

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN BANCO PARA LA EMULACION DE UNA
LINEA DE PRODUCCION MEDIANTE EL USO DEL SENSOR DE VISION
SIMATIC VS130-2

EDGAR FERNANDO CORTES RODRIGUEZ
DAVID FERNANDO TORO PINEDA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA

2011

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN BANCO PARA LA EMULACION DE UNA
LINEA DE PRODUCCION MEDIANTE EL USO DEL SENSOR DE VISION
SIMATIC VS130-2

EDGAR FERNANDO CORTES RODRIGUEZ
DAVID FERNANDO TORO PINEDA

Trabajo de grado para optar el título de
INGENIERO MECÁNICO

Director
JORGE ENRIQUE MENESES FLOREZ
Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA

2011

DEDICATORIA

A Dios por su gran respaldo en todo momento haciéndome triunfador como su Hijo.

A mis padres por apoyarme durante toda mi vida, formarme como persona y por tener tanta paciencia en este largo camino.

A la memoria de una hermosa mujer, quien me enseñó el camino de la vida.

A mis líderes quienes estuvieron muy pendientes enseñándome y entregándome la fortaleza de nuestro amado Padre.

A mis hermanos y familiares quienes su oración se hicieron escuchar para el cumplimiento de esta meta.

David Fernando Toro Pineda

DEDICATORIA

A Dios por darme el tiempo, la sabiduría y la paciencia para llegar hasta este punto guiándome por el mejor de los caminos.

A mi madre y a mi padre por su enorme esfuerzo y por tener la confianza en mí y apoyarme día tras día, por cada una de las palabras de apoyo y por qué gracias a sus consejos he logrado una meta más en mi vida.

A mi hermana Yazmin Carolina Cortes y a mi hermano Carlos Uriel Cortes quienes han estado pendientes de mí y han tenido una palabra cada día para seguir adelante.

A esa persona quien me regalo algo de tiempo y me acompaño durante una parte del camino.

Edgar Fernando Cortes Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero Jorge Enrique Meneses por su asesoría durante el desarrollo del proyecto y su incondicional apoyo en momentos difíciles y decisivos.

A todos las personas del Laboratorio de Automatización Industrial por su compañerismo, colaboración y apoyo

Al centro Stephan Holzapfel (Alemania) por el Apoyo técnico durante la realización del proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	22
2. ESTRUCTURA DEL SISTEMA PARA LA EMULACION DE UNA LINEA DE PRODUCCION AUTOMATIZADA	23
2.1 Bucle o lazo cerrado	24
2.2 Modelo estructural del sistema para la emulación de una línea de producción automatizada	25
3. DISEÑO DE LA PARTE OPERATIVA DEL SISTEMA PARA LA EMULACION DE UNA LINEA DE PRODUCCION AUTOMATIZADA	30
3.1 Descripción de los elementos de la parte operativa	31
3.2 Alternativas de construcción de la parte operativa del sistema para la emulación de una línea de producción automatizada	33
3.2.1 Alternativa 1	34
3.2.2 Alternativa 2	37
4. DISEÑO DE LA PARTE DE CONTROL PARA LA EMULACION DE UNA LINEA DE PRODUCCION AUTOMATIZADA	41
4.1 Dialogo	41
4.1.1 Manejo mediante la unidad de evaluación	41
4.1.2 Manejo mediante el panel de configuración	42
4.1.3 Manejo mediante botones e indicadores (controlado por señales) - control mediante la interfaz periférica "DI/DO\	44
4.2 Controlador	47
4.3 Alternativas de la parte de control del sistema	47
4.3.1 Alternativa 1	48
4.3.2 Alternativa 2	50
5.ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PARTE OPERATIVA Y DE CONTROL DEL SISTEMA.....	53
5.1 Proceso de construcción.....	54
5.1.1 Descripción de los elementos vinculados en alconstrucción.....	55
6. INTEGRACIÓN DE LOS EQUIPOS A LA ESTRUCTURA.....	64
6.1integración del sensor de visión.....	64
6.1.1Montaje del cabezal del sensor	64
6.2 Integracion del sistema de control	71

7. DISEÑO DEL MAÑUAL	75
7.1 Manejo de la estructura.....	75
7.2 Guía de prácticas	76
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFIA	82
ANEXOS	84

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo estructural de un sistema de control.....	24
Figura 2. Línea de producción automatizada.....	25
Figuras 3 Esquema general del sistema para la emulación de una línea de producción	26
Figura 4 - Modelo estructural del sistema para la emulación de una línea de producción automatizada.....	29
Figura 5. Parte operativa en una línea de producción.....	30
Figura 6. Cabezal del sensor de Visión SIMATIC VS 130-2	31
Figura 7. Actuador Lineal.....	32
Figura 8. Disco rotativo de posicionamiento de los objetos a leerse.....	32
Figura 9. Electroválvula.....	33
Figura 10. Modulo - Laboratorio automatización industrial.....	34
Figura 11. Modulo con plataforma inclinada.....	35
Figura 12. Modulo - Laboratorio automatización industrial.....	36
Figura 13. Estructura independiente.....	38
Figura 14. Distribución de los equipos en la estructura.....	39
Figura 15. Panel de configuración de la unidad de evaluación	41
Figura 16. Ejemplo de visualización de un código leído.....	42
Figura 17. Interacción con el sensor mediante entrono WEB	43
Figura 18. Esquema de conexión de señales de entrada al PLC	45
Figura 19. Esquema de conexión de señales de salida al PLC	46
Figura 20. Control del sistema (Dialogo)	48
Figura 21. Plataforma inclinada- Control del sistema	49
Figura 22. Distribución del control del sistema en plataforma inclinada.....	50
Figura 23. Distribución de los elementos de control en la estructura.....	51
Figura 24. Panel de control del sistema en la estructura.....	52
Figura 25. Estructura seleccionada para el sistema.....	53
Figura 26. Elementos que componen la estructura.....	55
Figura 27. Perfil de aluminio	56
Figura 28. Ángulos de acero.....	56
Figura 29. Platinas de acero	57
Figura 30. Patas niveladoras	57
Figura 31. Platina de acero.....	58

Figura 32. Ángulos de acero.....	58
Figura 33. Láminas de madera.....	59
Figura 34. Cargas aplicadas.....	61
Figura 35. Máximo esfuerzo cortante.....	62
Figura 36. Máxima tensión elástica.....	62
Figura 37. Deformación direccional.....	63
Figura 38. Deformación total.....	63
Figura 39. Posicionamiento inclinado del cabezal.....	65
Figura 40. Posicionamiento vertical del cabezal.....	65
Figura 41. Libertad de movimiento del cabezal del sensor.....	66
Figura 42. Platinas principales de sujecion.....	67
Figura 43. Platina de pocionamineto vertical del cabezal del sensor.....	68
Figura 44. Soporte final del cabezal del sensor.....	69
Figura 45. Unidad de evaluacion del sensor.....	70
Figura 46. Sistema de control.....	71
Figura 47. Montaje del autómatas programable.....	73
Figura 48. Montaje del Switch (Comunicación del sistema).....	74
Figura 49. Manejo de la estructura para el manual.....	75
Figura 50 Descripción general de una de las prácticas.....	79
Figura 51 SIMATIC VISIÓN SENSOR SIMATIC VS130-2.....	84
Figura 52 Organización de la evaluación.....	90
Figura 53 Código DataMatrix impreso.....	92
Figura 54 Código DataMatrix mecanizado por láser (plástico).....	92
Figura 55 Código DataMatrix mecanizado por láser (platina).....	92
Figura 56 Código DataMatrix creado con una impresora de chorro de tinta.....	92
Figura 57 Código DataMatrix perforado.....	92
Figura 58 Código DataMatrix punzonado.....	92
Figura 59 Código QR impreso.....	93
Figura 60 Código PDF417 impreso.....	93
Figura 61 VeriCode.....	93
Figura 62 Código 49.....	94
Figura 63 Código 16K.....	95
Figura 64 Código PDF417.....	95
Figura 65 Código DATAMATRIX.....	96
Figura 66 Código MAXICODE.....	96
Figura 67 Código AZTEC.....	97

Figura 68 Código QR	97
Figura 69 Configuración Sensor mediante unidad de evaluación	101
Figura 70 Panel frontal de la unidad de evaluación.....	102
Figura 71 Integración del Sensor a Una red PROFINET IO.....	106
Figura 72 Configuración de PROFINET IO.....	109
Figura 73 Selección de Códigos mediante Periferia IO	115
Figura 74 Aprender Código mediante Periferia IO	116
Figura 75 programación alternativa del autómeta industrial.....	125
Figura 76 Esquema de conexiones de entradas digitales	126
Figura 77 Esquema de conexiones de salidas digitales	127
Figura 78. Conector de 36 pines.....	131

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Elementos del Sistema	60
Tabla 2 Características de los Códigos	88
Tabla 3 Descripción de los LED's	103
Tabla 4 Ajuste Rápido del Sensor	104
Tabla 5 Ajuste dispositivo VS130-2 en PROFINET IO	111
Tabla 6 Señales de entrada	112
Tabla 7 Señales de salida	113
Tabla 8 Selección de un código mediante periferia IO	115
Tabla 9 Aprendizaje de un código mediante periferia IO	117
Tabla 10 Inicio de la evaluación	118
Tabla 11 DETALLE DE ORGANIZACIÓN DE LAS BORNERAS	129
Tabla 12. Distribución de los 36 pines para el conector	131

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A SIMATIC VISIÓN SENSOR SIMATIC VS130-2	84
ANEXO B CODIGOS DE BARRAS DE DOS DIMENSIONES 2D	94
ANEXO C LINEAS DE PRODUCCION	99
ANEXO D PUESTA EN MARCHA SENSOR DE VISION SIMATIC VS 130-2.....	100
ANEXO E CONEXIÓN DE PROCESOS	105
ANEXO F CONTROL MEDIANTE LA INTERFAZ PERIFÉRICA "DI/DO".....	112
ANEXO G PROGRAMACION DEL AUTOMATA INDUSTRIAL	119
ANEXO H ESQUEMA DE CONEXIONES DEL AUTOMATA.....	126

RESUMEN

TITULO:

Diseño y construcción de un banco para la emulación de una línea de producción mediante el uso del sensor de Visión Simatic vs130-2

AUTORES:

Edgar Fernando Cortes Rodríguez
David Fernando Toro Pineda

PALABRAS CLAVES:

Procesos automáticos, sensor de visión, emulación.

DESCRIPCIÓN

La escuela de Ingeniería Mecánica es consciente que en la industria moderna, donde se llevan a cabo procesos automáticos (producción de autopartes, piezas moldeadas, productos farmacéuticos, logotipos, etc.) se ha hecho necesario vincular los atributos del producto (tipo de producto, forma, posición, color, dimensiones, etc.) por lo cual surge la necesidad primordial de involucrar en los sistemas automáticos basados en la lógica programada sensores que tengan la capacidad de obtener las características específicas de un producto y que aumenten las posibilidades en el manejo de la información.

Para estos motivos se diseño y construyo un banco para la emulación de una línea de producción mediante el uso del sensor de visión SIMATIC VS 130-2. Este sistema cuenta con un sensor de visión como componente básico y sus equipos necesarios, organizados y conectados entre sí. Con este banco, el estudiante tiene la posibilidad de manipular tres manejos automatizados y es libre para programar procesos de lectura, comparación y verificación por medio de un autómata programable de Gama media S7 300.

La estructura me permite acceder de una manera fácil y clara al manejo de cada componente, y es amena para llevar a cabo una práctica con tres estudiantes y el guía; además cuenta con una rigidez apropiada para mantener sin vibraciones que pudieran llevar a obstruir la eficacia de la práctica.

El banco cuenta con un soporte documental, el cual consta de un manual donde se vincula manipulación de su parte física, manejos y prácticas para facilitar al estudiante el desarrollo de las practicas.

*Proyecto de Grado

**Facultad De Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela De Ingeniería Mecánica. Director JORGE ENRIQUE MENESES FLOREZ, Ingeniero Mecánico

ABSTRACT

TITLE:

Design and construction of a bench for emulation of a production line using vision sensor "simatic vs130-2"

AUTHORS:

Edgar Fernando Cortes Rodríguez
David Fernando Toro pineda

KEYWORDS:

Automatic processes, vision sensor, emulation.

DESCRIPTION

School of Mechanical Engineering is conscious that in modern industry, which performed automatic processes (production of auto parts, modeled parts, pharmaceuticals, logos, etc.) has become necessary to link product attributes (type of product, shape, position, color, size, etc.) for which there is a need to involve in primary automatic systems based on the "programmable logic" sensors who have the ability to obtain specific product features and increase the possibilities management of information.

For these reasons, designed and built a bench to emulate a production line using the vision sensor "SIMATIC VS 130-2." This system has a vision sensor as basic and necessary equipment organized and interconnected. With this bench, the student has the ability to manipulate three automated handling and is free to program processes of reading, comparison and verification by a mid-range PLC "S7 300".

The structure allows me to access an easy and clear to the management of each component, and is pleasant to carry out a practice with three students and the guide, it also has to maintain proper stiffness vibration that could lead to effective blocking of practice.

The bank has a support document, which consists of a manual which is linked to their physical manipulation, management and practices to facilitate student development practices.

*Graduation Project

**Faculty of Engineering physicommechanical. Mechanical Engineering School. JORGE ENRIQUE MENESES FLOREZ Director, Mechanical Engineer

INTRODUCCIÓN

Atendiendo a la misión de la Universidad Industrial de Santander en la formación de profesionales capaces de generar desarrollo, la Escuela de Ingeniería Mecánica ha asumido el compromiso de inculcar en los futuros profesionales capacidades de liderazgo y ética profesional además de la calidad académica que la caracteriza.

Desde hace 20 años la escuela ha vinculado procesos de automatización basados en la lógica programada mediante proyectos de grado y asignaturas tales como Automatización Industrial, Autómatas Programables y Sistemas Mecatronicos con la utilización de sensores que cuentan con la capacidad de medir variables físicas de distinto tipo como es el caso de presencia o ausencia, nivel de un fluido, temperatura y otras muchas más, pero que con los cuales solo ah tenido la posibilidad de obtener un tipo de señal on-off (Booleana) o en un caso más complejo las variaciones de una señal eléctrica en el tiempo.

La escuela de Ingeniería Mecánica esconsciente que en la industria moderna, donde se llevan a cabo procesos automáticos (producción de autopartes, piezas moldeadas, productos farmacéuticos, logotipos, etc.) se ha hecho necesario vincular los atributos del producto (tipo de producto, forma, posición, color, dimensiones, etc.) por lo cual surge la necesidad primordial de involucrar en los sistemas automáticos basados en la lógica programada sensores que tengan la capacidad de obtener las características específicas de un producto y que aumenten las posibilidades en el manejo de la información.

Con el fin de vincular conocimientos teóricos y prácticos como estrategia para desarrollar las competencias de los futuros profesionales, se llevan a cabo distintos tipos de laboratorios durante las asignaturas, ya que la aplicación de conocimiento en espacios y equipos que asemejan una práctica profesional genera una serie de competencias significativas como la responsabilidad, la interacción con el medio de trabajo, el trabajo en grupo y otros que a su vez generan un desarrollo académico en la universidad. Con este fin la escuela de ingeniería mecánica ha creado nuevos lugares de trabajo como es el caso del laboratorio de automatización industrial donde se cuenta con espacios totalmente adecuados y con las mejores condiciones para la aplicación de los conocimientos adquiridos en las aulas de clase.

Con el objetivo de avanzar en el campo de la automatización industrial y generando una solución a la necesidad encontrada, la Escuela de Ingeniería Mecánica realizó la adquisición del Sensor de Visión SIMATIC VS130-2 (**ANEXO A**) que se caracteriza por llevar a cabo la lectura, comparación y verificación de códigos en 2D (**ANEXO B**) de un producto, el sensor puede leer códigos, comparar todo el código o partes del mismo con un código aprendido y aplicar los valores de calidad del código leído a los valores de calidad de un código aprendido (verificar), el sensor puede decidir sobre buena y mala calidad en modo individual, así como transferir los códigos leídos de un proceso de automatización industrial, aprovechando la capacidad de descifrado de código para la obtención de atributos de cada producto vinculado en el proceso y que ofrece una nueva posibilidad de manejo de información mediante la visión.

Mediante la elaboración de este proyecto de grado se diseñó y construyó un sistema para la emulación de líneas de producción (proceso homogéneo y flexible) (**ANEXO C**) mediante el uso del Sensor de Visión SIMATIC VS130-2, donde se muestran características propias de los equipos utilizados y aspectos generales de la automatización de procesos, ayudados de la realización de prácticas de laboratorio se pretende acercar a los estudiantes de las asignaturas afines, a

conocimientos más prácticos y que se asemejen mucho más al ejercicio profesional en temas relacionados con el control de procesos en la industria.

1. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

- Diseñar y construir un banco para la emulación de sistemas de producción (procesos homogéneos y flexibles) utilizando el Sensor De Visión SIMATIC VS130-2, y que cumpla con las siguientes características:
 - ✓ Área de trabajo aproximada de 1m^2 .
 - ✓ Volumen de trabajo aproximado de 1.5m^3 adecuado para que tres estudiantes de pie lleven a cabo las prácticas.
 - ✓ Disponga del espacio adecuado para la distribución correcta de todos los equipos utilizados en el banco.

- Diseñar e implementar las siguientes prácticas de laboratorio:
 1. Emulación de una línea de producción homogénea obteniendo estadísticas de lectura y comparación de la información vinculada, además de la verificación de la calidad en códigos de barras 2D de los diferentes productos que están relacionados en el proceso mediante el uso del sensor de visión.

 2. Emulación de una línea de producción flexible realizando lectura y comparación de la información de códigos de barras en 2D y posteriormente una clasificación de los elementos vinculando un autómata programable de gama media S7 300 al sensor de visión.

- Diseñar y elaborar manuales de operación del banco con el fin de brindar al estudiante un fácil dominio de los equipos y por consiguiente de las prácticas a realizar, para lograr reducir los tiempos de aprendizaje.

2. ESTRUCTURA DEL SISTEMA PARA LA EMULACION DE UNA LINEA DE PRODUCCION AUTOMATIZADA

Un sistema automático de control es un conjunto de componentes físicos conectados o relacionados entre sí, de manera que regulen o dirijan su actuación por sí mismos, es decir, sin intervención de agentes exteriores (incluido el factor humano), corrigiendo además los posibles errores que se presenten en su funcionamiento. Un sistema automatizado de control se divide en dos partes: parte de control (PC) y parte operativa (PO). En la Figura 1, se presenta el modelo estructural de un sistema automático

La parte operativa se constituye principalmente de la máquina o sistema físico que realiza la acción. La parte de control constituye algunos elementos como la interfaz máquina humano (HMI) y el controlador del sistema. Es la encargada de generar las ordenes necesarias para que esa acción se lleve o no a cabo.

Los pre actuadores y los sensores, corresponden a la interfaz entre la parte operativa y la parte de control. El sistema está relacionado con el medio exterior a través de una interfaz de diálogo con el operador. Para su funcionamiento, el sistema necesita el suministro de una fuente de energía y una materia prima, para procesarla y arrojar el producto para el cual fue diseñado y programado.

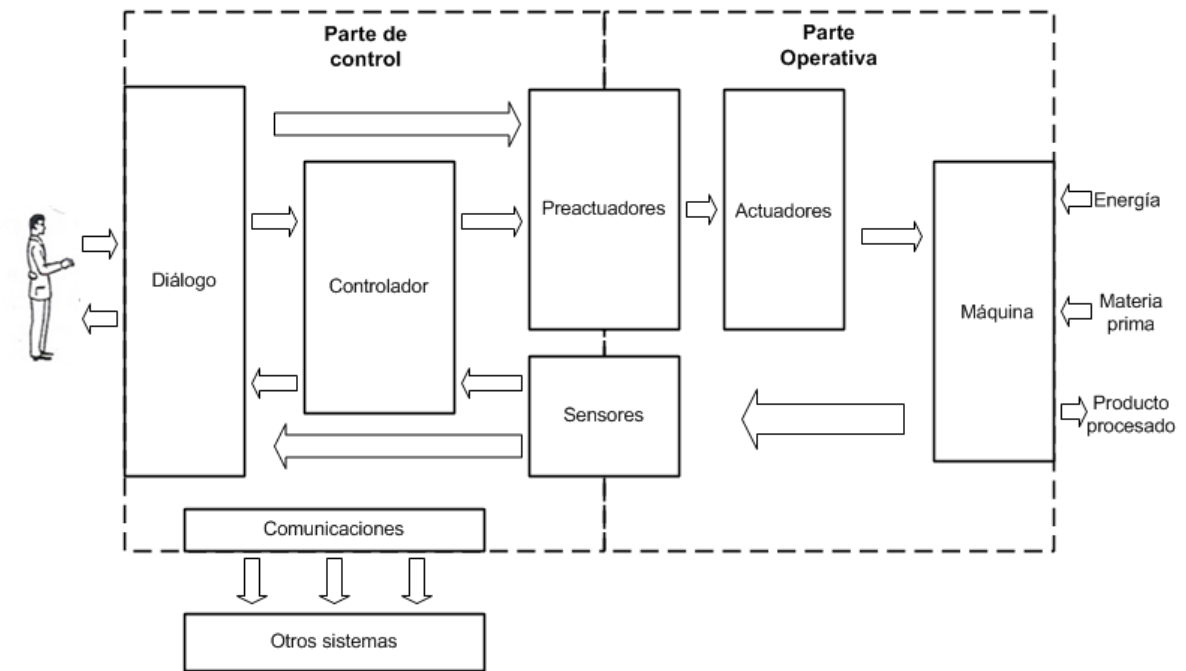


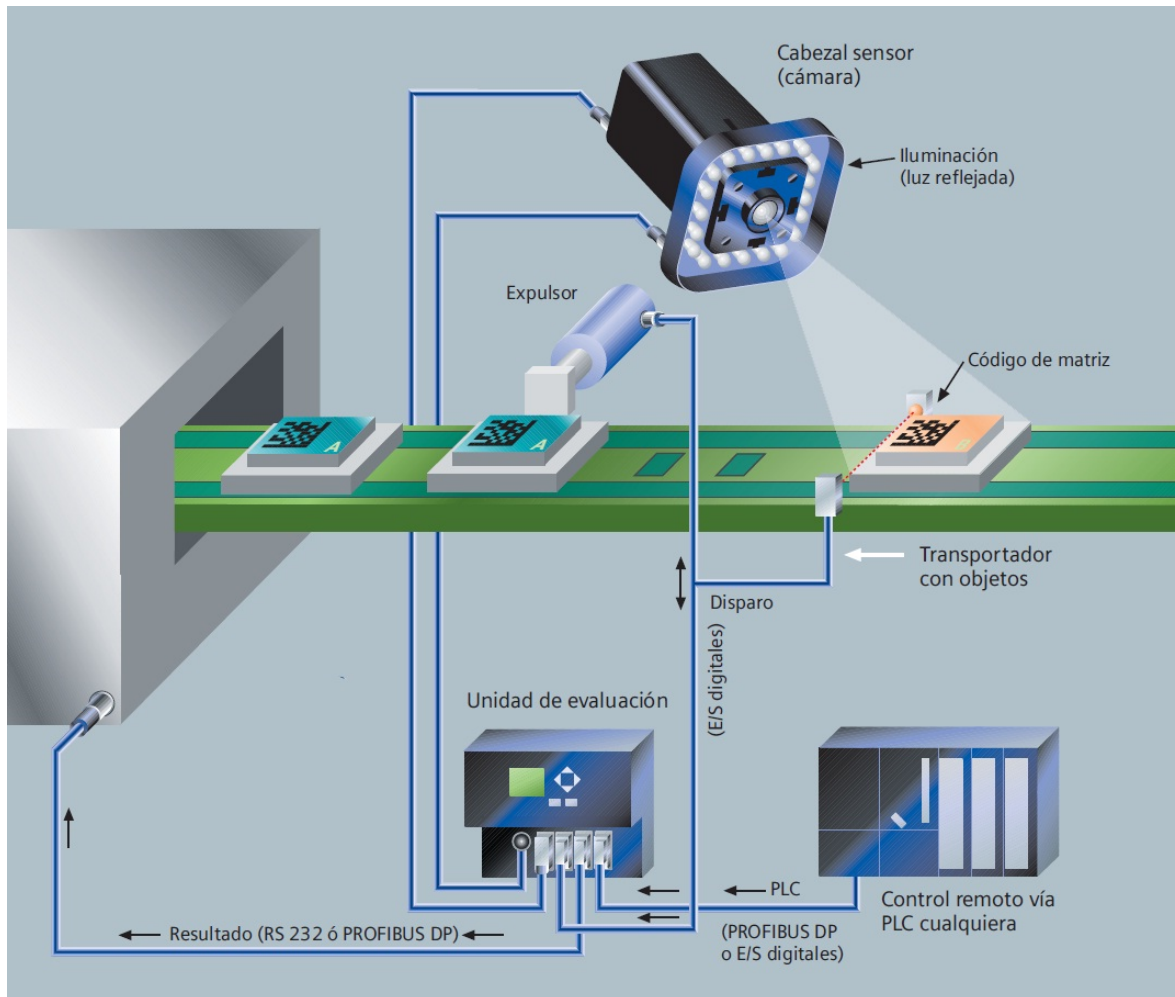
Figura 1. Modelo estructural de un sistema de control
Referencia Conceptos básicos de autómatas programables

2.1 Bucle o lazo cerrado

Un bucle o lazo cerrado es el principio de un sistema automático. Un sistema en lazo cerrado es aquel en que la acción de control está en función de la señal de salida. Este tipo de sistemas, usa la retroalimentación desde un resultado final para ajustar la acción de control. En la figura 1 se observa el lazo cerrado del sistema de control. Este lazo cerrado comienza por el controlador, pasando por los pre actuadores, los actuadores, la máquina, los sensores y regresa al controlador.

2.2 Modelo estructural del sistema para la emulación de una línea de producción automatizada

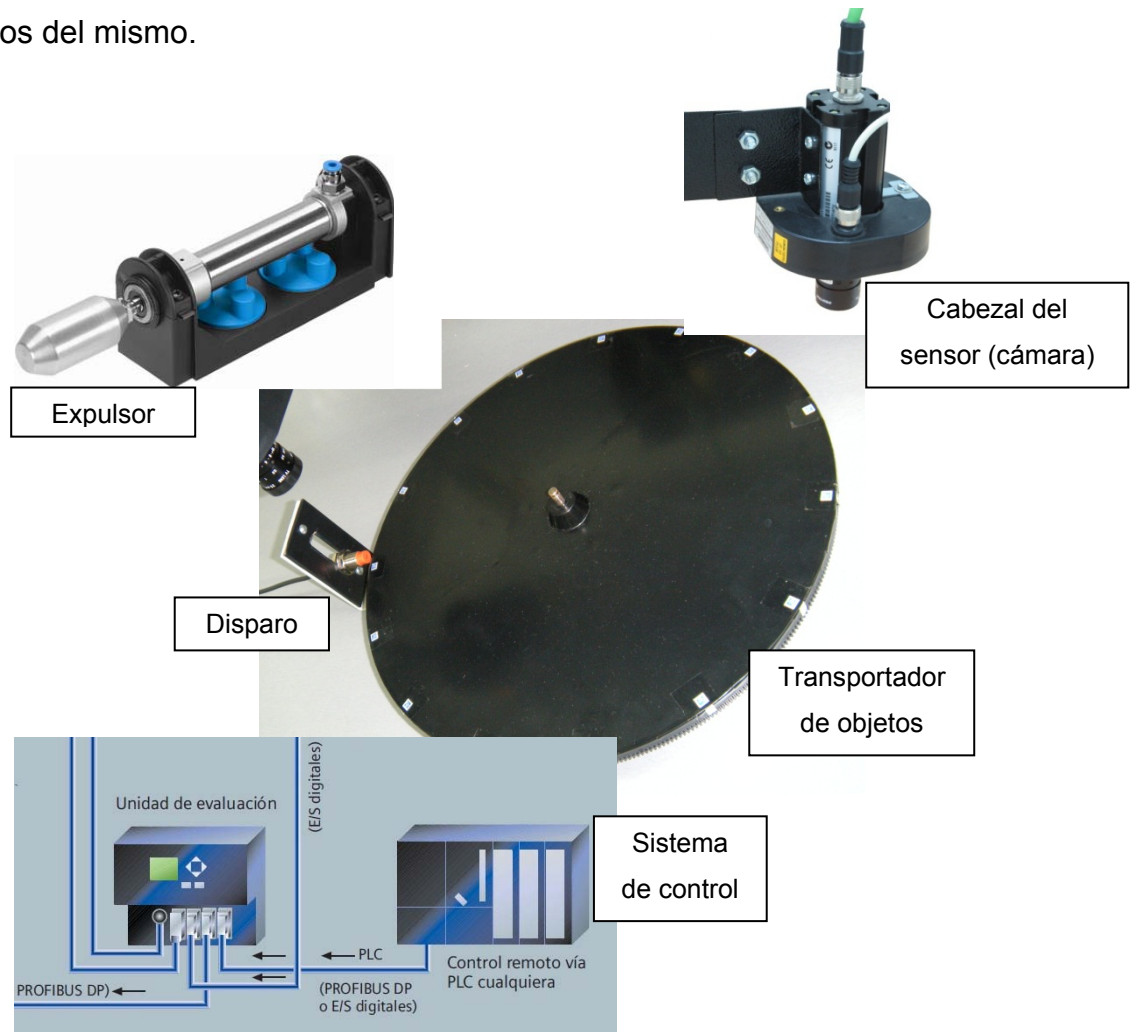
Basados en el modelo mostrado en la Figura 1, se realizó el modelo estructural del sistema para la emulación de una línea de producción como sistema automatizado de control.



**Figura 2. Línea de producción automatizada.
Referencia Siemens FVS100**

Para el sistema mostrado en la Figura 2, la parte operativa es esencialmente una línea de producción automatizada compuesta por una banda transportadora que traslada los objetos de un punto a otro, un actuador que realiza una tarea de

clasificación, y el cabezal del sensor que mediante la adición de un código de barras en dos dimensiones a los objetos tiene la capacidad de leer y descifrar los atributos del mismo.



Figuras 3 Esquema general del sistema para la emulación de una línea de producción
Referencia Fotográfica

Para nuestro caso mostrado en la Figura 3, la parte operativa del sistema automatizado para emulación de una línea de producción consta de un disco giratorio que hace las veces de una banda transportadora sobre el cual se han incorporado los códigos (productos) a ser verificados, un actuador que realiza la misma función de clasificación y el cabezal del sensor como elemento de lectura y verificación.

La parte de control del sistema de producción automatizado de la Figura 2 se divide en dos elementos principales:

- El primero de ellos que es la interfaz máquina - humano (HMI) compuesta por la unidad de evaluación que permite la configuración de las características del sensor de visión.
- El segundo es el controlador del sistema que se compone de un PLC (Controlador Lógico Programable) y la unidad de evaluación del sensor que procesa la información obtenida. Es la encargada de generar las ordenes necesarias para que esa acción se lleve o no a cabo.

