

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES



“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REGISTRO AUTOMÁTICO DE LAS PLACAS VEHICULARES UTILIZANDO RECONOCIMIENTO ÓPTICO DE CARACTERES Y VISIÓN ARTIFICIAL, EN LA GARITA 1 DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA”

TESIS DE GRADO
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

AUTORES:
RODRÍGUEZ YAGUAL CRISTHIAN ANTONIO
TARIRA GUERRERO EDWIN EDILMO

TUTOR:
ING. SAMUEL BUSTOS GAIBOR.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2013

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES



TEMA:

“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REGISTRO AUTOMÁTICO DE LAS PLACAS VEHICULARES, UTILIZANDO RECONOCIMIENTO ÓPTICO DE CARACTERES Y VISIÓN ARTIFICIAL, EN LA GARITA 1 DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA”.

TESIS DE GRADO

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

AUTORES:

RODRÍGUEZ YAGUAL CRISTHIAN ANTONIO

TARIRA GUERRERO EDWIN EDILMO

TUTOR:

ING. SAMUEL BUSTOS GAIBOR.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2013

La Libertad, 11 de Noviembre del 2013

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación, "IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REGISTRO AUTOMÁTICO DE LAS PLACAS VEHICULARES, UTILIZANDO RECONOCIMIENTO ÓPTICO DE CARACTERES Y VISIÓN ARTIFICIAL, EN LA GARITA 1 DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA", elaborado por los señores Rodríguez Yagual Cristhian Antonio y Tarira Guerrero Edwin Edilmo, egresados de la Carrera de Electrónica y Telecomunicaciones, Escuela de Electrónica y Telecomunicaciones, Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

Atentamente

.....

Ing. Samuel Bustos Gaibor.

TUTOR

CERTIFICACIÓN GRAMATICAL Y ORTOGRÁFICA

En mi calidad de Licenciada de la especialidad de Lengua y Literatura, luego de haber revisado y corregido la tesis “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REGISTRO AUTOMÁTICO DE LAS PLACAS VEHICULARES, UTILIZANDO RECONOCIMIENTO ÓPTICO DE CARACTERES Y VISIÓN ARTIFICIAL, EN LA GARITA 1 DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA”, previa a la obtención del Título de INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES, de los estudiantes de la Carrera de Electrónica y Telecomunicaciones, Escuela de Electrónica y Telecomunicaciones, Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, RODRÍGUEZ YAGUAL CRISTHIAN ANTONIO Y TARIRA GUERRERO EDWIN EDILMO, certifico que está habilitada con el correcto manejo del lenguaje, claridad en la expresión, coherencia en los conceptos, adecuado empleo de la sinonimia, corrección ortográfica y gramatical.

Es cuanto puedo decir en honor a la verdad.

La Libertad, 11 de Noviembre del 2013

Lcda. Alexis Zulema Albán Álvarez

LICENCIADA EN LITERATURA Y PEDAGOGÍA

DEDICATORIA

A Jehová, por darme vida, fuerza y acompañarme en mi camino. A mis padres Jones Antonio y Rosa Sofía, quienes con esfuerzo y sacrificio me formaron como persona de bien, brindándome su apoyo incondicional, confianza y juntos lograr este gran anhelo de mi vida.

Cristhian Antonio

A mi familia, por el permanentemente apoyo con espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr las metas, objetivos propuestos y alcanzar este anhelo que es una realidad tangible.

A todos mis familiares, amigos y compañeros quienes no recordé al momento de escribir esto; ellos saben quiénes son.

Les agradezco desde el fondo de mi alma por el apoyo permanente y constante.

Edwin Edilmo

AGRADECIMIENTO

Primero a Dios, por bendecirme, cuidarme y guiarme ante los múltiples obstáculos surgidos para llegar a mi objetivo profesional de lograr el título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones.

Especialmente a mi Madre por su permanente apoyo incondicional que me ha brindado durante mi vida; por el amor que día a día deposita en mí, que me impulsa a seguir luchando, a ser perseverante y hacer realidad este sueño anhelado.

A mi Padre, por el esfuerzo y lucha contra las adversidades, dirigiéndome e inculcándome valores fundamentales que contribuyeron a formarme profesionalmente.

Cristhian Antonio

A Dios, por la vida y la salud, la fortaleza y la sabiduría para culminar mi carrera profesional. En especial por mi maravillosa familia: mis padres, mis hermanas, mi hijo, mi esposa y mis hijas.

A mis maestros, de toda mi formación profesional, por el gran aporte intelectual, espiritual y ético.

A mi tutor de tesis Ing. Samuel Bustos Gaibor, por su visión crítica de la cotidianidad y la docencia; sus consejos contribuyeron a formarme en lo persona y como investigador.

En general a todas y cada una de quienes de una u otra manera contribuyeron en la realización de esta Tesis, no necesito nombrarlos, reciban mi profundo, sincero y eterno agradecimiento por el apoyo brindado, la colaboración y especialmente su amistad.

Edwin Edilmo

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Freddy Villao Santos, MSc.
**Decano de la Facultad de
Sistemas y Telecomunicaciones**

Ing. Washington Torres Guin, MSc.
**Director de la Escuela de
Electrónica y Telecomunicaciones**

Ing. Samuel Bustos Gaibor
Profesor Tutor

Ing. Sendey Vera González
Profesor De Área

Ab. Milton Zambrano Coronado, MSc.
Secretario General - Procurador

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REGISTRO AUTOMÁTICO DE LAS
PLACAS VEHICULARES UTILIZANDO RECONOCIMIENTO ÓPTICO DE
CARACTÉRES Y VISIÓN ARTIFICIAL, EN LA GARITA 1 DE LA UNIVERSIDAD
ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA”**

AUTORES: Rodríguez Yagual Cristhian Antonio
Tarira Guerrero Edwin Edilmo
TUTOR: Ing. Bustos Gaibor Samuel

RESUMEN

La modernización del sistema general universitario requiere atención a todas las áreas, existe la falta de un sistema automatizado de registro del ingreso de vehículos a los predios universitarios, la presente investigación se propone implementar un sistema de monitoreo mediante reconocimiento óptico de caracteres OCR y visión artificial, para obtener una base de datos confiable, como herramienta de apoyo al personal de Seguridad. Se han desarrollado 5 Capítulos: I- plantea el problema a investigar, formulado asociando correctamente las causas, sus consecuencias, objetivos generales y específico, a partir de éstos se plantea la hipótesis a defender, estableciendo resultados esperados; II- detalla el marco teórico: conceptos, principios, funcionamiento, características importantes, ventajas y desventajas, etc., sirven de respaldo científico en los avances tecnológicos, incluyendo: sistemas de vigilancia, visión artificial, reconocimiento óptico de caracteres, tipos de cámaras y módulos de labview, entre otros. Como metodología investigativa se aplicó la empírica, sistémica; III- El análisis refiere los requerimientos del sistema de registro automático, diagrama funcional de todos los procesos, diferentes tipos de viabilidad que determinan la factibilidad del proyecto; IV- El diseño del esquema general del proyecto, diagramas de bloques del enfoque de adquisición de imágenes en labview, el contador de vehículos en arduino, incluyendo las interfaces correspondientes; V- Establece el proceso de construcción del sistema, su implementación, ubicación de las 2 cámaras USB, 1 cámara IP, relacionadas a la parte de adquisición, para el contador la ubicación de la tarjeta arduino, sensores y un lcd para mostrar el número total de vehículos que ingresaron. También incluye las pruebas pertinentes, realizadas para demostrar la confiabilidad del sistema implementado. Conclusión fundamental: se comprobó el 99% la herramienta diseñada es efectiva, demostrando la confiabilidad del proyecto; para la implementación de los recursos técnicos se procedió cumpliendo toda clase de exigencias técnicas.

Palabras claves: MONITOREO, RECONOCIMIENTO ÓPTICO DE
CARACTERES OCR, VISIÓN ARTIFICIAL.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
CARÁTULA.....	I
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	III
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
TRIBUNAL DE GRADO	VII
RESUMEN.....	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIV
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO REFERENCIAL	3
1. MARCO TEÓRICO	3
1.1. Identificación del problema	4
1.2. Situación del Problema.....	5
1.3. Justificación del tema.....	5
1.4. Objetivos de la investigación	6
1.4.1. Objetivo General	6
1.4.2. Objetivos Específicos.....	6
1.5. Hipótesis	7
1.6. Resultados esperados	7
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes	9
2.1.1. Históricos.	10
2.5. Términos básicos.....	26
3. ANÁLISIS.....	28
3.1. Diagrama del proceso.....	29
3.1.1. Descripción funcional de los procesos	29
A. Reconocimiento de placas vehiculares.	30
B . Contador de vehículos.....	30
3.2. Identificación de requerimientos	31
3.3. Análisis De sistema	31
3.3.1. Análisis técnico	31
3.3.2. Análisis económico	34
3.3.3. Análisis operativo	37
4. DISEÑO	39
4.1. Arquitectura de la solución.....	40
4.1.1. Diseño arquitectónico	40
4.1.2. Topología de red.....	41
4.1.3. Hardware contador de vehículos	42
4.1.4. Software diagrama de bloques	43
4.1.5. Diagrama de componentes	43
4.1.6. Diagrama de flujo OCR.....	45

4.1.7. Diagrama de clases de la base de datos	46
4.1.8. Diccionario de datos	47
4.2. Diseño De Interfaz.....	48
4.2.1. Nombre de la página o VI (panel frontal): login.vi	48
4.2.2. Nombre de la página O VI (Panel Frontal): Menú.Vi.....	49
4.2.3. Nombre de la página O VI (Panel Frontal): Ingreso. Vi.....	50
4.2.4. Nombre de la página O VI (Panel Frontal): Salida. Vi.....	50
4.2.5. Nombre de la página O VI (Panel Frontal): Bitácora. Vi.....	51
4.2.6. Nombre de la página O VI (Panel Frontal): Login bd.Vi	51
4.2.7. Nombre de la página o VI (panel frontal): Base de datos. Vi	52
4.2.8. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Login. Vi	52
4.2.9. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Menú. Vi	53
4.2.10. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Ingreso. Vi	54
4.2.11. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Salida. Vi	55
4.2.12. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Bitácora. Vi...	56
4.2.13. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Loginbd. Vi ...	57
4.2.14. Nombre de la página o VI (diagrama de bloques): base. vi	58
5.1. Construcción	60
5.1.1. Reconocimiento de placas vehiculares.....	61
5.1.2. Contador de vehículos.....	64
5.1.3. Características del hardware.....	68
A. Reconocimiento de placas vehiculares	68
B .Contador de vehículos.....	68
5.2.1. Experimento 1.....	69
A. Objetivo del experimento.....	69
B. Criterios de éxito.....	69
C. Experimentos.....	69
D. Resultados	71
5.2.2 Experimento 2.....	72
A. Objetivo del experimento.....	72
B. Criterios de éxito.....	73
C. Experimentos.....	73
E. Resultados.....	78
5.2.3. Experimento 3.....	79
A. Objetivo del experimento.....	79
B. Criterios de éxito.....	79
C. Experimentos.....	79
D. Resultados.....	83
5.3. Documentación	84
5.4. Demostración de hipótesis.....	84
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES.....	86
BIBLIOGRAFÍA.....	87
ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3. 1 Hardware para el desarrollo	32
Tabla 3. 2 Software para el desarrollo	32
Tabla 3. 3 Hardware para Implementación	33
Tabla 3. 4 Software para Implementación	33
Tabla 3. 5 Costo de Hardware para el desarrollo.....	34
Tabla 3. 6 Costo de software para el desarrollo.....	35
Tabla 3. 7 Suministros	35
Tabla 3. 8 Costos totales de desarrollo.....	35
Tabla 3. 9 Hardware para la Implementación	36
Tabla 3. 10 Costos totales de desarrollo e implementación.....	36
Tabla 4. 1 Diccionario de datos bd.....	47
Tabla 4. 2 Diccionario de datos ingreso.....	47
Tabla 4. 3 Diccionario de datos modificar	47
Tabla 4. 4 Diccionario de datos eliminar	48
Tabla 5. 1 Resultados de experimento 1 Vehículo N ^o 1.....	72
Tabla 5. 2 Resultados de experimento 2 Vehículo N ^o 1-10.....	78
Tabla 5. 3 Resultado experimento 3 vehículo N ^o 1	81
Tabla 5. 4 Resultado experimento 3 vehículo N ^o 2	82
Tabla 5. 5 Resultado experimento 3 vehículo N ^o 3	83
Tabla 5. 6 Resultados finales. Total de confiabilidad.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.		
	Figura 2. 1 Imagen original binarización	15
	Figura 2. 2 Filtrado binarización.....	15
	Figura 2. 3 Fragmentación.....	16
	Figura 2. 4 Comparación de patrones.....	17
	Figura 2. 5 Componentes de una cámara de red.....	20
	Figura 3. 1 Diagrama de proceso general.....	20
	Figura 4. 1 Diseño arquitectonico	20
	Figura 4. 2 Topología de red.....	41
	Figura 4. 3 Hardware contador de vehículos	42
	Figura 4. 4 Esquemático contador de vehículos	42
	Figura 4. 5 Diagrama de bloques software	43
	Figura 4. 6 Diagrama de componentes.....	44
	Figura 4. 7 Reconocimiento óptico de caracteres	45
	Figura 4. 8 Diagrama de clases	46
	Figura 4. 9 Acceso al sistema	49
	Figura 4. 10 Menú principal.....	49
	Figura 4. 11 Ingreso de vehículos.....	50
	Figura 4. 12 Salida de vehículos.....	50
	Figura 4. 13 Bitácora.....	51
	Figura 4. 14 Login base de datos.....	51
	Figura 4. 15 Base de datos.....	52
	Figura 4. 16 Login- diagrama de bloques	52
	Figura 4. 17 Menú- diagrama de bloques	53
	Figura 4. 18 Ingreso diagrama de bloques	54
	Figura 4. 19 Salida- diagrama de bloques	55
	Figura 4. 20 Bitácora diagrama de bloques	56
	Figura 4. 21 Login- diagrama de bloques	57
	Figura 4. 22 Base de Datos - diagrama de bloques.....	58
	Figura 5. 1 Garita Principal.....	60
	Figura 5. 2 Computadora en garita.....	61
	Figura 5. 3 Base para housing.....	61
	Figura 5. 4 Housing	62
	Figura 5. 5 Nano M5 en Dpto. de sistemas.....	62
	Figura 5. 6 Nano M5 en Garita	63
	Figura 5. 7 Cámara IP	63
	Figura 5. 8 Sensores	64
	Figura 5. 9 Arduino y Lcd.....	65
	Figura 5. 10 Canaletas	65

Figura 5. 11 Placa N°1	70
Figura 5. 12 Vehículo N°1	70
Figura 5. 13 Interfaz N°1	71
Figura 5. 14 Placa N°1	73
Figura 5. 15 Vehículo N°1	74
Figura 5. 16 Interfaz N°1	74
Figura 5. 17 Placa N°2.....	75
Figura 5. 18 Vehículo N°2.....	75
Figura 5. 19 Interfaz N°2.....	76
Figura 5. 20 Placa N°3.....	76
Figura 5. 21 Vehículo N°3.....	77
Figura 5. 22 Interfaz N°3.....	77
Figura 5. 23 Vehículo N° 1	80
Figura 5. 24 Contador N° 1	80
Figura 5. 25 Vehículo N° 2.....	81
Figura 5. 26 Contador N° 2.....	81
Figura 5. 27 Vehículo N° 3.....	82
Figura 5. 28 Contador N° 3.....	82

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1 Encuestas
- Anexo 2 Manual de usuario
- Anexo 3 Características de hardware
- Anexo 4 Programación Labview

INTRODUCCION

La Universidad Estatal Península de Santa Elena, es la primera institución educativa de nivel superior de la provincia de Santa Elena, en cuya ciudadela universitaria no se cuenta con algún sistema de registro de ingreso y salida vehicular que permita precautelar la seguridad de la ciudadanía que concurre regular o esporádicamente.

Atendiendo a este problema, los investigadores decidieron optar por el presente proyecto cuyo objetivo principal es implementar un sistema de registro automático mediante el reconocimiento óptico de caracteres de la placa de un vehículo. El estudio se desarrolla en cinco capítulos: Primero en el cual se plantea el problema a investigar, se formuló asociando correctamente las causas, sus consecuencias, objetivos generales y específico, a partir de éstos se planteó la hipótesis defendida, determinando los resultados esperados. El segundo: detalla el marco teórico con los conceptos, principios, funcionamiento, características importantes, ventajas y desventajas, etc., que sirven de respaldo científico en los avances tecnológicos en la electrónica entre otros; los sistemas de vigilancia, visión artificial, reconocimiento óptico de caracteres. Para el estudio se empleó la metodología investigativa empírica, sistémica y bibliográfica; que incluye la Observación directa, las Encuestas, las Entrevistas con su correspondiente procesamiento y análisis. Tercero: Se desarrolla el análisis que comprende las exigencias del sistema de registro automático, diagrama funcional de todos los procesos, diferentes tipos de viabilidad que determinan la factibilidad del proyecto. Cuarto: es el capítulo en el cual se expone la parte medular con el diseño del esquema general del proyecto, diagramas de bloques del enfoque de adquisición de imágenes en labview, el contador de vehículos en arduino, incluyendo las interfaces correspondientes. Quinto: capítulo final, contiene el proceso de construcción del sistema, su implementación, ubicación de

las 2 cámaras USB, 1 cámara IP, relacionadas a la parte de adquisición, para el contador la ubicación de la tarjeta arduino, sensores y un lcd para mostrar el número total de vehículos que ingresaron; incluye las pruebas realizadas para demostrar la confiabilidad del sistema implementado. Además la conclusión fundamental a la que se llegó, comprobando en un 90% que la herramienta diseñada es práctica y confiable habiendo realizado la implementación de los recursos técnicos cumpliendo toda clase de exigencias técnicas.

La importancia de la implementación de un sistema de seguridad automatizada, debido a que se captura la imagen del vehículo, mediante un proceso de filtrado, que modifica las imágenes, sea para detectar los patrones de una escena o para cambiar su aspecto, además de la eliminación de ruido en la imagen, por lo tanto al obtener el número de placa, la información se almacena dentro de una base de datos que permitirá presentar una estadística de ingreso y salida de los vehículos, una vez que el software se encuentre listo, automáticamente comienza a capturar la imagen del vehículo al ingresar; una cámara instalada en posición adecuada accederá a un buen enfoque y área de visión para la captura de la foto que ingresa al software para ser procesada obteniendo así un mejor contraste, nitidez y una buena orientación para que el programa sea capaz de identificar correctamente el área de interés, en este caso la placa, y permita extraer los datos existentes. El OCR recibirá como entrada la imagen digitalizada y el resultado es un archivo de texto, que puede ser editado y utilizado por cualquier programa o aplicación que lo necesite.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1. MARCO TEÓRICO

La visión artificial, conocida como visión por computador o visión técnica, es un subcampo de la inteligencia artificial. El propósito de ésta es programar un computador para que "entienda" una escena o las características de una imagen. Se compone de un conjunto de procesos destinados a realizar el análisis de imágenes. Estos procesos son: captación de imágenes, memorización de la información, procesado e interpretación de resultados.

1.1. Identificación del problema.

En los últimos años, a nivel mundial los sistemas de visión artificial han evolucionado de manera que se ha aplicado cambios sustanciales para interpretar caracteres con herramientas que son estándares para el análisis de procesos. La visión artificial en la industria, se localiza principalmente en tareas de inspección y ensamblaje. Se ha estimado que, en tareas repetitivas, las personas son solamente efectivas entre un 70 y 85%: ellas tienen un periodo limitado de atención, lo cual las hace susceptibles de distraerse, presentan ciertas inconsistencias en la sensibilidad visual en el transcurso del día y de un día a otro.

Sin embargo, también presentan muchas ventajas en relación a la visión artificial, pues son flexibles y con entrenamiento adecuado para realizar muchas tareas. Por otra parte, las personas tienen una velocidad limitada de procesamiento y la detección temprana de un fallo en la cadena de producción puede reducir los costos de forma significativa.

La Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) ubicada en la provincia Santa Elena, ciudad de La Libertad, Avenida Eleodoro Solórzano, tiene un alto flujo vehicular ya que la población estudiantil cada vez se incrementa en un margen considerable. Esta institución educativa consta de tres zonas de ingreso vehicular y cada una posee una garita; normalmente la número 1 es la que tiene mayor flujo de vehículos. Existe mayor concurrencia de lunes a viernes en los siguientes horarios 7:15Hrs. a 12:15Hrs. Y de 17:45Hrs. a 22:45Hrs, para carreras presenciales. Los días sábados y domingos de 7:30Hrs. y 15:00Hrs. para carreras semipresenciales.

1.2. Situación del Problema.

La garita número 1 de la UPSE, está situada cerca del Auditorio principal, diariamente es vigilada por dos personas del Área de seguridad, que llevan un control manual de los distintos procesos que se ejecutan. Además los departamentos de seguridad y de administración no poseen información precisa y digital de los vehículos que se encuentran dentro de la institución, es decir que si se desea conocer la información estadística de la hora de ingreso y salida de determinado vehículo, o cuantas veces ingreso/salió y a quien le pertenece, no se posee.

La garita principal de la UPSE, carece de un sistema de registro automático en el ingreso y salida vehicular al campus universitario. Los registros constarían de los vehículos de estudiantes, personal administrativo, docentes, particulares. El personal de seguridad encargado de la garita 1, no posee una bitácora exacta de todos los vehículos que ingresan y salen de la Universidad.

1.3. Justificación del tema.

Los sistemas de visión artificial forman parte de la tecnología más avanzada y primordial en el reconocimiento óptico para procesos automatizados, por ello resulta importante desarrollar este tipo de sistema permitiendo controlar la calidad de manera precisa y correcta. Este proyecto propone la implementación de un sistema de registro automático para el reconocimiento de placas a la entrada y salida de la Universidad Estatal Península de Santa Elena por la garita número 1, además se desarrollará una interfaz en Labview de National Instrument y su Toolkit de visión artificial. La aplicación del proyecto beneficiará a la Universidad, al obtener una base de datos con información de la entrada y salida de

vehículos la que a su vez se podrá utilizarse como punto referencial para otros proyectos. Los proyectos que a futuro podrían complementar el sistema propuesto podrían ser: el control de personal administrativo, determinar el número de horas de permanencia en la universidad, además de controlar el acceso de los vehículos para esto se requeriría un brazo mecánico que interactúe con el proyecto.

1.4. Objetivos de la investigación.

La investigación realizada en este proyecto sobre el sistema de registro automático plantea la consecución de los siguientes objetivos generales y específicos

1.4.1. Objetivo General

Implementar un sistema de registro automático mediante el reconocimiento óptico de caracteres OCR y visión artificial de placas vehiculares que ingresan en la garita 1, que sirva como herramienta de apoyo al personal de seguridad de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Analizar los diferentes sistemas de cámaras USB, sus componentes y características para obtener información de imágenes útil para el OCR.
- Diseñar el módulo de reconocimiento de placas vehiculares mediante el programa Labview.

- Implementar el sistema de registro automático de ingreso y salida de vehículos mediante el uso de visión artificial.
- Evaluar la fiabilidad del sistema de reconocimiento óptico mediante la adquisición de placas para el procesamiento de la información.

1.5. Hipótesis.

La implementación del sistema de registro automático contribuirá al mejoramiento de la seguridad mediante el uso de la visión artificial y el reconocimiento óptico de caracteres.

1.6. Resultados esperados.

- Visualizar los vehículos que ingresan y salen de la upse, capturar sus placas y registrarlas.
- Acceder al sistema de forma remota y monitorear en tiempo real.
- Agilizar la operabilidad del registro vehicular, capacitar a los usuarios que interactúan con el sistema.
- El departamento de Seguridad podrá evaluar la información que le entrega el sistema obteniendo resultados específicos, en cualquier instancia que lo requiera.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO.

Para la implementación del Sistema de registro automático es preciso interactuar con una plataforma muy conocida por su gran alcance tecnológico como es National Instruments, Labview 2012 con su característica importante como es el lenguaje G, nos proporciona objetos, y componentes que son de gran ayuda como la adquisición de datos, captura de imágenes, control de instrumentos, tratamiento de

señales, etc. Además de su compatibilidad con la mayoría de hardware específicamente cámaras USB, necesarias para adquirir imágenes en el presente proyecto.

2.1. Antecedentes.

Los sistemas de vigilancia se remontan al año 1965, cuando fueron utilizados por la policía para mantener un ojo en lugares públicos. Las cámaras de vigilancia primero eran estrictamente CCTV o circuito cerrado de televisión, que debía ser visto constantemente. En la década de 1970 se produjo la introducción de cintas de vídeo y el sistema de vigilancia se benefició de la popularidad gracias a él. En la actualidad, imágenes de vigilancia pueden ser almacenadas en cintas de audio como prueba. Bancos, tiendas y estaciones de servicio comenzaron a emplear equipos de vigilancia, además de utilizar las fuerzas del orden. Algunas otras situaciones que vieron la introducción del uso de cámaras de vigilancia son los procedimientos del control de tráfico.

La principal característica introducida durante este período es el dispositivo de carga acoplada (CCD). Estas cámaras son microchips basado en cmos y se puede grabar imágenes en condiciones de poca luz y por la noche.

CCD se desarrollaron originalmente como dispositivos de memoria cuando su sensibilidad a la luz fue descubierta. Trabajan mediante el uso de un efecto fotográfico que genera electrones proporcionales a la cantidad de luz que incide sobre la superficie de imágenes.¹

¹<http://www.icansee.es/blog/2012/09/historia-de-los-sistemas-de-camaras-de-vigilancia/>

2.1.1. Históricos.

Los sistemas de vigilancia por vídeo existen desde hace 25 años. Empezaron siendo sistemas analógicos al 100% y paulatinamente se fueron digitalizando. Los sistemas de hoy en día han avanzado mucho desde la aparición de las primeras cámaras analógicas con tubo conectadas a VCR.

En la actualidad, estos sistemas utilizan cámaras y servidores de PC para la grabación de vídeo en un sistema completamente digitalizado. Sin embargo, entre los sistemas totalmente analógicos y digitales existen diversas soluciones que son parcialmente digitales.

Dichas soluciones incluyen un número de componentes digitales pero no constituyen sistemas completamente digitales²

- Fully analog:
Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando VCR
- Partly digital:
Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando DVR
Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando DVR de red
- Fully digital:
Sistemas de vídeo IP que utilizan servidores de vídeo
Network video systems using network cameras

2.2. Bases teóricas.

La conceptualización teórica que sustenta el desarrollo del presente trabajo investigativo se refiere indiscutiblemente con la gestión de los sistemas de cámaras, el entorno de Labview y vision artificial.

