



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TEMA: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD HIDRÁULICA EN UN
BANCO DE ENTRENAMIENTO DE MAQUINARIA PESADA PARA LA CARRERA DE
TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD DE
LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**

AUTOR: HERRERA SOLIS, LUIS ALEXANDER

DIRECTOR: ING. LEÓN ALMEIDA, JAIME EDUARDO

LATACUNGA - 2021



OBJETIVOS

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD HIDRÁULICA EN UN BANCO DE ENTRENAMIENTO DE MAQUINARIA PESADA PARA LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

Indagar información bibliográfica sobre el sistema de seguridad hidráulica para el banco de entrenamiento para implementar los conocimientos en maquinaria pesada.

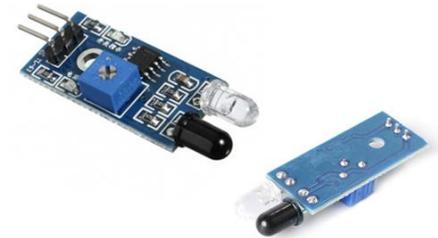
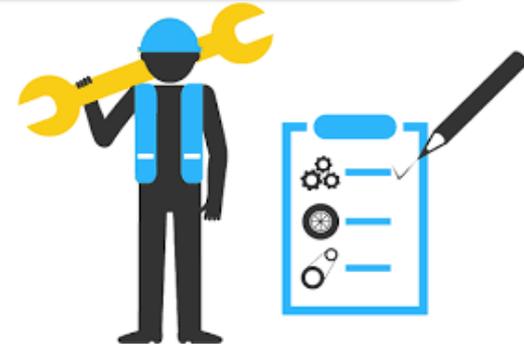
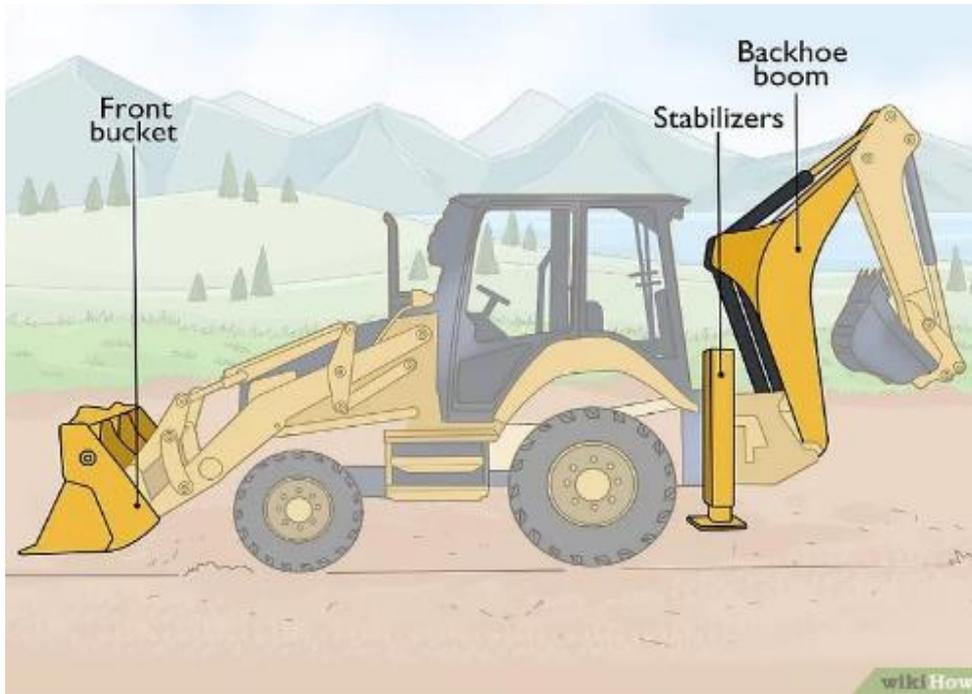
Diseñar y construir un sistema de seguridad hidráulica para la elevación de la pluma hidráulica y controlar la elevación de la pluma y de más herramientas mecánicas del banco de entrenamiento.

Identificar cuáles son los componentes para el sistema de seguridad hidráulica necesarios para la implementación en el banco de mantenimiento de maquinaria pesada.





INVESTIGACIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIALES



FINALES
DE
CARRERA

SENSOR
DETECCIÓN DE
OBJETOS



FINALES DE CARRERA



Set crews

Están compuestos por un cilindro roscado conteniendo un resorte con un objetivo de metal el cual es detectado por un sensor inductivo.

Ventajas

La facilidad en la instalación, la robustez del sistema, es insensible a estados transitorios, trabaja a tensiones altas, debido a la inexistencia de imanes es inmune a la electricidad estática.



VÁLVULAS DE
SEGURIDAD



INTERRUPTOR DE
PRESIÓN



MANÓMETRO DE
PRESIÓN
HIDRÁULICA

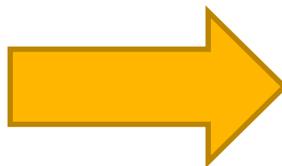


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

SENSOR DE
DETECCIÓN DE
OBJETOS



CINTURÓN DE
SEGURIDAD

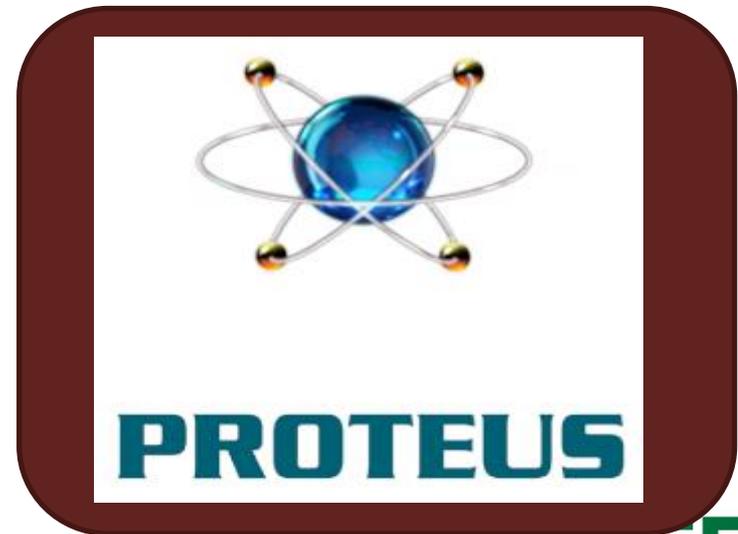


CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN EN SISTEMAS DE PROGRAMACIÓN

