



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
TECNOLOGÍA DE ORDENADORES**

**TEMA
“ANÁLISIS Y DISEÑO PARA LA APLICACIÓN DE UN
SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS
AUTOMATIZADOS EN LA DIRECCIÓN DE ASUNTOS
INTERNOS DE LA CTE”**

**AUTOR
SILVA VIVAR DANIEL ROBERTO**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. COMP. ACOSTA GUZMÁN IVÁN LEONEL, MSIG, MBA.**

GUAYAQUIL, JULIO 2020



ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:			
Análisis y diseño para la aplicación de un sistema de gestión de procesos automatizados en la dirección de asuntos internos de la CTE.			
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Silva Vivar Daniel Roberto		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Ing. García Torres Ingrid Angelica / Ing. Acosta Guzmán Iván Leonel		
INSTITUCIÓN:	Universidad de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD:	Facultad Ingeniería Industrial		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	Ingeniería en Teleinformática		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	21 de octubre 2020	No. DE PÁGINAS:	105
ÁREAS TEMÁTICAS:	Tecnología de Ordenadores		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Diseño, gestión documental, base relacional, modelo, workflow. Design, document management, relational base, model, workflow.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): <p>El objetivo del presente trabajo de investigación tiene como finalidad realizar el análisis y diseño de un sistema automatizado para mejorar los procesos manuales que actualmente se llevan a cabo dentro de la Dirección de Asuntos Internos de la CTE, con el propósito de optimizar recurso humano y acelerar cada uno de estos procesos. En el primer capítulo se realiza una breve reseña investigativa donde se conoce que los procesos actuales son de manera manual por lo que sería de gran ayuda la automatización. En el segundo capítulo se habla sobre el marco teórico y las leyes actuales que regulan dichos procesos de investigación y el uso que se le da a la información de cada caso. En el tercer se plantea los procedimientos mediante el modelamiento UML al igual que el uso de los diferentes diagramas para mantener la relación de la información y procesos. Por último, se consolida el análisis para brindar un diseño de como sería la funcionalidad y la aplicación de un sistema automatizado</p>			

que ayude con la gestión documental, el archivo de la información y su tratamiento respectivo.

The objective of this research work is to carry out the analysis and design of an automated system to improve the manual processes that are currently carried out within the CTE Internal Affairs Management Department, in order to optimize human resources and accelerate each of these processes. In the first chapter a brief investigative review is made where it is known that the current processes are manual so automation would be of great help. The second chapter talks about the theoretical framework and the current laws that regulate those investigation processes and the use that is given to the information in each case. In the third chapter, the procedures are proposed through UML modeling as well as the use of different diagrams to maintain the relationship between information and processes. Finally, the analysis is consolidated to provide a design of how the functionality and application of an automated system would be to help with document management, information archiving and its respective treatment.

ADJUNTO PDF:	SI	X	NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 593-0989757271		E-mail: daniel.silvavi@ug.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Ramón Maquilón Nicola, MG		
	Teléfono: 593- 2658128		
	E-mail: direcciónTi @ug.edu.ec		



**ANEXO XII DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE
AUTORIZACIÓN DE LICENCIA GRATUITA
INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO
COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON
FINES NO ACADÉMICOS**

Yo, **SILVA VIVAR DANIEL ROBERTO**, con C.C. No. **0921480844**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“ANÁLISIS Y DISEÑO PARA LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS AUTOMATIZADOS EN LA DIRECCIÓN DE ASUNTOS INTERNOS DE LA CTE”** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

A handwritten signature in purple ink that reads "Daniel Silva V." enclosed within a hand-drawn oval.

**SILVA VIVAR DANIEL ROBERTO
C.C. No. 0921480844**



ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA



Habiendo sido nombrado **ING. ACOSTA GUZMÁN IVÁN LEONEL**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por el **SR. SILVA VIVAR DANIEL ROBERTO, C.C. 0921480844**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA.

Se informa que el trabajo de titulación: **“ANÁLISIS Y DISEÑO PARA LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS AUTOMATIZADOS EN LA DIRECCIÓN DE ASUNTOS INTERNOS DE LA CTE”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa Antiplagio (URKUND) quedando el 5 % de coincidencia.

Document Information

Analyzed document	TRABAJO DE TITULACION - SR DANIEL SILVA -EXTRACTO.docx (D80641407)
Submitted	10/4/2020 4:46:00 PM
Submitted by	Ivan Acosta
Submitter email	ivan.acostag@ug.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	ivan.acostag.ug@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	ALEX_ALDAS.docx Document ALEX_ALDAS.docx (D72710564)	5
W	URL: https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2938/Giraldo_Yeison_ ... Fetched: 9/21/2020 4:42:22 PM	2
W	URL: https://docplayer.es/2722319-Bases-de-datos-mercedes-marques-departament-d-enginye ... Fetched: 3/21/2020 1:11:34 PM	2

<https://secure.urkund.com/view/77146342-428944-855161>



Firmado electrónicamente por:
IVAN LEONEL
ACOSTA GUZMAN

ING. ACOSTA GUZMAN IVÁN LEONEL, MSIG.
DOCENTE TUTOR
C.C. 0914940812
FECHA: 04 DE OCTUBRE DEL 2020.



ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA
INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



Guayaquil, viernes 2 de octubre del 2020.

Sr (a).

Ing. Annabelle Lizarzaburu Mora, MG.

Director (a) de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **“ANÁLISIS Y DISEÑO PARA LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS AUTOMATIZADOS EN LA DIRECCIÓN DE ASUNTOS INTERNOS DE LA CTE”**, realizado por el estudiante con C.C. **0921480844 SR. SILVA VIVAR DANIEL ROBERTO** indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:

**IVAN LEONEL
ACOSTA GUZMAN**

ING. ACOSTA GUZMÁN IVAN LEONEL, MSIG.
C.C. 0914940812
FECHA: VIERNES 2 DE OCTUBRE 2020



**ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



Guayaquil, 15 de octubre de 2020.

Sr (a).

Ing. Annabelle Lizaraburu Mora, MG.

Director (a) de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación “ANÁLISIS Y DISEÑO PARA LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS AUTOMATIZADOS EN LA DIRECCIÓN DE ASUNTOS INTERNOS DE LA CTE” del estudiante **SILVA VIVAR DANIEL ROBERTO**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 23 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 5 años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

ING. GARCÍA TORRES INGRID ANGÉLICA, MG.

C.C.: 1308497682

Fecha: 15 octubre de 2020

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo en primer lugar a Dios, a mi mamá Mariana, porque sé que este siempre fue su sueño y que desde el cielo me ha sabido guiar y dado la fuerza necesaria para conseguirlo, a mi papá Hermen, porque su esfuerzo ha sido incansable por hacer de mi lo que soy, a mis hermanos por todo su apoyo, a mi esposa e hijos porque han podido sobrellevar su tiempo y esfuerzo formando un gran equipo en busca de nuestros objetivos y sueños como familia.

A todos mis compañeros de aula y compañeros de la DAI-CTE por todo los conocimientos y vivencias adquiridas las cuales han servido en pro de mejores días, por último, al Ing. Iván Acosta Guzmán por sus enseñanzas y consejos me ayudaron a mejorar cada día, logrando terminar esta etapa de mi vida con éxito.

Silva Vivar Daniel Roberto

Agradecimiento

Agradezco a Dios, a mis compañeros de trabajo de la CTE, a mis padres por enseñarme valores y ser un ejemplo para mí, a mis hermanos ya que siempre supieron darme su apoyo en cada etapa de mi vida, por enseñarme a no decaer ante las adversidades que se presentan y a pensar que todo es posible cuando se realizan los esfuerzos necesarios para conseguir los objetivos.

A mis profesores por sus consejos y enseñanzas que fueron de gran ayuda para mi desarrollo como profesional, a mi gran amigo Ing. Eduardo Faustos Niveló por toda su ayuda y por compartir sus conocimientos que han sido de gran asistencia para el desarrollo del presente trabajo.

Por último, a todos los compañeros con los que compartí dentro y fuera de las aulas de clase.

Silva Vivar Daniel Roberto

Índice general

No.	Descripción	Pág.
	Introducción	1

Capítulo I

El problema

No.	Descripción	Pág.
1.1	Planteamiento del problema	4
1.2	Formulación del problema	6
1.3	Sistematización del problema	6
1.4	Objetivos	6
1.4.1	Objetivo general	6
1.4.2	Objetivos específicos	6
1.5	Justificación	6
1.6	Delimitación del problema	7
1.7	Alcance	7
1.8	Premisa de la investigación	7
1.9	Operacionalización	8
1.9.1	Variable independiente	8
1.9.2	Variable dependiente	8

Capítulo II

Marco teórico

No.	Descripción	Pág.
2.1	Antecedentes de la investigación	10
2.2	Sistema de información	11
2.2.1	Desarrollo de los sistemas de información	11
2.2.2	Planificación	12
2.2.3	Análisis	13

No.	Descripción	Pág.
2.2.4	Diseño	13
2.2.5	Implementación	14
2.2.6	Pruebas	14
2.2.7	Instalación/despliegue	15
2.2.8	Uso y mantenimiento	15
2.3	Sistema de base de datos	16
2.3.1	Característica de una base de datos	17
2.3.2	Sistema de gestión de base de datos relacionales (rdbms)	18
2.3.3	Característica de base de datos relacionales	20
2.3.4	SQL server	22
2.4	Análisis y diseño de sistemas	24
2.4.1	Modelamiento orientado a objetos UML	25
2.5	Marco legal	31
2.5.1	Constitución de la República del Ecuador	31
2.5.2	Reglamento Ley Orgánica de Educación Superior (RLOES) 2019	32
2.5.3	Estatuto orgánico por procesos de comisión de transito del Ecuador	33

Capítulo III

Metodología

No.	Descripción	Pág.
3.1	Propuesta tecnológica	35
3.2	Metodologías	35
3.2.1	Metodologías de investigación	35
3.2.2	Instrumentos de investigación	36
3.2.3	Descripción del proceso metodológico	36