²http://www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/evolution.htm

Sistemas de vigilancia

Los Sistemas de Vigilancia Tecnológica están continuamente vigilando y procesando contenido de fuentes de información. En el desempeño de sus labores, se espera de estos sistemas cierto grado de autonomía, ya que se quiere liberar a los operarios humanos de su carga de trabajo. Al mismo tiempo, se sabe que muchas de las tareas involucradas implican un uso intensivo de recursos. Por ello, al diseñar un sistema de vigilancia, es recomendable que partes de éste se puedan ejecutar indistintamente en diversas máquinas. Estas dos características, la de autonomía y la de inherente distribución del trabajo, hacen pensar que la tecnología de agentes puede ser apropiada para diseñar este tipo de sistemas.

El objetivo principal de los procesos de Vigilancia Tecnológica es convertir información en conocimiento para la organización.

Conocimiento para ser utilizado en los ajustes de proyectos, estrategias, entre otros.³

Visión artificial

La visión artificial (VA) es un campo de la inteligencia artificial que posibilita el análisis automático de imágenes obtenidas por medios digitales. El proceso completo consiste en capturar la imagen, digitalizarla e interpretarla. Para conseguir que este diagnóstico se pueda realizar de manera autónoma, los sistemas de visión artificial modelan matemáticamente los procesos de percepción visual en los seres vivos, generando algoritmos que permiten simular estas capacidades visuales.

La visión artificial es como el sentido de la vista para el ordenador, y por tanto brinda la oportunidad de automatizar y mejorar muchos

³<http://eprints.ucm.es/9968/1/main.pdf?origin=publicationDetail>

procesos en infinidad de ámbitos: el comercio o la medicina son algunos de ellos, pero el más significativo es el industrial.⁴

Labview

Labview es un entorno de programación destinado al desarrollo de aplicaciones, similar a los sistemas de desarrollo comerciales que utilizan el lenguaje C o Basic. Sin embargo, Labview se diferencia de los programas mencionados en un importante aspecto: los citados lenguajes de programación se basan en líneas de texto para crear el código fuente del programa, mientras que Labview emplea la programación gráfica o *lenguaje G* para crear programas basados en diagramas de bloques. Para el empleo de Labview no se requiere gran experiencia en programación, ya que se emplean íconos, términos e ideas familiares a científicos e ingenieros, y se apoya sobre símbolos gráficos en lugar de lenguaje escrito para construir las aplicaciones. Por ello resulta mucho más intuitivo que el resto de lenguajes de programación convencionales.

Labview posee extensas librerías de funciones y subrutinas. Además de las funciones básicas de todo lenguaje de programación, Labview incluye librerías específicas para la adquisición de datos, control de instrumentación VXI, GPIB y comunicación serie, análisis, presentación y guardado de datos. Constituye un revolucionario sistema de programación gráfica para aplicaciones que involucren adquisición, control, análisis y presentación de datos. Las ventajas que proporciona el empleo de Labview se resumen en las siguientes:

- Se reduce el tiempo de desarrollo de las aplicaciones al menos de 4 a 10 veces, ya que es muy intuitivo y fácil de aprender.

⁴<http://www.invaringenieria.com/vision-artificial>

- Dota de gran flexibilidad al sistema, permitiendo cambios y actualizaciones tanto del hardware como del software.
- Da la posibilidad a los usuarios de crear soluciones completas y complejas, con un único sistema de desarrollo se integran las funciones de adquisición, análisis y presentación de datos.
- El sistema está compuesto de un compilador gráfico para lograr la máxima velocidad de ejecución posible.
- Tiene la posibilidad de incorporar aplicaciones escritas en otros lenguajes.⁵

OCR – Reconocimiento óptico de caracteres

El Reconocimiento Óptico de Caracteres (ROC), o generalmente como reconocimiento de caracteres, es un proceso dirigido a la digitalización de textos, los cuales identifican automáticamente a partir de una imagen símbolos o caracteres que pertenecen a un determinado alfabeto, para luego almacenarlos en forma de datos, así se podrá interactuar con estos, mediante un programa de edición de texto o similar. Con frecuencia es abreviado en textos escritos en el idioma español, utilizando el acrónimo a partir del inglés OCR.⁶

En los últimos años la digitalización de la información (textos, imágenes, sonido, etc) ha devenido un punto de interés para la sociedad.

En el caso concreto de los textos, existen y se generan continuamente grandes cantidades de información escrita,

⁵<http://www.buenastareas.com/ensayos/Espoch/7012212.html>

⁶http://es.m.wikipedia.org/wiki/Reconocimiento_%C3%B3ptico_de_caracteres

tipográfica o manuscrita en todo tipo de soportes. En este contexto, poder automatizar la introducción de caracteres evitando la entrada por teclado, implica un importante ahorro de recursos humanos y un aumento de la productividad, al mismo tiempo que se mantiene, o hasta mejora la calidad de muchos servicios.

Etapas de un OCR - Reconocimiento Óptico de Caracteres

Todos los algoritmos de reconocimiento óptico de caracteres tienen la finalidad de poder diferenciar un texto de una imagen cualquiera, para hacerlo se basan en 4 etapas:

Binarización, fragmentación o segmentación de la imagen, adelgazamiento de los componentes y comparación con patrones.

Binarización.

La mayor parte de algoritmos de ROC parten como base de una imagen binaria (dos colores) por lo tanto es conveniente convertir una imagen de escala de grises, o una de color, en una imagen en blanco y negro, de tal forma que se preserven las propiedades esenciales de la imagen. Una forma de hacerlo es mediante el histograma de la imagen donde se muestra el número de píxeles para cada nivel de grises que aparece a la imagen. Para binarizarse debe escoger un umbral adecuado, a partir del cual todos los píxeles que no lo superen se convertirán en negro y el resto en blanco.⁷

Una vez que se selecciona la imagen se empiezan a aplicar los filtros necesarios para la detección, se explicará paso a paso cada uno de ellos con la siguiente imagen:

⁷<http://memberfiles.freewebs.com/66/51/90245166/documents/index.php-1.pdf>



Figura 2.1 Imagen original binarización

Fuente: [www.blogspot/ binarización _ de _ imágenes](http://www.blogspot/binarizacion_de_imagenes)

Lo primero que se hace es transformar la imagen a escala de grises para ver cómo realizar cada uno de los filtros; arriba se colocó las técnicas utilizadas dejando las ligas para cada una de ellas.



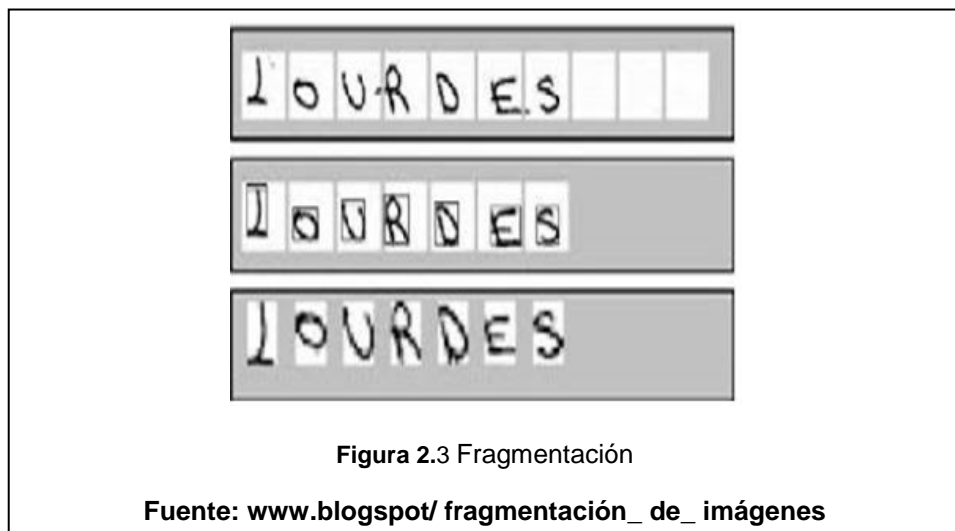
Figura 2.2 Filtrado binarización

Fuente: [www.blogspot/ binarizacion _ de _ imágenes](http://www.blogspot/binarizacion_de_imagenes)

Después del filtro medio se aplica lo que es diferencia: consiste en restar la imagen generada de filtro medio con la de escala de grises esto arrojar una imagen nueva.

Fragmentación o segmentación de la imagen

Este es el proceso más costoso y necesario para el posterior reconocimiento de caracteres. La segmentación de una imagen implica la detección mediante procedimientos de etiquetado, determinista de los contornos o regiones de la imagen, basándose en la información de intensidad o información espacial permite la descomposición de un texto en diferentes entidades lógicas, que han de ser suficientemente invariables, para ser independientes del escritor, y significativas para su reconocimiento.⁸



Adelgazamiento de las componentes

Una vez aisladas las componentes conexas de la imagen, se les tendrá que aplicar un proceso de adelgazamiento para cada una de ellas. Este procedimiento consiste en ir borrando sucesivamente los puntos de los contornos de cada componente de forma que se conserve su tipología. La eliminación de los puntos ha de seguir un esquema de barridos sucesivos para que la imagen continúe teniendo las mismas proporciones que la original y así conseguir que no quede deforme.

⁸<http://memberfiles.freewebs.com/66/51/90245166/documents/index.php-1.pdf>

Comparación con patrones

En esta etapa se comparan los caracteres obtenidos anteriormente con unos teóricos (patrones) almacenados en una base de datos. El buen funcionamiento del ROC se basa en gran medida a una buena definición de esta etapa. Existen diferentes métodos para llevar a cabo la comparación. Uno de ellos es el Método de Proyección, en el cual se obtienen proyecciones verticales y horizontales del carácter por reconocer y se comparan con el alfabeto de caracteres posibles hasta encontrar la máxima coincidencia.⁹

Existen otros métodos, por ejemplo:

- Métodos geométricos o estadísticos,
- Métodos estructurales,
- Métodos Neuro-miméticos,
- Métodos Markovianos o Métodos de Zadeh.



Figura 2.4 Comparación de patrones

Fuente: [www.blogspot/ binarización_ de_ imágenes](http://www.blogspot.com/binarización_de_imágenes)

⁹<http://memberfiles.freewebs.com/66/51/90245166/documents/index.php-1.pdf>

Tipos de cámaras para el procesamiento digital

Cámara web

Las cámaras web necesitan una computadora para transmitir las imágenes. Sin embargo, existen otras cámaras autónomas que tan sólo necesitan un punto de acceso a la red informática, bien sea ethernet o inalámbrico. Para diferenciar las cámaras web se las denomina cámaras de red.

Las cámaras web normalmente están formadas por una lente, un sensor de imagen y la circuitería necesaria para manejarlos.¹⁰

Aplicaciones y usos

En estos tiempos, el uso de la webcam es cada vez más generalizado, prácticamente todas las nuevas computadoras ya la traen integrada y hay un sin número de aplicaciones, ya sean para hacer las videoconferencias que se usan con amigos, compañeros de trabajo, estudios a distancia, entre otros.

Algunas de las tareas en que se puede aprovechar este dispositivo es para la video vigilancia, el escáner 3d y la creación de diseños, con tan sólo hacer uso de software muy sencillos, algunos desarrollados por usuarios particulares y otros por pequeñas empresas.¹¹

Video vigilancia

Es una de las aplicaciones más prácticas y sencillas. la idea es convertir la webcam en una cámara de vigilancia que se activa cuando detecta movimiento en su campo de visión.

¹⁰<http://www.cronica.com.mx/notas/2009/456371.html>

¹¹<http://conociendoyaprendiendo.wikispaces.com/CAMARA%20WEB>

Escáner 3d este dispositivo permite digitalizar objetos en tres dimensiones, es utilizado especialmente en juegos, donde la webcam logra identificar el objeto que el jugador desea utilizar como mando inalámbrico.¹²

Cámara IP.

Una cámara IP ó también conocida como cámara de red puede ser descrita como la combinación de una cámara y una computadora en una sola unidad, la cual captura y transmite imágenes en vivo a través de una red IP, habilitando a usuarios autorizados a ver, almacenar y administrar el video sobre una infraestructura de red estándar basada en el protocolo IP.

Una cámara de red tiene su propia dirección IP, se conecta a la red, tiene interconstruidos una serie de aplicaciones, funciones y servicios como un servidor web, un servidor FTP, cliente de correos, administración de alarmas y muchos otros que en su conjunto permiten inclusive realizar programación directamente en la cámara. Algo muy importante es que a diferencia de cualquier otro tipo de cámara, las cámaras de red no necesitan estar conectadas a una computadora ni dependen de ella, son totalmente independientes y autoadministrables, esto incrementa aún más su funcionalidad.¹³

Componentes

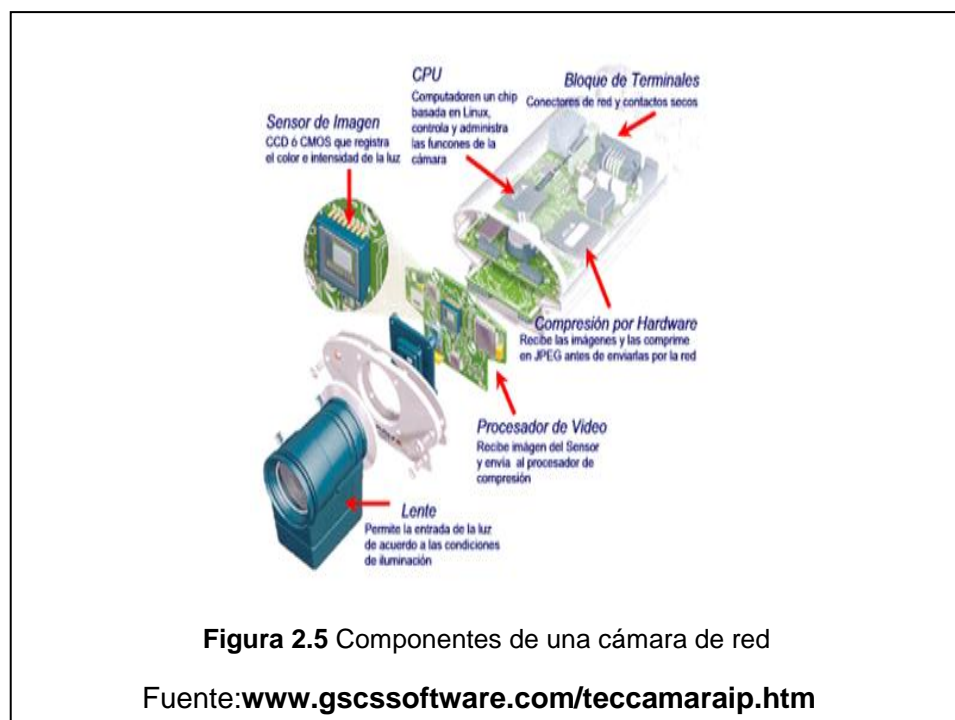
El proceso que sigue la transformación de las imágenes ópticas a digitales se lleva a cabo a través de los componentes de la cámara que inicialmente captan las imágenes y convierten las diferentes

¹²<http://conociendoyaprendiendo.wikispaces.com/CAMARA%20WEB>

¹³<http://pakoolin-queesunacmaraip.blogspot.com/2010/04/que-es-una-camara-ip-una-camara-ip-o.html>

ondas de luz a señales eléctricas, estas son convertidas a formato digital y transferidas a la función de cómputo que las comprime y envía a través de la red.

A través del puerto de red Ethernet, una cámara de red de alta tecnología puede enviar imágenes directamente a 10 ó más clientes ó computadoras simultáneamente, si las imágenes son enviadas a un servidor web externo en lugar que a los clientes directamente, se pueden manejar prácticamente un número ilimitado de usuarios.¹⁴



Ventajas de una cámara de red

Existe una gran cantidad de ventajas a favor de una cámara de red cuando se compara ya sea con una cámara web basada en PC ó

¹⁴<http://computadoras-usadas.vivastreet.com.mx/laptops-usadas+guadalajara/camaras-ip-por-internet-solo-requieren-de-internet/25184118>

con una cámara de tecnología antigua como las cámaras análogas. En primer lugar cabe mencionar que una cámara de red es una unidad independiente y no requiere de ningún otro dispositivo ó computadora para la captura y transmisión de imágenes ya que cuenta con su propio servidor web, incluido, que realiza todo este trabajo, lo único que se requiere es una conexión de red Ethernet estándar.¹⁵

Además una cámara de red tiene las siguientes ventajas:

- **Flexibilidad.** Se puede conectar en cualquier lugar y se pueden utilizar dispositivos como modems, celulares, adaptadores inalámbricos ó la misma red cableada como medio de transmisión.
- **Funcionalidad.** Todo lo que se necesita para transmitir video sobre la red está incluido en la cámara
- **Instalación.** Solo se requiere asignar la IP para empezar a transmitir video.
- **Facilidad de uso.** Se puede administrar y ver el video en una computadora estándar con un navegador de internet.
- **Estabilidad.** Ya que no requiere de componentes adicionales se tienen una mayor estabilidad.
- **Calidad.** Proporcionan imágenes de alta calidad en formato MJPEG ó MPEG4.

¹⁵<http://computadoras-usadas.vivastreet.com.mx/laptops-usadas+guadalajara/camaras-ip-por-internet-solo-requieren-de-internet/25184118>

Open Source Arduino

Arduino es una plataforma de creación de prototipos electrónicos de código abierto basado en flexibilidad, hardware y software fácil de usar. Está dirigido a artistas, diseñadores, aficionados y toda persona interesada en la creación de objetos o entornos interactivos; puede detectar el medio ambiente mediante la recepción de aportes de una variedad de sensores y puede afectar a su entorno por las luces de control, motores y otros actuadores.

El microcontrolador en la placa se programa utilizando el lenguaje de programación Arduino (basado en Wiring) y el entorno de desarrollo Arduino (basado en Processing). Proyectos Arduino puede ser independiente o se pueden comunicar con el software que se ejecuta en un ordenador (por ejemplo, Flash, Processing, MaxMSP).¹⁶

Arduino mega 2560

Arduino mega es una plataforma de cómputo libre [open-source] basada en una tarjeta I/O [entradas y salidas] programada en un ambiente con un lenguaje similar a C llamado Processing/Wiring. Arduino puede ser utilizado para desarrollar objetos autónomos e interactivos, capaz de comunicarse con software instalado en tu computadora como Flash, Processing, MaxMSP, etc.

Dada su rápida curva de aprendizaje y su bajo precio constituye una herramienta ideal para estudiantes, maestros, diseñadores y cualquier interesado en electrónica y robótica. El software para su programación es gratuito y puede ser descargado para Mac OS X, Windows y Linux.¹⁷

¹⁶<http://adolfoplasencia.es/blog/arduino-el-triunfo-del-hardware-libre/>

¹⁷<http://www.neoproductos.com/mx/arduino-mega-adk-r3-para-android-atmel-robotica-431179555.html>

Sensores Ultrasónicos HCSR04

Es el sensor de baja frecuencia o ultrasónica HC-SR04 que permite medir la distancia hasta un obstáculo. La idea es muy sencilla enviar una señal sonora casi inaudible (para la mayoría totalmente inaudible), que rebote en el obstáculo y al regresar de nuevo al sensor medir cuanto ha tardado en hacer el trayecto.

De esta forma se puede medir la distancia con un alcance de 3 o 4 metros aproximadamente.¹⁸

LCD TFT Screen Module

SainSmart 3.2 "TFT LCD Display es un módulo de pantalla táctil LCD. Tiene una interfaz 40pins y la tarjeta SD y Flash diseño de lector. Es un módulo de gran alcance y multifuncional para su pantalla proyecto. El incluir un controlador SSD1289, es un soporte de datos 8/16bit interfaz, fácil de conducir por muchos como STM32 MCU, AVR y 8051. Está diseñado con un controlador táctil en el mismo. El toque IC es ADS7843, y la interfaz táctil está incluida en los 40 pines de descanso. Es la versión del producto sólo con tocar la pantalla y el controlador táctil.

2.3. Variables.

Variable Independiente:

Sistema de monitoreo para reconocimiento de placas vehiculares mediante el programa LABVIEW.

Variable Dependiente:

Mejoramiento en la seguridad del ingreso y salida vehicular.

2.4. Métodos e Instrumentos De Investigación.

Los métodos que comprende el proyecto son:

¹⁸<http://arubia45.blogspot.com/2013/02/sensor-ultrasonico-hc-sr04-arduino.html>

Método empírico.

La investigación empírica permite al investigador hacer una serie de investigación referente a su problemática, retomando experiencia de otros autores, para de ahí a partir con su exploración, también conlleva efectuar el análisis preliminar de la información. Este método será utilizado en la fase 1 y 2.

Método sistémico.

Está dirigido a modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las relaciones entre ellos. Esas relaciones determinan por un lado la estructura del objeto y por otro su dinámica. Este método será utilizado en la fase 3 y fase 4.

Las fases que comprenden el proyecto se detallan a continuación:

Fase 1

Investigación preliminar

Esta fase queda establecida por determinar el problema, la importancia y sus efectos sobre la organización en este caso la universidad, además de identificar una idea general de la solución para realizar un estudio de factibilidad que determine la viabilidad de una solución de automatización como es el sistema de registro automático.

Fase 2

Definición de los requerimientos del sistema

El objetivo de esta etapa es establecer todos los requerimientos que los usuarios tienen en relación al sistema que se va a implementar. esta etapa es la más importante de todo el ciclo de

vida, es aquí donde el desarrollador determina los requisitos mediante la construcción, del proyecto. Por otra parte como un instrumento de recolección de información se optó por utilizar las encuestas que son de mucha ayuda para determinar el grado de aceptación del proyecto.

Fase 3

Diseño técnico

Durante la construcción del proyecto, el sistema debe ser diseñado y documentado según los requerimientos de la universidad.

Esta fase de diseño técnico consiste en la elaboración de una documentación que especifica y describe la estructura del software labview, como son sus módulos el ni visión y ni generation report, las interfaces de usuario realizadas en labview y las funciones correspondientes.

Fase 4

Pruebas

En esta fase los cambios identificados en el diseño técnico son implementados y validados para asegurar la corrección del sistema con respecto a los requerimientos. Se tomará una muestra correspondiente de todos los vehículos que ingresan al campus universitario y se validará la confiabilidad y disponibilidad del sistema de registro automático.

Fuentes y técnicas de investigación

Fuentes de información

- Artículos de revistas de visión artificial
- enciclopedia especializada en tecnología
- libros de texto de redes de área local

- video de programación labview.
- técnicas de recolección de datos

Encuestas

Se elaborarán preguntas que permitirán identificar y conocer la problemática de los propietarios de automóviles con la falta de registro adecuado para los vehículos que se encuentran al interior de la universidad, además se requerirá la opinión de los guardias y personal administrativo para obtener información concreta.

2.5. Términos básicos

VI.- Representa Virtual Instrumento, el componente básico de los programas escritos en Labview, es similar a una función o subrutina en otros lenguajes de programación.

Panel Frontal.- Es la interfaz con el usuario, se utiliza para interactuar con el usuario cuando el programa se está ejecutando. Los usuarios podrán observar los datos del programa actualizados en tiempo real de acuerdo como van fluyendo.

IP Pública.- Es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo (habitualmente un ordenador) dentro de una red, en este caso el número identifica el punto de enlace con internet.

Base de datos.- Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior

empleo. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta.

TFT.- Es un tipo especial de transistor, de efecto campo, que se fabrica depositando finas películas de un semiconductor activo así como una capa de material dieléctrico y contactos metálicos sobre un sustrato de soporte.¹⁹

Señal sonora.- Una señal de audio es una señal electrónica representada, eléctricamente exacta, de una señal sonora; normalmente está acotada al rango de frecuencias audibles por los seres humanos, comprendidas entre los 20 y los 20 000 Hz, aproximadamente (el equivalente, casi exacto a 10 octavas).

Percepción visual.- Es la interpretación o discriminación de los estímulos externos visuales relacionados con el conocimiento previo y el estado emocional del individuo". Es la capacidad de interpretar la información y el entorno de los efectos de la luz visible que llega al ojo. Dicha percepción es también conocida como la visión.

¹⁹<http://es.cyclopaedia.net/wiki/Thin-film-transistor>

CAPÍTULO III

ANÁLISIS

3. Análisis

Para el desarrollo del sistema se requiere un análisis del área a sistematizar, es esencial involucrarse en un departamento en específico, en este caso la garita número 1 de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. Para esto se detallan los requerimientos del sistema de registro automático, sus necesidades, diagramas de procesos con su respectiva descripción, además de su factibilidad técnica y económica

3.1. Diagrama del proceso

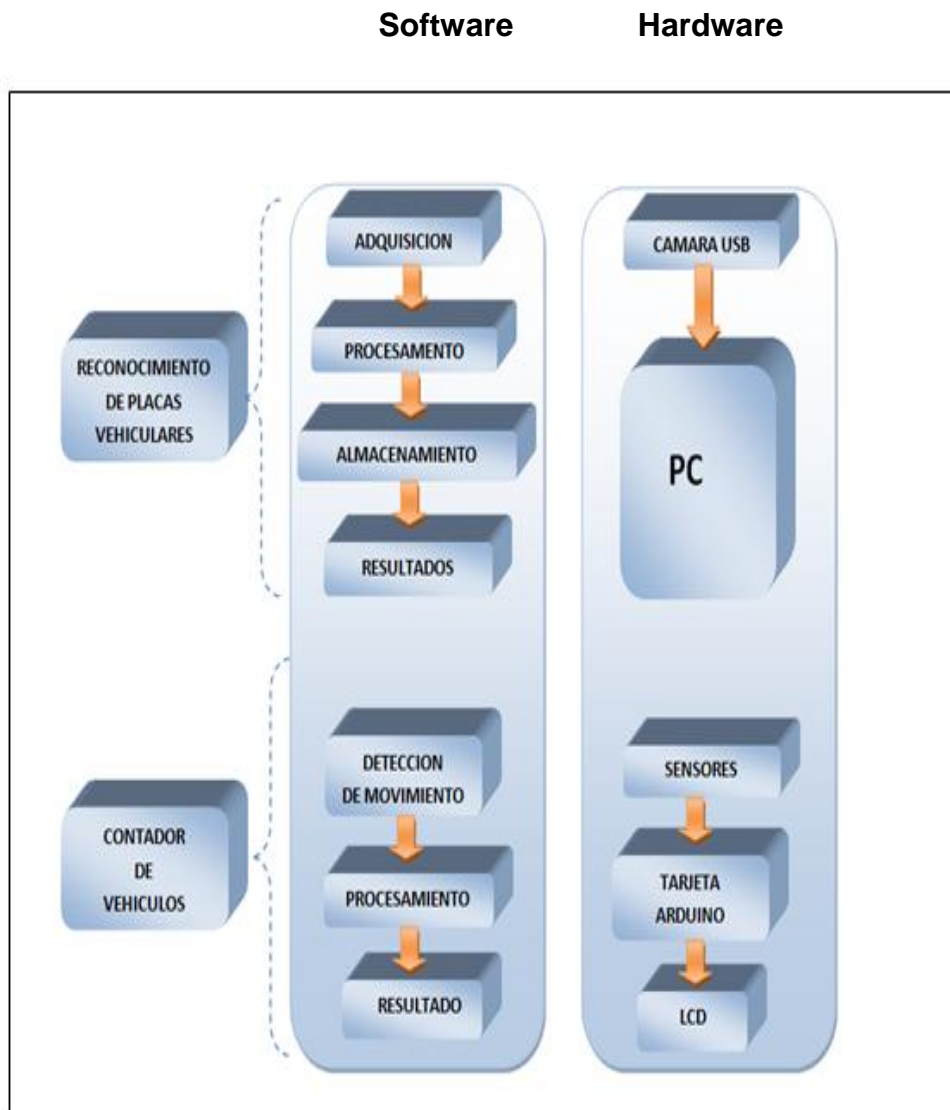


Figura 3.1 Diagrama de proceso general
Fuente: Análisis de tesis

3.1.1. Descripción funcional de los procesos

El presente sistema se realizará utilizando información exacta y detallada de tal manera que sea asimilada por el usuario que emplee el sistema, el funcionamiento del mismo será agradable y comprensible por su contenido y presentación. Básicamente el sistema se divide en dos procesos principales que son: reconocimiento de placas vehiculares, y el contador de vehículos.

