

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INGRESO
PARA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA SOINCO S.A.S**

Leonel Sanchez Villada

Ingeniería Mecatrónica

Director del trabajo de grado:

Norma Patricia Guarnizo Cutiva

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

2018

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

RESUMEN

Este proyecto se basa en el diseño e implementación de un sistema de control de ingreso y salida del personal de la empresa SOINCO S.A.S a la planta de producción, en donde se busca restringir el acceso a personal no autorizado, también se desea tener un control en los empleados al obtener un informe detallado de las horas de egreso e ingreso a la planta. Para la elaboración del sistema de control y accionamiento mediante torniquete, se hizo uso de un lector de código de barras, se creó una base de datos (BD) en MySQL, se emplearon componentes neumáticos como pistones y electroválvulas, al igual que sensores de final de carrera. Finalmente, se usó LABVIEW para procesar la información obtenida de un PLC (Controlador Lógico Programable) y enlazarla con la base de datos.

Palabras clave: TORNIQUETE, PLC, BD, LABVIEW, MySQL.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

RECONOCIMIENTOS

Agradezco de manera enfática a toda mi familia y a mis compañeros de estudios, los cuales me han apoyado en cada etapa de mi vida y me han ayudado a salir adelante en cada adversidad. También quiero agradecer a mi asesora Norma Guarnizo por estar pendiente del proceso de mi formación como profesional y como persona. Al señor docente Wimar Moreno por sus incontables enseñanzas dadas tanto en mi profesión como en la vida. Mis más grandes agradecimientos a mis supervisores German Sánchez, supervisor del área de mantenimiento y a Mario Andrés Castaño, supervisor de proyectos tecnológicos. A mis compañeros de trabajo por su acogida y por las enseñanzas, en especial a Jurian Leandro Arias quien me acompañó en todo el proceso de diseño y elaboración de este proyecto. Al señor jefe de operaciones Carlos Rojas y a toda la empresa SOINCO S.A.S por permitirme desarrollar mis prácticas profesionales allí.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	8
2.	MARCO TEÓRICO	10
	2.1 Dispositivo de control de flujo	10
	2.2 lectores de códigos de barras.	12
	2.3 LABVIEW.	13
	2.4 Bases de datos.	14
	2.5 Controles lógicos programables (PLCs).	15
3.	METODOLOGÍA.....	16
	3.2 Caracterización del proyecto.....	16
	3.2 Selección de los dispositivos neumáticos, de potencia, de control y comunicación.	17
	3.2.1 Dispositivos de potencia:	17
	3.2.2 Dispositivos de control:	18
	3.2.2 Dispositivos neumáticos:.....	20
	3.3 Elaboración de los códigos para el PLC, la aplicación de enlace entre el PLC y MySQL y de los subprocesos en MySQL.	22
	3.3.1 Desarrollo del código de programación para el controlador.	22
	3.3.2 Desarrollo de la aplicación de enlace.....	28
	3.3.3 Subprocesos de MySQL:	33
	3.4 Instalación y puesta a punto del dispositivo.....	36

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

3.4.1	Instalación física del torniquete:.....	36
3.4.2	Puesta a punto del sistema:	37
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
5.	CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	41
	REFERENCIAS.....	43

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

TABLA DE FIGURAS

Figura 1: Torniquete de altura media.	10
Figura 2: Torniquete de cuerpo completo.	11
Figura 3: Fuente de voltaje.	18
Figura 4: Relé industrial FINDER 7 ^a	18
Figura 5: Lector de código de barras.	19
Figura 6 PLC s7-1200 y módulos de comunicación CM1241.	20
Figura 7: Unidad de mantenimiento con lubricador.	21
Figura 8: Electroválvula 5/2.	21
Figura 9: Cilindro neumático doble efecto.	22
Figura 10: Instrucción PORT_CFG_DB.....	23
Figura 11 : Instrucción RCV_PTP.	24
Figura 12: Bloque de datos auxiliar DATA_0.....	24
Figura 13 : Instrucción MB_SERVER.....	25
Figura 14: Bloque de configuración M_CONFIG.....	26
Figura 15: Bloque de recepción y envío de datos DATOS_MODBUS.....	26
Figura 16: Fragmento de la función principal del código.	27
Figura 17: Fragmento del código de programación.....	28
Figura 18: Comunicación de LABVIEW con el PLC.	29
Figura 19: Recepción de los datos enviados por el PLC a LABVIEW.	29
Figura 20: Envío de los datos por LABVIEW al PLC.	30

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

Figura 21: Separación de la cédula entrante y la saliente de la planta.	30
Figura 22: Función de comunicación entre LABVIEW y MySQL.	31
Figura 23: Función de consulta de LABVIEW a MySQL.	32
Figura 24: Función para tomar los nuevos datos a ingresar a la base de datos.....	32
Figura 25: Fragmento de la función de envío de datos a MySQL desde LABVIEW.	33
Figura 26: Sintaxis de procedimiento de consulta de datos en MySQL Workbench.....	34
Figura 27: Sintaxis de procedimiento de inserción de datos en MySQL Workbench.....	35
Figura 28: Ingreso de datos manualmente al procedimiento” spEmpleado”	36
Figura 29: Pasamanos.	37
Figura 30: Imagen de la aplicación instalada en el ordenador de la portería.	38
Figura 31: Visualización de los datos registrados en la aplicación SVIEW de la empresa SOINCO S.A.S.....	39
Figura 32: Carnés alternativos para usuarios no registrados.	40
Figura 33: Dispositivo de control de ingreso a la planta de producción.	40

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se diseña e implementa un sistema de control de flujo de personas hacia la planta de producción de la empresa SOINCO S.A.S., dicho sistema surge de la necesidad de la empresa para monitorear el acceso a la planta y la productividad en el puesto de trabajo, también lo motivó el crecimiento en el número de empleados, en infraestructura y en producción en general.

El sistema cuenta con una infraestructura que opera por medio de un lector de código de barras conectado a un PLC, a través de un módulo de comunicación CM 1241, del cual se obtiene el número de cédula de los usuarios que se encuentra impreso en forma de código de barras en el carné. Este registro es enviado a una aplicación realizada en LABVIEW, empleando comunicación MODBUS TCP, en donde se confronta a una base de datos hecha en MySQL, y en caso de que el usuario esté registrado, esta le retorna a LABVIEW el mismo registro de cédula junto con el nombre del usuario y el área de producción a la que pertenece.

Una vez LABVIEW recibe estos tres datos, envía al PLC una señal de confirmación para activar el acceso, además se procede al llenado de una nueva BD con el número de cedula, el nombre, el proceso o área a la que pertenece, la fecha, hora actual y el evento (entrada o salida de la planta). Cada persona que se registra, genera una nueva fila en la base de datos y se visualiza en tiempo real a través de una aplicación web de la empresa llamada SVIEW.

Por último, se presenta la organización del informe, detallando primeramente el marco teórico, exponiendo los componentes requeridos para la elaboración del dispositivo, de una forma general. Luego, se desarrolla la metodología empleada en el diseño e implementación del dispositivo, resultados y discusión, y finalizando con las conclusiones y trabajos futuros.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

Objetivo general:

Diseñar e implementar un sistema de control de ingreso para planta de producción de la empresa SOINCO S.A.S.

Objetivos específicos:

- Desarrollar un sistema de adquisición de datos mediante el uso de un lector de código de barras conectado a un PLC.
- Realizar una aplicación en Labview® capaz de comunicar el PLC con un gestor de bases de datos en tiempo real en MySQL.
- Desarrollar un mecanismo tipo torniquete de accionamiento electroneumático.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Dispositivo de control de flujo

Gracias a las nuevas tecnologías, en la actualidad, se han venido dando soluciones a la problemática del control de ingreso de personas a zonas restringidas, en donde comúnmente se encontraban estructuras costosas y con sistemas de adquisición de datos muy poco fiables y en algunos casos ineficaces (Balsero y Vargas, 2016).

De allí surgen los torniquetes, los cuales son estructuras físicamente fuertes hechas comúnmente en acero. Estos dispositivos pueden ser de cuerpo entero o de cuerpo medio; en el caso de las estructuras de cuerpo medio o mediana altura, la componen tres barras separadas convenientemente para que solo pueda pasar una persona a la vez, como se muestra en la imagen.



- Figura 1: Torniquete de altura media.