No.	Descripción	Pág.
3.2.4	Resultados de la encuesta	38
3.3	Metodología para el desarrollo de software	46
3.3.1	Metodología DFD	46
3.3.2	Bases de datos relacionales	46
3.3.2.1	Base postgres.	46
3.3.2.2	Maria DB	46
3.3.2.3	Azure SQL database	47
3.4	Propuesta de la investigación	48
3.4.1	Desarrollo de la propuesta	48
3.4.2	Analizar y documentar los procesos que actualmente se ejecutan en el área de investigación de la DAI-CTE	48
3.4.2.1	Diagramas de flujos de procesos	49
3.4.2.2	Diagramas de caso de uso	55
3.4.2.3	Diagrama conceptual de procesos investigativos en la DAI-CTE	58
3.4.2.4	Diagrama de clases de procesos investigativos en la DAI-CTE	59
3.4.2.5	Diseñar una base de datos de entidad relación para el manejo de procesos de investigación	60
3.4.3	Diccionario de datos	61
3.4.4	Investigar y comparar las diferentes herramientas de sistemas de gestión de procesos	65
3.4.4.1	IsoTool Excellence	65
3.4.4.2	Jira Software	66
3.4.4.3	Bitrix	66
3.4.5	Diseñar un esquema de procesos automatizados para la unidad de investigación DAI-CTE	68
3.4.6	Factibilidad económica del proyecto	68
3.4.7	Conclusiones	69

No.	Descripción	Pág.
3.4.8	Recomendaciones	71
	Anexos	72
	Bibliografías	82

Índice de tablas

No.	Descripción	Pág.
1	Operacionalización	9
2	Población comisión tránsito del ecuador	36
3	Porcentaje de los niveles de confianza	37
4	Tipos de procesos investigativos	38
5	Infraestructura tecnológica	39
6	Automatización de procesos de investigación	40
7	Oportunidades de mejoras	41
8	Mejora de procedimientos	42
9	Ahorro de tiempo en procesos	43
10	Ahorro de tiempo y gastos	44
11	Obtención de información	45
12	Comparación de las modelos relacionales	47
13	Descripción del proceso general de denuncias	50
14	Plantilla de caso de uso para el proceso general de denuncias	50
15	Descripción del proceso para el análisis de la denuncia	52
16	Plantilla de caso de uso para el análisis de denuncia	52
17	Descripción del proceso de sanciones correctivas	54
18	Plantilla de caso de uso para sanciones correctivas	54
19	Diccionario de datos	61
20	Características básicas	67
21	Comparación de los modelos	67
22	Factibilidad económica del proyecto	69

Índice de figuras

No.	Descripción	Pág.
1	Ciclo de vida de un sistema	12
2	Sistemas de gestión de bases de datos	18
3	Modelo de bases de datos relacional	20
4	Acid	21
5	Marca SQL	22
6	SSIS	24
7	Las siete fases del ciclo de desarrollo de sistemas (SDLC)	
	SRS	25
8	Los pasos en el proceso de desarrollo de UML	26
9	Componentes de los diagramas de casos de uso	27
10	Ejemplos de casos de uso	28
11	Diagrama de casos de uso	29
12	Diagrama de clases	30
13	Diagrama de secuencia	31
14	Tipos de procesos investigativos	38
15	Infraestructura tecnológica	39
16	Automatización de procesos de investigación	40
17	Oportunidades de mejoras	41
18	Mejora de procedimientos	42
19	Ahorro de tiempo en procesos	43
20	Ahorro de tiempo y gastos	44
21	Obtención de información	45
22	DFD – General del proceso de denuncias	49
23	DFD – Proceso para el análisis de la denuncia	51

No.	Descripción	Pág.
24	DFD – Proceso de sanciones correctivas	53
25	Diagrama de caso de uso – proceso de ingreso de denuncia	55
26	Diagrama de caso de uso – análisis de la denuncia	56
27	Diagrama de caso de uso – sanciones correctivas	57
28	Diagrama conceptual de procesos DAI	58
29	Diagrama de clases de procesos DAI	59
30	Diagrama entidad relación	60
31	Entorno Isotools	65
32	Procesos integrados para el automatizado de la DAI-CTE	68

Índice de anexos

No.	Descripción	Pág.
1	Encuesta	75
2	Marco legal	77
3	Propuesta de diseño de las diferentes interfaces que brindaría la implementación de un sistema automatizado para mejorar los procesos investigativos en la DAI.	81



ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA



UNIDAD DE TITULACIÓN

“ANÁLISIS Y DISEÑO PARA LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS AUTOMATIZADOS EN LA DIRECCIÓN DE ASUNTOS INTERNOS DE LA CTE”.

Autor: Silva Vivar Daniel Roberto

Tutor: Ing. Comp. Acosta Guzmán Iván Leonel, MSIG.

Resumen

El objetivo del presente trabajo de investigación tiene como finalidad realizar el análisis y diseño de un sistema automatizado para mejorar los procesos manuales que actualmente se llevan a cabo dentro de la Dirección de Asuntos Internos de la CTE, con el propósito de optimizar recurso humano y acelerar cada uno de estos procesos. En el primer capítulo se realiza una breve reseña investigativa donde se conoce que los procesos actuales son de manera manual por lo que sería de gran ayuda la automatización. En el segundo capítulo se habla sobre el marco teórico y las leyes actuales que regulan dichos procesos de investigación y el uso que se le da a la información de cada caso. En el tercer se plantea los procedimientos mediante el modelamiento UML al igual que el uso de los diferentes diagramas para mantener la relación de la información y procesos. Por último, se consolida el análisis para brindar un diseño de como sería la funcionalidad y la aplicación de un sistema automatizado que ayude con la gestión documental, el archivo de la información y su tratamiento respectivo.

Palabras Claves: diseño, análisis, gestión documental, base relacional.



ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLÉS)

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA



UNIDAD DE TITULACIÓN

"ANALYSIS AND DESIGN FOR THE APPLICATION OF AN AUTOMATED PROCESS MANAGEMENT SYSTEM IN THE CTE INTERNAL AFFAIRS OF MANAGEMENT DEPARTMENT"

Author: Silva Vivar Daniel Roberto

Advisor: Ing. Comp. Acosta Guzmán Iván Leonel, MSIG.

Abstract

The objective of this research work is to carry out the analysis and design of an automated system to improve the manual processes that are currently carried out within the CTE Internal Affairs Management Department, in order to optimize human resources and accelerate each of these processes. In the first chapter a brief investigative review is made where it is known that the current processes are manual so automation would be of great help. The second chapter talks about the theoretical framework and the current laws that regulate those investigation processes and the use that is given to the information in each case. In the third chapter, the procedures are proposed through UML modeling as well as the use of different diagrams to maintain the relationship between information and processes. Finally, the analysis is consolidated to provide a design of how the functionality and application of an automated system would be to help with document management, information archiving and its respective treatment.

Key Words: design, analysis, document management, relational base.

Introducción

El presente trabajo se basa en el análisis y diseño para la aplicación de un sistema de gestión de procesos automatizados en la Dirección de Asuntos Internos de la Comisión de Transito del Ecuador, lo que sugiere un cambio importante en su proceso operativo de servicios al cliente interno y consecuentemente la optimización de tiempos en los usuarios del sistema, complementándose con el enfoque de eficiencia que las entidades públicas deben de manejar en estos tiempos.

La CTE ha sido una organización publica emblemática a lo que se refiere al tránsito a nivel nacional, sus procesos y servicios han sido demandados por muchos años, donde su principal interés ha sido gestionar de manera eficiente los procesos de obtención de licencias, educación vial, multas e infracciones entre otras, que han sido numerosas y que han podido superar la automatización en gran medida, ya en la actualidad se cuenta con un sistema de información que permite otorgar estos servicios a través de internet mediante el proceso de validación de la autenticación de los usuarios, por cédula o por matrícula vehicular dependiendo del tipo de trámite que se desea realizar.

En el presente trabajo se podrá analizar a mayor detalle los procesos que ocurren al interior de la organización, procesos netamente administrativos que son atendidos por diversas áreas y que corresponden al funcionamiento interno de la entidad. Entre ellos destaca la Dirección de Asuntos Internos (DAI) que cumple en gestionar un proceso investigativo a través de la apertura de expedientes administrativos que corresponden a situaciones que han sido provocadas por irregularidades o problemas en el procedimiento dentro de la práctica de las tareas asignadas a agentes de tránsito.

Las irregularidades son determinadas por niveles de gravedad que ponen en riesgo la ética y moral con la que un oficial o vigilante de tránsito o cualquier otro elemento de la CTE pueda actuar al margen de la ley y las normativas vigente de la institución. Los casos más comunes tienen que ver con los que se desarrollan en el medio que se desenvuelven, donde los agentes de tránsito en ciertas ocasiones tienen roces con los usuarios de la vía quienes pretender realizar acciones fuera de los parámetros establecidos en el COIP (Código Orgánico Integral Penal), que básicamente es la ley reguladora para estas actividades, tomando de cierta manera decisiones no adecuadas que afectan el prestigio personal y dañan la imagen institucional de la CTE. Estas acciones son las que generan un escenario confuso teniendo dos ámbitos, el grado de aceptación o negatividad por parte de la ciudadanía.

Estas situaciones se ven apoyadas por el departamento de la DAI, quienes ejercer el control pertinente con los elementos uniformados apoyando cada uno de los procedimientos y a su vez supervisando el cumplimiento cabal de los procesos y procedimiento que el personal de la CTE pueda realizar ya que todo lo actuado esta sobre papeles o establecido en normativas que se ven reflejadas en cada una de las actuaciones.

Actualmente la tecnología apoya eficientemente muchos procesos que requieren de un control exhaustivo (paso a paso) en los procesos diarios y cotidianos de muchas entidades. De hecho, los procesos automatizados tienen una gran ventaja ya que son diseñados con el propósito de ahorrar costos, tiempos y ser mucho más eficaces. Logran captar la esencia del proceso al definir claramente los roles, tareas y actividades que tiene cada persona, de tal forma que la productividad pueda reflejarse con indicadores automáticos y también pueda validarse los elementos que requieran ajustes o mejoras.

Los procesos automatizados, a más de lograr establecer un mecanismo para ordenar la oficina, tienen repercusiones positivas en el ahorro significativo de papel, de mantener un control y seguimiento sobre tareas y funciones, de generar reportes rápidamente, incluso de tener la información necesaria para tomar decisiones y medir tiempos como parte de la productividad del área donde estén implementados.