Para el sistema de emulación de una línea de producción automatizada la parte de control mostrado en la Figura 3, se divide igualmente en dos partes:

- La interfaz máquina - humano (HMI) tiene tres alternativas de llevar a cabo el dialogo con el sistema, las cuales son: a través del panel de la unidad de evaluación, a través del panel de configuración (utilizando un equipo de cómputo - entorno WEB) y mediante manejo por señales (botones de control).
- El controlador del sistema que se compone de un autómata programable SIEMENS S7 300 (CPU 315F-2 PN/DP con módulo de señales digitales) y la unidad de evaluación del sensor que administra la información obtenida por el cabezal del sensor.

En la interfaz entre la parte operativa y la parte de control están ubicados los pre actuadores y los sensores. Entre los pre actuadores se encuentra la electroválvula

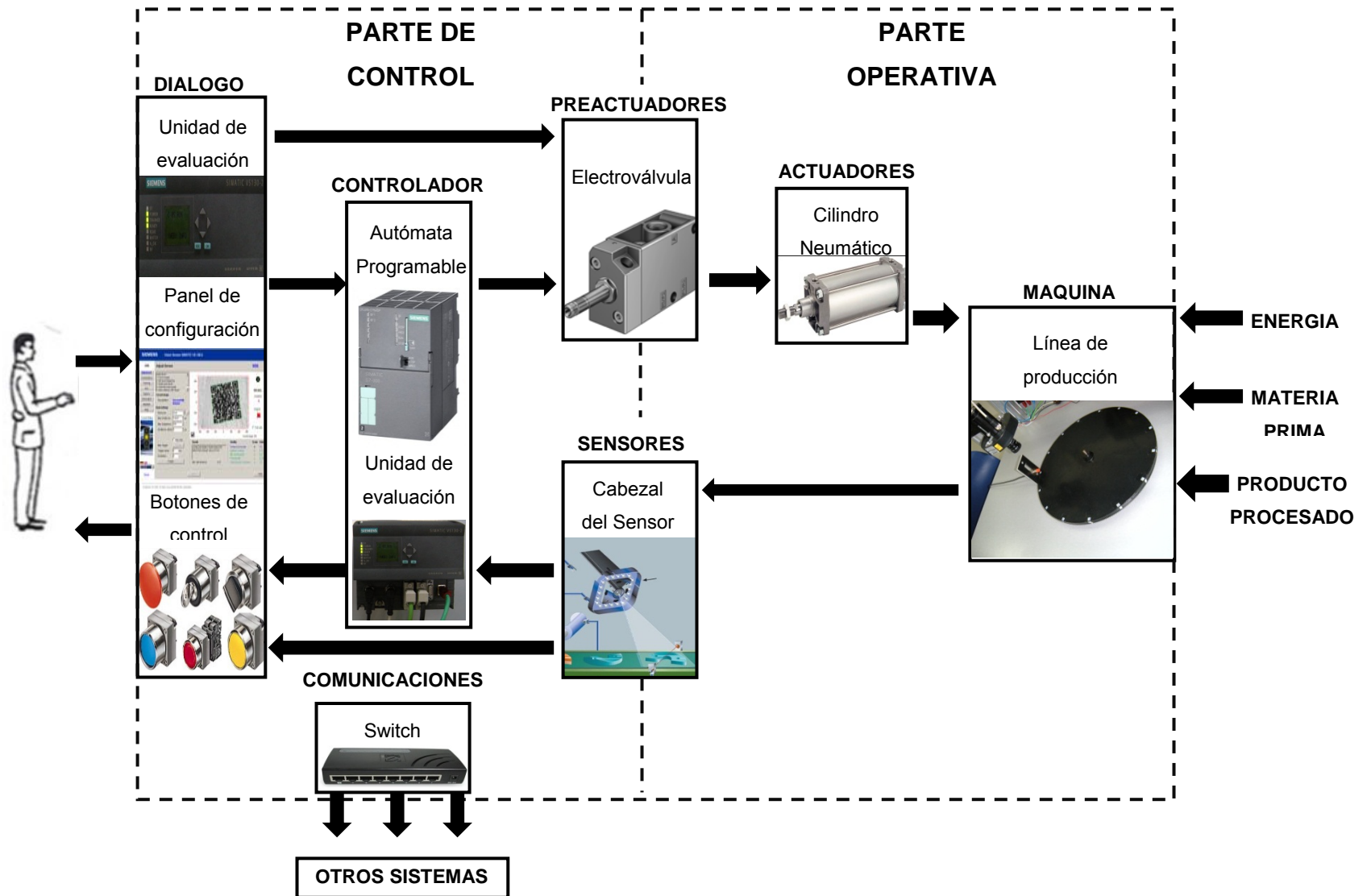
que alimenta el actuador y entre los sensores el cabezal del sensor de VisiónSIMATIC vs 130-2ver Figura 4.

El sistema está integrado a una red de Ethernet Industrial, desde la cual es posible comunicarlo con un computador en donde se podrán realizar y cargar los diferentes programas a ejecutar por el autómata industrial dependiendo de la información derivada de la lectura de los códigos por parte del sensor de visión.

El sistema está alimentado externamente por aire comprimido a una presión entre 3 y 16 bar, proveniente de la línea interna del laboratorio de automatización industrial, una tensión de 24 V DC suministrada por una PS 307 5A que alimenta los diferentes equipos del sistema y una alimentación de 110 V AC a la PS.

En la Figura 4, se presenta el esquema del sistema para la emulación de una línea de producción automatizada.

Figura 4 - Modelo estructural del sistema para la emulación de una línea de producción automatizada



3. DISEÑO DE LA PARTE OPERATIVA DEL SISTEMA PARA LA EMULACION DE UNA LINEA DE PRODUCCION AUTOMATIZADA

La parte operativa se compone básicamente de la línea de producción, para nuestro caso la banda transportadora es reemplazada por un disco giratorio que tiene a cargo el movimiento de los objetos, por el cabezal de sensor el cual realiza el trabajo de lectura y verificación de la información en cada elemento, y un actuador neumático lineal que genera la clasificación de los elementos.

Adicional a ello se cuenta con elementos externos que forman parte del sistema como lo son un motor eléctrico que genera el movimiento rotativo, una electroválvula neumática (pre actuador) y un dispositivo de posición de inspección (final de carrera).

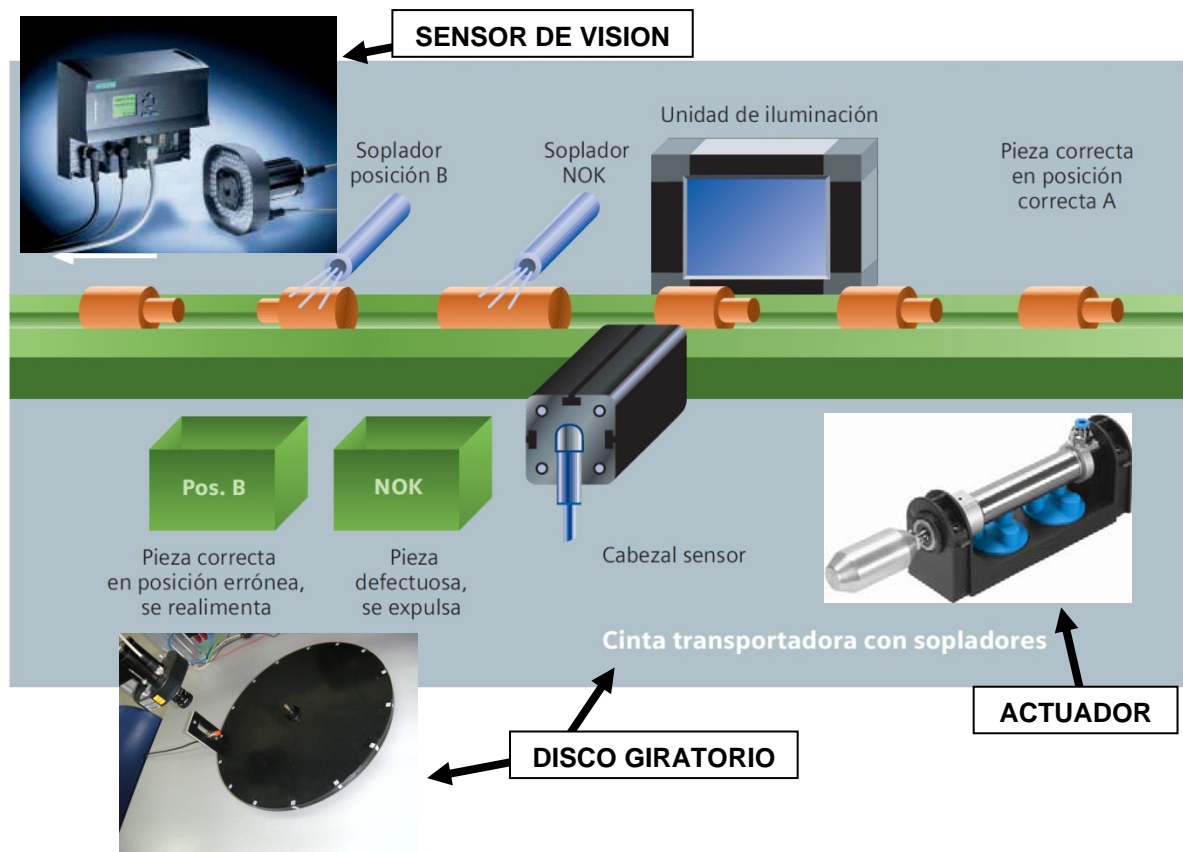


Figura 5. Parte operativa en una línea de producción. Referencia Siemens FVS100

Durante la etapa de diseño se tuvo en cuenta la totalidad de los elementos que componen el aspecto operativo del sistema, elementos mencionados anteriormente.

3.1 Descripción de los elementos de la parte operativa

Cabezal del sensor de Visión SIMATIC VS 130-2 (cámara): elemento principal del sistema, ya que este cumple la función de lectura, verificación y comparación de los códigos (productos) vinculados en el proceso y cumpliendo la retroalimentación del sistema, permitiendo obtener los atributos de un determinado objeto.

Nota:

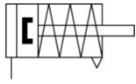
Se tienen en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante para la instalación y de acuerdo a ello se diseñó el sistema de sujeción.



**Figura 6. Cabezal del sensor de Visión SIMATIC VS 130-2
Referencia Siemens VS130-2_Handbunch**

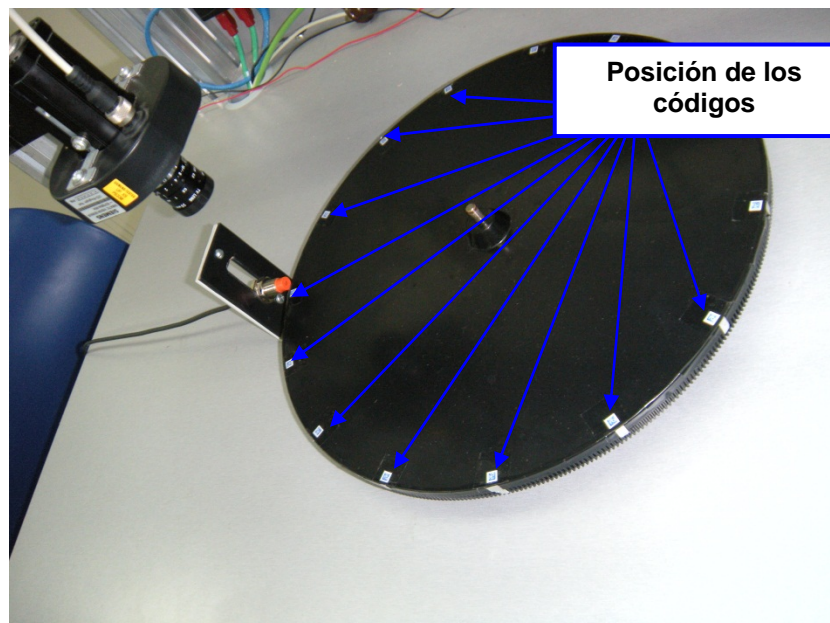
Actuador lineal: El sistema para la emulación de una línea de producción automatizada cuenta con un actuador neumático lineal de simple efecto, se dispuso de este actuador de acuerdo a la disponibilidad que se tenía en el laboratorio de automatización industrial, se tuvo en cuenta características adicionales como el trabajo que realizará; para seleccionar el tamaño

relativamente pequeño y con características de velocidad máximas que no generaran algún tipo de inconveniente por fuerzas inerciales elevadas.El laboratorio cuenta con actuadores de marca FESTO que ofrecen las características deseadas.



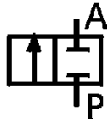
**Figura 7. Actuador Lineal
Referencia FESTO Pneumatics**

Disco giratorio: El cual hace el papel de una banda transportadora llevando sobre si los códigos de barras y que es accionada por un motor eléctrico que genera el movimiento rotativo, tiene un diámetro aproximado de 60cm lo suficiente para posicionar una cantidad moderada de códigos.



**Figura 8. Disco rotativo de posicionamiento de los objetos a leerse.
Referencia Solid Works Photo View**

Electroválvula:La selección de la válvula se realiza de acuerdo al actuador, ya que se cuenta con un único actuador de simple efecto. Se llevó a cabo la selección de una electroválvula 2/2 que se adapta a los requerimientos del sistema.



**Figura 9. Electroválvula
Referencia FESTO Pneumatics**

3.2 Alternativas de construcción de la parte operativa del sistema para la emulación de una línea de producción automatizada

El diseño de la parte operativa se puede llevar a cabo de distintas maneras, con lo cual se presentan alternativas analizadas para el diseño de tal forma que su estructura (montaje) cumpla con todos los requerimientos del sistema.

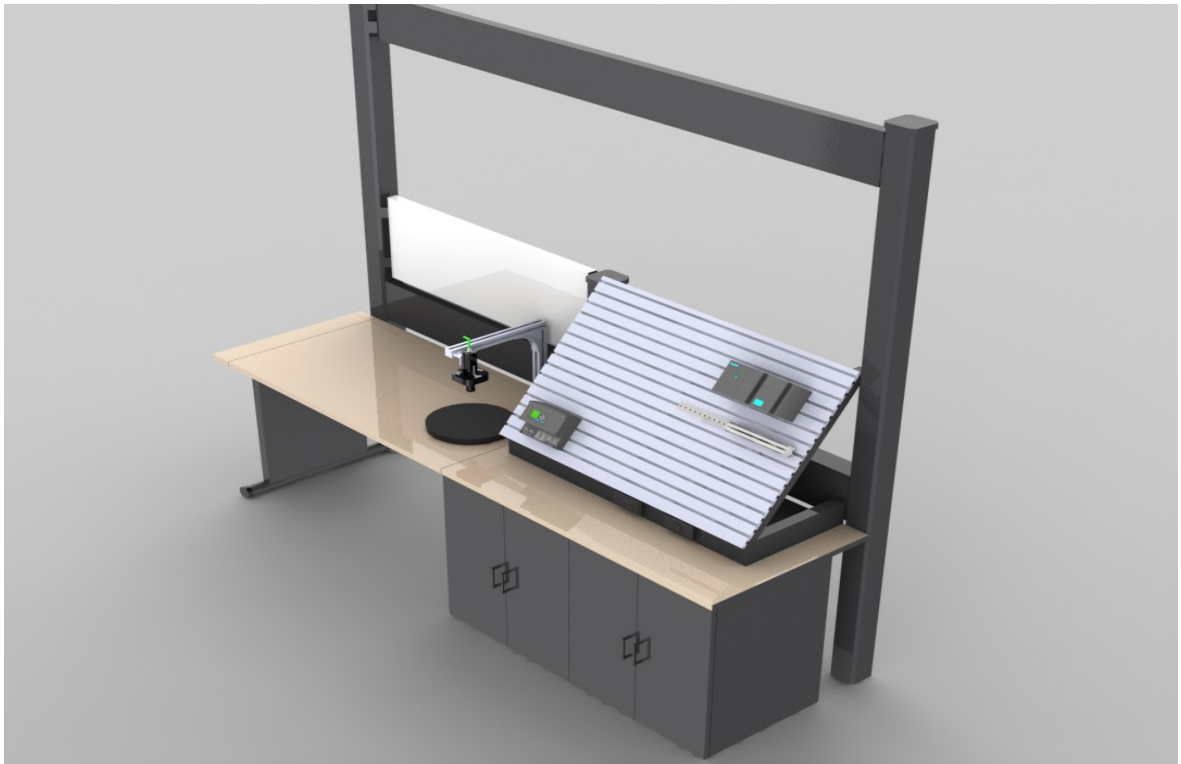
El montaje se realizó teniendo en cuenta los diferentes aspectos fundamentales para el funcionamiento tales como las condiciones de carga, ergonomía, estética y funcionalidad, para que el usuario tenga la sensación de comodidad y seguridad en el manejo de los diferentes equipos de los cuales se compone el sistema.

A continuación se muestran las alternativas analizadas para el aspecto operativo del sistema.

3.2.1 Alternativa 1

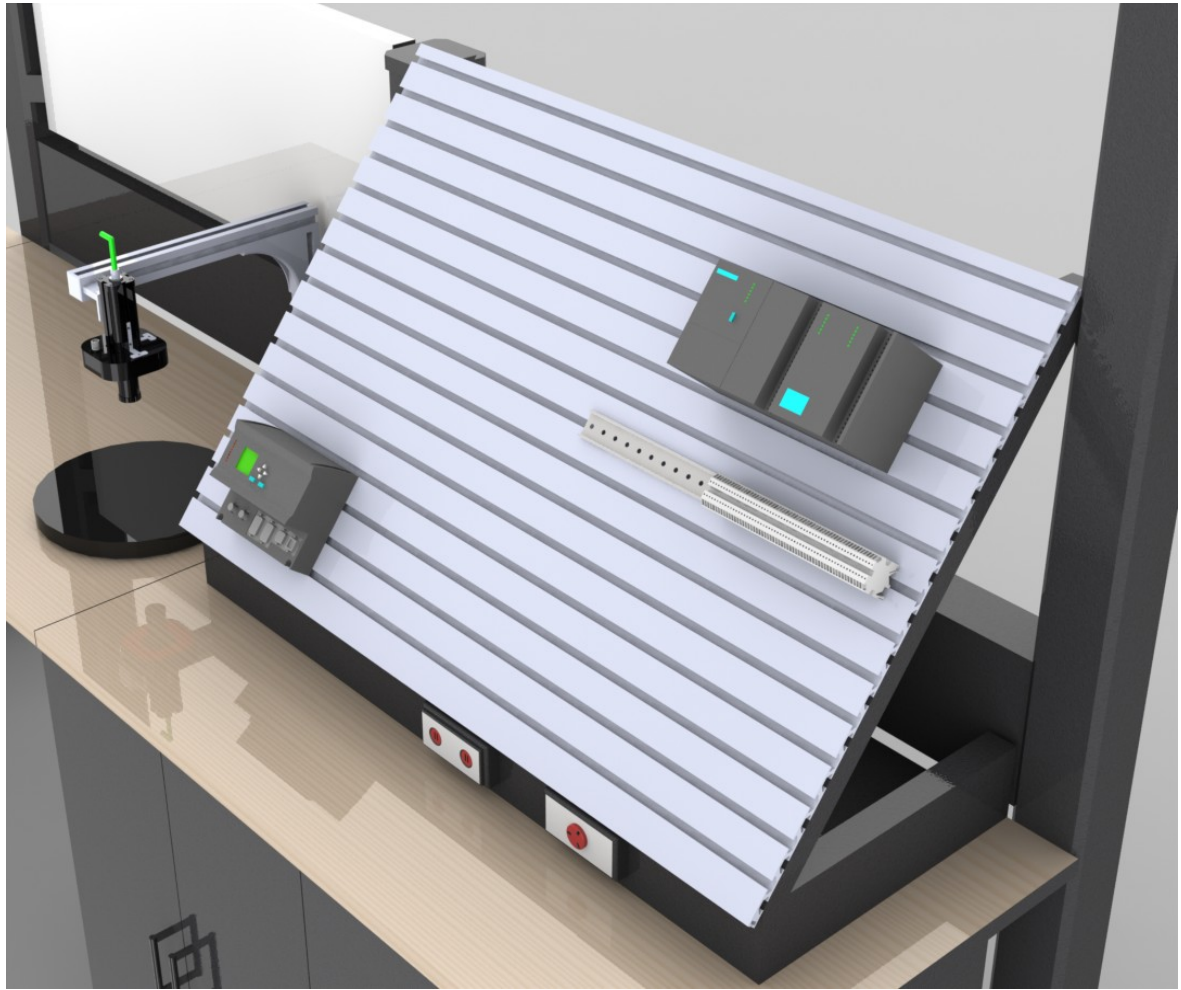
Esta alternativa se analizó debido a la integración directa del sistema con el laboratorio de automatización industrial. El sistema está posicionado de tal manera que un estudiante observe sentado y de manera cómoda el funcionamiento del sistema. Este se presenta como un concepto muy sencillo debido a lo factible de incorporar los distintos elementos al sistema.

Ya que se dispone de un espacio adecuado en el laboratorio se hace muy viable incorporar todos los elementos requeridos del sistema para la emulación de una línea de producción sin necesidad de modificar algún elemento o espacio del laboratorio ver Figura 10.



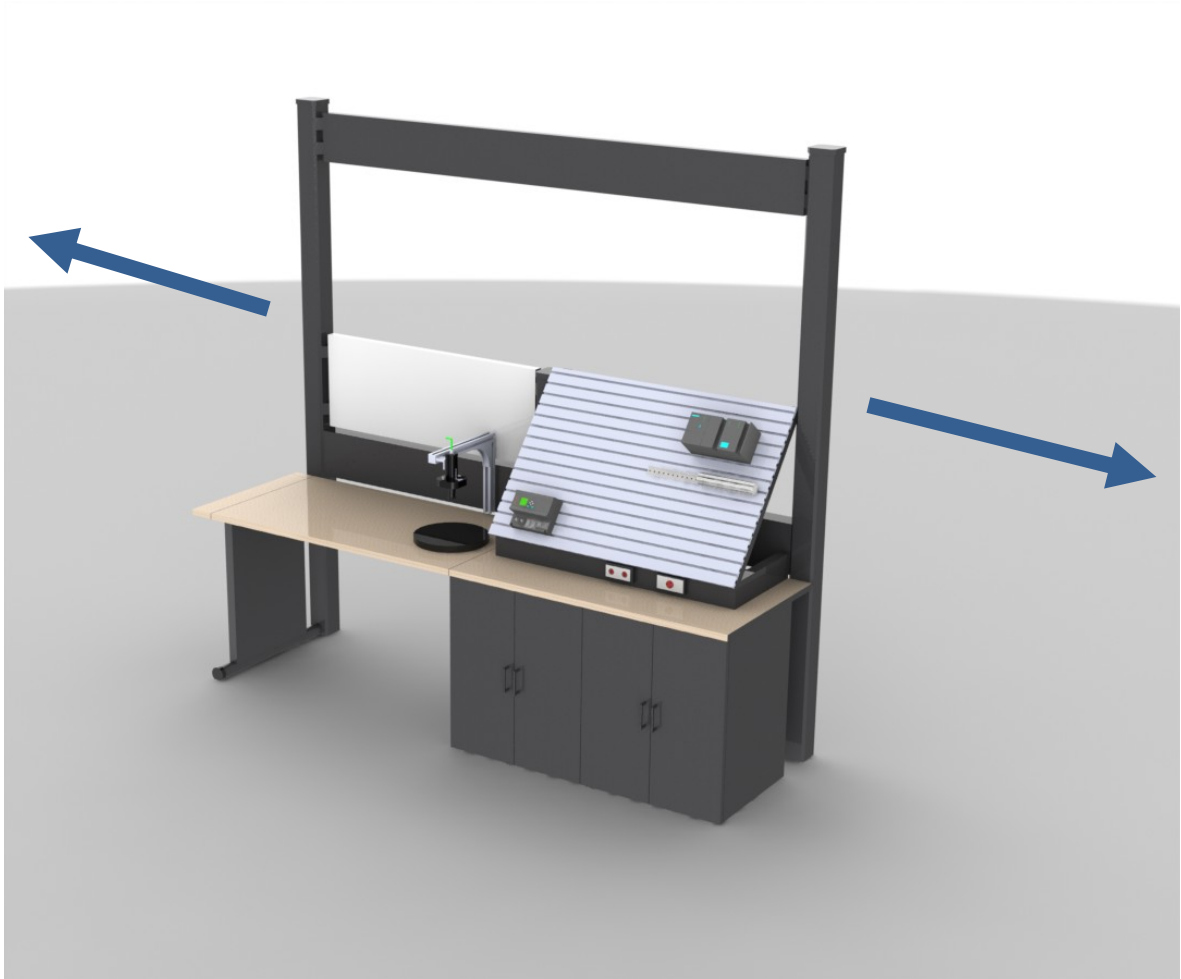
**Figura 10. Módulo - Laboratorio automatización industrial
Referencia Solid Works Photo View**

Todos los elementos se incorporan de manera fácil en un módulo del laboratorio como se puede observar a continuación en la Figura 11, además de ello se presenta facilidad en el montaje y desmontaje de todos los equipos.



**Figura 11. Modulo con plataforma inclinada
Referencia Solid Works Photo View**

El laboratorio dispone de varios módulos inclinados semejantes a la Figura 12, con lo cual el sistema se podría montar en cualquiera de ellos, disponiendo así de los demás módulos para otros equipos utilizados en el laboratorio en la realización de prácticas de las distintas asignaturas.



**Figura 12. Modulo - Laboratorio automatización industrial
Referencia Solid Works Photo View**

Ventajas de esta alternativa:

- Se presenta facilidad en la observación del funcionamiento del sistema.
- Reducción significativa de costos en el montaje debido a que el número de elementos a utilizar para la implementación es bastante reducido.
- Menor espacio de trabajo.
- Fácil conectividad debido a la cercanía de equipos y conectores que existen en el laboratorio.

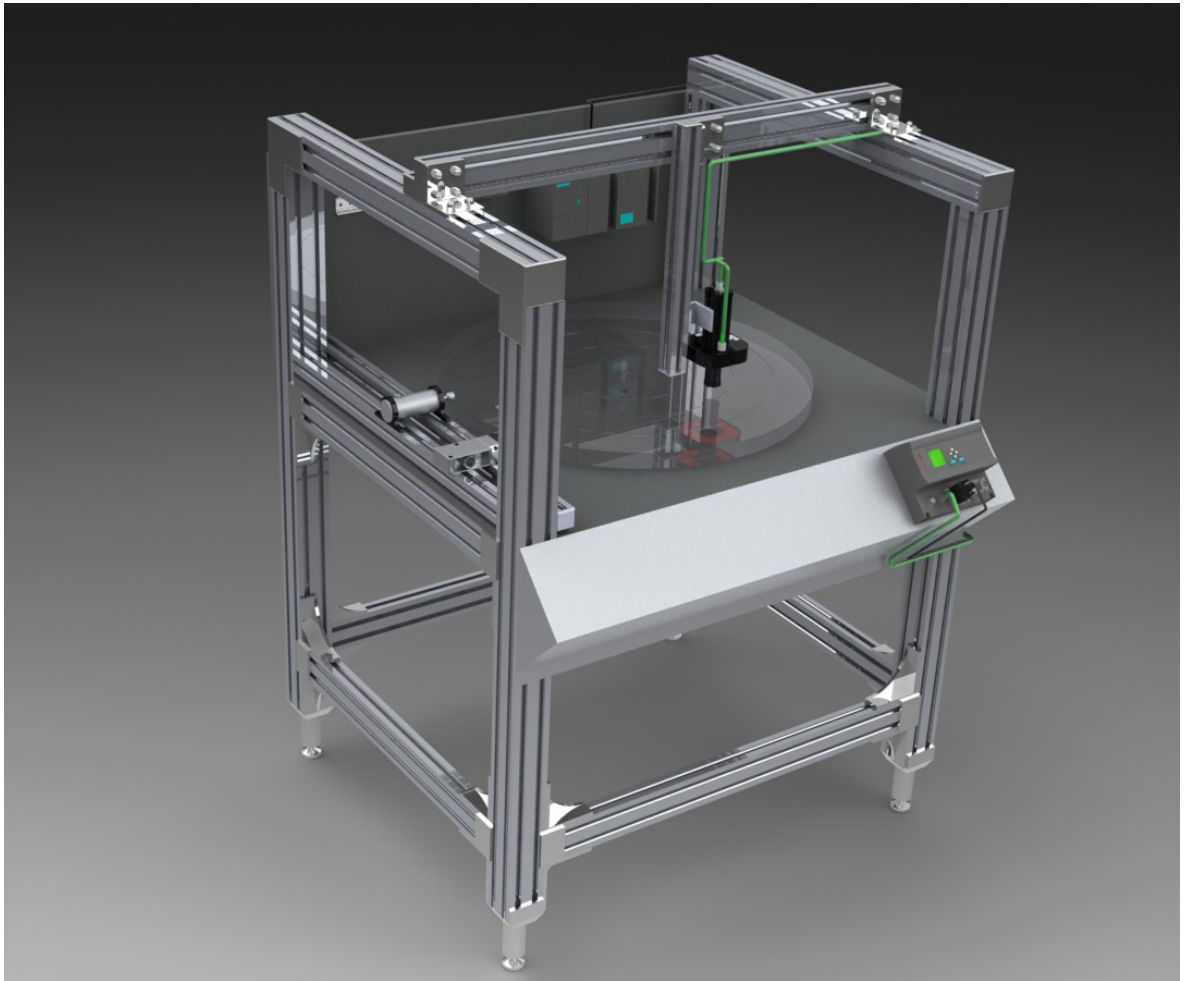
Desventajas de esta alternativa:

- Se presenta poco estético en contraste a los demás elementos del laboratorio.
- Riesgo de causar algún tipo de daño a los equipos y demás que componen el sistema debido a que elementos tales como cables y otros quedan expuestos.
- Riesgo excesivo de los equipos ya que algunos de ellos se especifican por el fabricante como equipos fijos.