Tomado de http://spanish.automaticturnstiles.com/china-coin_tripod_turnstile_waist_height_turnstiles_pedestrian_control_barriers-2477906.html

Para las estructuras de cuerpo completo, se emplea el mismo principio de funcionamiento, pero poseen más número de barras distribuidas en forma vertical.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 2: Torniquete de cuerpo completo.

Tomado de http://www.iqgroup.com.mx/producto_detalle.asp?idProducto=2386

Ambos torniquetes tienen su funcionamiento dividido en tres secciones: adquisición de datos; procesamiento de los datos; y sistema mecánico. En el caso de adquisición de datos se emplean comúnmente tres tipos de tecnologías: la tecnología RFID (Identificación por Radio Frecuencia), que “permite la identificación de objetos de forma inalámbrica, sin necesidad de que exista entre el lector y el objeto contacto o línea de visión directa” (Libera Networks, s.f.). Los sistemas biométricos, que hacen referencia a la detección o identificación de personas por medio del rostro, huellas dactilares o lectura de la retina. Por último, se encuentran los lectores de códigos de barras, los cuales decodifican la imagen obtenida a través de un láser, para ser entregado en forma alfanumérica.

Para el procesamiento de los datos, pueden ser empleados infinidad de dispositivos, aunque normalmente para esta función, se hace uso de un computador de baja capacidad de procesamiento, en donde se visualiza, almacena y procesa la información registrada. También, esta función de procesamiento de datos es realizada por controles

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

lógicos programables o PLC's, aunque esto va ligado a un proceso más largo e inclusive más costoso, dependiendo de la aplicación requerida.

2.2 lectores de códigos de barras.

Para la adquisición de datos se hizo uso de un lector de código de barras. Este dispositivo, escanea los códigos de barras impresos en los productos, para posteriormente decodificarlo en forma alfabética o numérica.

En la actualidad, existen diferentes tipos de lectores de códigos de barras, diseñados para cubrir las necesidades específicas de la aplicación a desarrollar. Algunos de los lectores más comunes son:

- Lápiz óptico:** gracias a su gran versatilidad y a su pequeño tamaño estos lectores de códigos de barras han ganado protagonismo en el mercado, además poseen un bajo costo, el cual lo hace más accesible al público, pero con una gran desventaja evidenciada en su fragilidad debido a su corto tamaño, agregando que su eficacia se ve desmejorada al momento de leer códigos de barra de baja resolución, por lo que a veces es necesario ser reemplazados por lectores más avanzados y con mayores alcances.
- Lectores CCD:** los lectores de dispositivo de carga acoplada o por su sigla en inglés CCD (Charge Coupled Device) son un cumulo de LEDs que emiten luz y forma con el fin de detectar la información impresa en un código de barras. Estos dispositivos son altamente eficaces y agiles en su lectura, pero con un inconveniente, y es que es necesario un contacto directo entre el dispositivo y la imagen, lo que limita un poco la maniobrabilidad del operador.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

- Dispositivo láser:** los dispositivos láser son una respuesta a las lecturas de códigos de barras impresos en superficies irregulares o curvos, ya que como su nombre lo indica, opera bajo la tecnología de luz láser, lo que lo hace altamente eficiente, veloz y confiable. Dentro de las características de estos dispositivos, se pueden encontrar los de tipo pistola: estos escáneres tienen un diseño en forma de pistola, con un botón de accionamiento, el cual es oprimido al momento de querer realizar una lectura, lo que lo hace muy eficaz, ya que descarta así, lecturas indeseables. Y los de tipo fijos: estos dispositivos son un poco más útiles, ya que precinden de un operario y poseen los mismos alcances de un escáner tipo pistola.

2.3 LABVIEW.

Labview es un software de ingeniería de sistemas desarrollado por la compañía National Instruments, caracterizado por el alto desempeño al momento de dar soluciones en el campo de la automatización industrial.

Este software posee demasiadas características útiles, abarcando desde el control virtual, la instrumentación y la automatización industrial (Alcalde y Patiño, 2013, pág. 27). Algunas de las características más importantes de esta herramienta son:

- Entorno de programación gráfica:** una gran virtud que posee este software, es un entorno de programación gráfica, lo que le facilita al programador desarrollar aplicaciones ágilmente, además de proporcionar un control constante al momento de elaborar dichas aplicaciones, pues el método de programación es por bloques de funciones, contribuyendo altamente a la comprensión del programa realizado. (Alcalde y Patiño, 2013, pág. 28).
- Versatilidad de comunicación con diferentes hardware:** Labview presenta gran flexibilidad de interacción con otros dispositivos externos, tales como PLCs, tarjetas embebidas y microcontroladores, entre otras. Además, que un programa

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

realizado en esta herramienta, puede ser ejecutado en diferentes sistemas operativos.

- **Monitoreo online:** este software de ingeniería, nos brinda una gran posibilidad de controlar y monitorear permanentemente la aplicación desarrollada en su entorno, permitiendo así, llegar a un análisis más profundo y acertado del programa realizado.

2.4 Bases de datos.

Una base de datos o BD, es un conjunto de datos específicos pertenecientes a un mismo contexto, normalmente digitalizados para ser usados por algún tipo de gestor de datos, con el propósito de acceder más ágilmente, aun subgrupo de datos o a algún dato en específico. (Gonzales, 2016, pág. 9). Estos gestores de bases de datos son muy diversos, y pueden variar dependiendo de las necesidades del usuario. Algunos de estos gestores más usados son:

- **Oracle:** Oracle es una herramienta de gestión de base de datos, del modo cliente/servidor, desarrollada por Oracle Corporation. Esta herramienta posee grandes alcances en la manipulación de los datos, convirtiéndola en una de las más completas y potentes del mercado, lo que la hace un poco costosa y accesible para empresas de mediano alcance, por lo que se utiliza normalmente solo en grandes corporaciones. (Villagomez, Alvarez y Vivanco, 2006, pág. 26).
- **Microsoft Acces:** este gestor de bases de datos creada por Microsoft, es muy utilizada por pequeñas empresas. Dicha herramienta posee gran optimización en la búsqueda de los datos y manipulación ágil y rápida por diferentes lenguajes de programación (Robayo y Robayo, 2010 pág. XIX).
- **MySQL:** es uno de los gestores de base de datos más usados en el mercado, ya que posee una versión de uso libre, la cual posee grandes aplicaciones. Además, es multiusuario y multihilo, y muy usado para desarrollos WEB. (Sarmiento Y Quiroz, pág. 42). Al igual que posee gran facilidad de instalación y realiza operaciones ágilmente.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

2.5 Controles lógicos programables (PLCs).

Un PLC (Progammable Logic Controller) o controlador lógico programable, es un dispositivo electrónico que posee una memoria programable capaz de procesar señales de entrada y de salida ya sean digitales o análogas, con el fin de manipular maquinarias electromecánicas casi siempre a nivel industrial, mediante bloques de función estructurados. Existen diversos tipos de PLCs en la industria, y el uso de cada uno de ellos va ligado a la necesidad requerida. Dentro de los controladores más comunes en la industria, se pueden encontrar los siguientes:

- **PLCs compactos:** estos dispositivos integran en su estructura, una fuente de voltaje, una unidad central de procesamiento (CPU), tanto entradas como salidas y un módulo de memoria, y en algunos casos poseen una pantalla con el fin de ser programados.

PLCs modulares: en estos dispositivos, la CPU, el módulo de memoria y los módulos de entradas y salidas, se encuentran por separado, pero se comunican en sistema BUS con la CPU.

-

La capacidad de estos controladores en cuanto a módulos de entradas y salidas, o de procesamiento de programas más robustos, es demasiado alta, convirtiéndolo en una gran herramienta al momento de controlar maquinas o procesos electromecánicos muy complejos.

-

-

-

-

-

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

3. METODOLOGÍA

3.2 Caracterización del proyecto.

Para la caracterización del proyecto se tuvieron en cuenta tres aspectos.

- Sistema de adquisición de datos:** En la empresa SOINCO S.A.S actualmente se hace uso de un sistema de registro de los empleados, ubicado en el portón de la empresa, el cual toma la hora de egreso e ingreso del personal de la compañía. Para realizar esta función, se utiliza un lector de condigo de barras tipo láser marca SYMBOL.

Gracias a las prácticas realizadas en este sitio, a las características del lector y a las buenas experiencias obtenidas, se decide optar por implementar el mismo dispositivo para la elaboración de este proyecto, además, existía la posibilidad de darle uso a dos ejemplares de este escáner, almacenados a forma de repuestos, en el inventario de la compañía.