A. Reconocimiento de placas vehiculares.

Adquisición

En la parte de adquisición, por medio de la cámara usb se captura las placas de los vehículos que ingresan y salen por medio de la garita.

Procesamiento

Una vez adquirida la imagen se procede a hacer un filtrado, es decir cambiarla a escala grises para luego pasar a la etapa de reconocimiento de patrones y con esto queda lista.

Almacenamiento

Luego que se tiene la placa procesada en caracteres se almacena en una base de datos

Resultados

Estos resultados podrán ser visualizados localmente, es decir a través de la pc que está en garita y en remotamente por medio internet con los permisos correspondientes.

B . Contador de vehículos

Detección de movimientos

Cada vez que ingrese un vehículo será captado por dos sensores lógicamente programados.

Procesamiento

La señal captada por los sensores será procesada y por medio de programación en arduino interactuará con un contador que se incrementará con el ingreso de cada vehículo.

Resultados

Para este proceso los resultados serán mostrados en un contador que presentará la cantidad de vehículos que ingresan.

3.2. Identificación de requerimientos.

- El acceso al sistema se controlará mediante la identificación de los usuarios que formen parte del sistema con sus respectivas claves.
- El sistema de registro automático permitirá el reconocimiento y verificación de placas.
- La base de datos contiene información de placas, usuarios hora de ingreso, salida y cantidad de horas de permanencia en la upse.
- El sistema deberá tener una conexión a internet para poder monitorearlo en otra pc.

3.3. Análisis De sistema

En la presente sección se pretende determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implementación del sistema de registro, así como los costos y el nivel de aceptación que produce la propuesta.

3.3.1. Análisis técnico

Luego de un análisis de los recursos de hardware y software necesarios para el desarrollo e implementación del sistema de registro se determinaron los puntos que se presentan en las siguientes tablas:

Cantidad	Hardware	Descripción
1	Computador de escritorio	Procesador i5 2.10GHz, 4GB de memoria, 500 GB HD
1	Switch de 8 puertos	Dlink, 100Mbps
2	Nano estaciones	Md5
2	Cámaras HD usb	Microsoft
1	Tarjeta Arduino mega2560	53 puertos, conexión USB
2	Sensores ultrasónicos	HCSRO4
1	LCD TFT 3.2 "	240x 400
1	Cámara ipvivotek 8331	Día/noche
1	Ups interactivo	750 va

Tabla 3. 1 Hardware para el desarrollo
Fuente: Análisis de tesis

Cantidad	Software	Descripción
1	Sistema Operativo	Windows 7 Últímate
1	Microsoft Office	2007 Profesional
1	Labview para Windows	Versión 2012
1	Labview Toolkit	Versión 2012
1	NiVision Development	Versión 2012

Tabla 3.2 Software para el desarrollo
Fuente: Análisis de tesis

Cantidad	Hardware	Descripción
1	Computador de escritorio	Procesador i5 2.10GHz, 4GB de memoria, 500 GB de HD
1	Tarjeta Arduino mega2560	53 puertos, conexión USB
2	Sensores ultrasónicos	HCSRO4
1	Switch de 8 puertos	Dlink, 100Mbps
1	LCD TFT 3.2 "	240x 400
2	Nano estaciones	Md5
2	Cámaras HD usb	Microsoft
1	Cámara ip vivotek 8331	Dia/noche
3	Housing de aluminio	300x400
1	Carcasa para sensores	Para exteriores
1	Ups interactivo	750 va

Tabla 3.3 Hardware para Implementación
Fuente: Análisis de tesis

Cantidad	Software	Descripción
1	Sistema Operativo	Windows 7 Ultimate
1	Microsoft Office	2007 Profesional
1	Labview para Windows	Versión 2012
1	Labview Toolkit	Versión 2012
1	NiVision Development	Versión 2012

Tabla 3.4 Software para Implementación
Fuente: Análisis de tesis

3.3.2. Análisis económico

A partir del análisis previo para la realización de este proyecto se determinó que era necesario contar con recursos que deben necesariamente ser considerados para desarrollar el proyecto, los cuales se detallan con su respectiva tabla de descripción de recurso y costo: (Hardware, Software, suministros), todos estrictamente necesarios para desarrollar el proyecto. A continuación se describen las siguientes tablas:

Costos de desarrollo del Sistema

Las tablas, a continuación, exponen el costo que llevará el desarrollo del sistema detallado, con todo lo necesario a utilizar.

Cantidad	Hardware	Valor	Subtotal
1	Computador de escritorio	\$ 700,00	\$ 700,00
1	Tarjeta Arduino mega2560	\$ 80,00	\$ 80,00
2	Sensores ultrasónicos	\$ 14,00	\$ 28,00
1	Switch de 8 puertos	\$ 50,00	\$ 50,00
1	LCD TFT 3.2 "	\$ 60,00	\$ 60,00
2	Nano estaciones	\$ 100,00	\$ 200,00
2	Cámaras HD usb	\$ 85,00	\$ 190,00
1	Cámara ip vivotek 8331	\$ 800,00	\$ 800,00
2	Housing de aluminio	\$ 50,00	\$ 100,00
1	Carcasa para sensores	\$ 20,00	\$ 20,00
1	Ups interactivo	\$ 50,00	\$ 50,00
Total en gastos de hardware			\$ 2,278,00

Tabla 3.5 Costo de Hardware para el desarrollo
Fuente: Análisis de tesis

Cantidad	Software	Valor	Subtotal
1	Sistema Operativo	\$ 100,00	\$ 100,00
1	Microsoft Office	\$ 52,00	\$ 52,00
1	Labview para Windows	\$ 1200,00	\$ 1200,00
1	Labview Toolkit	\$ 145,00	\$ 145,00
1	NiVision Development	\$ 145,00	\$ 145,00
1	Arduino 1..5.2	\$ 0,00	\$ 0,00
Total en gastos de software			\$1.642,00

Tabla 3.6 Costo de software para el desarrollo
Fuente: Análisis de tesis

Cantidad	Descripción	Valor	Meses	Subtotal
1	Útiles de Oficina	\$ 65.00	3	\$ 195.00
1	Movilización y varios	\$ 95.00	3	\$ 285.00
1	Conexión a Internet	\$ 45.00	3	\$ 135.00
TOTAL				\$ 615.00

Tabla 3.7 Suministros
Fuente: Análisis de tesis

Descripción	Subtotal
Hardware	\$ 2278.00
Software	\$ 1642.00
Suministros	\$ 615.00
TOTAL	\$4,535.00

Tabla 3.8 Costos totales de desarrollo
Fuente: Análisis de tesis

Costos de Implementación del Sistema

Las siguientes tablas detallan el costo que llevará la implementación del sistema.

Cantidad	Hardware	Valor	Subtotal
2	Tubos de soporte	\$ 40,00	\$ 80,00
4	Canaletas	\$ 10,00	\$ 40,00
1	Caja de protección para tarjeta arduino	\$ 10,00	\$ 10,00
4	Metros de cable UTP	\$ 4,00	\$ 16,00
4	Metros de cable arduino	\$ 4,00	\$ 16,00
Total en gastos hardware			\$ 162,00

Tabla 3.9 Hardware para la Implementación

Fuente: Análisis de tesis

Descripción	Subtotal
Desarrollo	\$ 4,535.00
Implementación	\$ 162.00
TOTAL	\$ 4,697.00

Tabla 3.10 Costos totales de desarrollo e implementación

Fuente: Análisis de tesis

Mediante el detalle de las tablas de costos se puede observar que el costo total del desarrollo del software es de \$ 4,535.00 y la implementación del mismo es de \$162.00 lo que da un total de \$4,697.00. En el detalle, además se menciona que el hardware y software para el desarrollo e implementación es un costo asumido por los creadores del proyecto.

3.3.3. Análisis operativo

Las técnicas de recopilación de la información para el análisis del sistema propuesto fueron las encuestas y entrevistas, la primeras se realizaron a estudiantes y personal administrativo de la U.P.S.E, debido a que ellos forman parte de la población, las entrevistas fueron realizadas al personal administrativo quienes serán los beneficiados directamente con la implementación del sistema de registro automático y que dieron como resultado la factibilidad operacional del proyecto para su ejecución.

Para que el sistema desarrollado pueda ser utilizado de la mejor manera y se obtenga el mayor beneficio, el usuario deberá ser capacitado, en especial el administrador, quien es el usuario de mayores privilegios en el sistema. La información que se obtuvo proviene de los estudiantes y personal administrativo que permanecen en la universidad, con encuestas personalizadas de acuerdo al modelo que se adjunta en el anexo y en base a los resultados se realizó la siguiente interpretación y análisis.

Población y muestra

La población objeto de esta investigación está conformada por personal de la comunidad universitaria.

Muestra:

Es necesario calcular la muestra que representa la población de estudio con un nivel de confianza del 97%. Para ello se utilizará la fórmula a continuación:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.	73
N = Tamaño de la población.	383
Z = Margen de confianza.	Z= 0.97 (97%)
P = Probabilidad de éxito	p= 50% = 0,50
E = Error muestral	E= 5%=0,05
q=posibilidad que no se cumpla	q=1.P=0,50
n=?	

n = Muestra.	73
N = Población.	383
Z = Nivel de confianza.	0.97
p = Probabilidad de éxito	0.50
e = Error muestral	0.05
q=posibilidad que no se cumpla	q=1.P=0,50

$$n = \frac{0,94 \times 0,25 \times 383}{0,25 \times 382 + 0,94 \times 0,25}$$

$$n = \frac{90,005}{1,19}$$

$$n = 75,63$$

CAPÍTULO IV

DISEÑO

4. DISEÑO

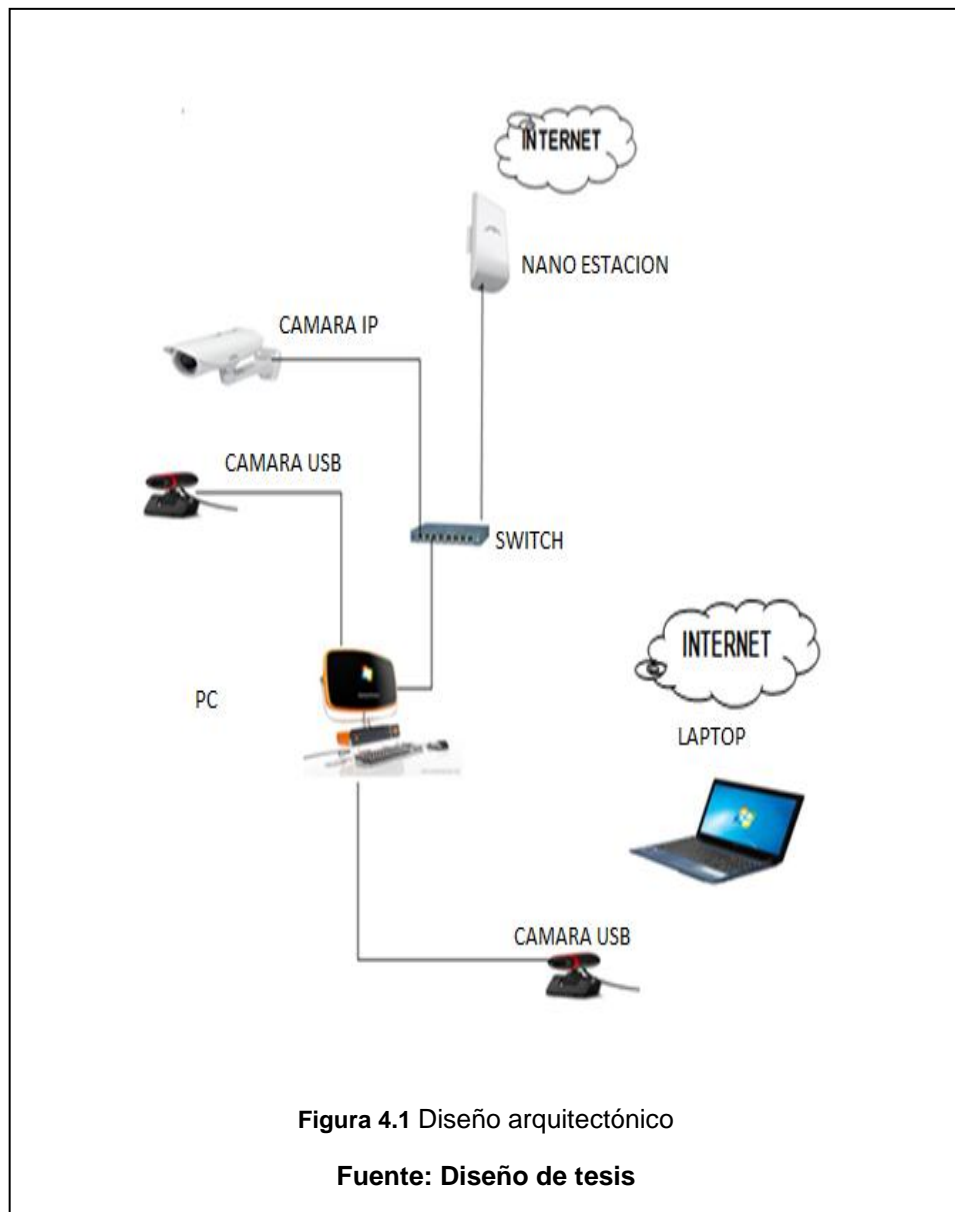
En este cuarto capítulo se establece el diseño estructural del sistema, la arquitectura del mismo y el entorno tecnológico, además de la especificación detallada de los componentes del sistema de información, aplicando el lenguaje de programación G con sus respectivos módulos de visión artificial para el desarrollo de la interfaces y base de datos que requiere el sistema a desarrollar.

4.1. Arquitectura de la solución

Dentro de la arquitectura del sistema está el diseño arquitectónico del sistema de registro automático, este a su vez se divide en dos procesos que son el reconocimiento de placas desarrollado en Labview, y el contador de vehículos diseñado en la plataforma ARDUINO.

4.1.1. Diseño arquitectónico

Hardware reconocimiento de placas vehiculares



Se observa en el gráfico 4.1 cómo está distribuido el hardware que se utilizará en la implementación del sistema, constan un switch, una cámara IP, 2 cámaras USB, 1 computadora, y las respectivas antenas que funcionan como acces point

4.1.2. Topología de red

El gráfico 4.2 muestra el diseño topológico de los equipos de comunicación es decir cómo se enlaza la cámara IP y la PC que está en garita al ruteador de la U.P.S.E.

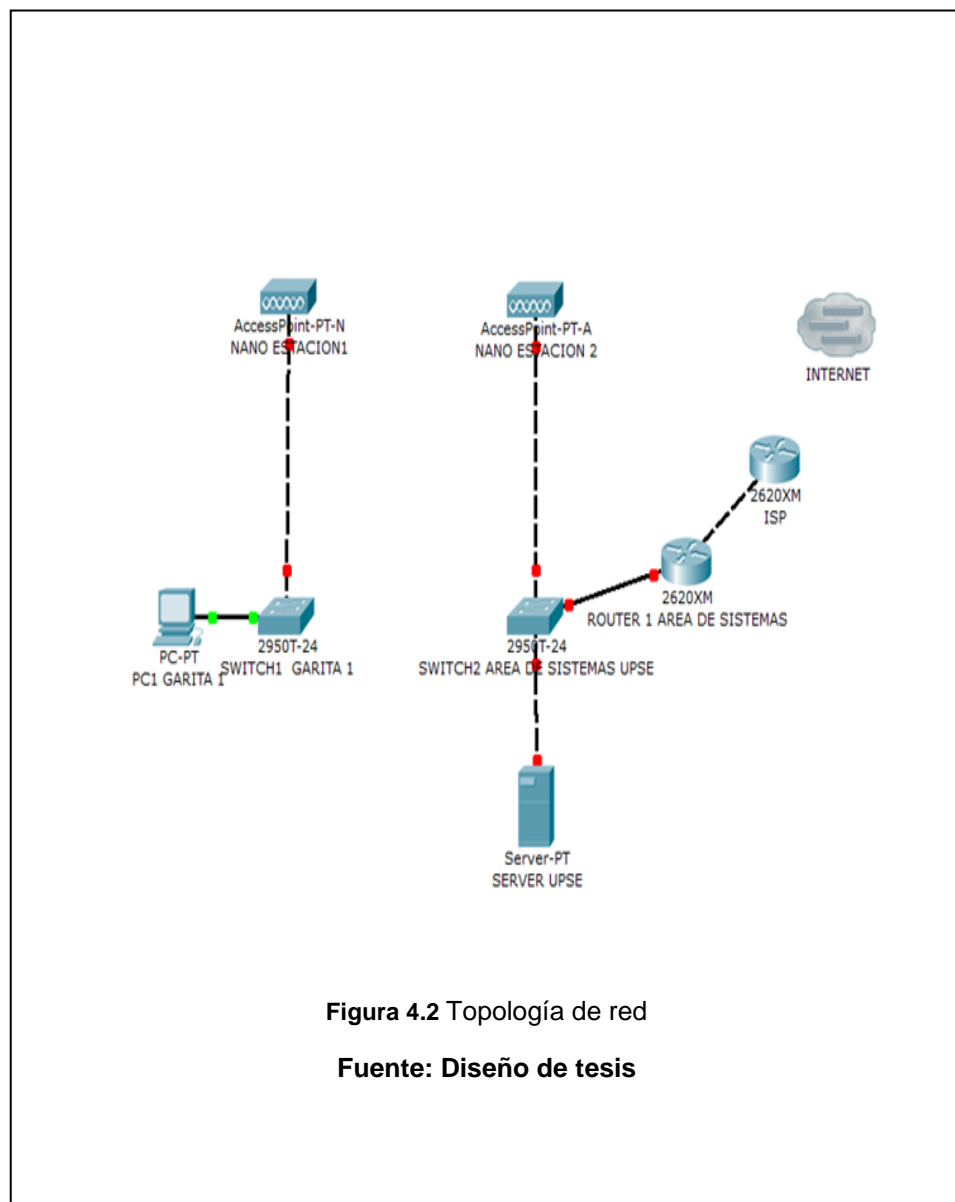


Figura 4.2 Topología de red

Fuente: Diseño de tesis

4.1.3. Hardware contador de vehículos

Se puede observar el diseño del contador de vehículos, como están distribuidos a nivel de hardware.

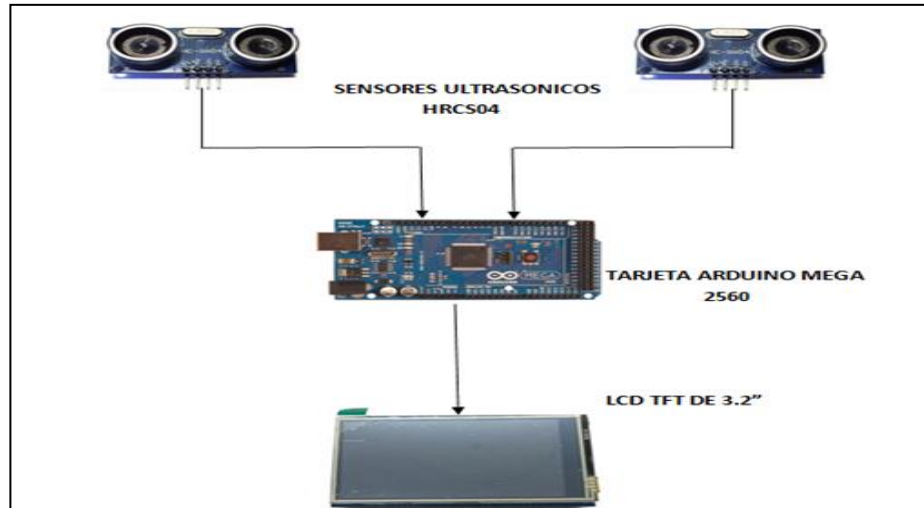


Figura 4.3 Hardware contador de vehículos

Fuente: Diseño de Tesis

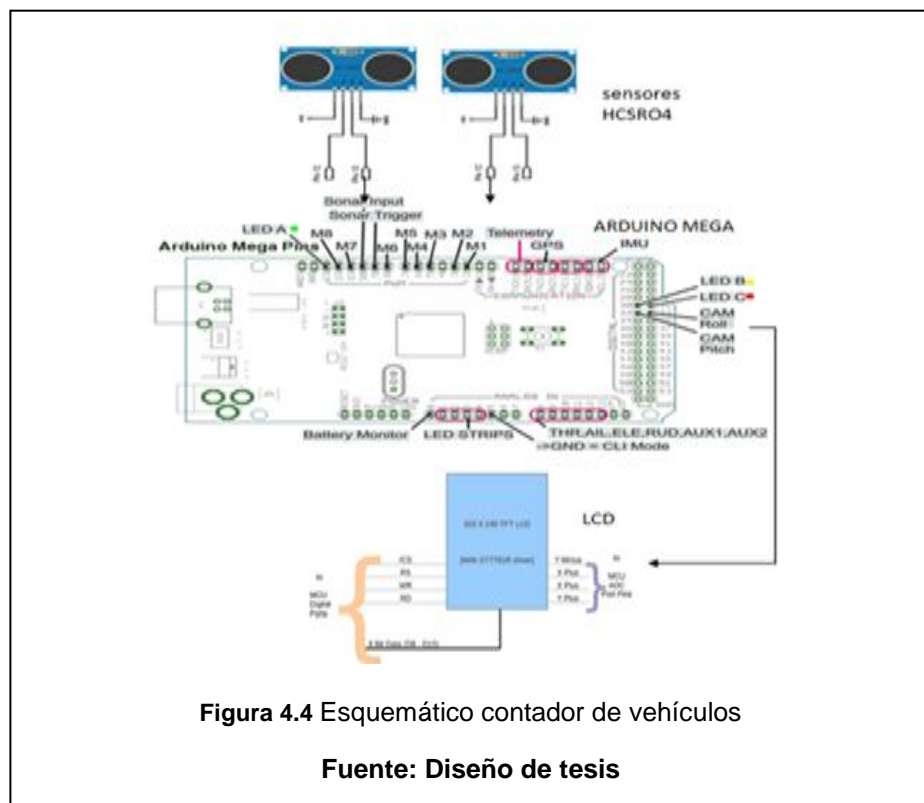
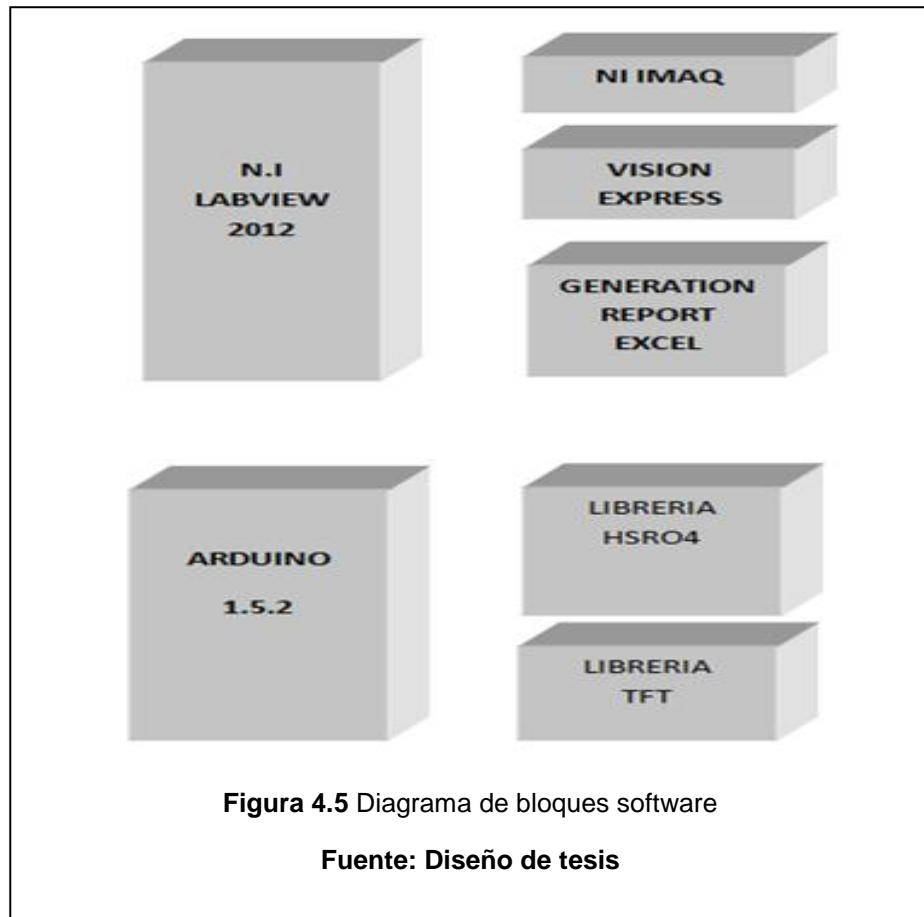


Figura 4.4 Esquemático contador de vehículos

Fuente: Diseño de tesis

De forma más detallada se presenta esquemáticamente la distribución del contador de vehículos.