3.2.2 Alternativa 2

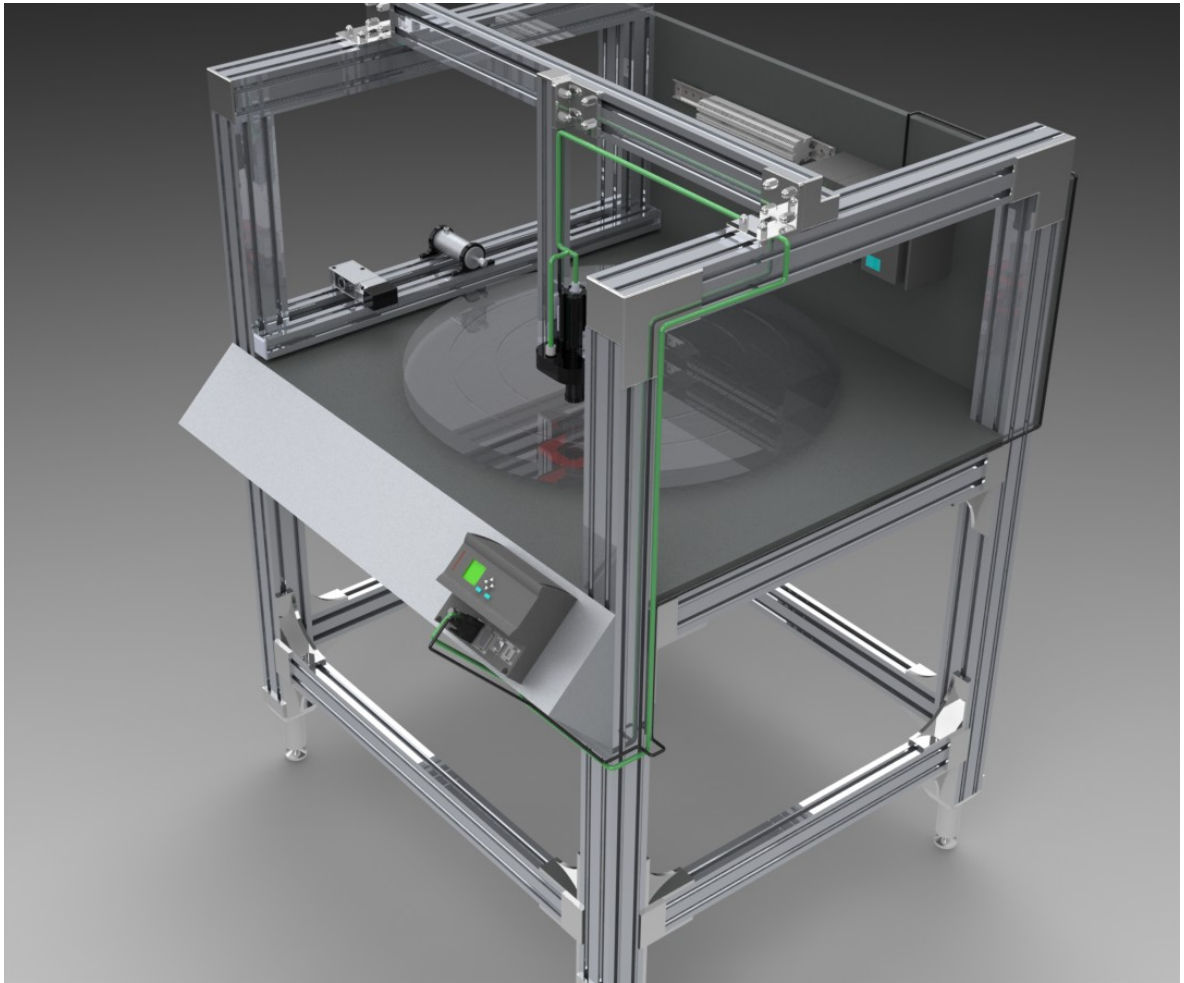
Esta alternativa se analizó debido a la integración del sistema con el laboratorio de automatización industrial, por medio la creación de una estructura que se adapte a todo el sistema utilizado. Está diseñada de tal manera que un estudiante de estatura promedio observe el funcionamiento y manipule el sistema de manera cómoda. Este concepto adicional se presenta un poco más complejo que la alternativa anterior en cuanto a su construcción, pero con algunas ventajas adicionales.

Teniendo en cuenta el espacio disponible en el laboratorio se hace factible la construcción de una estructura independiente mostrada en la Figura 13, que incorpore todos los requerimientos del sistema para la emulación de una línea de producción sin dejar de lado las consideraciones de conectividad y demás.



**Figura 13. Estructura independiente
Referencia Solid Works Photo View**

Dentro del análisis de esta alternativa se tiene en cuenta una correcta distribución de los equipos utilizados dentro del sistema para la emulación de una línea de producción, ver Figura 14.



**Figura 14. Distribución de los equipos en la estructura
Referencia Solid Works Photo View**

Con los espacios disponibles en el laboratorio se hace factible construir un tipo de estructura como esta que ocupa relativamente poco espacio.

Ventajas de esta alternativa:

- Bastante funcional.
- Es fácil de observar el funcionamiento desde varios ángulos.

- Mayor estética debido a su diseño rígido.
- Tiene un diseño ergonómico para el usuario.
- Espacio de trabajo reducido.
- Fácil conectividad debido a la movilidad que presenta para el acercamiento a los distintos conectores y equipos del laboratorio.

Desventajas de esta alternativa:

- Costos de fabricación elevados debido a la gran cantidad de partes que requiere.
- Un poco pesado en cuanto a su movilidad.
- Es limitado el número de estudiantes que pueden llevar a cabo el funcionamiento del sistema.

4. DISEÑO DE LA PARTE DE CONTROL PARA LA EMULACION DE UNA LINEA DE PRODUCCION AUTOMATIZADA

La parte de control se divide esencialmente en un interfaz máquina – humano (HMI o Dialogo) y un controlador que es el encargado de generar las ordenes necesarias para que esta acción se lleve a cabo.

4.1 Dialogo

La interfaz máquina – humano (HMI o Dialogo) tiene tres alternativas de interactuar con el sistema que son:

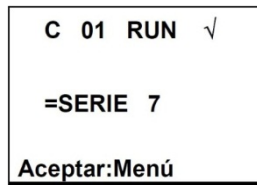
4.1.1 Manejo mediante la unidad de evaluación

La unidad de evaluación dispone de un panel de configuración Figura 15, mediante el cual se lleva a cabo una configuración completa del sensor.



**Figura 15. Panel de configuración de la unidad de evaluación
Referencia Fotográfica**

La pantalla de la unidad de evaluación sirve para visualizar el código leído actualmente y para navegar o entrar manejos en los menús.



**Figura 16. Ejemplo de visualización de un código leído:
Referencia Siemens VS130-2_ Handbuch**

El panel de la unidad de evaluación contiene básicamente tres niveles de menú:

- RUN
- ADJUST
- STOP

A través de estos tres niveles se tiene una completa administración del sensor.

Nota:

En la documentación del equipo se presenta con más detalles el diálogo con el sistema mediante el panel ubicado en la unidad de evaluación.

4.1.2 Manejo mediante el panel de configuración

Para utilizar el panel de configuración del SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr se debe contar con un equipo de cómputo y cumplirse algunos requisitos básicos de software dado que este tipo de diálogo utiliza un entorno WEB como interfaz con el usuario.

Este tipo de control se presenta de gran facilidad para el estudiante ya que su interfaz es bastante agradable y se puede observar directamente la imagen del cabezal del sensor, además de ello se cuenta con una ayuda en pantalla bastante extensa lo que facilita cualquier duda en el manejo del equipo.

Nota

La Ayuda en pantalla está archivada en el CD. De este modo se garantiza que también pueda utilizarla sin el panel de configuración (es decir, offline).

A modo de ejemplo, se presentan varios de los distintos cuadros de dialogo de los que dispone el equipo con el fin de dar una idea general al estudiante de este tipo de interacción con el sistema Figura 17.

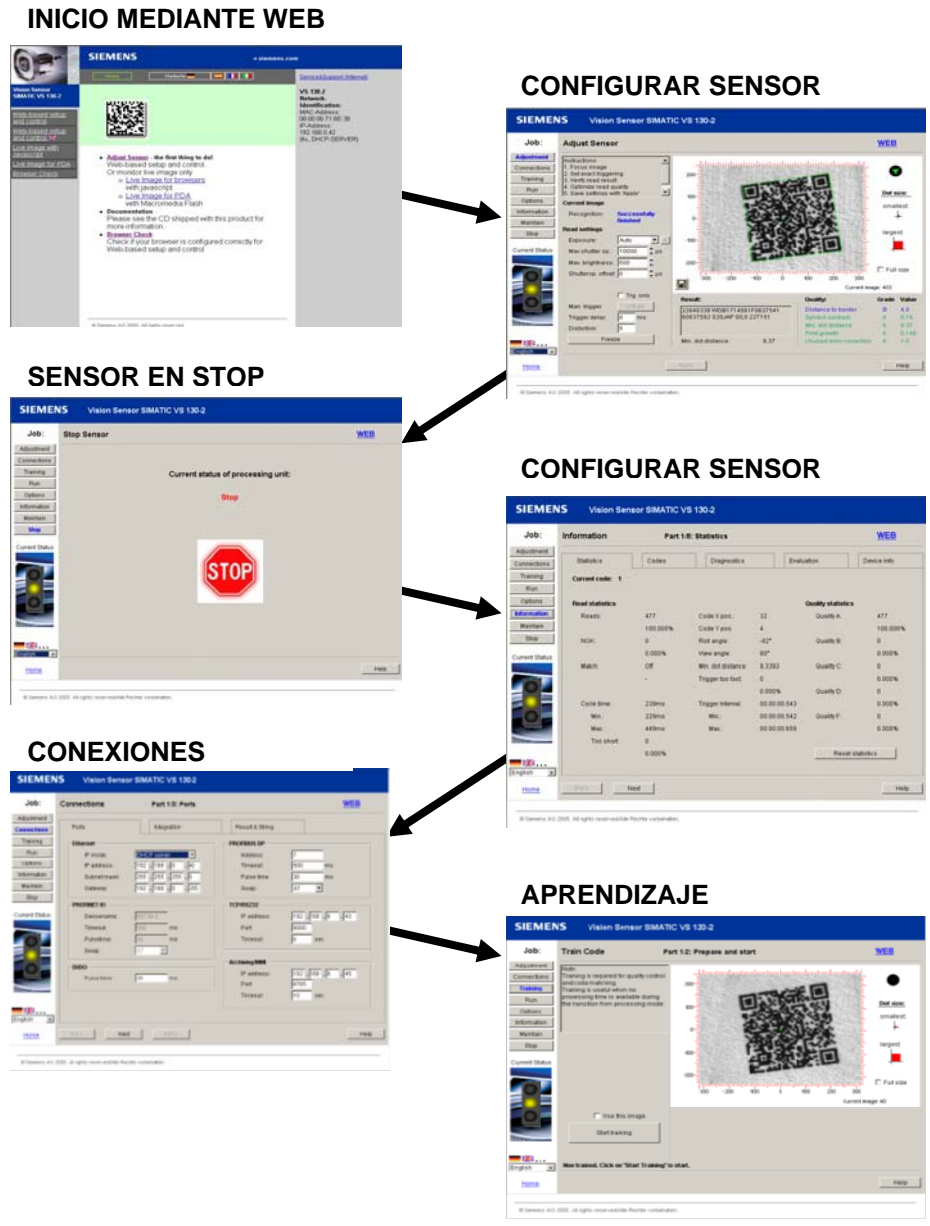


Figura 17. Interacción con el sensor mediante entorno WEB
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch

Durante el manejo mediante el panel de configuración (Entorno WEB – PC) el sensor de visión VS 130-2 bloquea automáticamente el manejo a través de la unidad de evaluación o el control mediante señales (Botones). En la pantalla del VS 130-2 aparece el aviso: "Settings controlled by Web" (en lugar de "Settings" aparecerá un texto distinto según sea el modo de operación).

El laboratorio de automatización industrial cuenta con una buena cantidad de equipos de cómputo, por ello se tiene disponibilidad de un equipo para la configuración y administración del sensor.

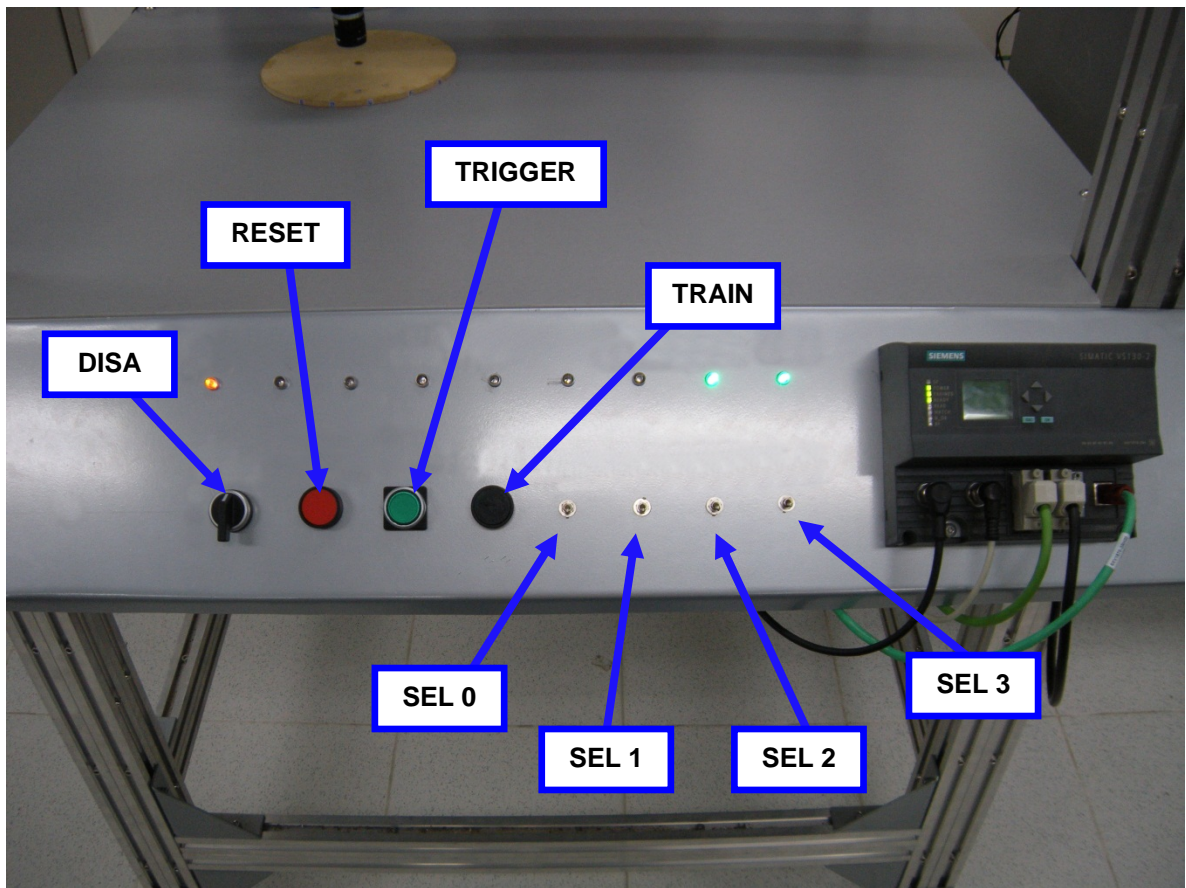
No se vincula el equipo de cómputo en la descripción del sistema ya que se da por hecho la disponibilidad de este y conexión que puede ser remota a la estructura.

4.1.3 Manejo mediante botones e indicadores (controlado por señales) - control mediante la interfaz periférica "DI/DO"

El sistema de control mediante botones e indicadores de estado fue una parte esencial considerada dentro del diseño de sistema debido a la importancia que este tipo de control tiene en la industria. El manejo a grandes distancias y mediante paneles de control externos es fundamental en el control de procesos modernos ya que brinda facilidades de verificación y control de calidad entre otros brindando así reducción de tiempos estimados en las líneas de producción.

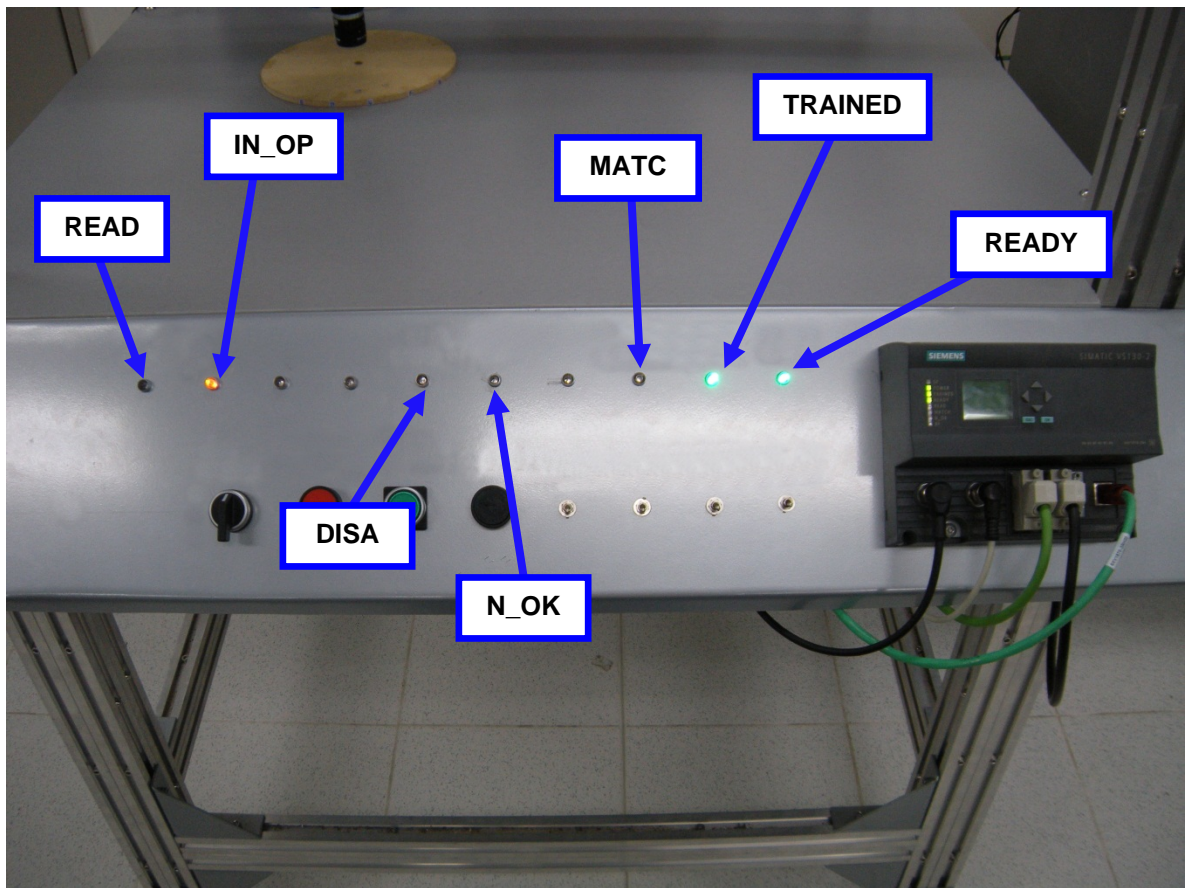
Este tipo de control se compone básicamente de elementos de entrada pulsadores para nuestro caso y elementos de salida led's indicadores.

Para nuestro caso, las señales de entrada y salida se ubicaron en su totalidad en el panel de control como se puede apreciar en las Figuras 18 y 19:



**Figura 18. Esquema de conexión de señales de entrada al PLC
Referencia Fotográfica**

Se realizó una distribución de las señales de manera que se presentara cómoda en el manejo por parte de los estudiantes y mantuviera la estética de la estructura.



**Figura 19. Esquema de conexión de señales de salida al PLC
Referencia fotográfica**

Se realizó una distribución de las señales de manera que se presentara cómoda en el manejo por parte de los estudiantes y mantuviera la estética de la estructura, además de ello se instalaron indicadores adicionales con el ánimo de cubrir cualquier posible nueva señal que quiera implementarse.

Las señales de entrada y salida se especifican en su totalidad en el **ANEXO F** en donde se encuentra de forma detallada todo lo relacionado con la asignación de conectores de la interfaz periférica "DI/DO".

4.2 Controlador

El controlador del sistema se compone de un autómata programable SIEMENS S7 300 (CPU 315F-2 PN/DP con módulo de señales digitales) y la unidad de evaluación del sensor que administra la información obtenida por el cabezal del sensor.

Se tiene en cuenta que la unidad de evaluación cumple un papel de controlador al tener la labor del procesamiento de la información obtenida por el sensor y adicional a ello se tiene la posibilidad de manejo del equipo mediante un panel de configuración que dispone y el cual se mencionó anteriormente.

El autómata programable junto con la unidad de evaluación son los encargados de generar el procesamiento y ejecución de las órdenes necesarias para que las mismas se lleven a cabo.

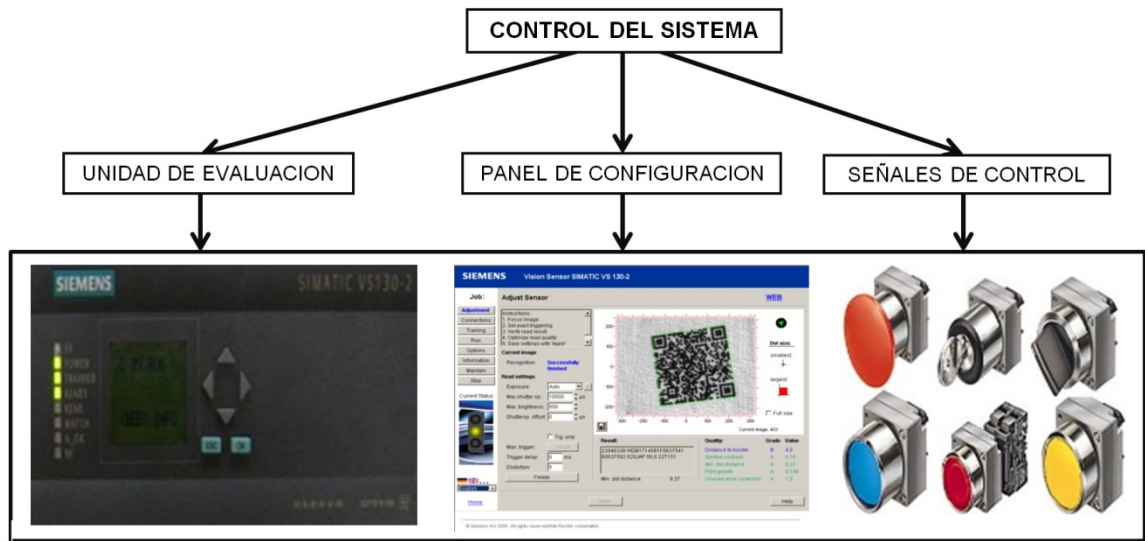
Nota:

Debe tenerse en cuenta el uso esencial de un equipo de cómputo para la realización de la programación del autómata programable con el ánimo tener la posibilidad de control remoto del sistema

4.3 Alternativas de la parte de control del sistema

La parte de control del sistema (Dialogo y Controlador) es esencial para emular una línea de producción, con esto se tiene que tener en cuenta la incorporación de todos los elementos.

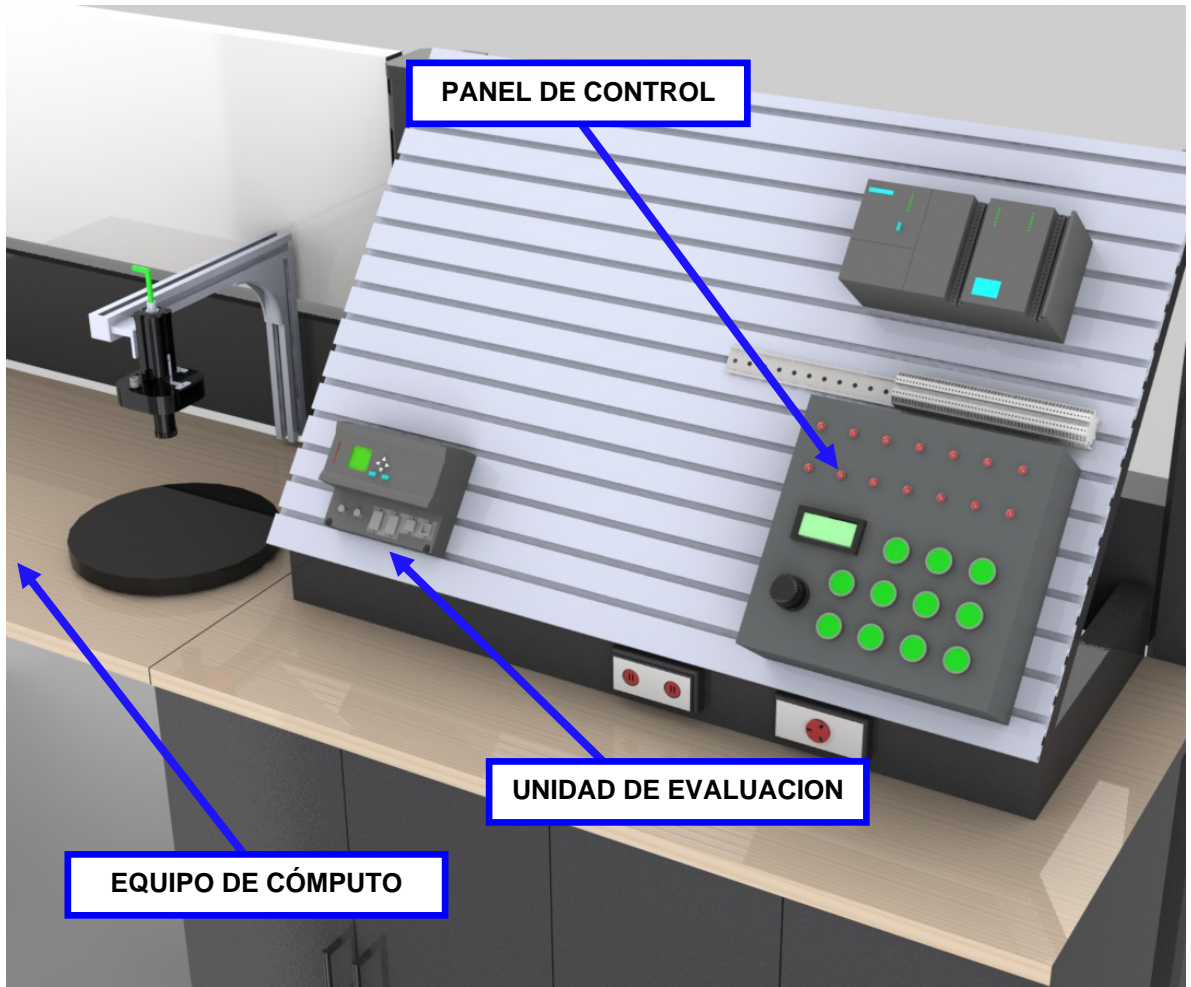
El control del sistema (Dialogo) Figura 20, se tiene se presentar de manera cómoda y accesible, para ello se tiene que incurrir en un diseño donde no se presente ningún tipo de incomodidad para el usuario.



**Figura 20. Control del sistema (Dialogo)
Referencia Fotográfica- Siemens VS130-2**

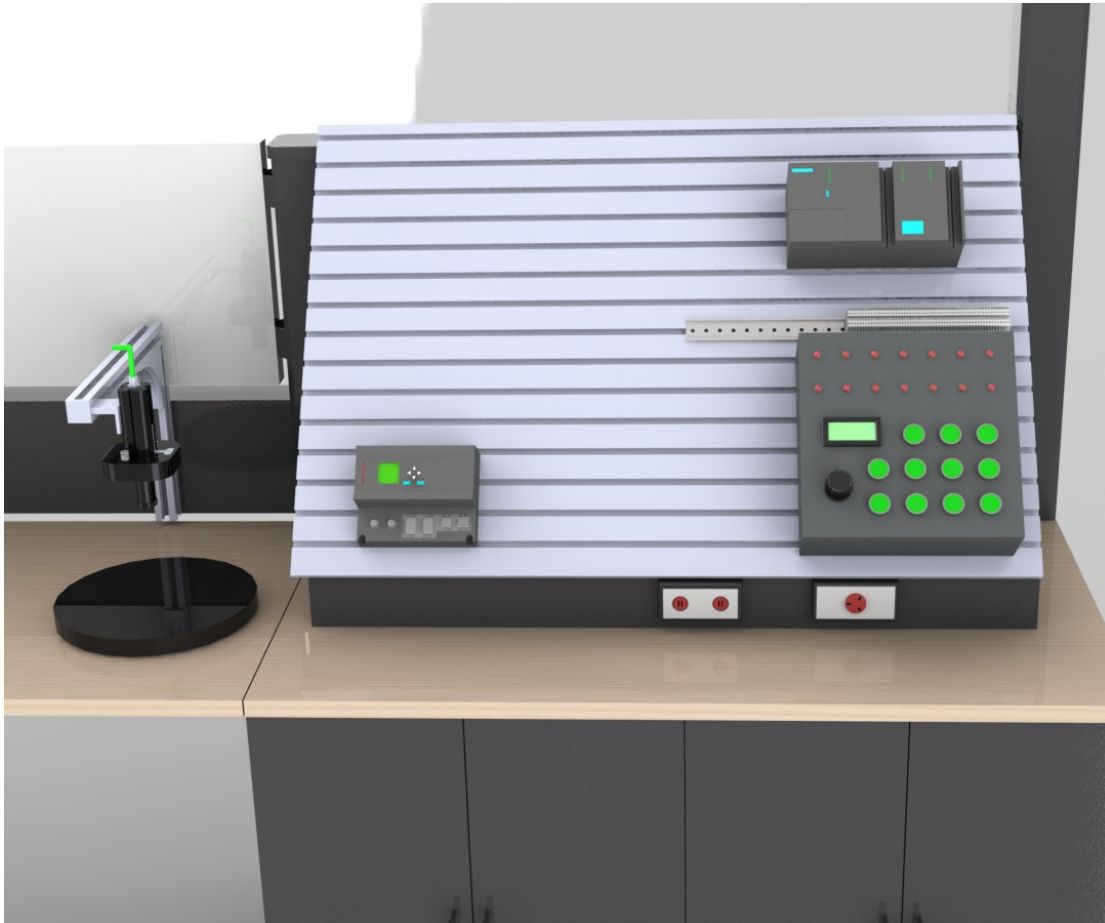
4.3.1 Alternativa 1

En esta alternativa se plantea la creación de un panel de control compacto Figura 21, el cual tiene la posibilidad de desmontarse de la plataforma inclinada en la que se encuentra, se tiene en cuenta la comodidad del estudiante al llevar a cabo el manejo del sistema, por ello se integran todos los elementos de manejo en un solo panel y se posiciona relativamente cerca a la unidad del sensor y del equipo de cómputo.



**Figura 21. Plataforma inclinada- Control del sistema
Referencia Solid Works Photo View**

Se tiene muy en cuenta el aspecto estético, de ahí que sea un panel compacto y muy similar a los demás elementos que forman parte del sistema, con el ánimo de brindar la sensación de orden y armonía en el lugar de trabajo, ver Figura 22.

