soporte_a_la_Alerta_Situacional

3.2.10.2 Comprensión.

Es la visión de los estados del proceso, que interpreta que desviación ocurre durante el proceso y que es lo que sería necesario para corregir cualquier perturbación, es decir si se observan alarmas en el sistema, el operador puede revisar la información de la misma y comprender cuales fueron las causas que la originaron, como se observa en la figura 7.



Figura 7. Comprensión.

Fuente:https://www.researchgate.net/publication/306346246_Metodologia_para_el_diseno_de_interfaces_de_usuario_de_un_SCADAEMS_que_permiten_dar_soporte_a_la_Alerta_Situacional

3.2.10.3 Proyección.

Es entender la situación actual para pronosticar un comportamiento futuro, requiere de un conocimiento a profundidad del funcionamiento del sistema y del desarrollo de un modelo mental acorde a la dinámica del mismo, la capacidad de proyección permite que el operador sea proactivo en la toma de decisiones, permitiéndole ejecutar acciones efectivas para la solución de problemas ante eventos de contingencia, (véase figura 8).

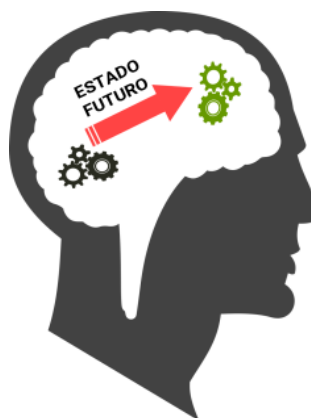


Figura 8. Proyección.

Fuente:https://www.researchgate.net/publication/306346246_Metodologia_para_el_diseno_de_interfaces_de_usuario_de_un_SCADAEMS_que_permiten_dar_soporte_a_la_Alerta_Situacional

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico según Francis, (2011) “es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el cómo se realizará el estudio”. En esta etapa se darán a conocer los pasos que se seguirán para la realización de la investigación, mediante la explicación detallada de las herramientas que han de utilizarse, se determinará el tipo de investigación en relación al estudio de la pasantía a realizar y las fases del proyecto en donde se explican los objetivos planteados.

4.1. Tipo de Investigación

Este informe cumple con la estructura de proyecto factible, que según la definición de la UPEL (2011),

Consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico para satisfacer de una institución o grupo social. La propuesta debe tener apoyo, bien sea en una investigación de campo o en una investigación documental; y puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.

Este proyecto se apoya en necesidades detectadas en el campo para luego realizar una ratificación mediante revisión documental que permitirá finalizar con una propuesta, por tanto, consiste en la investigación, elaboración, desarrollo e

implementación de una propuesta de un sistema SCADA con Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional.

4.2. Diseño de la Investigación

El diseño de esta investigación es de tipo no experimental. Hernández (2003), la define como “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente para después analizarlos”. De esta manera, se realizará una investigación sin manipular voluntariamente las variables y será transversal ya que se centrará en analizar cuál es el nivel o estado de una o diversas variables en un momento dado, o cuál es la relación entre un conjunto de variables en un instante de tiempo, Hernández (2003), define a la investigación transversal como “investigaciones que recopilan datos en un momento único”.

Es así como se describirán las variables en su contexto natural, las distintas situaciones en las que estarán involucradas en el proceso y el proceso como tal, siendo entonces también una investigación de campo, ya que según Arias (2012), la investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna”.

4.3. Nivel de la Investigación

El nivel de investigación a desempeñar será básicamente descriptivo, porque se tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan las distintas variables del horno. Se partirá de los efectos que han sido ocasionados por las deficiencias para el proceso de supervisión de un horno de bizcocho. El nivel es descriptivo ya que se trata de obtener información acerca de un proceso, para describir sus implicaciones. Según Arias (2012), “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”. (p.24).

4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos, son definidas por Tamayo y Tamayo, M (1999), como “la expresión operativa del diseño de investigación y que especifica concretamente como se hizo la investigación”. Así mismo Bizquera, R. (1990), define las técnicas como “aquellos medios técnicos que se utilizan para registrar observaciones y facilitar el tratamiento de las mismas”. En este trabajo de investigación se empleará para la recolección de datos la observación directa y la encuesta, donde el instrumento será el cuestionario estructurado con preguntas cerradas de elección única del tipo dicotómica. La encuesta, según Ávila (2006) “se utiliza para estudiar poblaciones mediante el análisis de muestras representativas a fin de explicar las variables de estudio y su frecuencia”

De esta manera, este trabajo de investigación utilizará como técnica fundamental la observación del proceso de horneado del bizcocho y las variables que influyen en el mismo, para poder estudiarlas, analizarlas y comprender cuál es su importancia e influencia en las líneas de producción, además se corroborará dicha información con el cuestionario aplicado a los individuos de la muestra.

4.5. Fases Metodológicas

Las fases metodológicas constituyen un seguimiento detallado y minucioso de los objetivos específicos planteados anteriormente, que servirán de guía en el cumplimiento del objetivo general, el cual es la meta principal de ésta investigación.

Fase I. Análisis del proceso y el sistema de supervisión actual, empleado en el monitoreo del Horno de Bizcocho de la empresa Cerámica Carabobo S. A. C. A. planta PIEMME.

Esta fase se realizará con el propósito de analizar la situación del proceso de horneado de los diferentes bizcochos, así como delimitar la problemática que se presenta. En la misma, se realizarán actividades para la recopilación de información

por medio de la observación, así como encuestas a los operadores, técnicos, ingenieros y supervisores, que se relacionen con el área donde se encuentra el proceso en cuestión.

Por otra parte, se analizarán las ventajas y desventajas, así como las consecuencias que puedan traer la implementación de este proyecto, se establecerán los beneficios y el alcance que ofrecerá a la empresa, y se definirán las variables a estudiar.

FASE II. Determinación de los requerimientos de hardware y software necesarios para la creación y funcionamiento de una aplicación moderna de Archestra.

Luego de haber realizado el análisis en la fase anterior, se pondrá en marcha la segunda fase, con la finalidad de determinar la factibilidad del diseño de la aplicación SCADA, para saber si este es viable para el proyecto. Se aplicarán estrategias de economía y probabilidad como forma de sustento de los cálculos que se realizarán.

Esta fase indicará si el diseño a realizar es el indicado, y si al determinarla resulta como no factible, se deberá volver a la fase anterior y replantear el proyecto, de manera tal, que al avanzar a la fase cuatro se tenga la seguridad de que es un proyecto factible.

FASE III. Diseño de un sistema SCADA con Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional para la empresa Cerámica Carabobo S. A. C. A. planta PIEMME.

En esta fase se estudiarán todas las variables y los factores influyentes en el proceso, así como los métodos de programación para lograr un diseño que integre todas las necesidades captadas en la fase anterior.

De igual manera, se utilizará, como apoyo las técnicas basadas en la conciencia situacional de Wonderware InTouch, donde se puede entender a la alerta situacional como la conciencia que tiene una persona de lo que ocurre a su alrededor, comprendiendo lo que la información significa en ese momento y teniendo una proyección a futuro de la evolución del evento, permitiendo a los usuarios tomar

decisiones apropiadas y efectivas ante la ocurrencia de los eventos, mejorando de esta manera el desempeño en las tareas asignadas al usuario.

FASE IV. Implementación de un sistema SCADA con Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional en la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A.

Esta última fase representará la solución que se desea proponer para la ejecución de la investigación, tomando en cuenta las fases anteriores. Los resultados se deben comparar para obtener el diseño que más se adecúe y lograr así una implementación óptima del sistema SCADA con Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional en la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A.

CAPITULO V

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a través de la aplicación de las técnicas de recolección y análisis de información, los cuales permitieron la implementación del sistema SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional. Con este fin, se describe con detalle el desarrollo de cada una de las fases metodológicas, las cuales están alineadas con los objetivos específicos planteados al inicio de este informe de pasantías.

5.1. Fase I. Análisis del proceso y el sistema de supervisión actual, empleado en el monitoreo del horno de bizcocho de la empresa Cerámica Carabobo S. A. C. A. planta PIEMME.

En esta fase, para el análisis de la problemática presente en el sistema de supervisión actual de las variables en el horno de bizcocho, se tomó como principal objeto de recolección de datos, la encuesta a los operadores, técnicos, ingenieros, supervisores y gerentes relacionados con el proceso. En este sentido, para la observación e interpretación de los datos, que permitieron lograr con éxito el objetivo de esta fase, Arias (2006), expone que “el análisis de los resultados se definirá a partir del uso de las técnicas lógicas o estadísticas que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados”.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento de recolección de datos a la muestra seleccionada. La representación de los datos se presenta mediante gráficos, junto con un breve análisis de cada ítem y el aspecto observado.

5. 1. 1. Análisis de resultados

Seguidamente se realiza el análisis de cada uno de los ítems que conforman el cuestionario.

Ítem 1. ¿Considera que los sistemas SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional son ventajosos en su área de trabajo?

Cuadro 1. Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 1.

Opciones	Cantidad	Frecuencia %
Si	15	100
No	0	0
Total	15	100

Fuente: Yajure (2018).

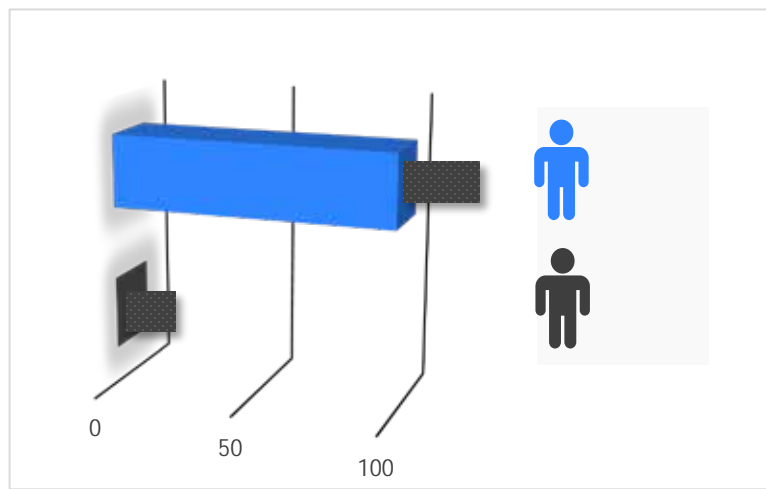


Gráfico 1. Distribución de las respuestas del ítem 1.

Fuente: Yajure (2018).

Con el ítem número uno se puede observar en el cuadro 1, que todos los encuestados afirman que los sistemas SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional favorece muy notablemente a la supervisión del horno de bizcocho, aportando grandes ventajas en el área de trabajo. Gracias a este resultado es posible concretar la importancia de implementar un sistema SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional en el horno de bizcocho, (ver gráfico 1)

Ítem 2. ¿Cree que los sistemas SCADA proporcionan mayor seguridad en su área de trabajo?

Cuadro 2. Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 2.

Opciones	Cantidad	Frecuencia %
Si	13	83,33
No	2	6,67
Total	15	100

Fuente: Yajure (2018).

En el cuadro 2, correspondiente al ítem 2, se puede notar que la mayoría de los trabajadores del proceso de horneado de bizcocho y los encargados de la supervisión del mismo, consideran que la seguridad aumentaría si se implementa un sistema SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional, en donde solo un 13,33 por ciento de la muestra (ver gráfico 2), supone que dicha implementación no representa ningún cambio en cuánto a la seguridad de los operadores del proceso.

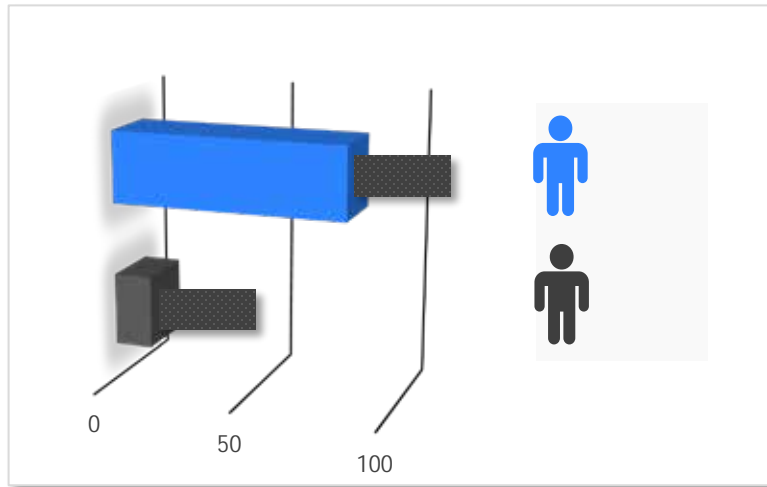


Gráfico 2. Distribución de las respuestas del ítem 2.
Fuente: Yajure (2018).

Ítem 3. ¿Considera útil implementar un sistema SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional, para supervisar el proceso del horno de bizcocho?

Cuadro 3. Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 3.

Opciones	Cantidad	Frecuencia %
Si	15	100
No	0	0
Total	15	100

Fuente: Yajure (2018).

En el cuadro 3, se puede apreciar que todos los trabajadores consideran útil implementar un sistema SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional para la supervisión del horno de bizcocho. Además, se confirma nuevamente la importancia de dicho sistema de supervisión, al considerarse de gran utilidad tanto para los

trabajadores relacionados con el área, como para la empresa en cuestión, como se puede observar en el gráfico 3.

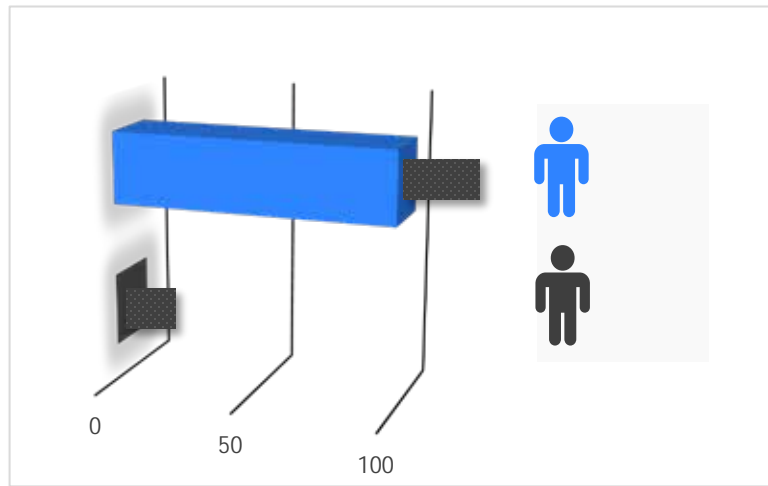


Gráfico 3. Distribución de las respuestas del ítem 3.
Fuente: Yajure (2018).

Ítem 4. ¿Cree útil supervisar y monitorear remotamente el proceso de horneado del bizcocho de cerámica?

Cuadro 4. Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 4.

Opciones	Cantidad	Frecuencia %
Si	15	100
No	0	0
Total	15	100

Fuente: Yajure (2018).

Una vez más se observa, en el cuadro 4, que se considera útil los sistemas SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional al momento de supervisar y monitorear remotamente el proceso, pues para los operadores existe una gran comodidad al momento de chequear el estado de temperatura en cada variable existente en el proceso de horneado del bizcocho, como se puede visualizar en el grafico 4, debido al enfoque de conciencia situacional en Wonderware InTouch en el cual se encuentra fundamentado el sistema SCADA.

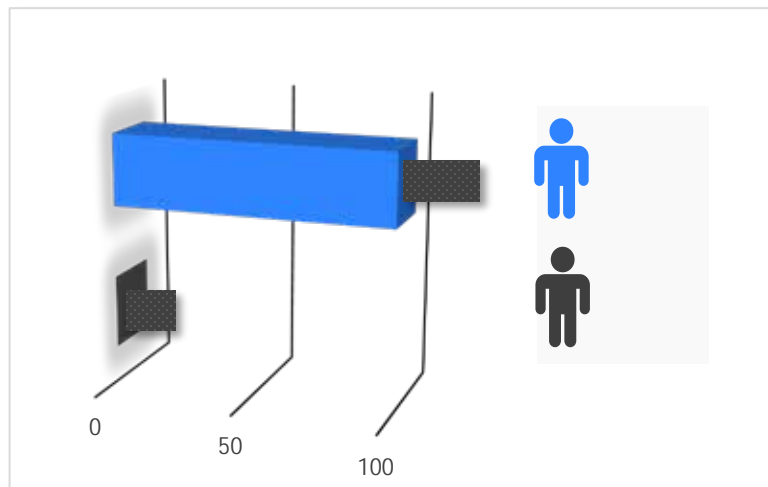


Gráfico 4. Distribución de las respuestas del ítem 4.
Fuente: Yajure (2018).

Ítem 5. ¿Considera importante supervisar, monitorear y registrar en todo momento el proceso de horneado de bizcocho?

Cuadro 5. Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 5.

Opciones	Cantidad	Frecuencia %
Si	15	100
No	0	0
Total	15	100

Fuente: Yajure (2018).

Tal y como se muestra en el cuadro 5, todos los encuestados consideran útil e importante la supervisión, monitoreo y registro del proceso del horneado del bizcocho en todo momento, es decir, desde el momento en que el bizcocho de cerámica entra por la zona del secadero, hasta que sale al final del horno en la zona de enfriamiento, (véase gráfico 5).

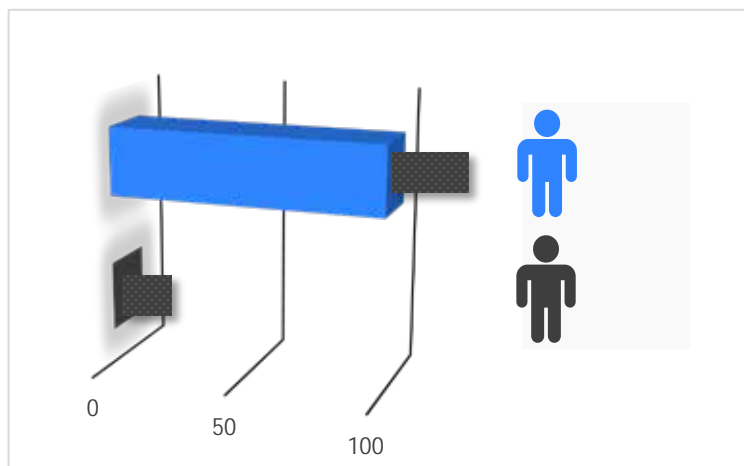


Gráfico 5. Distribución de las respuestas del ítem 5.

Fuente: Yajure (2018).

Ítem 6. ¿Considera que una supervisión y monitoreo desde un monitor de diecinueve pulgadas ubicado en la sala de control le brinda un mejor ambiente de trabajo?

Cuadro 6. Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 6.

Opciones	Cantidad	Frecuencia %
Si	15	100
No	0	0
Total	15	100

Fuente: Yajure (2018).

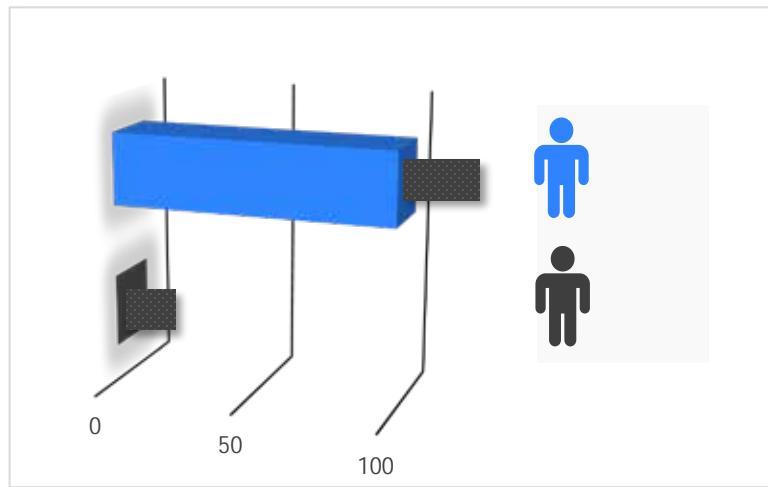


Gráfico 6. Distribución de las respuestas del ítem 6.

Fuente: Yajure (2018).

En el cuadro 6, se puede observar que todos los encuestados consideran que realizar la supervisión y monitoreo de todas las variables del proceso desde un monitor de quince pulgadas en una sala de control (remotamente) significa una mejora en el ambiente de trabajo, (véase gráfico 6). Lo cual se establece como una especificación

más para el sistema SCADA en Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional, pues además de ser ventajoso e útil, debe ser capaz de brindar un mejor ambiente de trabajo.

Ítem 7. ¿Considera que tener una supervisión eficaz de todos los parámetros del de horno de bizcocho facilitará el diagnóstico de fallas en el proceso?

Cuadro 7. Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 7.

Opciones	Cantidad	Frecuencia %
Si	15	100
No	0	0
Total	15	100

Fuente: Yajure (2018).

Como se observa en el cuadro 7, toda la muestra considera que la implementación de un sistema SCADA en Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional facilitará el diagnóstico de fallas. Este ítem revela lo importante que se hace el diagnóstico de fallas en el proceso, así como la supervisión y monitoreo de las variables involucradas, pues se considera que el usuario debe mantenerse informado de todo lo relacionado al proceso, incluyendo las fallas y errores que se puedan presentar en el mismo, (véase gráfico 7).

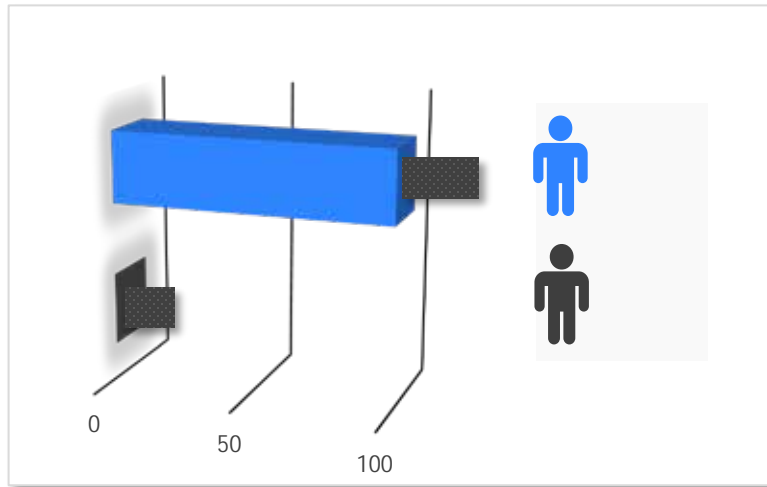


Gráfico 7 Distribución de las respuestas del ítem 7.
Fuente: Yajure (2018).

Ítem 8. ¿Estaría de acuerdo en implementar un sistema SCADA con Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional, para supervisar y monitorear eficazmente otras áreas y procesos presentes dentro de la empresa?

Cuadro 8. Distribución de frecuencias en las respuestas del ítem 8.

Opciones	Cantidad	Frecuencia %
Si	15	100
No	0	0
Total	15	100

Fuente: Yajure (2018).

El cuadro 8, revela que, a pesar de tener pequeñas negativas en gráficos anteriores, la población está dispuesta a realizar los cambios convenientes, al querer implementar sistemas SCADA con Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional en otras áreas y procesos dentro de la empresa.

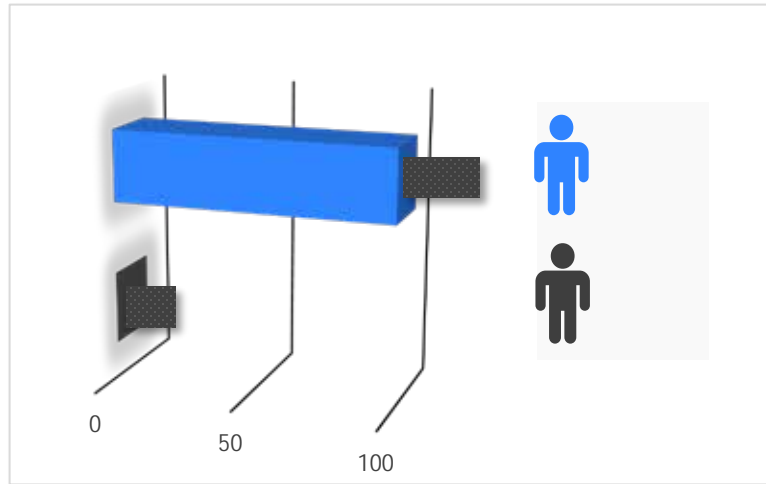


Gráfico 8. Distribución de las respuestas del ítem 8.
Fuente: Yajure (2018).