4.1.4. Software diagrama de bloques



En la figura 4.5 se aprecia a nivel de bloques cómo está distribuido el software a utilizar, como primer proceso se cuenta con el software labview y sus módulos correspondientes. Así también el software arduino con sus respectivas librerías.

4.1.5. Diagrama de componentes

El diagrama de componentes muestra la relación de los VI o páginas que interactúan en la aplicación, indica la existencia de enlaces de una página a otra.

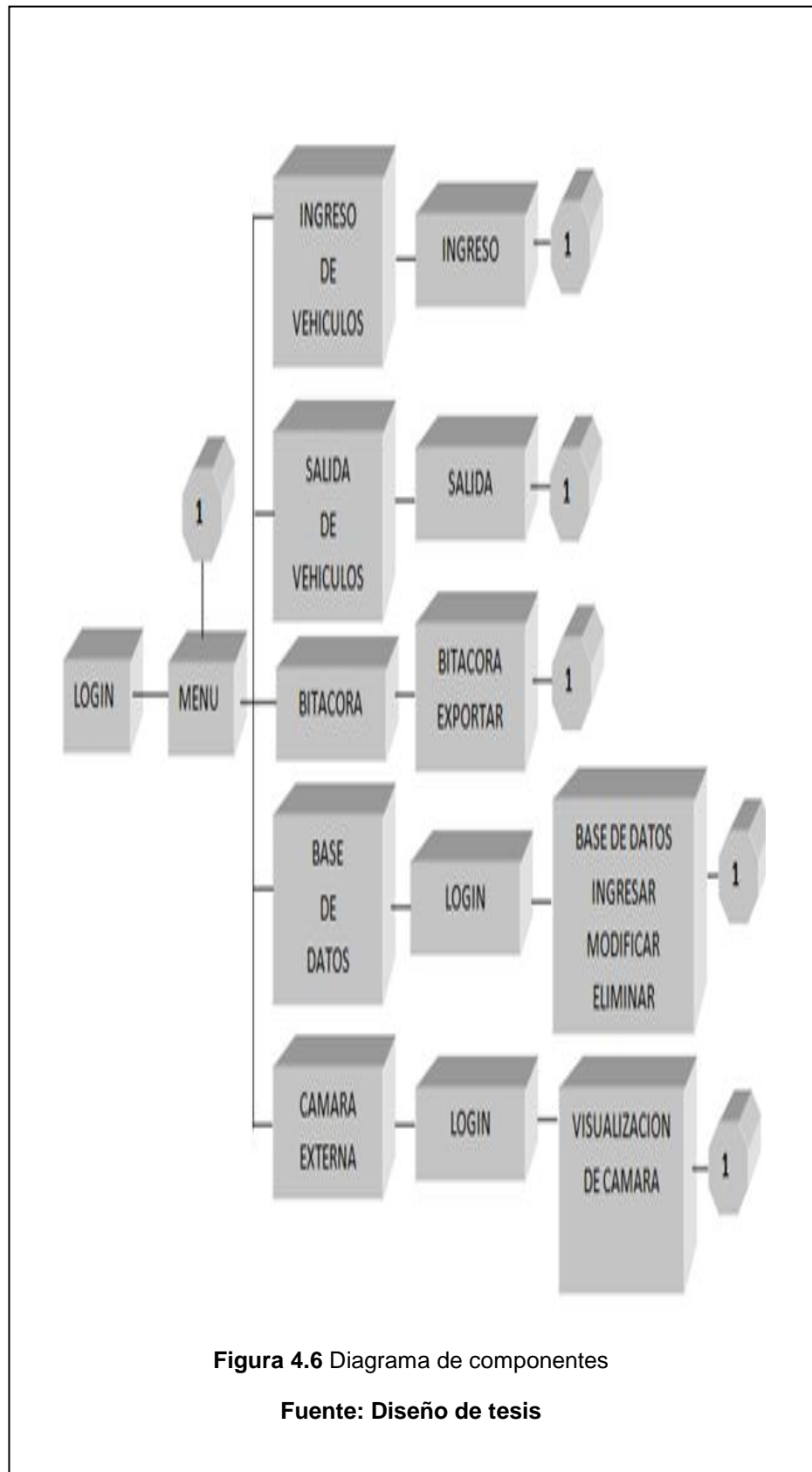


Figura 4.6 Diagrama de componentes

Fuente: Diseño de tesis

4.1.6. Diagrama de flujo OCR.

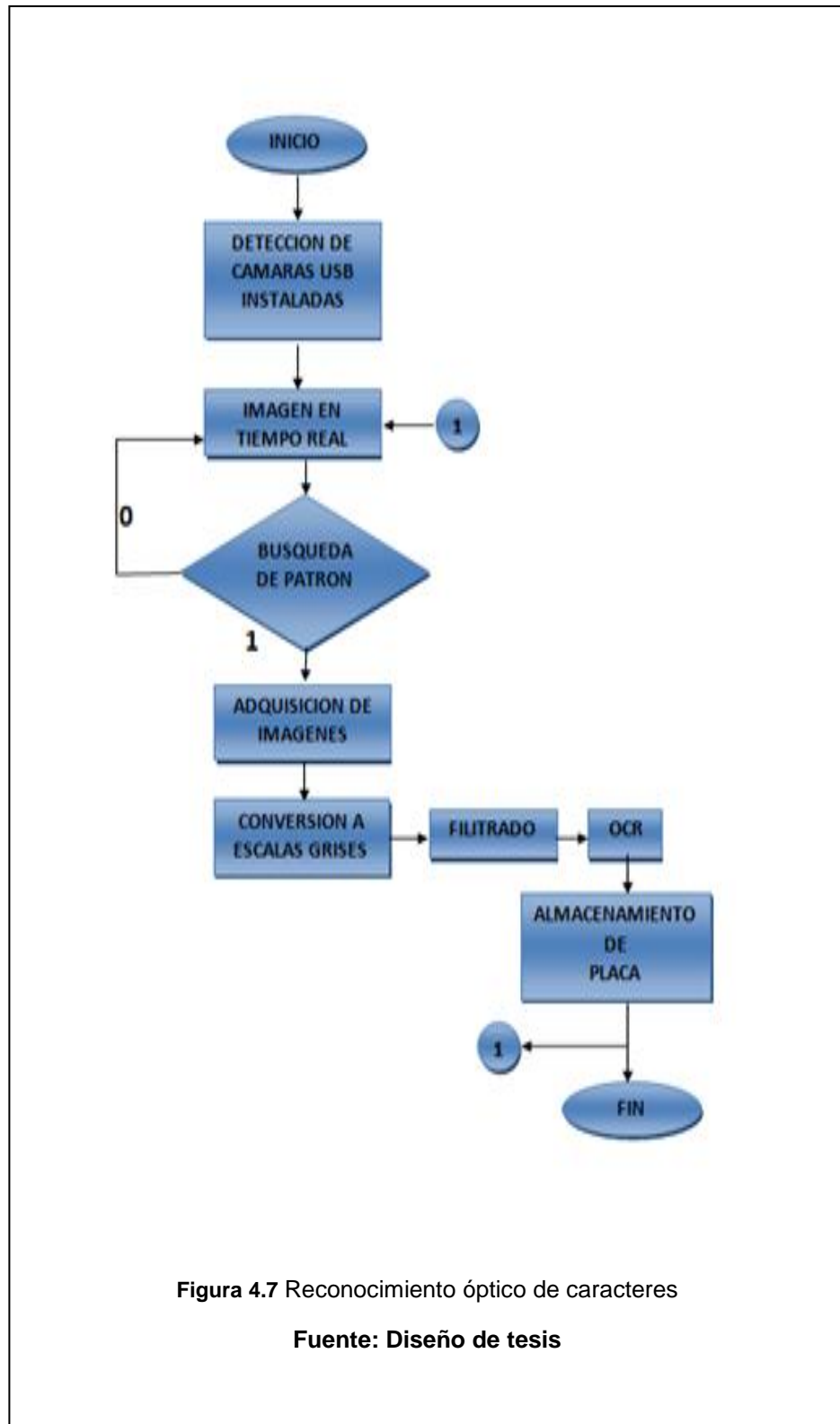


Figura 4.7 Reconocimiento óptico de caracteres

Fuente: Diseño de tesis

El siguiente diagrama de flujo (figura 4.7) detalla el proceso de reconocimiento óptico de caracteres.

Una vez que el sistema inicia lo primero que hace es detectar las cámaras conectadas, luego se puede visualizar la imagen en tiempo real, si ingresa un vehículo y detecta el patrón de búsqueda, adquiere la imagen para luego procesarla en escalas grises, filtrado y por último el OCR. Una vez cumplido estos procesos almacena la placa en la respectiva base de datos.

4.1.7. Diagrama de clases de la base de datos

El siguiente diagrama muestra la relación entre tablas de la base de datos

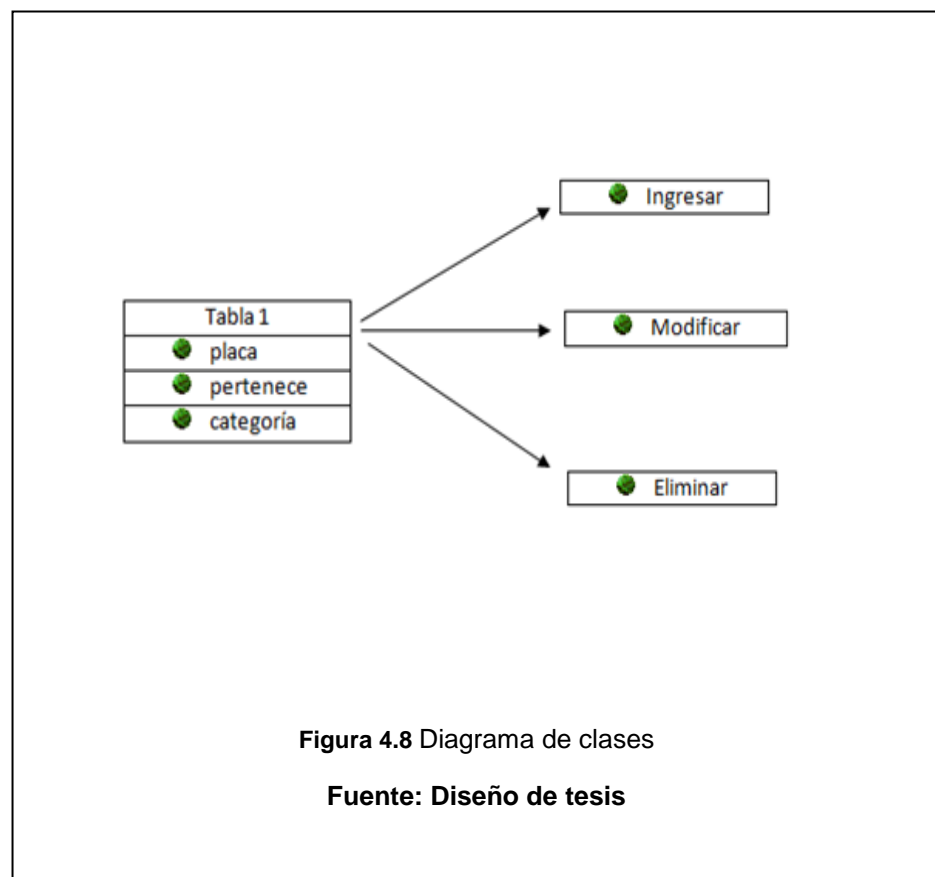


Figura 4.8 Diagrama de clases

Fuente: Diseño de tesis

4.1.8. Diccionario de datos

Nombre de la base de datos: Base de datos

Nombre de la tabla: bd

Descripción: Registra los datos de los vehículos.

No.	CAMPO	TIPO	LONGITUD	DETALLE
1	PLACA	CARÁCTER	10	# Número de Placa
2	PERTENECE	CARÁCTER	20	Dueño del vehículo
3	CATEGORÍA	CARÁCTER	50	Cargo que desempeña en la universidad

Tabla 4.1 Diccionario de datos bd

Fuente: Diseño de tesis

Nombre de la tabla: Ingreso

Descripción: Ingresa los datos de los vehículos.

No.	CAMPO	TIPO	LONGITUD	DETALLE
1	PLACA	CARÁCTER	10	# Número de Placa
2	PERTENECE	CARÁCTER	20	Dueño del vehículo
3	CATEGORÍA	CARÁCTER	50	Cargo que desempeña en la universidad

Tabla 4.2 Diccionario de datos ingreso

Fuente: Diseño de tesis

Nombre de la tabla: Modificar

Descripción: Modifica los datos de los vehículos.

No.	CAMPO	TIPO	LONGITUD	DETALLE
1	PLACA	CARÁCTER	10	# Número de Placa
2	PERTENECE	CARÁCTER	20	Dueño del vehículo
3	CATEGORÍA	CARÁCTER	50	Cargo que desempeña en la universidad

Tabla 4.3 Diccionario de datos modificar

Fuente: Diseño de tesis

Nombre de la tabla: Eliminar

Descripción: Elimina los datos de los vehículos.

No.	CAMPO	TIPO	LONGITUD	DETALLE
1	PLACA	CARÁCTER	10	# Número de Placa
2	PERTENECE	CARÁCTER	20	dueño del vehículo
3	CATEGORÍA	CARÁCTER	50	cargo que desempeña en la universidad

Tabla 4.4 Diccionario de datos eliminar

Fuente: Diseño de tesis

4.2. Diseño De Interfaz

El diseño de una interfaz es una de las actividades más importantes, debido a que representa la primera impresión de una aplicación para los usuarios.

Además, una interfaz bien diseñada y estructurada permite mejorar la visualización del contenido o de los servicios que proporciona la aplicación.

Las interfaces desarrolladas en Labview se componen de 2 partes en el panel frontal que es la parte de diseños, y los diagramas de bloques que se caracterizan por programación del lenguaje G

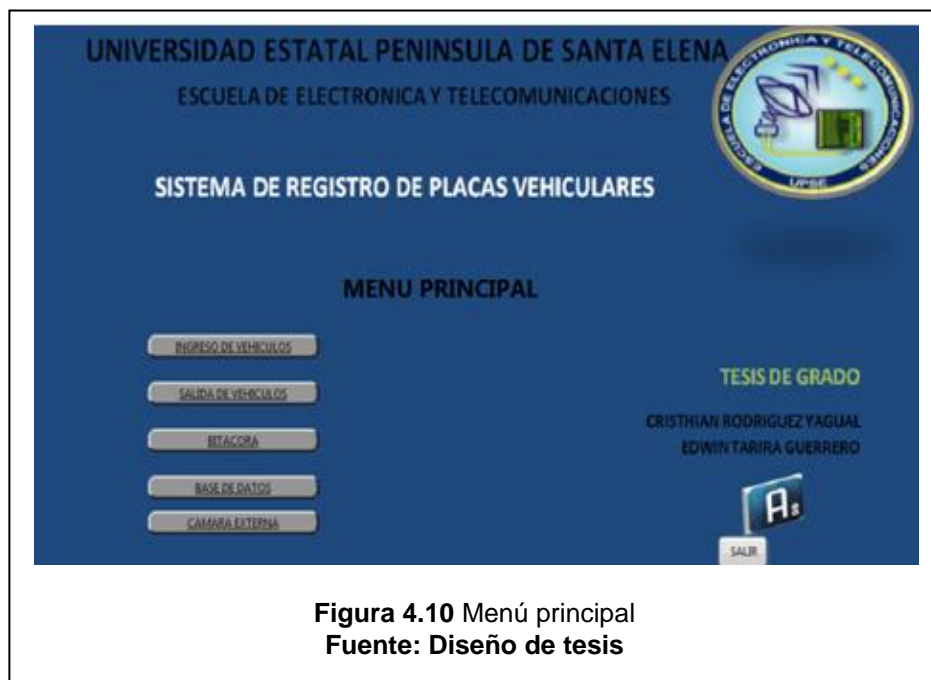
4.2.1. Nombre de la página o VI (panel frontal): login.vi

Descripción: Esta pantalla permite la identificación de los usuarios que ingresarán al sistema por medio del nombre de usuario y contraseña, con la finalidad de acceder a la aplicación.



4.2.2. Nombre de la página O VI (Panel Frontal): Menú.Vi

Descripción: Esta pantalla presenta el menú principal del sistema de registro automático, con sus diferentes opciones como ingreso de vehículos, salida de vehículos, bitácora, base de datos, cámara externa.



4.2.3. Nombre de la página O VI (Panel Frontal): Ingreso. Vi

Descripción: Esta pantalla permite visualizar el ingreso de vehículos y una vez encontrada su respectivo patrón capturar la placa y visualizarla.



Figura 4.11 Ingreso de vehículos
Fuente: Diseño de tesis

4.2.4. Nombre de la página O VI (Panel Frontal): Salida. Vi

Descripción: Esta pantalla permite visualizar la salida de vehículos y una vez encontrada su respectivo patrón capturar la placa y visualizarla.



Figura 4.12 Salida de vehículos
Fuente: Diseño de tesis

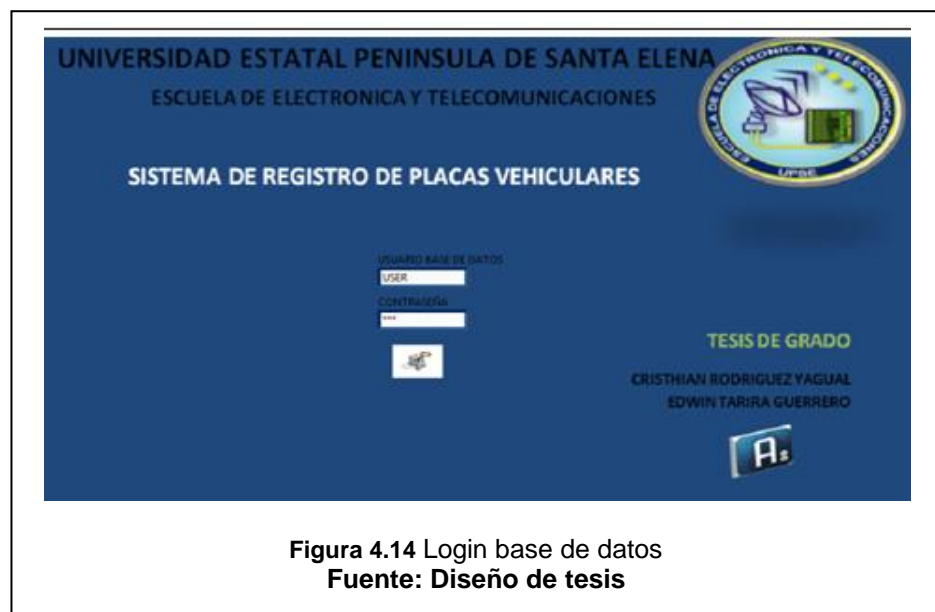
4.2.5. Nombre de la página O VI (Panel Frontal): Bitácora. Vi

Descripción: Permite visualizar los vehículos que ingresaron y salieron con su respectiva hora.



4.2.6. Nombre de la página O VI (Panel Frontal): Login bd.Vi

Descripción: Permite controlar el acceso a la base de datos del sistema



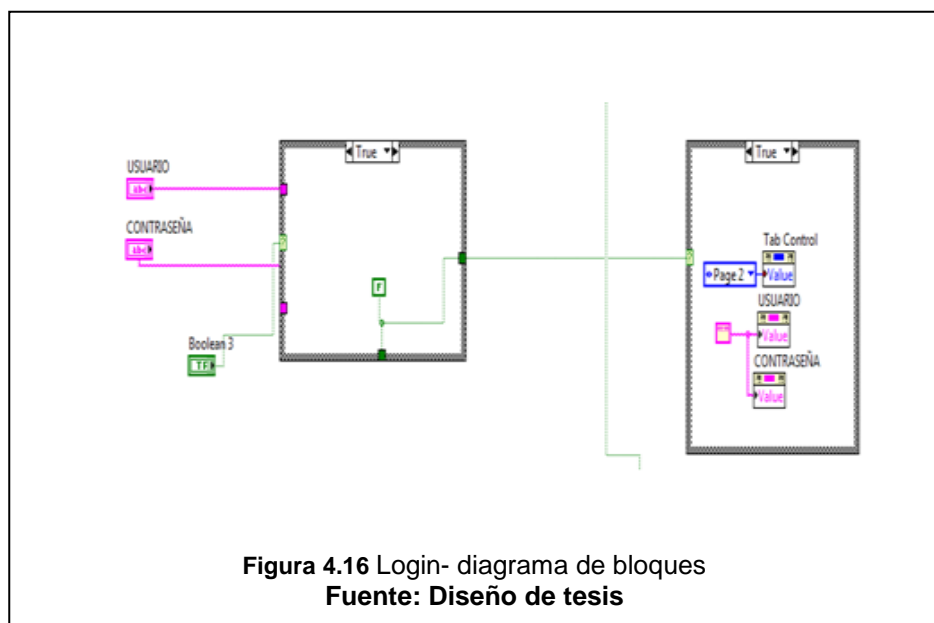
4.2.7. Nombre de la página o VI (panel frontal): Base de datos. Vi

Descripción: Este Vi sirve para ingresar nuevas placas, así como también modificarlas y eliminarlas.



4.2.8. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Login. Vi

Descripción: El diagrama de bloques permite la identificación de los usuarios que ingresarán al sistema por medio del nombre de usuario y contraseña, con la finalidad de acceder a la aplicación.



Se observa la segunda parte de las interfaces es decir los diagramas de bloques de Labview y se muestra como se hace el respectivo enlace con la página 2 que sería el segundo VI luego de validar el usuario y contraseña

4.2.9. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Menú. Vi

Descripción: Diagrama de bloques que presenta el menú principal del sistema de registro automático, con sus diferentes opciones: ingreso de vehículos, salida de vehículos, bitácora, base de datos, cámara externa.

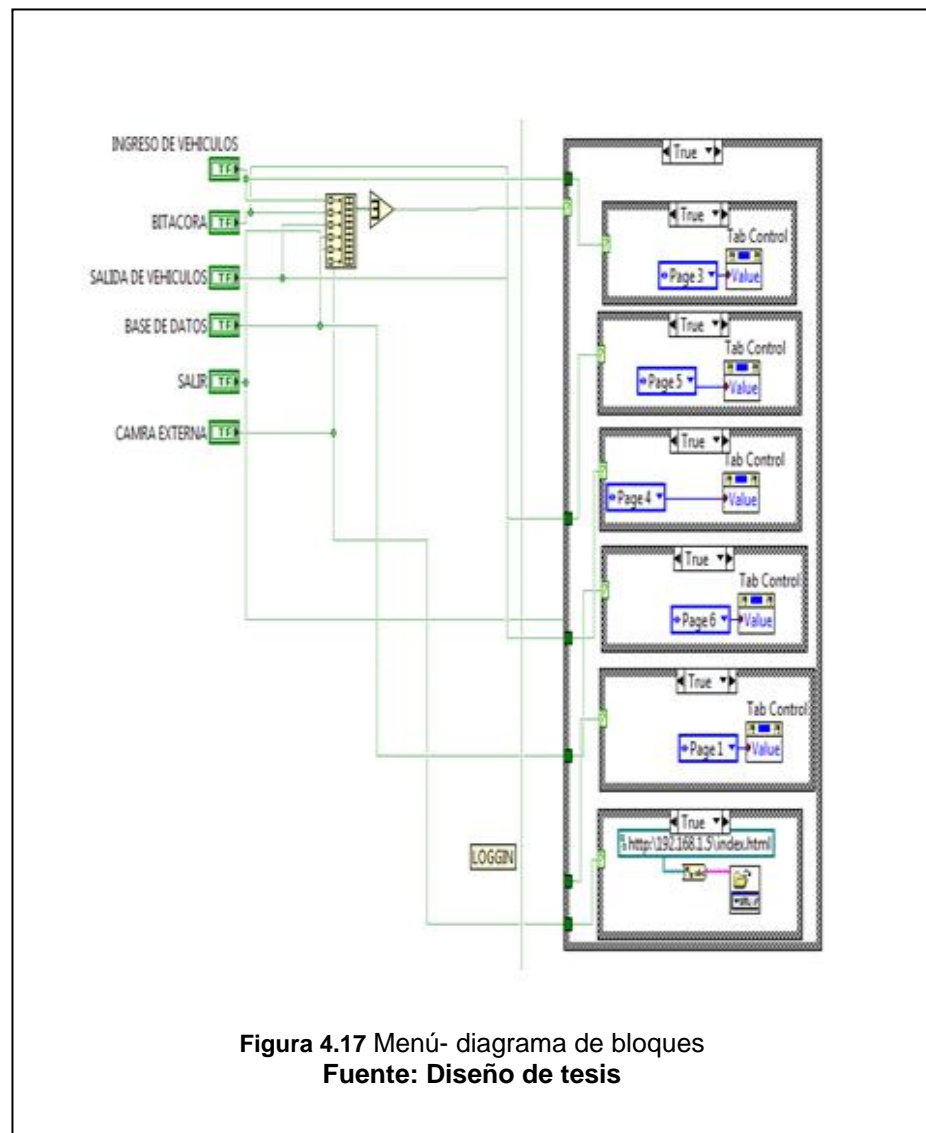


Figura 4.17 Menú- diagrama de bloques
Fuente: Diseño de tesis

Se muestra como un VI esta enlazado con otros subVI se utilizó estructura de casos, (case structure) y un buildarra y para poder acceder a la opción respectiva el menú.

4.2.10. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Ingreso. Vi

Descripción: Diagrama de bloque que permite visualizar el ingreso de vehículos y una vez encontrado su respectivo patrón capturar la región interés es decir la placa para que con el proceso de OCR se pueda visualizar en la interfaz con sus respectivos parámetros.