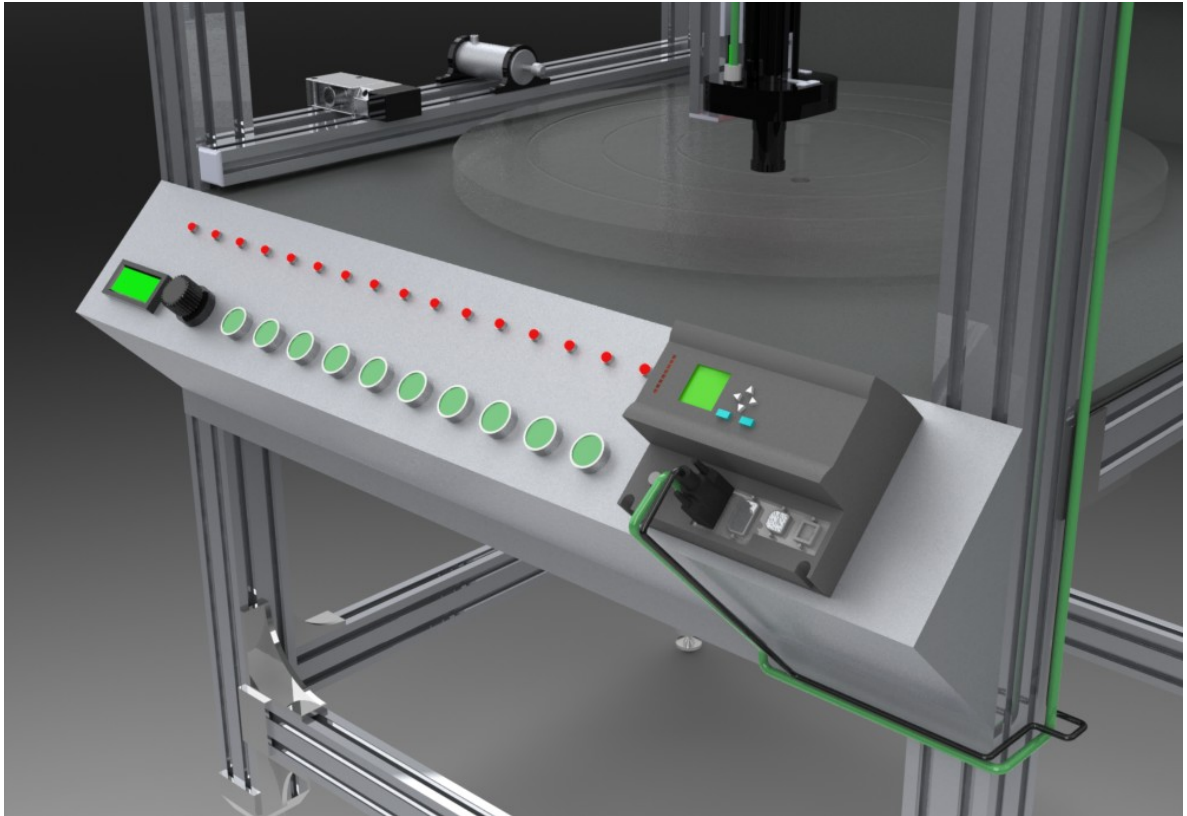


**Figura 22. Distribución del control del sistema en plataforma inclinada
Referencia Solid Works Photo View**

4.3.2 Alternativa 2

En esta alternativa se plantea un panel de control totalmente diferente a la alternativa número uno, esta alternativa se compone básicamente de un panel totalmente rígido en la parte frontal de la estructura donde se ubican todos los elementos que intervienen en el sistema, tanto elementos de mando directo e indicadores que complementando a la unidad del sensor brindan todo el manejo del banco, ver Figura 23.

El equipo de cómputo no se presenta en la descripción ya que cuenta con su propio escritorio y dependiendo de la necesidad se puede conectar de manera remota.



**Figura 23. Distribución de los elementos de control en la estructura
Referencia Solid Works Photo View**

Se analizó una altura adecuada para la posición de los elementos con el ánimo de que un estudiante promedio trabaje de manera cómoda y además de ello se enfatizó mucho en la parte estética con el ánimo de sea agradable la interacción que se tiene con esta estructura, ver Figura 24.

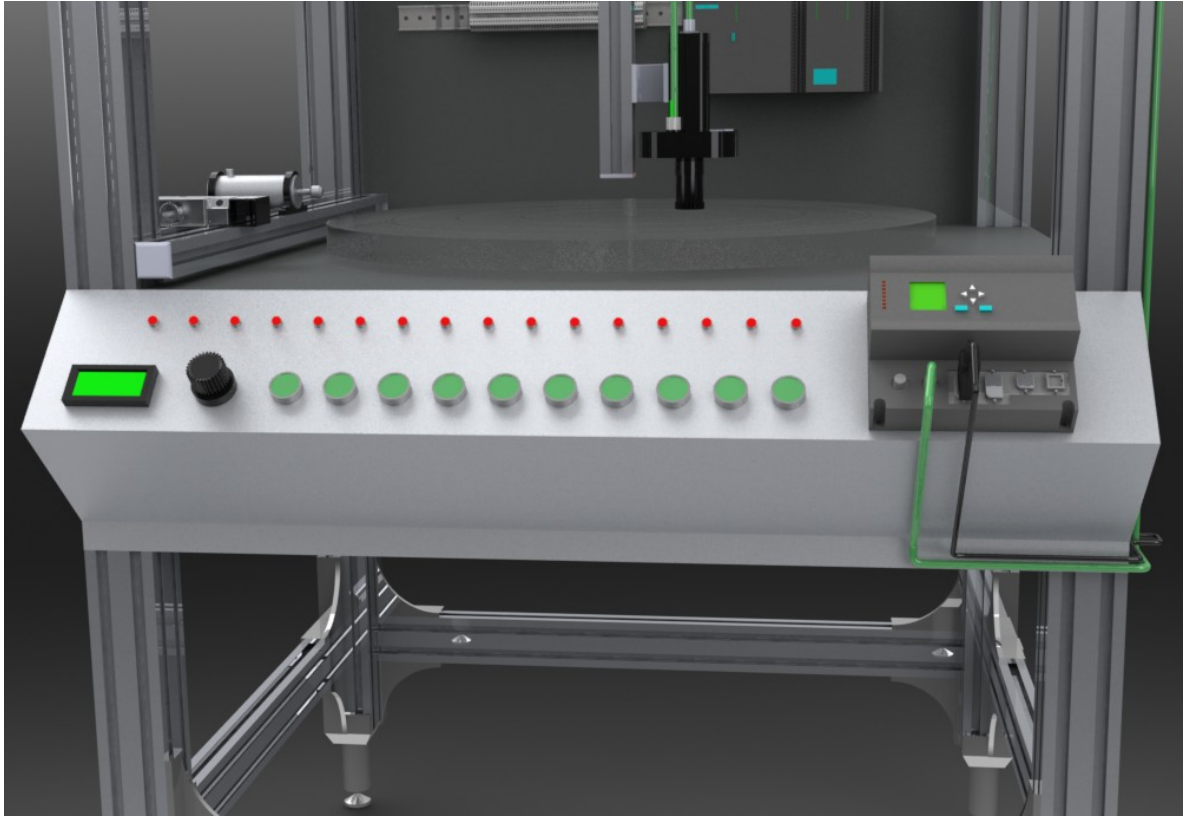


Figura 24. Panel de control del sistema en la estructura Referencia Solid Works Photo View

5.ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PARTE OPERATIVA Y DE CONTROL DEL SISTEMA

Debido al espacio disponible en el laboratorio de automatización industrial que es el lugar donde va a estar ubicado el sistema para la emulación de una línea de producción se analizaron únicamente dos alternativas teniendo en cuenta todos los aspectos como equipos, conectores, y confort para la realización de las practicas.

Como puntos fundamentales en la selección de una de las alternativas se analizaron la parte funcional y estética de todo el conjunto de equipos utilizados dentro de la emulación de una línea de producción, con todo esto se seleccionó la alternativa número dos, ver Figura 25.

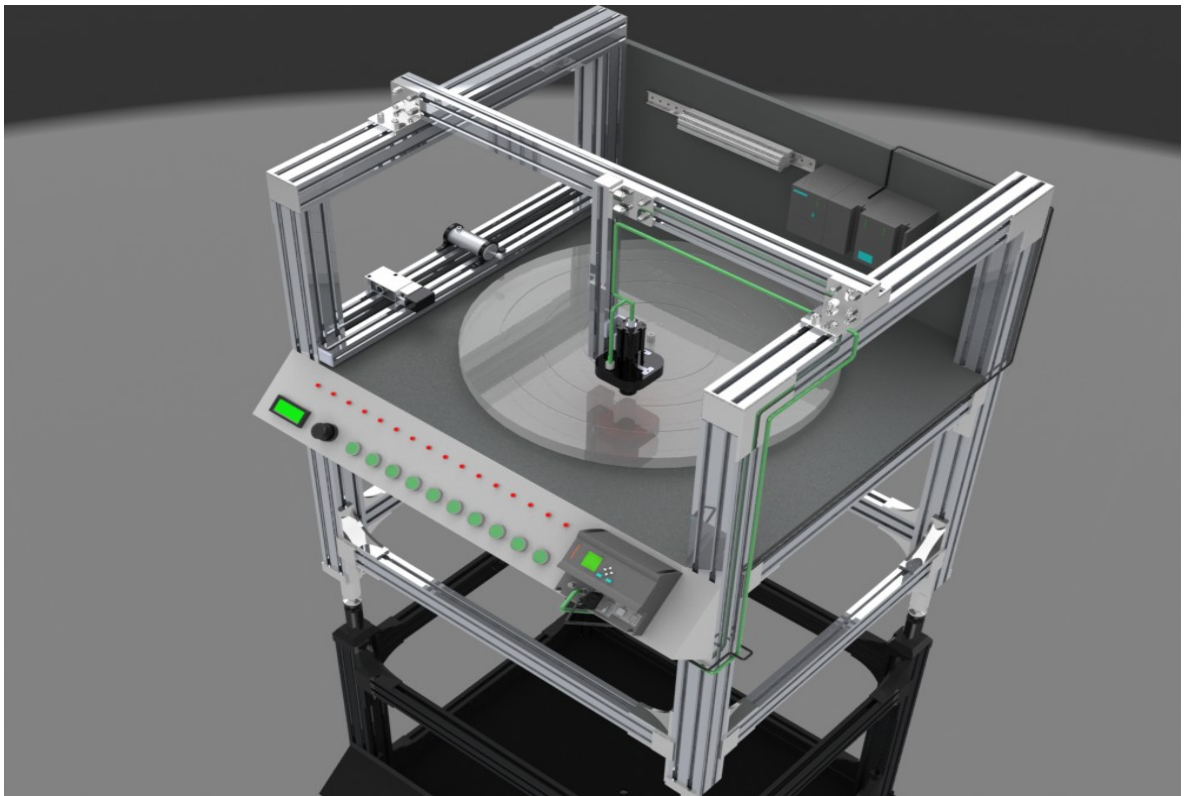


Figura 25. Estructura seleccionada para el sistema

Referencia Solid Works Photo View

Aunque se presenta como la alternativa de costos más elevados y mayor tiempo de construcción, es notoriamente superior en beneficios a la alternativa número uno y genera una estética mucho mayor con los demás equipos ya existentes en el laboratorio.

A continuación se presenta el proceso de construcción de la alternativa seleccionada mostrando puntos esenciales tenidos en cuenta para su selección.

5.1 Proceso de construcción

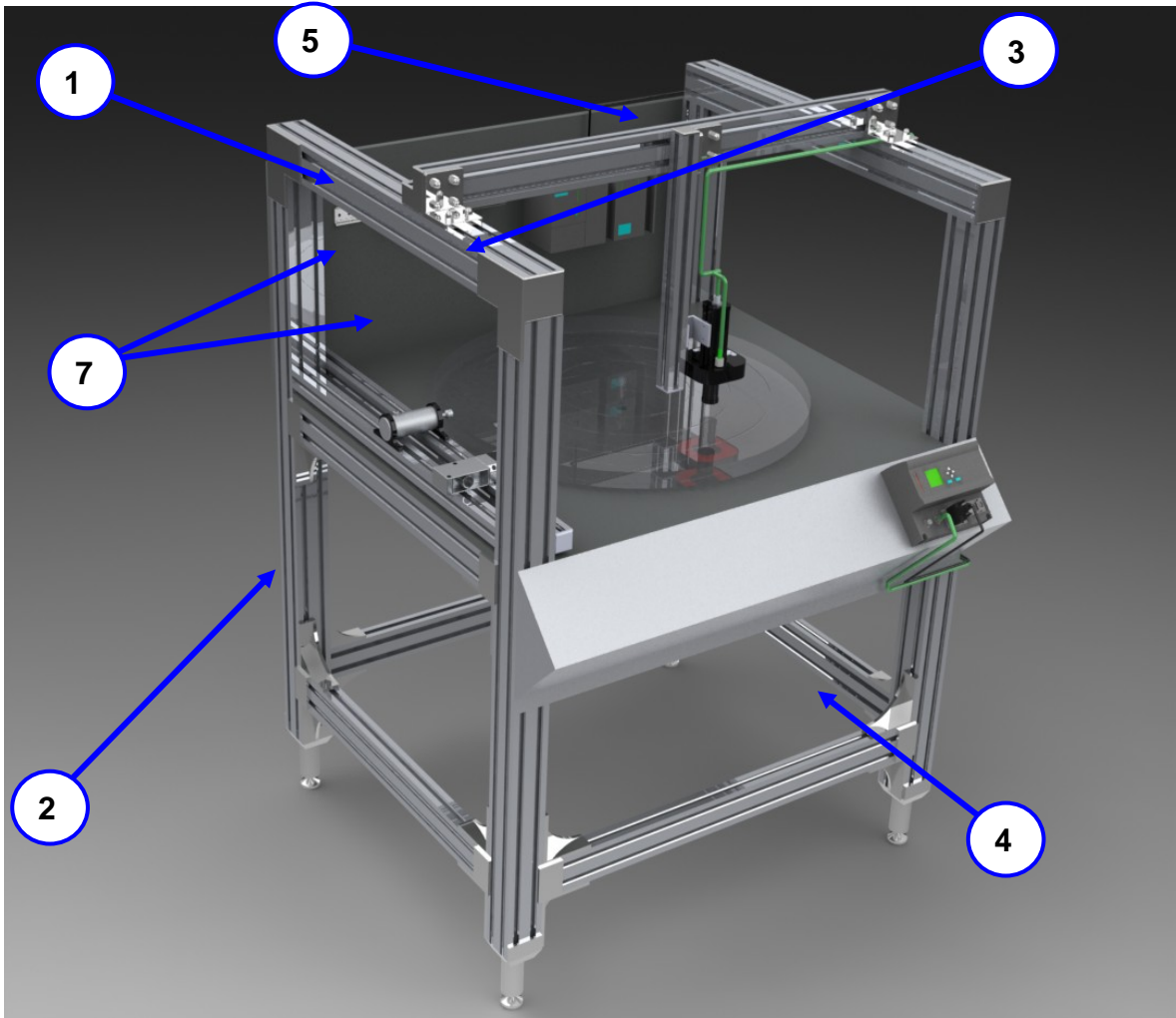
El proceso de construcción del sistema se llevó a cabo en varias fases, cada una de las cuales se analizó de manera meticulosa con el fin de que el resultado fuera lo más acertado posible a lo que se planeó al inicio, aunque se tiene en cuenta que existieron algunas variaciones, son consideradas como muy pequeñas para el resultado deseado.

Todo el proceso de construcción se explicara de tal forma que se tengan en cuenta aspectos importantes seguridad y detalles de estética con el fin de brindar una mayor vida útil al sistema.

Para llevar a cabo la construcción de la estructura se tuvieron en cuenta por encima de cualquier otra cosa aspectos de seguridad para los equipos que están vinculados, y la estética para que esta estructura hiciera parte del laboratorio de automatización industrial.

La estructura tiene unas dimensiones globales de 99cm x 95cm x 150cm.

5.1.1 Descripción de los elementos vinculados en alconstrucción



**Figura 26. Elementos que componen la estructura
Referencia Solid Works Photo View**

- **(1) Perfil de aluminio.** Elemento principal en la construcción del banco, todo el banco se compone de secciones de distinta longitud que forman las columnas y vigas de la estructura Figura 27.



Figura 27. Perfil de aluminio
Referencia Fotográfica

- **(2) Ángulos de acero:** Su función es permitir en ensamblaje de todas las vigas y columnas que componen la estructura, están diseñadas a un ángulo de 90° con el fin de dar rigidez a la estructura Figura 28.

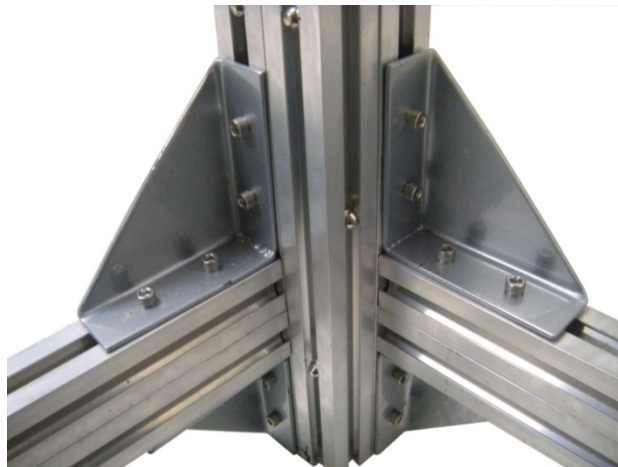


Figura 28. Ángulos de acero
Referencia Fotográfica

- **(3) Platinas de acero:** Tienen como función asegurar toda la parte superior de la estructura y están diseñadas de tal manera que brinden estética a la parte más visible de la estructura Figura 29



**Figura 29. Platinas de acero
Referencia Fotográfica**

- **(4) Patas niveladoras:** Además de soportar el peso de la estructura están diseñadas para poder nivelar la estructura con el ánimo de un mejor desempeño del banco y comodidad de los estudiantes, se tuvo en cuenta su acabado con el fin de conservar la estética Figura 30.



Figura 30. Patas niveladoras

Referencia Fotográfica

- **(5) Platina de acero:** Cumple la función de soportar el cabezal del sensor (tiene una de las principales funciones dentro de la estructura y consiste en soportar el ángulo que lleva la cámara, brindando así la rigidez que necesita el equipo para funcionar Figura 31.



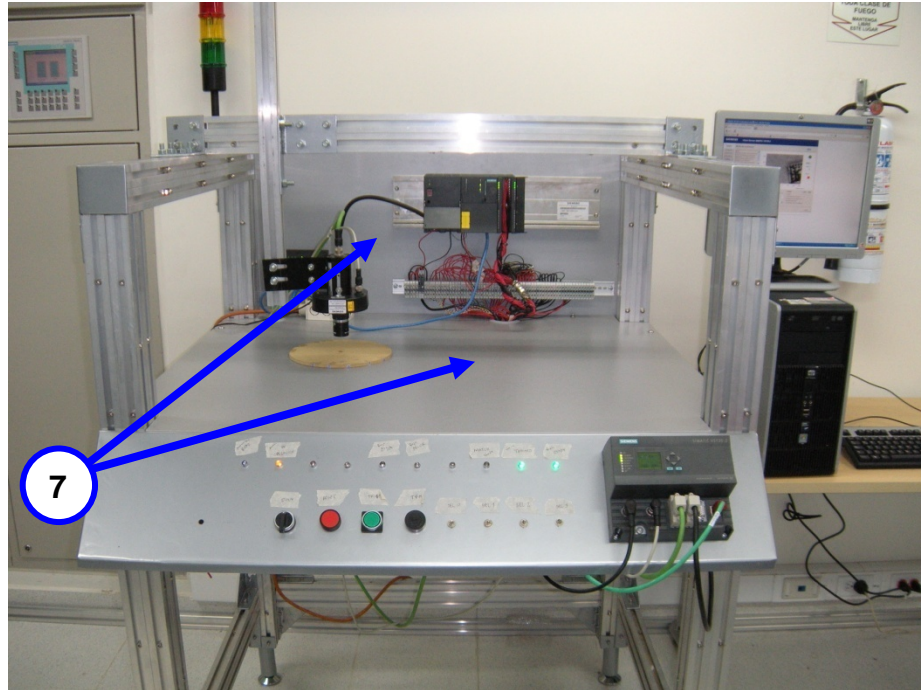
Figura 31. Platina de acero
Referencia Fotográfica

- **(6) Ángulos de acero:** Elementos adicionales diseñados con el fin de dar toda la rigidez posible a la estructura Figura 32.



Figura 32. Ángulos de acero
Referencia Fotográfica

- **(7) Láminas de madera:** Son elementos esenciales que cumplen la función de soportar los equipos tales como el autómeta, motor y otros que componen el sistema Figura 33.



**Figura 33. Láminas de madera
Referencia Fotográfica**

En cuanto a la parte estructural se logró realizar algo muy similar a lo inicialmente planeado, los cambios se presentan con el ánimo de corregir pequeños inconvenientes durante el proceso de construcción pero no son muy notorios en la estructura.

5.1.2 Análisis de la estructura

La carga que soporta la estructura es básicamente el peso de los equipos que componen el sistema:

ELEMENTO	CANTIDAD	MASA TOTAL (kg)	OBSERVACIONES	PESO TOTAL (N)
Cabezal sensor con chip sensor CCD (CCD = ChargeCoupledDevice) para registrar el código.	1	1	El cabezal dispone de extensiones para variar la distancia de lectura de los códigos pero estas no afectan en mucho su masa.	10
Autómata del tipo S7 300	1	3	Existe una leve variación de la masa del autómata debido a que se trabaja con más de una referencia de autómata industrial de la misma serie.	30
Perfil aluminio	4	5	Se toman en cuenta los perfiles superiores que son los que ejercen una fuerza significativa a la estructura.	50
Platinas de acero	3	2	Aunque son los elementos que conectan algunos de los elementos, generan una fuerza muy baja en la estructura.	20
PESO TOTAL		11 Kg		110 N

Tabla 1. Elementos del Sistema

Para el análisis de las cargas ejercidas por los distintos elementos vinculados primero se realizó una aproximación del peso de los elementos y luego de ello se usó el software ANSYS Workbench 13.0 como ayuda con el fin de realizar un análisis estructural, las cargas se ubicaron en zonas en donde la estructura

soporta los distintos elementos ver Figura 34, aunque se tornan algunas variaciones en la ubicación de los elementos se pueden considerar muy pequeñas con lo cual no afecta de manera significativa el análisis.

Dentro del análisis que se llevó a cabo se tuvo en cuenta la fuerza total ejercida por los elementos y se aplicó una fuerza muy superior a lo estimado con el ánimo de cubrir cualquier posible variación de la estructura en el futuro, luego de esto y como se puede observar a continuación en el resultado del análisis, la estructura está capacitada para soportar la totalidad del número de componentes y construirse con forme a lo planeado.

El análisis de las cargas se realizó en ANSYS Workbench 13.0. en este estudio se tomaron valores muy por encima de lo que se consideran las cargas reales, por seguridad y teniendo en cuenta las posibles variaciones estructurales y la adición de elementos o equipos a la estructura se tomó aproximadamente un 400% adicional a la carga considerada como normal.