De forma general, al analizar los datos recolectados, se puede observar en el gráfico 8, que la implementación de un sistema SCADA con Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional es altamente aceptado y recomendado por la población del estudio (operadores, técnicos, ingenieros, gerentes de área, entre otros).

5.2. Fase II. Determinación de los requerimientos de hardware y software necesarios para la creación y funcionamiento de una aplicación moderna de Orchestra.

Según Varela, “se entiende por factibilidad las posibilidades que tiene de lograrse un determinado proyecto”, así pues, la factibilidad es el estudio que realiza una empresa para estipular si el negocio que se propone será provechoso para la misma, y cuáles serán las estrategias que se deben desarrollar para que sea exitoso, próspero y cumpla con las necesidades solicitadas por parte de la organización.

5.2.1 Factibilidad técnica

A continuación, se presentan las especificaciones que permitieron seleccionar el software a utilizar para el diseño del sistema de monitoreo y registro de los parámetros de funcionamiento del horno de bizcocho de la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A, así como también las especificaciones de los equipos de comunicación necesarios para lograr el correcto funcionamiento del sistema.

Para describir estas especificaciones, se tomaron en cuenta las variables del proceso, así como los equipos actuales empleados en el mismo. A su vez, se consultaron diferentes catálogos de marcas de dispositivos, para emitir cada una de las características necesarias de la especificación.

Para llevar a cabo el sistema de monitoreo y registro, es necesario hacer uso de un software de SCADA, en el cual se realice la interfaz HMI y la programación de las variables, en este caso, los parámetros de funcionamiento del horno de bizcocho.

Para correr la aplicación en tiempo real, se debe disponer del programa, conocido como runtime, que permite ejecutar la aplicación construida en el nodo del usuario final. Para el sistema propuesto se requiere de un programa runtime que maneje un mínimo de 1000 tags, de manera que se pueda tener holgura en el sistema, para variables extras o ampliaciones del mismo.

Por otra parte, el sistema de monitoreo y registro propuesto requiere de elementos que permitan la comunicación entre los equipos de campo y la interfaz HMI a una velocidad mínima de 100 Mbps, para visualizar la información en tiempo real. Entre los otros requerimientos que se necesitan para implementar el sistema propuesto se encuentra una computadora que utilice un procesador de alto rendimiento, una memoria RAM de 4 Gb y 320 Gb en disco duro como mínimo, asimismo se requiere que contenga puertos de red para la comunicación y la pantalla debe permitir una resolución mínima de 1360x768 debido a la resolución en la que se desarrolló el sistema SCADA.

Cabe considerar, que en el mercado existen diferentes softwares para desarrollar SCADA, los cuales podrían cumplir con las especificaciones mencionadas; no obstante, cada software tiene sus ventajas y desventajas, algunos poseen mejor interfaz de visualización, facilidad para la programación, menor costo, simplificación de los requerimientos (menos componentes necesarios para el desarrollo), conectividad ilimitada, requisitos del sistema, entre otras cosas.

Uno de ellos es el software Wonderware InTouch, el cual corresponde a la Interfaz Hombre-Máquina (HMI) y al software de visualización de procesos más avanzado y conocido en el mundo. Este ofrece una innovación de primer nivel, gráficos brillantes, máxima facilidad de uso y una conectividad inigualable. InTouch se ha convertido en la tecnología gráfica más sofisticada y el producto más intuitivo del mercado para visualización de procesos.

Es por ello, que se utilizó dicho software para desarrollar el sistema de monitoreo y registro propuesto. A continuación, en el cuadro 9, se presentan las especificaciones del software seleccionado.

Cuadro 9. Especificaciones técnicas del software Wonderware InTouch.

	Especificaciones Técnicas
Requisitos del sistema - SO del cliente:	Microsoft® Windows® 7 SP1 y 8 Embedded (32 bit) [Windows 7.1 SP 1 Embedded Application Compatibility Template. Windows 8 Embedded, debe utilizar la imagen completa con todos los módulos]. Microsoft Windows 7 SP1 Professional, Enterprise, Ultimate (32/64 bit). Microsoft Windows 8, 8.1 y 10 Professional y Enterprise (32/64 bit). Windows 10 Embedded, Standard, Enterprise.
Requisitos del sistema - SO del servidor:	Microsoft Windows 2008 R2 SP1 Standard y Enterprise (32/64-bit). Microsoft Windows 2008 R2 SP1, 2012 y 2012 R2 Embedded (32/64-bit). Microsoft Windows Server 2012 y 2012 R2 Standard y Data Center (32/64-bit).

Cuadro 9. cont.

<p align="center">Requisitos del sistema – servidor de Microsoft SQL:</p>	<p align="center">Microsoft SQL 2008 SP3 Express (solo 32 bit), Standard y Enterprise(32/64 bit) Microsoft SQL 2008 R2, 2008 R2 SP1 y 2008 R2 SP2 Express (solo 32 bit), Standard y Enterprise (32/64 bit) Microsoft SQL 2008 R2 SP3 Express, Standard y Enterprise (32/64 bit) Microsoft SQL 2012, 2012 SP1 and 2012 SP2 Express, Standard y Enterprise (32/64-bit) Microsoft SQL 2014 Express (32-bit only), Standard y Enterprise(32/64-bit) Microsoft SQL 2014 SP1 Express, Standard y Enterprise(32/64-bit)</p>
<p align="center">Requisitos del sistema - Microsoft</p>	<p align="center">Microsoft .Net Framework 4.5.1, 4.5.2, y 4.6</p>
<p align="center">Soporte de virtualización</p>	<p align="center">Hyper-V® (basado en la versión del SO compatible) VMWare® vSphere 5.0 y 6.0 VMWare Workstation 7.x a 11.x</p>
<p align="center">Independencia y conectividad del hardware</p>	<p align="center">Amplia gama variedad de opciones de comunicación para las principales marcas de PLC.</p> <hr/> <p align="center">Compatible con la tecnología OPC UA. Ofrece el medio para conectarse cualquier servidor OPC UA de terceros Se conecta a centenares de I/O y servidores OPC disponibles, y el toolkit de Wonderware DA Server le permite crear servidores de datos especializados de forma sencilla si es necesario. Ofrece conectividad a la gama más diversa de servidores de integración de dispositivos. Objetos DI para una total conectividad con dispositivos de campo. Permite la creación de plantillas que se pueden utilizar con cualquier fabricante de PLC/DCS/RTU con diferentes convenciones de denominación para las direcciones para una mayor rapidez de instalación y despliegue.</p>
<p align="center">Despliegue de aplicaciones remotas</p>	<p align="center">Compatible con Microsoft Remote Desktop Services. Gestión centralizada de aplicaciones mediante el entorno de desarrollo integrado (Integrated Development Environment, IDE) de Wonderware.</p>
<p align="center">Soporte multilingüe</p>	<p align="center">Permite el desarrollo de aplicaciones en diferentes idiomas, entre ellos inglés, francés, alemán, español, japonés y chino simplificado. Permite pasar de inglés a otro idioma en el tiempo de ejecución.</p>

Fuente: Yajure (2018).

Para implementar el sistema SCADA, se recomienda utilizar los equipos especificados en los cuadros 10 y 11 que se muestran a continuación:

Cuadro 10. Especificaciones técnicas del switch.

Características	Especificaciones Técnicas
Modelo	Switch Ethernet Rj45 Allen Bradley Stratix 2000
Puertos	8 Puertos Fast Ethernet

Fuente: Yajure (2018).

Cuadro 11. Especificaciones de la computadora para el monitoreo.

Componentes	Especificaciones Técnicas
Monitor bend led	19"
Memoria RAM LG	DDR3 4GB
Disco duro	320GB SATA III 7200rpm
Procesador Intel nueva tecnología	Dual Core

Fuente: Yajure (2018).

Una vez expuesto el análisis y habiendo demostrado la facultad del sistema para ponerse en marcha, se puede determinar que existe la tecnología necesaria para implementarlo y la posibilidad para una ampliación del mismo, corroborando así, que el sistema funciona a la perfección, por ende, es un proyecto factible técnicamente.

5.2.2 Factibilidad operativa

La dinámica de trabajo del personal encargado del horno antes de implantar el proyecto era muy rudimentaria y poco amigable, el personal no se encontraba en la capacidad para operar un sistema SCADA, ya que el método de supervisión del horno y el chequeo de las temperaturas en las diferentes zonas del mismo, se encontraba basado en un papel térmico de 57x55 mm, donde el operador o supervisor de turno tenían que guiarse por cálculos sin base para poder llevar a punto la temperatura adecuada a cada zona del horno. Debido a esto la capacidad de aprendizaje y percepción por parte de algunos operadores no era la mejor, su proyección al momento de detectar una falla en el horno se encontraba limitada por el sistema anterior. Por tales motivos se tuvo que capacitar, apoyar y concientizar a los trabajadores al manejo del sistema SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional, ya que el sistema no es complejo, pero si es nuevo para el personal encargado de la supervisión del horno de bizcocho.

Se realizó un diseño para evitar que el usuario interactúe con el sistema de manera que pueda ocasionar errores o darle un uso indebido, simplificando las funciones y proporcionando una observación a gusto y muy moderna. Cabe destacar, que un cambio repentino puede ocasionar un lento aprendizaje, por ende, se procedió, a capacitar al personal para permitirles adaptarse al nuevo sistema con la tranquilidad y el apoyo necesario por medio de manuales y charlas de concientización con respecto al enfoque de conciencia situacional planteado en el SCADA.

Implantar un sistema amigable y comprensible a simple vista para los operadores impidió el rechazo de los usuarios al nuevo sistema, ya sea porque se sientan desplazados de sus obligaciones o por la costumbre al uso del sistema anterior. Los sistemas SCADA son creados para solucionar todos los problemas antes descritos, en este proceso la implementación de uno, garantiza mejoras tanto para la empresa como para sus trabajadores. Esta implementación le brinda un mejor ambiente de trabajo a los operadores, percepción de las temperaturas presentes en el horno a simple vista,

menor mantenimiento en equipos y producción continua a la empresa, por lo tanto, este es un proyecto operativamente factible.

5.2.2 Factibilidad económica

La factibilidad económica exige el cálculo económico, para determinar si es conveniente invertir en el desarrollo del proyecto. Es así que al iniciar un proyecto de producción o fortalecerlo significa invertir recursos como tiempo, dinero, materia prima y equipos. El estudio de factibilidad es un análisis que busca principalmente determinar si el negocio que se propone será bueno o malo, y en cuales condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso y si el negocio propuesto contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y el ambiente.

En la mayoría de los proyectos de implementación, los recursos son limitados, es por ello que se hace imprescindible la toma de decisiones. Estas decisiones deben ser tomadas en base a cálculos correctos y evidencias de ellos, de manera que se tenga certeza de que el negocio se libraré correctamente y que generará ganancias a la empresa superiores a los costos. A continuación, en el cuadro 12 se muestran los costos de los equipos necesarios para la implementación.

Cuadro 12. Costos asociados al presupuesto del proyecto.

Descripción	Cantidad	Unidad	Costos
Wonderware InTouch Machine Edition Runtime Software 1000 tags	1	pieza	\$US 2.957,95
Switch Ethernet Allen Bradley Stratix 2000	1	pieza	\$US 210,00
Cable Belden UTP Cat 5 (mts)	5	metros	\$US 8,66

Cuadro 12. cont.

Computadora 4gb de RAM, 320gb de disco duro, monitor incluido de 19"	1	pieza	\$US 245,51
Integración y pruebas internas	-	horas/hombre	\$US 240,00
Costo total asociado en dólares			\$US 3662,12
Tasa cambiaria DICOM para la fecha 09/03/18			Bs/\$ 39.807,150
Costo total asociado en bolívares			Bs 145.779.841,9

Fuente: Yajure (2018).

La tasa cambiaria de DICOM para la fecha del análisis es 39.807,50 Bs/\$ por lo tanto la inversión sería de Bs 145.779.841,9.

Actualmente, el horno funciona las 24 horas del día los 7 días de la semana, siempre debe estar funcionando, para garantizar la máxima producción, debido al gran tiempo que tarda en llegar a las temperaturas deseadas una vez apagado todo el sistema. Por lo tanto, la supervisión de todo el horno de bizcocho es muy importante ya que al realizar una mala lectura de la temperatura o al ajustar como no es debido el setpoint para la misma, produce una curva de quema inadecuada, lo cual afecta la cocción del bizcocho directamente y por ende pérdida de material y disminución en la producción.

La baja producción de cerámicas de primera calidad afecta directamente a la empresa. Es necesario mencionar que, si no se monitorea correctamente el horno de bizcocho y se detallan todas las lecturas de temperaturas que conforma la curva de quema, el bizcocho siempre va a salir con deformaciones, de aquí la importancia de garantizar una visualización global y detallada de cada termocupla presente en el horno de bizcocho tomando en cuenta todas las variables y los parámetros que comprende el mismo. Sin el sistema SCADA, solo se visualizarán un cierto número de temperaturas en el papel impreso por el sistema anterior, el cual no permite ver el gráfico de la curva de quema del horno; con la implementación del nuevo sistema se puede visualizar de

manera eficaz todas las temperaturas presentes en el horno de bizcocho en especial, las que conforman la curva de quema.

El horno de bizcocho, tiene la capacidad de hornear 1800 piezas por hora, pero debido a malas interpretaciones de la lectura de temperaturas, por lo poco amigable del sistema anterior, anudado a la introducción de los setpoint, el horno solo sacaba en buen estado alrededor del 80% de todas las piezas que ingresaban al mismo. Con la implementación de este proyecto se pretende disminuir el número de piezas de bizcochos que se dañan, por la poca precisión y eficacia para supervisar y poder mantener la curva de quema óptima para el horneado de los bizcochos dentro de los márgenes establecidos. En el cuadro 13 se muestra la cantidad de piezas de bizcocho horneadas entre los meses noviembre 2017 y febrero del año en curso.

Cuadro 13. Producción y perdidas de piezas de bizcocho entre noviembre 2017 y febrero 2018

Mes	Cantidad de piezas de bizcocho horneadas	Cantidad de piezas de bizcocho con defectos
Noviembre	977184	146016
Diciembre	1010880	112320
Enero	1055808	67392
Febrero	1067040	56160
Total:	4110912	381888

Fuente: Yajure (2018)

De esta manera se tienen definidos los costos de inversión para el proyecto y las cantidades de producción y pérdidas de piezas de bizcochos. Ahora que se han determinado todos los factores necesarios para realizar un cuadro comparativo de producción y pérdidas de piezas de bizcocho para el año en curso y el próximo, se

realiza el análisis de producción y pérdidas del sistema anterior con respecto al SCADA con Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional.

Cuadro 14. Análisis de producción y perdidas de piezas de bizcocho.

Masa	Año 2017	Año 2018
	Sistema anterior	SCADA
Producción	+11.962.080	+13.154.078
Pérdidas	-1.516.320	-325.762
Total:	10.445.760	12.828.316

Fuente: Yajure (2018)

Se puede observar en el cuadro 14 que la implementación de este proyecto será capaz de aumentar, indirectamente, la producción de piezas de bizcochos al sumar 2.382.556 piezas anuales. Sin embargo, se deben tener presentes los siguientes aspectos:

- No se puede estimar las ganancias económicas totales debido a la inestabilidad del mercado. La empresa está produciendo menos de lo determinado en la propuesta ya que no tienen salida de producto, de esta forma no se pueden estimar precios de producto o la cantidad de baldosas vendidas.
- A pesar de la disminución de las ventas, la empresa ha logrado mejorar sus productos al conseguir bizcochos casi exactos en el rango establecido, cumpliendo así con los estándares de calidad propuestos.
- Se aumenta el número de piezas de bizcocho, que se traduce en mayor producción de baldosas. Esto es beneficioso para la empresa ya que aumenta la cantidad de ingresos brutos y garantiza la continuidad de la producción.

Expuesto el análisis, se puede decir que la propuesta del desarrollo de un sistema SCADA en la empresa Cerámica Carabobo S. A. C. A. planta PIEMME, exhibe que la implementación de esta, representa una mejora económica para la empresa al garantizar una mejor supervisión de las temperaturas y monitoreo de los diferentes estados de funcionamiento de los equipos asociados que conforman el horno de bizcocho.

Por ende, se reducen las fallas y el tiempo para detectarla, ya que las decisiones tomadas serán muy específicas al momento de resolver los inconvenientes, mejorando así la supervisión de la curva de quema del horno de bizcocho, obteniendo la concavidad deseada para cada pieza de bizcocho de cerámica, y la mejora en el horneado del bizcocho de cerámica en la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A. Por estas razones, y las antes expuestas, hacen que la propuesta de esta implementación sea factible económicamente.

5.3. Fase III. Diseño de un sistema SCADA con Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional para la empresa Cerámica Carabobo S. A. C. A. planta PIEMME.

Habiendo recolectado y analizado los datos necesarios para el diagnóstico del proceso de horneado de bizcochos de cerámica y realizado las observaciones pertinentes, se procedió al diseño de un sistema SCADA en Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional, tomando en cuenta el beneficio de las partes interesadas, a continuación, en la figura 9, se muestra el diagrama donde se estructura el sistema, apreciando cada una de las ventanas pertenecientes al mismo.

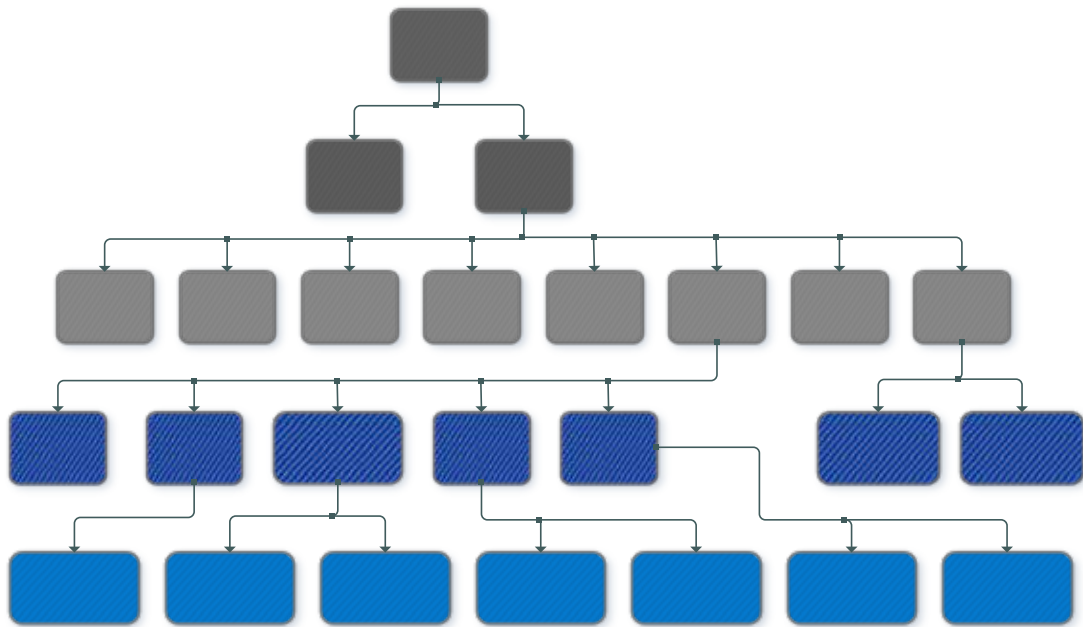


Figura 9. Diagrama del SCADA con Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional.
Fuente: Yajure (2018).

Un enfoque común que se toma en cuenta cuando hay una gran cantidad de información contenida dentro de un sistema, es empaquetar el contenido lo más densamente posible. A primera vista, esto puede parecer lógico, pero en realidad este enfoque realmente solo sirve para sobrecargar al operador. La investigación ha demostrado que, en promedio, una persona puede procesar solo cuatro trozos de datos a la vez. Con esto en mente, debemos usar un enfoque que permita a un operador visualizar tan pocos elementos como sea posible para determinar si se debe tomar una acción. Para lograr esto mejor, el sistema necesita ser modelado en una naturaleza jerárquica de 3 niveles como se muestra en la figura 10 y por medio de la cual se encuentra establecida conceptualmente la figura 9. Las ventanas de esta estructuración, orientarán al usuario de manera efectiva hacia la conciencia, acción o detalles dependiendo del nivel de ventana que se observe.

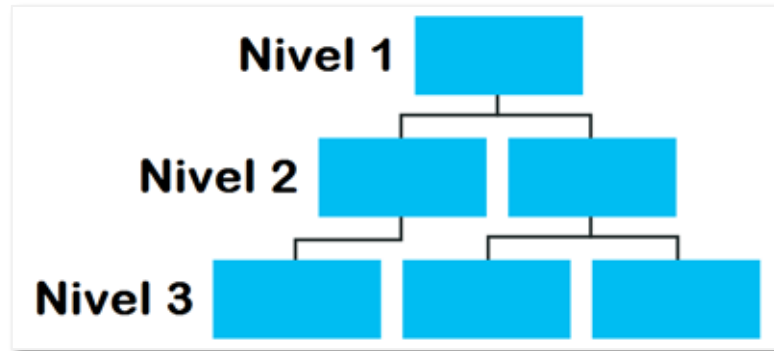


Figura 10. Estructura bajo el enfoque de conciencia situacional para el modelo del sistema SCADA.

Fuente: Yajure (2018).

La figura 11, ejemplifica estructuralmente las ventanas del nivel 1, en estas se muestran los elementos claves del diseño para que el operador capte la información requerida para alcanzar la proyección, muy rara vez las ventanas de este nivel se parecerán al proceso real, ya que se enfocan en la vista y estudio general del mismo, es decir, muestran un resumen de los parámetros más importantes presentes en el sistema que se está supervisando, en este caso el horno de bizcocho de la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A.

Una vez que se ha creado la conciencia en las ventanas del nivel 1 de que se necesita estar bien claro de la situación, el siguiente paso sería acceder a las ventanas del nivel 2, las cuales permiten al personal de operaciones, ejecutar las acciones requeridas, la figura 12 ejemplifica la estructura de la misma bajo el enfoque de conciencia situacional. Las ventanas de este nivel, se fundamentan en las acciones a considerar por parte del operador, ya que los elementos que contienen, se reconocen como elementos del proceso, pero no se espera que contenga todos los detalles.

Cuando se requiere un análisis más detallado del estado de las variables y los parámetros del proceso, el operador deberá de tener acceso directo a las ventanas del

nivel 3, las cuales se utilizan como apoyo para las ventanas del nivel 2, mostrando información más precisa y detallada del proceso, la figura 13 muestra un ejemplo estructural de la misma.

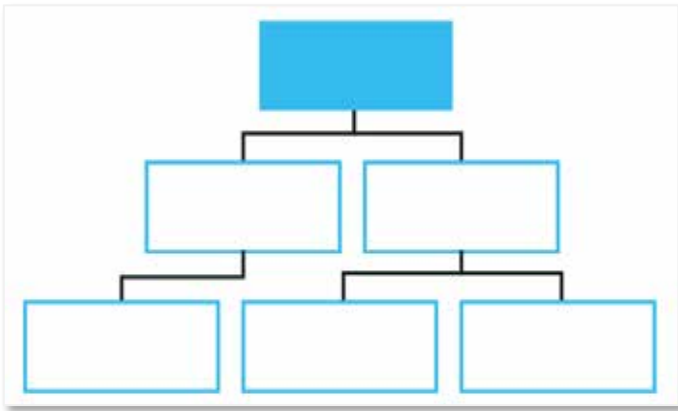


Figura 11. Nivel 1 de la estructura bajo el enfoque de conciencia situacional para el modelo del sistema SCADA.

Fuente: Yajure (2018).