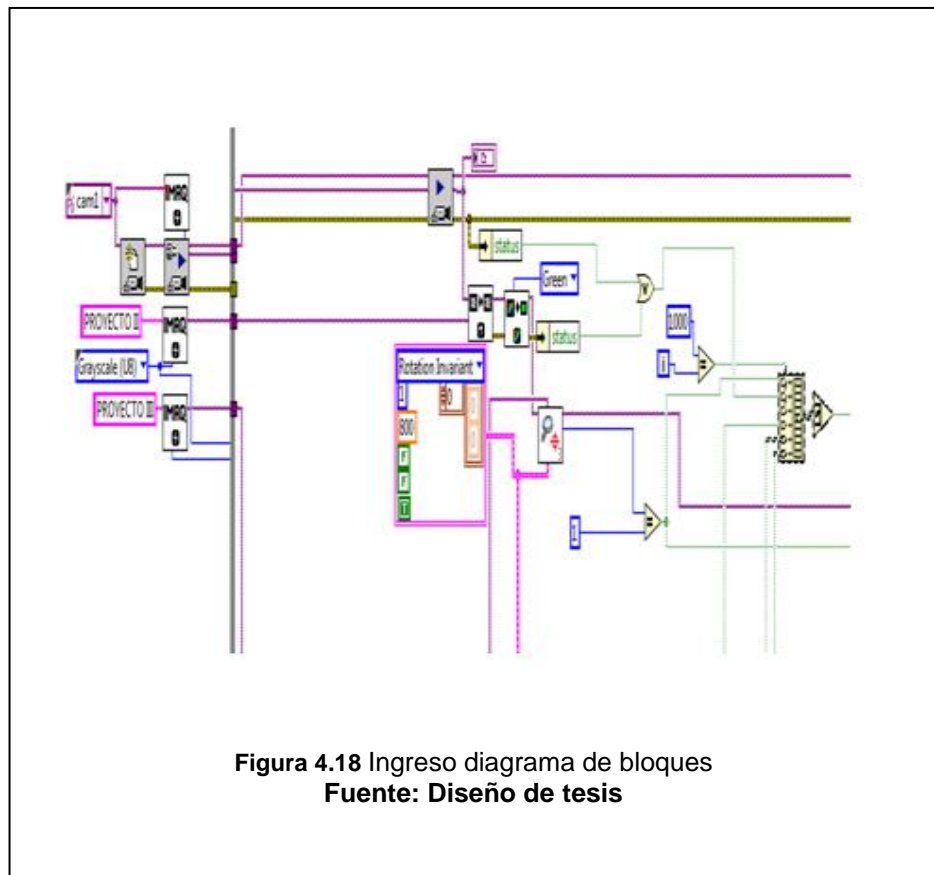


Figura 4.18 Ingreso diagrama de bloques
Fuente: Diseño de tesis

El gráfico 4.18 muestra como se utilizan los módulos NI IMAQ para poder interactuar con la cámara, la selección en este caso cam 1 para formar el VI de ingreso de vehículos.

4.2.11. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Salida. VI

Descripción: Diagrama de bloques permite visualizar la salida de vehículos y una vez encontrado su respectivo patrón capturar la placa y visualizarla, en este bloque se puede observar las diferentes depuraciones y trato que se le da a la imagen para luego pasar al respectivo proceso de filtrado.

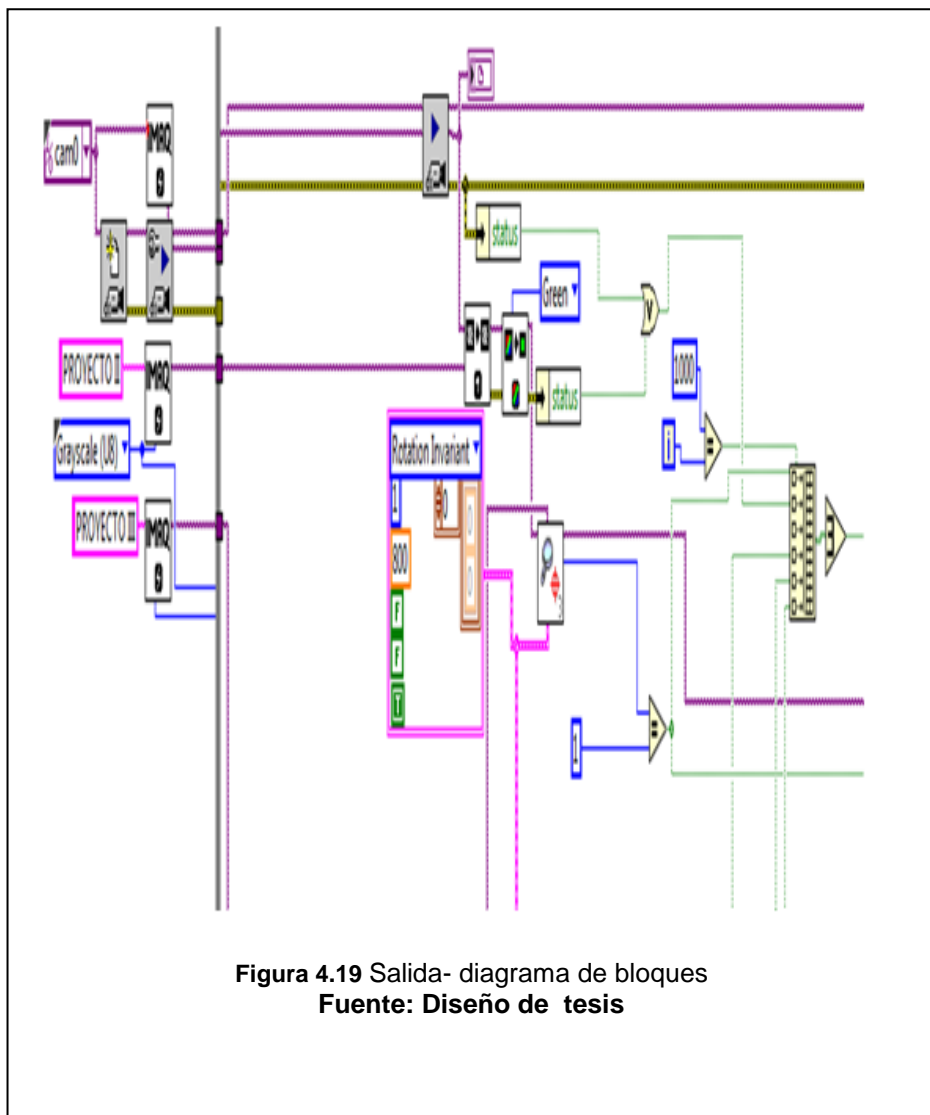


Figura 4.19 Salida- diagrama de bloques
Fuente: Diseño de tesis

El gráfico 4.11 muestra como utilizamos los módulos NI IMAQ para poder interactuar con la cámara, la selección en este caso cam 0 para formar el VI de ingreso de vehículos.

4.2.12. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Bitácora. Vi

Descripción: Este diagrama de bloques permite visualizar los vehículos que ingresaron y salieron con la respectiva hora.

Utilizamos nodos de propiedad para poder configurar además de interactuar con Excel, en donde se almacenara nuestra base de datos. Además se creó un botón de exportar, para luego poder guardar la bitácora.

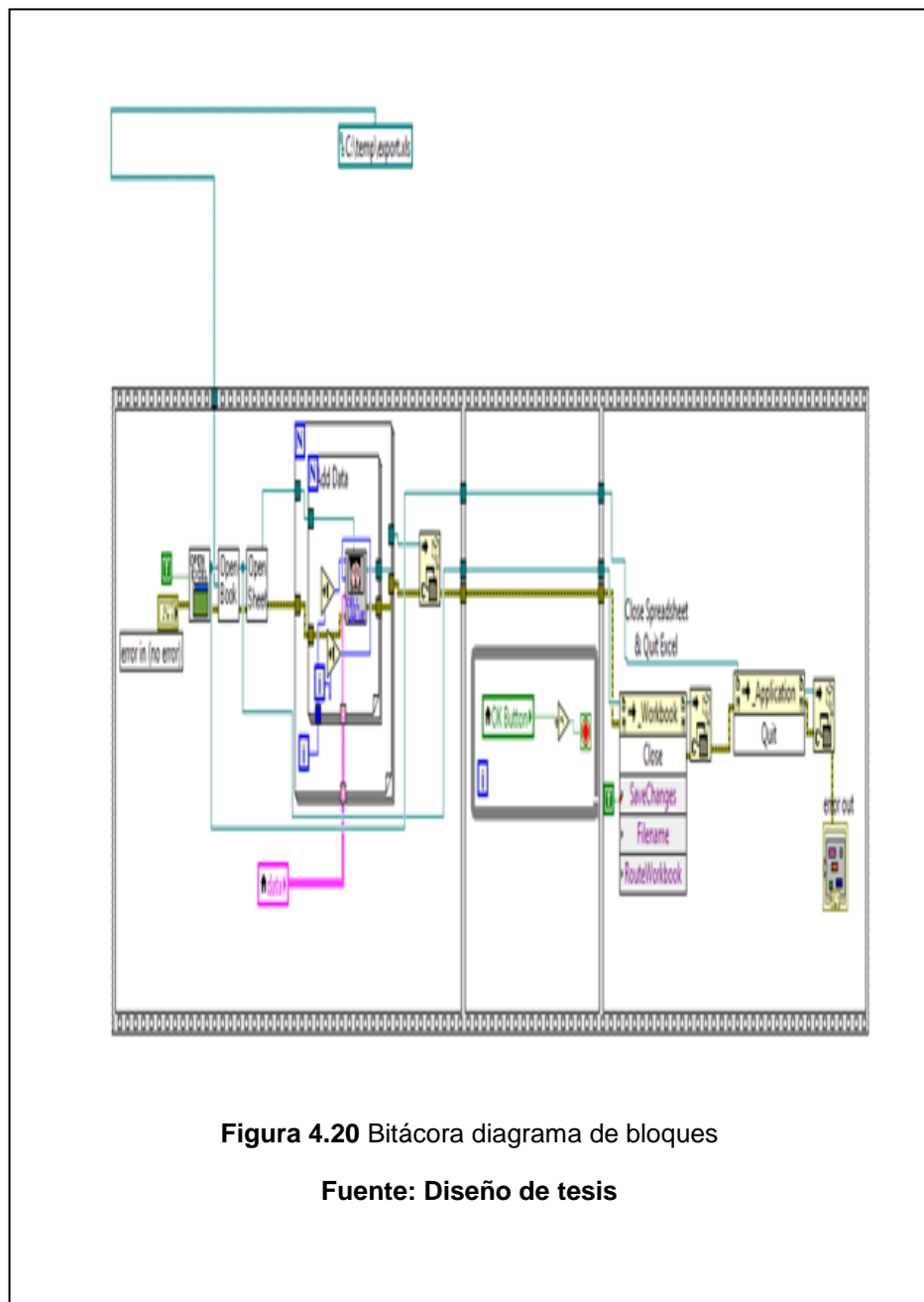


Figura 4.20 Bitácora diagrama de bloques

Fuente: Diseño de tesis

4.2.13. Nombre de la página o VI (Diagrama de bloques): Loginbd. Vi

Descripción: Diagrama de bloques que permite controlar el acceso a la base de datos del sistema

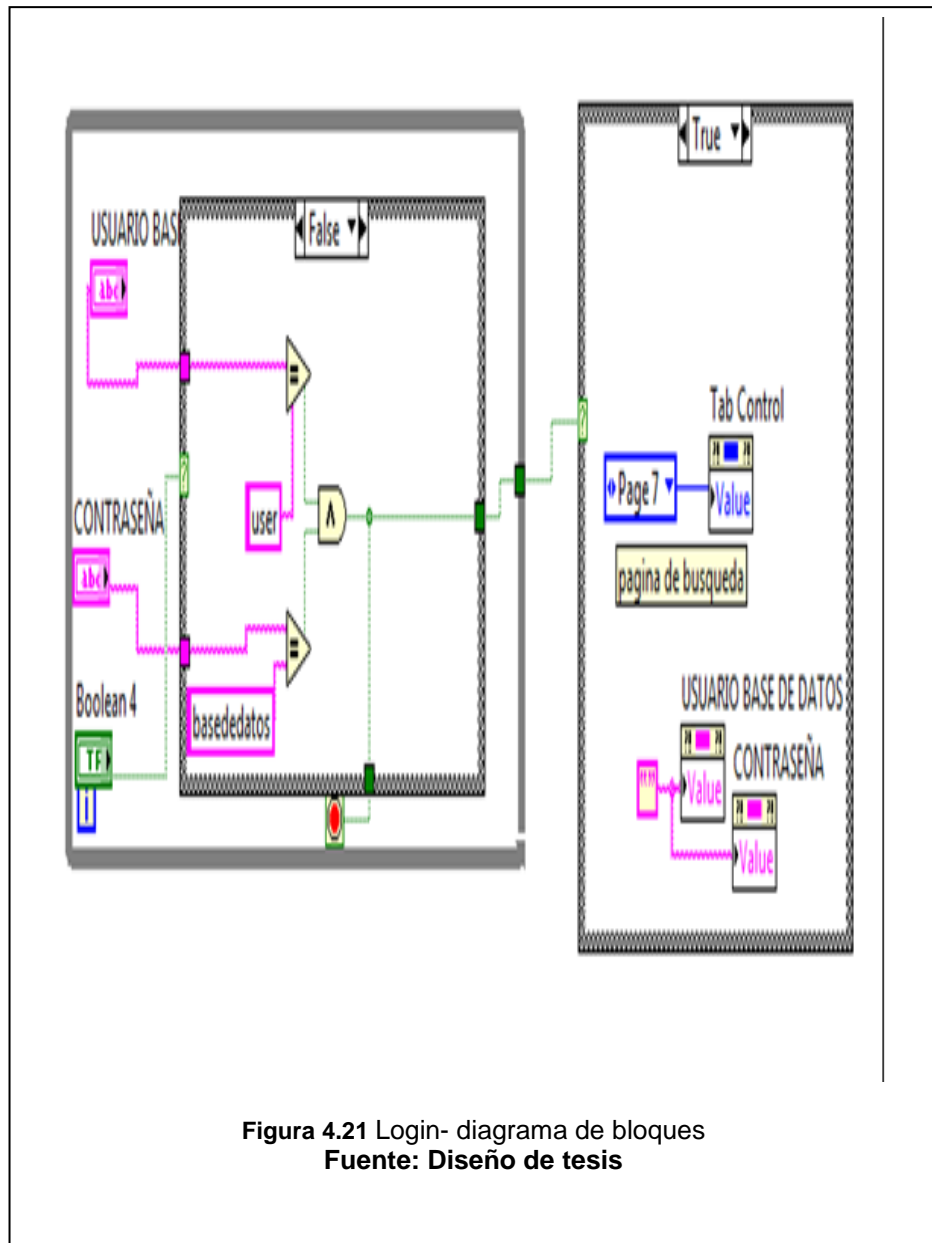


Figura 4.21 Login- diagrama de bloques
Fuente: Diseño de tesis

Ingreso a la base de datos, en este caso se utiliza comparadores y luego se enlaza con otro VI

4.2.14. Nombre de la página o VI (diagrama de bloques): base. vi

Descripción: Este vi sirve para ingresar nuevas placas, así como también modificarlas y eliminarlas.

Se creó unas validaciones para buscar placas en Excel, si no la encuentra presenta un mensaje de error diciendo placa no encontrada, caso contrario presentara la placa, también nos proporciona la opción de ingresar un registro nuevo.

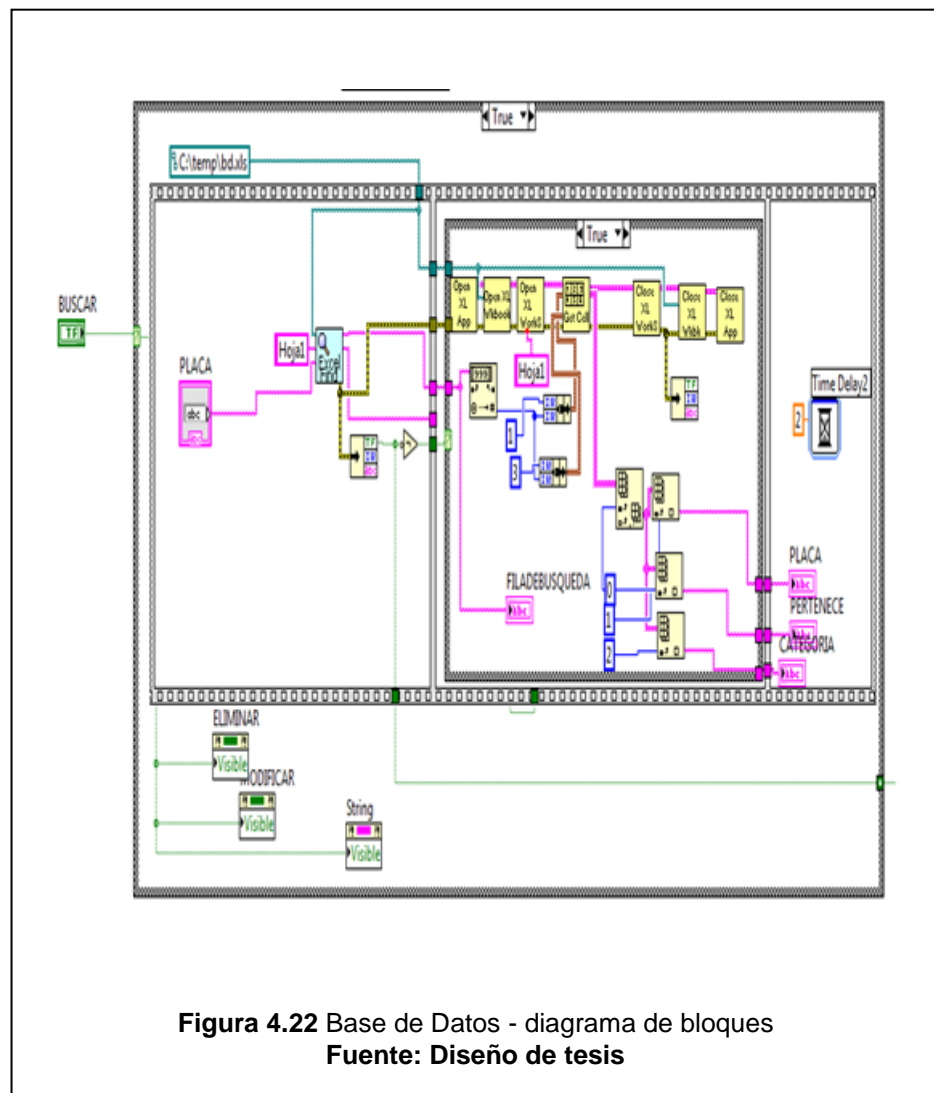


Figura 4.22 Base de Datos - diagrama de bloques
Fuente: Diseño de tesis

En este vi se aprecian varias opciones que son: modificar, eliminar e ingresar, aquí se interactúa con hojas de cálculo elaboradas en Excel. También se utilizan nodos de propiedad y comparadores.

CAPÍTULO V

IMPLEMENTACIÓN

5. IMPLEMENTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DE HIPÓTESIS

En el presente capítulo se describe el proceso que se realiza para la implementación del sistema, consiste en ensayos y pruebas para determinar el correcto desarrollo de la aplicación, verificando que las relaciones y los flujos de cada proceso se cumplan de acuerdo a lo planificado.

La implantación del sistema de registro automático se llevará a cabo en la garita número 1 de la Universidad Estatal Península de Santa Elena,

para la operatividad de la aplicación se considera además: capacitación a los usuarios que interactuarán con el sistema para la correcta manipulación.

5.1. Construcción

A continuación se detallan los procesos para la implementación del sistema de registro automático.

Descripción del proyecto

El sistema de registro automático se implementó en una de las garitas de la universidad, específicamente en la garita número 1.

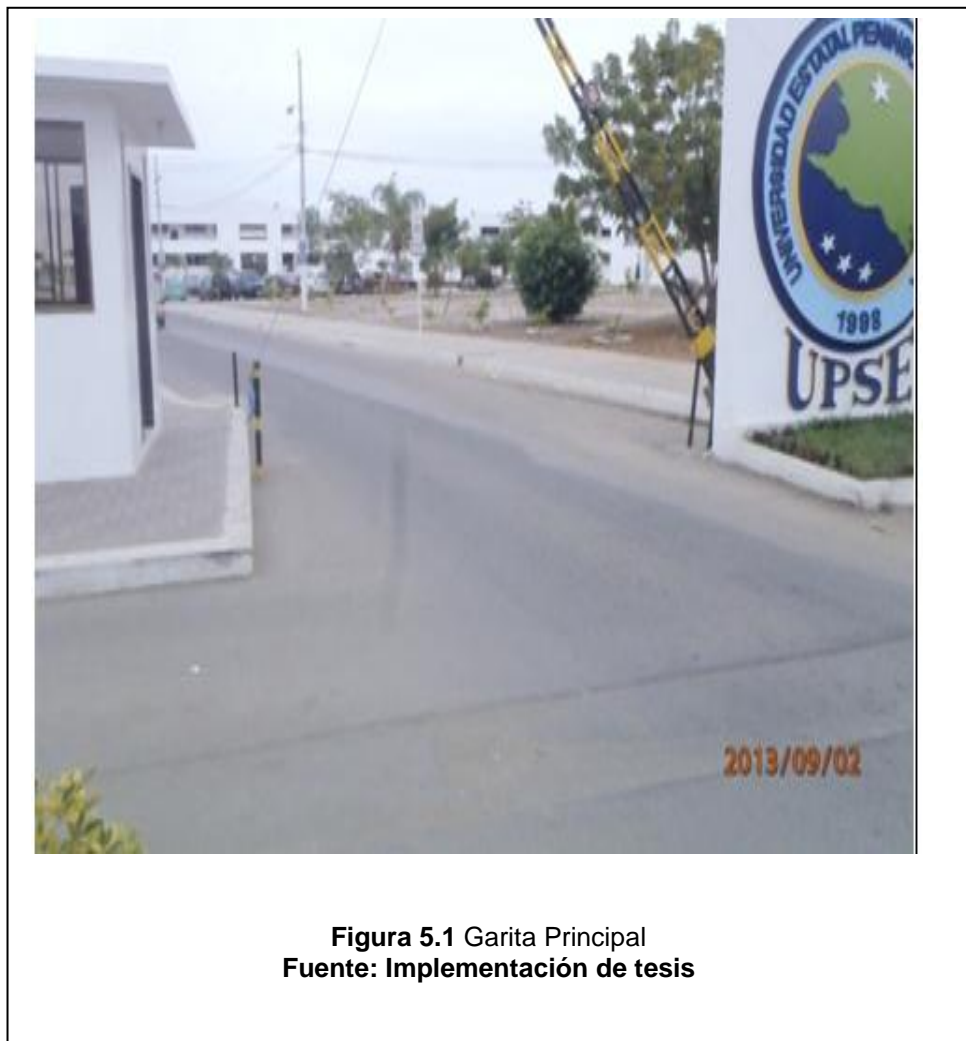


Figura 5.1 Garita Principal
Fuente: Implementación de tesis

El sistema se divide en 2 partes:

5.1.1. Reconocimiento de placas vehiculares.

La primera parte correspondió al diseño del software de reconocimiento de placas vehiculares con LABVIEW como se detalló en el Capítulo III, luego se procedió a ubicar una computadora (Tabla 5.3) en la garita con el software instalado.



Figura 5.2 Computadora en garita
Fuente: Implementación de tesis

Una vez que quedó definida la computadora en garita, se buscó la posición adecuada para colocar unos tubos o base en las cuales se instalarían las housing (Tabla 5.4) de las cámaras USB (Tabla 5.1)



Figura 5.3 Base para housing
Fuente: Implementación de tesis

Después de instalar los tubos se ubicó los housing (Tabla 5.4) y en su interior las cámaras USB, y éstas conectadas a las computadoras en sus puertos correspondientes.



Figura 5.4 Housing
Fuente: Implementación de tesis

Luego, se procedió a colocar dos antenas nano M5 que funcionan como acces point, para que la cámara IP vivotek (Tabla5.2) tenga una dirección pública y una salida a internet para así poderla ver desde cualquier parte del mundo.



Figura 5.5 Nano M5 en Dpto. de sistemas
Fuente: Implementación de tesis

La primera antena se ubicó arriba de la garita y está dirigida hacia el departamento de sistema con la siguiente dirección IP 192.190.10.23, la segunda antena se encuentra en el departamento de sistemas con la siguiente dirección IP 192.190.10.26 y esta a su vez esta se conecta al switch principal de sistemas.

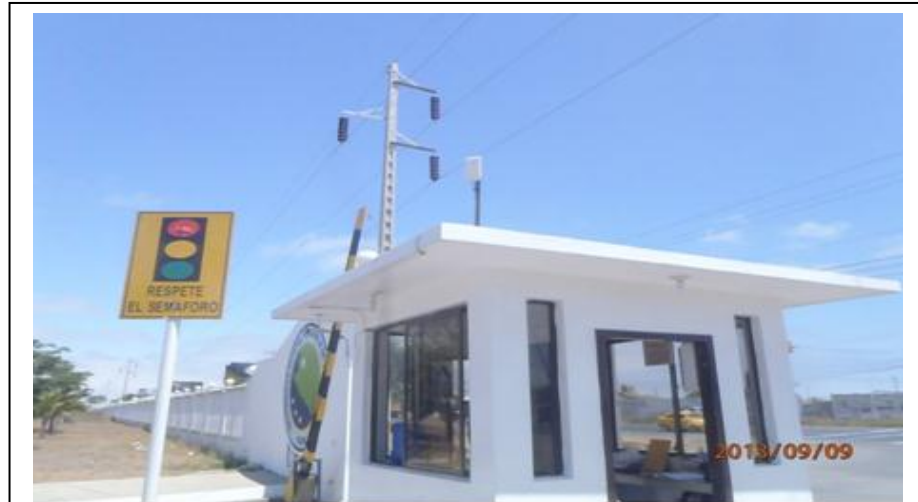


Figura 5.6 Nano M5 en Garita
Fuente: Implementación de tesis

Se ubicó la cámara IP para que capte un ambiente general sea de día o de noche. Esta cámara IP tiene la siguiente dirección IP 181.101.121.26 y puede ser monitoreada las 24 horas.



Figura 5.7 Cámara IP
Fuente: Implementación de tesis

Por último se realizó todo el cableado correspondiente tanto de la cámara IP, 2 cámaras USB, con sus respectivas canaletas para ofrecer un mejor diseño estético.

5.1.2. Contador de vehículos.

La segunda parte fue implementar el contador de vehículos en el ingreso de la garita.

Primero se procedió a colocar los sensores ultrasónicos (Tabla 5.7) en unas cajas protectoras de condiciones atmosféricas, y éstas a su vez fueron implantadas cerca de una de las veredas de la garita.