Muchas empresas en Ecuador, entre ellas IsoTool (2018), afirman que hay grandes beneficios que brinda la automatización ya que se orienta a la optimización de los procesos de producción, reduce el ciclo de producción, mejora la carga de equipo, disminuye los recursos de las acciones, logra establecer el seguimiento y control de los resultados en tiempo real, como puede ser el aspecto general de forma detallada, mantienen un esquema de trazabilidad de procesos, vincula las bases de datos de todos los sectores de la organización, minimiza el número de errores, evita errores de comunicación e incrementa la velocidad de procesamiento.

Otros de los beneficios mencionados es que se configura y estandarizan los indicadores de rendimiento, son potentes consiguiendo informes, consolidando indicadores, identificar y remediar los puntos de ineficiencia, desperdicios y mala aplicación de los recursos, implementan el flujo de trabajo para eliminar errores e inconsistencias del proceso y sobre todo una mayor coherencia en la aplicación de las normas de gestión institucional. (IsoTools, 2018)

La CTE ha iniciado la automatización de la Dirección de Asuntos Internos (DAI) como estrategia para sumarse, desde adentro, al combate de la de los procedimientos no adecuados que puedan darse en la institución y en el medio que se desenvuelve con la ciudadanía, para

ello este documento recopila varios aspectos de la problemática que se vive al interior de la DAI, roles, procesos y funciones, así como la interacción que existe entre esta unidad y las demás unidades que conforman CTE.

En el capítulo II se hará una revisión de la literatura enmarcado en las variables de estudio; por una parte se indagará al respecto de los procesos que se llevan en la DAI, su institucionalidad, organización, propósitos y procesos; de igual manera se revisará las iniciativas alrededor del mundo frente a los procesos automatizados que se enfoquen a la gestión documental y los mecanismos o sistemas de trazabilidad que existen actualmente, que puedan apoyar la gestión que realiza la DAI, al mejor costo.

Así mismo, en el capítulo III, complementando la investigación, se hará una revisión de los principales documentos relacionados a las actividades que cada puesto de trabajo realiza, a fin de mantener un esquema de información que pueda incorporar todos los elementos con los que cuenta la DAI y que la automatización del proceso pueda ajustarse a la realidad que tienen hoy los usuarios del sistema. En esta sección se hará un levantamiento de información que incorpora las encuestas de percepción sobre la expectativa que tienen los potenciales usuarios del sistema, con el propósito de retroalimentar la propuesta del diseño, se hará un análisis y diseño de los procesos que contendrá la propuesta de automatización, considerando los elementos que se recopilaron en la perspectiva del personal que lo usaría, para finalmente mostrar un estudio de factibilidad sobre el desarrollo e implementación de un sistema automatizado que apoye la gestión documental de los procesos llevados por la DAI en CTE.

Capítulo I

El problema

1.1. Planteamiento del problema

La Dirección Asuntos Internos de la CTE en la actualidad no cuenta con una base de datos automatizada que guarde la información correspondiente a los casos investigativos que se generan por los procedimientos que son realizados con cada efectivo que labora en esta institución, es por eso por lo que se desea analizar y diseñar un sistema automatizado que ayude a que los procesos cuenten con un estándar único en tiempo, diseño, clasificación de documentación y rápido manejo de la información.

Esto ayudaría a facilitar el trabajo ya que actualmente todos los documentos que se generan son de manera física para luego de concluir su etapa investigativa sea archivado de manera manual lo que dificulta el traslado de la información o la búsqueda de datos en el momento determinado.

La Comisión de Tránsito del Ecuador CTE, antiguamente Comisión de Tránsito de la Provincia del Guayas, se crea el 29 de enero de 1948 en la presidencia de la República del Ecuador del Doctor Carlos Julio Arosemena Tola. Siempre estuvo ubicada al sur de la ciudad, en un edificio que ocupaba la manzana de las calles Chile, Brasil, Cuenca y Chimborazo (actual matriz), es desde aquí donde se inicia la carrera del vigilante de tránsito. La C.T.G (Comisión de Tránsito del Guayas) fue la primera Institución que puso en servicio policial a la mujer ecuatoriana en las calles de Guayaquil. De un grupo de aproximadamente 400 mujeres aspirantes, solo 12 lograron aprobar el curso y graduarse de vigilantes en el año 1971. (CTE, 2020)

La misión de la CTE es la de dirigir y controlar la actividad operativa de los servicios de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, en la red vial estatal y sus troncales nacionales y demás circunscripciones territoriales que le fueren delegadas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados, con sujeción a las regulaciones emanadas por la ANT, la investigación de accidentes de tránsito y la formación del Cuerpo de Vigilantes y de Agentes Civiles de Tránsito. (CTE, 2020)

Las actividades esenciales de la CTE involucran procesos críticos multas e infracciones de tránsito, entre otros. Los servicios que la CTE ofrece son procesos que se ejecutan en el sistema vial ecuatoriano y tienen una amplia cobertura, son procesos que se han ido implementando según las necesidades y son pocas las áreas que cuentan con un proceso automatizado.

Entre los procesos automatizados está la brevetación (obtención de licencia) por primera vez y la renovación de esta, que involucra un sistema de simulación y emisión de licencias que está vigente y utiliza equipos de alta tecnología. Sin embargo, estos procesos no son suficientes para mantener información inmediata y clasificada. El personal con el que se cuenta es altamente calificado, aunque los presupuestos que son asignados a sus nóminas están por debajo de la expectativa de estos rangos, sumado a la cultura popular del pueblo, que recurre a tratar de realizar acciones fuera de los parámetros normales para evitar las multas e infracciones, aquellos medios que han deteriorado enormemente la imagen institucional.

La Dirección de Asuntos Internos DAI, es un área de CTE creada para atender e investigar las denuncias sobre procedimientos diferentes a los establecidos dentro de la institución, por lo que es un área crítica para el proceso de transparencia y mejoramiento de los objetivos y valores corporativos que persigue la institución. Desde este departamento, se crean tramites que son generados por las solicitudes de otras áreas departamentales, generando un sin número de expedientes y otros subprocesos propios de la investigación

Los procesos que maneja la DAI son manuales y considerando que los expedientes de investigación son numerosos, se requiere un proceso de automatización que apoye la gestión documental de los mismos.

El procesamiento manual de expedientes y de gran cantidad de información, genera un margen de error y retraso en alguno de estos procesos, carpetas completas se traspapelan, documentos se intercambian, información fluye entre archivos, los documentos físicos se deterioran por el uso y manejo no se almacena adecuadamente la información, el costo administrativo de ubicación de expedientes de fechas antiguas podría ser elevado además del espacio físico que se requiere para esta actividad, la información pierde su pertinencia al no estar disponible y tiene un alto costo de almacenamiento por la cantidad de expedientes que atiende la DAI.

Esto ha hecho que se vea la necesidad de establecer un proceso de automatización que permita un esquema de verificación paso a paso (tipo workflow) que ayude a llevar un orden cronológico de la documentación de los expedientes a través de un proceso de trazabilidad que permita ubicar la información de manera optimizada y el respectivo manejo de la misma de tal manera que se obtengan mejores beneficios y el cumplimiento de los objetivos propios de dicho departamento.

1.2. Formulación del problema

Existe una interrogante al proponer se realice un cambio en los procesos que actualmente se manejan en la DAI-CTE: ¿Un proceso automatizado dentro de la DAI CTE incidirá directamente en la optimización de la gestión documental de este departamento?

1.3. Sistematización del problema

La sistematización del problema se da de la siguiente manera:

¿Cuáles son las deficiencias que tienen los procesos manuales que se realizan en la DAI dentro de los temas investigativos?

¿Cómo lograr identificar los procesos más comunes e importantes que presentan retrasos dentro de la DAI?

¿Cuáles son las herramientas existentes que podrían contribuir para la renovación e implementación de los procesos investigativos dentro de la DAI?

1.4. Objetivos

141. Objetivo general

Analizar y diseñar un sistema automatizado que permita gestionar y controlar los procesos del departamento de asuntos internos de la CTE en sus diferentes etapas.

142. Objetivos específicos

- Analizar y documentar los procesos que actualmente se ejecutan en el área de investigación de la DAI-CTE.
- Diseñar una base de datos que cuente con las entidades y relaciones necesarias para el manejo de los procesos de la unidad de investigación.
- Investigar y comparar las diferentes herramientas de sistemas de gestión de procesos.
- Diseñar un esquema de procesos automatizados para la unidad de investigación DAI-CTE.

1.5. Justificación

Las nuevas tecnologías de trazabilidad y gestión documental incorporar nuevos elementos que permiten una mejor experiencia de usuario y logran captar en detalle lo que el usuario consumidor requiere, por ello la presente investigación aportará con una idea

renovada de lo que la gestión documental dentro de una institución pública puede generar. Así, aportará científicamente como referente para diseños de este tipo.

Lograda la implementación de una plataforma tecnológica de trazabilidad, se espera que se reduzcan las denuncias y se genere un nuevo escenario de optimización de procesos que permitan un mejor control y reduzcan las investigaciones dentro de la CTE.

La CTE como institución podrá ser restablecida en sus servicios, transparencia e imagen institucional, al manejar una información adecuada, por lo que la implementación de un sistema de trazabilidad podrá incurrir en que su equipo de trabajo sea eficiente y no caiga en manos de procedimientos equívocos.

1.6. Delimitación del problema

Área: Guayaquil

Campo: Tecnología de la información

Especialidad: Gestión documental y control de tareas

Tema: “Análisis y diseño para la aplicación de un sistema de gestión de procesos automatizados en la Dirección de Asuntos Internos de la CTE”

Periodo: 2020

1.7. Alcance

El desarrollo de este proyecto contempla el análisis y diseño de mejoramiento sobre los procesos en el cual se mostrará los pasos que se desarrollan actualmente y como se implementarían las mejoras para el cumplimiento del trabajo en área investigativa de la DAI-CTE.

Se hará una comparativa sobre los procesos anteriores y sobre procesos más utilizados y actualizados en el ámbito investigativo en su afán de mejorar el grado de cumplimiento de los indicadores establecidos por la institución y el departamento.

No se incluirá los procesos externos que se relacionan con la DAI ni fuera del área investigativa ya que se podrían considerar como tema de otro trabajo de titulación.

1.8. Premisa de la investigación

El análisis y diseño para la aplicación de un sistema de gestión de procesos automatizados en la Dirección de Asuntos Internos de la CTE se realiza con el fin de poder ayudar a la

organización y manejo de la información, así como optimizar recursos humanos e incentivar al uso de los medios tecnológicos que tenemos actualmente a nuestro alcance.