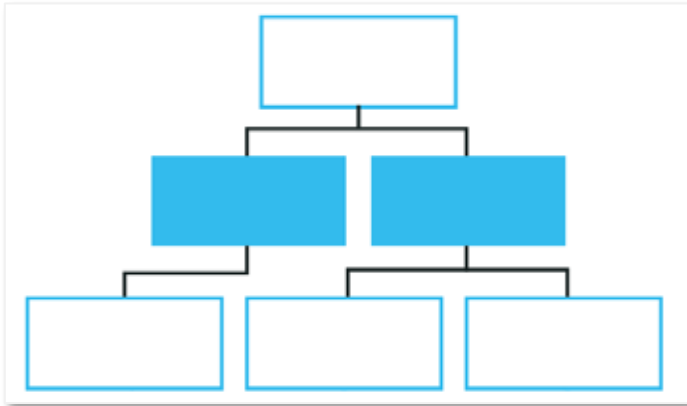


Figura 12. Nivel 2 de la estructura bajo el enfoque de conciencia situacional para el modelo del sistema SCADA.

Fuente: Yajure (2018).

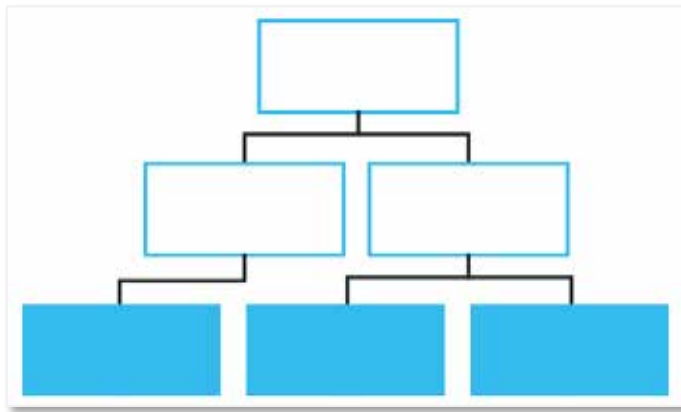


Figura 13. Nivel 3 de la estructura bajo el enfoque de conciencia situacional para el modelo del sistema SCADA.

Fuente: Yajure (2018).

Una vez explicado el análisis estructural del enfoque sobre la conciencia situacional, cabe destacar que las perspectivas visuales muy elaboradas en los sistemas SCADA a menudo afectan la capacidad del operador para determinar la situación actual y tomar decisiones claves al momento de presentarse un evento o una falla en el sistema. Debido a tal entorno, es que los gráficos para una mejor conciencia situacional son aburridos, con un uso delimitado de colores para que la atención del operador pueda dirigirse al punto del proceso donde se observe un desvío del estado normal de la situación.

Cuando el sistema esté completamente dentro de las normas esperadas, los gráficos del proceso no deben enfatizar y llamar la atención del operador sobre las condiciones normales, ya que eso solo sirve para sobrecargar la atención del operador. La utilización de animaciones debe ser con la intención deliberada de llamar la atención del operador y no solo para hacer una visualización impresionante, ya que si los operadores se distraen con objetos giratorios o luces llamativas, cuando en realidad deberían de centrarse en un valor de proceso, lo que ocurrirá es un desvío del mismo, obviando los límites operacionales del sistema, entonces el SCADA no resultará

factible para la mejora de la capacidad de alcanzar los objetivos para el cual fue planteado. Por ende, al diseñar los estándares de color que se usarán en la aplicación HMI, es muy importante prevenir un uso exagerado de colores. Si el mismo color tiene múltiples significados, entonces los operadores a menudo se confundirán con la información que se está comunicando.

Fase IV. Implementación de un sistema SCADA con Wonderware InTouch para el horno de bizcocho, bajo el enfoque de conciencia situacional en la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A.

A continuación, se muestran las pantallas desarrolladas en el sistema SCADA con el software Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional para monitorear, supervisar y registrar los parámetros de funcionamiento en el horno de bizcocho de la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A.

En la pantalla de inicio de la aplicación, se muestra el logotipo y el nombre de la empresa donde se está desarrollando el SCADA, dos imágenes que representan los hornos de la misma, donde se van a dirigir a la imagen de la derecha que lleva como subtítulo (HORNO DE BIZCOCHO), donde se desarrolló el sistema, asimismo se encuentra el icono para que cada usuario pueda ingresar a la aplicación y se desconecte de la misma, (véase figura 12).



Figura 14. Pantalla de inicio del SCADA.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Luego de haber ingresado con el usuario correspondiente y su contraseña, el sistema nos otorgara permiso para elegir la supervisión de cualquiera de los dos hornos presentes en la pantalla, hacemos clic con el mouse en la imagen del (HORNO DE BIZCOCHO), esta acción nos va a dirigir automáticamente a observar la curva de quema del plano uno y dos del horno de bizcocho y la velocidad del movimiento de los diferentes tramos de los planos, (véase figura 15).

En esa pantalla denominada como (curva de quema y movimiento de planos del horno de bizcocho), se muestra en la parte superior derecha una que identifica el color de la temperatura y el setpoint en la graficas de las curvas de quema, en la parte superior izquierda de cada una de las gráficas de las curvas de quema se encuentran los nombres que identifican a que plano pertenece cada curva y si se encuentra sobre o bajo rodillo, siguiendo hacia la parte inferior se observa el movimiento de cada tramo del horno tanto en el plano 1, como en el plano 2.

Por ultimo en la parte inferior, se observa el menú de navegación hacia las otras pantallas del sistema SCADA, que comprende los botones de Alarmas, Movimientos de Planos, Curva de Quema y Movimientos de Planos (pantalla que se está describiendo), Curva de Quema Plano 1 Bizcocho, Resumen, Gráfica Histórica, Ajustes e Inicio, el botón de Inicio nos regresa a la pantalla de inicio del sistema SCADA.

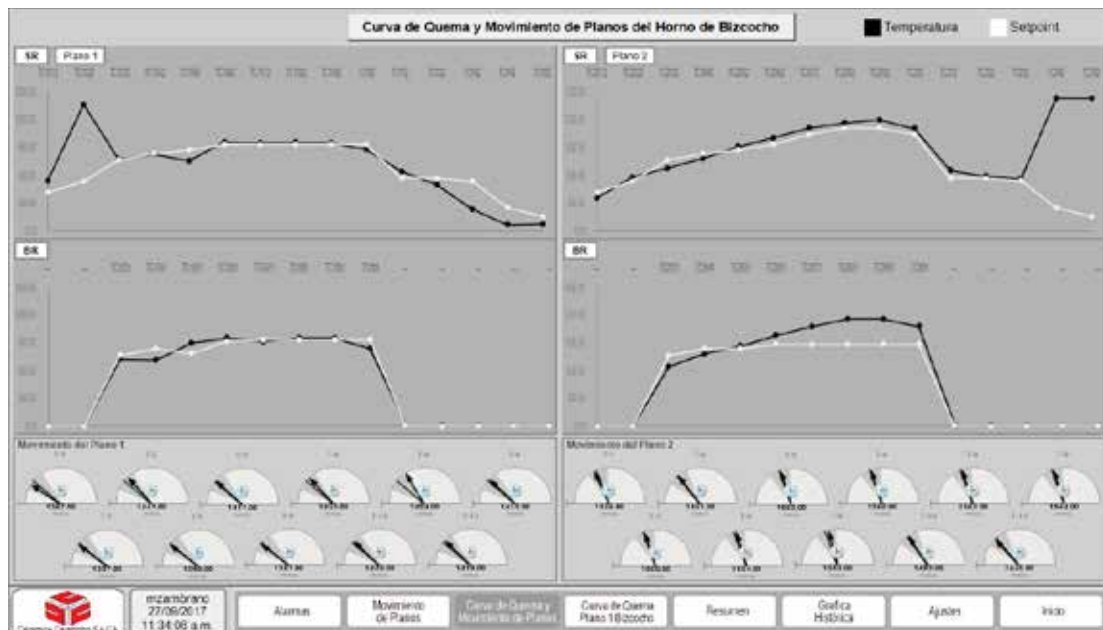


Figura 15. Curva de quema y movimiento de planos del horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Al presionar el botón (curva de quema plano 1 bizcocho) en el menú de navegación, seleccionamos esa pantalla, donde se muestra en la parte superior derecha la misma leyenda, que nos identifica el color entre la temperatura y el setpoint en la curva de quema, (véase figura 16). En esta pantalla se observan en todo lo ancho, las dos curvas de quema del plano 1 del horno, sobre rodillo y bajo rodillo, asimismo debajo de cada curva los valores reales de temperatura, setpoint y error de cada

termocupla presente en la misma, adicionalmente se puede establecer el setpoint de cada termocupla con solo hacer click sobre el valor mostrado en pantalla.

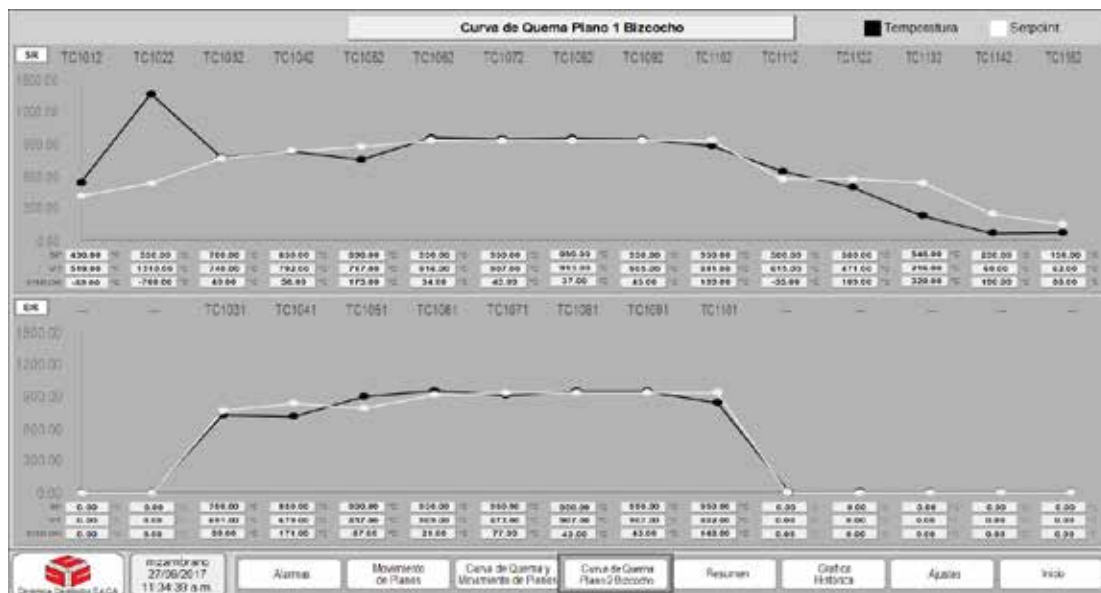


Figura 16. Curva de quema del plano 1 del horno de bizcocho.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Lo mismo se aplica para la ventana de (curva de quema plano 2 bizcocho), al presionar el botón en el menú de navegación (véase figura 17), donde se va observar en su totalidad a la curva de quema de los dos planos del horno de bizcocho.

Es importante destacar que las pantallas de curva de quema de los planos uno y dos del horno de bizcocho son las más significativas para los operadores y supervisores del horno, ya que en ella se pueden apreciar todas las lecturas de temperatura provenientes de las termocuplas, por medio de las cuales se tomaran las decisiones correspondientes a cada termocupla y su valor de setpoint, para conseguir la curva de quema idónea que permita obtener la concavidad específica de cada pieza

de biscocho de cerámica, según el modelo de baldosa que se esté horneando y se encuentre en circulación a través del horno de bizcocho.

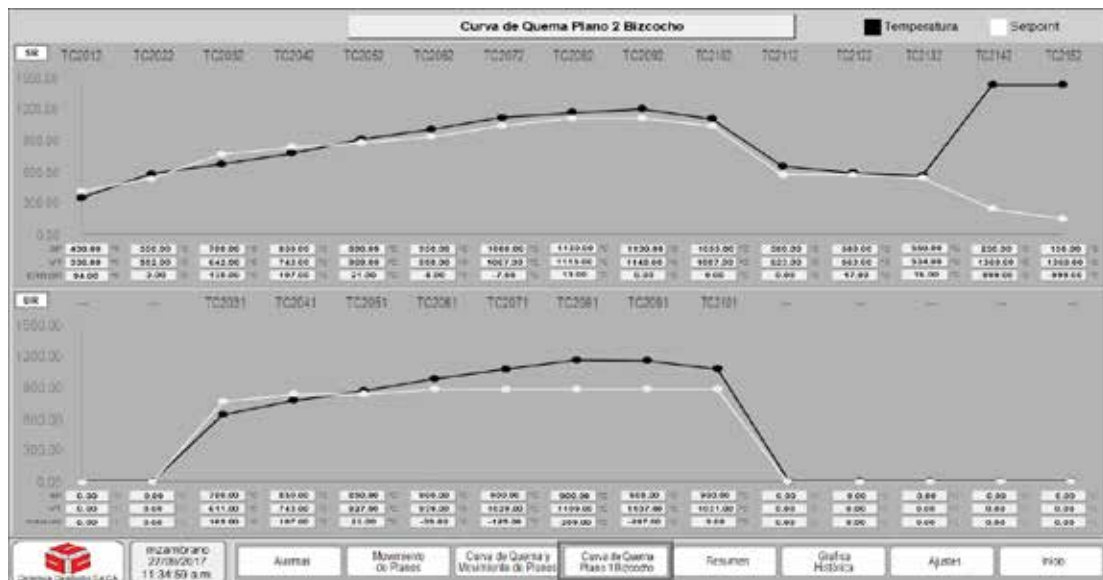


Figura 17. Curva de quema del plano 2 del horno de bizcocho.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Al hacer click en el botón movimiento de planos, el sistema se dirige a la pantalla Movimientos de Planos Bizcocho, (véase figura 18), cabe destacar que en la parte superior derecha se encuentra el botón de ayuda, que al presionarlo, se muestra una ventana con las características del medidor de velocidad, indicando todas sus partes y otorgando información de cómo se debe supervisar la velocidad de cada tramo sin inconvenientes, (véase figura 19), se observara valor de la velocidad del tramo, el setpoint correspondiente al tramo y una grafico que se expresa como escala de velocidad que es comparada con el valor de setpoint general, en la parte superior de la ventana, se encuentra el símbolo de cerrar ventana de Windows el cual se observa como

una equis en rojo, ese botón nos permitirá cerrar la ventana una vez que se haya leído toda la información sobre el medidor de velocidad.

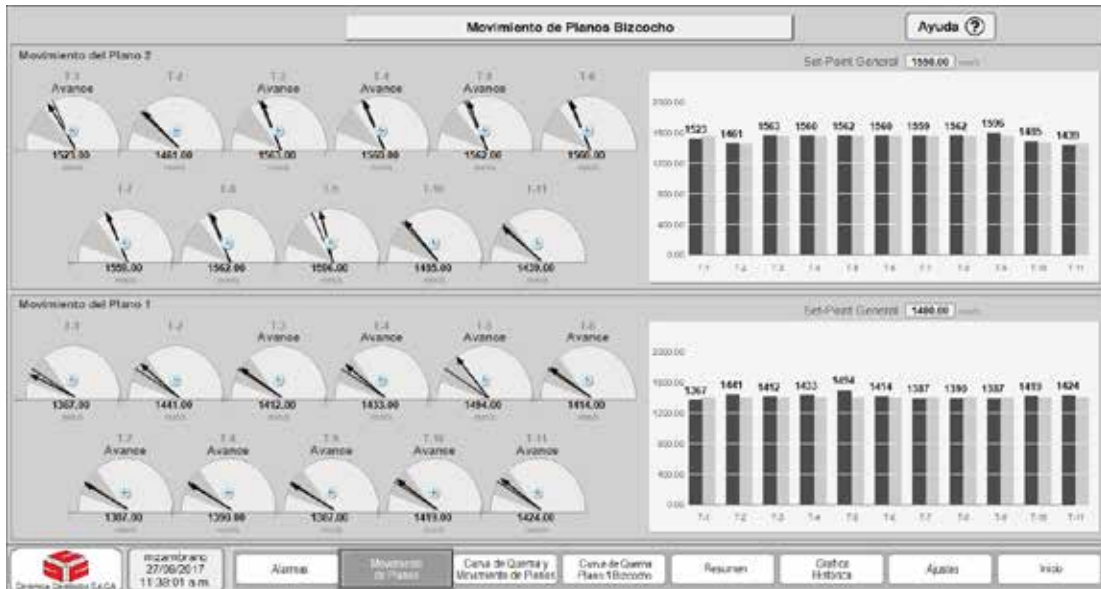


Figura 18. Movimiento de planos del horno de bizcocho.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

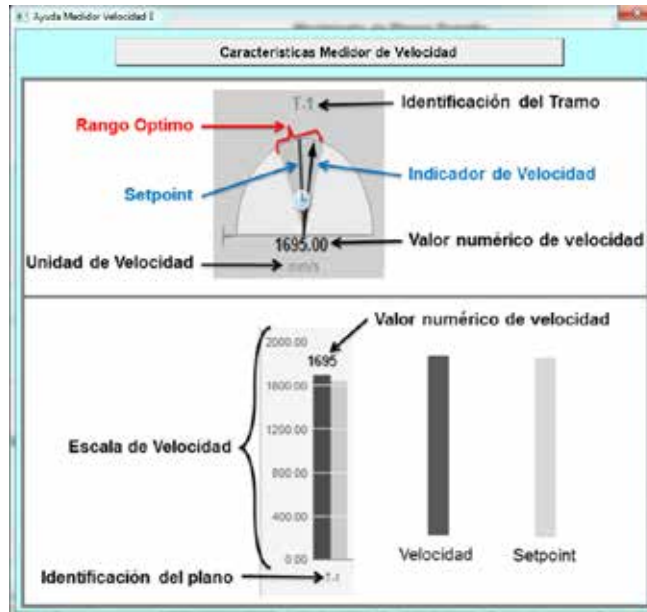


Figura 19. Características del medidor de velocidad.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Ahora bien, en el menú de navegación, se puede observar el botón de Resumen, al presionarlo, el sistema se dirige a la pantalla de Resumen Zona Secadero Bizcocho, (véase figura 20), donde se muestra la curva de la zona del secadero y el valor del setpoint de cada termocupla presente en el secadero, los cuales pueden ser modificados de acuerdo a las decisiones tomadas por el operador, posicionándose sobre el valor del setpoint y haciendo click sobre el mismo, anudado a esto, en la parte superior derecha se encuentra la leyenda, que identificara el estado de los presostatos y los térmicos presentes en la zona del secadero y el estado de los ventiladores de recirculación de aire, los cuales se muestran posteriormente a la leyenda antes descrita.

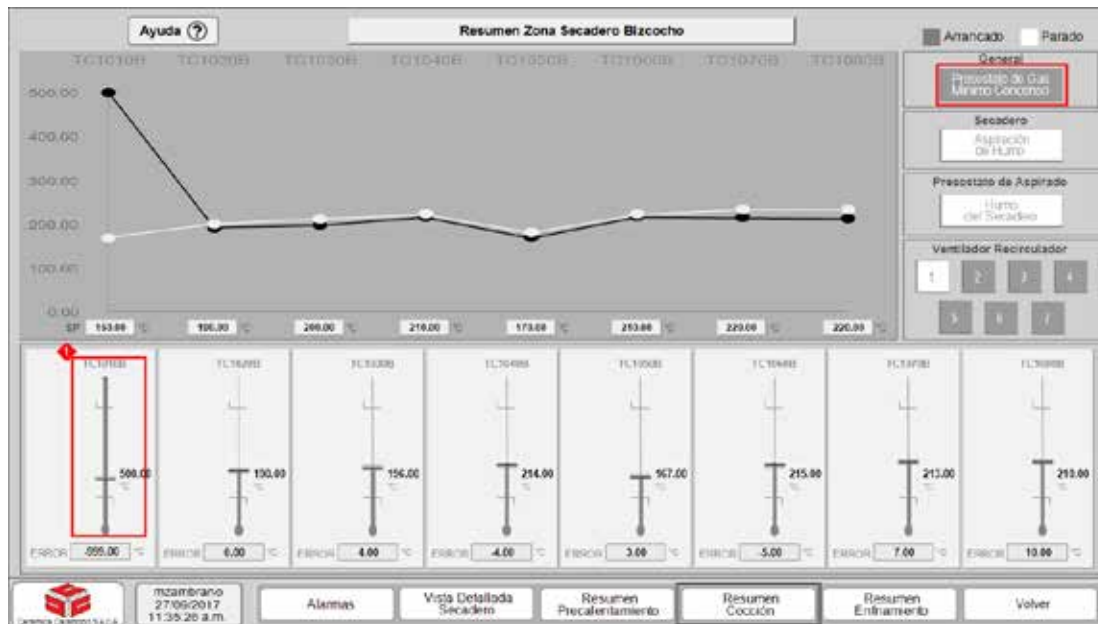


Figura 20. Resumen de la zona del secadero del horno de bizcocho.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

En la parte inferior de la ventana se observa un objeto denominado medidor de temperatura con forma de termómetro, el cual se encuentra sobre un recuadro de color gris claro, basado en el enfoque de conciencia situacional, que muestra el valor real de la temperatura, el setpoint y el error presente en las termocuplas presentes en la zona del secadero. En el primer medidor se puede observar un recuadro en color rojo alrededor del objeto, este, nos indica que hay una alarma presente en la termocupla que ocupa esa parte de la zona del secadero, puede ser una alarma de alta o baja temperatura, cabe destacar que en la parte superior izquierda se muestra un botón de Ayuda, al presionarlo el sistema nos muestra una ventana con las características del medidor de temperatura descrito anteriormente, donde se va mostrar la información específica sobre las partes del medidor y como se debe interpretar el objeto al momento de visualizar la temperatura que nos proporciona el PLC a través de las termocupla presentes en cada zona del horno de bizcocho (véase figura 21).

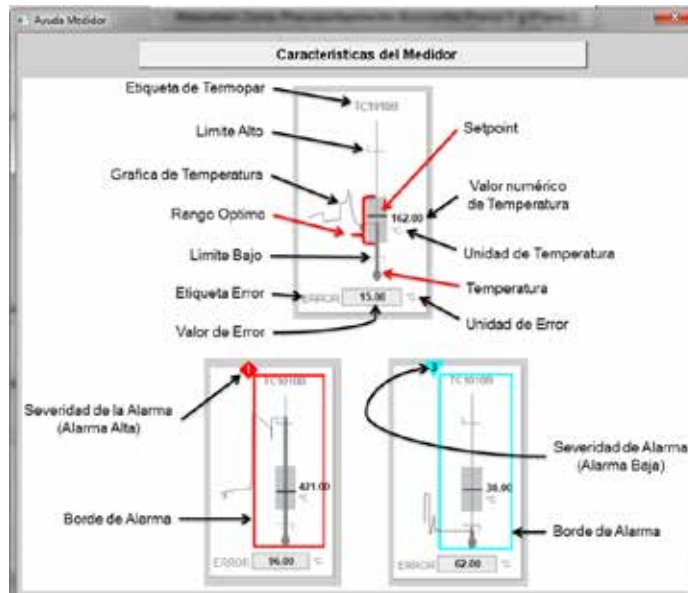


Figura 21. Características del medidor de temperatura.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Posterior a los medidores de temperatura, en la parte inferior de la pantalla se muestra el menú de navegación correspondiente a la nueva ventana antes descrita, en este menú de navegación se localizan los botones de Alarmas, Vista Detallada Secadero, Resumen Pre calentamiento, Resumen Cocción, Resumen Enfriamiento y el botón de Volver por medio del cual se puede regresar a la pantalla anterior. Al hacer click en el botón (resumen pre calentamiento), el sistema nos dirige a la ventana de Resumen Zona Pre calentamiento Bizcocho Plano 1 y Plano 2, en la cual se pueden observar los medidores de temperatura sobre y bajo rodillo presentes en los planos uno y dos en la zona de pre calentamiento del horno de bizcocho, (véase figura 22), donde también se encuentra presente el botón de ayuda en la parte superior de la pantalla, el cual abre la ventana de características del medidor de temperatura, cabe destacar que este botón de ayuda se muestra en todas las ventanas donde se encuentran presentes los medidores de temperatura.