Figura 5.8 Sensores
Fuente: Implementación de tesis

Después la tarjeta arduino con el lcd se ubicaron también en una caja para su respectiva protección e implantadas en el interior de la garita para que el personal de seguridad pueda visualizar la cantidad de vehículos que ingresan al campus.



Se realizó el cableado correspondiente y quedó lista la implementación del contador de vehículos.



El código de programación que utilizamos para el contador de vehículos se muestra a continuación.

```
// #include <UTFT.h>

intPin_echo = 9;

intPin_trig = 8;

int Pin_echo2 = 11;

int Pin_trig2 = 10;

// Declare which fonts we will be using

extern uint8_t SevenSegNumFont[];

UTFT myGLCD(ITDB32WD,38,39,40,41);

// Remember to change the model parameter to suit your display
module!

int CONTADOR=0;

void setup()

{

randomSeed(analogRead(0));

// Setup the LCD

myGLCD.InitLCD();

myGLCD.setFont(SevenSegNumFont);

pinMode(Pin_trig, OUTPUT);

pinMode(Pin_echo, INPUT);

pinMode(Pin_trig2, OUTPUT);

pinMode(Pin_echo2, INPUT);

Serial.begin (9600);

}

void loop()
```



```

{
intbuf[398];

int i;

myGLCD.setColor(255, 0, 0);
myGLCD.fillRect(0, 0, 399, 13);
myGLCD.setBackColor(64, 64, 64);
myGLCD.setColor(255,255,0);

intduracion, cm , cm1;

digitalWrite(Pin_trig, LOW);
delayMicroseconds(2);

digitalWrite(Pin_trig, HIGH);
delayMicroseconds(10);

digitalWrite(Pin_trig, LOW);

duracion = pulseIn(Pin_echo, HIGH);

  cm = duracion / 29 / 2;

Serial.print("Sensor 1:");

Serial.print(cm);

Serial.print(" cm");

Serial.print(" ; ");

digitalWrite(Pin_trig2, LOW);
delayMicroseconds(2);

digitalWrite(Pin_trig2, HIGH);
delayMicroseconds(10);

digitalWrite(Pin_trig2, LOW);

duracion = pulseIn(Pin_echo2, HIGH);

```

```

    cm1 = duracion / 29 / 2;
    Serial.print("Sensor 2:");
    Serial.print(cm);
    Serial.println(" cm");
    if ((cm>100)&(cm<120)&(cm1>100)&(cm1<120)){
    int i=CONTADOR+1;
    myGLCD.printNuml(i, CENTER, 350);
    delay (2500);
    CONTADOR=i;
    }
}

```

5.1.3. Características del hardware.

A. Reconocimiento de placas vehiculares

Para la implementación del proyecto, es necesario instalar dos cámaras USB que deben capturar la imagen del vehículo que ingresará al campus universitario y una computadora donde se realiza el procesamiento y la presentación del VI. Además de una cámara IP que monitorea un ambiente general

Las características de los equipos detallan (Ver Anexo 3):

B .Contador de vehículos

En esta segunda parte del proyecto se utilizó un módulo o tarjeta con un microcontrolador integrado es decir la tarjeta mega que es necesaria ya que procesará y almacenará la información enviada por los sensores que luego será presentada por un lcd TFT.

Las características de los equipos detallan (Ver Anexo 3):

5.2. Pruebas.

Para verificar la funcionalidad del sistema de registro automático se sometió a una serie de pruebas, con el fin de detectar errores de programas, validaciones, resultados de informes. Cabe destacar que las pruebas siempre se deben realizar al iniciar la implementación de la aplicación.

Las pruebas y revisiones realizadas fueron las siguientes:

Pruebas de funcionalidad: Para verificar que la aplicación arroje los resultados esperados.

5.2.1. Experimento 1.

Reconocimiento de placas vehiculares a un solo vehículo

A. Objetivo del experimento.

Realizar pruebas con el sistema, por medio de la cámara USB se capture la placa de un vehículo a una distancia de 2 metros aproximadamente.

B. Criterios de éxito.

Se considera que la prueba es exitosa si el sistema detecta por medio de la cámara USB el patrón establecido, es decir cuando el vehículo este al frente de la cámara reconoce el patrón y a su vez el ROI, de lo contrario, se considera que la prueba no fue exitosa.

C. Experimentos.

Se realizó el experimento a un solo vehículo para demostrar su confiabilidad, se efectuó un número de iteraciones de 10, es decir se le realizó esta prueba 10 veces. Los experimentos para este comportamiento se enfocaron principalmente en la detección del patrón, en este caso sería ECUADOR

Luego por medio de la programación realizada en Labview con el módulo de visión assistant, el OCR lee los caracteres que están en el ROI (región interés), en este caso varían de 7 y 8 caracteres dependiendo de la placa que ingresa.

Para este experimento se escogió una placa de 7 caracteres como se muestra en la Figura 5.11



Figura 5.11 Placa N°1

Fuente: Implementación de Tesis

El vehículo al momento de ingresar al campus deberá detenerse en el área establecida por la señalítica Figura 5.12



Figura 5.12 Vehículo N°1

Fuente: Implementación de Tesis

Y una vez leída la placa se la debe visualizar en la interfaz del sistema Figura 5.13



Figura 5.13 Interfaz N^o1
Fuente: Implementación de tesis

D. Resultados

PLACA N ^o 1 GNG-881				
NÚMERO DE EXPERIMENTO	PORCENTAJE DE PATRÓN DETECTADO	CARACTERES LEÍDOS- ROI	RESULTADO	OBSERVACIONES
I=1	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100%	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron.
I=2	0%	0 caracteres leídos Porcentaje= 0%	FALLIDO	No se reconoció el patrón y como consecuencia 0 caracteres leídos
I=3	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100%	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron.
I=4	100%	0 caracteres leídos Porcentaje= 1000%	EXITOSO	No se reconoció el patrón y como consecuencia 0 caracteres leídos
I=5	100%	6 caracteres leídos Porcentaje= 87.5% GN6-881	PARCIALMENTE EXITOSO	Se reconoció el patrón con éxito, y de los 7 caracteres uno fallo
I=6	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100% GNG-881	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron..

I=7	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100% GNG-881	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron.
I=8	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100% GNG-881	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron.
I=9	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100% GNG-881	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron.
I=10	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100% GNG-881	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron.
% CONFIABILIDAD	92%	90%		

Tabla 5.1 Resultados de experimento 1 Vehículo N° 1

Fuente: Construcción de tesis

Se observa en la tabla 5.1 el porcentaje de confiabilidad del sistema, se realizó 10 pruebas al mismo vehículo, al momento de ingresar, el sistema reconoce 7 caracteres incluyendo la raya de separación, el carácter con rojo es erróneo. Como resultado final se obtuvo en el reconocimiento del patrón un 92%, y en el reconocimiento de caracteres un 90 %, dejando como constancia un sistema totalmente confiable.

5.2.2 Experimento 2.

Reconocimiento de placas vehiculares a varios vehículos

A. Objetivo del experimento.

Realizar pruebas con el sistema, por medio de la cámara USB para que se capture la placa de un vehículo a una distancia de 2 metros aproximadamente.

B. Criterios de éxito.

Si el sistema detecta por medio de la cámara USB el patrón establecido, es decir cuando el vehículo esté al frente de la cámara reconoce el patrón y a su vez el ROI, de lo contrario, se considera que la prueba no fue exitosa.

C. Experimentos.

Se realizó el experimento a 10 vehículos, para demostrar su confiabilidad se efectuó un número de iteraciones de 15, es decir se le realizó esta prueba 10 veces a vehículos diferentes.

Los experimentos para este comportamiento se enfocaron principalmente en la detección del patrón, en este caso sería ECUADOR.

Luego, mediante la programación realizada en Labview con el módulo de visión asistent el OCR lee los caracteres que están en el ROI (región interés), en este caso varían de 7 y 8 caracteres dependiendo de la placa que ingresa.

Experimento 2 - Vehículo N° 1

Para este experimento se escogió una placa de 7 caracteres como se muestra en la figura 5.14

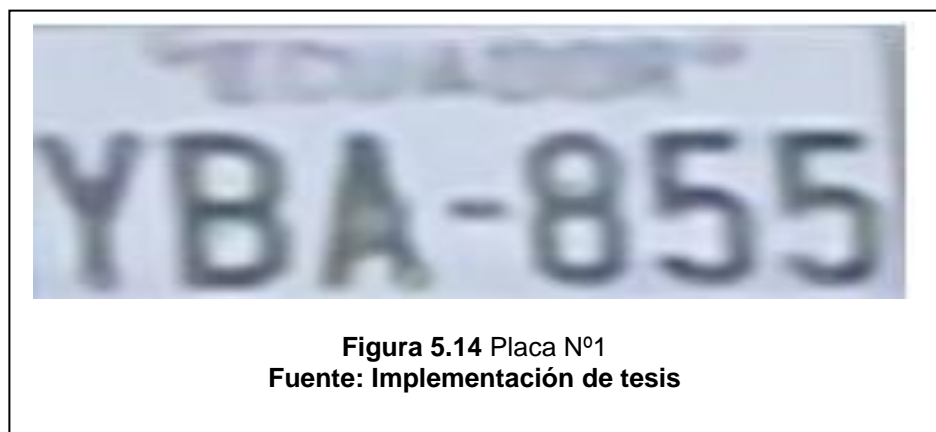


Figura 5.14 Placa N°1
Fuente: Implementación de tesis

El vehículo al momento de ingresar al campus debía detenerse en el área establecida por la señalítica Figura 5.15

Y una vez leída la placa se la debe visualizar en la interfaz del sistema Figura 5.16



Figura 5.15 Vehículo N°1
Fuente: Implementación de tesis



Figura 5.16 Interfaz N°1
Fuente: Implementación de tesis

Experimento 2- Vehículo N° 2

Para este experimento se escogió una placa de 7 caracteres como se muestra en la Figura 5.17

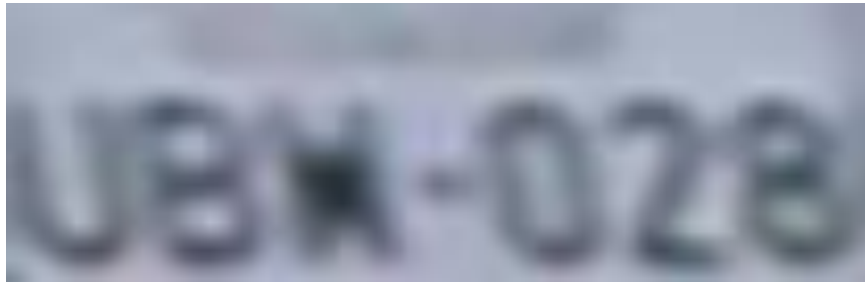


Figura 5.17 Placa N°2
Fuente: Implementación de Tesis

El vehículo al momento de ingresar al campus debía detenerse en el área establecida por la señalítica Figura 5.18

Y una vez leída la placa se la debe visualizar en la interfaz del sistema Figura 5.19



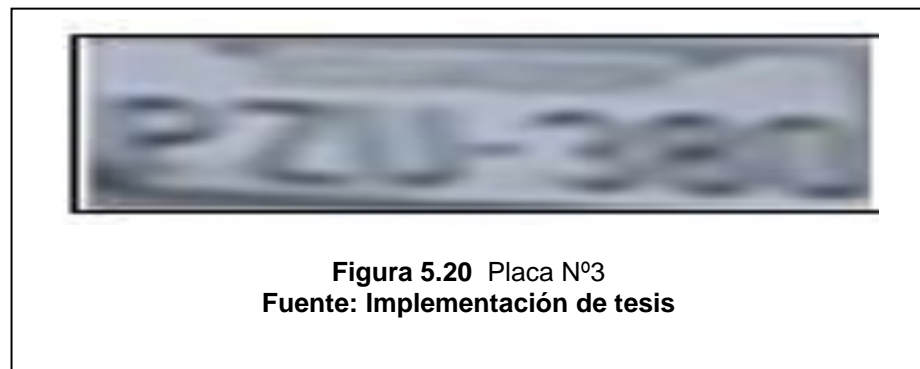
Figura 5.18 Vehículo N°2
Fuente: Implementación de tesis



Figura 5.19 Interfaz N°2
Fuente: Implementación de tesis

Experimento 2 - Vehículo N° 3

Para este experimento se escogió una placa de 7 caracteres como se muestra en la figura 5.20



El vehículo al momento de ingresar al campus debía detenerse en el área establecida por la señalítica Figura 5.21

Una vez leída la placa se la debe visualizar en la interfaz del sistema Figura 5.22



Figura 5.21 Vehículo N°3
Fuente: Implementación de tesis

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
 ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

SISTEMA DE REGISTRO DE PLACAS VEHICULARES

INGRESO DE VEHICULOS EN GARITA #1

PLACA	PZU-380
PERTENECE	LUIS MONTENEGRO
CATEGORIA	ESTUDIANTE
HORA	13:28
FECHA	29/10/2013

TESIS DE GRADO
 CRISTHIAN RODRIGUEZ YAGUAL
 EDWIN TARIRA GUERRERO

MENU

Figura 5.22 Interfaz N°3
Fuente: Implementación de Tesis

E. Resultados.

PLACA N°1-10				
NÚMERO DE EXPERIMENTO	PORCENTAJE DE PATRÓN DETECTADO	CARACTERES LEÍDOS- ROI	RESULTADO	OBSERVACIONES
I=1	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100% GNG-881	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron
I=2	0%	0 caracteres leídos Porcentaje= 0%	FALLIDO	No se reconoció el patrón y como consecuencia o caracteres leídos
I=3	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100%	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron
I=4	0%	0 caracteres leídos Porcentaje= 0%	FALLIDO	No se reconoció el patrón y como consecuencia o caracteres leídos
I=5	100%	6 caracteres leídos Porcentaje= 87.5%	PARCIALMENTE EXITOSO	Se reconoció el patrón con éxito, y de los 7 caracteres uno falló
I=6	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100% GNG-881	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron.
I=7	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100%	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron.
I=8	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100%	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron
I=9	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100% GNG-881	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron
I=10	100%	7 caracteres leídos Porcentaje= 100%	EXITOSO	Todos los procesos se cumplieron
% CONFIABILIDAD	92%	90%		

Tabla 5.2 Resultados de experimento 2 Vehículo N°1-10
Fuente: Construcción de tesis

Se aprecia en la tabla 5.2 el porcentaje de confiabilidad del sistema, al realizar 10 pruebas al mismo vehículo, al momento de ingresar, el sistema reconoce 7 caracteres incluyendo la raya de separación, el carácter con rojo es erróneo. Como resultado final se obtuvo en el reconocimiento del patrón un 92%, y en el reconocimiento de caracteres se obtuvo un 90 % dejando como constancia un sistema totalmente confiable.

5.2.3. Experimento 3

Contador de vehículos

Para realizar las pruebas del contador de vehículos se tomó como muestra varios vehículos

A. Objetivo del experimento.

Realizar pruebas con el sistema, un vez que ingrese un vehículo por garita, éste debe activar los sensores e incrementar el contador y luego visualizarlo en el LCD.

B. Criterios de éxito.

Se considera que la prueba es exitosa si el sistema detecta por medio de los sensores el vehículo que ingresa y muestra en el LCD el contador incrementado, de lo contrario se considera que la prueba no fue exitosa.

C. Experimentos.

Se realizó el experimento a 15 vehículos para demostrar su confiabilidad. Los experimentos para este comportamiento se enfocaron principalmente en la activación de los dos sensores ultrasónicos, cuando los dos estén activados al mismo tiempo el contador se incrementará.

A continuación se muestra los diferentes vehículos que ingresaron:

Experimento N°3 Vehículo N°1

Se observa el vehículo ingresando por la garita uno activando los dos sensores ultrasónicos que es ya programados que si los dos están en estado 1 es decir activos al mismo tiempo, mostrara en pantalla el contador incrementandose



Figura 5.23 Vehículo N° 1
Fuente: Implementación de tesis

Se visualiza el contador incrementado en el LCD TFT



Figura 5.24 Contador N° 1
Fuente: Implementación de tesis

El resultado de este experimento se expone a continuación:

PRUEBA	VEHÍCULO SENSADO	VISUALIZACIÓN ENLCD	RESULTADO
V=1	100%	100%	EXITOSO

Tabla 5.3 Resultado experimento 3 vehículo N°1
Fuente: Implementación de Tesis

Experimento N°3 Vehículo N°2

Se aprecia el vehículo ingresando y activando los dos sensores ultrasónicos



Figura 5.25 Vehículo N° 2
Fuente: Implementación de tesis

Se visualiza el contador incrementado en el LCD TFT



Figura 5.26 Contador N° 2
Fuente: Implementación de tesis

El resultado de este experimento se muestra a continuación:

PRUEBA	VEHÍCULO SENSADO	VISUALIZACIÓN ENLCD	RESULTADO
V=2	100%	100%	EXITOSO

Tabla 5.4 Resultado experimento 3 vehículo N°2
Fuente: Implementación de tesis

Experimento N°3 Vehículo N°3

Se observa el vehículo ingresando y activando los dos sensores ultrasónicos



Figura 5.27 Vehículo N° 3
Fuente: Implementación de tesis

Se visualiza el contador incrementado en el LCD TFT



Figura 5.28 Contador N° 3
Fuente: Implementación de tesis

El resultado de este experimento se muestra a continuación:

PRUEBA	VEHÍCULO SENSADO	VISUALIZACIÓN EN LCD	RESULTADO
V=3	100%	100%	EXITOSO

Tabla 5.5 Resultado experimento 3 vehículo N°3
Fuente: Implementación de tesis

D. Resultados.

Luego de realizar las pruebas correspondientes con los 15 vehículos se consiguieron los resultados que se muestran en la tabla 5.26 Se expone que solo un vehículo falló al momento de activar los sensores, mientras que 14 fueron exitosos, es decir el porcentaje de confiabilidad del contador de vehículos es el 90%, totalmente aceptable.

PRUEBA	PORCENTAJE DE VEHÍCULO DETECTADO	VISUALIZACIÓN	RESULTADOS
V=1	100%	100%	EXITOSO
V=2	100%	100%	EXITOSO
V=3	100%	100%	EXITOSO
V=4	100%	100%	EXITOSO
V=5	100%	100%	EXITOSO
V=6	100%	100%	EXITOSO
V=7	100%	100%	EXITOSO
V=8	100%	100%	EXITOSO
V=9	0%	0%	FALLIDO
V=10	100%	100%	EXITOSO
V=11	100%	100%	EXITOSO
V=12	100%	100%	EXITOSO
V=13	100%	100%	EXITOSO
V=14	100%	100%	EXITOSO
V=15	100%	100%	EXITOSO
PORCENTAJE DE CONFIABILIDAD	90%	90%	

Tabla 5.6 Resultados finales. Total de confiabilidad
Fuente: Construcción de tesis

5.3. Documentación

Se describe el manual de usuario del sistema de registro automático para su manejo respectivo.

Este documento fue desarrollado con el objetivo de facilitar al usuario final y al administrador de la aplicación, una guía didáctica sobre el uso adecuado del sistema. (Ver Anexo 2).

5.4. Demostración de hipótesis.

Luego de realizar las pruebas correspondientes del sistema, se cumplió con la hipótesis planteada en el proyecto, al trabajar con visión artificial, herramienta útil para capturar la imagen de las placas vehiculares, procesarlas, y luego almacenarlas. Convierte al sistema en un proyecto tecnológico con un alto grado de confianza en términos de Porcentaje para el reconocimiento de placas en un 90%, y el contador de vehículos el 92%, obteniendo un sistema totalmente confiable.

Es decir si ocurre algún evento no deseado, como un robo de vehículos, en primera instancia se revisará el sistema, pues quedará registrado todo lo que ocurre en garita, además la cámara IP grabará todo lo que ocurre las 24 horas.

Conclusiones

- Al realizar las pruebas y análisis correspondientes se llegó a resultados fiables en el reconocimiento de placas vehiculares, en la detección del patrón se obtuvo el 92% de exactitud, lectura de caracteres el 90%, en el contador de vehículos se consiguió el 95% en todas las pruebas realizadas.
- Con el estudio y análisis realizado sobre las cámaras IP y USB, específicamente USB Microsoft HD 3000 e IP vivotek 8331, éstas tienen una resolución de 1080 píxeles que hace posible la captura de las placas de los vehículos con una fiabilidad del 90%, cuando el vehículo esté detenido, mientras que la cámara por ser IP tiene una resolución de 0.3 mega píxeles y un alcance de 10 m con una disponibilidad del 100% las 24 horas del día.
- La selección del software Labview para el diseño del sistema, proporcionó una paleta de opciones referente a visión artificial (visión and motion), específicamente con la librería NI imaq se interactuó con las cámaras USB, para adquirir imágenes, y luego procesarlas con la librería visión acquisition, obteniendo una compatibilidad entre las cámara USB y LABIEW del 100%. Además se interactuó con varios subVI para lograr el menú propuesto.
- Al implantarlas cámaras USB necesarias para capturar el patrón obtuvimos que si las colocamos con un ángulo de incidencia del 35° con respecto a la patrón obtenemos una eficacia de lectura de caracteres del 80%, en otro caso con un enfoque frontal al patrón conseguimos el 90% lectura de caracteres.

Recomendaciones

- Para el óptimo funcionamiento del sistema implementado es necesario contar con una cámara que posea una resolución mayor a 1000 pixeles en exteriores, que cuente con una cantidad mínima de 60 cuadros por segundo y que su ubicación cubra el radio de 25 de región interés para captar la suficiente cantidad de detalles requeridos.
- Todas las placas vehiculares deben estar en estado legibles para que el módulo de visión capture la región de interés del VI establecido sin ningún problema,
- La conexión a internet que se le asigna a la computadora de garita debe ser punto a punto, y debe tener un ancho de banda mayor a 1 MB, para poder visualizar la aplicación de forma remota.
- Para que el sistema funcione correctamente al momento de adquirir las placas, debe detenerse totalmente debido a las limitaciones de las cámaras. Sería factible colocar un rompe velocidades en el ingreso de vehículos de la garita y con esto reducir el exceso de velocidad con el que ingresan al campus.

Bibliografía

- CLAVERO, C. (2008). *La dirección de la visión*. Madrid: Alfaomega.
- INSTRUMENTS, N. (2007). *Ni Vision imaq vision for Labview*. Madrid.
- J, P. d. (2009). *Visión por computadora/ imágenes digitales*. España: Trial.
- JOSÉ, L. V. (2007). *Entorno de programación Labiew*. México: Alfaomega.
- LAJARA, J. (2007). *Labview, Entorno gráfico de programación*. México: Alfaomega.
- LORCA, F. (2011). *Eslibro, Arduino*. España: Timo rei lee.
- M, C. (2007). *Procesamiento digital de imágenes*. México: Trillas.
- TORRENTE, O. (2010). *Arduino curso práctico*. España: RClibros.
- Feldman, Y.A.; Bruckstein, A. (1991). Artificial Intelligence and Computer Vision. Retrieved from <http://www.ebib.com>
- Bitter, Richard (2000). LabVIEW : Advanced Programming Techniques. Retrieved from <http://www.ebib.com>
- McRoberts, Michael (2010). Beginning Arduino. Retrieved from <http://www.ebib.com>

Linkografía

<http://www.perso.wanadoo.es/jovilve/tutoriales/016tutorlabview.pdf>

<http://www.jasvisio.com/aplicaciones-vision-artificial-industria.html>

<http://www.scribd.com/doc/133497067justificacion-metodologica-xp>

<http://www.fullmecanica.com/s/sistemas-de-control-lazo-cerrado-y-Ñlazo-abierto>

http://www.gte.us.es/ASIGN/IE_4T/Tutorial%20de%20Labview.pdf

<http://www.jasvisio.com/aplicaciones-vision-artificial-industria.html>

<http://www.icansee.es/blog/2012/09/historia-de-los-sistemas-de-camaras-de-vigilancia/>

http://www.atalayadelemprendedor.com/images/pdf/La_vision_artificial_un_a_oportunidad.pdf

<http://www.invaringenieria.com/vision-artificial>

<http://eprints.ucm.es/9968/1/main.pdf?origin=publicationDetail>

http://www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/evolution.htm

<http://es.cyclopaedia.net/wiki/Thin-film-transistor>

<http://arubia45.blogspot.com/2013/02/sensor-ultrasonico-hc-sr04-arduino.html>

<http://adolfoplasencia.es/blog/arduino-el-triunfo-del-hardware-libre/>

<http://www.neoproductos.com/mx/arduino-mega-adk-r3-para-android-atmel-robotica-431179555.html>

<http://computadoras-usadas.vivastreet.com.mx/laptops-usadas+guadalajara/camaras-ip-por-internet-solo-requieren-de-internet/25184118>

<http://www.cronica.com.mx/notas/2009/456371.html>

<http://conociendoyaprendiendo.wikispaces.com/CAMARA%20WEB>

ANEXOS

ANEXO 1

Encuestas



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REGISTRO AUTOMÁTICO DE LAS
PLACAS VEHICULARES UTILIZANDO RECONOCIMIENTO ÓPTICO DE
CARACTERES Y VISIÓN ARTIFICIAL, EN LA GARITA 1 DE LA UNIVERSIDAD
ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA”
ENCUESTA A ESTUDIANTES**

1.- ¿Conoce usted si existe un sistema de registro en la UPSE, que controle el ingreso de vehículos actualmente?

SI **NO**

2. ¿Cuánto cree Ud. que aportaría la implementación del sistema vehicular al correcto registro de los vehículos?

Mucho **poco** **nada**

3. -¿Conoce usted cómo funciona un sistemas de cámaras?

Sí **No**

4. -¿Cree usted que la implementación de cámaras sea una solución para un mejor control de seguridad para su vehículo?

Sí **No**

5.- ¿Qué grado de confianza tendría Ud. al ingresar a la UPSE sabiendo que cuenta con un sistema de vigilancia para su carro?

Mucho **poco** **nada**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REGISTRO AUTOMÁTICO DE LAS
PLACAS VEHICULARES UTILIZANDO RECONOCIMIENTO ÓPTICO DE
CARACTERES Y VISIÓN ARTIFICIAL, EN LA GARITA 1 DE LA UNIVERSIDAD
ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA”**

ENCUESTA A PERSONAL ADMINISTRATIVO

1.- ¿Cuál de los siguientes beneficios brindaría el uso de las cámaras?