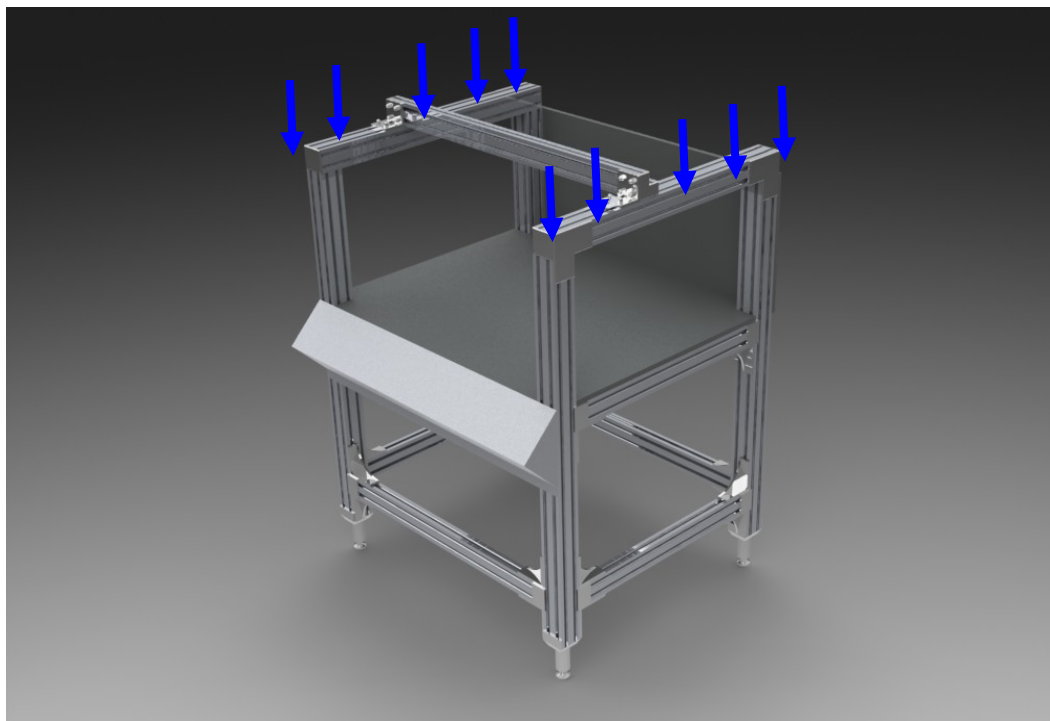


Figura 34. Cargas aplicadas

Referencia Fotográfica

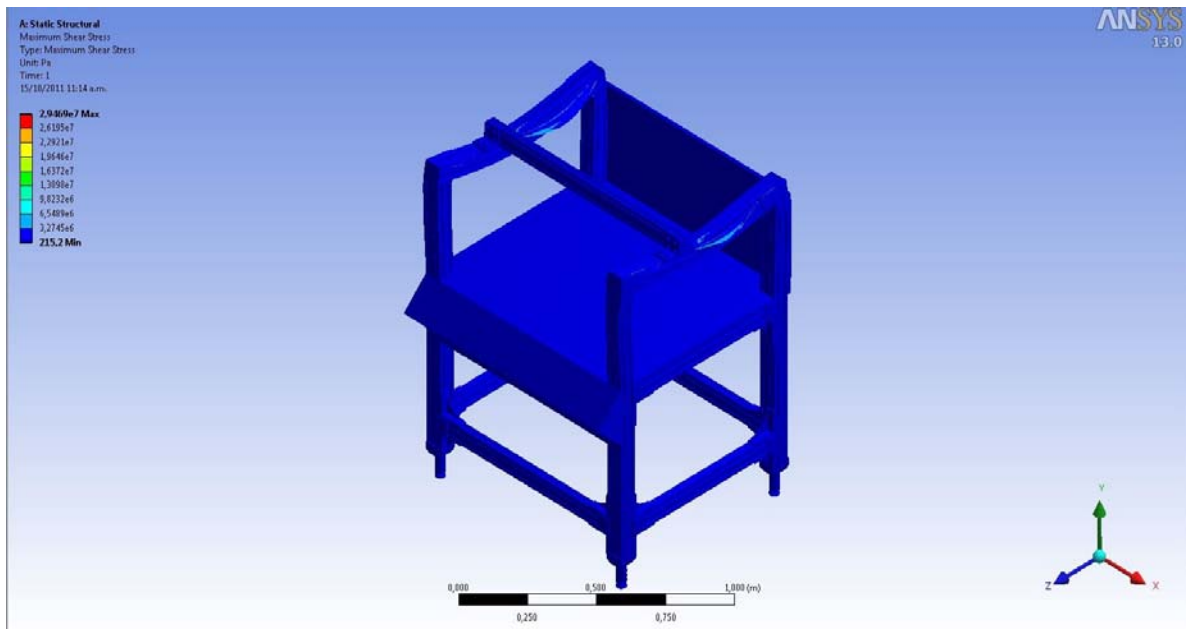


Figura 35. Máximo esfuerzo cortante
Referencia ANSYS Workbench 13.0

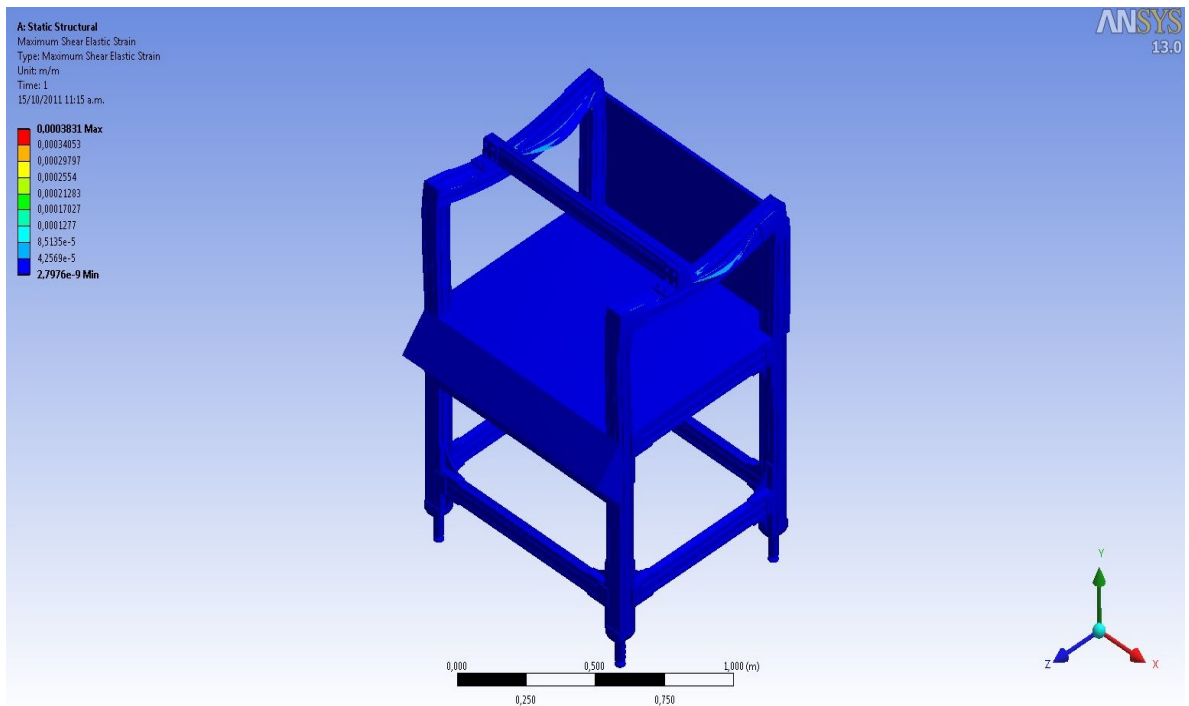


Figura 36. Máxima tensión elástica

Referencia ANSYS Workbench 13.0

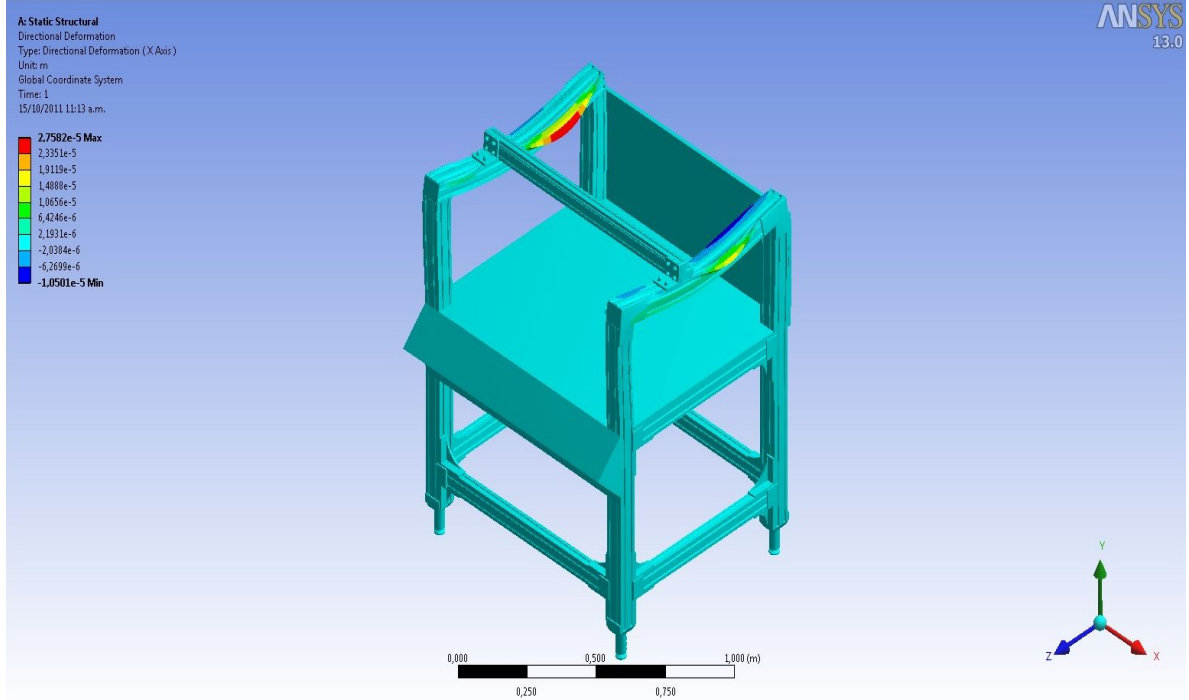


Figura 37. Deformación direccional
Referencia ANSYS Workbench 13.0

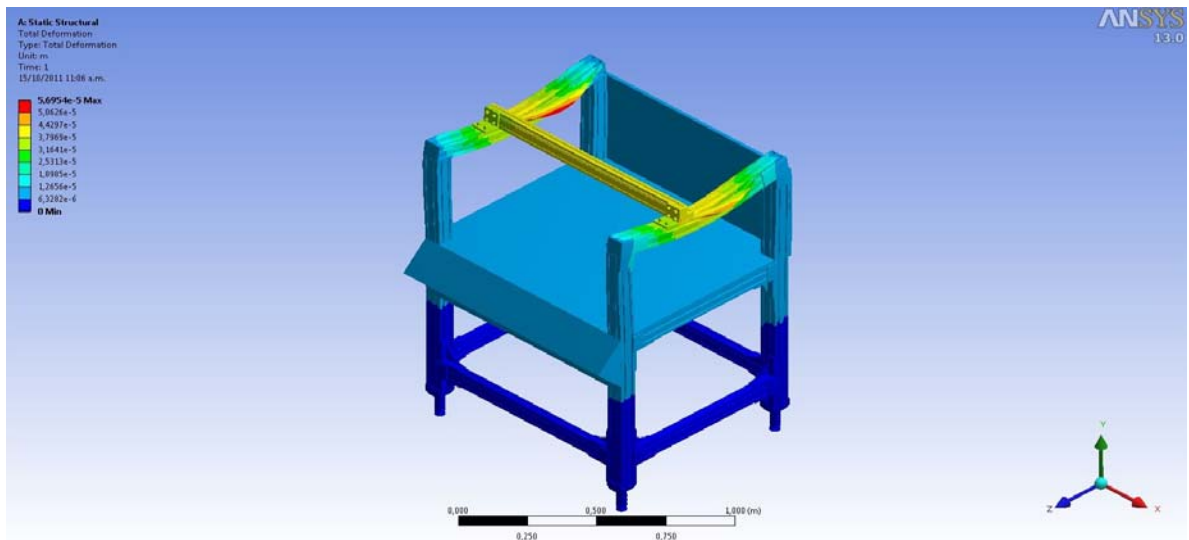


Figura 38. Deformación total
Referencia ANSYS Workbench 13.0

La estructura presenta deformaciones muy mínimas. Como se observa en la Figura - el valor máximo es de $5.6954e-5$ m.

6. INTEGRACIÓN DE LOS EQUIPOS A LA ESTRUCTURA

Durante la integración de los equipos se tienen en cuenta las especificaciones de los fabricantes, de acuerdo a ello se realizó el montaje del mismo.

A continuación se describe la integración de los equipos a la estructura.

6.1 integración del sensor de visión

Teniendo en cuenta todas las especificaciones del fabricante se realizó el montaje de los componentes de una manera estética y con la prioridad de mantener la seguridad de los equipos.

A continuación se describe el montaje y distribución de los equipos de forma detallada, resaltando aspectos importantes de seguridad y funcionalidad.

6.1.1 Montaje del cabezal del sensor

El montaje del sensor se realizó de manera que tuviera un movimiento en los tres ejes correspondientes con el fin de ubicarlo a la distancia correcta del objetivo, el tipo de estructura (puente grúa) Figura, hace que además de la correcta ubicación del sensor se tenga un espacio adecuado para que más de un estudiante observe el funcionamiento del sistema.

Para la ubicación del sensor se tienen en cuenta algunos aspectos de seguridad que se describen en el manual de uso del sistema que previamente será leído por los estudiantes con el ánimo de conservar la integridad de los equipos.

Alinee el cabezal sensor de modo que se produzcan las menos reflexiones posibles. La inclinación de su eje central respecto de la perpendicular debe ser típicamente de 15°

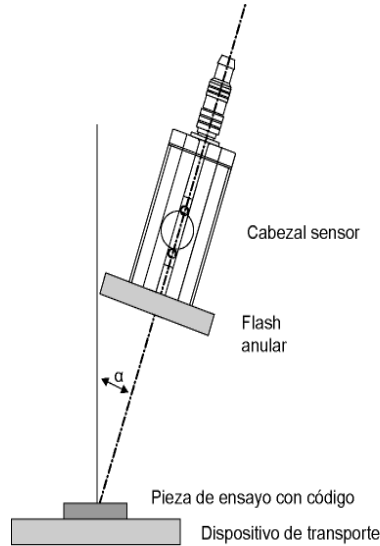


Figura 39. Posicionamiento inclinado del cabezal
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch

Si con un ángulo de 15° las reflexiones siguen siendo demasiado fuertes, alinee el cabezal sensor y la luz anular de forma no concéntrica entre sí.

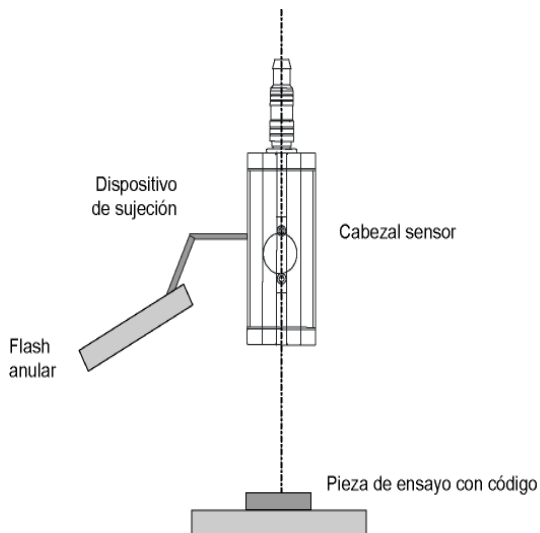


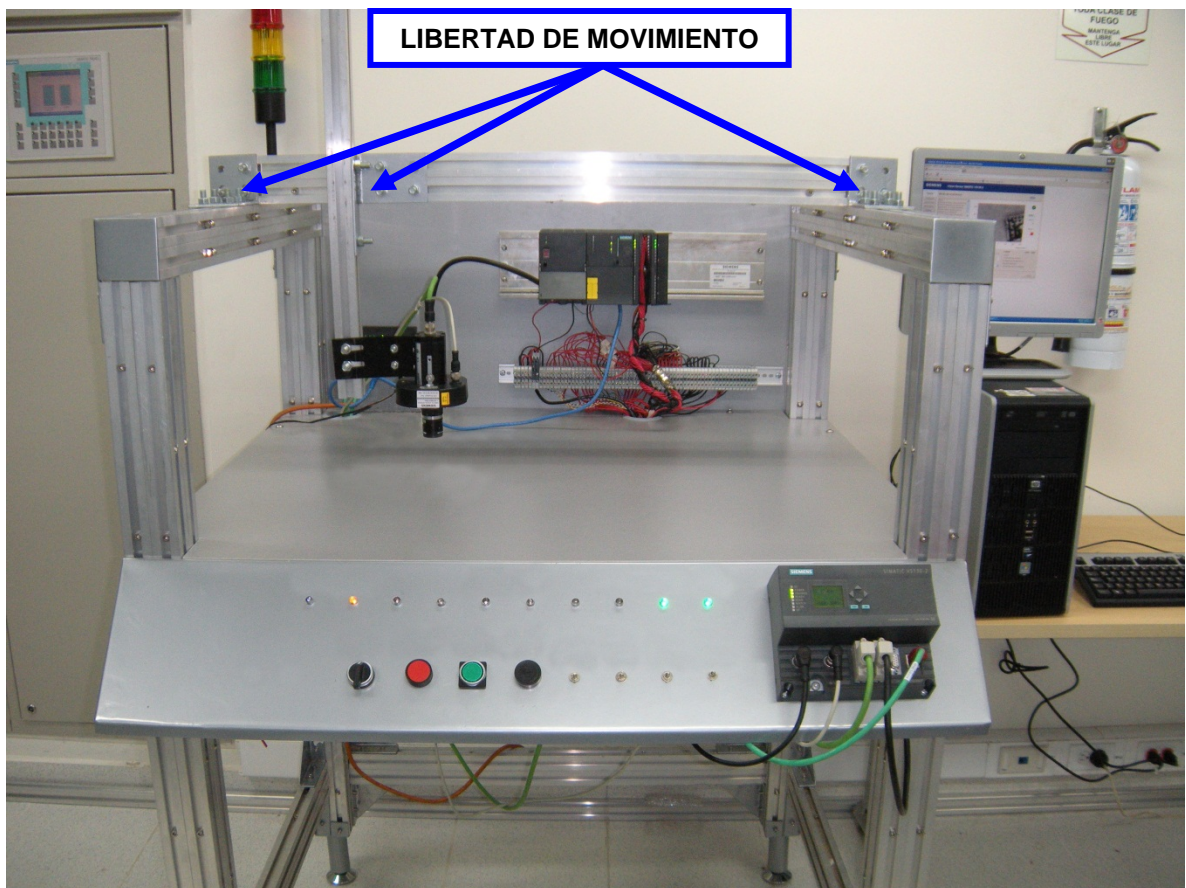
Figura 40. Posicionamiento vertical del cabezal
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch

Nota:

El dispositivo para sujetar la luz anular no está incluido en el paquete suministrado.

En las dos alineaciones mantenga una distancia adecuada para el objetivo que utiliza entre el extremo del cabezal sensor y el código que debe leerse.

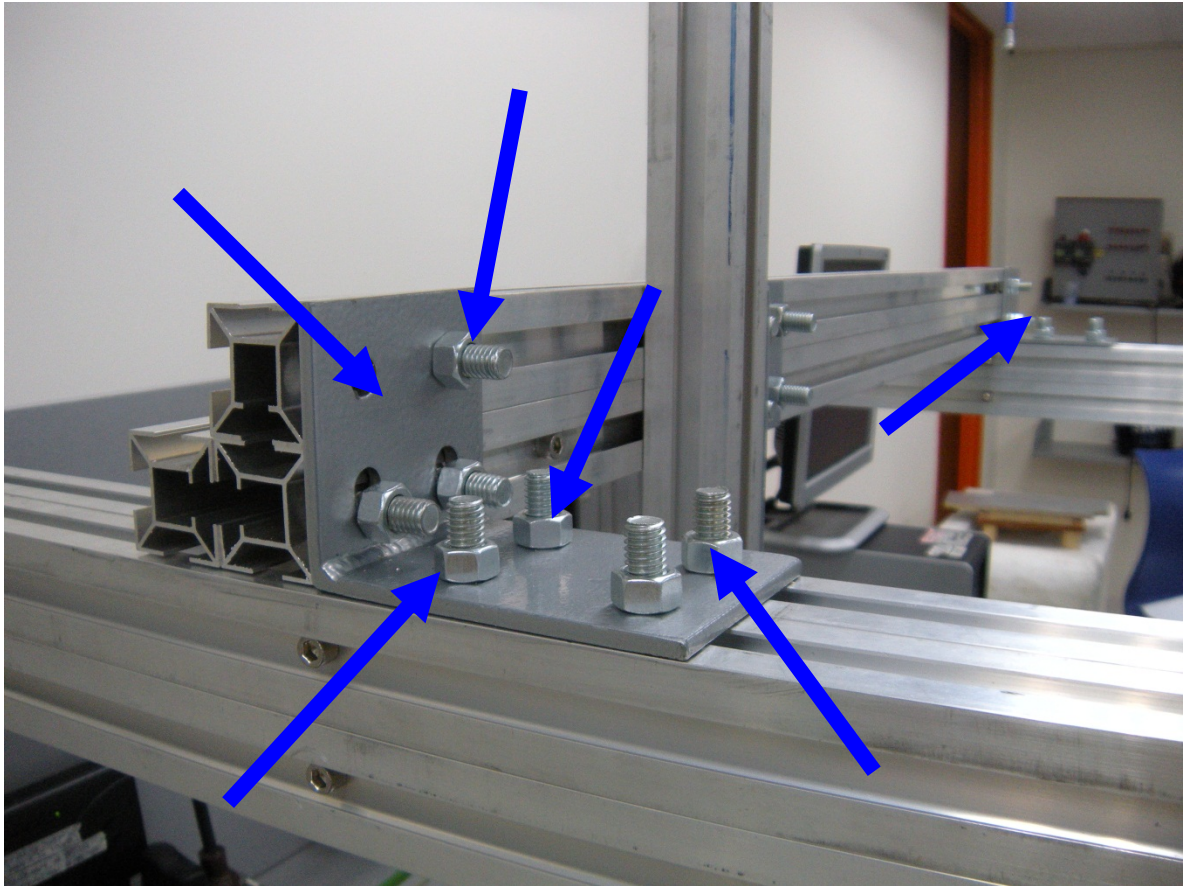
Como principal característica dentro del montaje del cabezal del sensor se tuvo en cuenta la libertad de movimiento con el ánimo de lograr una correcta ubicación para llevar a cabo la lectura Figura 41.



**Figura 41. Libertad de movimiento del cabezal del sensor
Referencia Fotografica**

La sujecion del cabezal del sensor se divide en cuatro partes fundamentales descritas a continuacion e ilustradas por las imágenes:

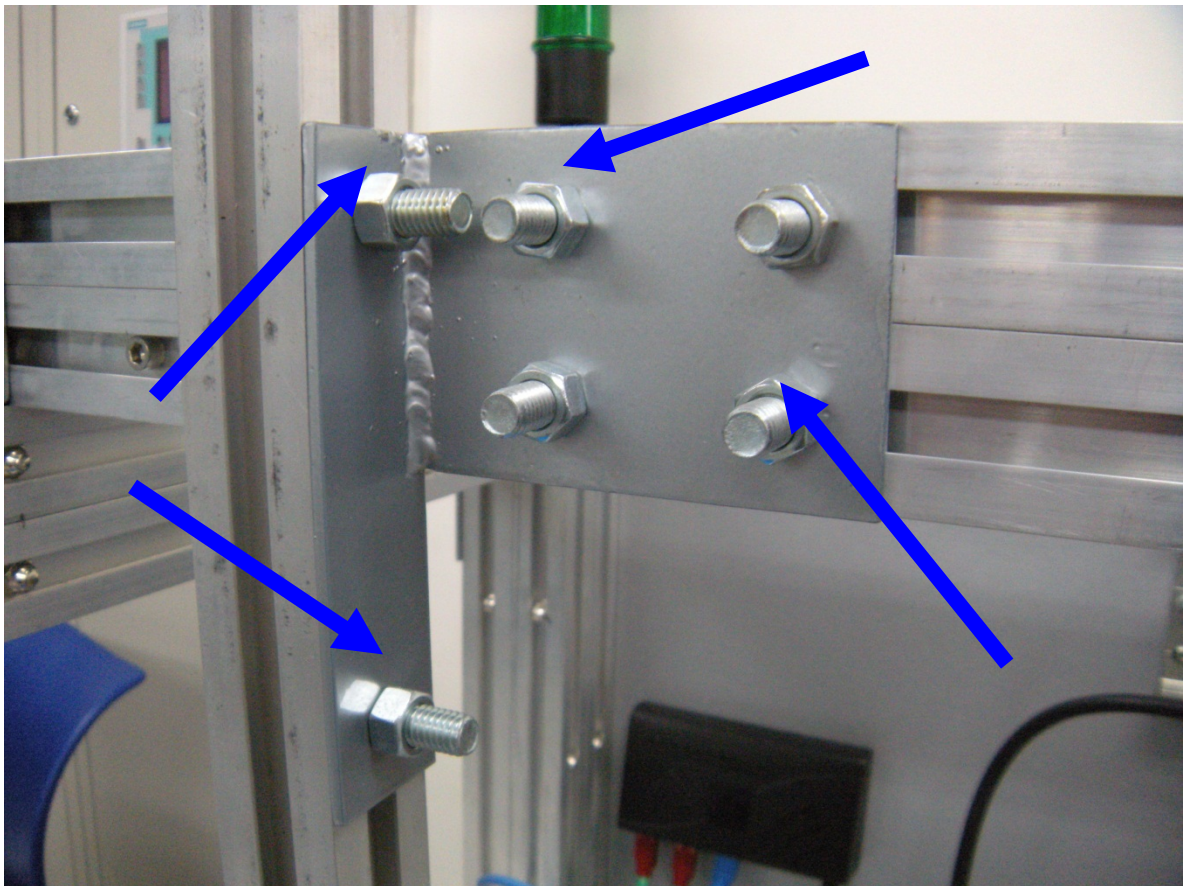
- Platinas principales que permiten el movimiento adelante - atrás y brindan la suficiente rigidez al resto de elementos que sujetan el cabezal del sensor, se tienen tornillos lo suficientemente largos con el animo de asegurarse que el estudiante al realizar la ubicación del sensor no retire del todo las tuercas de sujecion y pueda ocurrir un accidente con el equipover figura 42.



**Figura 42. Platinas principales de sujecion
Referencia Fotografica**

- La platina que se muestra en la figura 43, permite que se realice el movimiento vertical del sensor, cabe destacar que el sensor dispone de varios objetivos provistos por el fabricante que junto con el movimiento permitido por la platina permiten una excelente precision en la distancia del

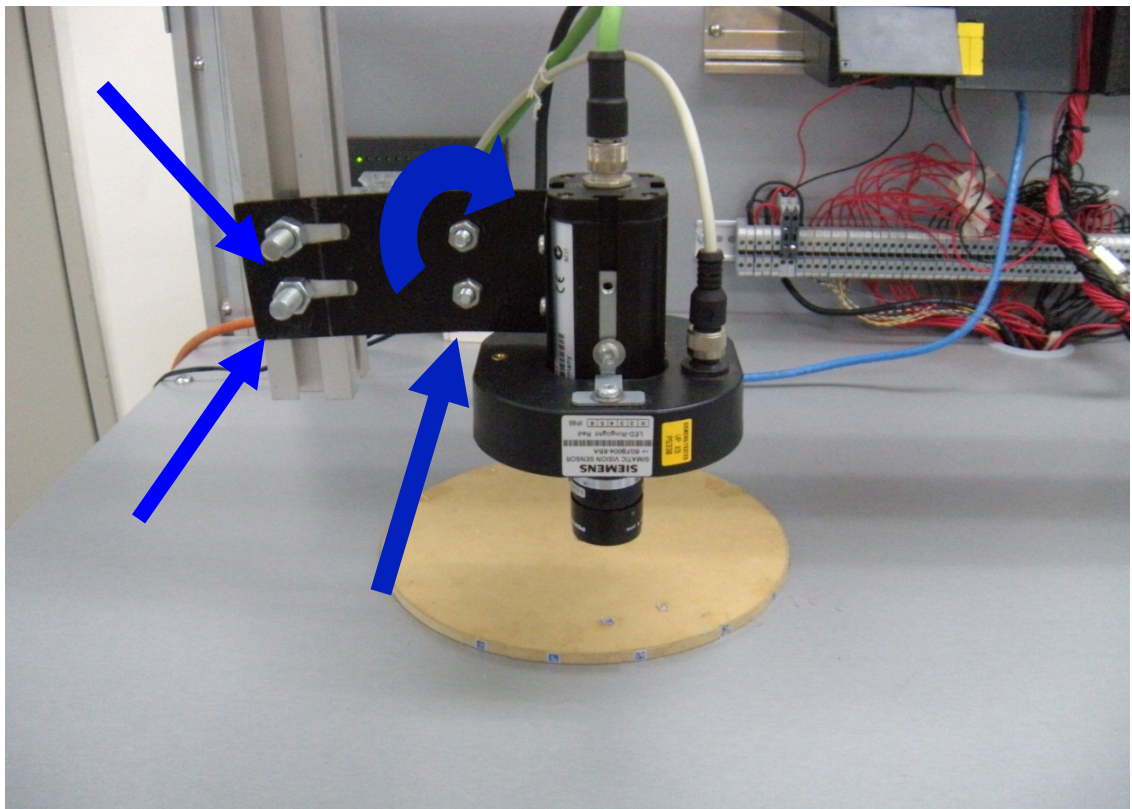
sensor al objetivo, al igual que las demas platinas de sujecion se dispone de tornillos lo suficientemente largos con el animo de que el estudiante no tenga ningun tipo de accidente con el equipo al retirar por completo la tuerca, ademas de ello se dispone de un sistema adicional para evitar la posible caida del cabezal del sensor, sistema que consiste en un resorte de seguridad que posteriormente sera implementado.



**Figura 43. Platina de posicionamiento vertical del cabezal del sensor
Referencia Fotografica**

- Por ultimo se tiene un sistema de sujecion doble para el correcto posicionamiento del cabezal del sensor ver figura 44:

1. Por un lado dos tornillos de gran longitud que se implementaron con el animo de que no sea necesario el retirar la tuerca por completo del mismo y asi poder adicionalmente a lo anterior tener una correcta ubicación vertical del sensor.
2. Por otra parte la union de dos platinas por medio de dos tornillos, esta parte del montaje tiene como característica fundamental el que por medio de una ranura existente en una de las platinas se brinda una inclinacion maxima al cabezal del sensor de 45° recomendados por el fabricante en caso de no lograr una correcta lectura del objetivo.



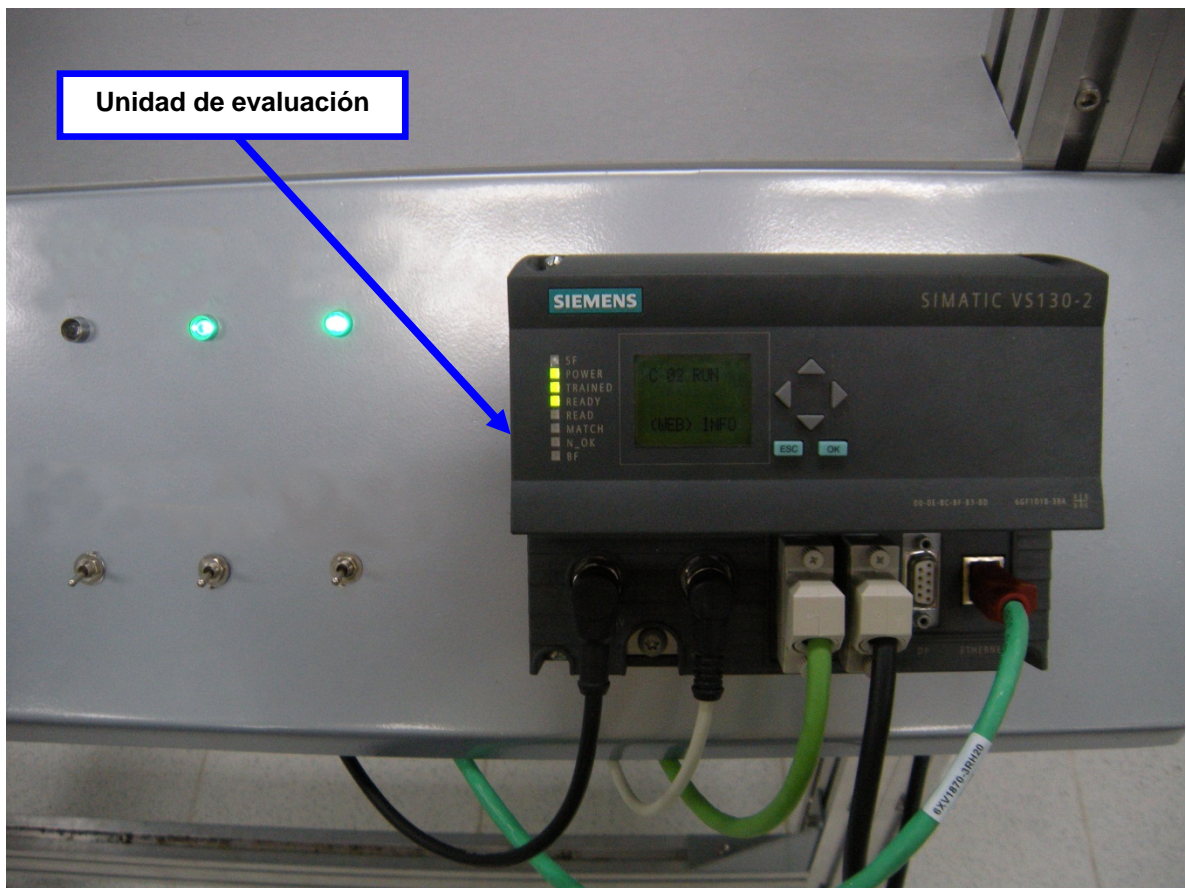
**Figura 44. Soporte final del cabezal del sensor
Referencia Fotografica**

Para la ubicación de los objetivos se dispone de un disco de un diametro considerado adecuado a la estructura donde se posicionaran de manera ordenada y distribuida la cantidad de codigos necesarios para llevar a cabo las practicas,

durantes las pruebas se utilizo undisco de madera de un diametro mucho menor al estimado como se puede apreciar en la Figura 44, con el cual solo se pretendia poner a prueba el correcto funcionamiento de los equipos.

6.1.2 Montaje de la unidad de evaluacion

En la Figura 45 se puede apreciar la conectividad de la unidad de evaluaci3n, conectividad que se encuentra explicada de manera m1s detallada en la documentaci3n del sensor as3 como el funcionamiento de la misma.

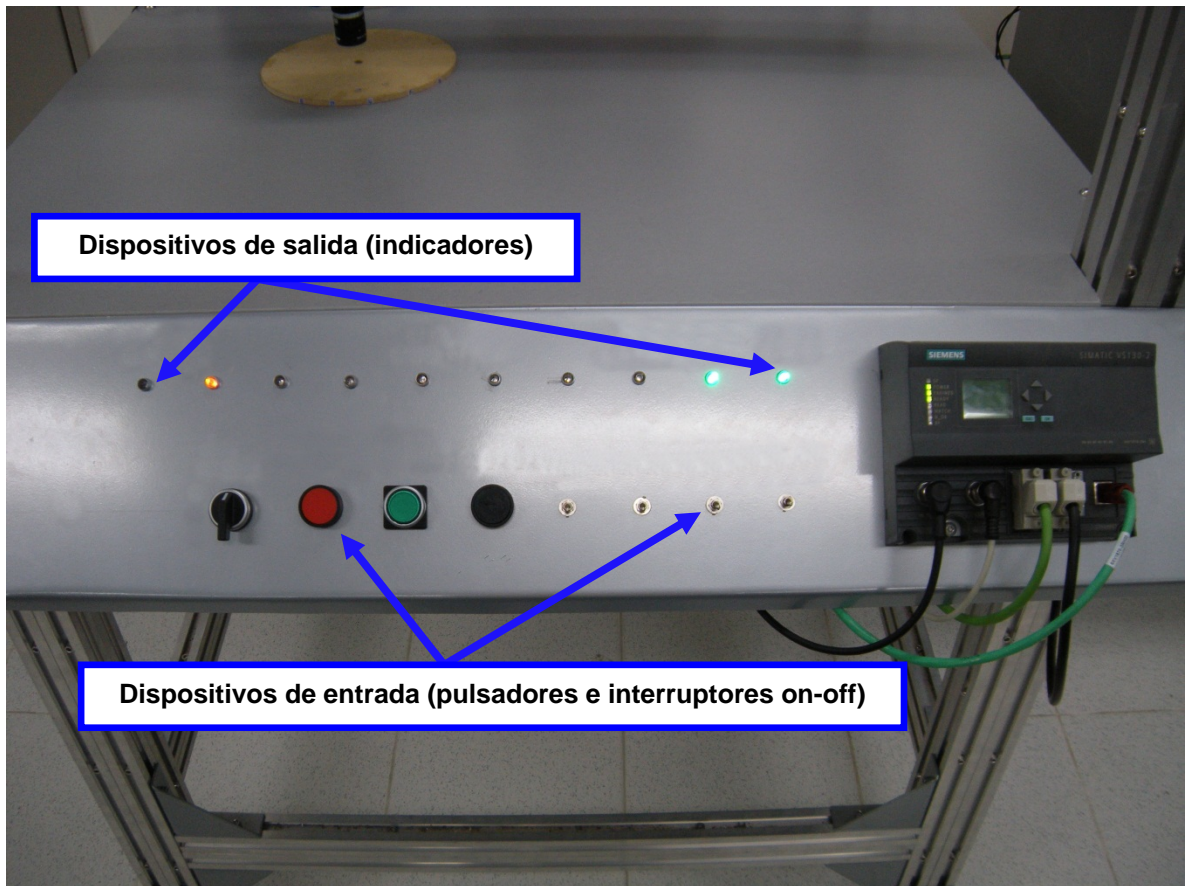


**Figura 45. Unidad de evaluacion del sensor
Referencia Fotografica**

6.2 Integración del sistema de control

El sistema de control fue diseñado de manera que brindara la sensación de comodidad y seguridad durante el manejo de los equipos, este sistema está conformado por la unidad de evaluación del sensor, dispositivos de entrada (pulsadores), dispositivos de salida (led's indicadores) y un dispositivo para la regulación de la velocidad del disco.