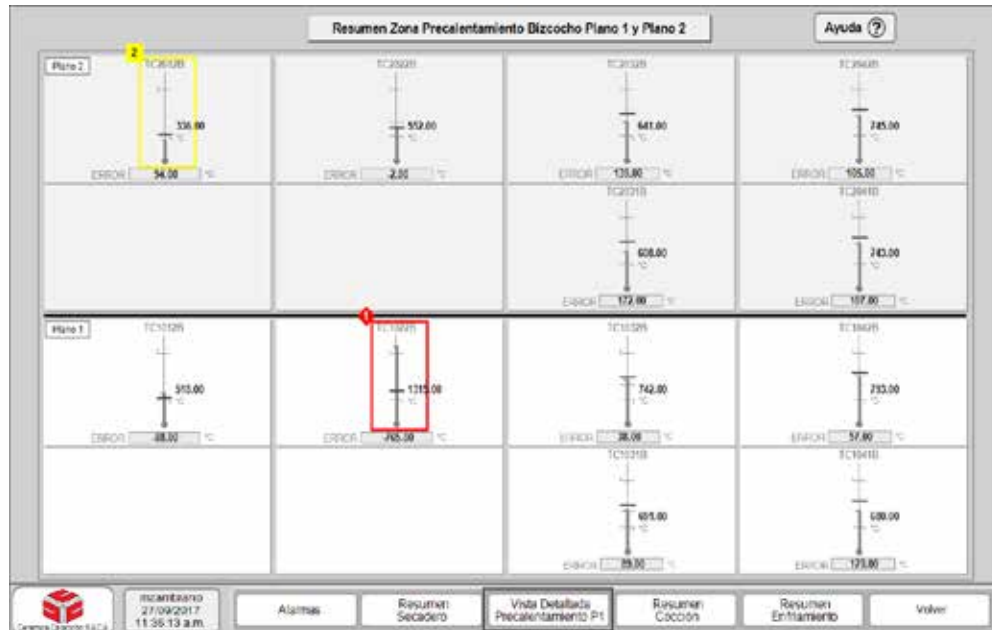


Figura 22. Pantalla del resumen de la zona de pre calentamiento de los planos 1 y 2 en el horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

De igual manera, al seleccionar en el menú de navegación ubicado en la parte inferior de la pantalla el botón de (resumen cocción), el sistema se dirige a la ventana donde se muestra el resumen de la zona de cocción de los planos uno y dos del horno de bizcocho, (véase figura 23), en esta ventana al igual que la anterior se observan todas las termocuplas presentes en la zona de cocción del horno de bizcocho de la planta PIEMME Cerámicas Carabobo S.A.C.A.

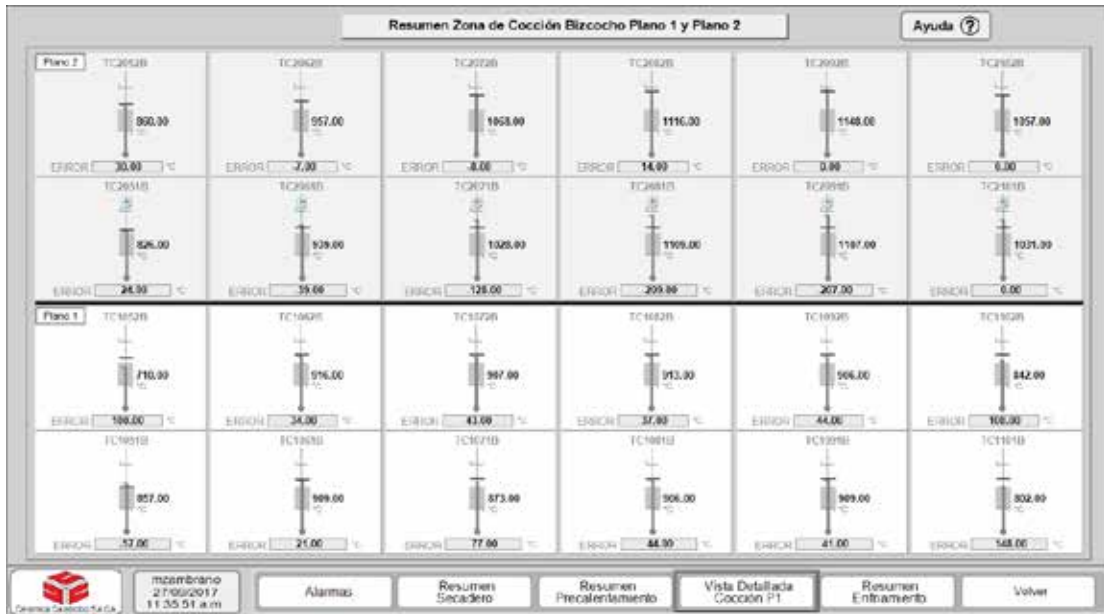


Figura 23. Pantalla del resumen de la zona de cocción de los planos 1 y 2 en el horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Seguido al botón de (resumen cocción) en el menú de navegación, hacia la derecha se encuentra el botón (resumen enfriamiento), al presionar dicho botón se puede ver la ventana de (resumen zona enfriamiento bizcocho plano 1 y plano 2), la cual muestra en la parte superior izquierda el respectivo botón de (ayuda), que muestra las características del medidor de temperatura, en esta ventana de resumen al igual que todas las demás se observan los medidores de temperatura que corresponden a las termocuplas presentes en la zona para el plano uno y plano dos del horno, (véase figura 24). En la parte superior derecha se localiza la leyenda que indica el estado de los presostatos y térmicos ubicados en la zona de enfriamiento del horno de bizcocho, los cuales se muestran en forma de recuadros posicionados verticalmente en la parte derecha de la pantalla bajo la leyenda mencionada anteriormente, estos recuadros se encuentran enmarcados y subtítulos en tres partes, (general) donde se muestra el (presostato de gas mínimo concenso), seguido de (enfriamiento), donde se observan los

recuadros de los térmicos de Aspiración de Humos, Aire de Combustión On, Directo, Indirecto, Final Ventiladores, Final Aspirado y Contracorriente, para finalizar el subtítulo de Presostato Enfriamiento, el cual encierra el recuadro que muestra el estado del presostato del final de ventiladores, cabe destacar que la zona de enfriamiento es la última parte del horno de bizcocho, donde culmina el horneado de la pieza de cerámica para luego ser pintada de acuerdo al tipo de estructura que se quiere representar en determinados momentos de la producción.

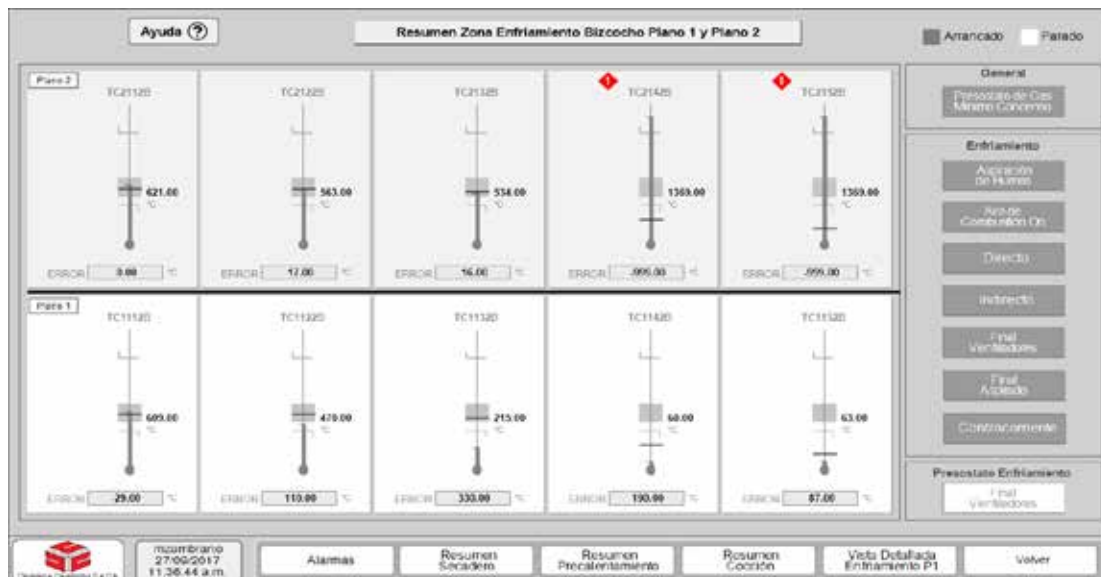


Figura 24. Pantalla del resumen de la zona de enfriamiento de los planos 1 y 2 en el horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Seguido del botón que dirige al sistema a la ventana del resumen de enfriamiento en el menú de navegación, se encuentra el botón (volver), por medio del cual se regresa a las pantallas anteriores donde se muestran las curvas de quema del horno de bizcocho. Anudado a este menú, al igual que el menú de navegación anterior ubicado en las

pantallas de curvas de quema, se encuentra el botón de (alarmas), al hacer click sobre dicho botón, el sistema abre la ventana de alarmas, la cual comprende todas las alarmas reales presentes para un determinado momento en el horno de bizcocho, así como las alarmas históricas, (véase figura 25), se puede observar tres ítems que se pueden seleccionar con el nombre de Bizcocho, Esmalte y Todas, con estos ítems indicamos lo que se quiere ver en la pantalla de alarmas, ya sean todas las alarmas juntas, a juntas me refiero a las alarmas presentes en el horno de bizcocho y a las alarmas presentes en el horno de esmalte, o las alarmas por cada horno, en la parte inferior derecha sobre el menú de navegación se muestra el botón (reconocer alarmas), al presionarlo inmediatamente todas las alarmas presentes en la pantalla serán reconocidas por el operador en turno y a su vez cambiando de color rojo a gris (véase figura 26).

Hora	Fecha	Tipo	Clase	Prioridad	Nombre	Grupo	Modo	Units	Valor Actual	Operador	Desactivado
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	LO	VALLE	1	TC1152B	BIZCOCHO	HomodFI	400	63	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	LO	VALLE	1	TC1011_E	ESMALTE	HomodFI	400	0	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	PRES1_EFV_B	ESMALTE	HomodFI	OFF	None	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	LO	VALLE	1	TC2031_E	ESMALTE	HomodFI	400	0	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	LO	VALLE	1	TC1152_B	ESMALTE	HomodFI	400	30	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	LO	VALLE	1	TC1012_E	ESMALTE	HomodFI	400	-10	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	LO	VALLE	1	TC1142_B	ESMALTE	HomodFI	400	502	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	LO	VALLE	1	TC2162_B	ESMALTE	HomodFI	400	205	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	OSG	OSG	2	TEMPRO_1FA_B	BIZCOCHO	HomodFI	OFF	None	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	TEMPRO_2TO_B	BIZCOCHO	HomodFI	OFF	None	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	TEMPRO_3TP_B	BIZCOCHO	HomodFI	OFF	None	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	PRES1_APS_B	BIZCOCHO	HomodFI	OFF	None	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	PRES1_EFV_B	BIZCOCHO	HomodFI	OFF	None	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	LO	VALLE	1	TC1142B	BIZCOCHO	HomodFI	400	60	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	LO	VALLE	1	TC2012B	BIZCOCHO	HomodFI	400	338	None
27/09/2017 11:39:54 a.m.		UNACK	LO	VALLE	1	TC1132B	BIZCOCHO	HomodFI	400	275	None
27/09/2017 11:39:57 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	BAJA_TEMP_1M_B	BIZCOCHO	HomodFI	ON	None	None
27/09/2017 11:39:57 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	BAJA_TEMP_2M_B	BIZCOCHO	HomodFI	ON	None	None
27/09/2017 11:39:57 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	ALTA_TEMP_3C_B	BIZCOCHO	HomodFI	ON	None	None
27/09/2017 11:39:57 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	ALTA_TEMP_1E_B	BIZCOCHO	HomodFI	ON	None	None
27/09/2017 11:39:57 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	BAJA_TEMP_1M_B	BIZCOCHO	HomodFI	ON	None	None
27/09/2017 11:39:57 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	ALTA_TEMP_2C_B	BIZCOCHO	HomodFI	ON	None	None
27/09/2017 11:39:57 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	BAJA_TEMP_2E_B	BIZCOCHO	HomodFI	ON	None	None
27/09/2017 11:39:57 a.m.		UNACK	OSG	OSG	1	BAJA_TEMP_2E_B	BIZCOCHO	HomodFI	ON	None	None

Figura 25. Pantalla de las alarmas presentes en los hornos de bizcocho y esmalte.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Alarmas											
Fecha	Estado	Tipo	Clase	Preced.	Nombre	Grupo	Nota	Limite	Valor Actual	Operador	Comentarios
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	HI	VALLE	1	TC142B	BIZCOCHO	HomopFl.	1200	1369	mzambano	
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	LO	VALLE	1	TC152B	BIZCOCHO	HomopFl.	400	63	mzambano	
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	2	FRMICO_EFA_B	BIZCOCHO	HomopFl.	OFF	falso	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	FRST_DPV_E	ESMALTE	HomopFl.	OFF	falso	mzambano	
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	HI	VALLE	1	TC191_B	ESMALTE	HomopFl.	1200	1500	mzambano	
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	HI	VALLE	1	TC209_E	ESMALTE	HomopFl.	1200	1481	mzambano	
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	HI	VALLE	1	TC197_E	ESMALTE	HomopFl.	1200	1310	mzambano	
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	LO	VALLE	1	TC203_E	ESMALTE	HomopFl.	400	0	mzambano	
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_27B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_26B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_21B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_22B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_23B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_24B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_25B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_25B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	LO	VALLE	1	TC152_E	ESMALTE	HomopFl.	400	31	mzambano	
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_26B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_26B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_27B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	LO	VALLE	1	TC192_E	ESMALTE	HomopFl.	400	-10	mzambano	
27/05/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_27B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH
27/05/2017 11:12:11 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_28B	BIZCOCHO	HomopFl.	ON	true	mzambano	HBIZCOCH

Figura 26. Reconocimiento de todas las alarmas.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Ahora bien, una vez que nos posicionemos sobre cada botón de resumen en el menú de navegación, en cada pantalla de resumen siempre se va a tener un botón en el menú para observar la vista detallada de esa ventana de resumen. Al presionar el botón de (vista detallada secadero), el sistema se dirige a la ventana de Vista Detallada Secadero BIZCOCHO, en esta pantalla se puede visualizar la temperatura en forma de grafica en tiempo real con intervalos de cinco minutos, unos objetos denominados como paneles medidores que van a representar las termocuplas presentes en la zona del secadero y una pequeña ventana, donde se muestran las alarmas en tiempo real y un botón (reconocer alarmas) a la derecha de la misma, (véase figura 27). En la gráfica se van observar todas las termocuplas presentes en la zona de secadero representadas con colores para identificarlas eficazmente al momento de visualizar la gráfica. Posterior se encuentran los paneles medidores, donde se muestran los valores de temperatura, setpoint y error de cada termocupla presente en la zona del secadero, cabe destacar que

cada representación de las termocuplas en el panel medidor tiene un color asignado en la gráfica, obteniéndose una vista detallada y específica de cada valor de temperatura.

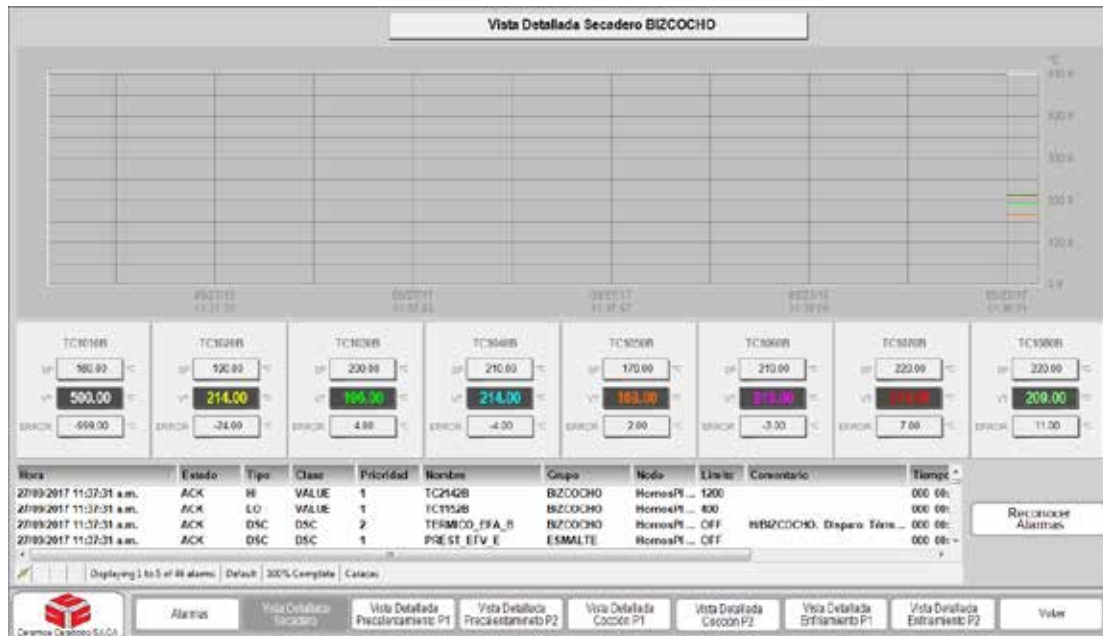


Figura 27. Vista detallada de la zona del secadero del horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

En la parte inferior de la pantalla se localiza la ventana de alarma en tiempo real de todas las variantes del proceso y a la derecha de la misma el botón (reconocer alarmas), seguidamente el menú de navegación donde encontramos los botones para ser dirigidos a las vistas detalladas de cada zona del horno plano por plano, donde se mostrarán las mismas características ya mencionadas para la ventana anterior, (véanse figuras 28, 29, 30, 31, 32 y 33). Los botones que conforman el menú de navegación son: Alarmas, Vista Detallada Secadero, Vista Detallada Precalentamiento P1, Vista Detallada Precalentamiento P2, Vista Detallada Cocción P1, Vista Detallada Cocción P2, Vista Detallada Enfriamiento P1, Vista Detallada Enfriamiento P2 y Volver. Al

presionar el botón (volver), se regresará a las ventanas de resumen del horno de bizcocho.

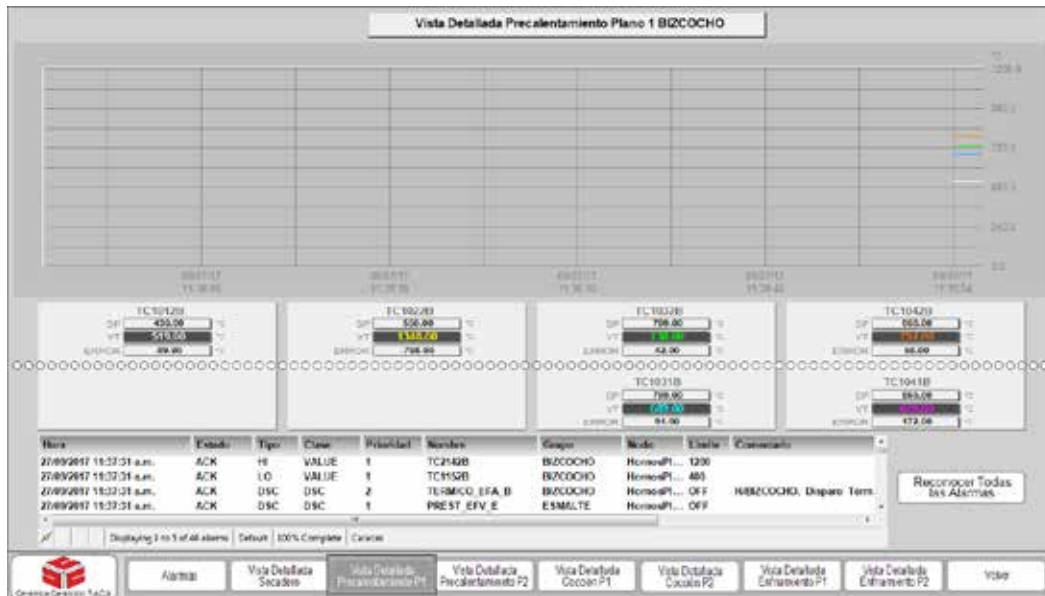


Figura 28. Vista detallada del plano 1 de la zona de precalentamiento en el horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

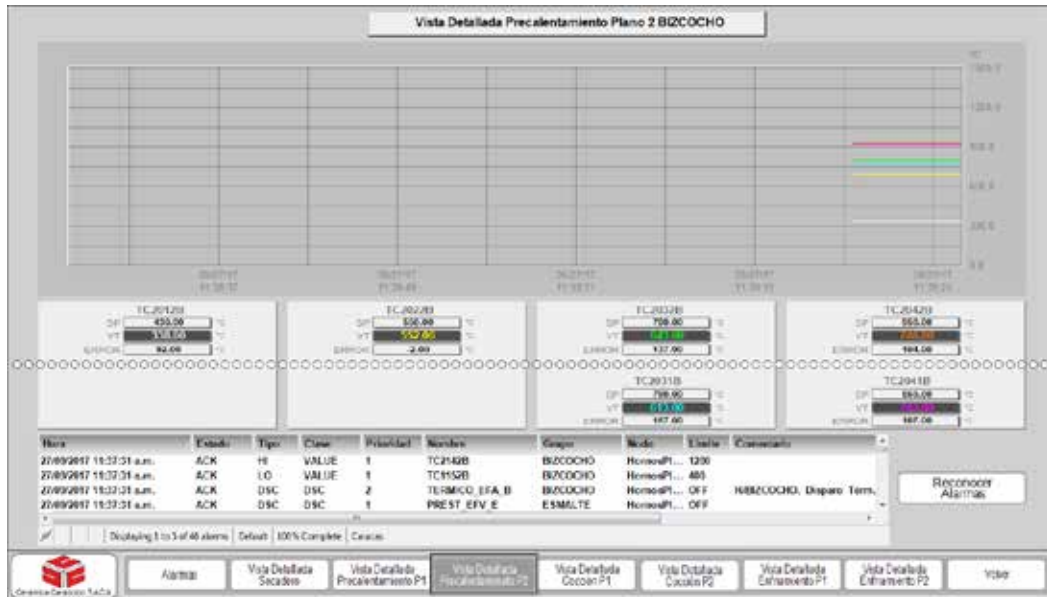


Figura 29. Vista detallada del plano 2 de la zona de precalentamiento en el horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

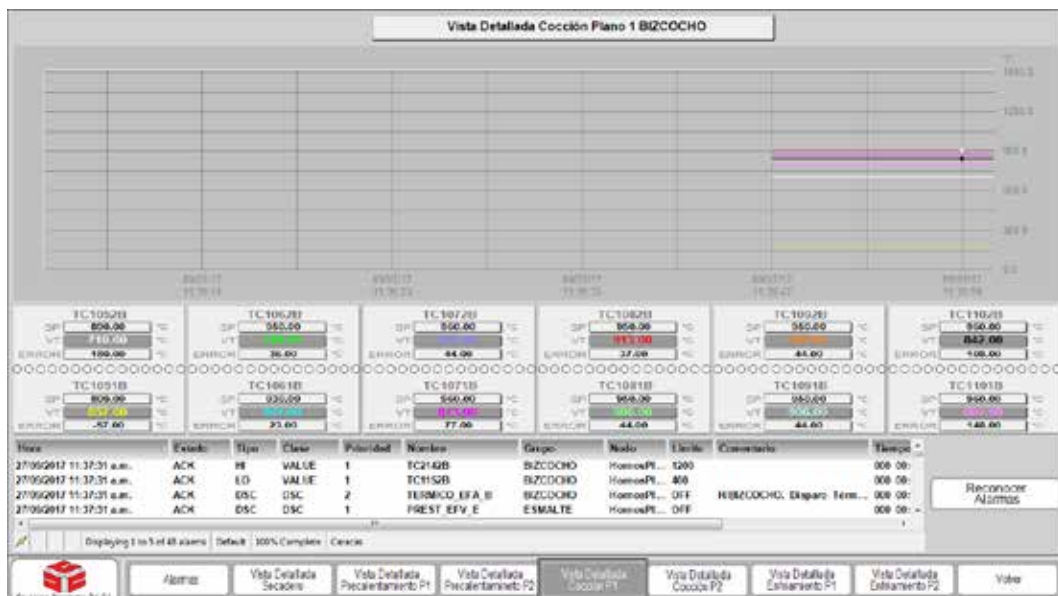


Figura 31. Vista detallada del plano 1 de la zona de cocción en el horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