Seguridad vehicular

Facilidad de acceso a la información

Manipulación software

Ninguna de las anteriores

2.- ¿Considera usted que la cámara sería una herramienta útil para:

Monitorear el flujo vehicular

Disminuir el índice de robo

Vigilancia constante

Ninguna de las anteriores

3.- ¿Cree usted que el sistema mejoraría la eficiencia de medición del flujo vehicular?

Si

No

4.- ¿Conoce usted si la universidad cuenta con una base de datos de placas vehiculares del personal administrativo y estudiantes?

Si

No

5.- ¿Conoce usted si el personal del área de seguridad posee una computadora en la garita para automatizar procesos?

Si

No

Tabulación

Las encuestas se aplicaron a 30 estudiantes y 30 servidores del área administrativa dando los siguientes resultados:

ENCUESTA A ESTUDIANTES

1.- ¿Conoce usted si existe un sistema de registro en la UPSE, que controle el ingreso de vehículos actualmente?

1.- ¿Conoce usted si existe un sistema de registro en la UPSE, que controle el ingreso de vehículos actualmente?		
Alternativas	Resultado	Porcentaje
Si	1	3%
No	29	97%
Total	30	100%

Tabla No 1 Sistema de registro

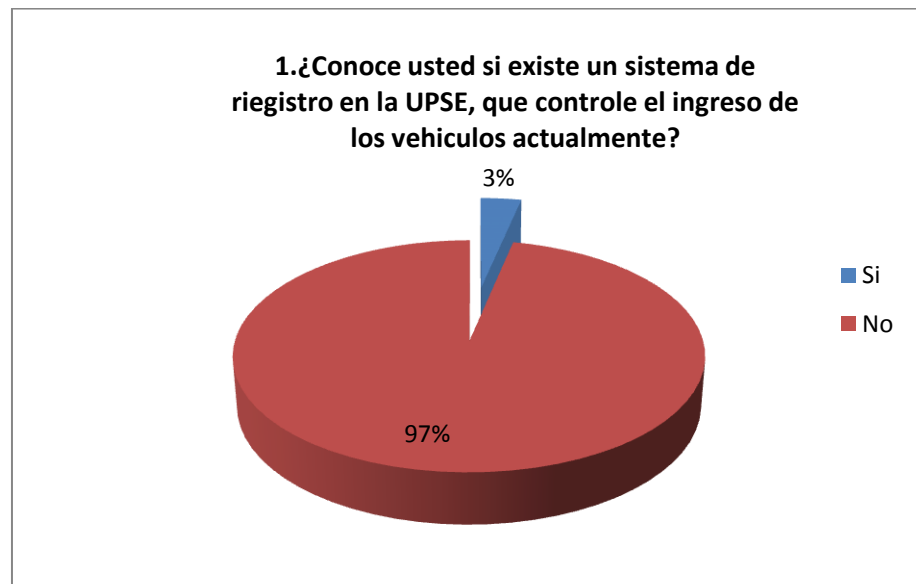


Figura Nº 1 Sistema de Registro

La figura refleja que el 97% de estudiantes no conocen si existe un sistema de registro que controle el ingreso de vehículo, mientras que un 3% afirman conocer la existencia de un sistema.

2. ¿Cuánto cree Ud. que aportaría la implementación del sistema vehicular al correcto registro de los vehículos

2. ¿Cuánto cree Ud. que aportaría la implementación del sistema vehicular al correcto registro de los vehículos?		
Alternativas	Resultado	Porcentaje
Mucho	26	87%
Poco	2	6%
Nada	2	7%
Total	30	100%

Tabla No 2 Registro de Vehículos

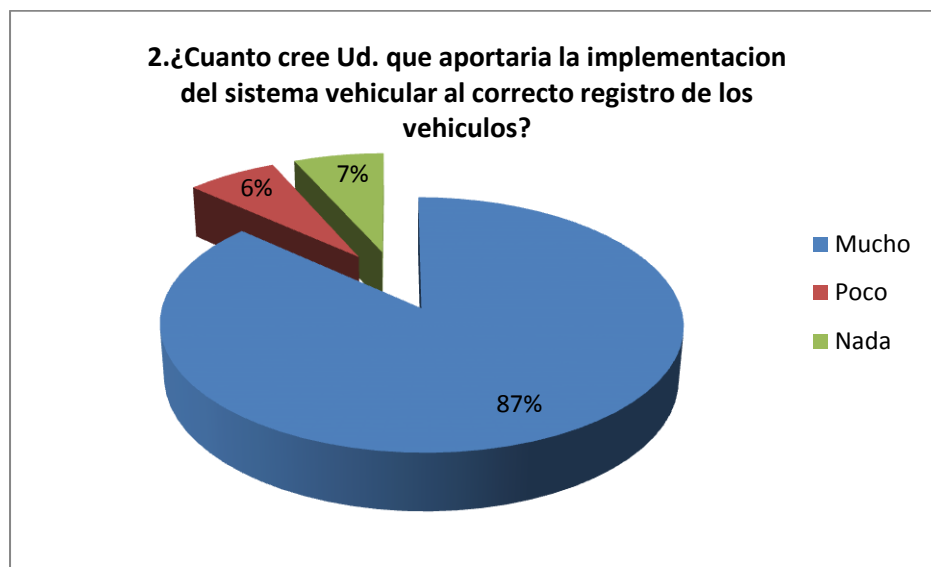


Figura N° 2 Registro de Vehículos

La figura revela que el 87% de los encuestados, cree que aportaría mucho el sistema para mayor seguridad y fiabilidad en dejar sus vehículos en los predios universitarios, mientras el 6 % opina que aportaría poco y el 7% cree que no aportaría nada.

3.- ¿Conoce usted cómo funciona un sistema de cámaras?

3.- ¿Conoce usted cómo funciona un sistema de cámaras?		
Alternativas	Resultado	Porcentaje
Si	16	60%
No	14	40%
Total	30	100%

Tabla No 3. Sistema de Cámaras

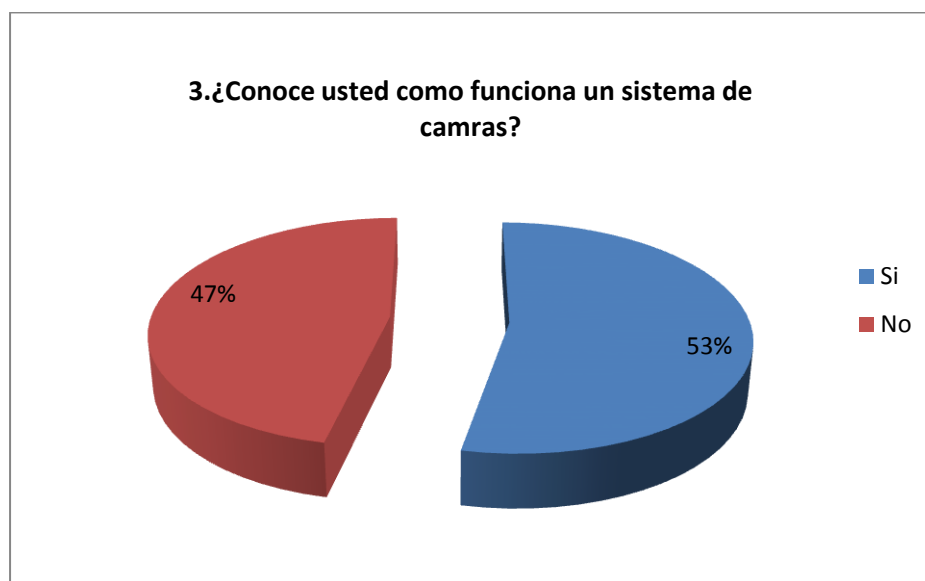


Figura Nº 3 Sistema de Cámaras

Como resultado de la figura se observa que el 60% de los estudiantes si conocen como funciona un sistema de cámaras, ya que permiten el monitoreo de algunas áreas específicas del campus, en relación al 40% que no saben cómo funciona.

4.- ¿Cree usted que la implementación de cámaras sea una solución para un mejor control de seguridad para su vehículo?

4.- ¿Cree usted que la implementación de cámaras sea una solución para un mejor control de seguridad para su vehículo?		
Alternativas	Resultado	Porcentaje
Si	29	97%
No	1	3%
Total	30	100%

Tabla No 4 Control de Seguridad

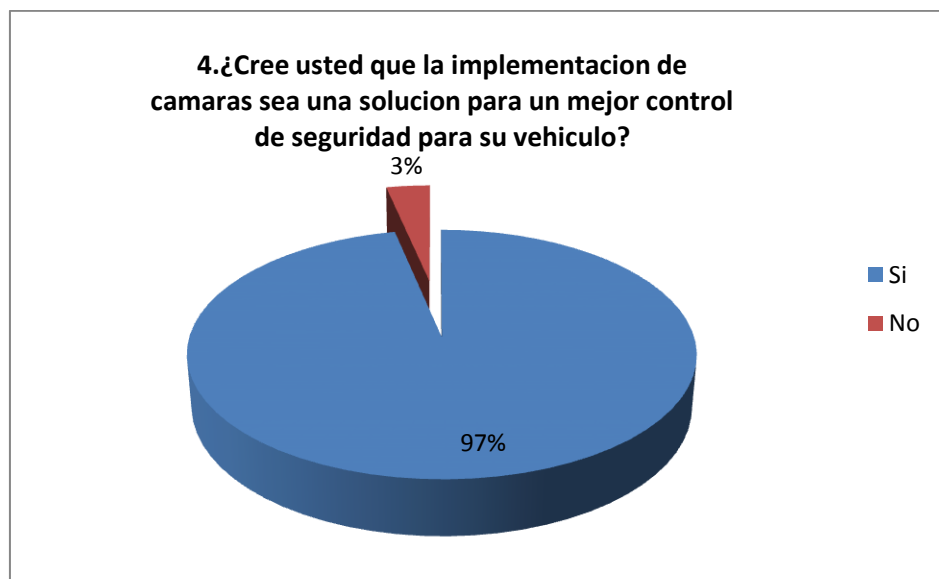


Figura Nº 4 Control de Seguridad

Como resultado la figura demuestra que la mayor parte de los estudiantes está de acuerdo que la implementación de cámaras es una solución para un mejor control vehicular, correspondiendo al 97% de encuestados, en contraposición al 3% que no está de acuerdo.

5. ¿Qué grado de confianza tendría Ud. al ingresar a la UPSE sabiendo que cuenta con un sistema de vigilancia para su carro?

5. ¿Qué grado de confianza tendría Ud. al ingresar a la UPSE sabiendo que cuenta con un sistema de vigilancia para su carro?		
Alternativas	Resultado	Porcentaje
Mucho	25	83%
Poco	3	10%
Nada	2	7%
Total	30	100%

Tabla No 5 Sistema de Vigilancia

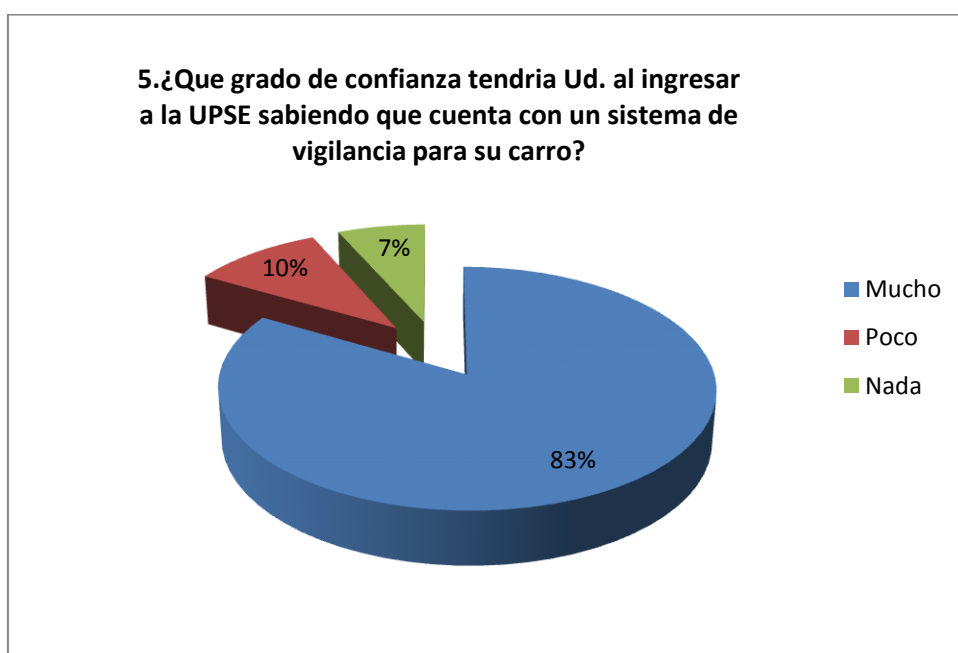


Figura Nº 5 Sistema de Vigilancia

El presente gráfico muestra que el grado de confianza del sistema es del 87% en la opción mucho, en cambio el 10% optó por la opción poco, mientras que el 7 % restante seleccionó la opción nada.

ENCUESTAS A PERSONAL ADMINISTRATIVO

1.- ¿Cuál de los siguientes beneficios brindaría el uso de las cámaras?

1.- ¿Cuál de los siguientes beneficios brindaría el uso de las cámaras?		
Alternativas	Resultado	Porcentaje
Seguridad Vehicular	14	46%
Facilidad de acceso a la información	11	37%
Manipulación de software	5	17%
Ninguna de las anteriores	0	0%
Total	30	100%

Tabla Nº 6 Beneficios de usos de cámaras

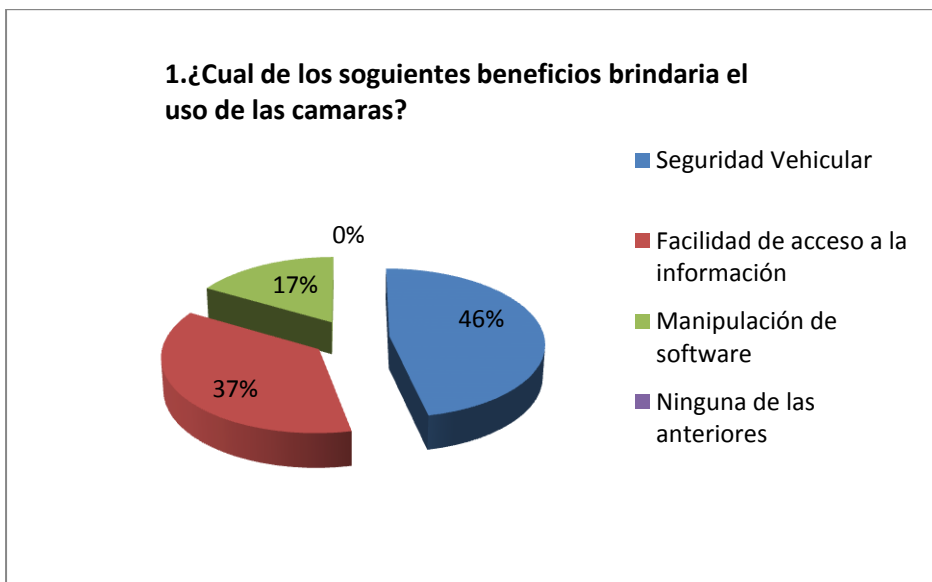


Figura No. 6 Beneficios de usos de cámaras

El gráfico refleja que los beneficios que brindaría usar cámaras, es considerado positivo por el 46% que eligieron la opción seguridad vehicular, el 37% optó por facilidad de la información, por otra parte un 17% eligió manipulación de software.

2.- ¿Considera usted que la cámara sería una herramienta útil para:

2.- ¿Considera usted que la cámara sería una herramienta útil para:		
Alternativas	Resultado	Porcentaje
Monitorear el flujo vehicular	14	47%
Disminuir el índice de robo	12	40%
Vigilancia constante	4	13%
Ninguna de las anteriores	0	0%
Total	30	100%

Tabla N° 7 Herramienta útil

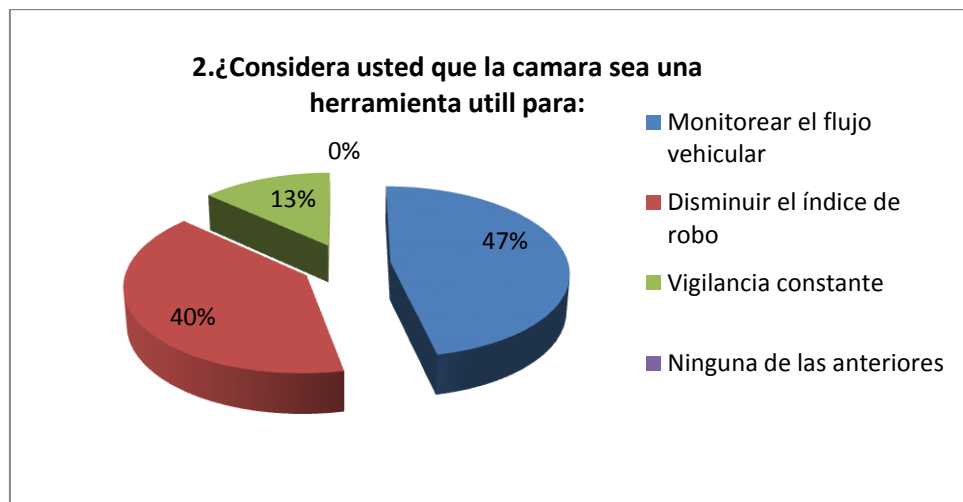


Figura No. 7 Herramienta útil

La pregunta número 2 determina la utilidad de las cámaras, por medio del gráfico se puede observar que el 47% eligió la opción monitorear el flujo vehicular, el 40% optó por elegir mejorar el índice de robo, por otra parte un 13% eligió vigilancia constante.

3.- ¿Cree usted que el sistema mejoraría la eficiencia de medición del flujo vehicular?

3.- ¿Cree usted que el sistema mejoraría la eficiencia de medición del flujo vehicular?		
Alternativas	Resultado	Porcentaje
Si	29	97%
No	1	3%
Total	30	100%

Tabla Nº 8 Medición de Flujo Vehicular

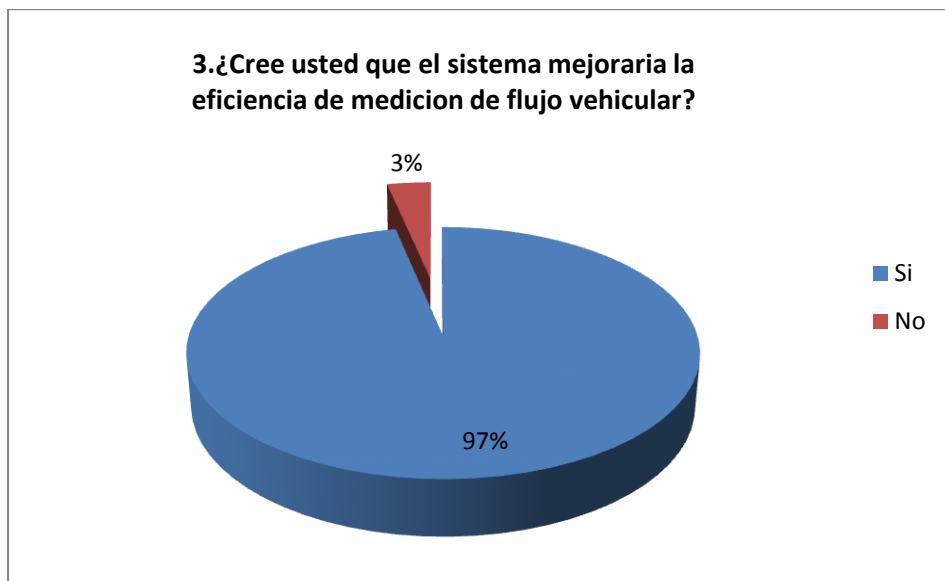


Figura No. 8 Medición de Flujo Vehicular

Como se observa de acuerdo al gráfico, la mayor parte del personal administrativo, reflejado en un 97 %, cree que el sistema mejoraría la eficiencia para medir el flujo vehicular mientras que un porcentaje mínimo, 3%, cree que no lo sería.

4. ¿Conoce usted si la universidad consta con una base de datos de placas vehiculares del personal administrativo y estudiantes?

4.- ¿Conoce usted si la universidad consta con una base de datos de placas vehiculares del personal administrativo y estudiantes?		
Alternativas	Resultado	Porcentaje
Si	1	3%
No	29	97%
Total	30	100%

Tabla N° 9 Base de Datos

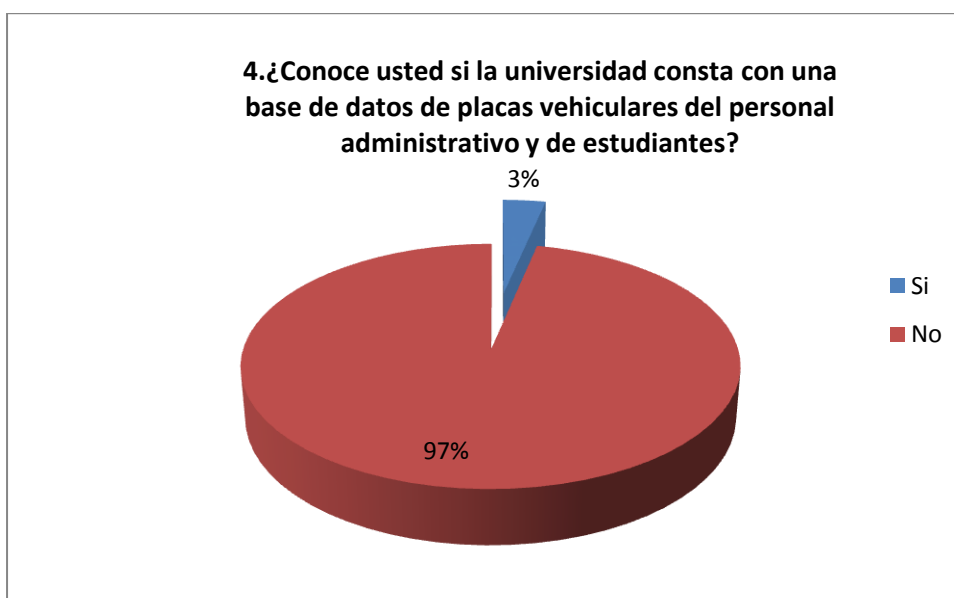


Figura No. 9 Base de Datos

El presente gráfico indica que el 97% de las personas encuestadas no conocen de la existencia de una base de datos, mientras que el 3% restante si conoce.

5.- ¿Conoce usted si el personal del área de seguridad posee una computadora en la garita para automatizar procesos?

5.- ¿Conoce usted si el personal del área de seguridad poseen una computadora en la garita para automatizar procesos?		
Alternativas	Resultado	Porcentaje
Si	1	3%
No	29	97%
Total	30	100%

Tabla Nº 10 Computadora para automatizar

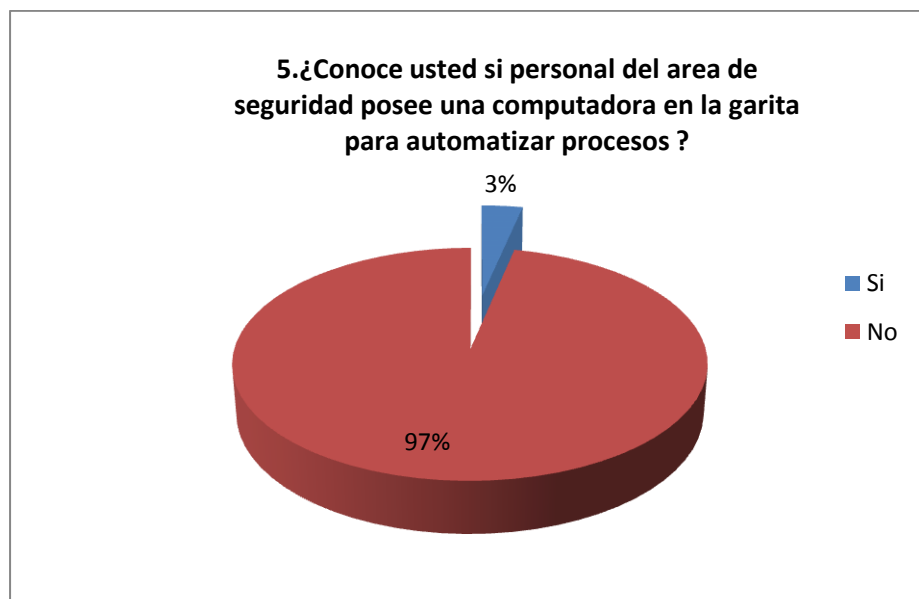


Figura No. 10 Computadora para automatizar

En esta última pregunta para determinar si las personas conocen si el personal de seguridad posee una computadora en la garita, el gráfico demuestra que el 97% no conocen mientras que el 3% restante si conocen.

ANEXO 2

Manual de usuario

Sistema de Registro automático de Placas Vehiculares

INGRESO AL SISTEMA

Al acceder al sistema aparecerá la ventana de ingreso de usuario. En las cajas de texto, digite el nombre de usuario y la contraseña asignados, luego de clic en el botón acceder:

The screenshot shows a login interface on a dark blue background. At the top, it reads 'UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA' and 'ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES'. The title 'SISTEMA DE REGISTRO DE PLACAS VEHICULARES' is centered. On the right is the university's logo. Below the title, there is a 'USUARIO' label above a text box containing 'User', and a 'CONTRASEÑA' label above a text box containing '***'. A small icon of a person is below the password field. To the right, it says 'TESIS DE GRADO' followed by the names 'CRISTHIAN RODRIGUEZ YAGUAL' and 'EDWIN TARIRA GUERRERO'. At the bottom right, there is a 'As' logo and a 'SALIR' button.

En caso de digitar mal su nombre de usuario y contraseña, el sistema no mostrará nada ni se accederá a ningún VI.

Al ingresar correctamente el nombre de usuario y contraseña, y se da click en el botón acceder. De inmediato mostrará la pantalla de menú con el tipo de opciones presentes,

The screenshot shows the main menu interface on a dark blue background. At the top, it reads 'UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA' and 'ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES'. The title 'SISTEMA DE REGISTRO DE PLACAS VEHICULARES' is centered. On the right is the university's logo. Below the title, it says 'MENU PRINCIPAL'. There are five buttons: 'INGRESO DE VEHICULOS', 'SALIDA DE VEHICULOS', 'BITACORA', 'BASE DE DATOS', and 'CAMARA EXTERNA'. To the right, it says 'TESIS DE GRADO' followed by the names 'CRISTHIAN RODRIGUEZ YAGUAL' and 'EDWIN TARIRA GUERRERO'. At the bottom right, there is a 'As' logo and a 'SALIR' button.