En la Figura 46 se puede apreciar el control utilizado para el manejo de los equipos utilizados en el sistema, se realizó una distribución adecuada con el ánimo de no generar ningún tipo de inconveniente de un elemento a otro.



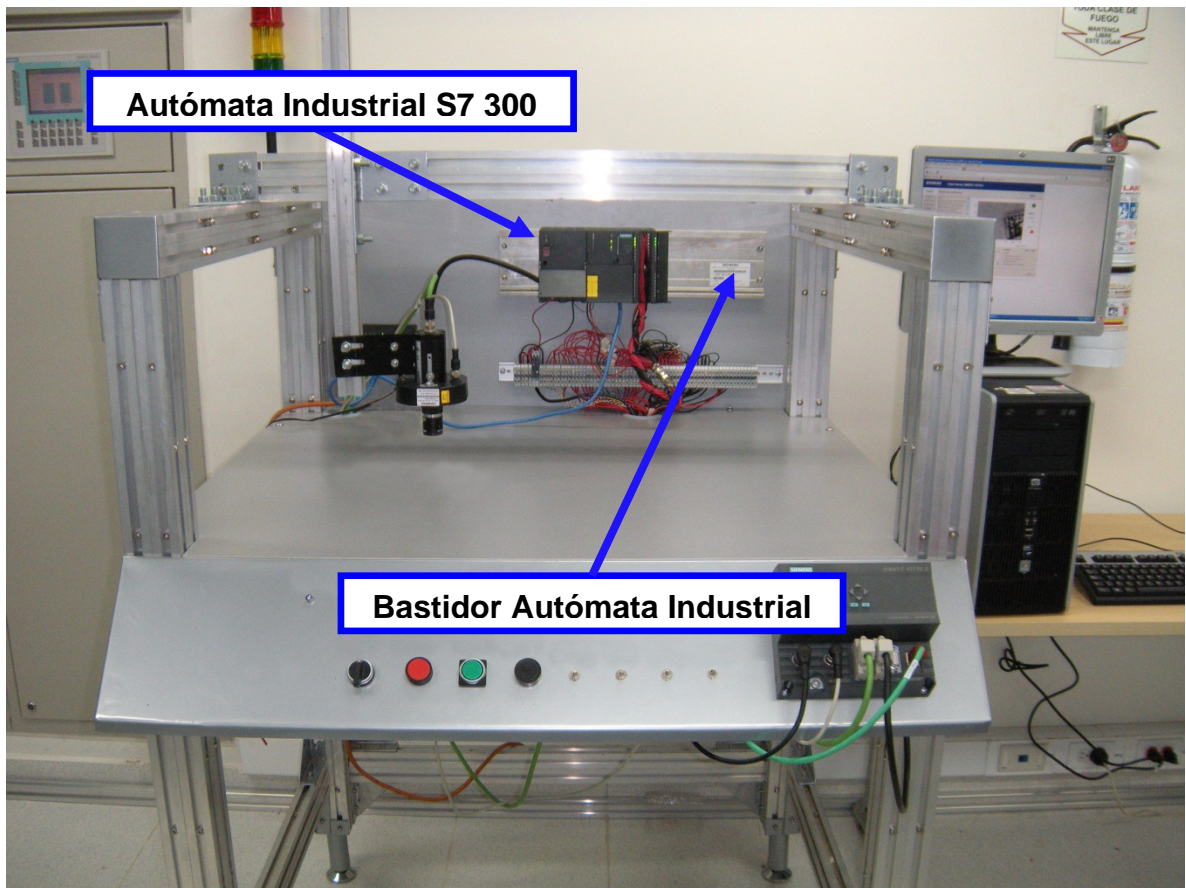
**Figura 46. Sistema de control
Referencia Fotografica**

Como elemento principal del sistema de control se tiene la unidad de evaluación ver Figura 46, equipo que tiene como función toda la conectividad del sistema y el procesamiento de la información obtenida por el sensor.

Adicional al sensor de Visión SIAMTIC VS 130-2 se utilizó un autómata programable del tipo S7 300 con el fin de llevar a cabo la vinculación de los elementos de entrada y salida ya mencionados anteriormente así como un dispositivo de salida que hará las veces de actuador en lo que será la emulación de una línea de producción, todas las señales que se brindan a los distintos dispositivos adicionales serán administradas como señales de entrada y señales de salida de tipo digital (on-off) por el autómata programable con lo cual se llevará a cabo una programación en la cual se entra más a fondo en el **ANEXO G**

Dentro del diseño del banco se adicionó una lámina en la parte posterior del banco con el ánimo de ubicar varios de los equipos y elementos que hacen parte del sistema Figura 47, dentro de ellos el autómata industrial S7 300.

Se tuvo en cuenta la accesibilidad, comodidad y sobre todo la seguridad del equipo protegiéndolo en un lugar donde durante el funcionamiento no se encuentre expuesto a posibles accidentes, como se puede apreciar en la imagen, la ubicación del equipo permite acceder de manera fácil a su montaje, manipulación y posterior desmontaje y adicionalmente observar su funcionamiento durante las prácticas.

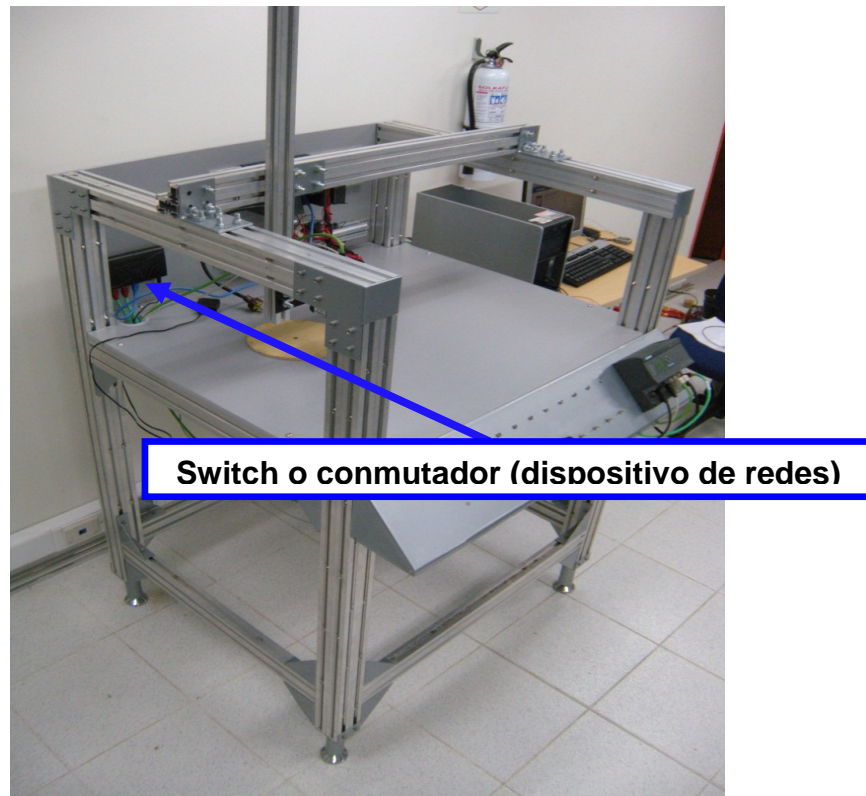


**Figura 47. Montaje del autómata programable
Referencia Fotográfica**

De acuerdo al tipo de comunicación escogida (comunicación tipo Ethernet) mediante cable RJ45 para los equipos dentro del banco, se utilizó un Switch o conmutador (dispositivo de redes) elemento adicional que no solo nos brinda la posibilidad de comunicar los equipos existentes sino además equipos que se hagan necesarios en el futuro, la escogencia de este tipo de comunicación se dio debido a lo estandarizada que se encuentra y a que la mayoría sino la totalidad de los equipos del laboratorio de automatización industrial cuentan con un puerto de comunicaciones tipo Ethernet.

Al igual que el autómata industrial el Switch se ubicó en la lámina posterior de la estructura ver Figura 48 debido a la cercanía de todos los equipos y a la fácil

manipulación del equipo, adicional a ello se tuvo muy en cuenta la estética del banco.



**Figura 48. Montaje del Switch (Comunicación del sistema)
Referencia Fotográfica**

7. DISEÑO DEL MAÑUAL

Con el objetivo de dar un buen aprovechamiento y aprendizaje del banco, se cuenta con un manual para la emulación de una línea de producción mediante el uso del SENSOR DE VISION SIMATIC VS 130-2. Le servirá a la hora de ubicar, poner en servicio y utilizar las partes del banco para el buen funcionamiento en cada una de las prácticas.

Está dirigido a personas que trabajan en el área de la automatización y a practicantes del laboratorio de esta materia.

Este manual se divide en dos partes:

7.1 Manejo de la estructura

Se entrega una descripción completa de la manipulación en la ubicación y posibles riesgos de cada parte física que compone el banco para la preparación de cada práctica. Mostramos a modo de ejemplo el manejo de la ubicación los “perfiles laterales”, en el siguiente recuadro:

Perfiles laterales



Atención

Se deberá tomar una llave de sujeción adecuada para sostener el tornillo desde la rosca, teniendo cuidado de no dañar el paso de la tuerca cuando el perfil se movilice.

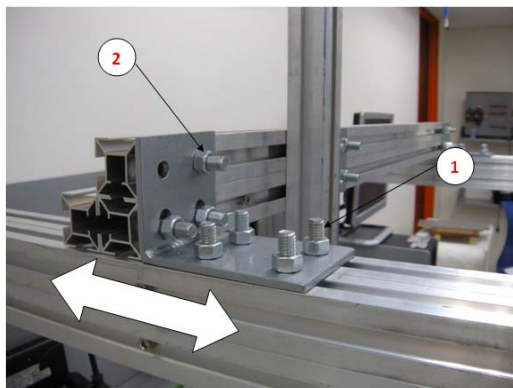


Figura 49. Manejo de la estructura para el manual.

Referencia Fotográfica

1 Tornillos que sujetan platina con perfil lateral (extremo izquierdo)

2 Tornillos que sujetan platina con perfil transversal

 Movimiento a profundidad

La unión del perfil lateral con el transversal están unidos con una platina que forma un ángulo recto: 4 tornillos sostienen cada parte (perfil lateral y el transversal).

Para la movilización a profundidad se deberán desajustar las tuercas de los tornillos que sujetan el perfil lateral en ambos extremos con una llave de expansión adecuada. Se soltaran 3 al lado derecho y luego 3 al lado izquierdo (al azar), deja 1 a cada lado para evitar el juego de una de sus extremos, luego se sueltan estos últimos y se corre el perfil.

Se precisa el punto que se desea tener y nuevamente se ajustan los tornillos: se comienza con uno a cada lado, luego los tres restantes.

Los tornillos que sujetan el perfil transversal solo se soltaran por el auxiliar ya sea porque se le hará mantenimiento al banco o por alguna urgencia que se presente.

7.2 Guía de prácticas

Se ha estructurado con la siguiente guía de orientación con el propósito de permitir la verificación del trabajo antes y durante la práctica:

➤ Título

Nombre de la práctica que se va a realizar.

➤ **Objetivo**

Delimita el alcance de la práctica.

➤ **Fundamentación previa al laboratorio**

Es un marco teórico del tema que es necesario para llevar al estudiante a tener un conocimiento básico antes de realizar la práctica.

➤ **Ejemplo de aplicación**

Son ejemplos encontrados en la industria del tema relacionado.

➤ **Descripción básica del elemento principal**

Se tendrá un concepto básico del elemento principal, para reafirmar la lectura previa.

➤ **Procedimiento de Montaje**

La estructura me permite tener dos manejos manuales que me llevaran a disponer el banco para la puesta en marcha, estos son: la ubicación del lente Sensor y el panel de control. Aquí especificaremos las instrucciones junto con las maniobras y los riesgos para un buen funcionamiento de las prácticas.

➤ **Manejos**

El banco dispone de alternativas de manejo; aquí especificamos el seleccionado para la práctica.

➤ **Elaboración del programa**

Se brinda un paso a paso para la elaboración del programa y cargarlo al autómeta.

➤ **Evaluación**

Mide las competencias del estudiante después de finalizar la práctica y le permite hacer un análisis de los datos obtenidos.

1.4 Descripción básica del elemento principal

Sensor de Visión SIMATIC VS130-2

Es un lector de códigos en 2D. Estos equipos de lectura permiten registrar la identificación de los productos y, seguidamente, transferir el código a un controlador o a un ordenador. El sensor puede leer códigos, comparar todo el código o partes del mismo con un código aprendido y aplicar los valores de calidad del código leído a los valores de calidad de un código aprendido.

1.5 Proceso de montaje

Procedimiento

- i. Conecte los siguientes 3 cables Ethernet (tipo de RJ45) al Switch, que provienen de: la unidad del sensor, computador y autómeta.
 - ii. Conecte el conector de 36 pines al frontal de entradas y salidas del autómeta.
 - iii. Conecte el cable de energía del autómeta a una fuente de 110V.
 - iv. Con las instrucciones del manejo de la estructura, ubique el Sensor teniendo la mejor visualización del sensor con la ayuda del PC.
- Verifique la conexiones respectivas de acuerdo con los mensajes de la unidad de evaluación; si esta muestra un pantallazo podrá proceder a la puesta en marcha.

1.6 Evaluación

- 1) Identifique una línea de producción homogénea con los códigos evaluados.
- 2) Describa como reconocer un código que está dañado y que debe corregirse en la línea de producción.
- 3) Ajuste los parámetros adecuados para obtener una mejor evaluación

durante la práctica.

- 4) Describa las estadísticas que resultaron después de la lectura tomada en los atributos de todos los códigos por el sensor.

Figura 50 Descripción general de una de las prácticas

CONCLUSIONES

Se logró un diseño estructural bastante adecuado para la emulación de una línea de producción automatizada, el tipo de estructura y su distribución permite al estudiante identificar y utilizar de manera adecuada los equipos que hacen parte del sistema. De igual manera el tipo de sistema permite que el estudiante obtenga conceptos básicos en automatización industrial y autómatas programables.

El diseño y construcción del banco para la emulación de una línea de producción mediante el uso del Sensor de Visión SIMATIC VS130-2 brinda al estudiante un acercamiento directo a lo que es una línea de producción, más específicamente con el manejo de los equipos propios de la industria.

Con el fin de acercar al estudiante al entorno industrial se implementaron prácticas que tienen como eje fundamental la comunicación de los distintos equipos mediante los tipos de comunicación que brindan los mismos y mediante el uso de módulos Ethernet.

El cuidado de los equipos relacionados en el sistema brinda una seguridad tanto para el estudiante como para los propios equipos, con ellos se pretende darle una mayor vida útil al sistema.

Aunque los conceptos de lógica programada no son muy complejos en lo establecido para el banco, son conceptos esenciales en la industria, por lo cual la realización correcta de las practicas brinda una idea general de la práctica profesional.

El diseño del manual de prácticas además de brindar soporte a cada una de las prácticas estipuladas, se realizó de tal manera que se tenga un especial cuidado en la seguridad de los equipos y del estudiante mismo, para ello tiene una estructura específica de pasos a seguir.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la utilización del Autómata S7300 de la referencia 315 debido a que este incorpora el tipo de comunicación Ethernet lo que hace más fácil la comunicación con los demás equipos sin necesidad de agregar un módulo adicional para esta función.

Se sugiere tener especial cuidado en el manejo del cabezal del sensor ya que por su naturaleza no puede sufrir ningún tipo de golpe ni movimiento brusco.

Se debe leer por completo las consignas de seguridad establecidas en el manual para la realización del montaje con el fin de cubrir cualquier posible falla o accidente con los elementos del banco.

BIBLIOGRAFIA

Siemens Industry AI/DT/BT Service&Support

<http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll?func=cslib.csinfo&objId=24303714&nodeid0=22083336&load=content&lang=es&siteid=cseus&aktprim=0&objaction=csview&extranet=standard&viewreg=WW>

Siemens VS 130-2 Vision Sensor

<http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll?func=cslib.csinfo&objId=24303714&nodeid0=22083336&load=content&lang=en&siteid=cseus&aktprim=0&objaction=csview&extranet=standard&viewreg=WW>

Proatecby Siemens

<http://www.proatec.com.mx/FVS100.pdf>

FESTO Colombia

http://www.festo.com/cms/es-co_co/9461.htm

Siemens VS130-2 Handbuch (Documentacion del Sensor de Vision)

http://www.festo.com/cms/es-co_co/9461.htm

<http://productionlines.blogspot.com/2008/06/lineas-de-produccion.html>

[http://www.metrologiamexico.com/contenido1/informacion_tecnica/codigos de barras de dos dimen.php](http://www.metrologiamexico.com/contenido1/informacion_tecnica/codigos_de_barras_de_dos_dimen.php)

ANEXOS

ANEXO A

SIMATIC VISIÓN SENSOR SIMATIC VS130-2 Y VS 130-2VCR



**Figura 51 SIMATIC VISIÓN SENSOR SIMATIC VS130-2
Referencia Siemens VS130-2**

El Visión Sensor SIMATIC VS 130-2 es un lector de códigos DataMatrix del tipo ECC200 (con excepción de los tipos "StructuredAppend" y "Reader ProgrammingCode") y de códigos PDF417 y QR (con excepción de los tipos "ECI-Code", "Byte-Code", "Kanji-Code", "StructuredAppend" y "FNC1-Code"). El tipo de código se detecta automáticamente durante el aprendizaje y en el ajuste y se guarda como propiedad del código durante el aprendizaje.

El Vision Sensor VS 130-2vcr es un lector de códigos VeriCode.

Estos equipos de lectura permiten registrar la identificación de los productos y, seguidamente, transferir el código leído a un controlador o a un ordenador.

SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr funciona según el procedimiento de luz incidente, de forma que el objeto es iluminado desde arriba con el flash anular suministrado. Existe la posibilidad de elegir entre 4 lámparas para la iluminación gracias al accesorio multiplexor de lámparas.

El Vision Sensor SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr se suministra en las variantes siguientes:

- SIMATIC VS 130-2 para superficies de código grandes
(referencia del paquete completo: 6GF1 130-1BA para una longitud de cable de 2,5m y 6GF1 130-1BA01 para una longitud de cable de 10 m)
- SIMATIC VS 130-2 para superficies de código pequeñas (referencia del paquete completo: 6GF1 130-2BA para una longitud de cable de 2,5m y 6GF1 130-2BA01 para una longitud de cable de 10 m)
- SIMATIC VS 130-2 para superficies de código muy pequeñas
(referencia del paquete completo: 6GF1 130-4BA para una longitud de cable de 2,5m y 6GF1 130-4BA01 para una longitud de cable de 10 m)
- SIMATIC VS 130-2 para superficies de código variables (referencia del paquete básico: 6GF1 130-3BC para una longitud de cable de 2,5m y 6GF1 130-3BC01 para una longitud de cable de 10m), si se utilizan objetivos C-Mount o CS-Mount (incluye el sensor de alta resolución)
- SIMATIC VS 130-2 para superficies de código variables
(referencia del paquete básico: 6GF1 130-3BB para una longitud de cable de 2,5m y 6GF1 130-3BB01 para una longitud de cable de 10m), si desea utilizar objetivos C-Mount o CS-Mount y la carcasa protectora del objetivo (6GF9 002-7AA01).
- SIMATIC VS 130-2vcr (lector de códigos VeriCode) para superficies de código variables (referencia del paquete básico: 6GF1 130-3BB02)

Lectura, comparación o verificación de códigos

SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr puede leer códigos, comparar todo el código o partes del mismo con un código aprendido y aplicar los valores de calidad del código leído a los valores de calidad de un código aprendido (verificar).

La secuencia de caracteres leída puede emitirse completa o por partes (es decir, filtrada).

Asimismo, al emitir el código pueden colocarse otros signos delante o detrás.

SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr puede decidir sobre buena y mala calidad en modo individual así como transferir los códigos leídos dentro de un proceso de automatización.

Características

- Lectura robusta de códigos DataMatrix y VeriCode incluso en condiciones difíciles (p. ej. en códigos engrasados o punzonados)
- Lectura de códigos impresos y mecanizados por láser del tipo PDF417 y QR sobre un fondo homogéneo
- Flash anular de luz incidente en el VS 130-2
- Direccionamiento de hasta 4 lámparas mediante un multiplexor de lámparas especial
- Enlace de varios códigos aprendidos, que no deben pertenecer necesariamente al mismo tipo de código, con un conjunto de códigos en el VS 130-2
- El preajuste de un área de captura es posible en el VS 130-2
- Interfaz de usuario completamente basada en web
- Un máximo de 20 lecturas por segundo en códigos DataMatrix
- Hasta 5 lecturas de código por segundo en códigos VeriCode
- Determinación de las características de calidad

- Numerosas funciones de manejo y visualización, incluso en modo de evaluación
- Numerosas funciones de diagnóstico y elaboración de informes: memoria de imágenes defectuosas y elaboración de informes sobre eventos
- Actualización del firmware mediante la interfaz de usuario
- Control mediante Digital I/O, PROFIBUS DP y PROFINET IO, señal de disparo adicional mediante la interfaz RS232 de un convertidor Ethernet RS232 o de un servidor TCP
- Captura del código sin señal de disparo (modo "Sin fin")
- Emisión de resultados mediante PROFIBUS DP, PROFINET IO, interfaz RS232 de un convertidor Ethernet RS232, enlace TCP al PC

Propiedades de códigos

En la tabla de más abajo se han empleado los conceptos siguientes por motivos de representación:

- Variante 1: SIMATIC VS 130-2 para "superficies de código grandes" (6GF1 130-1BA y 6GF1 130-1BA01 con cabezal sensor 6GF2 002-8DA01)
- Variante 2: SIMATIC VS 130-2 para "superficies de código pequeñas" (6GF1 130-2BA y 6GF1 130-2BA01 con cabezal sensor 6GF2 002-8EA01)
- Variante 3: SIMATIC VS 130-2 para "superficies de código muy pequeñas "
- (6GF1 130-4BA y 6GF1 130-4BA01 con cabezal sensor 6GF2 002-8FA01)
- Variante 4: C-/CS-Mount (6GF1 130-3BB y 6GF1 130-3BB01 con cabezal sensor 6GF2 002-8CB)
- Variante 5: C-/CS-Mount (6GF1 130-3BC y 6GF1 130-3BC01 con cabezal sensor 6GF2 002-8GB)
- Variante 6: C-/CS-Mount (6GF1 130-3BB02 con cabezal sensor 6GF2 002-8CB) para registrar códigos VeriCode

Características	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4 y Variante 6	Variante 5
Resolución CCD	0,11 mm/pixel	0,06 mm/pixel	0,032 mm/pixel	Ancho de imagen / 640 pixeles	Ancho de imagen / 1024 pixeles
Tamaño de punto mínimo (longitud de borde)	0,6 mm	0,35 mm	0,16 mm	Ancho de imagen / 120 pixeles	Ancho de imagen / 200 pixeles
Tamaño de punto máximo (longitud de borde)	3,5 mm	2 mm	1 mm	Ancho de imagen / 22 pixeles	Ancho de imagen / 35 pixeles
Dimensión de código mínimo en DMC (filas * columnas)	10 *10	10 *10	10 *10	10 *10	10 *10
Dimensión de código máximo en DMC (filas * columnas)	48 *48	48 *48	48 *48	72 *72 ¹⁾	72 *72 ¹⁾
Distancia borde delantero del sensor - pieza de ensayo	100 mm	90 mm	75 mm	en función del objetivo	en función del objetivo
Campo visual	75 mm * 57 mm	45 mm * 34 mm	20 mm * 15 mm	según el objetivo	según el objetivo
¹⁾ En dimensiones de código grandes como 72*72 hay que asegurarse de que el objetivo utilizado forme una imagen sin distorsiones en los márgenes.					

**Tabla 2 Características de los Códigos
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch**

Componentes

El Vision Sensor SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr completo está formado por:

- Cabezal sensor con chip sensor CCD (CCD = ChargeCoupledDevice) para registrar el código
- Iluminación con luz incidente mediante LEDs rojos del tipo de protección IP65 en forma de flash anular (referencia 6GF9 004-8BA01; sólo en el VS 130-2)
- Unidad de evaluación de códigos, emisión de resultados, conexión con PROFIBUS DP Y PROFINET IO y parametrización
- Cable para conectar los diferentes componentes
- Instrucciones para montar y cablear el SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr
- CD con
 - manual SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr (alemán, inglés, francés, español e italiano en el VS 130-2, alemán e inglés en el VS 130-2vcr)
 - la ayuda en pantalla (conexión del servidor Com de W&T, establecimiento de la conexión, panel de configuración)
 - GettingStarted
 - instrucciones de montaje
 - instrucciones breves sobre el servidor Com de W&T
 - el manual de instalación Sistema de automatización SIMATIC S7-300, Configuración
 - GettingStartedCollection de PROFINET IO
 - el manual de sistema PROFINET Descripción del sistema
 - el manual de programación PROFINET IO De PROFIBUS DP a PROFINET IO
 - la información sobre el producto PROFINET IO Estructura de los registros de diagnóstico
 - el archivo de datos característicos de equipos SIEM8111.GSD y el archivo correspondiente de mapa de bits VS1X0__N.DIB (para PROFIBUS DP)
 - el archivo GSD GSDML-V1.0-Siemens-VS130-2-20041021.xml (General Station Description) y el archivo de mapa de bits vs100.bmp (para PROFINET IO)
 - 3 programas de ejemplo (conexión del VS 130-2 a un controlador SIMATIC con ayuda del FB 79, emisión del código leído en un PC o una PG, proceso para archivar la información de diagnóstico en un PC o una PG)

Organización de la evaluación

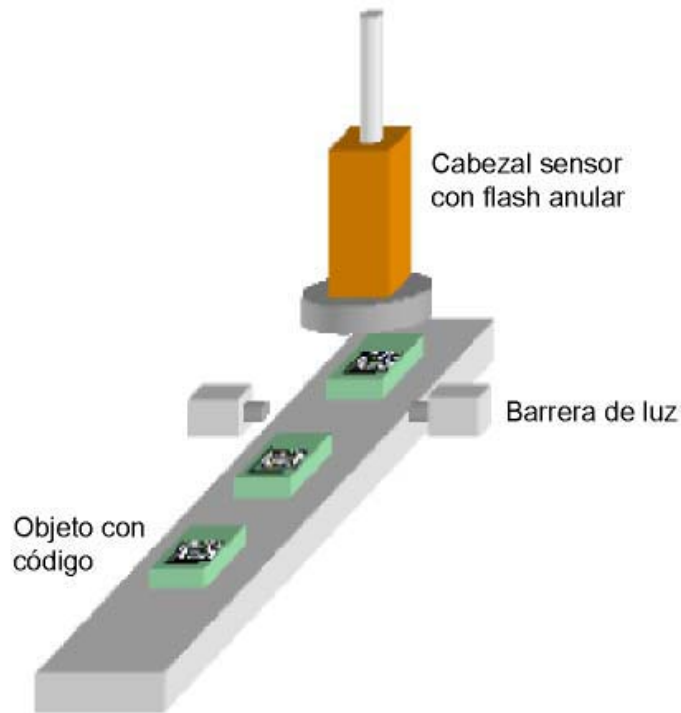


Figura 52 Organización de la evaluación
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch

Los objetos con el código pasan por delante del cabezal sensor con la ayuda de un dispositivo de transporte adecuado.

Durante el proceso de lectura, deben estar por completo dentro del campo visual del sensor.

En el modo de evaluación, el código actual se lee y se compara con el contenido guardado de un código aprendido. En función del resultado de la lectura se fijan las señales de salida digital: READ (el código se ha localizado y descifrado), MATCH (el código coincide con el código aprendido), N_OK (el código no pudo leerse).

Disparo

Para que el código pueda leerse correctamente hay que asegurarse de que aparece completo y bien legible en el campo visual del sensor.

La captura del código se produce en el momento del disparo. Para ello, hay que crear una señal de disparo exacta y sin rebotes en el momento del disparo, p. ej. con una barrera de luz de láser.

Alternativamente, la captura del código puede parametrizarse sin señal de disparo (origen del disparo "sin fin"). En este caso, el código sólo se emitirá de nuevo si se ha modificado.

Esta opción es necesaria, p. ej., en piezas que giran, porque no se sabe la posición exacta del código.

Para comprobar los ajustes dispone del panel de configuración del VS 130-2/VS 130-2vcr.

Condiciones límite importantes para el montaje

Deben cumplirse los siguientes requisitos:

- El código debe ser bien visible:
 - En el campo del código debe haber el menor número de reflexiones posibles.
 - El campo del código debe tener una iluminación homogénea sin sombras.
 - Todas las partes del código deben representarse con nitidez.
- El sensor puede tener una inclinación de hasta 40° respecto de la perpendicular.
- La distancia entre el código y el contorno de la imagen debe ser como mínimo de 2 anchos de punto.

