



idat

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADO IDAT
PROGRAMA DE ESTUDIOS EN ELECTRONICA
INDUSTRIAL**

**AUTOMATIZACIÓN DE UN SISTEMA DE LAVADO CON
RECUPERACIÓN DE AGUA PARA VEHÍCULOS PARTICULARES**

**Trabajo de aplicación profesional para obtener el título de Electrónica
Industrial**

**JESÙS ALBERTO CALDERON CASTILLO
COD**

**OLIVERT ANDERSON COVEÑAS TORRES
COD**

Lima – Perú

2024

Dedicatoria

A pasado mucho tiempo desde que empecé a estudiar la carrera de Electrónica Industrial, pasaron muchos contratiempos en el proceso, pero siempre tuve el apoyo de mis hermanos y padres, como también de compañeros y profesores, nunca opte por rendirme y dejar la carrera por eso hoy tengo el orgullo de estar a un paso de obtener el título.

Agradecimiento

Agradecer primeramente a Dios por que estoy seguro que nada de esto se hubiese podido lograr sin la seguridad y sabiduría que nos dio para poder cumplir con el desarrollo de este proyecto.

También dar agradecimiento a la institución por habernos ayudado por medio de los docentes a poder realizar un buen proyecto.

Se agradece también a nuestros compañeros de clase que también estuvieron apoyándonos con sus opiniones hacia nuestro proyecto.

Índice General

<i>Índice General</i>	4
<i>Índice de Figuras</i>	6
<i>Índice de tablas</i>	8
<i>Resumen Ejecutivo</i>	9
CAPÍTULO I: Generalidades	10
Planteamiento Del Problema	10
Justificación Del Estudio	11
Antecedentes Del Proyecto	12
Nacionales	12
Internacionales	15
Normativa Y Reglamentación Internacional	17
Normas Técnicas Nacionales	17
Normas Técnicas Internacionales	20
CAPÍTULO II: Objetivos Y Soluciones	22
Objetivos	22
Objetivo General	22
Objetivos Específicos	22
Planteamiento De Soluciones	23
Soluciones Alternativas	23
Solución Elegida Y Justificación	23
Ventajas Comparativas	24
Planificación Del Tiempo Y Actividades Del Proyecto	25
Marco Teórico	26
Marco Conceptual	26
Estado De La Tecnología	33
CAPÍTULO III: Memoria Descriptiva	35
Descripción General Del Proyecto	35
Etapa De Ingreso	35
Etapa De Mojado	36
Etapa De Espumado	37
Etapa De Cepillado	38
Etapa De Enjuagado	39
Etapa De Secado	40
Etapa De Recolección De Aguas Residuales	41
Etapa De Proceso Del Primer Tanque	42
Etapa De Separación de Hidrocarburos	43
Etapa De Proceso Del Tercer Tanque	44
Etapa De Proceso Del Cuarto Tanque	46

Diseño Mecánico General.....	48
Diagramas de Bloques del Proyecto	50
Especificación Técnica General	51
Descripción Técnica de Componentes.....	52
Cálculos y Consideraciones del Diseño	58
Selección De Llave Termomagnética.....	58
Faja Transportadora - Cálculos Mecánicos Y Eléctricos	61
Sistema Eléctrico.....	67
Diagramas Eléctricos	67
Circuito de Suministro de Alimentación	70
Circuito de Mando	71
Circuito de Fuerza.....	72
Sistemas Mecánicos y Neumáticos	74
Diagrama Mecánico del Autolavado - Vista Posición Inicial	74
Figura 38: “Diagrama Mecánico – Vista Posición Inicial”	74
Diagrama Mecánico del Autolavado – Vista Superior	75
Diagrama Mecánico del Proceso de Reutilización del Agua – Vista Posición Inicial	76
Diagrama Mecánico del Proceso de Reutilización del Agua – Vista Superior	77
Sistema De Software:.....	78
Diagramas de flujo.....	78
Programación Tia Portal – Proceso de lavado	80
Programación Tia Portal – Proceso de Reutilizacion de Agua.....	84
Programación Tia Portal – HMI	88
Areas Transversales de Impactos.....	90
En el ámbito de ahorro de energético	90
En el ámbito de conservación del medio ambiente	90
Análisis de Costos y Presupuestos	91
Análisis de costos	91
Resultados del proyecto.....	93
<i>CAPITULO IV: Operación y Mantenimiento</i>	<i>94</i>
Manual de Usuario u Operación	94
Proceso de Mantenimiento	99
Mantenimiento Preventivo.....	99
Mantenimiento Correctivo.....	104
<i>Conclusiones</i>	<i>105</i>
<i>Recomendaciones</i>	<i>106</i>
<i>Mejoras técnicas</i>	<i>107</i>
<i>Glosario</i>	<i>107</i>
<i>Referencias.....</i>	<i>108</i>