SOFTWARE ARDUINO
1.8.19



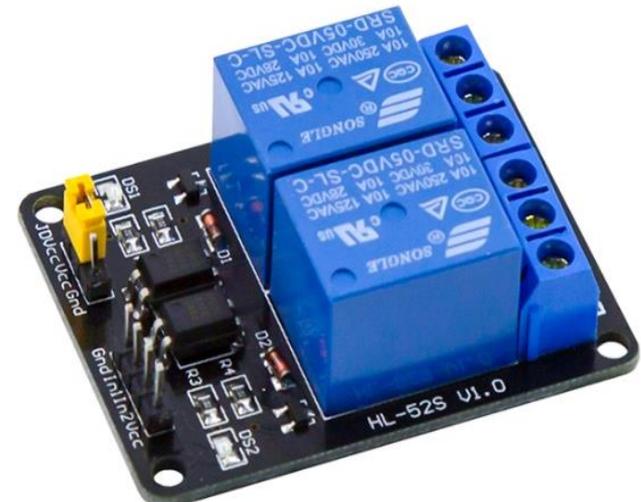
SOFTWARE PROTEUS 8
PROFESSIONAL



ARDUINO UNO



RELÉS DE DOS CANALES



PROGRAMACIÓN EN EL SOFTWARE ARDUINO

```
byte codo_abajo = 29;
byte cuchara_cerrar = 32;
byte cuchara_abrir = 33;

// HERRAMIENTAS DELANTERA

byte cucharon_arriba = 36;
byte cucharon_abajo = 37;
byte cucharon_cerrar = 40;
byte cucharon_abrir = 41;

//Finales de Carrera
byte fc_pluma_arriba = 40;
byte fc_pluma_abajo = 41;
byte fc_codo_arriba = 42;
byte fc_codo_abajo = 43;
byte fc_cuchara_cerrar = 44;
byte fc_cuchara_abrir = 45;
byte fc_cucharon_arriba = 46;
byte fc_cucharon_abajo = 47;
byte fc_cucharon_cerrar = 48;
byte fc_cucharon_abrir = 49;

};

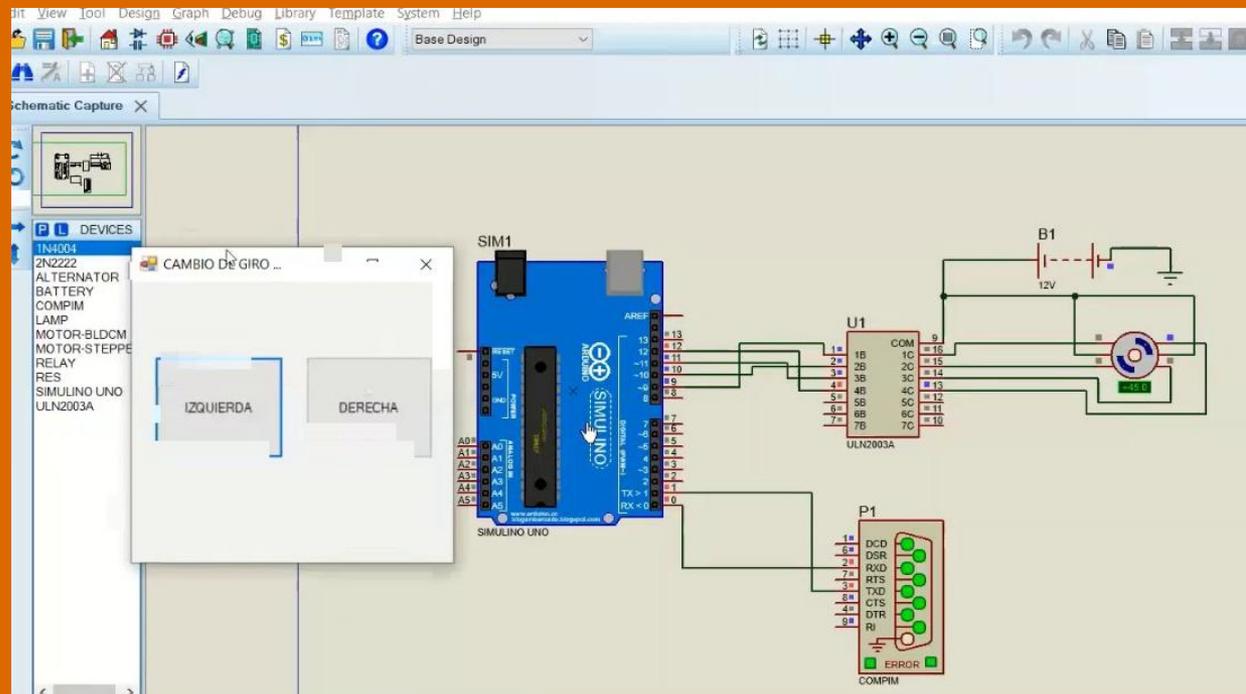
#define RPT_GEMEPAD_LEN 5

class JoystickReportParser : public HIDReportParser {
    JoystickEvents *joyEvents;

    uint8_t oldPad[RPT_GEMEPAD_LEN];
    uint8_t oldHat;
    uint16_t oldButtons;
```



SOFTWARE PROTEUS 8 PROFESSIONAL



CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LO IMPLEMENTADO EN EL SISTEMA DE SEGURIDAD HIDRÁULICA

Montaje de interruptores finales de carrera en las herramientas del banco de entrenamiento

Perforación



Conexión del sistema de cableado para los interruptores



MONTAJE DE INTERRUPTORES FINALES DE CARRERA EN LAS HERRAMIENTAS DEL BANCO DE ENTRENAMIENTO

*Colocación de finales de
carrera en las herramientas del
banco de entrenamiento*



