

Información General del Semillero de Investigación			
Facultad: Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías			
Programa académico: Tecnología En Operación y Mantenimiento Electromecánico		Grupo(s) de Investigación: DIMAT y GINPEG	
Nombre del semillero – Siglas Semillero de Investigación en Diseño y Selección de Materiales para Ingeniería - DIMAIN			
Líneas de Investigación: Materiales estructurales y de aplicaciones tecnológicas y Diseño, modelamiento y simulación de máquinas y estructuras.			
Áreas del saber *			
	1. Agronomía veterinaria y afines		5. Ciencias sociales y humanas
	2. Bellas artes		6. Economía, administración, contaduría y afines
	3. Ciencias de la educación		7. Matemáticas y ciencias naturales
	4. Ciencias de la salud	X	8. Ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines

Al diligenciar este documento autorizo a UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER, ubicada en Calle de los Estudiantes 9-82 Ciudadela Real de Minas y con teléfono de contacto 6076917700, para que recolecte, almacene, use, circule y/o suprima mis datos personales. Lo anterior para dar cumplimiento a las finalidades incorporadas en la Política de Tratamiento de Información disponible en www.uts.edu.co, la cual declaro conocer y saber que en esta se especifican cuáles datos son sensibles. Así mismo, conozco que como titular me asisten los derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir mis datos y revocar la autorización. Igualmente declaro que poseo autorización, de los otros titulares de datos que suministro, para que UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER les dé tratamiento conforme a las finalidades consignadas en la Política.

Información del Docente Líder

Nombre	Documento	Correo electrónico
Jose Leonardo Gómez Ramirez	91496834	joseleonardogomez@correo.uts.edu.co
Carlos Angulo		

Información de los Autores

Nombre	Documento	Correo electrónico
Johan Sebastián Rueda Sanguino.	1005334805	jsruedasanguino@uts.edu.co
Andrés Camilo Navarro Quintero	1063616709	

Proyecto

1. Título del proyecto: Diseño System BCI, un sistema automatizado e inteligente utilizando tecnología LOGO Siemens, para garantizar el encendido seguro y eficiente de las bombas contra incendios en edificios y centros comerciales, mitigando daños a los motores y previniendo interrupciones eléctricas.	MODALIDAD DEL PROYECTO **			
	PA	PI	TI	Otra. ¿Cuál?
		X		
	Fecha de terminación del proyecto:			28-11-2025

2. Resumen del trabajo:

El proyecto System BCI desarrolla una solución automatizada para el encendido seguro de bombas contra incendios en edificaciones, mediante el uso de un controlador lógico programable LOGO Siemens, relés, contactores y un esquema de arranque estrella-triángulo que reduce la corriente de irrupción y el esfuerzo mecánico sobre los motores. Surge como respuesta a la problemática del arranque directo de motores en sistemas contra incendios, que genera picos de corriente, caídas de tensión, desgaste prematuro y posibles apagones que comprometen la operación de equipos críticos y la seguridad de las personas.

El sistema diseñado permite gestionar hasta tres bombas contra incendios de forma automática, integrando protecciones, parada de emergencia, señalización luminosa y lógica de control programada para un encendido y apagado progresivo y confiable. El desarrollo se estructura en fases de investigación, diseño, desarrollo tecnológico y validación del prototipo, articulando la revisión normativa (RETIE, NTC, NFPA), la selección de componentes industriales y la programación del LOGO Siemens.

Durante la implementación, se construyó un prototipo funcional en banco de pruebas que simula el comportamiento de las bombas y permite observar la reducción de la corriente de arranque, la estabilidad de la red interna y el correcto funcionamiento de la secuencia estrella-triángulo. Como resultado, System BCI aporta una alternativa de bajo costo, modular y replicable para modernizar sistemas contra incendios en edificios y centros comerciales, fortaleciendo las competencias de los estudiantes en automatización y contribuyendo a la seguridad y sostenibilidad de las edificaciones.

3. Objetivo general y objetivos específicos:

Objetivo General:

- Diseñar e implementar System BCI, un sistema automatizado e inteligente utilizando tecnología LOGO Siemens, para garantizar el encendido seguro y eficiente de las bombas contra incendios en edificios y centros comerciales, mitigando daños a los motores y previniendo interrupciones eléctricas.

Objetivos específicos:

- Analizar las deficiencias operacionales y los riesgos asociados al arranque directo de motores en sistemas de bombas contra incendios, documentando los impactos en la vida útil de los equipos y la estabilidad de la red eléctrica en edificaciones residenciales y comerciales.
- Desarrollar un prototipo de arranque estrella-triángulo para bombas contra incendios, integrando contactores, relés, pulsadores, dispositivos de seguridad y un controlador lógico programable LOGO Siemens, y programar su lógica de control para un encendido y apagado suave y seguro del motor.
- Validar la eficiencia y fiabilidad del prototipo System BCI mediante pruebas en un entorno simulado, cuantificando la reducción de la corriente de arranque, la protección del motor y la prevención de fallas eléctricas en comparación con sistemas de arranque tradicionales.

4. Análisis de resultados:

El prototipo de System BCI permitió implementar un esquema de arranque estrella-triángulo controlado por LOGO Siemens que secuencia de forma automática las etapas de energización del motor, pasando de la conexión en estrella a la conexión en triángulo luego de un tiempo definido. En las pruebas de simulación y laboratorio, se observó una reducción significativa de la corriente de arranque respecto al encendido directo, lo que disminuye el esfuerzo eléctrico y mecánico sobre el motor y contribuye a prolongar su vida útil.