Índice de Figuras

FIGURA 1: Lavado manual del auto.....	9
FIGURA 2: Pulsadores Industriales.....	24
FIGURA 3: PLC S7 – 1200 1214CAC/DC/RLy.....	25
FIGURA 4: Motorreductor.....	26
FIGURA 5: Relé térmico.....	28
FIGURA 6: Contactor.....	28
FIGURA 7: Sensor fotoeléctrico de largo alcance.....	29
FIGURA 8: Bomba de agua.....	30
FIGURA 9: “Partes De Un Separador de Hidrocarburos”.....	33
FIGURA 10: “Imagen Referencial Del Sensor Fotoeléctrico De Barrera”.....	34
FIGURA 11: “Diagrama Mecánico (Autolavado) – Etapa De Ingreso Y Sus Componentes”.....	35
FIGURA 12: “Diagrama Mecánico (Autolavado) – Etapa De Mojado Y Sus Componentes”.....	36
FIGURA 13: “Diagrama Mecánico (Autolavado) – Etapa De Espumado Y Sus Componentes”.....	37
FIGURA 14: “Diagrama Mecánico (Autolavado) – Etapa De Cepillado Y Sus Componentes”.....	38
FIGURA 15: “Diagrama Mecánico(Autolavado) – Etapa De Mojado Y Sus Componentes”.....	39
FIGURA 16: “Diagrama Mecánico (Autolavado) – Etapa De Secado Y Sus Componentes.....	40
FIGURA 17: “Diagrama Mecánico (Reutilización de agua)– Etapa De Recolección De Aguas Residuales”	41
FIGURA 18 : “Diagrama Mecánico (Reutilización de agua)–Etapa De Proceso Del Primer Tanque”	42
FIGURA 19: “Diagrama Mecánico (Reutilización de agua)–Etapa De Separación De Hidrocarburos”	43
FIGURA 20 : “Diagrama Mecánico (Reutilización de agua)–Etapa Proceso Del Tercer Tanque”	44
FIGURA 21: “Diagrama Mecánico (Reutilización de agua)–Etapa Proceso Del Tercer Tanque”.....	45
FIGURA 22 : “Diagrama Mecánico (Reutilización de agua)–Etapa De Proceso Del Cuarto Tanque”	46
FIGURA 23 : “Diagrama Mecánico (Reutilización de agua) - Proceso Del Cuarto Tanque	47
FIGURA 24 :”Diagrama mecánico (Parte 1)”	48
FIGURA 25 : “Diagrama mecánico (Parte 2)”.....	49
FIGURA 26: Diagrama de Bloques	50
FIGURA 27 : “Tabla de Calibres de Conductores”	59