Aplicaciones

A continuación se dan algunos ejemplos para códigos DataMatrix, QR, PDF417 y VeriCode:

Figura 53 Código DataMatrix impreso

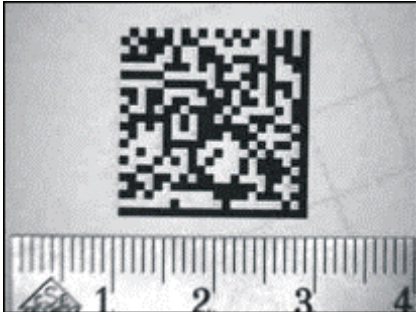


Figura 56 Código DataMatrix creado con una impresora de chorro de tinta

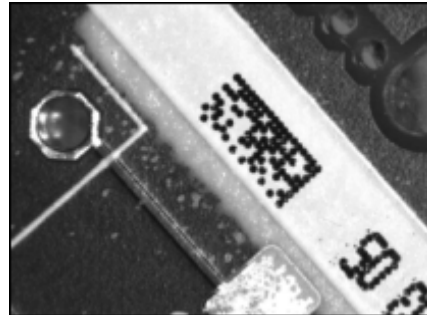


Figura 54 Código DataMatrix mecanizado por láser (plástico)

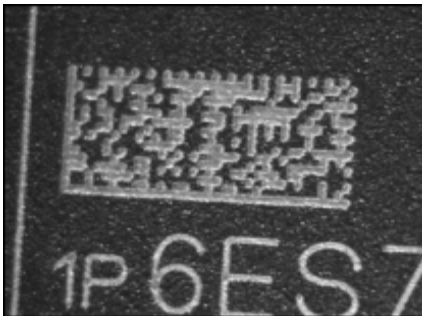


Figura 57 Código DataMatrix perforado



Figura 55 Código DataMatrix mecanizado por láser (platina)

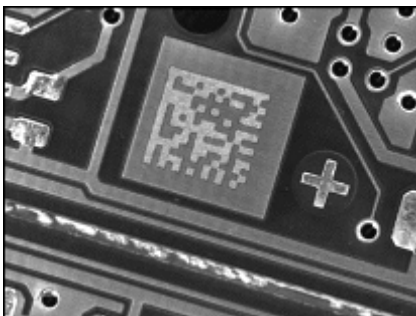


Figura 58 Código DataMatrix punzonado

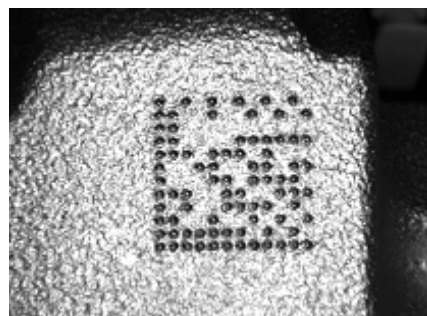


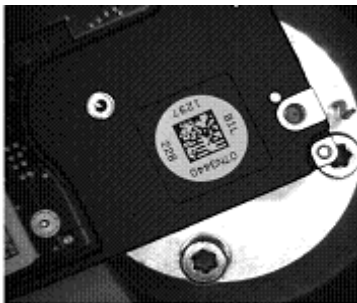
Figura 59 Código QR impreso



Figura 60 Código PDF417 impreso



Figura 61 VeriCode



ANEXO B

CODIGOS DE BARRAS DE DOS DIMENSIONES 2D

Los códigos de barras de dos dimensiones, 2D, son códigos que su principal característica es que pueden “guardar” más información que la que contienen los códigos de una dimensión 1D. Dependiendo del tipo de código, se pueden “guardar” hasta casi 7,000 caracteres.

Los códigos de barras de dos dimensiones, 2D, más populares son:

- Código 49
- Código 16K
- Código PDF417
- Código Data Matrix
- Código MaxiCode
- Código Aztec
- Código QR

CÓDIGO 49:

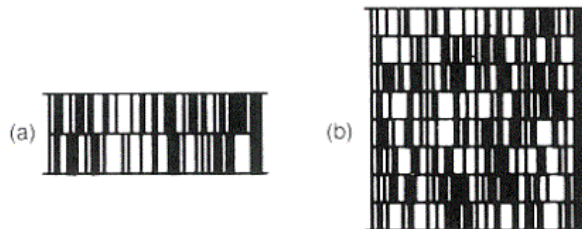


Figura 62 Código 49
Referencia Google Imágenes

Características:

- Codifica todos los caracteres ASCII
- 49 alfanuméricos ó 81 numéricos
- Puede tener desde 2 hasta 8 renglones de alto

Aplicaciones:

- Creado por Intermecc para codificar objetos pequeños

CÓDIGO 16K:



Figura 63 Código 16K
Referencia Google Imágenes

Características:

- Codifica todos los caracteres ASCII
- 77 alfanuméricos ó 154 numéricos
- Puede tener desde 2 hasta 16 renglones de alto

Aplicaciones:

- Creado para codificar objetos pequeños

CÓDIGO PDF417:



Figura 64 Código PDF417
Referencia Google imágenes

Características:

- Codifica todos los caracteres ASCII
- 1,850 texto ó 2,710 dígitos ó 1,108 bytes
- Puede tener desde 3 hasta 90 renglones
- Tiene 9 niveles de seguridad (para corrección de errores)
- A mayor nivel de seguridad, más grande el código resultante

Aplicaciones:

- Creado por Symbol Technologies para codificar mayor información en menor espacio
- Pedimentos aduanales, gafetes, licencias de manejo, etc.

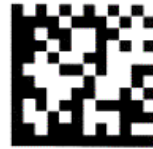
CÓDIGO DATAMATRIX:

Figura 65 Código DATAMATRIX
Referencia Google Imágenes

Características:

- Codifica todos los caracteres ASCII
- De 1 a 2,000 caracteres
- Es Omnidireccional y se lee con lectores imager
- El tamaño depende del número de datos

Aplicaciones:

- Se utiliza en la industria detallista para codificar lote y fecha de fabricación.
- Se utiliza en el Servicio Postal Mexicano para automatizar el proceso de selección.

CÓDIGO MAXICODE:

Figura 66 Código MAXICODE
Referencia Google Imágenes

Características:

- Codifica todos los caracteres ASCII
- 93 caracteres
- Siempre es del mismo tamaño:1.1"x1"
- Puede ser leído sobre bandas transportadoras de alta velocidad

Aplicaciones:

- Creado por UnitedParcelSystems UPS
- Mensajería y Paquetería

CÓDIGO AZTEC:

Figura 67 Código AZTEC
Referencia Google Imágenes

Características:

- Codifica todos los caracteres ASCII además de información binaria (imágenes)
- Codifica de 12 a 3,800 caracteres
- Es Omnidireccional y se lee con lectores imager
- El tamaño depende del número de datos

Aplicaciones:

- Se utiliza en ambientes de control de acceso y seguridad

CÓDIGO QR:

Figura 68 Código QR
Referencia Google Imágenes

Características:

- Su nombre se basa en la frase "Quick Response (Respuesta Rápida)" ya que se diseñó para ser decodificado a alta velocidad.
- Es el código de dos dimensiones más popular en Japón
- Codifica todos los caracteres ASCII además de información binaria (imágenes)
- Codifica hasta 7,089 caracteres
- Es Omnidireccional y se lee con lectores imager
- El tamaño depende del número de datos

Aplicaciones:

- Originalmente se diseñó para el marcado de partes automotrices
- En Japón, los teléfonos celulares con cámara, pueden capturar el código de barras QR y guardar la información en su directorio. Actualmente en las tarjetas de presentación se imprime este código para ser capturado por los celulares.

Conclusiones Códigos 2D:

- ✓ Un código de barras correcto nos garantiza el éxito en la lectura.
- ✓ La calidad de impresión es el factor MAS importante para tener un código correcto; impresoras láser ó de transferencia térmica son muy recomendables.
- ✓ El material de impresión se debe elegir de acuerdo a los diferentes ambientes y periodos de tiempo a las que va a estar expuesto nuestro código antes de ser desechado.
- ✓ Utilice verificadores de códigos de barras antes de juzgar a simple vista la calidad de un código.
- ✓ A veces una etiqueta mal impresa nos hace pensar que un lector no funciona.

Los códigos más populares son los más probados y eficaces.

ANEXO C

Según el número y la variedad de las salidas o gamas de productos que se obtienen, se pueden clasificar las líneas de producción en:

- ✓ Producción homogénea (simple): proceso que elabora un solo tipo de producto de características técnicas homogéneas. Como ejemplo en este caso se encuentran los procesos que producen azúcar, cemento o alcohol, donde las características del producto son siempre las mismas.

- ✓ Producción flexible (múltiple): proceso que obtiene varios productos diferenciados y que técnicamente pueden ser independientes o no. Ejemplo: una fábrica de automóviles que se dedica a producir varios modelos.

ANEXO D

PUESTA EN MARCHA SENSOR DE VISION SIMATIC VS 130-2

El Vision Sensor SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr puede utilizarse de forma interactiva o controlado por señales (Conexión de procesos):

Conexión del equipo

Conecte la tensión en la unidad de evaluación. En la pantalla aparecerán los textos "Booting... SIMATIC V ..." y, a continuación, "Firmware Version V..." con la versión actual del firmware.

Seguidamente, el VS 130-2 o el VS 130-2vcr realiza los tests siguientes:

- Test del cabezal sensor
- Comprobación de los ajustes guardados y de los datos de códigos
- En caso necesario, comprobación de si pueden intercambiarse datos con PROFIBUS (esta comprobación se realiza si ha seleccionado "DP" para una o varias vías de señales: emisión del string de resultados, admisión de la señal de disparo para la unidad de evaluación, vía de señales para DISA, SEL0, SEL1, SEL2, SEL3, TRN, RES, IN_OP, TRD, RDY, READ, MATCH, N_OK).
- Comprobación de la conexión Ethernet
- En caso necesario, comprobación de la conexión con PROFINET, con el convertidor Ethernet RS232 o con el servidor TCP y con la PG/el PC en el que debe guardarse la información de diagnóstico (vía TCP/IP).

Si el autotest se ejecuta sin errores, aparecerá el menú ADJUST, el menú RUN o bien el nivel de menú "STOP", según fuera el estado en la última desconexión.

- Menú "ADJUST":

```
Adjust
Read ✓      A
           OK:Menu
```

• Menú "RUN":

```
> C 01  RUN ✓
=SERIE 7
           OK:Menu
```

• Nivel de menú "STOP":

```
> Adjust
Connect
Train
      ↓      OK
```

**Figura 69 Configuración Sensor mediante unidad de evaluación
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch**

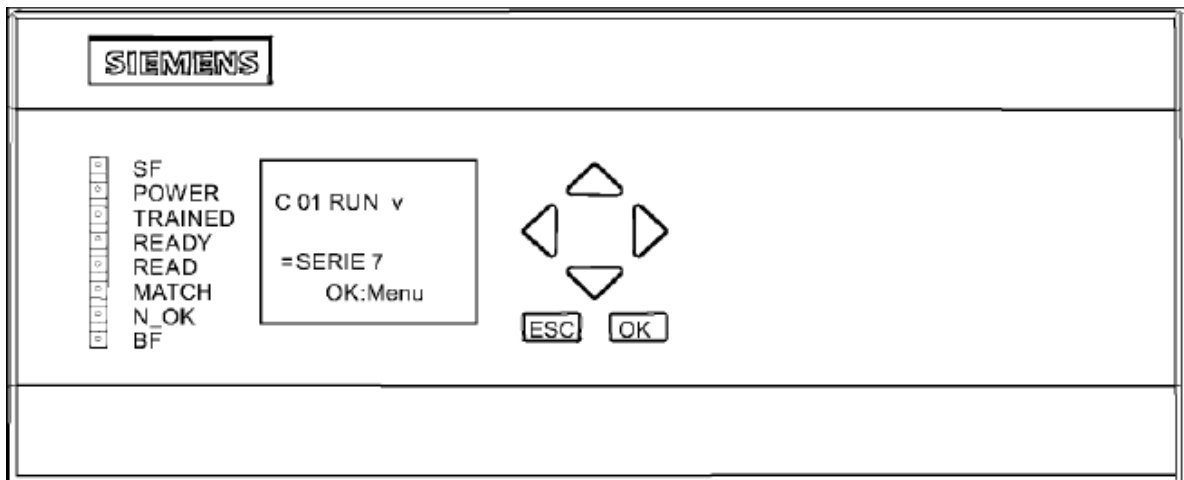
Nota

El VS 130-2/VS 130-2vcr no sólo puede manejarse mediante la unidad de evaluación sino también mediante el panel de configuración.

Campo de manejo y visualización

El usuario es guiado mediante menús que aparecen en el campo de visualización.

- Los puntos de menú se visualizan en las tres primeras líneas del campo de visualización. El cursor ">" señala el punto de menú seleccionado.



**Figura 70 Panel frontal de la unidad de evaluación
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch**

- En la cuarta línea del campo de visualización se ven las teclas del campo de manejo (**OK**, **ESC**, ▲, ▼, ◀, ▶) que están disponibles actualmente. Con las teclas del campo de manejo se navega dentro de los menús y de menú a menú:
 - Con las teclas de flecha "▲" y "▼" el cursor se desplaza hacia arriba y hacia abajo y se selecciona el punto de menú deseado.
 - Con la tecla "**OK**" se confirma la selección y se avanza un paso.
 - Con la tecla "**ESC**" se accede al menú anterior.

LED	Funcionamiento
SF	Error colectivo
POWER	Fuente de alimentación conectada
TRAINED	Trained: <ul style="list-style-type: none"> • en Run: <ul style="list-style-type: none"> - desactivado: el código seleccionado no está aprendido - activado: el código seleccionado está aprendido • durante el aprendizaje (TRN=1): <ul style="list-style-type: none"> - desactivado: aprendizaje activo - activado: señal de acuse (RDY=0)
READY	Ready: <ul style="list-style-type: none"> • desactivado: arranque del equipo o del SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr en Stop • activado: SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr en Run
READ	Resultado de la evaluación: El código se ha localizado y descifrado.

MATCH	Resultado de la evaluación: El código coincide con el código aprendido.
N_OK	• El código no pudo leerse.
BF	Error de bus en PROFIBUS o PROFINET

**Tabla 3 Descripción de los LED's
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch**

Ajustar valores numéricos

Las diferentes posiciones se seleccionan con las teclas de flecha "◀" y "▶".

Los valores numéricos de las diferentes posiciones se modifican con las teclas de flecha "▲" y "▼".

La velocidad con la que correrán los dígitos depende del tiempo que mantenga pulsadas las teclas de flecha. En cuanto suelte las teclas de flecha se volverá a la velocidad reducida.

Ajuste del sensor con el panel de configuración

Antes de poner en marcha el SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr debe alinear correctamente el cabezal sensor. Para ello dispone de un panel de configuración basado en web, De este modo, aparecerá la sección de la imagen tal como la ve el cabezal sensor. Para más información sobre el panel de configuración, consulte la Ayuda en pantalla.

Paso	Acción
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encienda el PC o la PG con Internet Explorer. 2. Encienda la unidad de evaluación. 3. Establezca la conexión TCP/IP entre PC/PG y la unidad de evaluación. Esto se realiza directamente con un cable Cross Over o integrando la unidad de evaluación en una red existente. Ambas variantes están descritas con detalle en la Ayuda en pantalla. 4. Introduzca la dirección de la unidad de evaluación en Internet Explorer. <p>Resultado: Una vez iniciado el panel de configuración, el campo visual del sensor aparece en el monitor de su PC/PG. La imagen mostrada se actualiza varias veces por segundo.</p>
2	Ajuste del sensor:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ponga el código en la imagen. 2. Enfóquelo ajustando correctamente la distancia entre el extremo del cabezal sensor y el código. 3. Corrija el tiempo de exposición (ShutterSpeed) y el brillo (Brightness), si fueranecesario, o utilice uno de los modos automáticos (Auto V1 o Auto). 4. Minimice las reflexiones de luz mirando el código con una ligera inclinación. 5. Active la casilla de opción "sólo disparo" para comprobar la señal de disparo y los ajustes de disparo parametrizados (origen del disparo). 6. Si fuera necesario, realice más mejoras. <p>Nota: Si se produjeran muchos errores debería limpiar el objetivo y el difusor con un paño sin pelusa.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> • Fije el sensor y, seguidamente, compruebe que su posición sea correcta.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste otros parámetros.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el resultado de la lectura.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Indique los parámetros que definen la conexión de procesos.
7	<ul style="list-style-type: none"> • En caso necesario, aprenda los códigos.
8	<ul style="list-style-type: none"> • Pase al modo de evaluación (RUN).
9	Analice los errores surgidos, si los hubiera.

Tabla 4 Ajuste Rápido del Sensor
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch

ANEXO E

CONEXIÓN DE PROCESOS

Introducción

Alternativamente al manejo con el campo de manejo o con el panel de configuración, el SIMATIC VS 130-2/VS 130-2vcr también puede controlarse mediante una unidad de automatización. De esta forma, es posible ejecutar el modo de aprendizaje y evaluación de forma prácticamente automática.

El control mediante PROFIBUS DP y PROFINET IO sólo es posible en el VS 130-2, mientras que el control mediante la interfaz periférica "DI/DO" es posible tanto en el VS 130-2 como en el VS 130-2vcr.

Nota

El aprendizaje y cambio automáticos de códigos mediante una unidad de automatización con el panel de configuración activo sólo es posible si en el cuadro de diálogo "Opciones parte 3/4: Seguridad" no está activada la casilla de opción "Control autómeta" para el usuario actual.

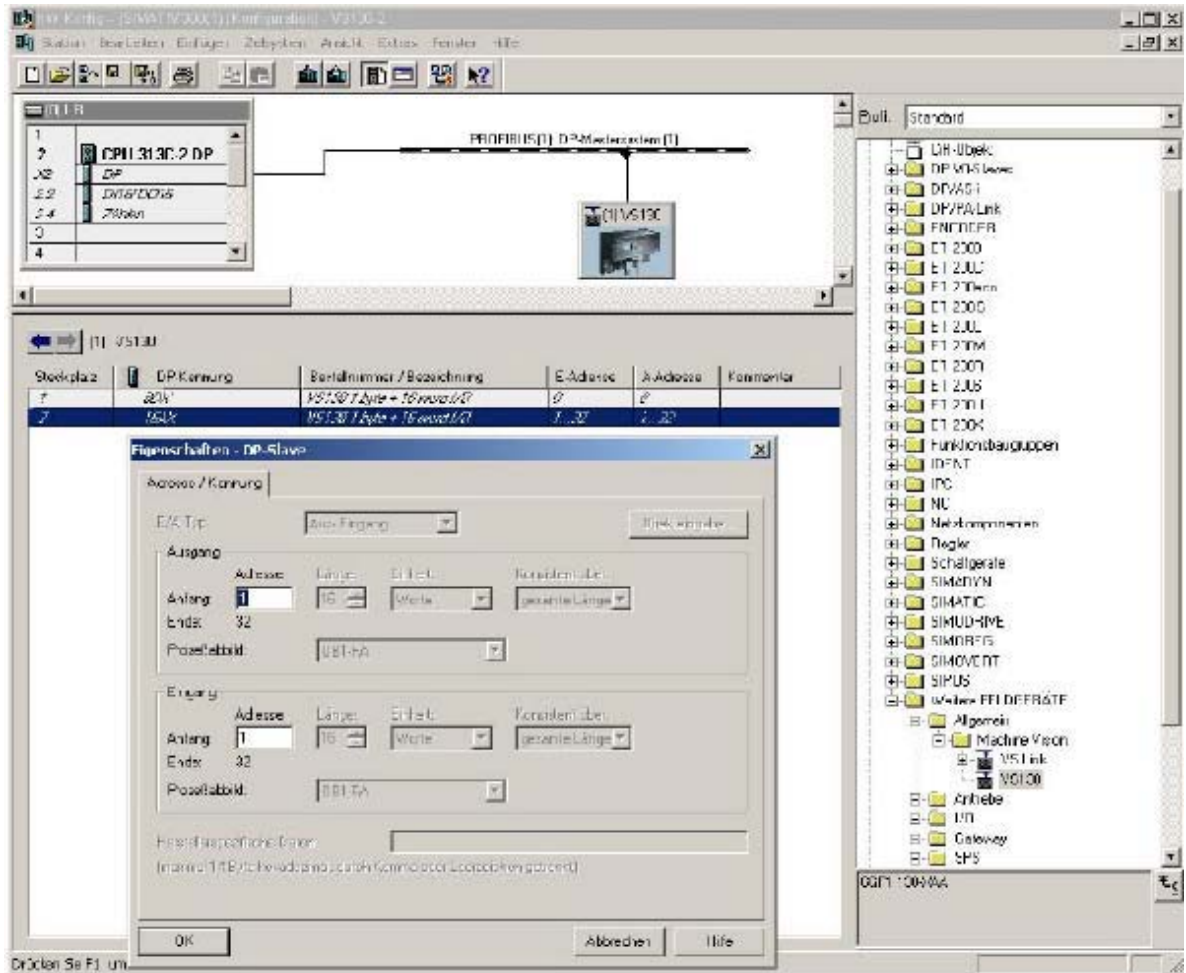
Integración del esclavo DP VS 130-2 en HW Config

En el archivo de datos característicos de equipos SIEM8111.GSD incluido en el suministro están guardadas las propiedades de PROFIBUS para el esclavo normalizado DP VS 130-2.

Si utiliza una versión de STEP 7 anterior a la V5.3 SP1, el Vision Sensor VS 130-2 todavía no está incluido en el catálogo de módulos de HW Config. En este caso, debe incluirlo con Herramientas > Instalar archivos GSD... Para ello, es imprescindible que el archivo correspondiente de mapa de bits VS1X0__N.DIB esté en el mismo directorio que el archivo GSD.

Ambos archivos también pueden descargarse de la página de Internet <http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll?func=cslib.csinfo&lang=de&objID=10807086&subtype=133100>

A continuación, el Vision Sensor VS 130-2 aparece en el catálogo de módulos, en PROFIBUS DP \ Otros APARATOS DE CAMPO \ General \ Machine Vision (véase la figura siguiente).



**Figura 71 Integración del Sensor a Una red PROFINET IO
Referencia Administrador SIMATIC Siemens**

En el ejemplo de configuración anterior se ha colocado el byte de control del VS 130-2 en la dirección de salida 0 y el byte de estado del VS 130-2 en la dirección de entrada 0 de la CPU (maestro DP) (slot 1). Si estas direcciones están en la imagen del proceso del OB1 (imagen parcial del proceso "OB1-PA"), podrá trabajar en el OB1 con accesos a la imagen del proceso (p. ej. "U E0.6" o "S

A0.1"). En caso contrario, tendrá que trabajar con accesos directos a la periferia (p. ej. "L PEB 0").

En el ejemplo de configuración anterior, el principio del área de comunicación coherente de 16 palabras del Vision Sensor VS 130-2 se ha colocado en la dirección de entrada 1 y en la dirección de salida 1 (slot 2). Si estas direcciones están en la imagen del proceso del OB1 (imagen parcial del proceso "OB1-PA"), podrá trabajar en el OB1 con accesos a la imagen del proceso (p. ej. "L EW 2", "T AB 1") sin violar la coherencia (esto sólo es válido para CPUs que transfieren datos útiles coherentes mediante la imagen del proceso, véase la nota siguiente). En cambio, si estas direcciones no están en la imagen del proceso del OB1, tendrá que acceder al área de comunicación del VS 130-2 con la ayuda de las SFCs 14 "DPRD_DAT" y 15 "DPWR_DAT" para garantizar la coherencia.

Nota

Las siguientes CPUs S7 admiten la transferencia coherente de datos útiles mediante la imagen del proceso:

- la CPU 318 y las CPUs S7-400 a partir de la versión de firmware V3.0.0
- las CPUs S7-300 con MMC

En todas las demás CPUs S7-300 y S7-400 es imprescindible utilizar las SFCs 14 "DPRD_DAT" y 15 "DPWR_DAT".

El Vision Sensor VS 130-2 detecta automáticamente la velocidad de transferencia de PROFIBUS. También detecta automáticamente los cambios en la velocidad de transferencia. Se pueden ajustar los siguientes valores:

- 9,6 kbits/s
- 19,2 kbits/s
- 45,45 kbits/s
- 93,75 kbits/s
- 187,5 kbits/s
- 500 kbits/s
- 1,5 Mbits/s

- 3 Mbits/s
- 6 Mbits/s
- 12 Mbits/s

La dirección PROFIBUS del VS 130-2 se ajusta en el menú Settings >Ports> DP Addr. De la unidad de evaluación. Los valores posibles son del 1 al 125.

No es posible modificar la dirección PROFIBUS mediante PROFIBUS.

La parametrización del Vision Sensor VS 130-2 mediante PROFIBUS sólo es posible con sus valores predeterminados (todo ceros). Si introduce aquí valores distintos a cero se creará un diagnóstico de esclavo ("Invalid DP Parameters"). Si utiliza una CPU S7 como maestro DP, se lanzará una alarma de diagnóstico (el OB 82 no se inicia porque la CPU está en STOP): en el búfer de diagnóstico se creará la entrada "Módulo defectuoso" y el

LED "SF" se encenderá. Si surgen problemas durante la integración en HW Config, encontrará información sobre las posibles causas en Presentación del producto y Condiciones límite importantes para el montaje

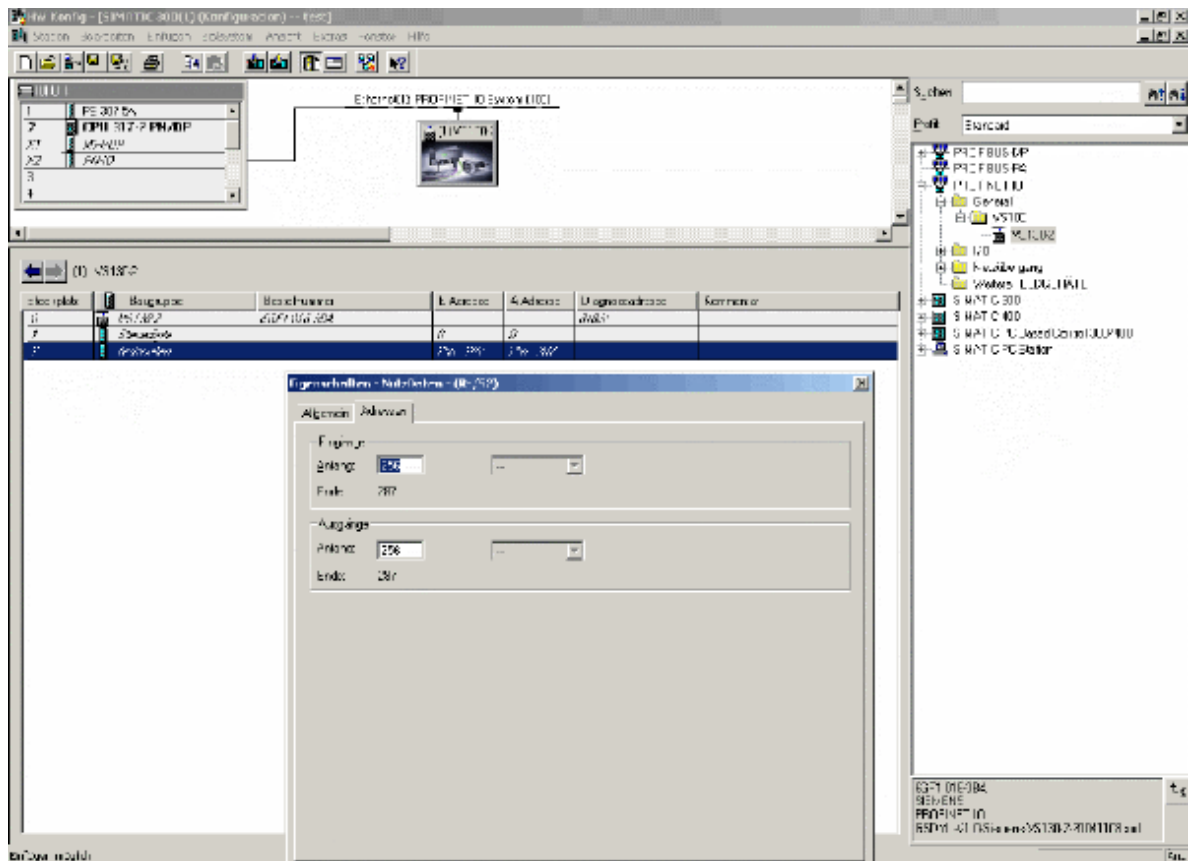
Integración del dispositivo PROFINET IO VS 130-2 en HW Config

En el archivo GSD GSDML-V1.0-Siemens-VS130-2-20041021.xml (General StationDescription) incluido en el suministro están guardadas las propiedades PROFINET del dispositivo IO VS 130-2. Si utiliza una versión de STEP 7 anterior a la V5.4, el Vision Sensor VS 130-2 todavía no está incluido en el catálogo de módulos de HW Config. En este caso, debe incluirlo con Herramientas > Instalar archivos GSD... Para ello, es imprescindible que el archivo correspondiente de mapa de bits VS100.bmp esté en el mismo directorio que el archivo GSD.

Ambos archivos también pueden descargarse de la página de Internet <http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll?func=cslib.csinfo&lang=de&objID=10807086&subtyp=133100>

A continuación, el Vision Sensor VS 130-2 aparece en el catálogo de módulos, en

PROFINET IO \ General \ VS100 (véase la figura siguiente).



**Figura 72 Configuración de PROFINET IO
Referencia Administrador SIMATIC Siemens**

En el ejemplo de configuración anterior se ha colocado el byte de control del VS 130-2 en la dirección de salida 0 y el byte de estado del VS 130-2 en la dirección de entrada 0 de la CPU (maestro DP) (slot 1). Si estas direcciones están en la imagen del proceso del OB1 (imagen parcial del proceso "OB1-PA"), podrá trabajar en el OB1 con accesos a la imagen del proceso (p. ej. "U E0.6" o "S A0.1"). En caso contrario, tendrá que trabajar con accesos directos a la periferia (p. ej. "L PEB 0").

En el ejemplo de configuración anterior, el principio del área de comunicación coherente de 16 palabras del Vision Sensor VS 130-2 se ha colocado en la dirección de entrada 256 y en la dirección de salida 256 (slot 2). Si estas

direcciones están en la imagen del proceso del OB1 (imagen parcial del proceso "OB1-PA"), podrá trabajar en el OB1 con accesos a la imagen del proceso (p. ej. "L EW 2", "T AB 1") sin violar la coherencia (esto sólo es válido para CPUs que transfieren datos útiles coherentes mediante la imagen del proceso, véase la nota siguiente). En cambio, si estas direcciones no están en la imagen del proceso del OB1, tendrá que acceder al área de comunicación del VS 130-2 con la ayuda de las SFCs 14 "DPRD_DAT" y 15 "DPWR_DAT" para garantizar la coherencia.

Nota

Las siguientes CPUs S7 admiten la transferencia coherente de datos útiles mediante la imagen del proceso:

- la CPU 318 y las CPUs S7-400 a partir de la versión de firmware V3.0.0
- las CPUs S7-300 con MMC

En todas las demás CPUs S7-300 y S7-400 es imprescindible utilizar las SFCs 14 "DPRD_DAT" y 15 "DPWR_DAT".

El Vision Sensor VS 130-2 detecta automáticamente la velocidad de transferencia de PROFINET. PROFINET se opera en modo dúplex de 100 Mbits/s,

Para asignar el nombre del dispositivo para el VS 130-2/VS 130-2vcr proceda del modo siguiente:

Paso	Acción
1	En HWConfig abra la ventana de propiedades del VS130-2 e introduzca el nombre del dispositivo. Seguidamente, guarde y compile la configuración de hardware.
2	<p>Indique al VS130-2 el nombre de dispositivo que acaba de definir. Puede hacerlo de tres formas distintas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En HW Config seleccione Sistema de destino >Ethernet >Asignar dirección Ethernet...y pulse el botón "Examinar". Seguidamente aparecerán todos los equipos conectados al sistema PNIO (atención: el VS130-2 debe estar en modo IP "PNIO", de lo contrario no aparecerá). Seleccione el VS130-2 mediante su dirección MAC e identifíquelo mediante el botón "Parpadeo" si fuera necesario (acto seguido, el LED "LINK" del conector Ethernet del VS130-2 parpadeará). Introduzca el nombre del dispositivo y pulse el botón "Asignar nombre". • Introduzca el nombre del dispositivo directamente en la unidad de evaluación (Connect>Ports> PNIO>Devname). • Asigne y transfiera el nombre del dispositivo mediante el panel de configuración (Conexiones parte 1/3: Interfaces, PROFINET IO, parámetro Nombre de dispositivo).