1.9. Operacionalización

La Dirección de Asuntos Internos de la CTE actualmente no cuenta con un sistema que automatice los procesos dentro del área investigativa que se realizan en dicho departamento, por lo cual al realizarlo permitiría a todos los involucrados el fácil manejo de la información y la aceleración de cada proceso, obteniendo así mejores resultados, cambiando lo manual por lo automatizado reduciendo el tiempo y favoreciendo las actividades de esta dependencia.

191. Variable independiente

En este proyecto de investigación se encontró dos variables independientes las mismas que se describen a continuación.

- Nivel de infraestructura TI que soporte de manera suficiente, la implementación de un sistema de control de gestión.
- Conocimiento sobre los procesos que se ejecutan dentro del departamento de asuntos internos de la CTE.

192. Variable dependiente

- Diseño de un sistema automatizado que permita gestionar y controlar los procesos del departamento de asuntos internos de la CTE.

Tabla 1 Operacionalización

Variables	Dimensión	Indicadores	Técnicas y/o instrumentos
Independiente:			
Nivel de infraestructura TI que soporte de manera suficiente, la implementación de un sistema de control de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> Tecnologías locales o en la Nube disponibles 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de procesamiento de información en TI/CTE 	<ul style="list-style-type: none"> Medición de tiempos para la generación del desarrollo requerido. Revisión de los insumos técnicos disponibles en HW/SW
Conocimiento sobre los procesos que se ejecutan dentro del departamento de asuntos internos de la CTE.	<ul style="list-style-type: none"> Manuales técnicos por procesos disponibles dentro del DAI. 	<ul style="list-style-type: none"> Número de procesos vinculados a DAI 	<ul style="list-style-type: none"> Medición de tiempo promedio requerido para generación de tareas por proceso y por puesto.
Dependiente:			
Diseño de un sistema automatizado que permita gestionar y controlar los procesos del departamento de asuntos internos de la CTE	<ul style="list-style-type: none"> Estructura adecuada para la automatización del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Validación de entidades relacionales Diagramas y puntos de control del diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas a involucrados Validación de formularios, modelo relacional y diseño del proceso automatizado.

Información tomada de la investigación de campo. Elaborado por Daniel Silva Vivar

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

El Departamento de Asuntos Internos empezó sus funciones como ente investigativo el 10 agosto de 1984, creado por la ley de personal de la CTG, antes de esta fecha las investigaciones internas por conductas no adecuadas del personal uniformado y civil de la institución estaban a cargo de la oficina de investigaciones de accidentes de tránsito (OIAT), desde 1984 hasta el 17 de abril del 2013 funcionó como departamento de asuntos internos, promulgado el estatuto orgánico por procesos de la comisión de tránsito del ecuador, paso a ser una dirección nacional, la dirección de asuntos internos, estructuralmente está conformado por tres áreas:

- Investigaciones
- Inteligencia
- Capturadores

A través de la Resolución No. 007-DEJ-CTE-2013 Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Comisión de Tránsito del Ecuador, se emite la Directiva Específica Permanente del DAI (CTE, 2013), con el propósito de establecer las pautas e impartir las instrucciones para monitorear los procedimientos y las actuaciones del personal Civil y/o uniformado de la Comisión de Tránsito del Ecuador.

Como alcances y objetivos estableció:

Recabar información para el esclarecimiento de los hechos descritos en denuncias, informes de campo y partes informativos, de presuntas irregularidades donde estén inmersos personal uniformado y/o civil de la Comisión de Transito del Ecuador, utilizando los medios de pruebas testimoniales, documentales y periciales, para la correcta aplicación de protocolos, procedimientos, manuales y posterior la ejecución de la potestad sancionadora que corresponde.

Obtener información oportuna que permita detectar, identificar y neutralizar amenazas internas y externas, mediante el monitoreo, búsqueda de información y apoyo técnico, en beneficio de la institución.

Dar cumplimiento a las órdenes de captura emitidas por los jueces, fiscales de tránsito y otras autoridades, mediante métodos y procedimientos de rastreo, localización y aprehensión

de personas o vehículos involucrados en accidentes de tránsito, con el fin de ponerlos a disposición de la autoridad competente.

2.2. Sistemas de información

Para considerar los conceptos de un sistema de información se debe partir del componente de sistemas y de información. En este contexto se puede definir a sistema como un concepto relativamente flexible. Y según Domínguez (2018):

Un sistema se define a partir del interés de la persona que pretende analizarlo. Como consecuencia, una organización se entiende como un sistema o subsistema, o incluso un supersistema, lo que va a depender del análisis que se desee realizar. Para ser un sistema propiamente dicho, el sistema tiene que tener un grado de autonomía superior que un subsistema e inferior que el supersistema.

Por otra parte, un sistema de información brinda información a todos los subsistemas de una organización. Es por eso que un analista se dedica a estudiar todas las partes de una organización, para entonces especificar sus sistemas de información correspondientes.

Por su parte, González (2019) afirma que el concepto de Sistemas de información SI es atribuido a varios campos, entre los que destaca la teoría general de los sistemas que afirma que un SI es un sistema automático o manual, que comprende personas, actividades o máquinas con métodos organizados para agrupar, procesar, transmitir o diseminar datos que representan información para el usuario. Por tanto, un SI consiste en tres componentes: sistema humano, tareas y aplicación.

2.2.1. Desarrollo de los sistemas de información

Dentro del desarrollo de un sistema de información se puede definir varios aspectos los cuales se ven direccionados a englobar la infraestructura, la organización, el personal y todos los componentes necesarios para la recopilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión, visualización, diseminación y organización de la información.

De acuerdo a lo manifestado por Blanco y Cervantes (2015), Cualquier sistema de información va pasando por una serie de fases a lo largo de su vida. Estas etapas son un reflejo del proceso que se sigue a la hora de resolver cualquier tipo de problema. Su ciclo de vida comprende una serie de etapas entre las que se encuentran las siguientes:

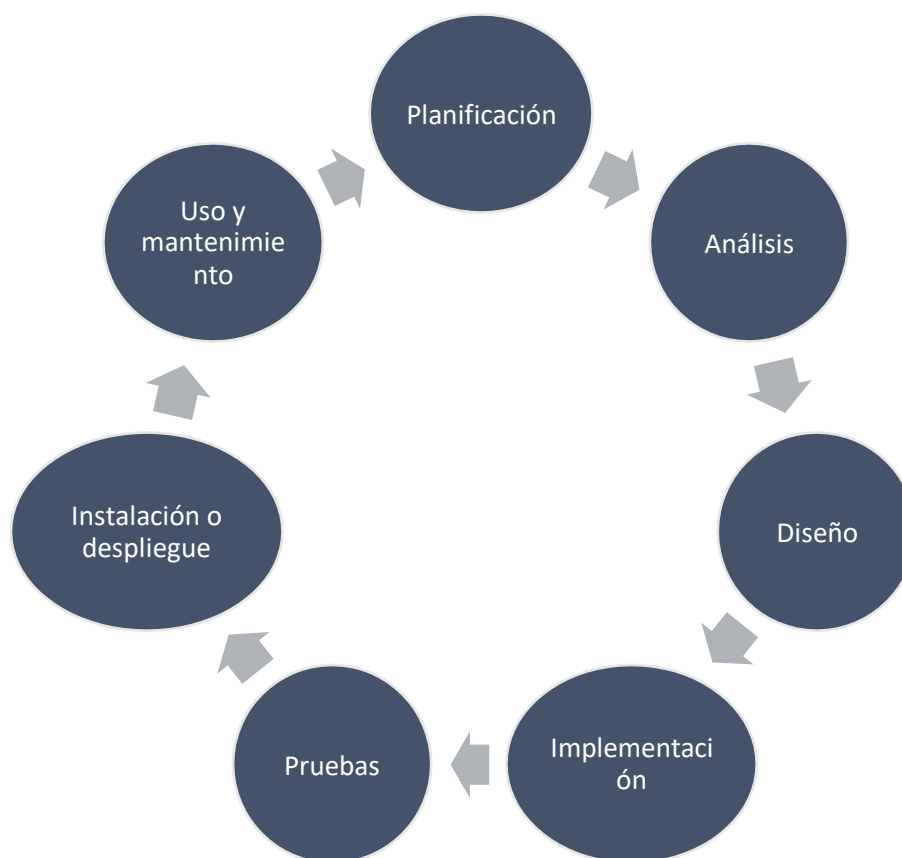


Figura 1. Ciclo de vida de un sistema. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Las etapas adicionales de planificación, instalación y mantenimiento que aparecen en el ciclo de vida de un sistema de información son necesarias en el mundo real porque el desarrollo de un sistema de información conlleva unos costes asociados (lo que se hace necesaria la planificación) y se supone que, una vez construido el sistema de información, éste debería poder utilizarse (si no, no tendría sentido haber invertido en su desarrollo). (Blanco & Cervantes , 2015)

2.2.2. Planificación

Previo al inicio de un proyecto de desarrollo de un sistema de información, es necesario realizar una serie de tareas que influirán decisivamente en la finalización con éxito del proyecto. Estas tareas se conocen popularmente como el *fuzzy front-end* del proyecto al no estar sujetas a plazos. Las tareas iniciales que se realizarán esta fase inicial del proyecto incluyen actividades tales como la determinación del ámbito del proyecto, la realización de un estudio de viabilidad, el análisis de los riesgos asociados al proyecto, una estimación del coste del proyecto, su planificación temporal y la asignación de recursos a las distintas etapas del proyecto. (Blanco & Cervantes , 2015)

2.2.3. Análisis

Para construir un sistema de información es necesario averiguar qué es exactamente lo que tiene que hacer el sistema. La etapa de análisis en el ciclo de vida del software corresponde al proceso mediante el cual se intenta descubrir qué es lo que realmente se necesita y se llega a una comprensión adecuada de los requerimientos del sistema (las características que el sistema debe poseer). Resulta esencial la etapa de análisis, porque si no sabemos con precisión qué es lo que se necesita, ningún proceso de desarrollo nos permitirá obtenerlo. El problema se da cuando el cliente no sabe de primeras qué es exactamente lo que necesita. Por tanto, se averigua con ayuda de distintas técnicas. (Blanco & Cervantes , 2015)

La inestabilidad de los requerimientos de un sistema es inevitable. Se estima que un 25% de los requerimientos iniciales de un sistema cambian antes de que el sistema comience a utilizarse. Muchas prácticas resultan efectivas para gestionar adecuadamente los requerimientos de un sistema y, en cierto modo, controlar su evolución. (Blanco & Cervantes , 2015) Un buen analista debería tener una formación adecuada en:

- Técnicas de elicitación de requerimientos.
- Herramientas de modelado de sistemas.
- Metodologías de análisis de requerimientos.