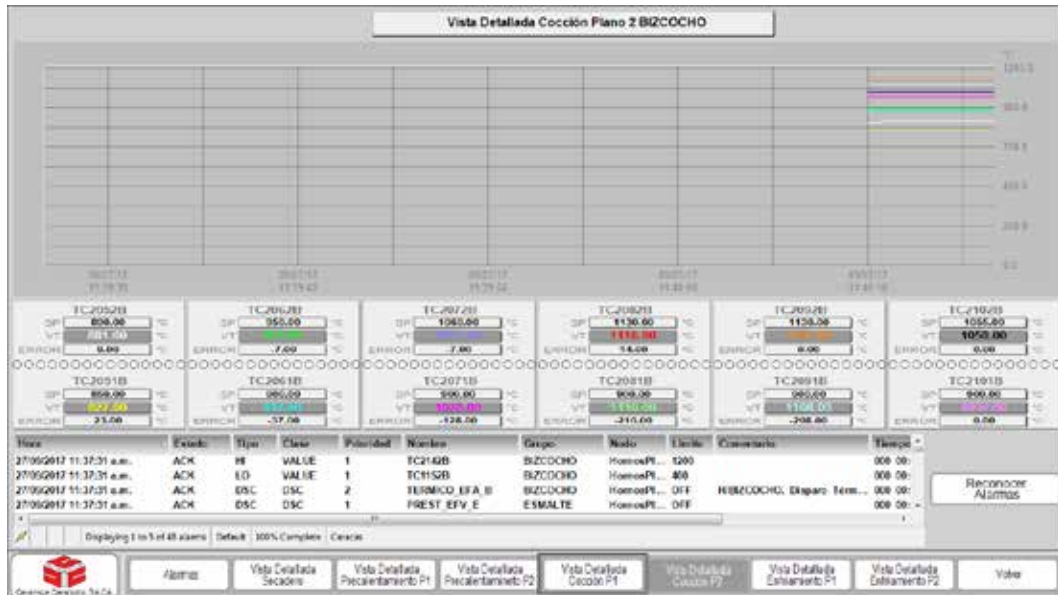


Figura 30. Vista detallada del plano 2 de la zona de cocción en el horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

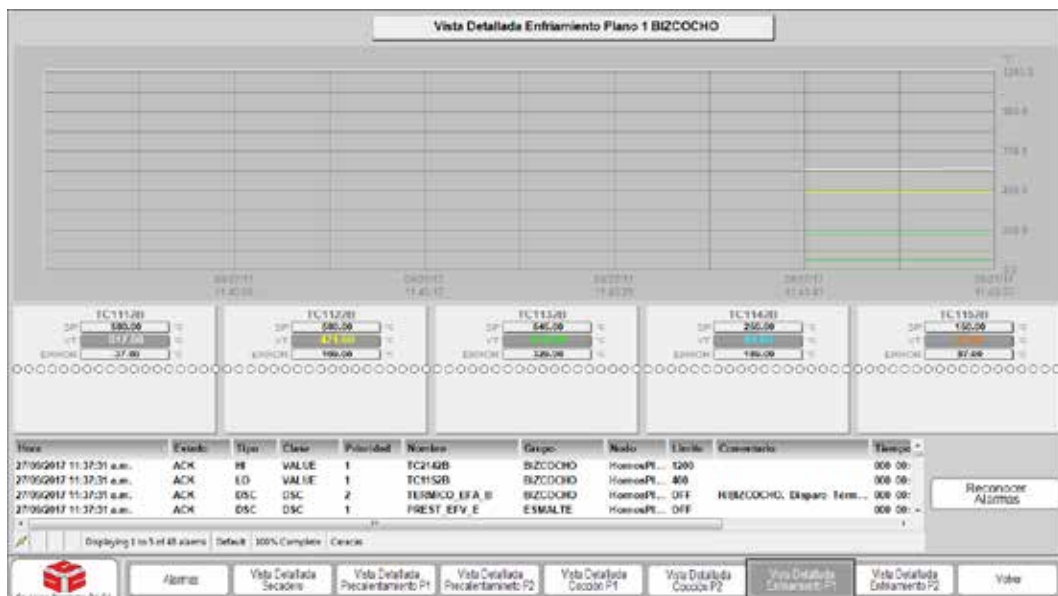


Figura 32. Vista detallada del plano 1 de la zona de enfriamiento en el horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

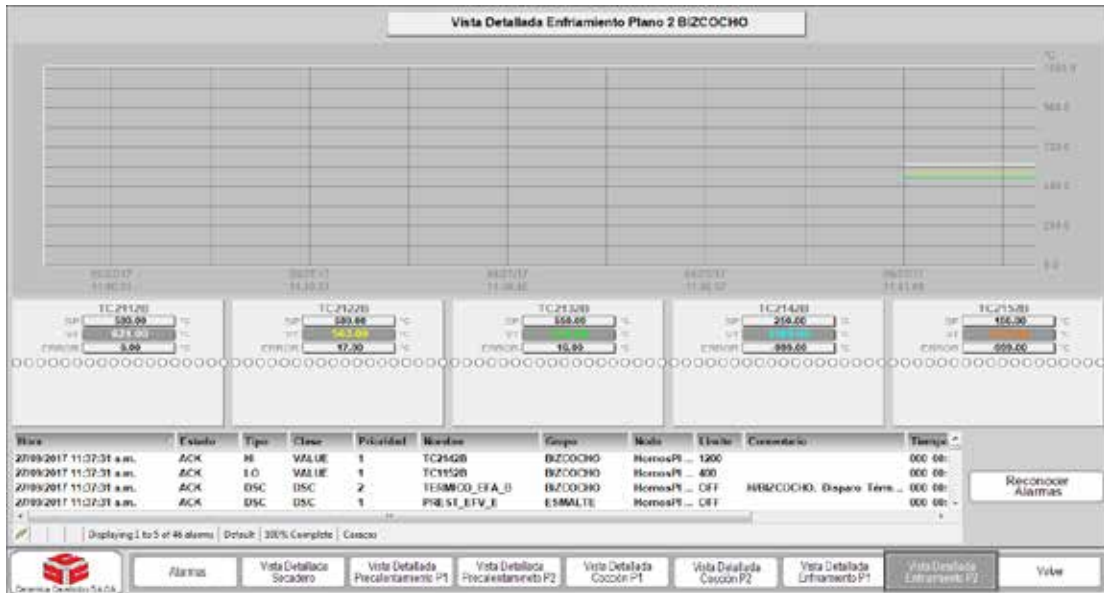


Figura 33. Vista detallada del plano 2 de la zona de enfriamiento en el horno de bizcocho.

Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Por otra parte, retornando a ventana de la Curva de Quema y Movimientos de Planos, en el menú de la misma se puede apreciar el botón de (gráfica histórica), al presionar dicho botón, se va abrir la ventana de la gráfica histórica del horno de bizcocho, en la cual se muestra el comportamiento histórico de todas las termocuplas presentes en el mismo, (véase figura 34), en esta ventana se puede visualizar la historia de hasta ocho variables, ya que tiene capacidad de ocho plumillas solamente, las temperaturas asociadas a cada plumilla se pueden seleccionar a conveniencia del operador en turno y el rango de cada variable se muestra a la derecha de la gráfica en el eje Y. Los rangos son independientes y van de acuerdo a cada termocupla perteneciente al horno de bizcocho.

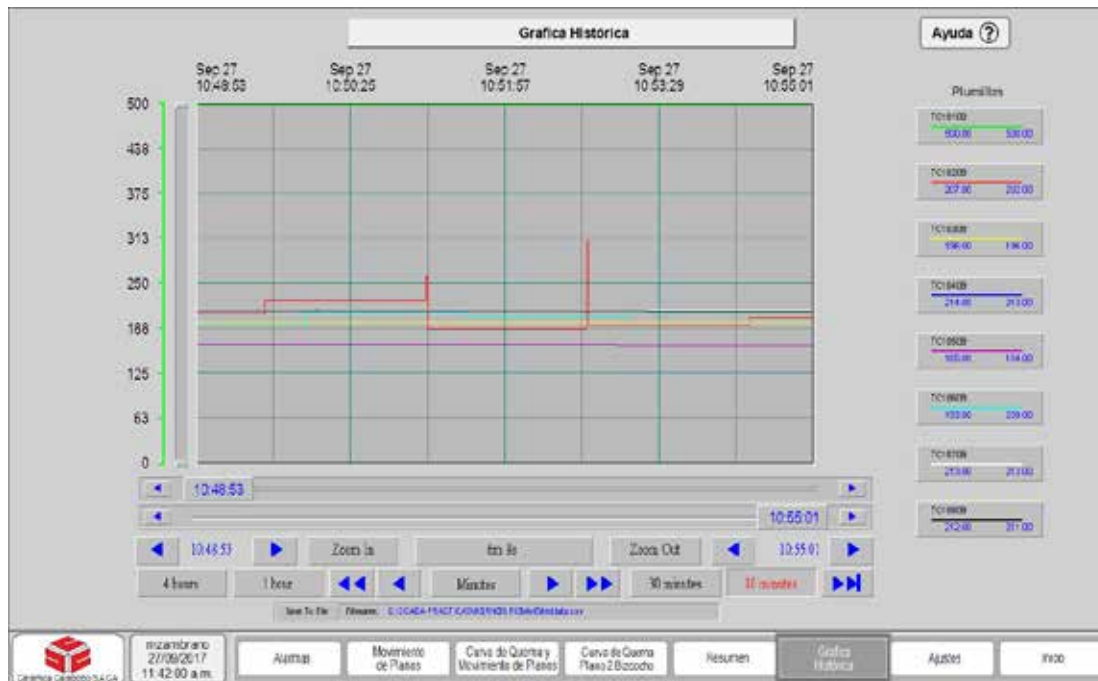


Figura 34. Gráfica histórica del horno de bizcocho.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Hacia la derecha de la pantalla se encuentran las plumillas que van a indicar las termocuplas se están observando en la gráfica histórica, en ellas se observa el nombre de la variable, el valor de corte de la gráfica con el cursor izquierdo, el color de la plumilla y el valor de corte de la gráfica con el cursor derecho, como se puede apreciar en la figura 35. En la parte inferior de la pantalla debajo de la gráfica histórica, se localizan los botones y cursores que se utilizaran para navegar por la misma, como el cursor izquierdo, el botón para seleccionar el periodo de rescate de información, el botón para rescatar la información y el cursor derecho.

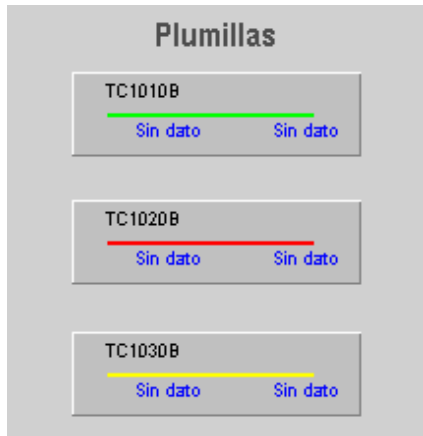


Figura 35. Plumillas de la gráfica histórica.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

Ahora bien, en el menú de navegación hacia la derecha después del botón (gráfica histórica), se encuentra el botón (ajustes), al presionarlo se muestra un submenú de navegación con dos botones, el de (comunicación) y (tolerancia), como se observa en la figura 36, al hacer click en el botón de (comunicación), el sistema se dirige a la ventana de diagnóstico de la comunicación presente entre el PLC, el switch, la PC donde se encuentra instalado el sistema SCADA y el monitor para presenciar el mismo, (véase figura 37), en la ventana de comunicación se puede observar un monitor y un PC a la derecha, en el centro de la pantalla el switch de comunicación y posteriormente en la parte inferior los dos PLC correspondientes al horno de bizcocho y el horno de esmalte. Entre ellos se debe mostrar una línea de comunicación de color verde si la comunicación entre el PLC y la PC se encuentra en perfecto estado. Las líneas de comunicación reciben el nombre de Ethernet/IP, si solo un PLC se está comunicando con el PC, está línea se mostrará en color amarillo, cabe destacar que, si no se muestra una línea de comunicación en cualquiera de los dos colores antes mencionados, es porque se está presentando una falla de comunicación entre los PLC y el PC. En el monitor que se muestra en la parte superior de la pantalla,

aparece un (OK) en color verde si el driver de comunicación está funcionando correctamente.



Figura 36. Submenú de navegación al presionar el botón de ajustes.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

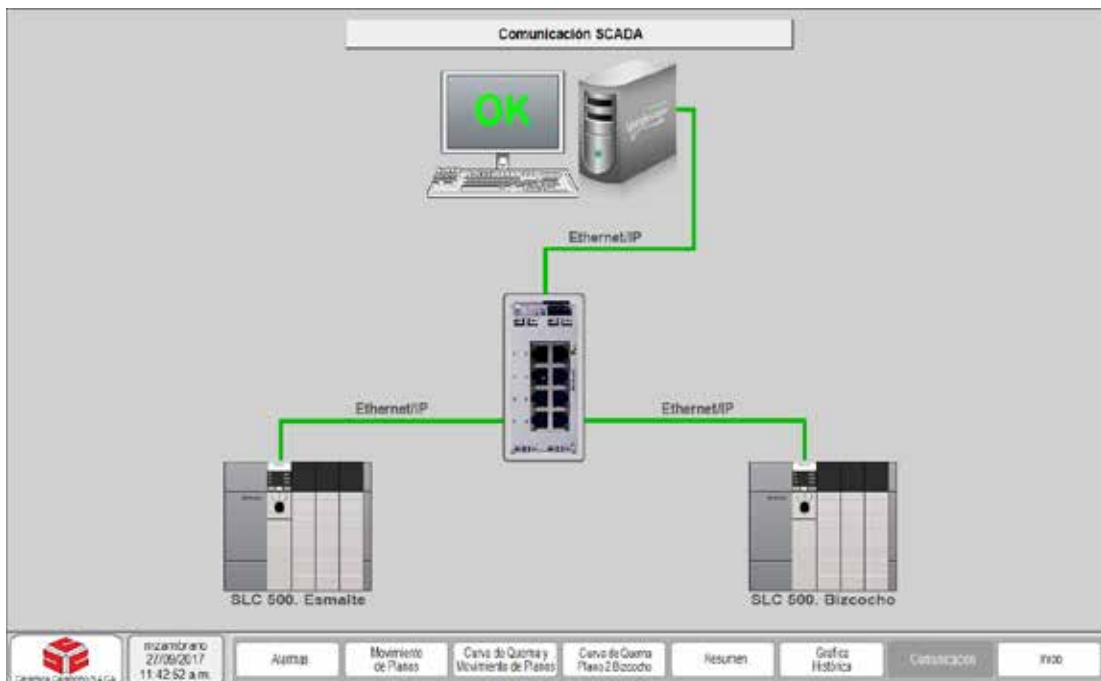


Figura 37. Comunicación del sistema SCADA.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

De igual manera, al seleccionar el botón de (tolerancia) en el submenú de comunicación, el sistema se dirige a la ventana de ajustes de tolerancia del horno, (véase figura 38), donde se muestran las diecisiete (17) tolerancias presentes en el horno de bizcocho incluyendo la zona del secadero, estas tolerancias son ajustadas por el operador en turno y fijan el limite tolerable de temperatura en cada zona del horno de acuerdo a los setpoint establecidos para cada una, si es sobrepasado este limite el sistema mostrara un borde de alarma, ya sea de alta o baja temperatura en el medidor diseñado para representar la lectura de las termocuplas presentes en todo el horno de bizcocho.

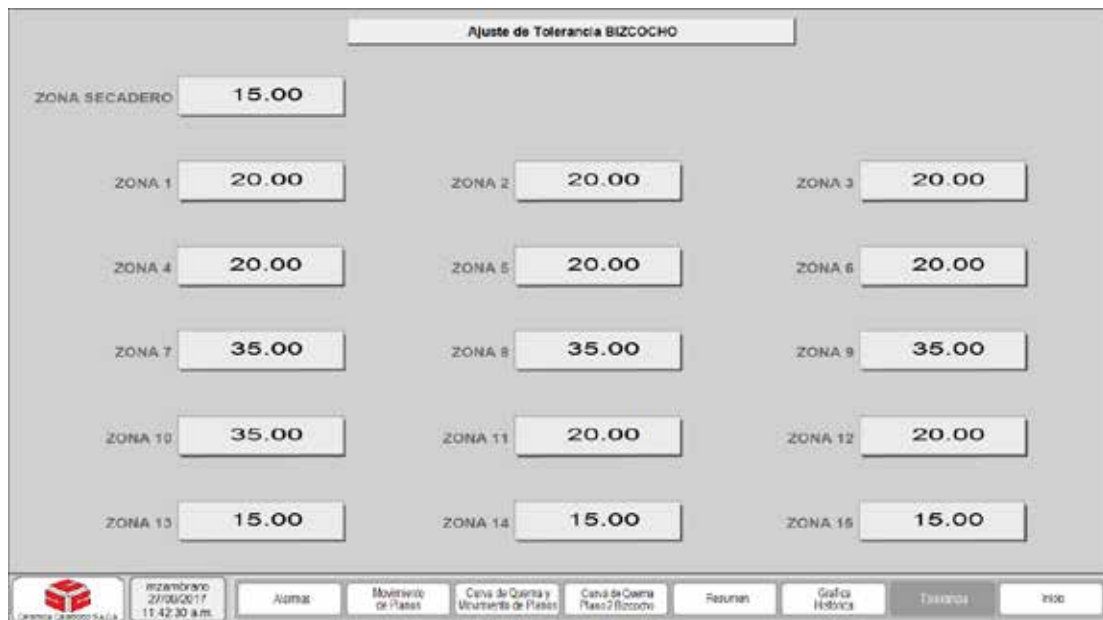


Figura 38. Ajustes de tolerancia del sistema SCADA en el horno de bizcocho.
Fuente: Planta PIEMME, Cerámicas Carabobo S.A.C.A. (2017).

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos al desarrollar este informe, se puede acotar que los objetivos planteados se lograron con efectividad al cumplir con cada una de las fases propuestas.

En la fase I, se logró diagnosticar la problemática existente con respecto al monitoreo y registro de las variables en el sistema de horneado de bizcocho de cerámica en la planta PIEMME de Cerámicas Carabobo S.A.C.A. Esto gracias a la observación y el estudio de los elementos que integran este sistema, así como también a los datos recopilados al realizar las entrevistas al personal del área de estudio.

Luego, en la fase II, se consiguió determinar los requerimientos de hardware y software necesarios para la creación y funcionamiento de una aplicación moderna de Orchestra, esto, gracias a la información analizada de los mismos y el asesoramiento de los técnicos y profesionales en el área que conocen el funcionamiento del horneado de la pieza de arcilla. Así como también se logró realizar el estudio de la factibilidad técnica, operativa y económica del sistema, el cual dio como resultado que el proyecto es factible, generando un compendio de ventajas para la supervisión del horno de bizcocho SITI B&T de dos canales de rodillos.

En la fase III, se realizó el diseño detallado del sistema SCADA con Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional.

Finalmente, en la fase IV, se logró desarrollar la aplicación de monitoreo de los parámetros de funcionamiento del horno, en la cual se observan los beneficios de la interfaz HMI, mostrando que el sistema implementado presenta una mayor confiabilidad debido a que facilita la supervisión al usuario, así como también el monitoreo de cada zona del horno, las alarmas y los eventos que sucedan en tiempo real.

RECOMENDACIONES

Después de haber realizado el sistema SCADA con Wonderware InTouch bajo el enfoque de conciencia situacional, y mostrados los resultados, en base a la realización e implementación de los nuevos enfoques del sistema, se recomienda lo siguiente:

Utilizar una computadora dedicada a correr exclusivamente la aplicación de monitoreo y registro, de esta forma garantizar que el intercambio de datos en tiempo real sea efectivo.

Crear y activar planes de mantenimiento preventivo y correctivo a cada uno de los equipos involucrados en el sistema SCADA, con la finalidad de alargar su vida útil y garantizar así un mejor y continuo funcionamiento del mismo.

Replicar este tipo de sistemas tecnológicos a otros procesos del área en los que aún no existen sistemas SCADA bajo el enfoque de conciencia situacional.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (1999). **El Proyecto de Investigación, guía para su elaboración (3ª. Ed.)**. Caracas: Editorial Espiteme.
- Arias, F. (2012). **El proyecto de Investigación: Introducción a la investigación científica (6ª. Ed.)**. Caracas: Editorial Espiteme.
- Ávila, H. (2006). **Introducción a la metodología de la investigación**. México: Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc
- Bizquera, R. (1990). **Métodos de Investigación Educativa**. España: Editorial CEAC.
- Castillo, C (2011). **Diseño de experiencias prácticas de automatización industrial con una red de PLCs, HMIs y sistema SCADA**. Trabajo de grado de Universidad José Antonio Páez (UJAP, Venezuela).
- Hernández, R. (2003). **Metodología de la Investigación (3ª. Ed.)**. México: Editorial McGraw-Hill/Interamericana editores S. A.
- Tamayo y Tamayo, M. (1999). **El Proceso de la Investigación Científica**. México: Editorial Limusa.
- Varela, R. (1997) **Evaluación económica de proyectos de inversión**. Sexta Edición. Grupo editorial Iberoamericana.

ELECTRÓNICAS

Caschetto, V. (2013). **Diseño del automatismo de control térmico y neumático de un horno túnel.** Trabajo de grado de la Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España. Extraído el 17 de septiembre de 2017 desde <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/18985/Dise%C3%B1o%20del%20automatismo%20de%20control%20termico%20y%20neum%C3%A1tico%20de%20un%20horno%20tunel.pdf?sequence=4>

Mendoza, C. (2013). **Implementación de un prototipo de sistema HMI/SCADA con tecnología Orchestra de Wonderware para la automatización de procesos aplicado al laboratorio de automatización en la UTE Santo Domingo.** Trabajo de grado de la Universidad Tecnológica Equinoccial, Santo Domingo, Ecuador. Extraído el 30 de agosto de 2017 desde <https://es.scribd.com/document/327069081/tesis-automatizacion>

ANEXO A

MANUAL DE USUARIO DEL SCADA



CERAMICA CARABOBO S.A.C.A

PLANTA PIEMME



SISTEMA SCADA

HORNO DE BIZCOCHO Y HORNO DE ESMALTE



CAPACIDADES







El sistema SCADA que se describe a continuación tiene las siguientes capacidades tanto para el horno de bizcocho como para el horno de esmalte:

- Monitoreo de la curva de quema de cada plano.
- Establecimiento de cada uno de los setpoint de la curva de quema
- Supervisión de cada una de las termocuplas del horno
 - Visualización del Set Point (SP)
 - Visualización del valor de trabajo (VT)
 - Visualización del error (Error)
- Supervisión de la velocidad de los tramos.
- Alarmas en tiempo real y alarmas históricas.
- Grafica en tiempo real de cada una de las termocuplas.
- Grafica histórica de las variables mas importantes del horno.



⚠ ATENCIÓN ⚠

A lo largo de la descripción de cada ventana se usará la siguiente señalización para indicar que acciones deben realizarse:

-  Indica que se debe presionar el botón señalado para visualizar la ventana identificada
-  Indica acción interna en la ventana que se muestra



VENTANA DE INICIO

Para entrar al sistema se solicita al operador su **USUARIO** y su **CONTRASEÑA**

Esto le permite tener acceso al sistema

Luego debe seleccionar que horno desea visualizar



CERAMICA CARABOBO S.A.C.A.

HORNO DE ESMALTE



HORNO DE BIZCOCHO



Ingresar al Sistema



INGRESO DEL USUARIO



CERAMICA CARABOBO S.A.C.A.