En el menú se encontrará botones con opciones como ingreso de vehículos, salida de vehículos, bitácora, base de datos, cámara externa.

A continuación se selecciona la primera opción ingreso de vehículos y muestra lo siguiente.

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

SISTEMA DE REGISTRO DE PLACAS VEHICULARES

INGRESO DE VEHICULOS EN GARITA #1



PLACA

PERTENECE

CATEGORIA

HORA 12:54

FECHA 23/09/2013

TESIS DE GRADO
CRISTHIAN RODRIGUEZ YAGUAL
EDWIN TARIRA GUERRERO



MENU

Se puede observar el vehículo ingresando por garita, se captura la placa y se almacena en el sistema, lo mismo pasa si se presiona el botón de salida de vehículo, solo que se ubica la cámara en otro sentido.

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

SISTEMA DE REGISTRO DE PLACAS VEHICULARES

[IMPORTAR](#)

PLACA	NOMBRE	PERTENECE	HORA INGRESO	HORA SALIDA	TIEMPO
esde-607	nelson	auto	16:51	15:35	

TESIS DE GRADO
CRISTHIAN RODRIGUEZ YAGUAL
EDWIN TARIRA GUERRERO



MENU

Luego aparece el botón de bitácora, que muestra el registro de la hora entrada y salida de los vehículos, este VI tiene otro botón que es importar, es decir se abre el archivo en una hoja de cálculos específicamente en Excel. Para luego poder imprimirla localmente.

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

SISTEMA DE REGISTRO DE PLACAS VEHICULARES

USUARIO BASE DE DATOS
user

CONTRASEÑA

GRABAR

TESIS DE GRADO
CRISTHIAN RODRIGUEZ YAGUAL
EDWIN TARIRA GUERRERO

MENU

Si se elige en el menú el botón base de datos nos enlazará con el VI de login de base de datos, así mismo se validará el usuario y contraseña correspondiente.

Luego de validar este VI se accederá a la interfaz de la base de datos.

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

SISTEMA DE REGISTRO DE PLACAS VEHICULARES

INGRESAR

BUSCAR
GHJ-530

GRABAR

TESIS DE GRADO
CRISTHIAN RODRIGUEZ YAGUAL
EDWIN TARIRA GUERRERO

MENU

PLACA
PERTENECE
CATEGORIA

Y por último el VI de la base de datos muestra una diversidad de capas como: la opción de ingresar, modificar y eliminar, los datos de las placas vehiculares, es decir, a quien le pertenece y la categoría correspondiente.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

SISTEMA DE REGISTRO DE PLACAS VEHICULARES

INGRESAR

BUSCAR

PLACA GHJ-530

PERTENECE Miguel

CATEGORIA PARTICULAR

TESIS DE GRADO
CRISTHIAN RODRIGUEZ YAGUAL
EDWIN TARIRA GUERRERO

MENU

Anexo 3

Características de hardware

Imagen:



Nombre:

Webcam Microsoft Lifecam Hd-3000

Características:

Panorámica 16:9

Ofrece grabación de video cinematográfica

Tecnología Truecolor

La tecnología truecolor proporciona automáticamente imágenes de video de colores brillantes.

Base de acoplamiento universal

Funciona con el equipo portátil o de escritorio

Captura de vídeo HD de alta calidad y 1080p (hasta 1920 x 1080 píxeles) con el sistema recomendado.

Certificación USB 2.0 de alta velocidad.

Sensor de 15 MP de alta definición.

Enfoque automático.

Corrección inteligente de luz automático, para una imagen nítida.

Dimensiones 3,8 x 1,2 x 1,3 pulgadas.

Imagen:



Nombre:

Cámara IP Tubo - Vivotek IP8331

Características:

Sensor de imagen CMOS de 1/4"

Lente con filtro dual para funcionamiento perfecto en Día/Noche

Iluminador IR integrado con alcance de hasta 10m.

Compresión en tiempo real en H.264, MPEG-4, y MJPEG (Triple codec)

Soporta Steam dual simultáneo

Protección IP66 y antivandalismo

PoE integrado compatible 802.3af

Imagen:



Nombre:

Computadora de escritorio

Características:

Procesador Intel Core i5 3.2 Ghz

Memoria de 8 Gb

Disco duro de 1 TB

8 puertos USB

Monitor LCD de 19 pulgadas

Tarjeta de red Ethernet de 100 Mbps

Imagen:



Nombre:

Nano Station M5 Ubiquiti

Características:

Procesador: Atheros MIPS 24KC, 400MHz

- Memoria: 32MB SDRAM, 8MB Flash
- Interface de Red: 2 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet Interface
- Peso: 0.4kg
- Tamaño: 29.4 cm x 8 cm x 3cm
- Máximo poder de consumo: 8 watts
- Operación a intemperie: -30C a 80C
- Operación sobre humedad: 5 a 95% de humedad
- Fuente de alimentación: 110-240VAC 15VDC 0.8A US-styleplug

Proporciona un puerto Ethernet secundario con software habilitado para la salida de POE perfecta integración de vídeo IP.

Imagen:



Nombre:

Housing de aluminio

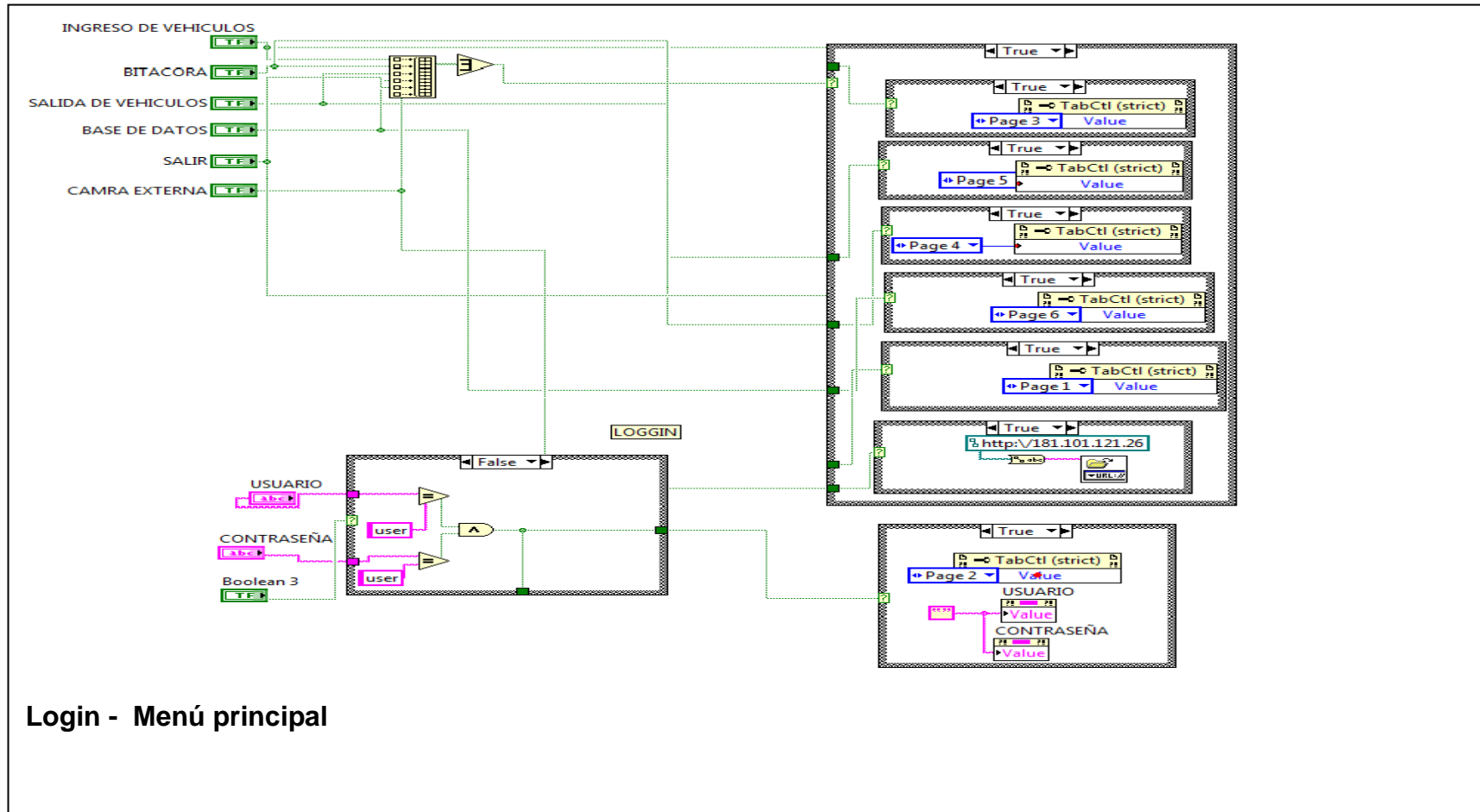
Características:

Fabricado en Aluminio y frontal plástico que evitan la corrosión.

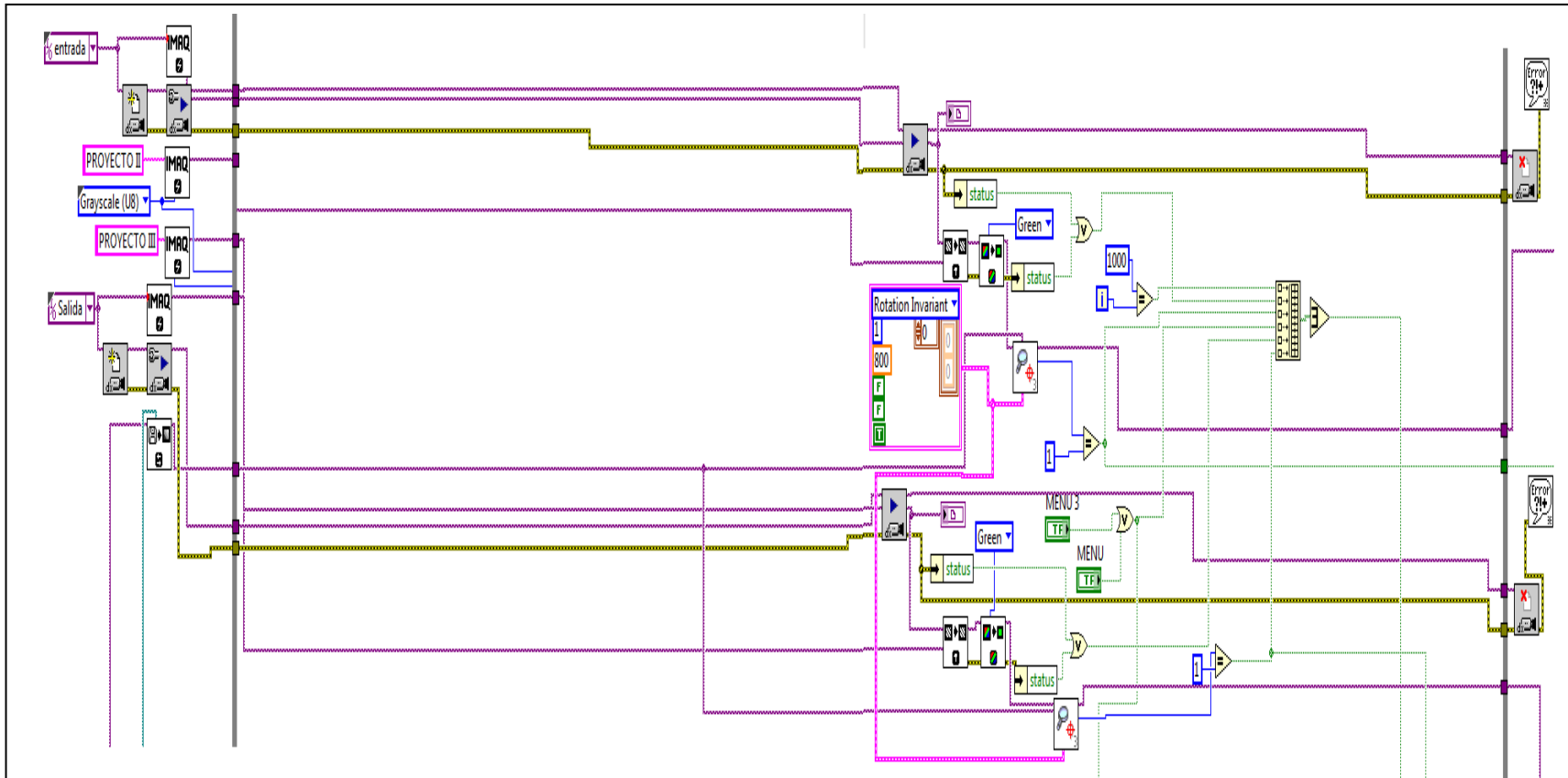
- Apropiado para exteriores e interiores.
- Apertura frontal para mayor seguridad.
- Alta resistencia a los golpes y a la intemperie.
- No incluye base/bracket de soporte
- Medidas: largo: 28 cm (32 cm parasol); ancho: 10 cm; alto: 10 cm.

Anexo 4

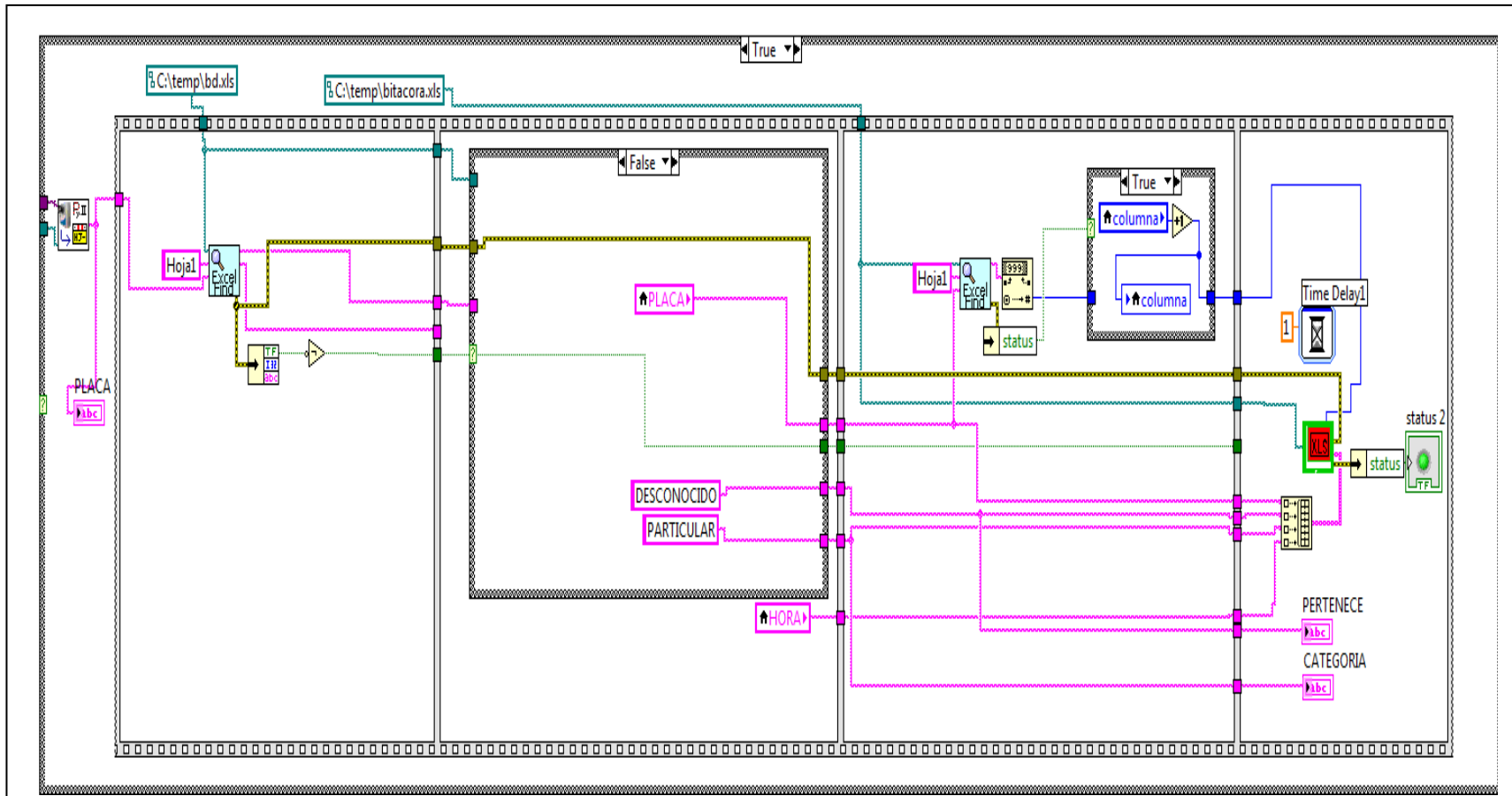
Programación Labview



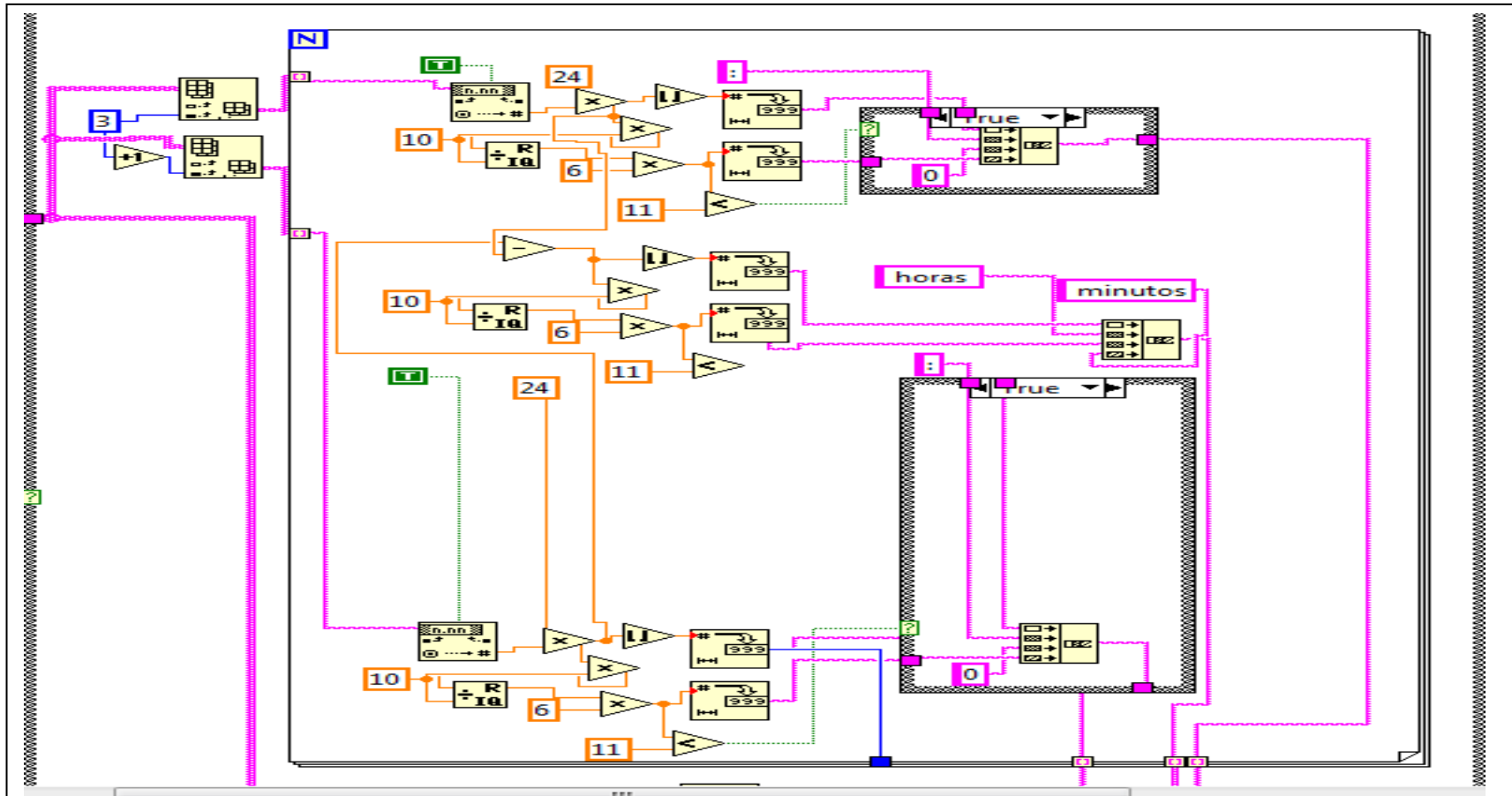
Login - Menú principal



Selección de cámaras – Captura de imágenes



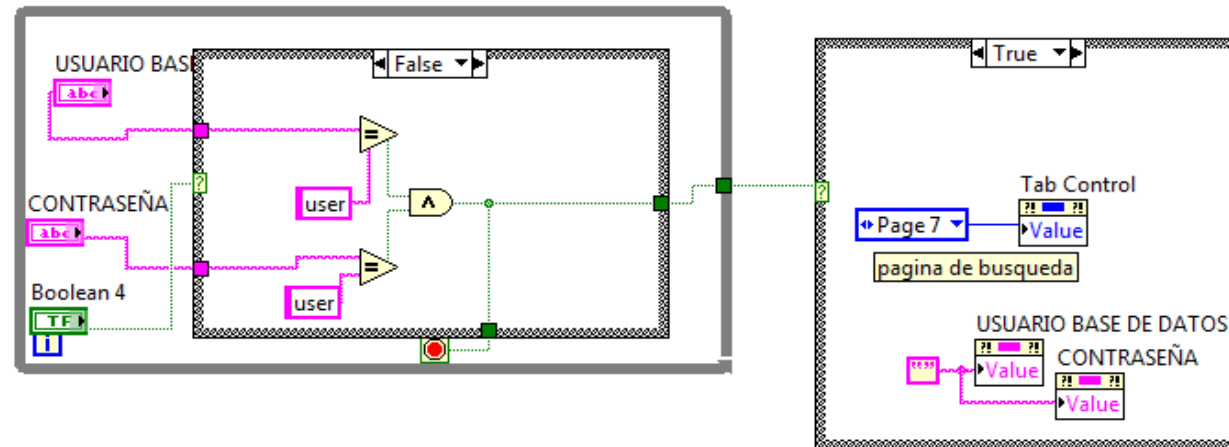
Almacenamiento en base de datos y bitácora



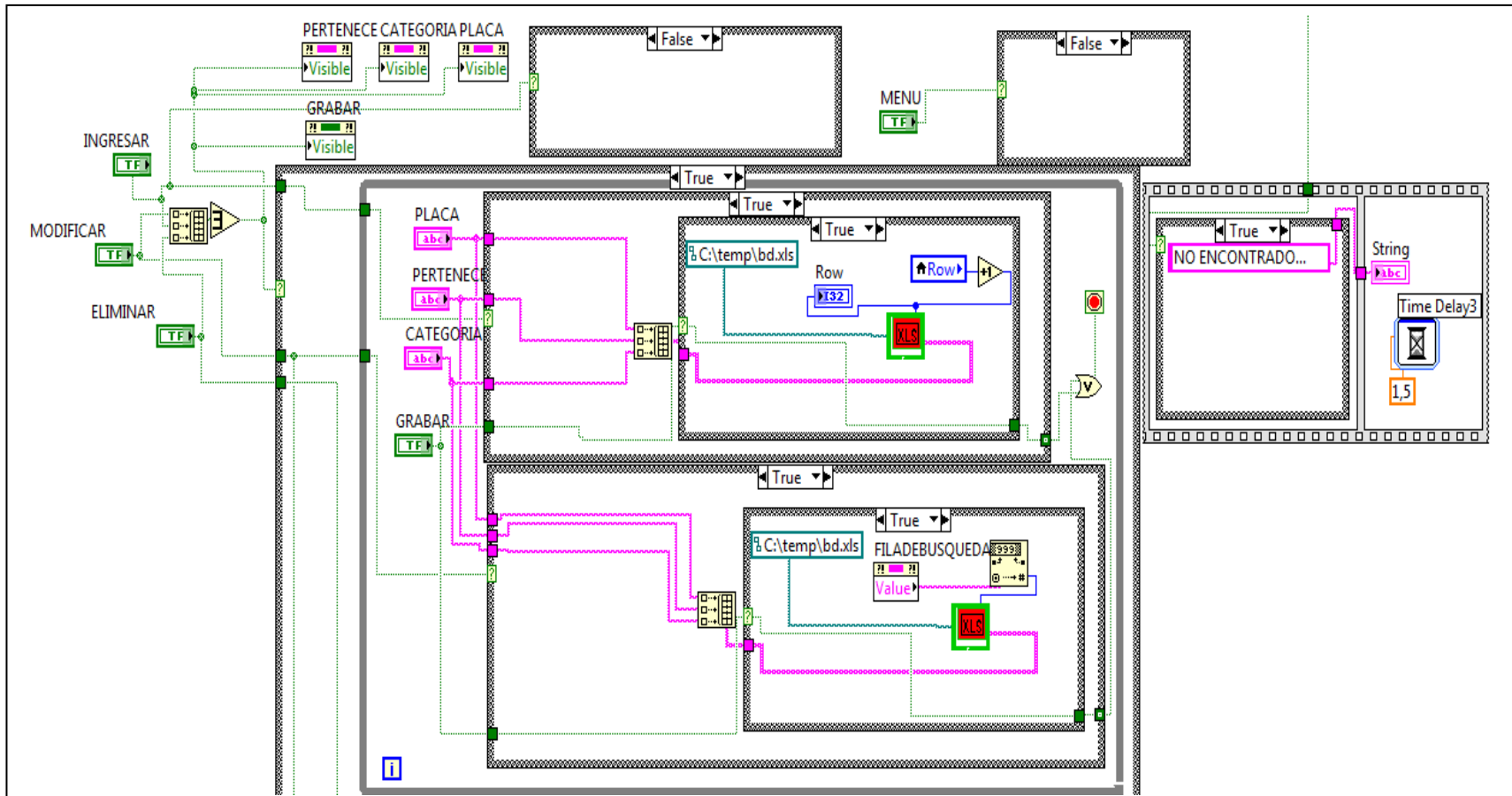
Presentación de horas y minutos

BASE DE DATOS

LOGGIN



Login de base de datos



Opción de ingresar, modificar, eliminar en base de datos