2.2.4. Diseño

Mientras que los modelos utilizados en la etapa de análisis representan los requisitos del usuario desde distintos puntos de vista (el qué), los modelos que se utilizan en la fase de diseño representan las características del sistema que nos permitirán implementarlo de forma efectiva (el cómo). En la fase de diseño se han de estudiar posibles alternativas de implementación para el sistema de información que se desee construir y se ha de decidir la estructura general que tendrá el sistema (su diseño arquitectónico). (Blanco & Cervantes , 2015)

El diseño de un sistema es complejo y el proceso de diseño ha de realizarse de forma iterativa. La solución inicial que proponga probablemente no resulte la más adecuada para el sistema de información, por lo que deberá ser refinada. Igual que en la etapa de análisis, el diseño de un sistema de información también presenta distintas facetas:

Por un lado, es necesario abordar el diseño de la base de datos, un tema que trataremos detalladamente más adelante.

Por otro lado, también hay que diseñar las aplicaciones que permitirán al usuario utilizar el sistema de información. Tendremos que diseñar la interfaz de usuario del sistema y los distintos componentes en que se descomponen las aplicaciones. De esto último hablaremos en las dos secciones siguientes. (Blanco & Cervantes , 2015)

2.2.5. Implementación

Antes de escribir una sola línea de código (o de crear una tabla en nuestra base de datos) es fundamental haber comprendido bien el problema que se pretende resolver y haber aplicado principios básicos de diseño que permitan construir un sistema de información de calidad. Para la fase de implementación se ha de seleccionar las herramientas adecuadas, un entorno de desarrollo que facilite el trabajo y un lenguaje de programación apropiado para el tipo de sistema que se vaya a construir. La elección de estas herramientas dependerá en gran parte de las decisiones de diseño tomado hasta el momento y del entorno en el que el sistema deberá funcionar.

Además de las tareas de programación asociadas a los distintos componentes del sistema, en la fase de implementación también se ha de encargar de la adquisición de todos los recursos necesarios para que el sistema funcione (por ejemplo, las licencias de uso del sistema gestor de bases de datos que vayamos a utilizar). Usualmente, también se desarrolla algunos casos de prueba que permitan ir comprobando el funcionamiento del sistema conforme vaya construyéndose.

2.2.6. Pruebas

La etapa de pruebas tiene como objetivo detectar los errores que se hayan podido cometer en las etapas anteriores del proyecto (y, eventualmente, corregirlos). Lo importante es hacerlo antes de que el usuario final del sistema los tenga que sufrir. De hecho, una prueba es un éxito cuando se detecta un error (y no al revés, como nos gustaría pensar). La búsqueda de errores que se realiza en la etapa de pruebas puede adaptar distintas formas, en función del contexto y de la fase del proyecto en la que nos encontremos:

Las pruebas de unidad sirven para comprobar el correcto funcionamiento de un componente concreto del sistema. Es este tipo de pruebas, el "probador" debe buscar situaciones límite que expongan las limitaciones de la implementación del componente, ya sea tratando éste como una caja negra ("pruebas de caja negra") o fijándonos en su estructura interna ("pruebas de caja blanca"). Resulta recomendable que, conforme vamos añadiéndole nueva funcionalidad a las aplicaciones, e ir creando nuevos test con los que medir el progreso

y también repetir los antiguos para comprobar que lo que antes funcionaba sigue funcionando (test de regresión).

Las pruebas de integración son las que se realizan cuando se van juntando los componentes que conforman el sistema y sirven para detectar errores en sus interfaces. En algunas empresas, se hace una compilación diaria utilizando los componentes del sistema tal como estén en ese momento y se somete al sistema a una serie de pruebas básicas (la prueba de humo, *smoke test*) que garanticen que el proyecto podrá seguir avanzando al día.

2.2.7. Instalación / despliegue

Una vez concluidas las etapas de desarrollo de un sistema de información (análisis, diseño, implementación y pruebas), llega el instante de poner el sistema en funcionamiento, su instalación o despliegue.

De cara a su instalación, se ha de planificar el entorno en el que el sistema debe funcionar, tanto hardware como software: equipos necesarios y su configuración física, redes de interconexión entre los equipos y de acceso a sistemas externos, sistemas operativos (actualizados para evitar problemas de seguridad), bibliotecas y componentes suministrados por terceras partes, etcétera. Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, resulta esencial que se tenga en cuenta las dependencias que pueden existir entre los distintos componentes del sistema y sus versiones.

Si el sistema reemplaza a un sistema anterior o se despliega paulatinamente en distintas fases, también se ha de planificar cuidadosamente la transición del sistema antiguo al nuevo de forma que sus usuarios no sufran una interrupción en el funcionamiento del sistema. En ocasiones, el sistema se instala físicamente en un entorno duplicado y la transición se hace de forma instantánea una vez que la nueva configuración funciona correctamente. Cuando el presupuesto no da para tanto, tal vez haya que buscar un momento de baja utilización del sistema para realizar la actualización (por la noche o en fin de semana, por ejemplo).

2.2.8. Uso y mantenimiento

La etapa de mantenimiento consume típicamente del 40 al 80 por ciento de los recursos de una empresa de desarrollo de software. De hecho, con un 60% de media, es probablemente la etapa más importante del ciclo de vida del software. Dada la naturaleza del software, que ni se rompe ni se desgasta con el uso, su mantenimiento incluye tres facetas diferentes:

Eliminar los defectos que se detecten durante su vida útil (mantenimiento correctivo), lo primero que a uno se le viene a la cabeza cuando piensa en el mantenimiento de cualquier cosa.

Adaptarlo a nuevas necesidades (mantenimiento adaptativo), cuando el sistema ha de funcionar sobre una nueva versión del sistema operativo o en un entorno hardware diferente, por ejemplo.

Añadirle nueva funcionalidad (mantenimiento perfectivo), cuando se proponen características deseables que supondrían una mejora del sistema ya existente.

De las distintas facetas del mantenimiento, la eliminación de defectos sólo supone el 17% del coste de mantenimiento de un sistema, mientras que el diseño e implementación de mejoras es responsable del 60% del coste de mantenimiento. La corrección de errores supone, en contraste, "sólo" en torno al 10% del coste total del software. Aún menos cuanto mejores sean las técnicas usadas en su desarrollo. Se ha observado que, cuanto mejor sea el software, más tendremos que invertir en su mantenimiento, aun cuando se emplee menos esfuerzo en corregir defectos.

2.3. Sistema de base de datos

En el entorno del mercado actual, la competitividad y la rapidez de maniobra de una empresa son imprescindibles para su éxito. Para conseguirlo existe cada vez una mayor demanda de datos y, por tanto, más necesidad de gestionarlos. Esta demanda siempre ha estado patente en empresas y sociedades, pero en estos años se ha disparado debido al acceso multitudinario a las redes integradas en internet y a la aparición de los dispositivos móviles que también requieren esa información. (IO, 2019)

Una base de datos (database) almacena datos y los conecta en una unidad lógica junto a los metadatos necesarios para su procesamiento. Las bases de datos son instrumentos de gran utilidad para gestionar grandes ficheros y facilitar la consulta de información. En muchas, además, puede definirse un esquema de permisos que establece qué personas o programas pueden acceder a los datos, y a cuáles, con el objetivo de presentar el contenido de forma adecuada y clara. (IONOS, 2019)

Se define a una base de datos como sistemas estructurados de forma lógica para la administración electrónica de datos que, con ayuda de un sistema de gestión de bases de datos (database management system, DBMS), regulan las pertenencias y los derechos de acceso y guardan la información, añadiéndola al repositorio que contienen. La mayoría de

bases de datos solo pueden abrirse, editarse y consultarse con aplicaciones específicas. (IONOS, 2019).

Otros autores definen a la base de datos como:

La representación integrada de los conjuntos de entidades instancia correspondientes a las diferentes entidades tipo del SI y de sus interrelaciones. Esta representación informática (o conjunto estructurado de datos) debe poder ser utilizada de forma compartida por muchos usuarios de distintos tipos.

IBM la define como:

Es un contenedor que permite almacenar la información de forma ordenada con diferentes propósitos y usos. Por ejemplo, en una base de datos se puede almacenar información de diferentes departamentos (Ventas, Recursos Humanos, Inventarios, entre otros). El almacenamiento de la información por sí sola no tiene un valor, pero si combinamos o relacionamos la información con diferentes departamentos nos puede dar valor. Por ejemplo, combinar la información de las ventas del mes de junio del 2014 para el producto 'X' en la zona norte nos da un indicativo del comportamiento de las ventas en un periodo de tiempo. (Anguiano, 2017)

2.3.1. Característica de una base de datos

Existen muchas empresas con diferentes giros y dependiendo del giro será el tipo de procesamiento que se le dará a la información, esto determinará el tipo de base de datos a utilizar. (Anguiano, 2017)

Las diferencias entre los modelos de bases de datos más habituales es resultado de la evolución técnica de la transmisión electrónica de datos, que no solo perseguía la eficiencia y la manejabilidad, sino también, el empoderamiento de los fabricantes más renombrados. (IONOS, 2019)

Entre las principales características de los sistemas de base de datos podemos mencionar:

- **Integridad:** La integridad de la base de datos se refiere a la validez y la consistencia de los datos almacenados. Normalmente, la integridad se expresa mediante restricciones o reglas que no se pueden violar. Estas restricciones se pueden aplicar tanto a los datos, como a sus relaciones, y es el SGBD quien se debe encargar de mantenerlas. (UAEH, 2019).
- **Seguridad:** La seguridad de la base de datos es la protección de la base de datos frente a usuarios no autorizados. Sin unas buenas medidas de seguridad, la

integración de datos en los sistemas de bases de datos hace que éstos sean más vulnerables que en los sistemas de ficheros. (UAEH, 2019).