HORNO DE ESMALTE

HORNO DE BIZCOCHO



Log On

Name:

Password:



Ingresar al Sistema

The image shows a user login interface for CERAMICA CARABOBO S.A.C.A. The interface is titled "INGRESO DEL USUARIO" and features the company logo and name. Two main sections are visible: "HORNO DE ESMALTE" and "HORNO DE BIZCOCHO", each with a corresponding photograph of a factory interior. A "Log On" dialog box is overlaid on the interface, containing a "Name" field with the text "mzambrano" and a "Password" field with masked characters "*****". The dialog box has "OK" and "Cancel" buttons. To the left of the dialog box, there are two blue callout boxes: one containing "mzambrano" with an arrow pointing to the "Name" field, and another containing "123456" with an arrow pointing to the "Password" field. At the bottom of the interface, there is a button labeled "Ingresar al Sistema" with a user icon.



INGRESO DEL USUARIO

CERAMICA CARABOBO S.A.C.A.

HORNO DE ESMALTE HORNO DE BIZCOCHO

Acceso autorizado. Haga click en la imagen del horno que desea ver

Ingresar al Sistema

Mensaje que aparece, si el usuario colocó correctamente sus datos.

Seleccionar horno haciendo click en la imagen.

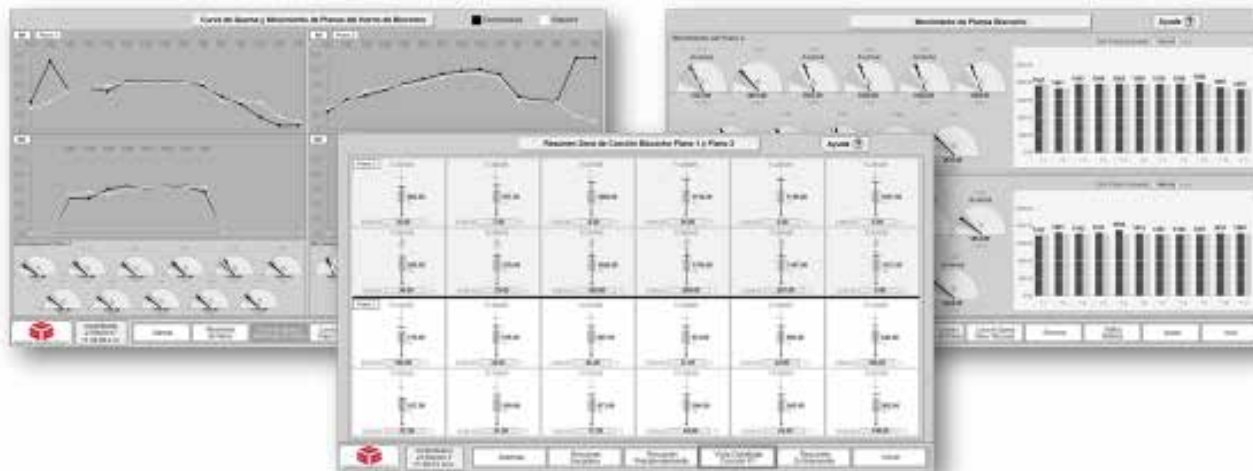


HORNO DE BIZCOCHO



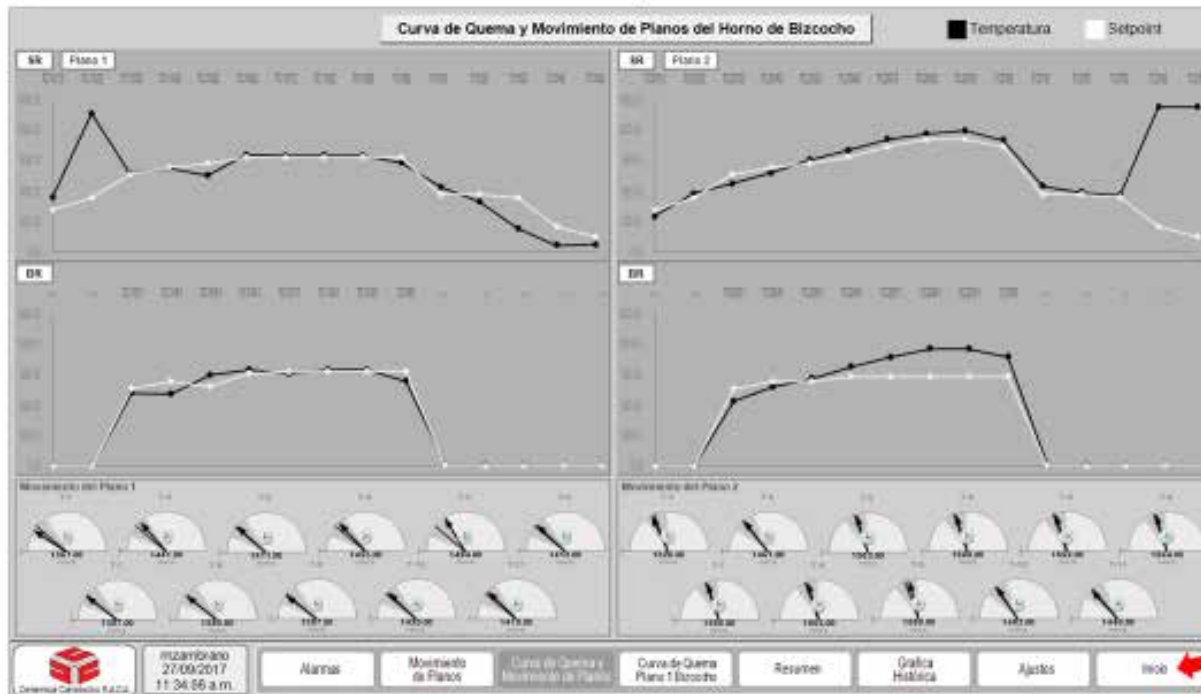


VENTANAS DEL HORNO DE BIZCOCHO



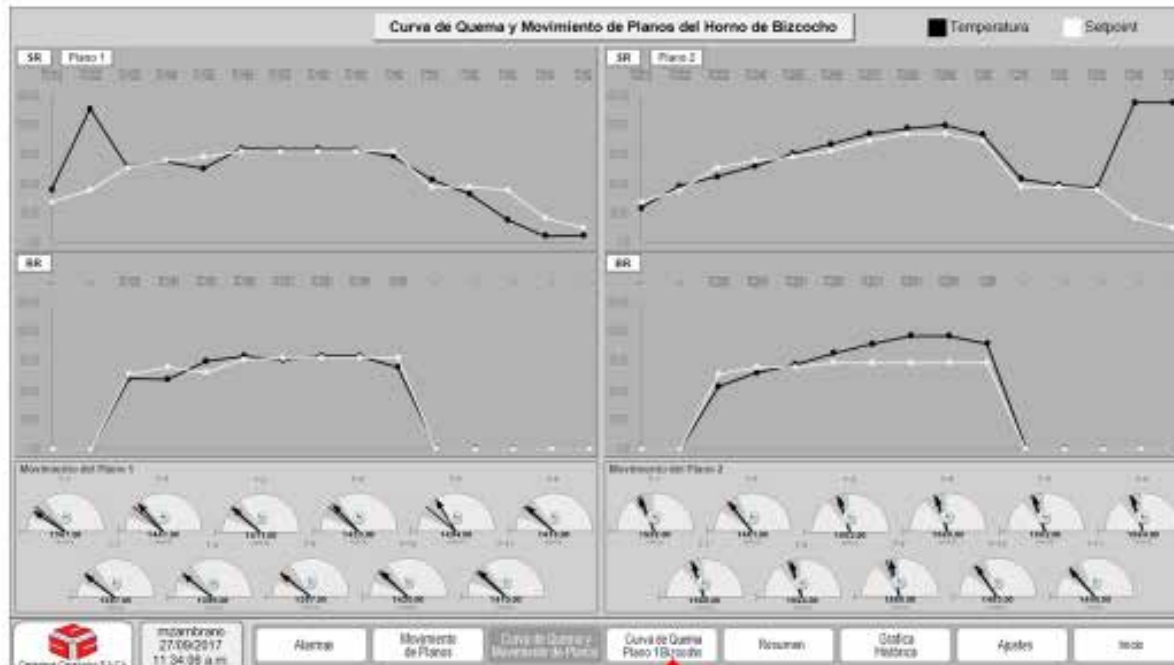


Curva de Quema y Movimiento de Planos





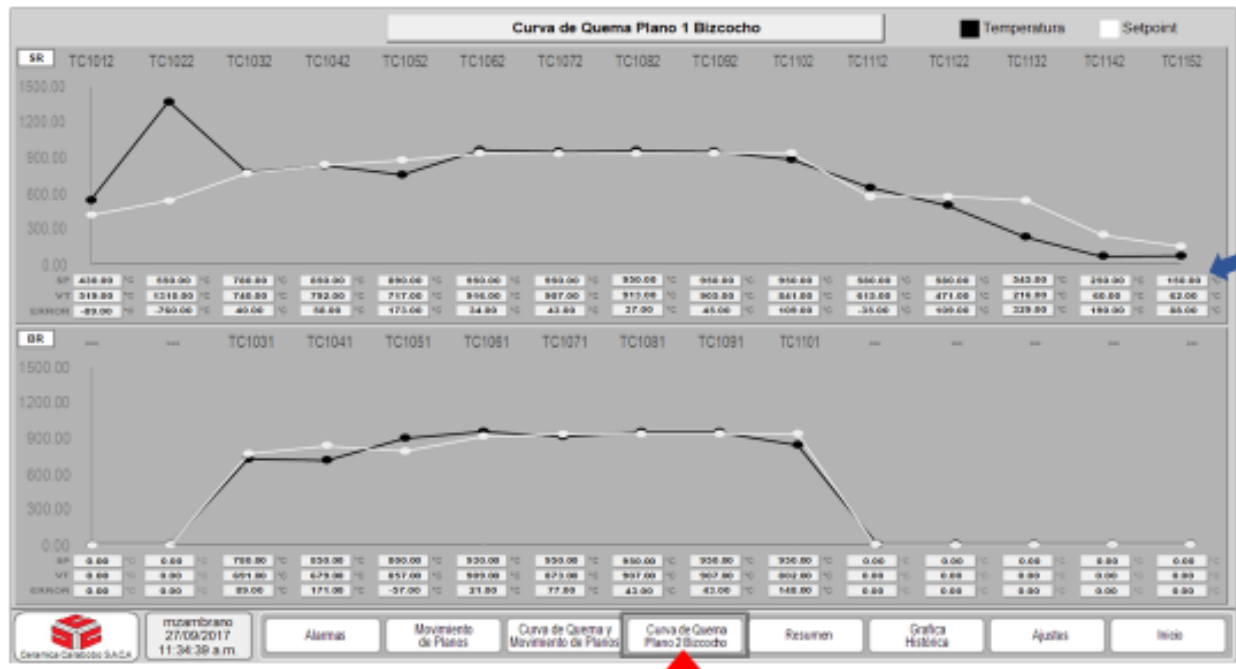
Curva de Quema y Movimiento de Planos



Presionar para ver la curva de quema del plano 1



Vista ampliada Curva de Quema Plano 1

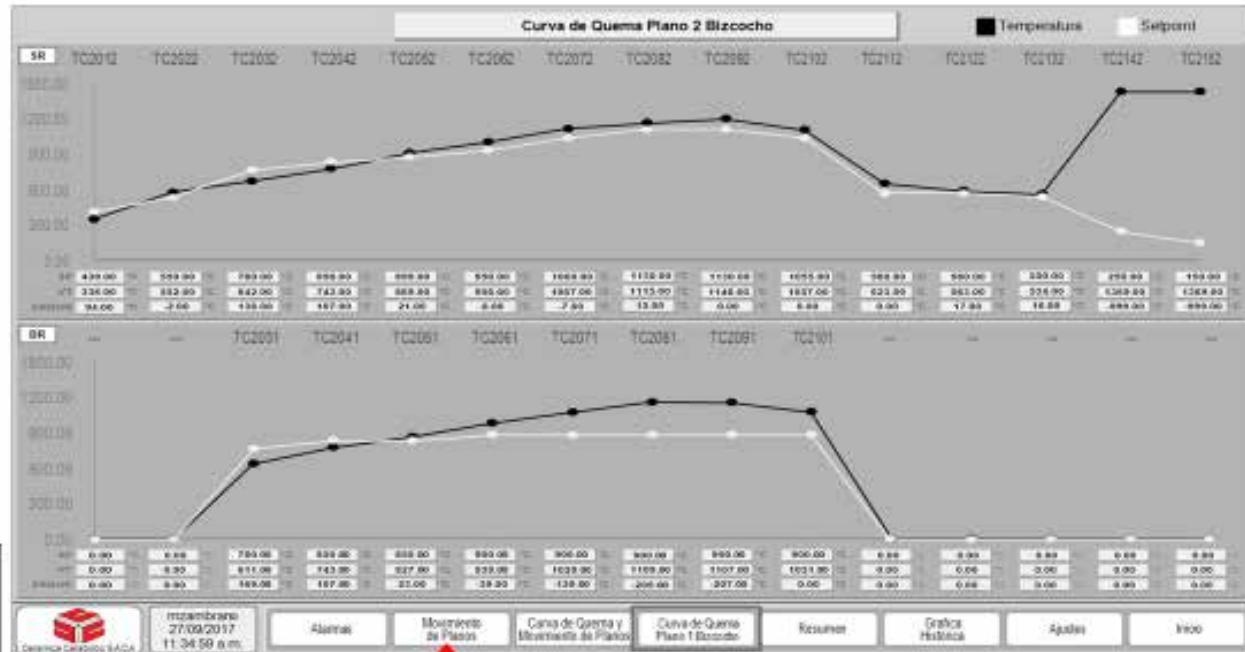


Hacer click para cambiar Set point

Presionar para ver la curva de quema del plano 2

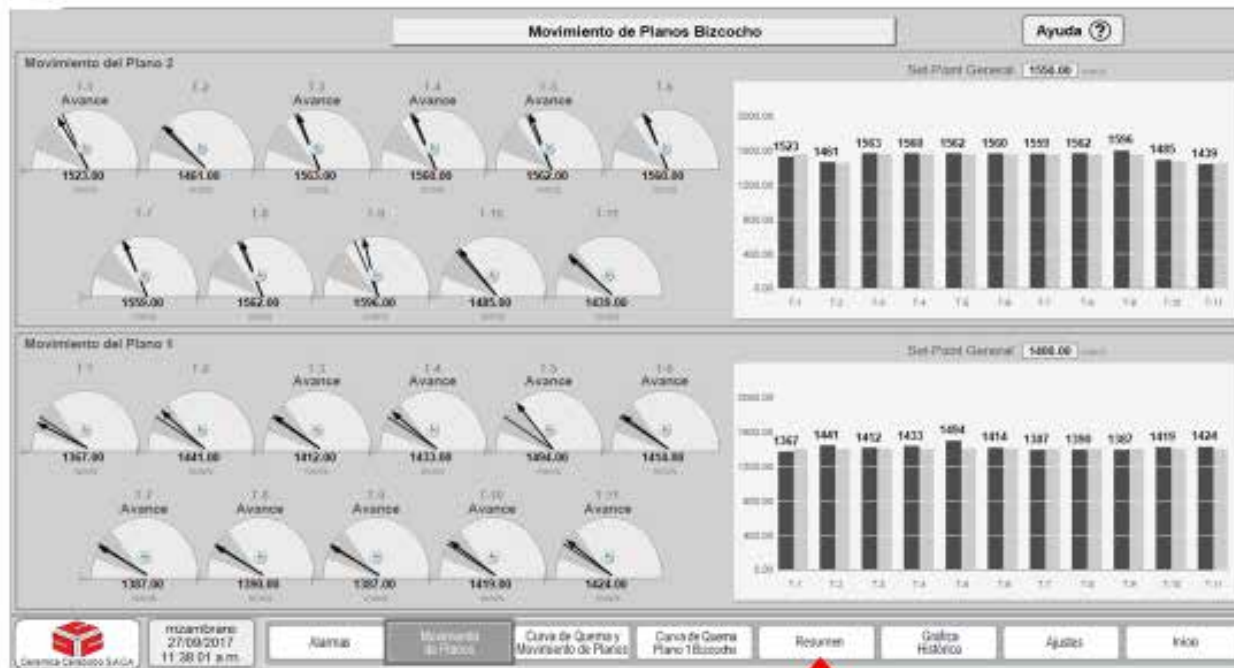


Vista ampliada Curva de Quema Plano 2



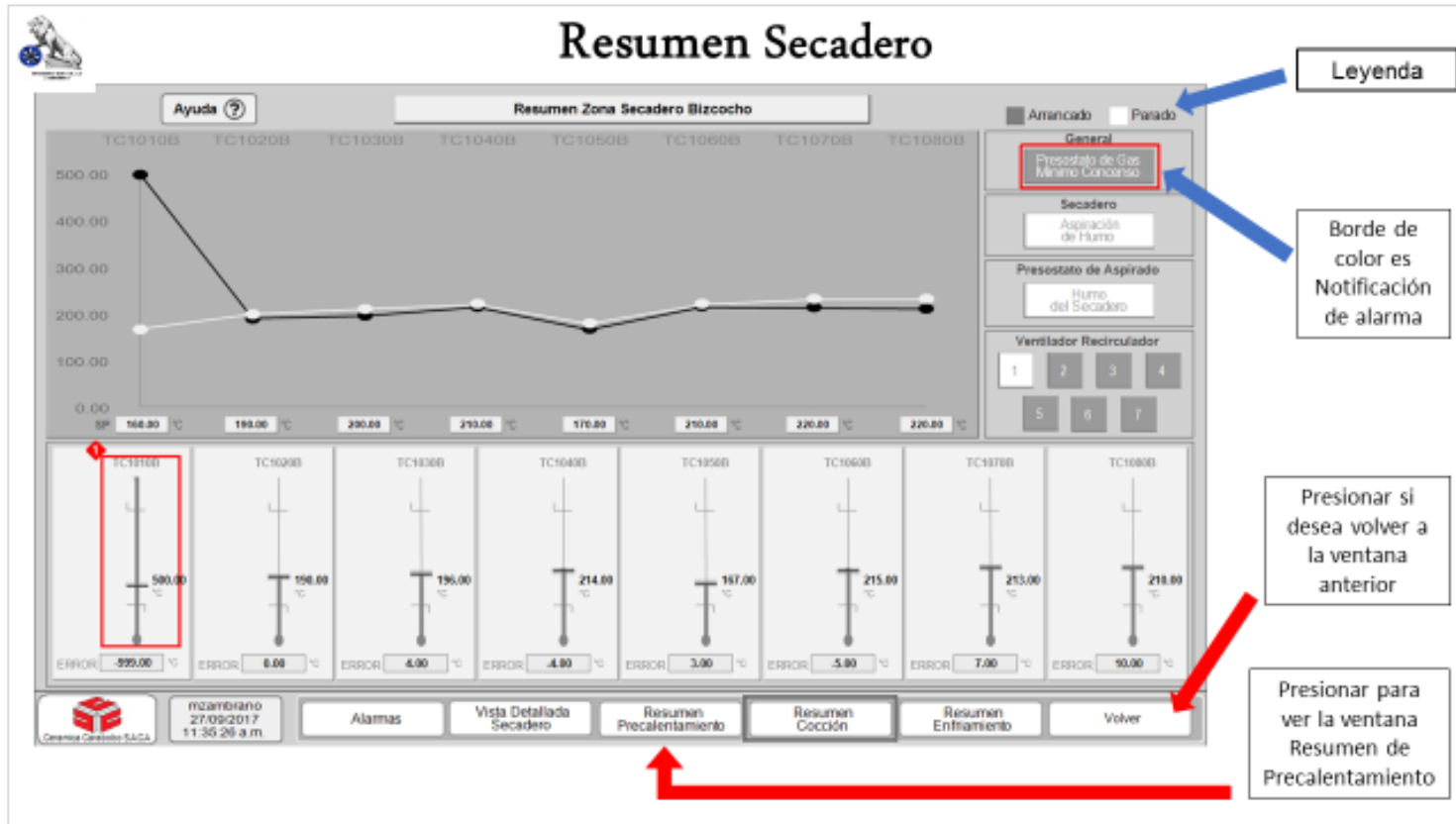


Movimiento de Tramos




Presionar para ver la ventana de Resumen.






Resumen Precalentamiento



Resumen Zona Precalentamiento Bizcocho Plano 1 y Plano 2

[Ayuda ?](#)

Plano 2		Plano 1	
TC2012B 138.00 ERROR 14.00 °C	TC2025 512.00 ERROR 2.00 °C	TC2028 641.00 ERROR 125.00 °C	TC2425 145.00 ERROR 195.00 °C
		TC2033 685.00 ERROR 172.00 °C	TC2433 143.00 ERROR 107.00 °C
	TC1025B 1315.00 ERROR 702.00 °C	TC1028 742.00 ERROR 35.00 °C	TC1625 703.00 ERROR 57.00 °C
		TC1033 691.00 ERROR 85.00 °C	TC1633 680.00 ERROR 173.00 °C


mrambrano
27/09/2017
11:26:13 a.m.