FIGURA 28 : “Amperaje del Interruptor Termomagnetico ”	60
FIGURA 29: Diagrama eléctrico (Parte 1)	67
FIGURA 30: Diagrama eléctrico (Parte 2)	68
FIGURA 31: Diagrama eléctrico (Parte 3)	69
FIGURA 32: Diagrama eléctrico (Parte 3)FIGURA 32:	70
FIGURA 33: Circuito de mando	71
FIGURA 34: Circuito de potencia (Parte 1)	72
FIGURA 35: Circuito de potencia (Parte 2)	72
FIGURA 36 : Circuito de potencia (Parte 3)	73
FIGURA 37 : Circuito de potencia (Parte 4)	73
FIGURA 38: “Diagrama Mecánico – Vista Posición Inicial.....	75
FIGURA 39: “Diagrama Mecánico – Vista Superior	76
FIGURA 40: “Diagrama Mecánico del Proceso de Reutilización del Agua – Vista Posición Inicial”	77
FIGURA 41: “Diagrama Mecánico del Proceso de Reutilización del Agua – Vista Superior”	78
FIGURA 42: “Diagrama de Flujo – Parte 1”	79
FIGURA 43: “Diagrama De Flujo – Parte 2”	80
FIGURA 44: “Programación Tia Portal –Proceso de lavado – Inicio”	81
FIGURA 45: “Programación Tia Portal –Proceso de lavado – Contador”.....	82
FIGURA 46: “Programación tia portal –proceso de lavado – tranquera”.....	83
FIGURA 47: “Programación Tia Portal –Proceso de lavado – Procesos de lavado”.....	84
FIGURA 48: “Programación Tia Portal – Proceso de Reutilizacion de Agua – Inicio”.....	85
FIGURA 49: “Programación Tia Portal – Proceso de Reutilizacion de Agua - Contador”	86
FIGURA 50: “Programación Tia Portal – Proceso de Reutilizacion de Agua – tanque 2”	87
FIGURA 51: “Programación Tia Portal – Proceso de Reutilizacion de Agua – final ”	88
FIGURA 52: “Tablero de Control”	95
FIGURA 53: “Tablero de Potencia”	95

Índice de tablas

<i>Tabla 1:</i> “Tablas De Ventajas Comparativas”	24
<i>Tabla 2:</i> “Calculo de amperaje”	58
<i>Tabla 3:</i> “Fuerza De Fricción Estática – Coeficiente De Fricción En Partes Móviles.....	63
<i>Tabla 4:</i> “Fuerza De Fricción Estática”	63
<i>Tabla 5:</i> “Tabla de costos de Equipamiento”	90
<i>Tabla 6:</i> “Tabla de costos de Estructura”	91
<i>Tabla 7:</i> “Tabla de costos de mano de obra ”	91
<i>Tabla 8:</i> “Tabla de costo total ”	91
<i>Tabla 9:</i> “Pasos para el control y funcionamiento del sistema automático de lavado”	95
<i>Tabla 10:</i> “Precauciones antes de la puesta en marcha”	96
<i>Tabla 11:</i> “Tabla de problema / solución”	97
<i>Tabla 12:</i> “Programación de mantenimiento preventivo”	99
<i>Tabla 13:</i> “Leyenda de los colores de tabla mantenimiento preventivo”	99
<i>Tabla 14:</i> “Herramientas y materiales utilizados”	100
<i>Tabla 15:</i> “Modelo de hoja de mantenimiento”	103

Resumen Ejecutivo

En los últimos 10 años habido un aumento del parqueo automotriz a nivel nacional. Esta problemática ha llevado a varias necesidades donde una de las más destacadas es el lavado de automóviles.

Existen varios centros de lavado la mayoría de estos se caracterizan por ser informales y muchos realizan el servicio en áreas públicas.

El proyecto denominado “AUTOMATIZACIÓN DE LAS ETAPAS UN SISTEMA DE LAVADO DE VEHICULOS PARTICULARES”, tiene como finalidad automatizar el proceso de lavado de vehículos para optimizar el tiempo de lavado. este proyecto incluye un proceso de reutilización de agua en aras de maximizar la eco-amigabilidad del servicio y diferenciarse de la competencia.

La automatización del proceso se lo realizó mediante un PLC S7-1200 1214C AC/DC/RLY, sensores fotoeléctricos de largo alcance, sensores de nivel de agua, una faja o conveyer para mover el auto y bombas de agua. Cada vez que el sensor detecte el auto se activara un proceso en el siguiente orden: mojado, jabonado, cepillado, enjuague y secado.