El sistema incorporó contactores, relés, pulsadores, protecciones y señalización luminosa para indicar estados de operación, falla y paro de emergencia, lo cual facilitó la supervisión del estado del sistema y la respuesta ante eventos anómalos. La lógica programada en el LOGO Siemens permitió gestionar de manera ordenada el encendido secuencial de hasta tres bombas, evitando arranques simultáneos que puedan generar caídas de tensión importantes en la red de la edificación.

Durante las pruebas, el prototipo respondió adecuadamente a las condiciones simuladas de operación y fallo, garantizando el paro seguro del motor ante activación de emergencias o pérdida de alguna señal de control. Estos resultados evidencian que la solución es técnicamente viable, mejora la confiabilidad del sistema contra incendios y constituye una base sólida para futuras implementaciones en escenarios reales de edificios y centros comerciales.

5. Conclusiones:

- La implementación de System BCI demostró que la utilización de un arranque estrella-triángulo controlado por LOGO Siemens reduce de manera efectiva la corriente de irrupción en motores de bombas contra incendios, disminuyendo el estrés eléctrico y mecánico y contribuyendo a la extensión de la vida útil de los equipos.
- El prototipo desarrollado constituye una alternativa de modernización accesible y replicable para sistemas contra incendios en edificaciones, al integrar componentes industriales de uso común, lógica de control programable y funciones de seguridad como paro de emergencia y señalización de estados.
- El proceso de diseño, montaje, programación y prueba del sistema permitió fortalecer las competencias de los estudiantes en automatización, control de motores, normatividad eléctrica y gestión de proyectos, evidenciando el potencial del semillero de investigación para generar soluciones con impacto académico y social.
- Los resultados obtenidos indican que la implementación de sistemas de arranque controlado como System BCI puede contribuir a reducir fallas eléctricas, minimizar riesgos de apagones asociados al arranque directo de bombas y mejorar la confiabilidad global de los sistemas contra incendios en edificios y centros comerciales

6. Recomendaciones:

- Implementar pruebas adicionales del sistema System BCI en escenarios más cercanos a condiciones reales de operación, incluyendo variaciones de carga, fluctuaciones de voltaje y diferentes potencias de motor, con el fin de refinar parámetros de temporización y protección.
- Integrar el prototipo con sistemas de monitoreo y alarma, de manera que los estados de las bombas y las fallas registradas puedan visualizarse en tiempo real y almacenarse para análisis posteriores y mantenimiento predictivo.
- Explorar la incorporación de funciones de redundancia y transferencia automática de fuentes de energía, de modo que el sistema de bombeo pueda mantenerse operativo aun ante interrupciones del suministro eléctrico principal.
- Profundizar en el estudio de normativas específicas de protección contra incendios y estándares internacionales (como NFPA 20 y NTC relacionadas) para orientar futuras versiones del sistema hacia una posible transferencia tecnológica y procesos de certificación.

7. Bibliografía:

Cade Simu. (s/f). Cade-simu.com. Recuperado el 13 de abril de 2025, de <https://cade-simu.com/>

LOGO! Software. (2025, marzo 3). Siemens.com Global Website.

<https://www.siemens.com/global/en/products/automation/systems/industrial/plc/logo/logo-software.html>

¿Qué es NI LabVIEW? (2023, mayo 4). Www.ni.com.

<https://www.ni.com/es/shop/labview.html?srsId=AfmBOoqqLG1n3DmQFdlEq6OgQWI4IEFm1GjK-82IlycPL8D3YUsmzokG>

Sistemas contra incendio. (2021, enero 7). Exsolven - Proyectos de Ingeniería y Seguridad.

https://exsolven.com.co/sistemas-contra-incendio/?srsId=AfmBOopoJKwJa40Sync65nt7wQv8XCefEv_1aR4QzhB_xkxTdeoLkm8q

Softspring. (s/f). *Chint electric*s. Chint Electric. Recuperado el 13 de abril de 2025, de <https://www.chint.eu/es/>

8. Anexos:

- Esquemas y diagramas eléctricos del sistema System BCI, incluyendo la configuración de arranque estrella-triángulo, la conexión de contactores, relés, protecciones y el controlador LOGO Siemens.
- Programa de control desarrollado en LOGO Soft Comfort, con su respectiva documentación de entradas, salidas, temporizaciones y condiciones lógicas de operación.
- Registro fotográfico del montaje del prototipo en banco de pruebas, mostrando la disposición de componentes, cableado, panel de mando y señalización luminosa.
- Protocolos y resultados de las pruebas realizadas al prototipo, donde se evidencien las condiciones de arranque, tiempos de conmutación estrella-triángulo, respuesta ante paros de emergencia y comportamiento frente a fallas simuladas.
- Listado de materiales, fichas técnicas de los componentes eléctricos y electrónicos utilizados, y presupuesto ejecutado en la construcción del prototipo.
- Presentaciones, pósteres u otros materiales de socialización elaborados para difundir los avances y resultados del proyecto System BCI en espacios académicos o institucionales.

* Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

** PA: Proyecto de Aula; PI: Proyecto Integrador; TI: Trabajo de Investigación