- **Concurrencia:** En algunos sistemas de ficheros, si hay varios usuarios que pueden acceder simultáneamente a un mismo fichero, es posible que el acceso interfiera entre ellos de modo que se pierda información o se pierda la integridad. La mayoría de los SGBD gestionan el acceso concurrente a la base de datos y garantizan que no ocurran problemas de este tipo. (UAEH, 2019).
- **Recuperación:** Muchos sistemas de ficheros dejan que sea el usuario quien proporcione las medidas necesarias para proteger los datos ante fallos en el sistema o en las aplicaciones. Los usuarios tienen que hacer copias de seguridad cada día, y si se produce algún fallo, utilizar estas copias para restaurarlos. (UAEH, 2019).

2.3.2. Sistema de gestión de base de datos relacionales (rdbms)

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a los mismos. Esta definición es prácticamente idéntica a la que se dio anteriormente de sistema de información, de hecho normalmente en el núcleo de un SI se sitúa un SGBD. El caso de lo SIG es un poco diferente ya que en principio las bases de datos espaciales no son adecuadas para su manejo con SGBD tradicionales. (UM, 2015)



Figura 2. Sistemas de gestión de bases de datos. Información tomada de la investigación previa.

Un sistema de gestión de bases de datos, no es más que nada un sistema informático de mantenimiento de datos. Los usuarios del sistema tienen las facilidades para realizar varios tipos de operaciones en dicho sistema, ya sea para la manipulación de los datos en la base de datos o para la administración de la estructura de la base de datos. Los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) se clasifican de acuerdo con sus estructuras o tipos de datos. Hay varios tipos de bases de datos que se pueden usar en un mainframe: lista invertida, jerárquica, de red o relacional. (Tecnología, 2020)

En la actualidad, existen multitud de SGBD y pueden ser clasificados según la forma en que administran los datos en: Relacionales (SQL) y No relacionales (NoSQL).

Desde que se comenzó a usar el modelo de bases de datos relacionales, en 1970, ha ido sufriendo una serie de transformaciones hasta convertirse, hoy en día, en el modelo más utilizado para administrar bases de datos. Este modelo se basa fundamentalmente en establecer relaciones o vínculos entre los datos, imaginando una tabla aparte por cada relación existente con sus propios registros y atributos. Los principales sistemas gestores de bases de datos relacionales (SGBD SQL) actualmente es MySQL, que es el sistema gestor de bases de datos relacional por excelencia. Es un SGBD multihilo y multiusuario utilizado en la gran parte de las páginas web actuales. Además es el más usado en aplicaciones creadas como software libre. (Marín, 2019)

Modelo de base de datos relacional

El modelo que goza de más popularidad a día de hoy es el relacional, aunque tampoco queda libre de crítica. Su correspondiente sistema de gestión es más conocido como SGBDR (RDBMS en inglés) y como lenguaje utiliza normalmente SQL. Este modelo basado en tablas, gira en torno al concepto de relación, un término bien definido en matemáticas y que aquí se utiliza como sinónimo de tabla. Para formular las relaciones se utiliza álgebra relacional, con cuya ayuda puede obtenerse la información de estas relaciones. Este es el principio que fundamenta el lenguaje SQL.

El modelo relacional trabaja con tablas independientes que determinan la localización de los datos y sus conexiones. Estos datos conforman un registro (en la imagen, una fila o “tupla”) y se guardan en columnas como atributos (en la imagen, de A1 a An). La relación es lo que resulta de los atributos interrelacionados. Para identificar inequívocamente un registro es elemental la clave primaria, que normalmente se define como el primer atributo (A1) y que no puede cambiarse. Dicho de otra manera, esta clave primaria o ID, define la posición exacta del registro con todos los atributos. (IONOS, 2019)

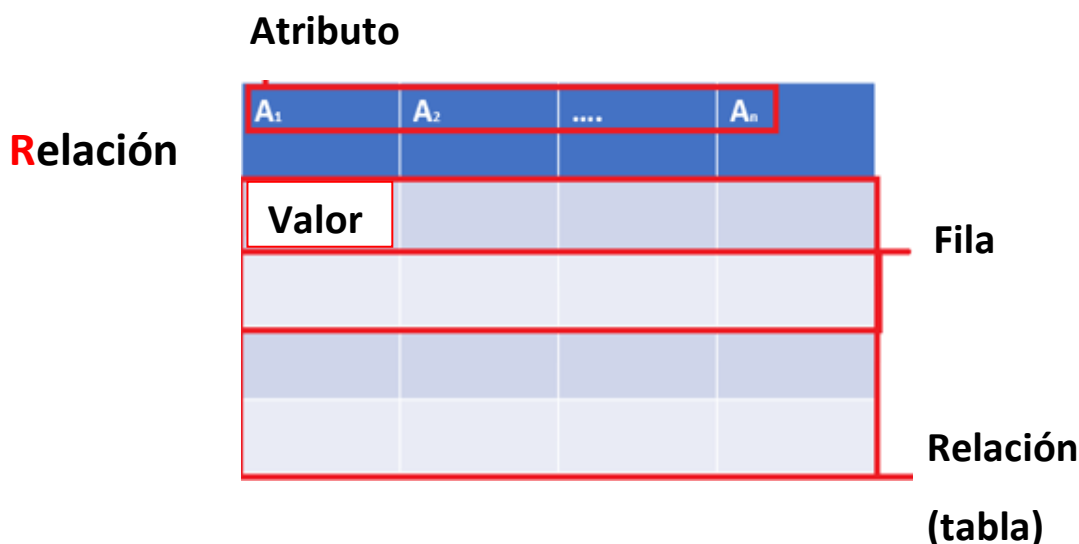


Figura 3. Modelo de bases de datos relacional. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Daniel Silva Vivar.

2.3.3. Característica de base de datos relacionales

Entre las principales características de los sistemas de base de datos podemos mencionar: Utilizan el lenguaje de comunicación estándar SQL. Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

Entre los diferentes tipos de base de datos, podemos encontrar los siguientes:

- MySQL: es una base de datos con licencia GPL basada en un servidor. Se caracteriza por su rapidez. No es recomendable usar para grandes volúmenes de datos.
- PostgreSQL y Oracle: Son sistemas de base de datos poderosos. Administra muy bien grandes cantidades de datos, y suelen ser utilizadas en intranets y sistemas de gran calibre.
- Access: Es una base de datos desarrollada por Microsoft. Esta base de datos, debe ser creada bajo el programa access, el cual crea un archivo .mdb con la estructura ya explicada.
- Microsoft SQL Server: es una base de datos más potente que access desarrollada por Microsoft. Se utiliza para manejar grandes volúmenes de informaciones.

Esquema rígidos definidos a priori.

- Tienen un modelo de datos único.
- Orientadas filas (row scores)
- Independencia lógica y física de los datos.

- Redundancia mínima. Los sistemas de ficheros almacenan varias copias de los mismos datos en ficheros distintos. Esto hace que se desperdicie espacio de almacenamiento, además de provocar la falta de consistencia de datos. En los sistemas de bases de datos todos estos ficheros están integrados, por lo que no se almacenan varias copias de los mismos datos. Sin embargo, en una base de datos no se puede eliminar la redundancia completamente, ya que en ocasiones es necesaria para modelar las relaciones entre los datos. (Zuchiha, 2019)
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios. En los sistemas de ficheros, los ficheros pertenecen a las personas o a los departamentos que los utilizan. Pero en los sistemas de bases de datos, la base de datos pertenece a la empresa y puede ser compartida por todos los usuarios que estén autorizados. (Zuchiha, 2019)
- Integridad de los datos. La integridad de la base de datos se refiere a la validez y la consistencia de los datos almacenados. Normalmente, la integridad se expresa mediante restricciones o reglas que no se pueden violar. Estas restricciones se pueden aplicar tanto a los datos, como a sus relaciones, y es el SGBD quien se debe encargar de mantenerlas. (Zuchiha, 2019)
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría. Muchos sistemas de ficheros dejan que sea el usuario quien proporcione las medidas necesarias para proteger los datos ante fallos en el sistema o en las aplicaciones. Los usuarios tienen que hacer copias de seguridad cada día, y si se produce algún fallo, utilizar estas copias para restaurarlos. (Zuchiha, 2019)
- Respaldo y recuperación.
- Garantiza las propiedades ACID (Atomicity, Consistency, Isolation and Durability).



Figura 4. ACID. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Daniel Silva Vivar.

- Atomicidad: es la propiedad que asegura que la operación se ha realizado o no, y por lo tanto ante un fallo del sistema no puede quedar a medias. (LWP, 2020)
- Consistencia: es la propiedad que asegura que sólo se empieza aquello que se puede acabar. Por lo tanto se ejecutan aquellas operaciones que no van a romper la reglas y directrices de integridad de la base de datos. (LWP, 2020)
- Aislamiento: es la propiedad que asegura que una operación no puede afectar a otras. Esto asegura que la realización de dos transacciones sobre la misma información nunca generará ningún tipo de error. (LWP, 2020)
- Durabilidad: es la propiedad que asegura que una vez realizada la operación ésta persistirá y no se podrá deshacer aunque falle el sistema. y que de esta forma los datos sobrevivan de alguna manera. (LWP, 2020)

2.3.4. SQL Server

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) producido por Microsoft. Su principal lenguaje de consulta es Transact-SQL, una aplicación de las normas ANSI / ISO estándar Structured Query Language (SQL) utilizado por ambas Microsoft y Sybase. Este sistema incluye una versión reducida, llamada MSDE con el mismo motor de base de datos pero orientado a proyectos más pequeños, que en su versión 2005 pasa a ser el SQL Express Edition, que se distribuye en forma gratuita. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE, PostgreSQL o MySQL. (Santamaría & Hernández, 2020)

Microsoft SQL Server es la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos. Es un sistema de gestión de base de datos relacional desarrollado como un servidor que da servicio a otras aplicaciones de software que pueden funcionar ya sea en el mismo ordenador o en otro ordenador a través de una red (incluyendo Internet). (Parada, 2019)



Figura 5. SQL. Información tomada de la investigación previa.

Características y ventajas de SQL Server

Los servidores SQL Server suelen presentar como principal característica una alta disponibilidad al permitir un gran tiempo de actividad y una conmutación más rápida. Todo esto sin sacrificar los recursos de memoria del sistema. Gracias a las funciones de memoria integradas directamente en los motores de base de datos SQL Server y de análisis, mejora la flexibilidad y se facilita el uso.