Proceso de sujeción con
soldadura para finales de carrera



*MONTAJE DE INTERRUPTORES
FINALES DE CARRERA EN LAS
HERRAMIENTAS DEL BANCO DE
ENTRENAMIENTO*

Desbastes de material
excedente

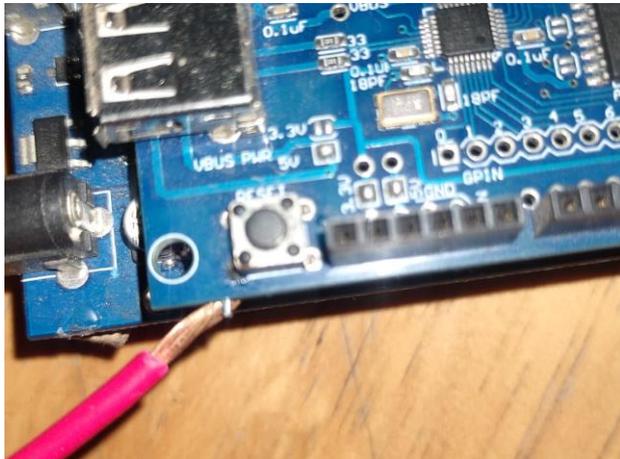


Sistema de ejecución del
interruptor con proceso de
soldadura



MONTAJE DE ARDUINO Y RESETEO DEL SISTEMA DE EMERGENCIA

Arduino uno



Pulsador de emergencia adecuado en el joystick

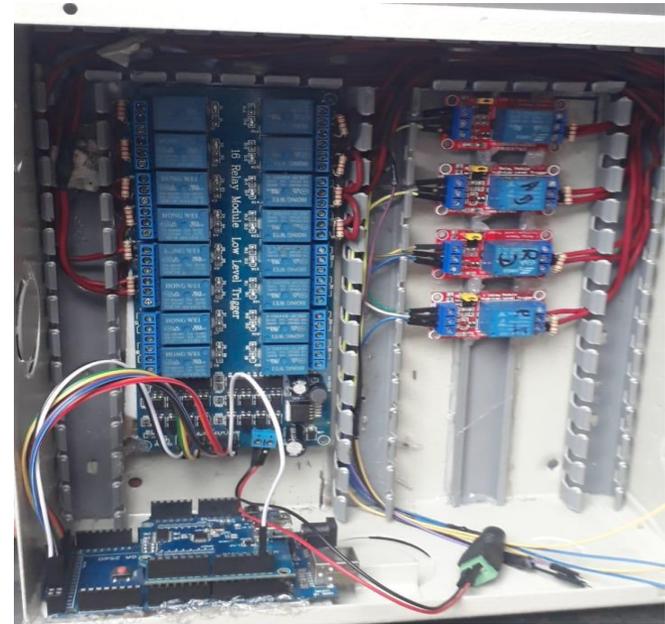


MONTAJE DEL SISTEMA DE SEGURIDAD EN EL BANCO DE PRUEBAS

Montaje de relés de accionamiento



Montaje del sistema de seguridad en el banco de pruebas



INSERCIÓN DE VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN DE SEGURIDAD

Válvula reguladora de presión



Manómetro de presión



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

Se muestra la ejecución de los conocidos finales de carrera, ubicados en los brazos de la pala mecánica



FINALES DE CARRERA
EN LA PALA MECÁNICA



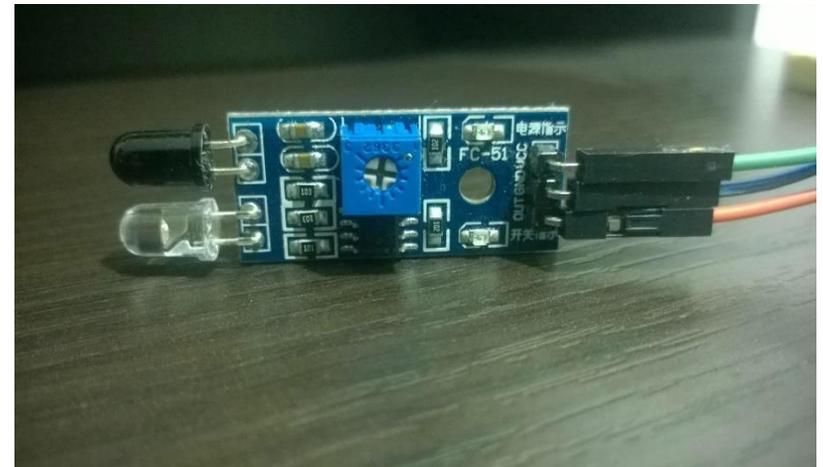
FINALES DE CARRERA
EN LA PLUMA, BRAZO Y
CUCHARON