- Sistema de procesamiento:** Para esta función, se realiza un estudio de los tipos de controladores más idóneos para el proyecto, y que a su vez se haya tenido contacto con los mismos para el desarrollo de otras aplicaciones realizadas dentro de la compañía. Dentro de la valoración también influyó demasiado la disponibilidad de equipos existentes en el inventario de la compañía, con el fin de mitigar costos en la elaboración del proyecto. Es así, como se elige un controlador marca SIEMENS y de referencia S7 1200, el cual posee alta versatilidad de temas de comunicación con diferentes dispositivos, además de su alta capacidad de procesamiento.

Junto con dicho controlador, se emplea un módulo de comunicación CM1241, para realizar la función de enlace, entre el lector de código de barras y el PLC.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

- Estructura mecánica:** En la estructura mecánica se analiza la topografía del lugar en donde será instalado el dispositivo, con el fin de determinar si se le daba uso a un dispositivo de control de flujo, de cuerpo completo o de altura media. Así, debido a las necesidades de la aplicación a desarrollar, se toma como opción un dispositivo de altura media, ya que uno de cuerpo completo quedaría sobredimensionado, lo que acarrearía más costos en su elaboración.

Para su fabricación, por temas de disponibilidad de tiempo y equipos de elaboración, se toma la decisión de tercerizar su fabricación, suministrando al fabricante las dimensiones necesarias, tomando en cuenta el entorno y área de funcionamiento.

Por otro lado, también se analizan que tipo de actuadores y componentes emplear en las partes motoras del torniquete. Optando por dispositivos electroneumáticos, como cilindros, electroválvulas y demás componentes neumáticos y eléctricos para la elaboración del proyecto.

3.2 Selección de los dispositivos neumáticos, de potencia, de control y comunicación.

En esta sección se describen los componentes seleccionados en la parte mecánica del torniquete.

3.2.1 Dispositivos de potencia:

En la parte de potencia podemos encontrar los siguientes dispositivos:

- Fuente de voltaje:** la fuente de voltaje es la encargada de proporcionar 24VDC para todo el sistema de control.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 3: Fuente de voltaje.

Tomado de <https://www.meanwell.com/es/productPdf.aspx?i=135>

- **Relevadores electrónicos FINDER:** la función que cumple el relevador, es la de activar las válvulas neumáticas a través de una señal de 24 VDC emitida por el controlador, protegiendo así, la salida digital del PLC de posibles fallos eléctricos.



- Figura 4: Relé industrial FINDER 7ª

3.2.2 Dispositivos de control:

Para la adquisición de los datos, se emplearon dos lectores de código de barras MOTOROLA SYMBOL DS9208, uno ubicado al lado derecho de la estructura para registrar el ingreso y otro, al lado izquierdo para el registro de la salida.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 5: Lector de código de barras.
- Tomado de <https://www.sicar.m/tienda/lectores-de-codigos-de-barras/lector-codigos-barras-omnidireccional-motorol-a-symbol-ds9208/>

Como ya se había mencionado anteriormente, se empleó un PLC s7-1200, el cual posee 8 salidas digitales, 8 entradas digitales y 2 salidas análogas.

Para lograr la comunicación entre el lector y el PLC se usaron dos módulos de comunicación CM1241 el cual soporta Freeport y se comunica con el s7-1200 a través de RS232/485 (Jácome y Martínez 2014)).

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 6 PLC s7-1200 y módulos de comunicación CM1241.

3.2.2 Dispositivos neumáticos:

Los dispositivos neumáticos son:

- Unidad de mantenimiento con lubricador:** La unidad de mantenimiento es fundamental al momento de implementar un circuito neumático, pues nos permite regular el aire comprimido en todo el sistema, además de preparar dicho aire, en la red neumática, aislándolo de impurezas y reteniendo partículas de agua para evitar la corrosión en el sistema.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 7: Unidad de mantenimiento con lubricador.

- Tomado de https://www.festo.com/cat/es-co_co/search?query=FRC-1/4-DB-7-MINI-KA.

- **Válvula 5/2 de accionamiento eléctrico:** Esta válvula es la encargada de manipular el avance y el retroceso del cilindro neumático, y es accionada eléctricamente por medio del relevador.



- Figura 8: Electroválvula 5/2.

- Tomado de <https://es.rs-online.com/web/p/valvulas-de-control-accionado-por-solenoid-piloto-neumaticas/1215646/>

- **Cilindro de doble efecto:** El cilindro de doble efecto acciona las pinzas de cierre que impiden el paso libre por el torniquete.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 9: Cilindro neumático doble efecto.

- Tomado de https://www.festo.com/cat/es-co_co/search?query=DSNU-12-60-P-KP

-

3.3 Elaboración de los códigos para el PLC, la aplicación de enlace entre el PLC y MySQL y de los subprocesos en MySQL.

A continuación, se detallan las herramientas a las que se les da uso para el desarrollo de la aplicación, en cuanto a softwares empleados y sus respectivos códigos de programación. Tanto para el PLC, la aplicación de enlace realizada en LABVIEW, y el gestor de las bases de datos MySQL.

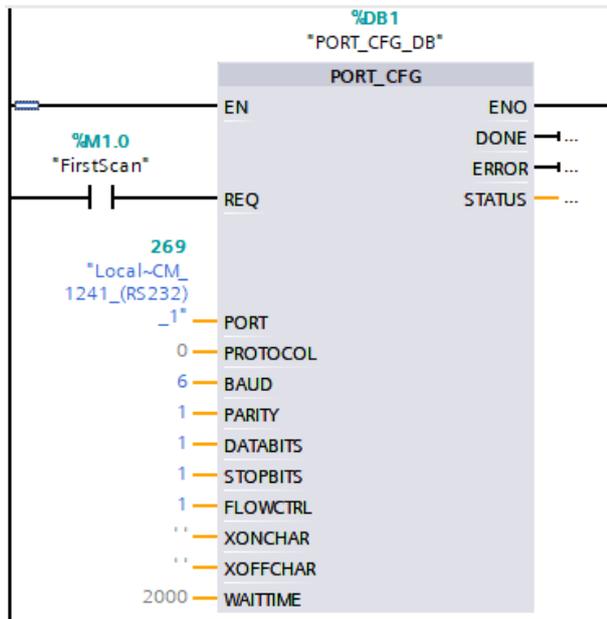
3.3.1 Desarrollo del código de programación para el controlador.

Para la elaboración del código, para programar el PLC, se le da uso al software TIA PORTAL de la compañía SIEMENS. Dicho código se desarrolla en tres funciones fundamentales:

- **Función de recepción de datos del lector de código de barras:**

La recepción de los datos por parte del lector, hacia el PLC, se da gracias a dos bloques de función primordiales, uno llamado PORT_CFG, como se muestra en la imagen.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

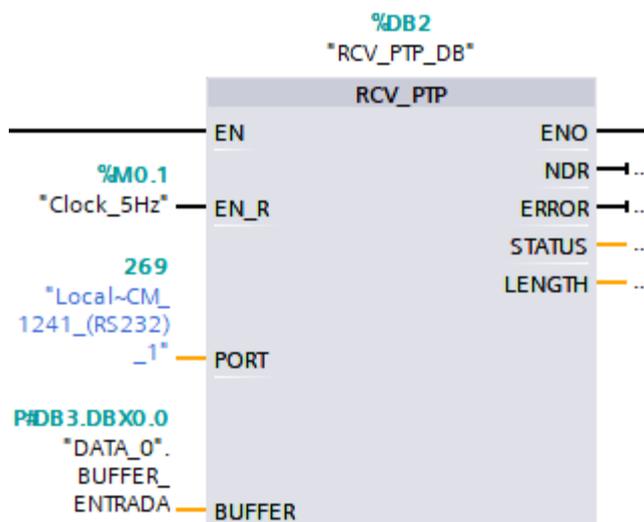


- Figura 10: Instrucción PORT_CFG_DB.

Esta primera instrucción, es la encargada de configurar el puerto de comunicación del módulo CM1241. Allí, se especifica el nombre del puerto, velocidad y protocolo de transmisión.

La segunda instrucción, es un bloque llamado RCV_PTP. Esta instrucción recibe los datos adquiridos por el scanner y los almacena en una variable llamada BUFFER, creada en un bloque de datos (DB) auxiliar nombrado DATA_0.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 11 : Instrucción RCV_PTP.