Pero quizá su característica más destacada es que ofrece una solución robusta que se integra a la perfección con la familia de servidores Microsoft Server.

Entre las principales características de Microsoft SQL Server están:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporte de procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red solo acceden a la información.
- Permite administrar información de otros servidores de datos.

SQL Server Integration Services (SSIS)

Los paquetes SSIS (SQL Server Integration Services) son parte de la plataforma de base de datos Microsoft SQL Server y una herramienta para construir aplicaciones de flujo de trabajo e integración de datos de alto rendimiento. También es una herramienta para extracción de datos, transformación y carga (ETL), y puede ser usada para automatizar el mantenimiento de las bases de datos y las actualizaciones de SQL Server.

Básicamente, pueden ser usados para mover datos, sin transformaciones, desde una variedad de tipos de fuentes a una variedad de tipos de destinos, incluyendo archivos de texto y otras instancias SQL Server. (Radakovic, 2015)

Estos paquetes pueden ser almacenados en el servidor Integration Services, en SSIS Package Store, base de datos msdb, y en el archivo de sistema, fuera de la localización que es parte del almacén de paquetes.

Esta herramienta nos permite mover datos de origen a destino sin modificar los datos del origen y permitiendo hacer iteraciones y cambios de información antes de llegar al destino dentro de tablas. Se pueden importar datos de fuentes diferentes a SQL Server.

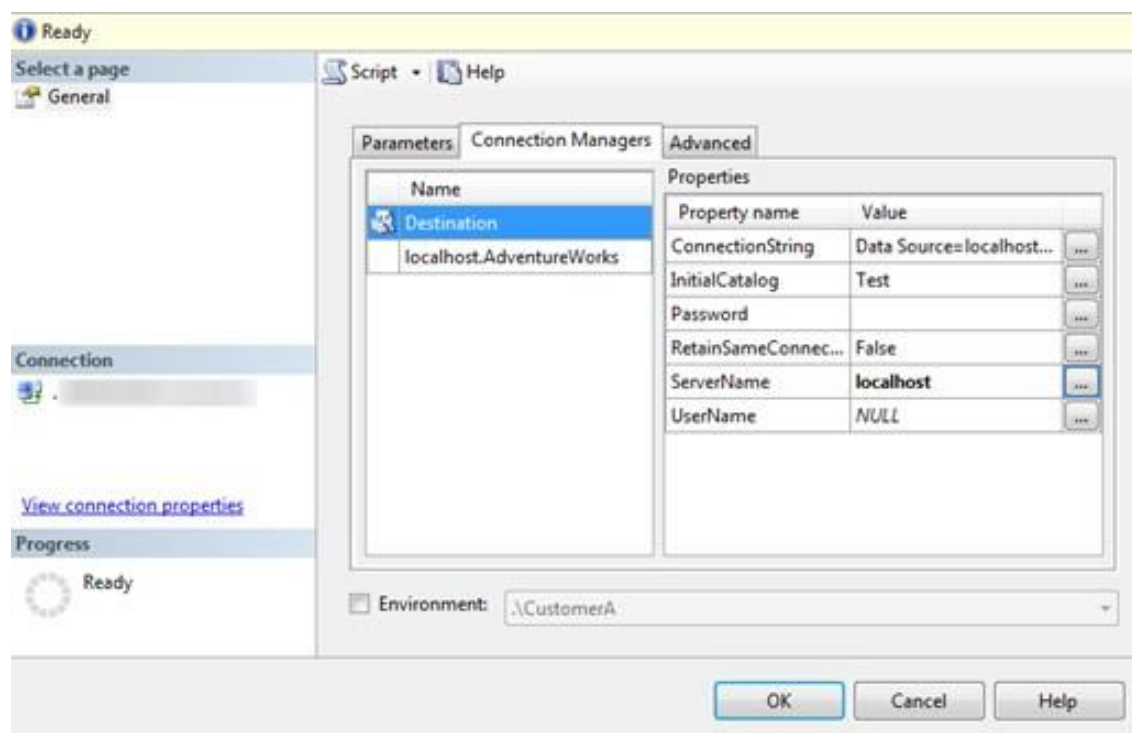


Figura 6. SSIS. Información tomada de la investigación previa.

2.4. Análisis y diseño de sistemas

Según Kendall y Kendall (2011), el análisis y diseño de sistemas que los analistas de sistemas llevan a cabo busca comprender qué necesitan los humanos para analizar la entrada o el flujo de datos de manera sistemática, procesar o transformar los datos, almacenarlos y producir información en el contexto de una organización específica. Mediante un análisis detallado, los analistas buscan identificar y resolver los problemas correctos. Además, el análisis y diseño de sistemas se utiliza para analizar, diseñar e implementar las mejoras en el apoyo para los usuarios y las funciones de negocios que se puedan llevar a cabo mediante el uso de sistemas de información computarizados.

Si un sistema se instala sin una planificación apropiada, a menudo los usuarios quedan muy insatisfechos y dejan de usar el sistema. El análisis y diseño añade estructura a los sistemas, y constituye una actividad costosa que de otra manera se realizaría al azar. Se puede considerar como una serie de procesos que se llevan a cabo en forma sistemática para mejorar una empresa mediante el uso de sistemas de información computarizados. El análisis y diseño de sistemas implica trabajar con los usuarios actuales y eventuales de los sistemas de información para ofrecerles soporte en su empleo de las tecnologías en un entorno organizacional. (Kendall & Kendall, 2011)



Figura7. Las siete fases del ciclo de desarrollo de sistemas. Información tomada de la investigación previa.

La aplicación de los principios de la interacción humano-computadora implica descubrir y resolver las frustraciones que los usuarios experimentan al usar tecnologías de información, entre las que se cuenta la sospecha de que el analista malentendió el trabajo que se iba a realizar, las tareas involucradas y cuál era la mejor manera de apoyarlas; sensación de impotencia o falta de control al trabajar con el sistema; violaciones intencionales a la privacidad; problemas al navegar por las pantallas y menús del sistema, y una discrepancia general entre el sistema que se diseñó y la forma en que los mismos usuarios piensan con respecto a sus procesos laborales. (Kendall & Kendall, 2011)

2.4.1. Modelamiento orientado a objetos UML

Para Kendall y Kendall (2011), el análisis y diseño de sistemas orientado a objetos es una metodología diseñada para facilitar el desarrollo de sistemas que deben cambiar con rapidez en respuesta a los entornos empresariales dinámicos. Se cree que las técnicas orientadas a objetos funcionan bien en situaciones en las que los sistemas de información complejos pasan a través de un continuo proceso de mantenimiento, adaptación y rediseño. Las metodologías orientadas a objetos utilizan el estándar de la industria para modelar sistemas orientados a objetos, conocido como lenguaje de modelado unificado (UML), para descomponer un sistema en un modelo de caso de uso.

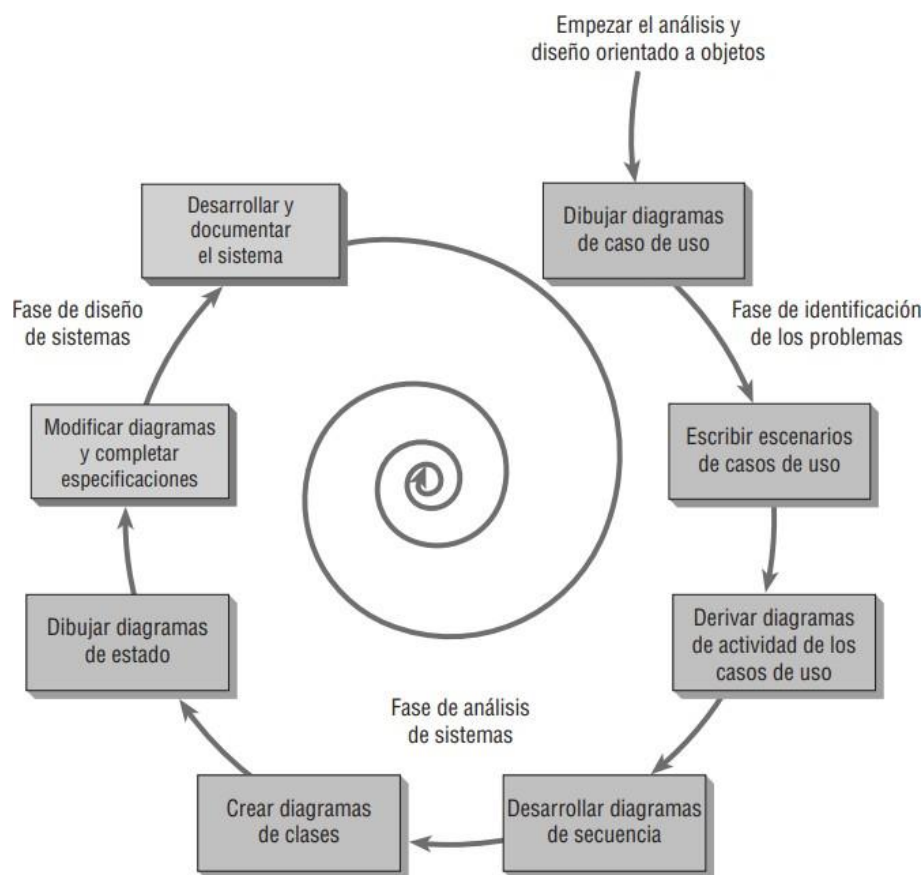


Figura 8. Los pasos en el proceso de desarrollo de UML. Información tomada de la investigación previa.

La programación orientada a objetos difiere de la programación tradicional por procedimientos en cuanto a que examina a los objetos que forman parte de un sistema. Cada objeto es una representación computacional de una cosa o evento real. Los objetos pueden ser clientes, artículos, pedidos, etcétera. Los objetos se representan y agrupan mediante clases, las cuales son ideales para la reutilización y la facilidad de mantenimiento. Una clase define el conjunto de atributos y comportamientos compartidos que se encuentran en cada objeto de la clase. Las fases en el UML son similares a las del SDLC, (Ciclo de vida del desarrollo de sistemas). Como estos dos métodos comparten un modelado rígido y exigente, se realizan a un ritmo más lento y reflexivo que las fases del modelado ágil.