**Tabla 5 Ajuste dispositivo VS130-2 en PROFINET IO
Referencia Siemens VS130-2_ Handbuch**

Nota

Si utiliza una CPU 317-2 PN/DP, en la ficha "Opciones" de la ventana de propiedades del sistema PROFINET IO (slot X2) debe seleccionar "Ajuste automático" como "Medio de transferencia/dúplex:" en los ajustes de red.



Atención

El VS 130-2 no admite tiempos de actualización inferiores a 4 ms, por lo que no es posible ajustar tiempos de actualización menores. Por ello, si realiza la configuración con STEP 7 V5.3 + SP1, el tiempo de actualización mínimo se reduce a 4 ms para todos los dispositivos PROFINET IO del sistema PROFINET IO en cuestión.

ANEXO F

CONTROL MEDIANTE LA INTERFAZ PERIFÉRICA "DI/DO"

Señales de mando

Encontrará la asignación de conectores de la interfaz periférica "DI/DO" en Asignación de las interfaces de la unidad de evaluación.

Nombre	Funcionamiento
DISA	Disable: bloquear el manejo manual del teclado, selección de códigos y aprendizaje mediante E/S digital, acuse de errores, inicio de la unidad de evaluación
SEL0	Select 0: selección de código bit 0
SEL1	Select 1: selección de código bit 1 (en TRN=0/ aprender código (en TRN=1)
SEL2	Select 2: selección de código bit 2
SEL3	Select 3: selección de código bit 3
TRN	Train: aprender un código nuevo
TRG	Trigger: se inicia una evaluación con flanco positivo
RES	Reset: restaurar un error

Tabla 6 Señales de entrada
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch

Se realizó una distribución de las señales de manera que se presentara cómoda en el manejo por parte de los estudiantes y mantuviera la estética de la estructura.

Nota

Las señales SEL0, SEL1, SEL2, SEL3, TRN y RES sólo son efectivas si DISA=1.

Nombre	Funcionamiento	LED
IN_OP	InOperation: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = se muestra un aviso de error. • 1 = SIMATICVS130-2/VS 130-2vcrestá listo para funcionar,no hay errores 	Error colectivo: <ul style="list-style-type: none"> • SFencendido • SFapagado
TRD	Trained: <ul style="list-style-type: none"> • en Run: <ul style="list-style-type: none"> - 0 = el código seleccionado noestá aprendido - 1 = el código seleccionado estáaprendido • duranteel aprendizaje (TRN=1): <ul style="list-style-type: none"> - 0 = aprendizaje activo - 1 = señal deacuse (RDY=0) 	TRAINED
RDY	Ready: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = arranque del equipo o del SIMATICVS 130-2/VS 130-2vcr en Stop • 1 = SIMATICVS130-2/VS 130-2vcr en Run 	READY
READ	Resultadode la evaluación: el código se ha localizadoydescifrado	READ
MATCH	Resultadode la evaluación: el código coincide con el código aprendido	MATCH
N_OK	El código no pudo leerse	N_OK

**Tabla 7 Señales de salida
Referencia Siemens VS130-2_handbuch**

Seleccionar los modos de operación

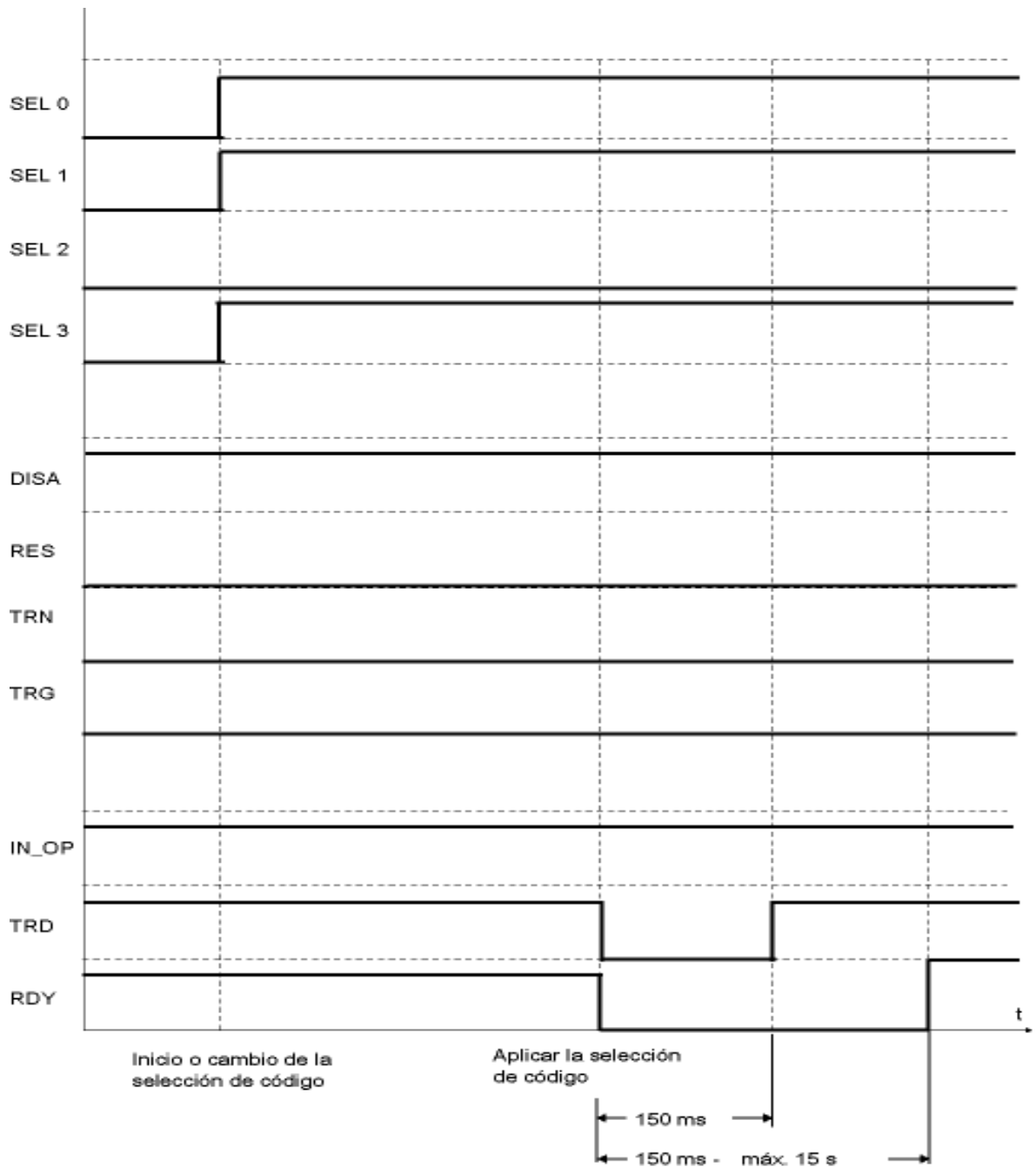
Dispone de los siguientes modos de operación:

- seleccionar código
- Aprender código
- iniciar la evaluación

Encontrará la descripción de los modos de operación en Manejo mediante la unidad de evaluación.

Seleccionar código

Para seleccionar un código, cree el patrón de bit correspondiente en las entradas SEL0 a SEL3. Puede elegir los códigos 1 al 15. Si se selecciona el código 0 se conserva el último código seleccionado.



**Figura 73 Selección de Códigos mediante Periferia IO
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch**

Paso	Entrada	Salida	Descripción
1	DISA=1 TRN=0 TRG=0 RES=0		Preparar la selección del código. Para ello, DISA debe tener el valor 1. Sin embargo, no es necesario cambiar el flanco.
2	SEL0=1 SEL1=1 SEL2=0 SEL3=1		Seleccionar el código (en el ejemplo del código 11)
3		TRD=0 RDY=0	Se inicia el cambio de código.
4		TRD=1 RDY=0	La selección de código se confirma tras 150ms. El código 11 está seleccionado.
5		TRD=1 RDY=1	El cambio de código concluye tras un espacio de tiempo de entre 150 ms y 15s.

**Tabla 8 Selección de un código mediante periferia IO
Referencia Siemens VS130-2_handbuch**

Nota

Si el código seleccionado no está aprendido, TRD y RDY mantienen el valor 0.

Aprender código

En la imagen siguiente se representa a modo de ejemplo el proceso de aprendizaje del código 11. Tenga en cuenta que la señal de disparo debe estar al menos 5 ms pendiente.

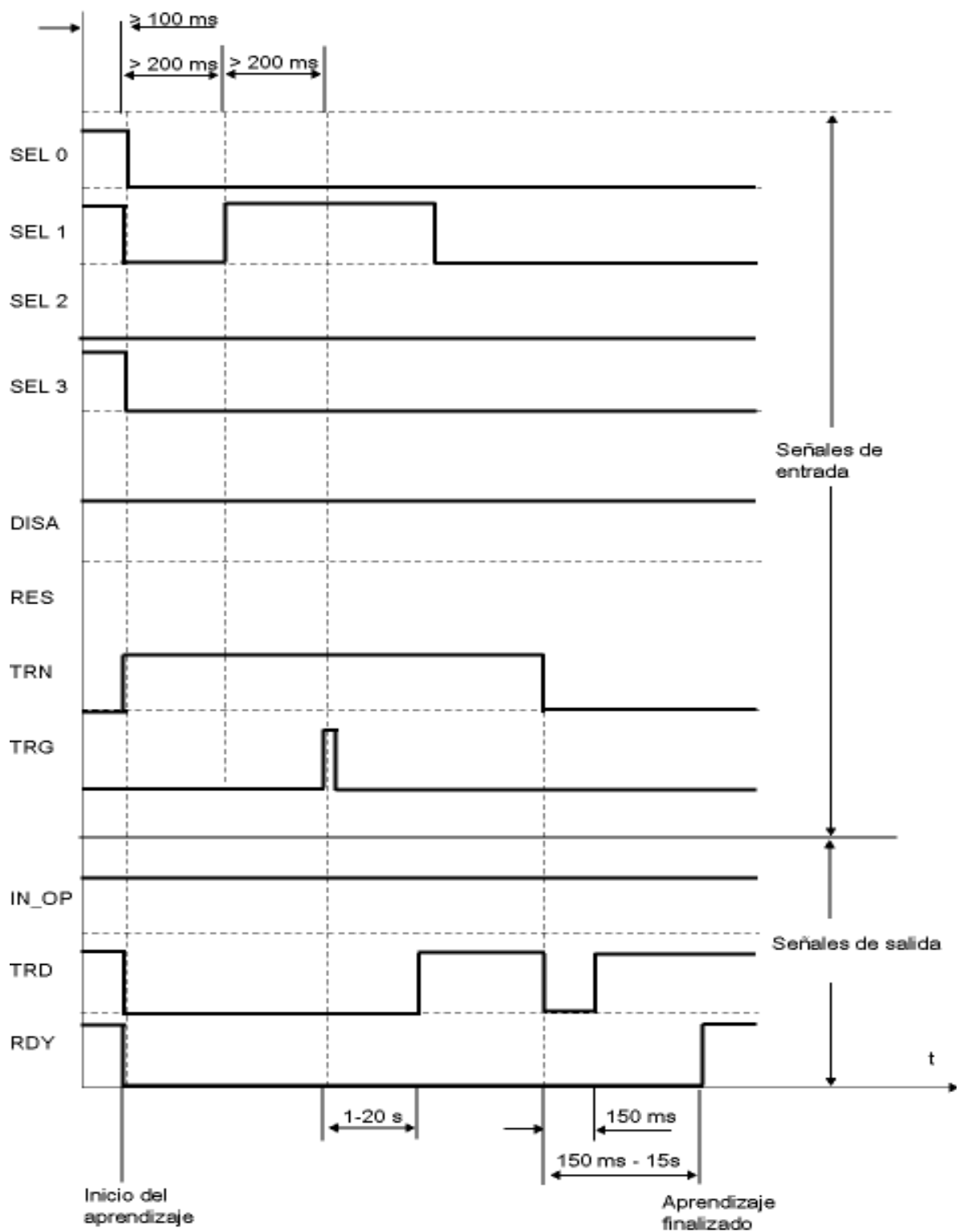


Figura 74 Aprender Código mediante Periferia IO
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch

Nota

Cuando surja un error, debe poner a 0 las señales SEL0 hasta SEL3, así como la señal TRN y, seguidamente, restaurar el error con la señal RES. La señal DISA debe tener el valor 1 (sin cambio de flanco).

A continuación, se describe el proceso de aprendizaje.

Paso	Entrada	Salida	Descripción
1	DISA=1 Crear 100 ms como mínimo: SEL0 = 1 SEL1 = 1 SEL2 = 0 SEL3 = 1		Bloquear el manejo de teclas. Para ello, DISA debe tener el valor 1. No es necesario cambiar el flanco. Seleccionar el código que debe aprenderse (en el ej. del código 11)
2	TRN=1 SEL0, SEL1, SEL2, SEL3 = 0		Iniciar el aprendizaje
		TRD=0 RDY=0	La señal TRD es FALSE La señal RDY es FALSE
3	Esperar 200 ms como mínimo SEL1=1		Colocar el objeto con el código Aprendizaje
	Crear 5 ms como mínimo: TRG=1		Señal de disparo
4		TRD=1	El código seleccionado está aprendido.
	SEL1=0		Restaurar señales
5	TRN=0	TRD=0 TRD=1 RDY=1	Finalizar aprendizaje La señal TRD es FALSE (para 150 ms) La señal TRD es TRUE El aprendizaje está finalizado

Tabla 9 Aprendizaje de un código mediante periferia IO
Referencia Siemens VS130-2_handbuch

Iniciar la evaluación

Justo después de terminar el aprendizaje se inicia la evaluación.

Paso	Entrada	Salida	Descripción
1			Seleccione un código, si fueranecesario (v.arriba).
2		READ MATCH N_OK	En función del resultado de laevaluación se fijan las salidasdel modo siguiente: El código se ha localizado ydescifrado. El código coincide con el código aprendido. el código no pudo leerse.

Tabla 10 Inicio de la evaluación
Referencia Siemens VS130-2_Handbuch

ANEXO G

PROGRAMACION DEL AUTOMATA INDUSTRIAL

Durante la vinculación del sensor de visión a un autómeta industrial se llevó a cabo una programación de las señales disponibles en el sensor y algunas adicionales tanto de entrada como de salida utilizadas para complementar el manejo del sensor como una de las principales alternativas en la industria, se debe tener en cuenta que la programación dispuesta en las imágenes es solo una alternativa dado que se pueden realizar variaciones a esta o realizarla totalmente de otro modo.

Para el caso de la programación ilustrada a continuación se utilizó un autómeta industrial CPU 315F-2 PN/DP el cual dispone de modulo incorporado de comunicación Ethernet y adicional a ello un módulo de señales digitales tanto de entrada como de salida.

Mediante el administrador simatic se generó la red PROFINET IO que vincula el sensor de visión simatic vs 130-2 con el autómeta, posteriormente se generaron las funciones y bloques de programación que dan como resultado el manejo del sensor desde señales externas al mismo.



Ah de tenerse en cuenta que la creación de la PROFINET IO varia de un autómata a otro debido a los componentes que cada uno de ellos tiene y a la necesidad de los equipos en el SIMATIC Manager para la creación de la misma.

FC1 : PANEL DE CONTROL

Programacion y visualizacion de cada una de las señales y tareas necesarias para cada practica.

Segm. 1 : MODO OPERACION

El Led amarillo numero 9 (derecha-izquierda), se enciende con la señal sensor en operacion enviada de la unidad o web al automata.



Segm. 2 : TRAINED

El Led verde numero 2 (derecha-izquierda), se enciende con la señal TRAINED enviada de la unidad o web al automata.



Segm. 3 : READY

El led verde numero 1 (derecha-izquierda), se enciende con la señal READY enviada de la unidad o web al automata.



Segm. 4 : READ

El led amarillo numero 10 (derecha-izquierda), se enciende con la señal READ enviada del unidad o web al automata.



Segm. 5 : MATCH

El Led verde numero 3 (derecha-izquierda), se enciende con la señal MATCH enviada del unidad o web al automata.



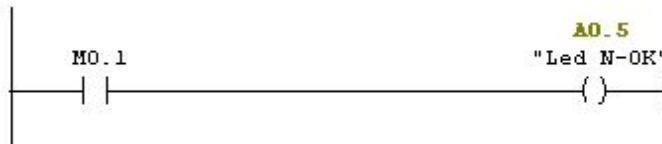
Segm. 6 : Marca 0.1

La señal N-OK enviada de la unidad o web al automata me activa la marca MO.1



Segm. 7 : N-OK

El Led rojo numero 5 (derecha-izquierda), se enciende con la marca MO.1 enviada del automata.



Segm. 8 : Actuador

El led numero (derecha-izquierda), se enciende con la marca MO.1 enviada del automata.



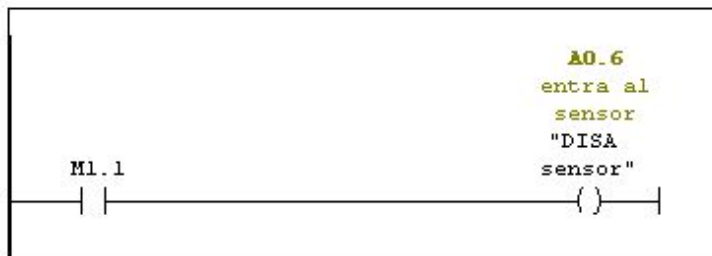
Segm. 9 : Marca 1.1

El interruptor DISA numero 5 (derecha-izquierda) en estado ON me activa la marca M1.1



Segm. 10 : DISA

Cuando la marca M1.1 se encuentre activa, me envia la señal DISA del automata al Sensor.



Segm. 11 : Led DISA

El Led rojo numero 6 (derecha-izquierda), se enciende con la marca M1.1



Segm. 12 : RESET

El boton RESET numero 3 (derecha -izquierda) presionado me envia la señal RESET al Sensor.



Segm. 13 : TRIGGER

El boton TRIGGER numero 2 (derecha-izquierda) presionado me envia la señal TRIGGER al sensor.



Segm. 14 : TRAINER

El boton TRAINER numero 1 (derecha-izquierda) presionado me envia la señal TRAINER al sensor.



Segm. 15 : Sel0

El interruptor numero 4 (derecha-izquierda) en estado ON me envia la señal sel0 al sensor.



Segm. 16 : Sell

El interruptor numero 3 (derecha-izquierda) en estado ON me envia la señal sell al sensor.



Segm. 17 : sel2

El interruptor numero 2 (derecha-izquierda) en estado ON me envia la señal sel2 al sensor.



Segm. 18 : sel3

El interruptor numero 1 (derecha-izquierda) en estado ON me envia la señal sel1 al sensor.



**Figura 75 programación alternativa del autómata industrial.
Referencia Administrador SIMATIC Siemens**

ANEXO H

ESQUEMA DE CONEXIONES DEL AUTOMATA

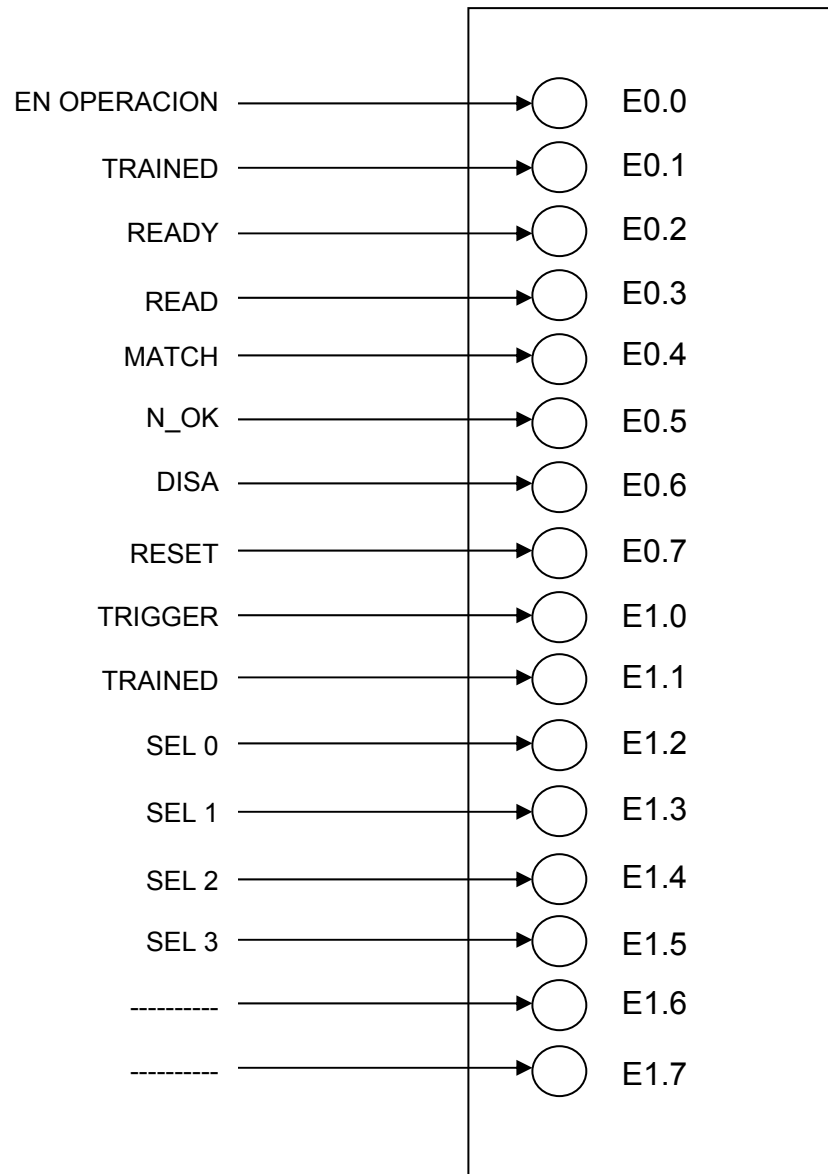


Figura 76 Esquema de conexiones de entradas digitales

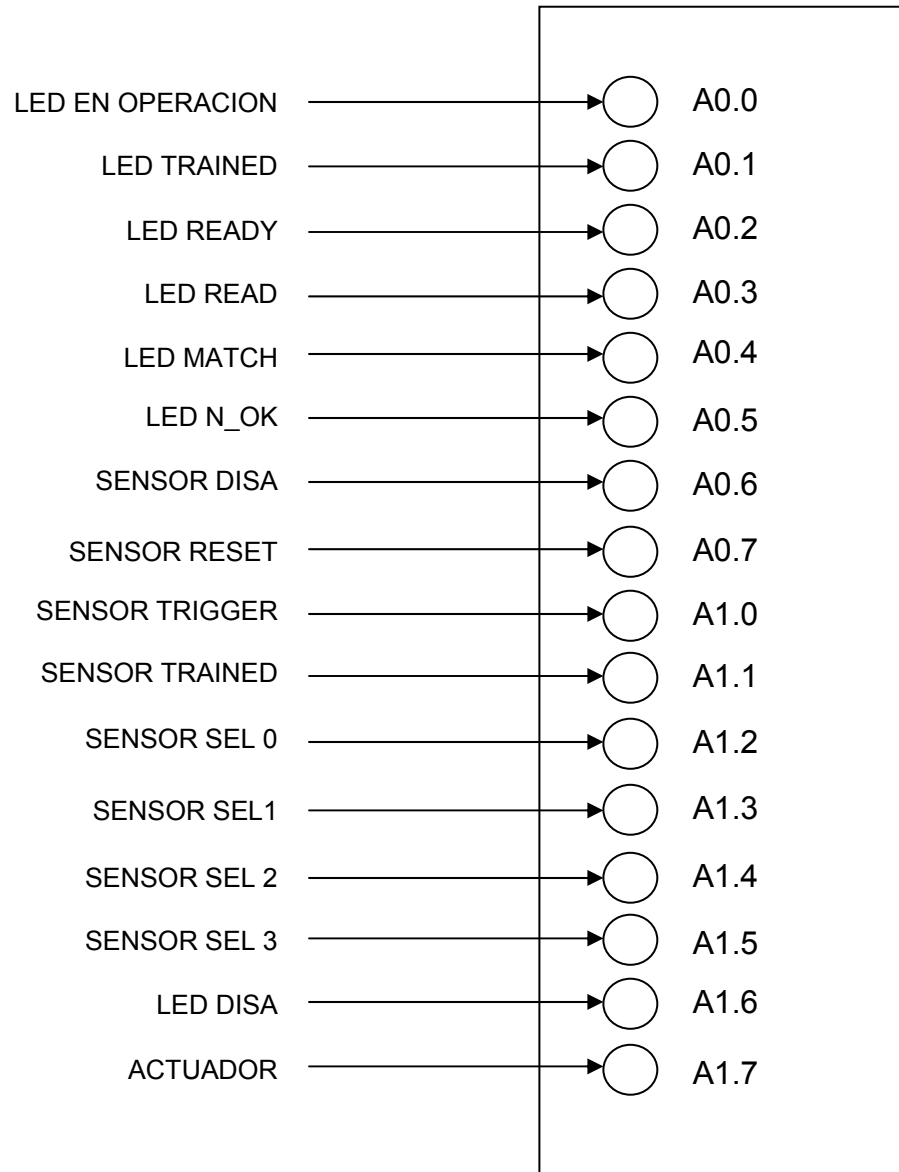


Figura 77 Esquema de conexiones de salidas digitales

BORNERAS 24V+ 0V-				
1	Masa Sensor de Vision	Gris	Señales salida del sensor de visión	Señales de entrada al autómatas
2	En operacion	Negro-Blanco		
3	Trained	Marron-Blanco		
4	Ready	Verde-Blanco		
5	Read	Naranja-Blanco		
6	Match	Amarillo-Blanco		
7	N_ok	Rojo-Blanco		
8	Disa	Rojo	Pulsadores	
9	Reset	Rojo		
10	Trigger	Rojo		
11	Trained	Rojo		
12	Sel 0	Rojo		
13	Sel 1	Rojo		
14	Sel 2	Rojo		
15	Sel 3	Rojo		
16				
17	Disa	Negro	Señales de entrada al sensor de visión	Señales de salida del autómatas
18	Sel 0	Marron		
19	Sel 1	Verde		
20	Sel 2	Naranja		
21	Sel 3	Amarillo		
22	Trained	Rojo		
23	Trigger	Azul		
24	Reset	Violeta	Led's indicadores	
25	Ready	Led 1+		
26	Trained	Led 2+		
27	Match	Led 3+		
28	N_ok	Led 5+		
29	Disa	Led 6+		
30	En operación	Led 9+		
31	Read	Led 10+		
32				
33	Disa	Negro+	Alimentación de los pulsadores	
34	Reset	Negro+		
35	Trigger	Negro+		
36	Trained	Negro+		
37	Sel 0	Negro+		
38	Sel 1	Negro+		
39	Sel 2	Negro+		

40	Sel 3	Negro+		
41				
42	Led 1	Negro-	Tierra de los Led's	
43	Led 2	Negro-		
44	Led 3	Negro-		
45	Led 5	Negro-		
46	Led 6	Negro-		
47	Led 9	Negro-		
48	Led 10	Negro-		
49	Actuador	Rojo+	Alimentación	Salida automata
50	Actuador	Negro-	Tierra	
51	Pantalla	Rojo+	Alimentación	
52	Pantalla	Negro-	Tierra	
53	Potenciómetro	Rojo+	Alimentación	
54	Potenciómetro	Negro-	Tierra	

Tabla 11 DETALLE DE ORGANIZACIÓN DE LAS BORNERAS

CONECTOR

Para la fácil conexión y disponibilidad de los elementos (Frontales de entradas digitales, modulo de señales digitales y autómatas) se utilizo un conector de 36 pines que se ha venido estandarizado en el laboratorio de automatización industrial con el animo de brindar la posibilidad a todos los demás bancos de disponer de los equipos sin llevar a cabo nuevos cableados a los equipos.

A continuación se muestra como debe ir el conector al cual le llegan tanto las entradas como las salidas de los diferentes emuladores de los sistemas.

PIN	ENTRADA	COLOR CABLE	PIN	SALIDA	COLOR CABLE
1	1.7	Negro	19	125.7	Rojo
2	1.6	Negro	20	125.6	Rojo
3	1.5	Negro	21	125.5	Rojo
4	1.4	Negro	22	125.4	Rojo
5	1.3	Negro	23	125.3	Rojo
6	1.2	Negro	24	125.2	Rojo
7	1.1	Negro	25	125.1	Rojo
8	1.0	Negro	26	125.0	Rojo
9	LINEA VOLTAJE POSITIVO (+)	Negro	27	LINEA MASA (-)	Negro
10	0.7	Negro	28	124.7	Rojo
11	0.6	Negro	29	124.6	Rojo
12	0.5	Negro	30	124.5	Rojo
13	0.4	Negro	31	124.4	Rojo
14	0.3	Negro	32	124.3	Rojo
15	0.2	Negro	33	124.2	Rojo

16	0.1	Negro		34	124.1	Rojo
17	0.0	Negro		35	124.0	Rojo
18	VACÍO			36	VACÍO	

Tabla 12. Distribución de los 36 pines para el conector

Como puede observarse en la tabla, hay dos pines que no se utilizan (18 y 36), también hay dos pines que son para la energización del conector (9 y 27). Esta configuración del conector es con fin de estandarizar todos lo emuladores del presente proyecto y de lo demás que se encuentran en el laboratorio de automatización industrial.

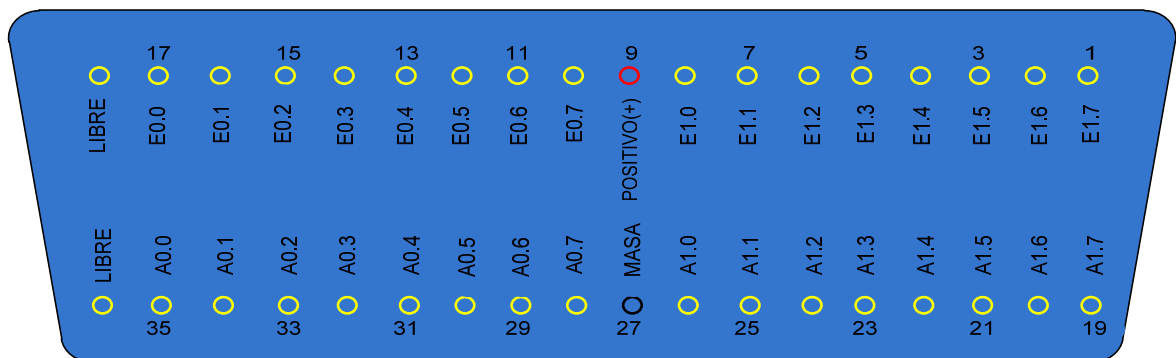


Figura 78. Conector de 36 pines.