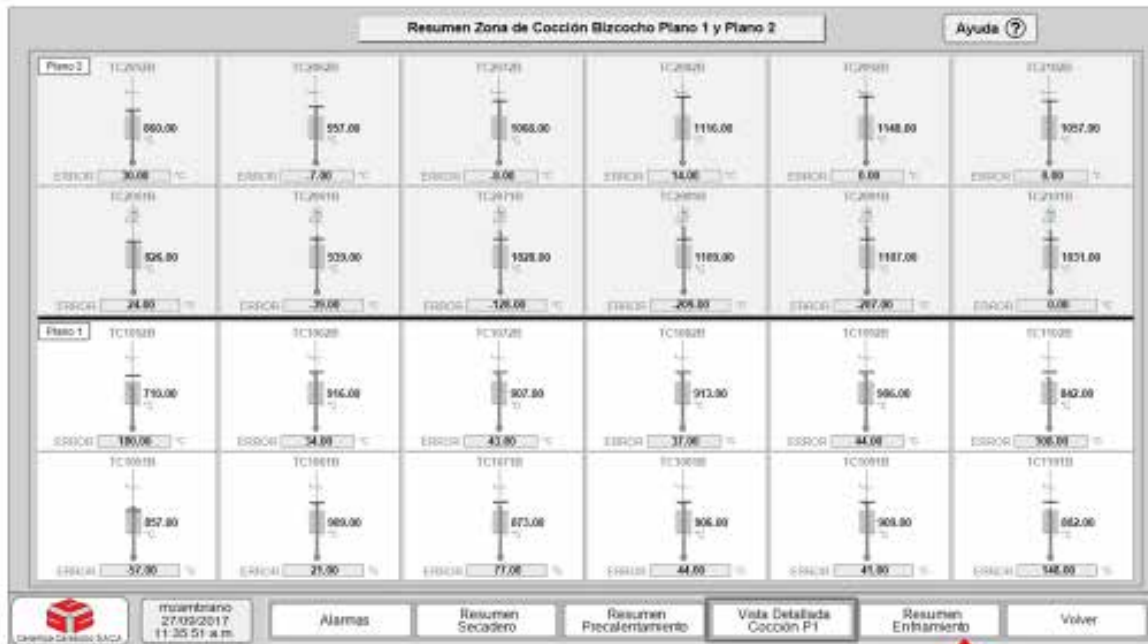
Alarmas
Resumen Secadero
Vista Detallada Precalentamiento P1
Resumen Cocción
Resumen Enfriamiento
Valor

Borde de alarma →

→ **Presionar para ver la ventana de Resumen zona de cocción**



Resumen Cocción



Presionar para ver la ventana de Resumen enfriamiento





Resumen enfriamiento

Ayuda (?) Resumen Zona Enfriamiento Bizcocho Plano 1 y Plano 2 Arrancado Parado

Paso 2	TC2112B	TC2122B	TC2132B	TC2142B	TC2152B
Temperatura	621.00 °C	563.00 °C	534.00 °C	1369.00 °C	1369.00 °C
Error	3.00 %	17.00 %	16.00 %	399.00 %	399.00 %

Paso 1	TC1112B	TC1122B	TC1132B	TC1142B	TC1152B
Temperatura	605.00 °C	473.00 °C	215.00 °C	68.00 °C	63.00 °C
Error	29.00 %	110.00 %	330.00 %	590.00 %	67.00 %

General: Presostato de Gas Alarma Concluido

Enfriamiento: Aproximación de Yuntas, Aire de Combustión On, Descarga, Inicio, Fin Ventiladores, Fin Alarma, Continuación

Presostato Enfriamiento: Fin Ventiladores

Central Cerámica S.A. | Incambiano 27/09/2017 11:56:44 a.m. | Alarmas | Resumen Secadero | Resumen Precalentamiento | Resumen Cocción | Vista Detallada Enfriamiento P1 | Volver

Presionar para ver la ventana de Alarmas





LEYENDA DE ALARMAS

(no reconocidas)

Rojo

Indica alta temperatura en la termocupla

Térmico disparado en el caso de los motores

Amarillo

Indica presión baja en los presostatos

Azul

Indica baja temperatura en la termocupla



Ventana de Alarmas

(no reconocidas)

Alarmas												
Hora	Estado	Tipo	Clase	Precedencia	Nombre	Grupo	Unidad	Límite	Valor Actual	Operador	Comentario	
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	LD	VALUE	1	TC1102	BZCOOCHO	HornosP1	400	03	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	LD	VALUE	1	TC1101_S	ESMALTE	HornosP1	400	8	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	PREST_EPV_E	ESMALTE	HornosP1	OFF	False	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	LD	VALUE	1	TC2931_S	ESMALTE	HornosP1	400	8	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	LD	VALUE	1	TC1150_S	ESMALTE	HornosP1	400	32	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	LD	VALUE	1	TC1112_S	ESMALTE	HornosP1	400	10	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	LD	VALUE	1	TC1102_E	ESMALTE	HornosP1	400	102	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	LD	VALUE	1	TC1102_E	ESMALTE	HornosP1	400	229	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	DSC	DSC	2	TERMICO_EPA_B	BZCOOCHO	HornosP1	OFF	False	None	HIBZCOOCH	
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	TERMICO_EIO_B	BZCOOCHO	HornosP1	OFF	False	None	HIBZCOOCH	
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	TERMICO_EIO_B	BZCOOCHO	HornosP1	OFF	False	None	HIBZCOOCH	
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	PREST_AMS_B	BZCOOCHO	HornosP1	OFF	False	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	PREST_EPV_B	BZCOOCHO	HornosP1	OFF	False	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	LD	VALUE	1	TC1102	BZCOOCHO	HornosP1	400	03	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	LD	VALUE	1	TC2932	BZCOOCHO	HornosP1	400	334	None		
27/09/2017 11:38:54 a.m.	UNACK	LD	VALUE	1	TC1138	BZCOOCHO	HornosP1	400	215	None		
27/09/2017 11:38:57 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_214_B	BZCOOCHO	HornosP1	ON	True	None	HIBZCOOCH	
27/09/2017 11:38:57 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_215_B	BZCOOCHO	HornosP1	ON	True	None	HIBZCOOCH	
27/09/2017 11:38:57 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_220_B	BZCOOCHO	HornosP1	ON	True	None	HIBZCOOCH	
27/09/2017 11:38:57 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_211_B	BZCOOCHO	HornosP1	ON	True	None	HIBZCOOCH	
27/09/2017 11:38:57 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_211_B	BZCOOCHO	HornosP1	ON	True	None	HIBZCOOCH	
27/09/2017 11:38:57 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_221_B	BZCOOCHO	HornosP1	ON	True	None	HIBZCOOCH	
27/09/2017 11:38:57 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_221_B	BZCOOCHO	HornosP1	ON	True	None	HIBZCOOCH	
27/09/2017 11:38:57 a.m.	UNACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_221_B	BZCOOCHO	HornosP1	ON	True	None	HIBZCOOCH	

Displaying 1 to 24 of 49 alarms | Default | 100% Complete | Cancel

Buzcocho Esmalte Todas

Alarmas Activas

Reconocer Alarmas

Central de Alarma BZCO

27/09/2017 11:37:14 a.m.

Alarmas Resumen Secadero Resumen Precalentamiento Resumen Cocción Resumen Enfriamiento Volver



Ventana de Alarmas

(no reconocidas)

Alarmas

Hora	Estado	Tipo	Clase	Prioridad	Nombre	Grupo	Nota	Unidad	Valor Actual	Operado
27/09/2017 11:53:49 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC11120	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC11120	BZCOCHO	Windows...	400	226	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC20439	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC30419	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC21020	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC20940	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC30219	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	1	PRIST_EPV_B	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC11420	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC10230	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC30320	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC20120	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC21220	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC21120	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	LO	VALVE	1	TC10720	BZCOCHO	Windows...	400	0	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	2	PRIST_EC_B	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	2	TERNACO_SF_A_B	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	1	TERNACO_SF_B	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	1	PRIST_PRI_MH_B	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	1	TERNACO_CD_B	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	1	PRIST_PRD_MH_D	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	1	PRIST_CCOMBUSTORU_MH_B	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	1	PRIST_PA_MH_B	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	1	PRIST_GAS_MH_B	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None
27/09/2017 11:53:45 p.m.	ARMADO	DGC	DGC	1	PRIST_AHS_B	BZCOCHO	Windows...	OFF	None	None

Displaying 1 to 23 of 23 alarms | Default | 100% Complete | Cancel

Bizcocho Estorno Todos

Alarmas Actuales Reconocer Alarmas

PLANTAS 27/09/2017 11:54:00 p.m.

Seleccionar esta opción para que se muestren solo las alarmas del horno de Bizcocho.





Ventana de Alarmas

(Las alarmas no reconocidas se verán en color rojo)

Alarmas

Fecha	Estado	Por	Clase	Prioridad	Windows	Grupo	Nota	Unidad	Valor Actual	Operador
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC10M_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC10O2_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC10O2_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC11O2_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC21O2_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC21O2_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC2142_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC2001_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC2002_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC2002_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC20V2_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC11O2_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC1142_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC1132_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC1122_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	OSC	OSC	1	PREST_COMB_E	ESMALTE	Windows	OFF	None	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	OSC	OSC	1	PREST_EPV_E	ESMALTE	Windows	OFF	None	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC1112_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC2112_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC1111_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC2111_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC21O2_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC2122_E	ESMALTE	Windows	400	0	None
27/09/2017 11:10:40 p.m.	UNACK	LO	VALUE	1	TC10O1_E	ESMALTE	Windows	400	0	None

1 de 25 de 25 alarmas | Default | 100% Completas | Cerrar

Buzón de Alarmas: Buzón de Alarmas Esmalte Todas

Reconocer Alarmas

Inicio | Movimiento de Plano | Curva de Guerra y Momento de Raras | Curva de Guerra Plano 2 Buzón de Alarmas | Resumen | Gráficos Históricos | Ayuda | Inicio

Seleccionar esta opción para que se muestren solo las alarmas del horno de Esmalte

Ventana de Alarmas

(no reconocidas)

Alarmas

Hora	Estado	Tipo	Valor	Precedencia	Nombre	Grupo	Nodo	Limites	Valor Actual	Operador	Comentarios
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	LD	VALUE	1	TC101B	BOC000H	HomopFI	400	03	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	LD	VALUE	1	TC101_E	ESMORTE	HomopFI	400	0	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	DSC	DSC	1	PREST_EFV_E	ESMORTE	HomopFI	OFF	False	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	LD	VALUE	1	TC201_E	ESMORTE	HomopFI	400	0	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	LD	VALUE	1	TC102_E	ESMORTE	HomopFI	400	0	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	LD	VALUE	1	TC102_E	ESMORTE	HomopFI	400	-70	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	LD	VALUE	1	TC102_E	ESMORTE	HomopFI	400	102	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	LD	VALUE	1	TC202_E	ESMORTE	HomopFI	400	225	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	DSC	DSC	2	TERMOC_EDA_B	BOC000H	HomopFI	OFF	False	None	HSECCOCH
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	DSC	DSC	1	TERMOC_EDC_B	BOC000H	HomopFI	OFF	False	None	HSECCOCH
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	DSC	DSC	1	TERMOC_ED_E	BOC000H	HomopFI	OFF	False	None	HSECCOCH
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	DSC	DSC	1	PREST_AHS_B	BOC000H	HomopFI	OFF	False	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	DSC	DSC	1	PREST_EFV_B	BOC000H	HomopFI	OFF	False	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	LD	VALUE	1	TC103B	BOC000H	HomopFI	400	68	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	LD	VALUE	1	TC203B	BOC000H	HomopFI	400	334	None	
27/09/2017 11:30:54 am	UNACK	LD	VALUE	1	TC103E	BOC000H	HomopFI	400	270	None	
27/09/2017 11:30:57 am	UNACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_21A_B	BOC000H	HomopFI	ON	True	None	HSECCOCH
27/09/2017 11:30:57 am	UNACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_21B_B	BOC000H	HomopFI	ON	True	None	HSECCOCH
27/09/2017 11:30:57 am	UNACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_20C_B	BOC000H	HomopFI	ON	True	None	HSECCOCH
27/09/2017 11:30:57 am	UNACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_21_B	BOC000H	HomopFI	ON	True	None	HSECCOCH
27/09/2017 11:30:57 am	UNACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_21_B	BOC000H	HomopFI	ON	True	None	HSECCOCH
27/09/2017 11:30:57 am	UNACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_22_B	BOC000H	HomopFI	ON	True	None	HSECCOCH
27/09/2017 11:30:57 am	UNACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_22_B	BOC000H	HomopFI	ON	True	None	HSECCOCH
27/09/2017 11:30:57 am	UNACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_22_B	BOC000H	HomopFI	ON	True	None	HSECCOCH

Displaying 1 to 34 of 34 items | Default | 100% Complete | Cancel

• Buzocho
• Estalla
> Todas

Alarmas Activas

Reconocer Alarmas

Reporte de Alarmas

Alarmas

Resumen Secadero

Resumen Precaalentamiento

Resumen Cocción

Resumen Enfriamiento

Volver

Reporte de Alarmas
27/09/2017
11:37:14 a.m.

Presionar para reconocer las alarmas que se estén visualizando.



Ventana de Alarmas

(Así se verá la ventana con las alarmas ya reconocidas, en color negro)

Alarmas											
Fecha	Estado	Tipo	Clase	Precedencia	Nombre	Grupo	Nivel	Unidad	Valor Actual	Operador	Comentario
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	H	VALUE	1	TC1100	BZCOCHO	HondaPi	1050	1260	nzambano	
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	LO	VALUE	1	TC1100	BZCOCHO	HondaPi	460	63	nzambano	
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	2	TERMICO_EFA_B	BZCOCHO	HondaPi	OFF	false	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	PREST_CPV_E	ESMALTE	HondaPi	OFF	false	nzambano	
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	H	VALUE	1	TC2101_E	ESMALTE	HondaPi	1050	1060	nzambano	
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	H	VALUE	1	TC2101_E	ESMALTE	HondaPi	1050	1481	nzambano	
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	H	VALUE	1	TC1101_E	ESMALTE	HondaPi	1050	1311	nzambano	
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	LO	VALUE	1	TC2101_E	ESMALTE	HondaPi	460	8	nzambano	
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_21_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_SEC_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_21_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_21_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_22_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_23_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_24_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_25_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_25_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	LO	VALUE	1	TC1102_E	ESMALTE	HondaPi	460	31	nzambano	
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_26_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_26_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_27_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	LO	VALUE	1	TC1102_E	ESMALTE	HondaPi	460	-10	nzambano	
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	BAJA_TEMP_27_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	ALTA_TEMP_28_B	BZCOCHO	HondaPi	ON	true	nzambano	HSZCOCH

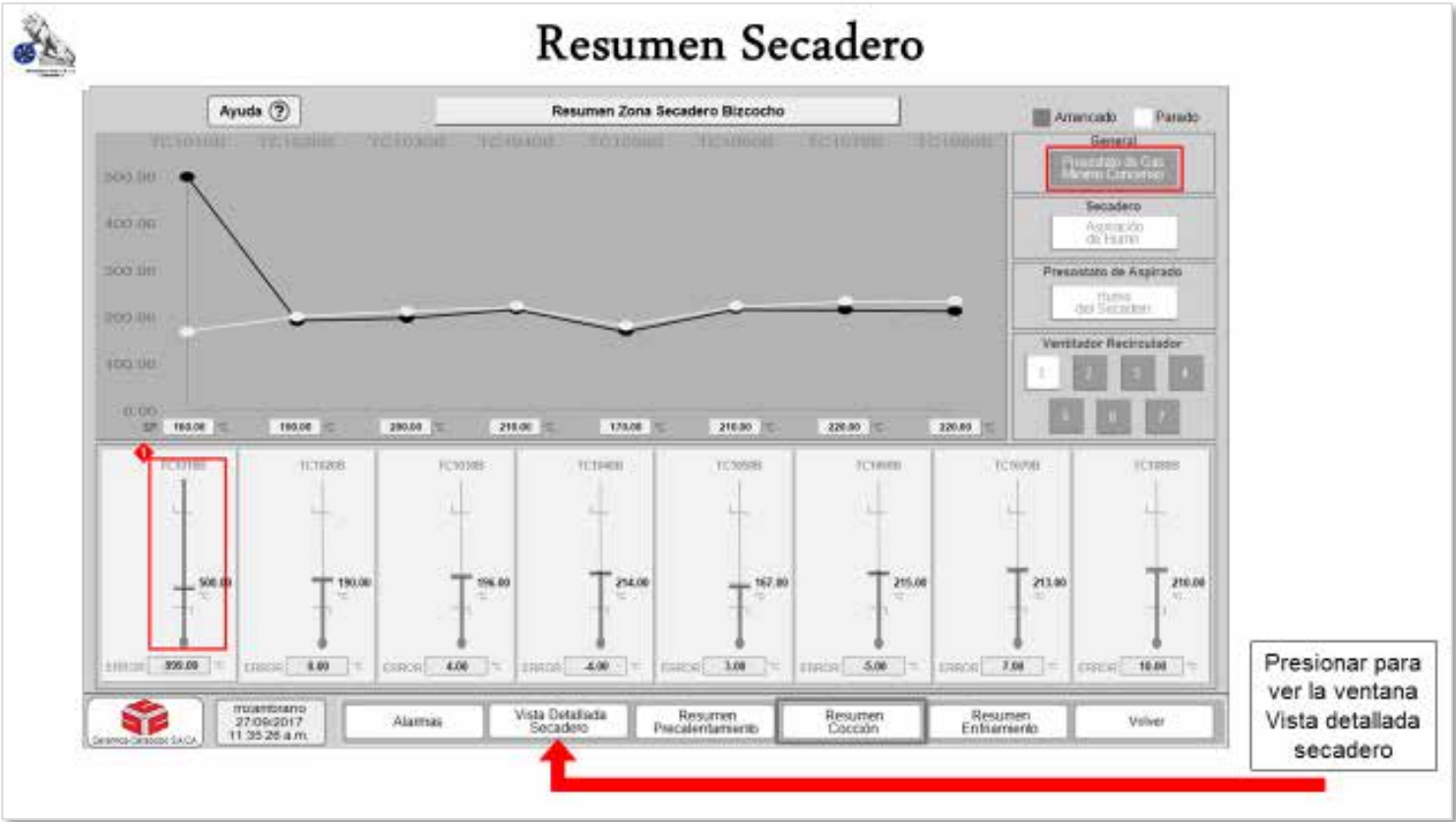
Displaying 1 to 34 of 40 alarms | Default | 100% Complete | Close

Alarmas Activas

Reconocer Alarmas


nzambano 27/09/2017 11:37:34 a.m.

Alarmas Resumen Secadero Resumen Preclaramiento Resumen Cocido Resumen Enfriamiento Ver



Vista Detallada Secadero

Vista Detallada Secadero BIZCOCHO



TC10100
SP: 180.00
PV: 500.00
SV: -800.00

TC10200
SP: 180.00
PV: 214.00
SV: -24.00

TC10300
SP: 200.00
PV: 186.00
SV: 4.00

TC10400
SP: 210.00
PV: 214.00
SV: -4.00

TC10500
SP: 170.00
PV: 180.00
SV: 2.00


TC10600
SP: 210.00
PV: 170.00
SV: -2.00

TC10700
SP: 220.00
PV: 200.00
SV: 1.00

TC10800
SP: 220.00
PV: 209.00
SV: 11.00

Hora	Estado	Tipo	Clase	Prioridad	Nombre	Grupo	Modo	Libre	Comentario	Tiempo
27/05/2017 15:37:51 a.m.	ACK	HI	VALUE	1	TC10425	BIZCOCHO	NormalP1...	1200		000 00:
27/05/2017 15:37:51 a.m.	ACK	LO	VALUE	1	TC11525	BIZCOCHO	NormalP1...	400		000 00:
27/05/2017 15:37:51 a.m.	ACK	DSC	DSC	2	TERMICO_EFA_B	BIZCOCHO	NormalP1...	OFF	HEBIZCOCHO, Disparo Term...	000 00:
27/05/2017 15:37:51 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	PREST_FFV_E	FSMVALE	NormalP1...	OFF		000 00:

Displaying 1 to 5 of 40 alarm(s) | Default | 100% Complete | Clear
Reconocer Alarmas



Servicio Cereales S.A. S.A.

Alarma
Vista Detallada Precalentamiento
Vista Detallada Precalentamiento P1
Vista Detallada Precalentamiento P2
Vista Detallada Cocción P1
Vista Detallada Cocción P2
Vista Detallada Enfriamiento P1
Vista Detallada Enfriamiento P2
Volver

Presionar para ver la ventana Vista detallada de Precalentamiento Plano 1



Vista Detallada Pre calentamiento Plano 1

Vista Detallada Pre calentamiento Plano 1 BIZCOCHO

TC1012B
SP: 430.00 °C
VT: 510.00 °C
BIZCOCHO: 80.00 %

TC1022B
SP: 264.00 °C
VT: 344.00 °C
BIZCOCHO: 750.00 %

TC1032B
SP: 780.00 °C
VT: 780.00 °C
BIZCOCHO: 49.00 %

TC1042B
SP: 816.00 °C
VT: 780.00 °C
BIZCOCHO: 50.00 %

TC1031B
SP: 780.00 °C
VT: 780.00 °C
BIZCOCHO: 94.00 %

TC1041B
SP: 816.00 °C
VT: 780.00 °C
BIZCOCHO: 472.00 %

Mora	Estado	Tipo	Clase	Prioridad	Nombre	Grupo	Modo	Elemento	Comentario
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	IF	VALUE	1	TC1042B	BIZCOCHO	HomosPL... 1200		
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	LO	VALUE	1	TC1052B	BIZCOCHO	HomosPL... 490		
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	2	TERMICO_EFA_B	BIZCOCHO	HomosPL... OFF		BIZCOCHO. Elaporo. Tien...
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	PREST_EFV_E	ESMALTE	HomosPL... OFF		

Reconocer Todas las Alarmas

Displaying 1 to 5 of 48 alarms. Default. 100% Complete. Cancel

Alarmas Vista Detallada Secadero Vista Detallada Pre calentamiento P1 Vista Detallada Pre calentamiento P2 Vista Detallada Cocción P1 Vista Detallada Cocción P2 Vista Detallada Enfriamiento P1 Vista Detallada Enfriamiento P2 Volver

Presionar para ver la ventana Vista detallada de Pre calentamiento Plano 2



Vista Detallada Pre calentamiento Plano 2

Vista Detallada Pre calentamiento Plano 2 BIZCOCHO

TC2612B
SP: 420.00
VT: 332.00
ERROR: 88.00

TC2622B
SP: 550.00
VT: 507.00
ERROR: 43.00

TC2632B
SP: 700.00
VT: 653.00
ERROR: 47.00

TC2642B
SP: 850.00
VT: 794.00
ERROR: 56.00

TC2652B
SP: 700.00
VT: 653.00
ERROR: 47.00

TC2662B
SP: 850.00
VT: 794.00
ERROR: 56.00

Item	Estado	Tipo	Clase	Prioridad	Nombre	Grupo	Modo	Lista	Comentario
27092617 11:27:31 a.m.	ACK	HI	VALUE	1	TC14GB	BIZCOCHO	HomePI...	1200	
27092617 11:27:31 a.m.	ACK	LO	VALUE	1	TC15GB	BIZCOCHO	HomePI...	400	
27092617 11:27:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	2	TERMICO_EPA_B	BIZCOCHO	HomePI...	OFF	BIZCOCHO, Disparo Term.
27092617 11:27:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	PREST_EPV_E	ESMALTE	HomePI...	OFF	

Reconocer Alarmas

Displaying 4 to 5 of 40 alarms | Default | 100% Complete | Cancel

Alarma Vista Detallada Secado Vista Detallada Pre calentamiento P1 Vista Detallada Pre calentamiento P2 Vista Detallada Cocción P1 Vista Detallada Cocción P2 Vista Detallada Enfriamiento P1 Vista Detallada Enfriamiento P2 Voto

Presionar para ver la ventana Vista detallada de Cocción Plano 1



Vista Detallada Cocción Plano 1

Vista Detallada Cocción Plano 1 BIZCOCHO

TC	SP	VT	ERROR
TC1062E1	950.00	710.00	180.00
TC1062E2	950.00	950.00	26.00
TC1072E3	950.00	950.00	44.00
TC1082E4	950.00	915.00	27.00
TC1092E5	950.00	950.00	44.00
TC1102E6	950.00	842.00	188.00
TC1031E1	800.00	800.00	47.00
TC1061E2	930.00	930.00	25.00
TC1071E3	960.00	960.00	77.00
TC1081E4	980.00	980.00	44.00
TC1091E5	860.00	860.00	44.00
TC1101E6	880.00	880.00	148.00

Hora	Estado	Tipo	Clase	Prioridad	Nombre	Grupo	Modo	Límite	Comentario	Tiempo
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	H	VALUE	1	TC2142B	BIZCOCHO	HornosP1...	1200		000 00:
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	LD	VALUE	1	TC3152B	BIZCOCHO	HornosP1...	400		000 00:
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	2	TERMICO_EFA_B	BIZCOCHO	HornosP1...	OFF	HIBIZCOCHO: Dispara T4m...	000 00:
27/09/2017 11:37:31 a.m.	ACK	DSC	DSC	1	PREST_EFV_E	ESMALTE	HornosP1...	OFF		000 00:

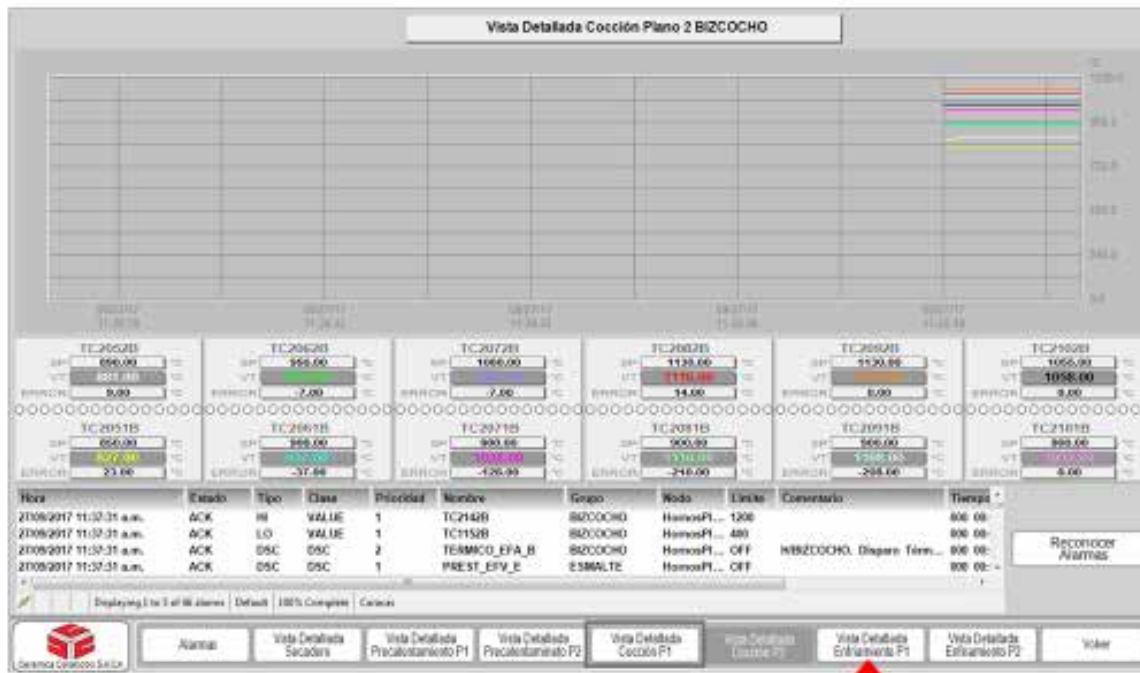
Displaying 1 to 3 of 36 Alarmas | Default | 100% Complete | Cancel