El bloque de datos mencionado anteriormente, es creado con el fin de almacenar variables auxiliares o de transición, usadas en todo el proceso de manipulación de los datos, y lo podemos observar en la siguiente imagen.

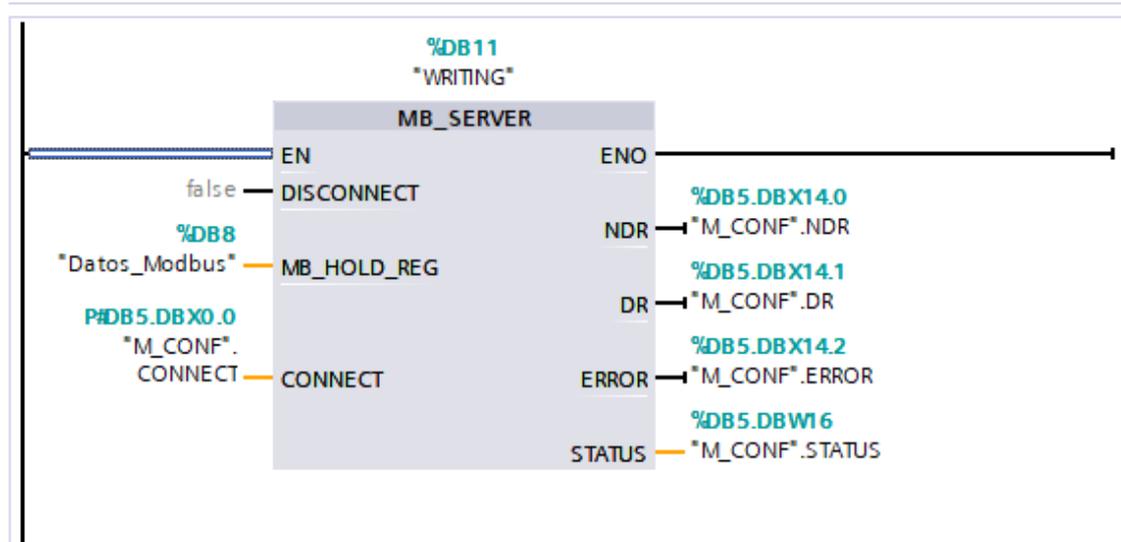
	Nombre	Tipo de datos	Offset	Valor de arranq...	Remanen...	Accesible d...	Escrib...	Visible en ..	Valor de a...	C...
1	Static									
2	BUFFER_ENTRADA	String	0.0	"	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	BUFFER_SALIDA	String	256.0	"	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	COMPROBACION_ENT...	Dint	512.0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	COMPROBACION_SAL...	Dint	516.0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	TEMPORAL	String	520.0	'TEMPORAL'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	VISITANTE	String	776.0	'VISITANTE'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

- Figura 12: Bloque de datos auxiliar DATA_0.

- Función de envío y recepción de datos con la aplicación de enlace:

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

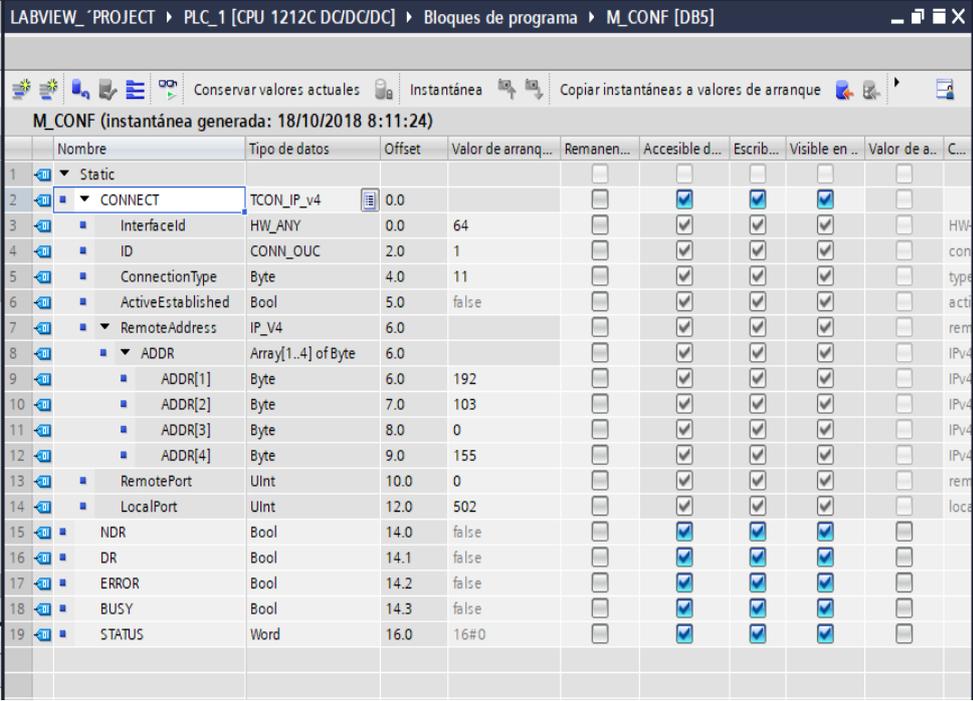
La comunicación entre el controlador, y la aplicación encargada de realizar el enlace con el gestor de la base de datos, se realiza mediante un protocolo de comunicación denominado MODBUS TCP. Para realizar esta tarea se emplea la instrucción MB_SERVER.



- Figura 13 : Instrucción MB_SERVER.

Esta instrucción, cumple la función de servidor en la comunicación MODBUS TCP y permite el envío y recepción de datos bajo este protocolo, a través de una conexión PROFINET. Pero para lograr esta comunicación es necesario emplear dos bloques de datos más. Así, el primero de ellos alberga la información requerida para dicha comunicación, especificando el número de puerto local (LocalPort) y dirección IP del ordenador en donde se encuentra instalada la aplicación de enlace.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



LABVIEW_PROJECT > PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] > Bloques de programa > M_CONF [DB5]

M_CONF (instantánea generada: 18/10/2018 8:11:24)

	Nombre	Tipo de datos	Offset	Valor de arranq...	Remanen...	Accesible d...	Escrib...	Visible en ..	Valor de a...	C...
1	Static									
2	CONNECT	TCON_IP_v4	0.0			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Interfaceld	HW_ANY	0.0	64		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		HW
4	ID	CONN_OUC	2.0	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		con
5	ConnectionType	Byte	4.0	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		type
6	ActiveEstablished	Bool	5.0	false		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		acti
7	RemoteAddress	IP_V4	6.0			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		rem
8	ADDR	Array[1..4] of Byte	6.0			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		IPV4
9	ADDR[1]	Byte	6.0	192		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		IPV4
10	ADDR[2]	Byte	7.0	103		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		IPV4
11	ADDR[3]	Byte	8.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		IPV4
12	ADDR[4]	Byte	9.0	155		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		IPV4
13	RemotePort	UInt	10.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		rem
14	LocalPort	UInt	12.0	502		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		loca
15	NDR	Bool	14.0	false		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
16	DR	Bool	14.1	false		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
17	ERROR	Bool	14.2	false		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
18	BUSY	Bool	14.3	false		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
19	STATUS	Word	16.0	16#0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

- Figura 14: Bloque de configuración M_CONFIG.

El segundo DB empleado, contiene todas las variables, tanto de envío, como de recepción de datos hacia la aplicación.



LABVIEW_PROJECT > PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] > Bloques de programa > Datos_Modbus [DB8]

Datos_Modbus

	Nombre	Tipo de datos	Offset	Valor de arranq...	Remanen...	Accesible d...	Escrib...	Visible en ..	Valor de a...	C...
1	Static									
2	BANDERA_ENTRADA	Word	0.0	16#0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	BANDERA_SALIDA	Word	2.0	16#0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	LECTURA_ENTRADA	Bool	4.0	false		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	LECTURA_SALIDA	Bool	4.1	false		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
6	CONFL_PASO_EN	Bool	4.2	false		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
7	CONF_PASO_SAL	Bool	4.3	false		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
8	REC	Array[0..1] of Dint	6.0			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
9	REC[0]	Dint	6.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
10	REC[1]	Dint	10.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

- Figura 15: Bloque de recepción y envío de datos DATOS_MODBUS

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

En este bloque de datos, se debe especificar el tipo de dato que se va a enviar y a recibir, por ejemplo, si es tipo string, booleano (Bool), entero (int), doble entero (Dint), etc. Esto es necesario, ya que cada tipo de dato ocupa una dirección de memoria específica, en forma de bits, destinados para cada dato. Por tal razón, de no especificarse el tipo de dato, este puede llegar a ocupar una dirección de memoria perteneciente a otra variable, dando como resultado datos obsoletos o indeseados, e inclusive se podría dar un error de comunicación.