PULSADORES DE RESETEO DE CONTROL ELECTRÓNICO

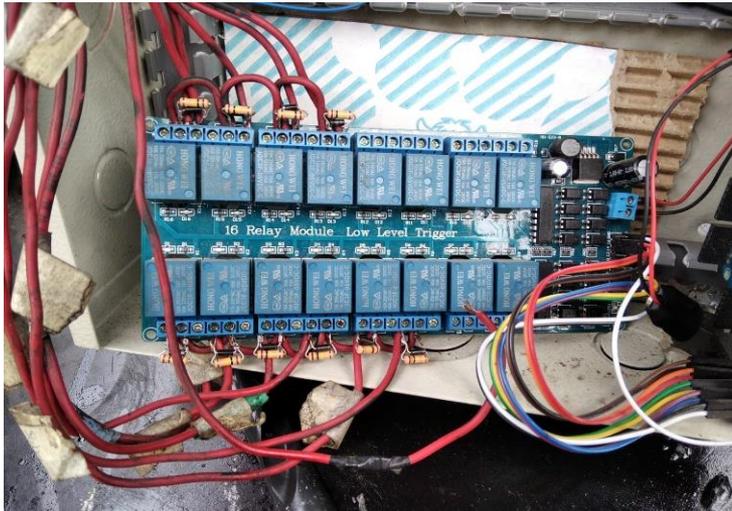


SENSOR DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD

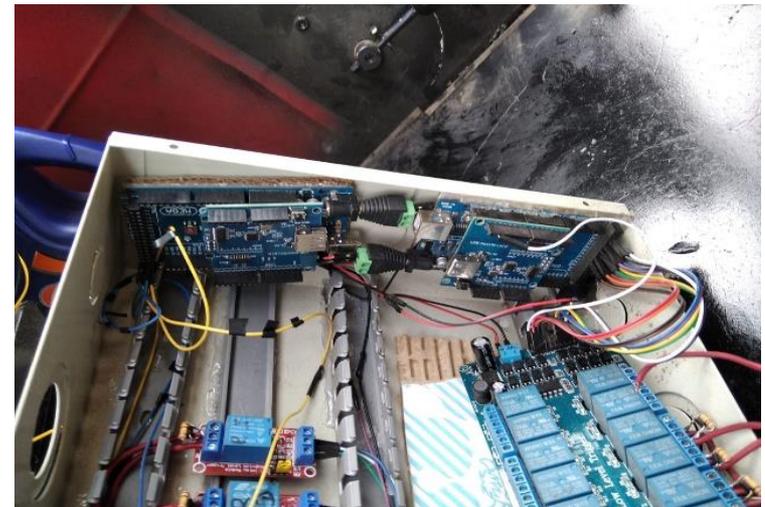


PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA INTEGRADO PARA LA SEGURIDAD HIDRAULICA

Relés de tracción
herramientas



Arduinos



PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN Y MANÓMETRO

Válvula reguladora de presión hidráulica



Manómetro de presión hidráulico



Conclusiones

Conclusión 1

- Se implementó un sistema de seguridad hidráulica en un banco de entrenamiento de maquinaria pesada para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de La Universidad De Las Fuerzas Armadas ESPE.

Conclusión 2

- Se recolecto información de diferentes medios de investigación libros, ensayos, revistas, sitios web con el fin de identificar componentes de seguridad útiles para la implementación en el banco de entrenamiento.

Conclusión 3

- Se implementó el sistema de seguridad hidráulica y control electrónico con la cual ayudo eficientemente a controlar los componentes hidráulicos en el banco de entrenamiento de maquinaria pesada.

Conclusión 4

- sistema de seguridad advierte inmediatamente al usuario de la presencia de cualquier daño en las piezas o regulaciones no seguidas por el operador, y de esta manera cualquier Accidente puede ocurrir en el dispositivo.



Recomendaciones

Recomendación 1

- Se recomienda utilizar un PLC para automatizar los procesos electrohidráulicos como las electroválvulas debido a que los Arduinos presentaron dificultades en el control electrónico.

Recomendación 2

- Extender los estudios expuestos en esta monografía al estudio acerca de las válvulas de seguridad de alta presión las cuales son eficientes para el control de presión de aceite, agua o aire en maquinarias industriales

Recomendación 3

- Analizar con delicadeza y buscar la razón de, por qué se implementa el sistema de seguridad hidráulica en maquinarias pesadas como excavadoras, volquetas, compactadora y demás maquinarias pesadas existentes..





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



GRACIAS POR SU ATENCION