Reconocer Alarmas

Presionar para ver la ventana Vista detallada de cocción Plano 2



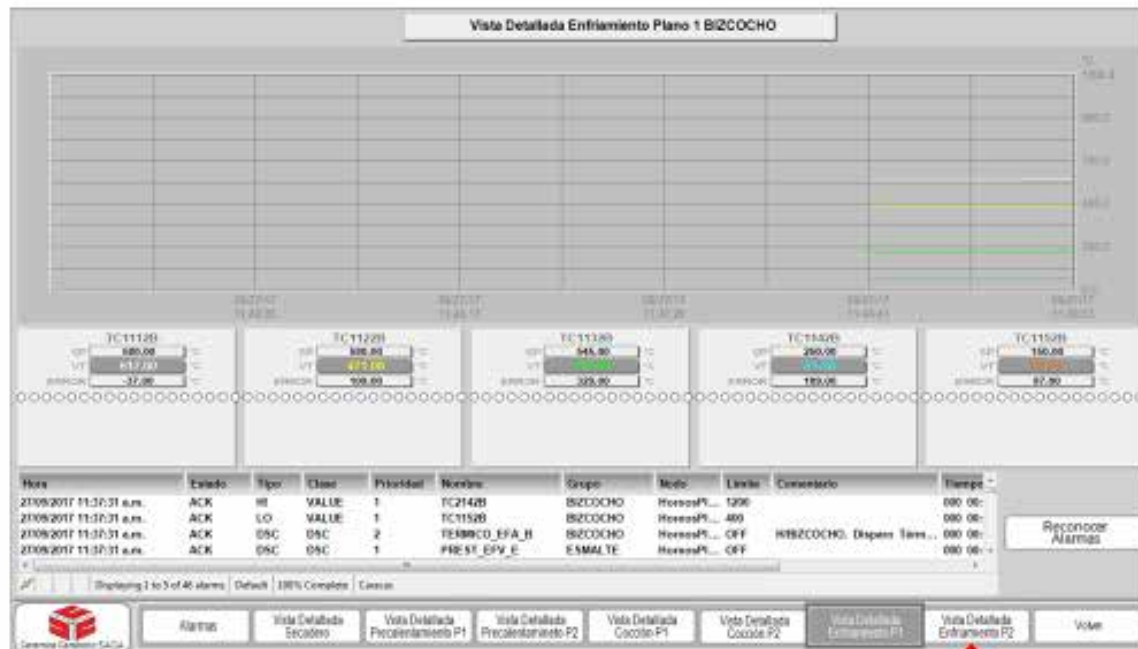
Vista Detallada Cocción Plano 2



Presionar para ver la
ventana Vista
detallada de
Enfriamiento Plano 1



Vista Detallada Enfriamiento Plano 1

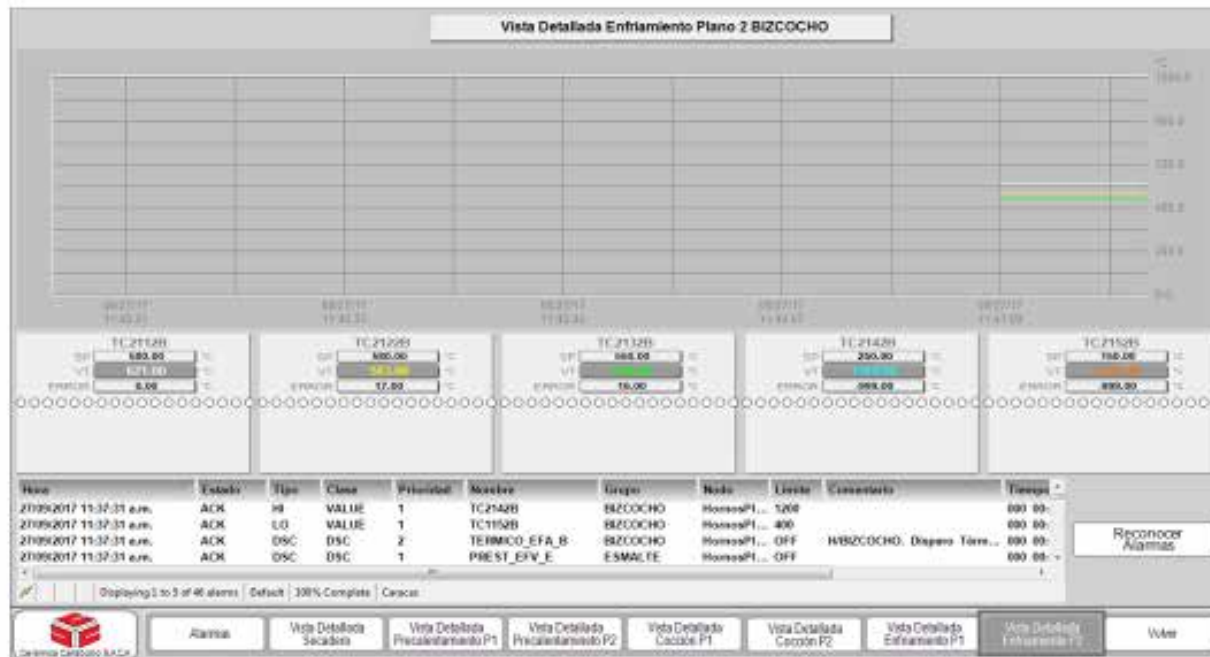


Presionar para ver la
ventana Vista
detallada de
Enfriamiento Plano 2





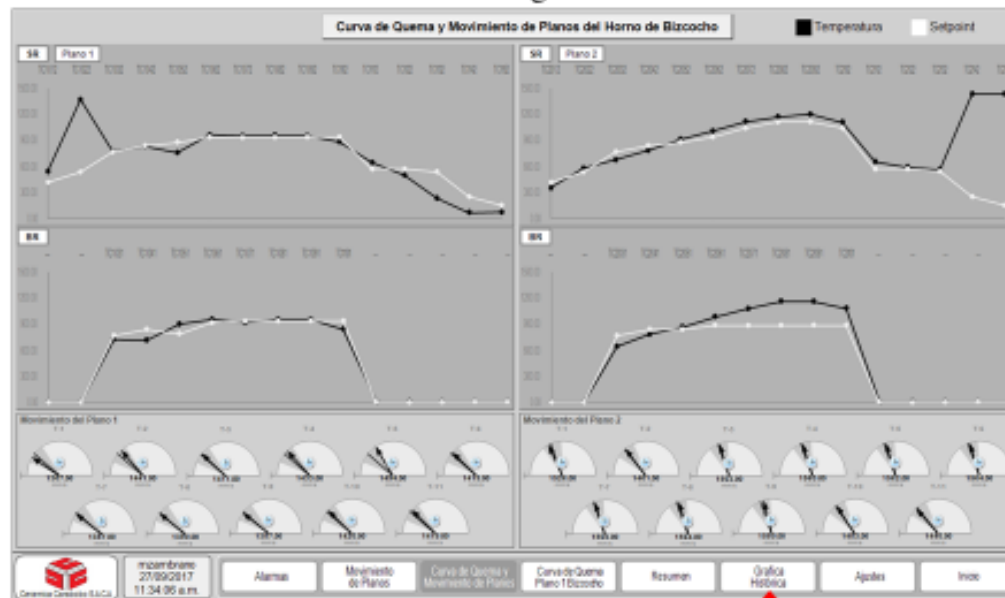
Vista Detallada Enfriamiento Plano 2





Otras opciones

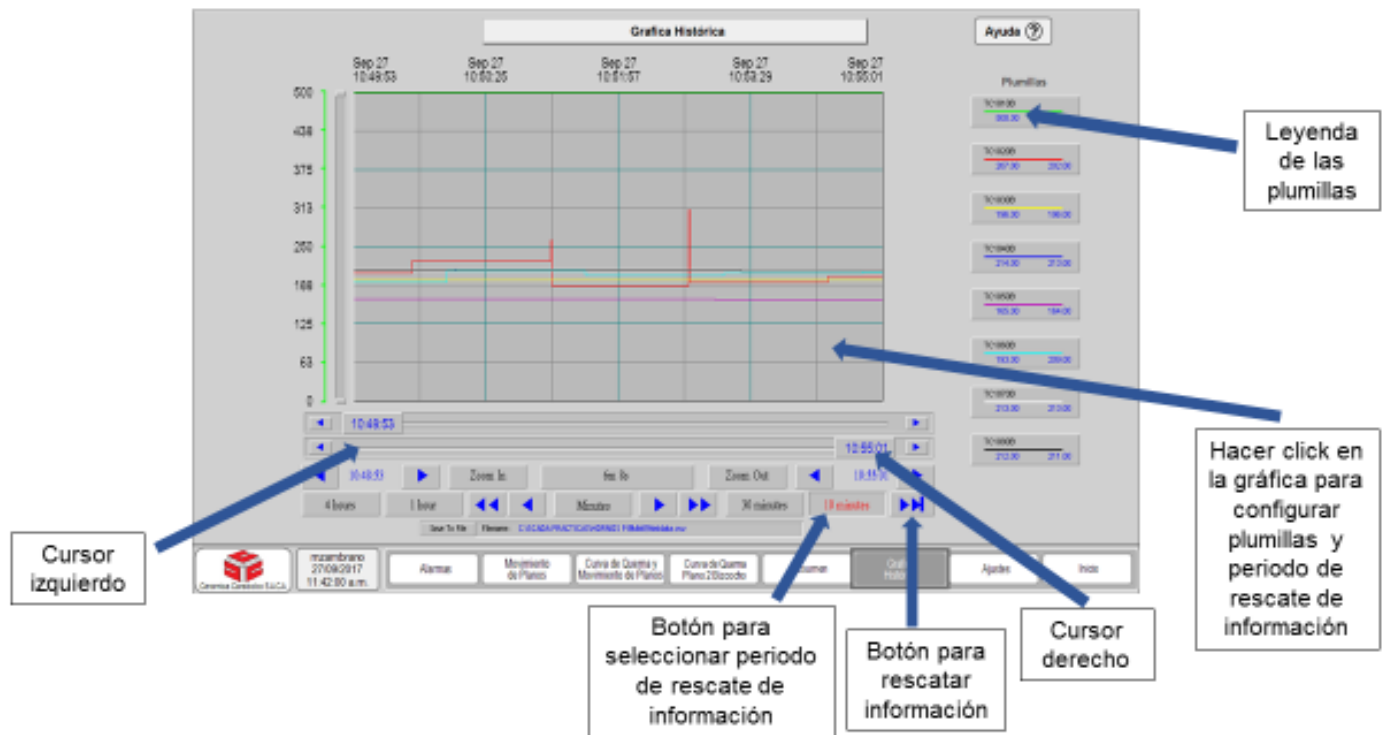
Desde la ventana inicial del horno de bizcocho se puede acceder a las opciones generales



Presionar para ver la ventana de Graficas históricas

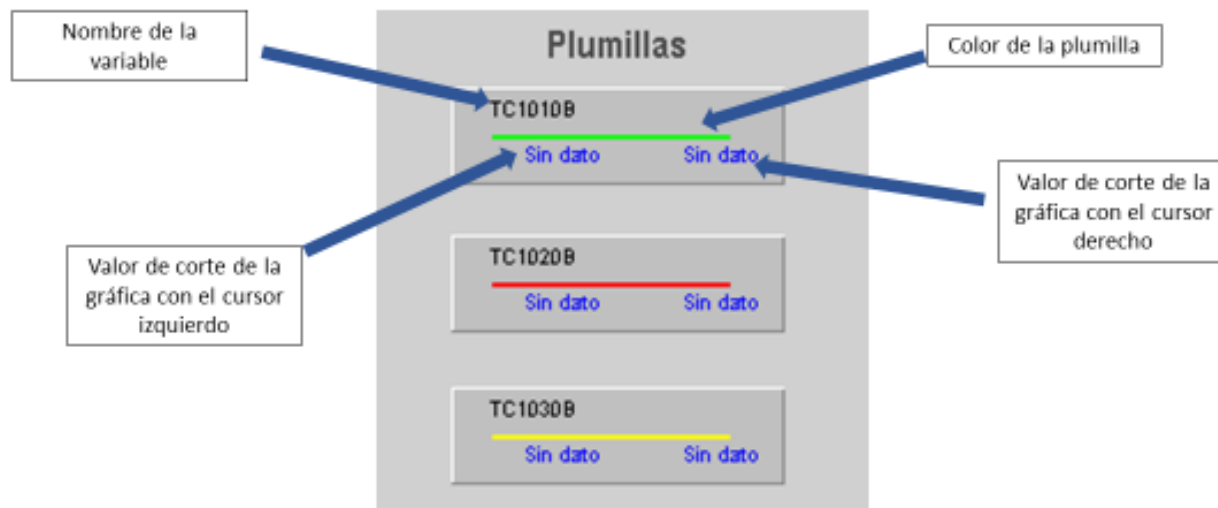


Detalles de la Ventana de Gráficas Históricas





Leyenda de Plumillas





Ventana de Gráficas Históricas

- En esta ventana se puede visualizar la historia de hasta 8 variables, ya que tiene capacidad de 8 plumillas.
- Las variables asociadas a cada plumilla se pueden seleccionar a conveniencia.
- El rango de cada variable se muestra a la izquierda de la gráfica en el eje Y. Cada rango es independiente y se distingue por el color, este es el mismo que el color de la gráfica respectiva



Ventana de Gráficas Históricas

Insertar fecha de búsqueda

Insertar longitud de la gráfica en tiempo

Seleccionar variable a asociar a la plumilla

Ventana de Gráficas Históricas



Gráfica Histórica

Ayuda ?



Puertas

101000	100.00	100.00
101000	207.00	207.00
101000	198.00	198.00
101000	214.00	214.00
101000	198.00	198.00
101000	198.00	208.00
101000	210.00	210.00
101000	210.00	210.00

10:48:53 10:55:01

10:48:57 10:55:01

4 horas 1 hora 15 minutos 30 minutos 1 hora

Ver en Web Ver en: C:\CADA\FRAC\Graficos\HISTORICO




monstramos
27/09/2017
11:42:00 a.m.

Alarma
Movimiento de Placas
Cena de Comida y Movimiento de Placas
Cena de Comida Plano 2 Elevado
Resumen
Gráfica Histórica
Ayuda
Inicio

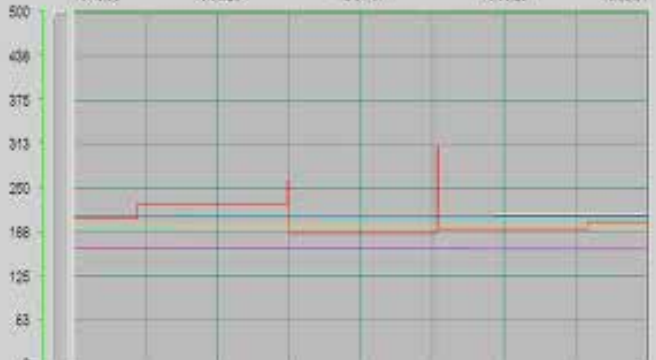
Presionar para ver la ventana Vista detallada de Enfriamiento Plano 2

Botón de Ajustes

**Botón de Ajustes**Ayuda ?

Gráfica Histórica

Sep 27 10:46:53 Sep 27 10:50:25 Sep 27 10:51:57 Sep 27 10:53:29 Sep 27 10:55:01



500
400
315
250
180
125
63
0

10:46:53 10:55:01

4 Ejes [Zona In] [Zona Out] 10:55:01


4 Ejes [Zona In] [Zona Out] 10:55:01

30 segundos 10:55:01

Señal [Comunicar] [Tolerancia]

Plumillas

IC1000	180.00	180.00
IC1000	21.00	21.00
IC1000	180.00	180.00
IC1000	21.00	21.00
IC1000	180.00	180.00
IC1000	21.00	21.00
IC1000	180.00	180.00
IC1000	21.00	21.00
IC1000	180.00	180.00
IC1000	21.00	21.00

msamborano
27/09/2017
11:42:18 a.m.

AlarmaMovimiento de PlacasCinta de Guerra y Movimiento de PlacasCinta de Guerra Placas/BombasRecepciónSalida de EmergenciaAjustesInicio

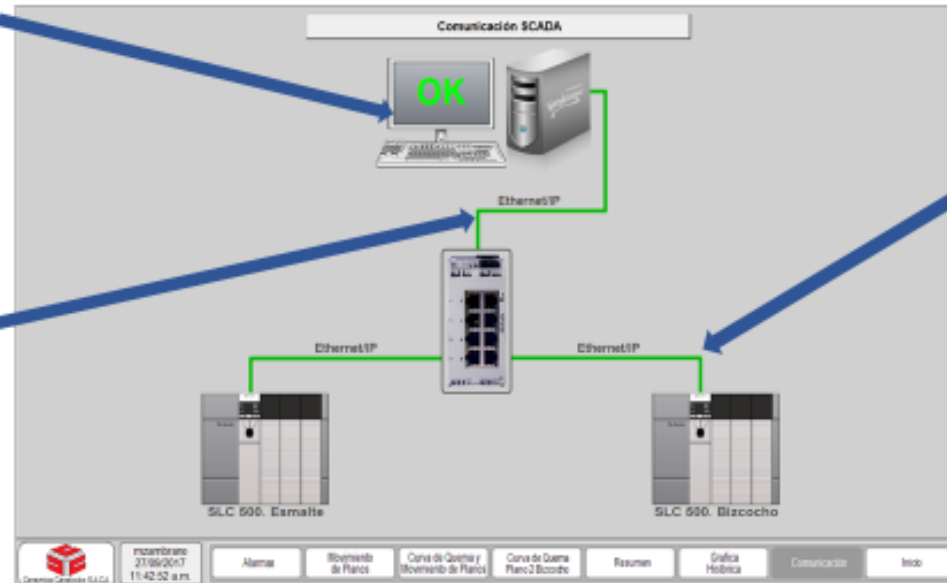
Presionar para ver la ventana del diagnóstico de la comunicación



Diagnóstico de Comunicaciones

Significa que el driver de comunicación esta Funcionando correctamente

Si solo un PLC se esta comunicando con el PC, esta linea se mostrará en color amarillo



La línea verde se muestra cuando hay comunicación entre el PLC y el PC.

Desaparece si no hay comunicación

Botón de Ajustes

Gráfica Histórica

Ayuda ?

Planimetria

X01000	-50.00	50.00
X01000	20.00	20.00
X01000	100.00	100.00
X01000	20.00	20.00
X01000	100.00	100.00
X01000	100.00	200.00
X01000	20.00	20.00
X01000	20.00	20.00

Comenzado
Tolerancia

Presionar para ver la ventana de ajustes de tolerancias

Comenzado 27/09/2017 11:42:19 a.m.


Alarma Movimiento de Plano Copia de Datos y Movimiento de Raster Copia de Datos Plano 2 Eje Resonar Gráfico Paramétrico Ayuda Fin



Ajuste de Tolerancias

Ajuste de Tolerancia BIZCOCHO

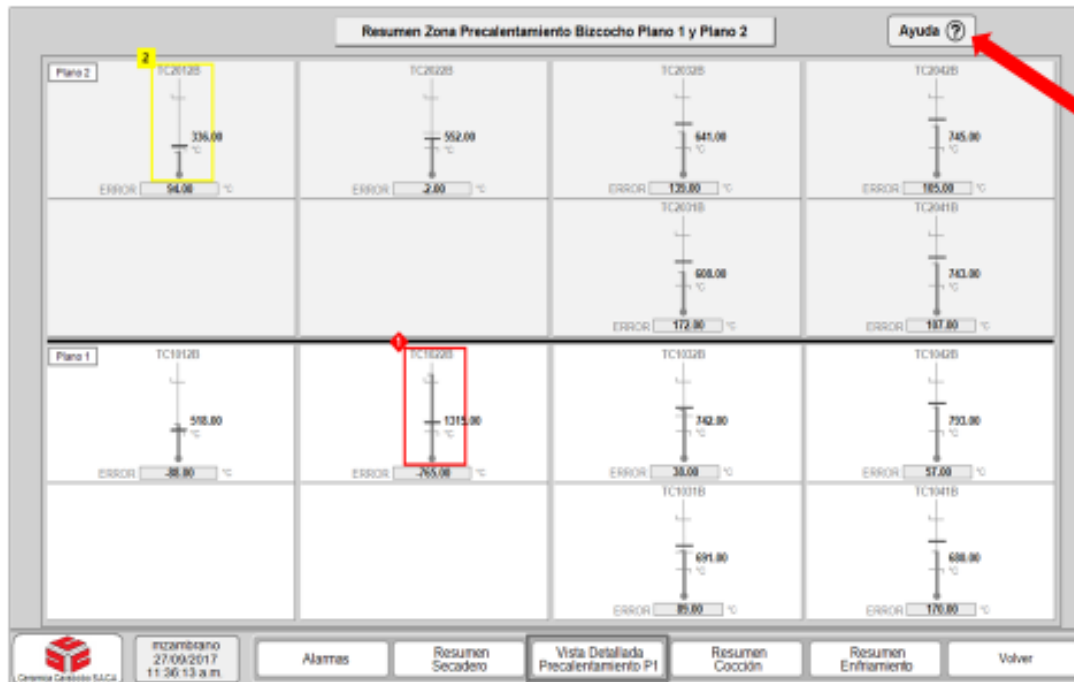
ZONA SECADERO	15.00				
ZONA 1	20.00	ZONA 2	20.00	ZONA 3	20.00
ZONA 4	20.00	ZONA 5	20.00	ZONA 6	20.00
ZONA 7	35.00	ZONA 8	35.00	ZONA 9	35.00
ZONA 10	35.00	ZONA 11	20.00	ZONA 12	20.00
ZONA 13	15.00	ZONA 14	15.00	ZONA 15	15.00

 mzambiano
27/09/2017
11:42:50 a.m.

Almas Movimiento de Planos Curva de Coesión y Movimiento de Planos Curva de Quebra Piso 2 Bizcocho Resumen Grafica Histórica **Tolerancias** Inicio



Resumen Precalentamiento



Presionar para ver la ventana de ayuda de medidores



Ayuda de Medidores

The screenshot displays a help window titled "Ayuda de Medidores" with a sub-header "Características del Medidor". The window contains several diagrams of temperature measurement displays with various UI elements labeled:

- Etiqueta de Tempora:** Points to the top label of the temperature display.
- Limite Alto:** Points to the upper limit line.
- Grafica de Temperatura:** Points to the temperature scale.
- Rango Optimo:** Points to the optimal range area.
- Limite Bajo:** Points to the lower limit line.
- Etiqueta Error:** Points to the error label.
- Valor de Error:** Points to the error value.
- Setpoint:** Points to the setpoint value.
- Valor numérico de Temperatura:** Points to the numerical temperature value.
- Unidad de Temperatura:** Points to the temperature unit.
- Temperatura:** Points to the temperature label.
- Unidad de Error:** Points to the error unit.
- Severidad de la Alarma (Alarma Alta):** Points to the high alarm severity indicator.
- Borde de Alarma:** Points to the alarm border.
- Severidad de Alarma (Alarma Baja):** Points to the low alarm severity indicator.
- Borde de Alarma:** Points to the alarm border.

At the top right of the help window is a button labeled "Ayuda ?". A red arrow points from this button to a box on the right labeled "Cerrar ayuda".

At the bottom of the window, there is a navigation bar with the following buttons: "Alarmas", "Resumen Secadero", "Variables de Precalentamiento PI", "Resumen Cocción", "Resumen Endriameto", and "Volver".