- **Función principal.**

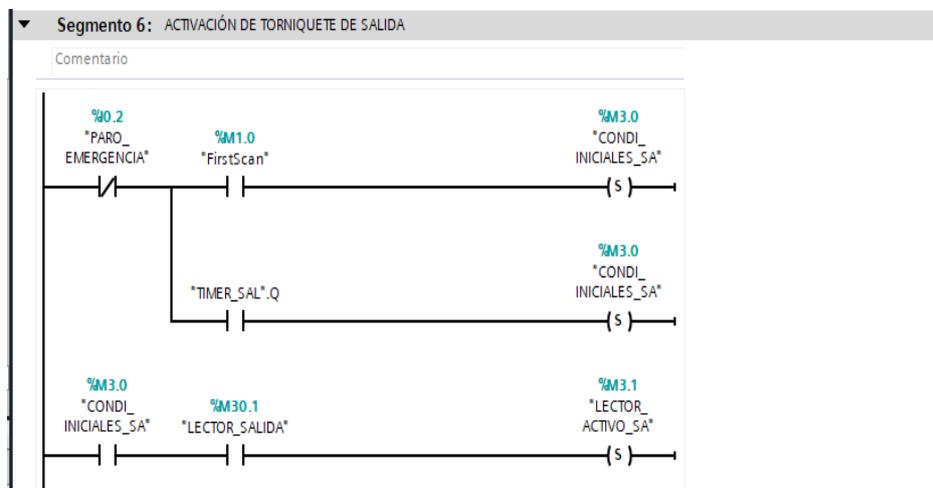
Por último, todas las funciones creadas previamente son llamadas en una función principal o función MAIN. Allí, se elabora todo el cuerpo del código, en donde se acondicionan todos los datos y señales como entradas y salidas digitales, para el accionamiento de la estructura electromecánica.



- Figura 16: Fragmento de la función principal del código.

En la siguiente imagen, se expone un breve fragmento de la lógica empleada en el desarrollo del código de programación.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 17: Fragmento del código de programación.

3.3.2 Desarrollo de la aplicación de enlace.

Para el desarrollo de la aplicación que enlaza o comunica el PLC con el gestor de base de datos, se hace uso del software LABVIEW. Esto debido a la alta capacidad que posee la herramienta para la resolución de aplicaciones ingenieriles, además de su versatilidad en temas de comunicación con dispositivos de control.

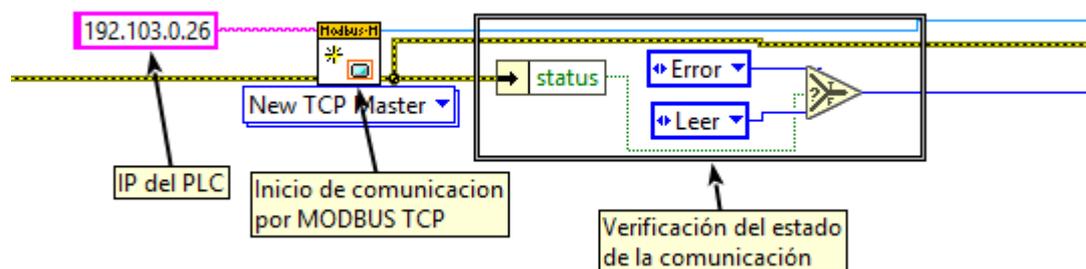
Una vez se configura el controlador para establecer la comunicación con LABVIEW, se procede a realizar el código en bloques de función en dicha herramienta, para recibir los datos enviados por el PLC, procesarlos, y posteriormente enviarlos a MySQL. Este proceso mencionado es dividido en tres funciones principales, las cuales son:

- **Recepción y envío de datos con el PLC:**

Como ya se había mencionado anteriormente la comunicación entre el controlador y LABVIEW se da bajo el protocolo MODBUS TCP, pero si bien el PLC se configuró como servidor, la aplicación será nuestro maestro y esto

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

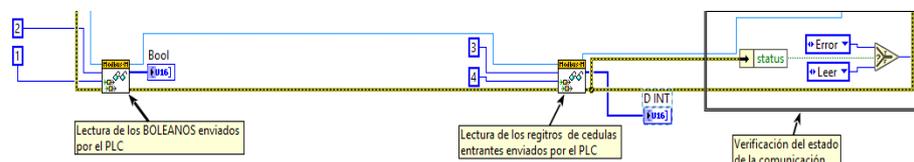
se hace mediante el bloque NEW TCP MASTER y se configura indicando la dirección IP del PLC y el número del LocalPort o puerto local, como se muestra en la siguiente imagen.



- Figura 18: Comunicación de LABVIEW con el PLC.

Una vez configurado el protocolo de comunicación, se procede a configurar los bloques de recepción y envío de datos.

Para la recepción de los datos, se emplea el bloque de función llamado Read Holding Registers. Allí es donde se especifica la dirección de memoria del dato entrante y tipo de dato. De tal manera, en caso de recibir dos tipos de datos diferentes, se debe de usar un bloque de función por cada dato entrante, de la siguiente manera.

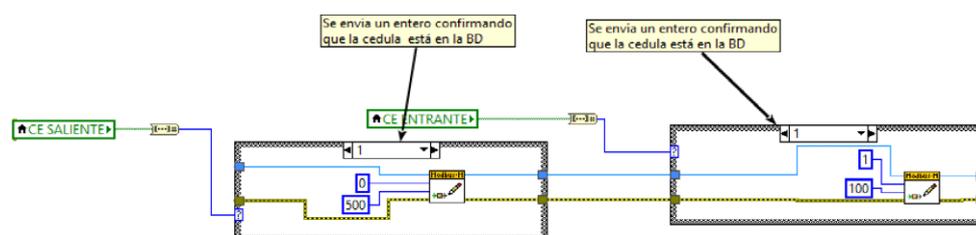


- Figura 19: Recepción de los datos enviados por el PLC a LABVIEW.

Para el caso de enviar un dato, de LABVIEW al PLC, se emplea el bloque Write Single Holding Register. En este bloque de función, se debe de

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

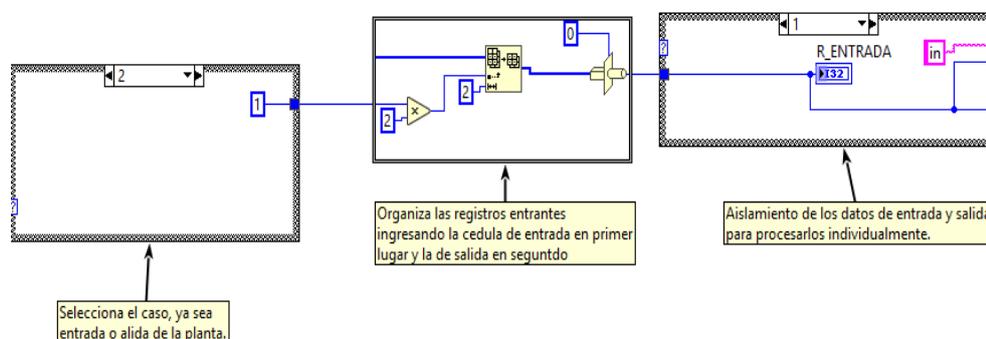
indicar la dirección de memoria que ocupa el dato en el BD (bloque de datos) perteneciente al PLC y la variable a transferir.



- Figura 20: Envió de los datos por LABVIEW al PLC.

- **Confirmación de registro entrante:**

Luego de que la aplicación recibe el registro proveniente del PLC, lo procesa para identificar si el usuario esta ingresando o saliendo de la planta.

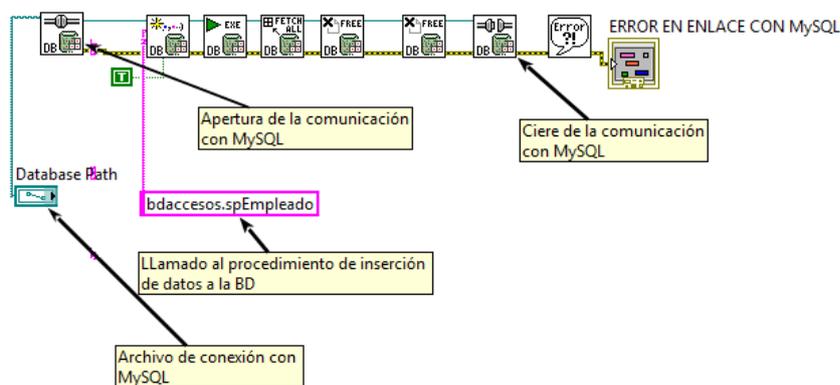


- Figura 21: Separación de la cédula entrante y la saliente de la planta.

Por otro lado, se procede a realizar la función de comunicación entre LABVIEW y MySQL, y para ello se emplean “dos iconos de Database Connectivity Tollset los cuales son DB Tools Open Connection y DB Tools Close Connection”(Macías y Quijije 2009).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

Un ejemplo básico de estos bloques, lo observamos en la siguiente imagen:



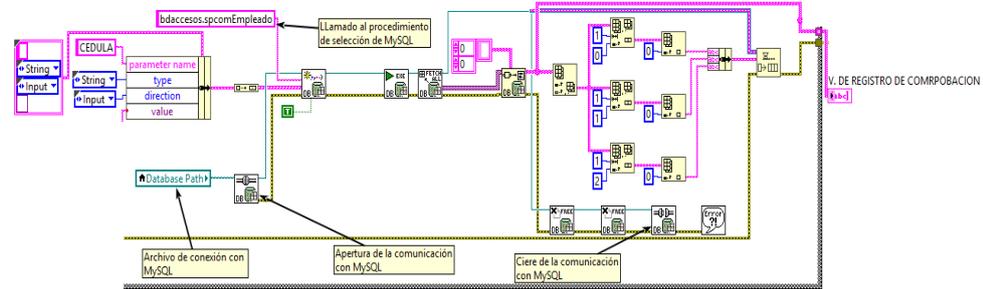
- Figura 22: Función de comunicación entre LABVIEW y MySQL.

Como se muestra en la imagen, LABVIEW establece la comunicación con el gestor de base de datos, y posteriormente realiza una consulta a una subrutina o subproceso, el cual debe ser creado en MySQL.

- **Llenado de la Base de Datos:**

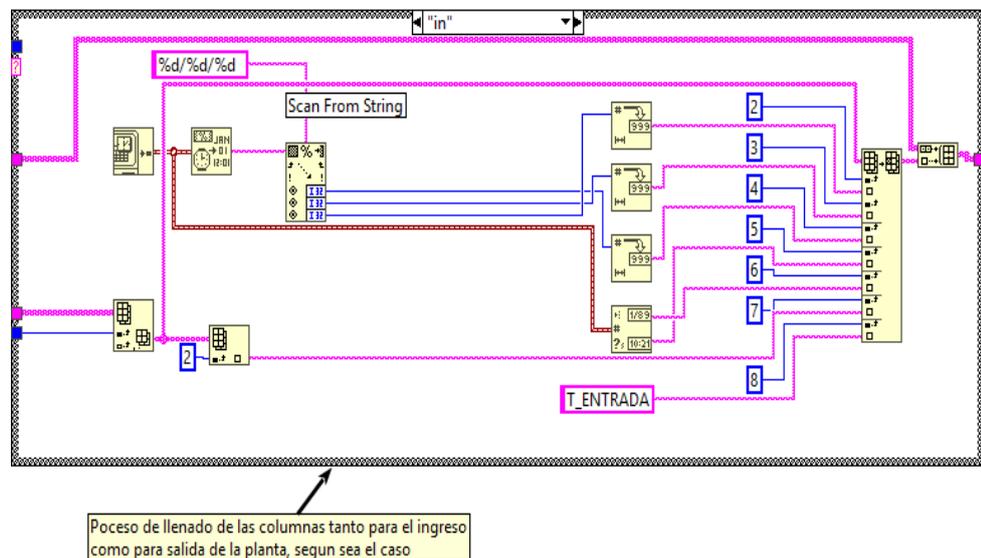
Luego de que se define si la persona está ingresando o saliendo de la planta, y luego de que MySQL recibe y verifica en las bases de datos, el registro entrante, este debe de retornar tres datos más, indicando el número de cédula del usuario que se está registrando, junto con el nombre y el área de producción a la que pertenece, como se muestra en la siguiente imagen.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 23: Función de consulta de LABVIEW a MySQL.

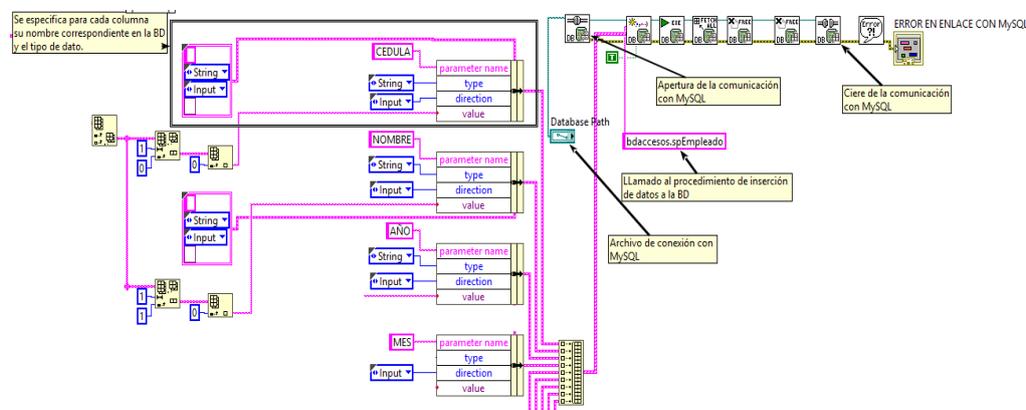
Una vez se recibe la información proporcionada por MySQL, la aplicación procede a crear una fila de datos, tomando los tres registros provenientes de MySQL, y añadiendo la hora y fecha de registro, junto con la palabra “T_ENTRADA” o “T_SALIDA”, las cuales indican si el usuario sale o ingresa a la planta de producción, según sea el caso.



- Figura 24: Función para tomar los nuevos datos a ingresar a la base de datos.

Después de tener el nuevo arreglo de datos, LABVIEW, realiza un nuevo procedimiento de escritura a MySQL, enviando estos datos para ser almacenados.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 25: Fragmento de la función de envío de datos a MySQL desde LABVIEW.

3.3.3 Subprocesos de MySQL:

Para la gestión de los datos del personal, la empresa SOINCO S.A.S emplea la herramienta MySQL Workbench, esta herramienta nos permite visualizar, administrar y diseñar bases de datos MySQL. Dentro de las posibilidades que nos permite la herramienta, está la de realizar desarrollos de software, en donde es posible realizar rutinas de llenado de base de datos o de consulta de las mismas.

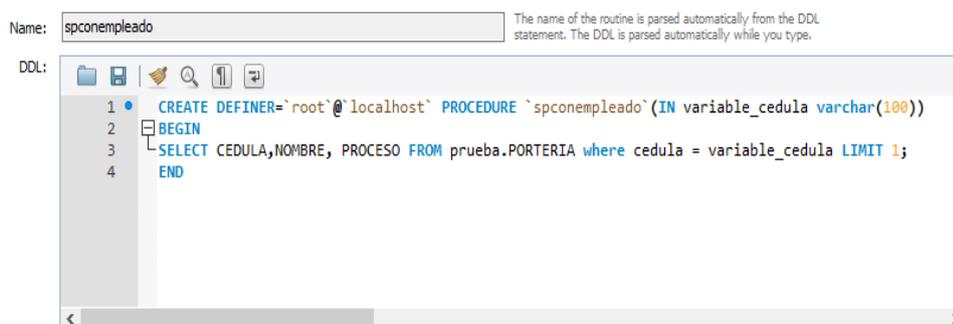
Un ejemplo de ello lo vemos en la aplicación desarrollada para la elaboración del sistema de control de personas o torniquete, en donde se emplean dos procedimientos para la gestión de los datos de los usuarios que pasan por el dispositivo.

Los procedimientos o subrutinas, se emplean básicamente, para no manipular directamente una base de datos, lo que resulta muy útil, ya que en el caso de cometer errores, tanto al momento de realizar consultas, como de ingresar un nuevo registro, se podría llegar a tener perdidas datos anteriormente almacenados, e incluso perder toda la base de datos misma.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

- **Procedimiento de consulta de datos:**

Este procedimiento de consulta se diseña para que al recibir un dato proveniente de la aplicación en LABVIEW, lo compare con la base de datos de la empresa y en caso de que el registro exista, MySQL retorna tres datos más, los cuales son el número de cedula, nombre del usuario y proceso o área de producción a la que pertenece, ilustrado en la siguiente imagen:



The screenshot shows the MySQL Workbench interface. At the top, the 'Name' field contains 'spconempleado'. Below it, the 'DDL' editor displays the following SQL code:

```

1 CREATE DEFINER='root'@'localhost' PROCEDURE `spconempleado`(IN variable_cedula varchar(100))
2 BEGIN
3   SELECT CEDULA,NOMBRE, PROCESO FROM prueba.PORTERIA where cedula = variable_cedula LIMIT 1;
4 END

```

- Figura 26: Sintaxis de procedimiento de consulta de datos en MySQL Workbench.

Como se puede observar en la imagen, el procedimiento o subrutina llamado “spconEmpleado”, selecciona los datos CEDULA, NOMBRE Y PROCESO de la base de datos, solo si la variable que le está entrando se encuentra en esa misma base de datos. De esta manera la consulta se torna fácil y segura.

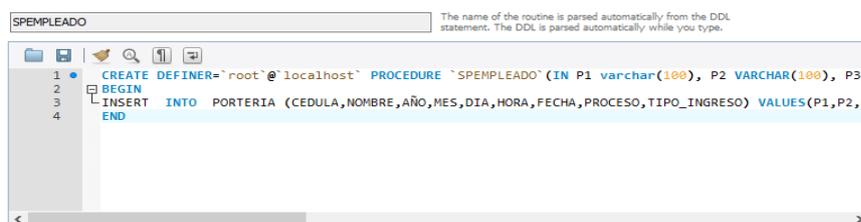
- **Procedimiento de inserción de datos:**

El procedimiento de inserción de datos es un poco más complejo, pero es debido a que, en esta rutina, los datos provenientes de LABVIEW deben ser fieles a los datos existentes en la BD. Así, si por ejemplo en la primera columna de la BD se encuentra el registro “CEDULA”, el primer dato procedente de LABVIEW debe ser el dato “CEDULA”, al igual que debe ser

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

el mismo tipo de dato, ya sea un ENTERO, STRING, etc., de no ser así, el programa arrojará un mensaje de error. Además, si en la BD la tabla la componen 7 columnas pertenecientes a 7 datos diferentes, la aplicación debe de mandar el mismo número de datos y en el caso de que falte uno o más, también se arrojará un error. Gracias a este método se garantiza que la BD no se va a llenar de datos erróneos o por el contrario se llegue a dar el caso de eliminar los datos existentes. este procedimiento es llamado "spEmpleado".

En la siguiente imagen se puede observar la sintaxis con la que son creados ambos procedimientos.



```

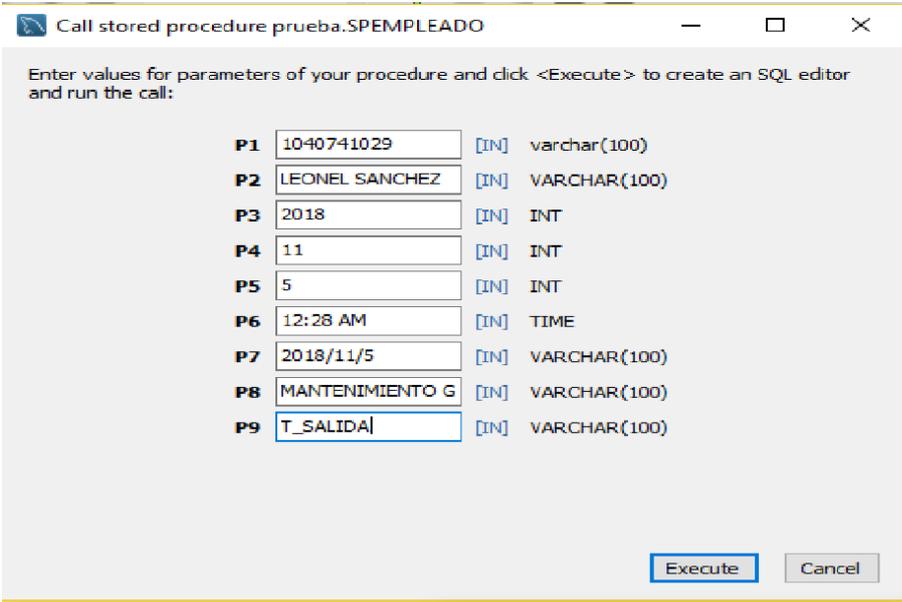
1 CREATE DEFINER='root'@'localhost' PROCEDURE `SP_EMPLEADO`(IN P1 VARCHAR(100), P2 VARCHAR(100), P3
2 BEGIN
3 INSERT INTO PORTERIA (CEDULA,NOMBRE,AÑO,MES,DIA,HORA,FECHA,PROCESO,TIPO_INGRESO) VALUES (P1,P2,P
4 END

```

- Figura 27: Sintaxis de procedimiento de inserción de datos en MySQL Workbench.

Con el fin de verificar el correcto funcionamiento de los procedimientos o subrutinas realizadas anteriormente, se procede a realizar el llenado manual de los registros en cada campo correspondiente, de la siguiente manera:

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



Call stored procedure prueba.SPEMPLLEADO

Enter values for parameters of your procedure and click <Execute> to create an SQL editor and run the call:

P1	<input type="text" value="1040741029"/>	[IN]	varchar(100)
P2	<input type="text" value="LEONEL SANCHEZ"/>	[IN]	VAR.CHAR(100)
P3	<input type="text" value="2018"/>	[IN]	INT
P4	<input type="text" value="11"/>	[IN]	INT
P5	<input type="text" value="5"/>	[IN]	INT
P6	<input type="text" value="12:28 AM"/>	[IN]	TIME
P7	<input type="text" value="2018/11/5"/>	[IN]	VAR.CHAR(100)
P8	<input type="text" value="MANTENIMIENTO G"/>	[IN]	VAR.CHAR(100)
P9	<input type="text" value="T_SALIDA"/>	[IN]	VAR.CHAR(100)

- Figura 28: Ingreso de datos manualmente al procedimiento” spEmpleado”

3.4 Instalación y puesta a punto del dispositivo.

Después de instalados los componentes electromecánicos y electroneumáticos en la estructura, y una vez se verifica su funcionamiento, se procede a realizar la instalación del dispositivo en el área designada.

3.4.1 Instalación física del torniquete:

Luego de realizar un acondicionamiento del área que ocupa el dispositivo, como perforaciones en el suelo, para la instalación de tubería contenedora de la acometida eléctrica y neumática, se instala un pasamanos delimitador del área acceso hacia la planta, como se observa en la imagen.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 29: Pasamanos.

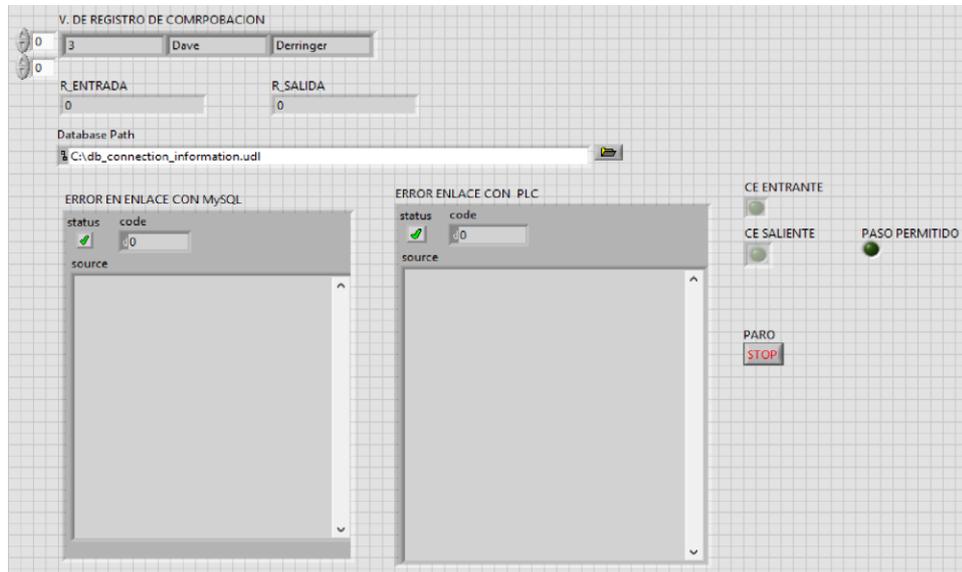
Por último, se procede a realizar la fijación del artefacto al suelo con pernos, con el fin de que la estructura quede más sólida y no sea desplazada de su lugar con facilidad.

3.4.2 Puesta a punto del sistema:

Una vez se tiene el torniquete instalado adecuadamente, se realiza la instalación de la aplicación de enlace entre el PLC y MySQL realizada en LABVIEW, en el ordenador de la portería.

Esta aplicación es instalada allí, debido a que dicho ordenador permanece encendido, y en caso de que la aplicación necesite ser reiniciada, el personal de vigilancia de la empresa, tiene su puesto de control en aquel lugar, por lo que ellos realizarían dicha actividad.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08



- Figura 30: Imagen de la aplicación instalada en el ordenador de la portería.

Por último, se verifica la correcta comunicación entre el controlador y el computador que contiene la aplicación instalada, y se procede a realizar las pruebas correspondientes junto con el gestor de la base de datos, para descartar fallos en el sistema o posible toma de datos indeseados.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de registrar más de 2 mil datos en menos de 48 horas, se da como terminado el periodo de prueba del sistema de control de ingreso del personal a la planta de producción, dando como resultado una efectividad del 100 % de los registros de los usuarios.

Para la visualización de los datos, la empresa SOINCO S.A.S posee una aplicación web desarrollada por el departamento de sistemas llamada “SVIEW”, allí se corroboran todos los datos de las personas que ingresan a la planta.

Dichos datos se pueden filtrar por nombre, por fecha, por número de documento o por área a la que pertenece el usuario, con el fin de individualizar los registros de cada trabajador.

Fecha Inicial: 2018-11-9 Fecha Final: 2018-11-9 Buscar

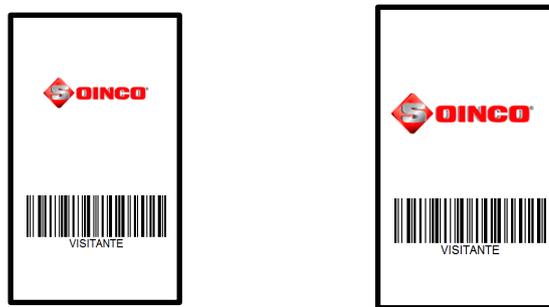
Drag a column and drop it here to group by that column

Fecha	Hora	Cedula	Nombre	Proceso	Servicio	Observacion
09-11-2018	01:17:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ	Select Filter	Select Filter	Select Filter
09-11-2018	02:02:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	ENTRADA	
09-11-2018	02:29:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	SALIDA	
09-11-2018	02:31:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	ENTRADA	
09-11-2018	02:33:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	SALIDA	
09-11-2018	02:33:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	ENTRADA	
09-11-2018	04:08:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	SALIDA	
09-11-2018	04:17:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	ENTRADA	
09-11-2018	06:17:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	SALIDA	
09-11-2018	06:17:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	ENTRADA	
09-11-2018	06:18:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	SALIDA	
09-11-2018	06:23:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	Porteria	
09-11-2018	21:42:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	Porteria	
09-11-2018	21:56:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	ENTRADA	
09-11-2018	22:03:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	SALIDA	
09-11-2018	22:14:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	ENTRADA	
09-11-2018	22:44:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	SALIDA	
09-11-2018	22:45:...	1040741029	LEONEL SANCHEZ VILLADA	MANTENIMIENTO GENERAL	ENTRADA	

- Figura 31: Visualización de los datos registrados en la aplicación SVIEW de la empresa SOINCO S.A.S.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

También, se analizó la posibilidad de que alguna persona que quiera ingresar a la planta de producción, no posea carné de registro, por tal motivo, se elaboran dos códigos de barras impresos, que indican si el usuario es “VISITANTE” o pertenece a un proceso “TEMPORAL” en la empresa, de la siguiente manera.



- Figura 32: Carnés alternativos para usuarios no registrados.

Por último, se realiza una capacitación con todo el personal administrativo y operativo de la empresa, sobre el funcionamiento y correcto uso del sistema.

En la siguiente imagen se puede observar el dispositivo de control instalado y con un correcto funcionamiento.



- Figura 33: Dispositivo de control de ingreso a la planta de producción.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Conclusiones:

Gracias a este trabajo se afianzan los conocimientos sobre los PLCs, y en el caso del S7-1200, su alta capacidad de comunicación con otras herramientas de desarrollo.

Se aprecian las numerosas aplicaciones que posee el software LABVIEW en el ámbito de la automatización industrial y el desarrollo tecnológico.

Se adquieren conocimientos en el uso del gestor de base de datos MySQL, y se evidencia su importancia en el proceso de manipulación de dichas bases al momento de querer realizar monitoreos simples y ágiles en bases de datos muy extensas.

Gracias a este proyecto, actualmente en la empresa SOINCO S.A.S, se posee un registro exacto de las personas que ingresan a la planta de producción, lo que facilita a los supervisores de cada área de trabajo, un control de las horas laboradas, por parte de cada trabajador.

Trabajos futuros:

Gracias a su buen desempeño, este dispositivo será instalado en las empresas SIMEX S.A.S y PLASTINOVO S.A.S pertenecientes al mismo grupo empresarial, esto debido al impacto positivo que generó en SOINCO.

Este proyecto abrió las puertas a desarrollos de monitoreo online de las máquinas usadas en nuestra industria del plástico, como lo son las inyectoras de polímeros, pues actualmente la empresa no cuenta con sistemas que permitan visualizar el estado de la maquinaria desde un ordenador.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

Debido a que en ocasiones se han presentado problemas en la estructura física del torniquete, por temas de mal uso por parte de los usuarios, se plantea al área administrativa, una remodelación de la misma, con el fin de que esta estructura sea mas robusta, reforzando las áreas más vulnerables.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

REFERENCIAS

- Alcalde, L., & Patiño, L. .(2013). *Diseño e implementación de un SCADA para el laboratorio E20 de la universidad tecnologica de pereira.(trabajo de grado). Universidad tecnologica de pereira, Pereira, Colombia.*
- Álvarez, H., Villagomez de Oliberira, G., & Vivanco, D. (2006). *Implementación de la migración de la base de datos del sistema CANOPUS de informix 9.4C a Oracle 10g.(tesis de grado). Escuela Superior Politecnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.*
- Balsero, A., & Vargas, C. (2016). *Diseño e implementación de un prototipo para el control de acceso en la sede de ingeniería de la universidad distrital Francisco Jose de Caldas mediante el uso de torniquetes controlados por carnet con tecnologia NFC y lector biometrico de huella dactilar.(trabajo de grado). Universidad distrital Francisco Jose de Caldas, Bogota D.C, Colombia.*
- González, C. (2016). *Diseño de base datos para proyectos de grado especializacion gestion integrada QHSE de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.(trabajo de grado). Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogota D.C, Colombia.*
- Libera Networks (Sin fecha). *RFID: Tecnologia, aplicaciones y perspectivas. Whitepaper series.p.5.*
- Macias, B., & Quijije, R. (2009). *Base de datos centralizada para sistemas de seguridad (trabajo de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.*
- Quiros, F., & Sarmiento, J. (2013). *Sistema de información y gestion de proyectos de grado. (tesis). Universidad Libre, Bogota D.C, Colombia.*
- Ramirez, J., & Vallejo, M. (2014). *Implementación del PLC SIMATIC S7-1200 y pantalla tactil al modulo de clasificación por colores y materiales para el laboratorio de control y manipulación automática de la escuela de ingeniería de mantenimiento de la ESPOCH(tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimboraso, Riobamba, Ecuador.*

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

Robayo, D., & Robayo, R. (2010). Caracterización de un aplicativo de bases de datos ACCES en la empresa lactea Colactabio del municipio de Tabio. (trabajo de grado). Universidad de la Salle, Bogota D.C, Colombia.

Siemens (2017). Modbus/TCP with instructions "MB_CLIENT" and "MB_SERVER". Siemens industry online support.p.13,14,15.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2018-12-08

FIRMA ESTUDIANTES Leonel Sanchez V.

FIRMA ASESOR Patricia Quirino C.

FECHA ENTREGA: Se entrega informe final de práctica profesional. Febrero 19 de 2019

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____

RECHAZADO__ ACEPTADO____ ACEPTADO CON
 MODIFICACIONES_____

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: ____