Modelado de casos de uso

Aunque en un principio se presentaron como un diagrama para usarlo en el UML orientado a objetos, ahora los casos de uso se utilizan sin importar la metodología para el desarrollo de sistemas. Se pueden utilizar como parte del SDLC o en el modelado ágil. Un modelo de caso de uso describe qué hace un sistema sin describir cómo lo hace; es decir, es

un modelo lógico del sistema. El modelo de caso de uso presenta al sistema desde la perspectiva de un usuario fuera del mismo (por ejemplo, los requerimientos del sistema).

Símbolos de los casos de uso

Un diagrama de caso de uso contiene los símbolos del actor y del caso de uso, junto con líneas conectoras. Los actores son similares a las entidades externas; existen fuera del sistema. El término actor se refiere a un rol específico de un usuario del sistema. Por ejemplo, un actor puede ser un empleado, pero también puede ser un cliente en la tienda de la empresa. Incluso cuando es la misma persona en el mundo real, se representa como dos símbolos distintos en un diagrama de caso de uso, ya que la persona interactúa con el sistema en distintos roles. El actor existe fuera del sistema e interactúa con éste de una manera específica. Un actor puede ser un humano, otro sistema o un dispositivo como un teclado o una conexión web. Los actores pueden iniciar una instancia de un caso de uso. Un actor puede interactuar con uno o más casos de uso; un caso de uso puede involucrar a uno o más actores.

Un caso de uso provee a los desarrolladores una perspectiva de lo que quieren los usuarios, sin detalles técnicos o implementación. Podemos considerar un caso de uso como una secuencia de transacciones en un sistema. El modelo de casos de uso se basa en las interacciones y relaciones de casos de uso individuales.



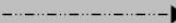

Relación	Símbolo	Significado
Comunica		Para conectar un actor con un caso de uso se utiliza una línea sin puntas ni flechas
Incluye		Un caso de uso contiene un comportamiento común para mas de un caso de uso. La flecha apunta al caso de uso común.
Extiende		Un caso de uso distinto maneja las excepciones del caso de uso básico. La flecha apunta del caso de uso extendido al básico.
Generaliza		Una “cosa” de UML es mas general que otra “cosa”. La fecha apunta a la “cosa” general.

Figura 9. Componentes de los diagramas de casos de uso. Información tomada de la investigación previa
Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Relaciones de los casos de uso

Las relaciones activas se conocen como relaciones de comportamiento y se utilizan principalmente en los diagramas de casos de uso. Hay cuatro tipos básicos de relaciones de

comportamiento: comunica, incluye, extiende y generaliza. Observe que todos estos términos son verbos. (Kendall & Kendall, 2011)

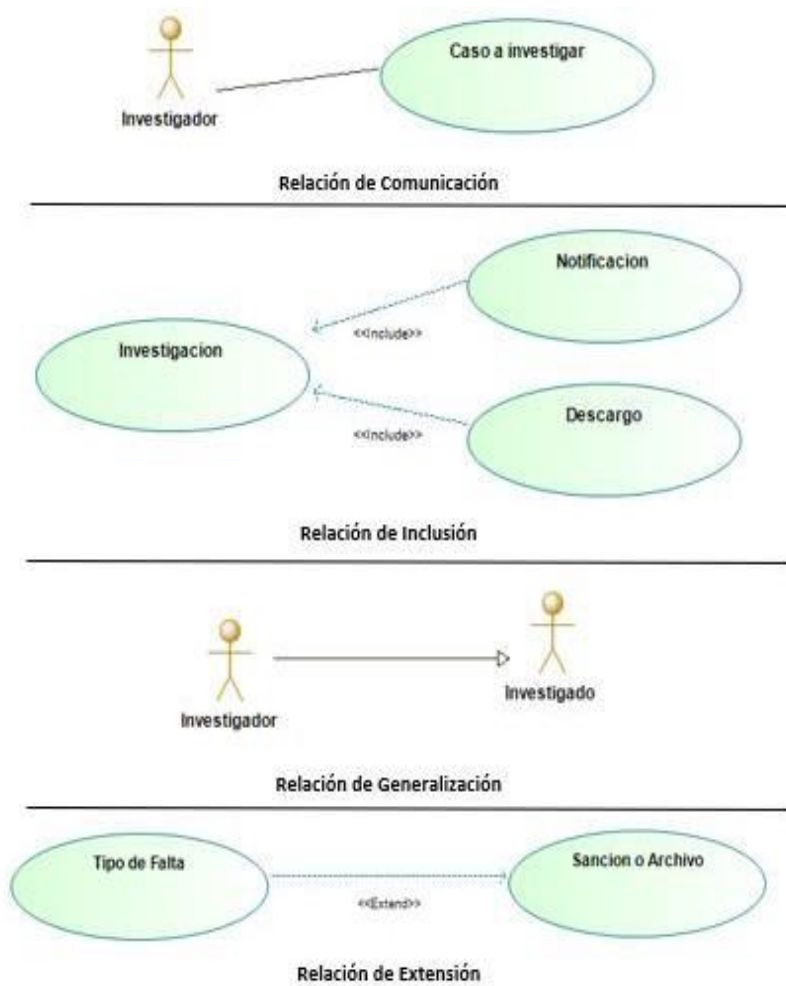


Figura 10. Ejemplos de casos de uso. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Diagrama de caso de uso

Para crear un diagrama de un caso de uso, empiece por pedir a los usuarios una lista de todo lo que el sistema deba hacer por ellos. Esto se puede realizar mediante entrevistas, en una sesión de diseño de aplicación conjunta o a través de otras sesiones guiadas en equipo.

En las fases iniciales, ésta puede ser una lista parcial que se expanda en las fases de análisis posteriores. Un diagrama de flujo de datos a nivel de contexto puede ser un punto de partida para un caso de uso. Las entidades externas son los actores potenciales. Después

examine el flujo de datos para determinar si podría iniciar un caso de uso o si podría ser producido por uno.

No hay un formato estandarizado para los casos de uso, por lo que cada organización tiene que especificar los estándares a incluir. A menudo, los casos de uso se documentan mediante una plantilla de documento de caso de uso predeterminada por la organización, que facilita la lectura de los casos de uso y provee información estandarizada para cada caso de uso en el modelo.

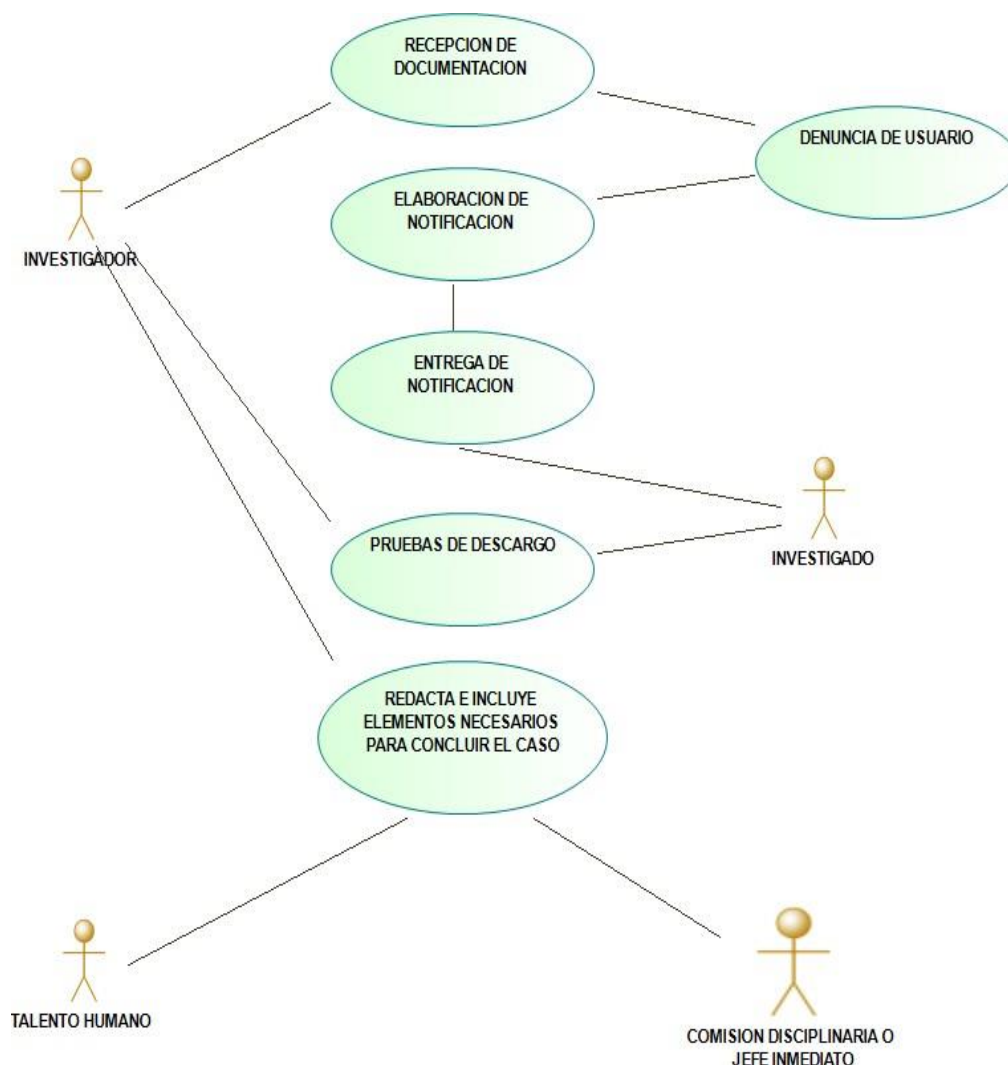


Figura 11. Diagrama de casos de uso. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Diagrama de clases

El diagrama de clases es uno de los diagramas incluidos en UML 2.5 clasificado dentro de los diagramas de estructura y, como tal, se utiliza para representar los elementos que componen un sistema de información desde un punto de vista estático. (Diagramas UML, 2020)

El diagrama de clases es un diagrama puramente orientado al modelo de programación orientado a objetos, ya que define las clases que se utilizarán cuando se pase a la fase de construcción y la manera en que se relacionan las mismas. Se podría equiparar, salvando las distancias, al famoso diagrama de modelo Entidad-Relación (E/R), no recogido en UML, tiene una utilidad similar: la representación de datos y su interacción. Ambos diagramas muestran el modelo lógico de los datos de un sistema. (Diagramas UML, 2020)

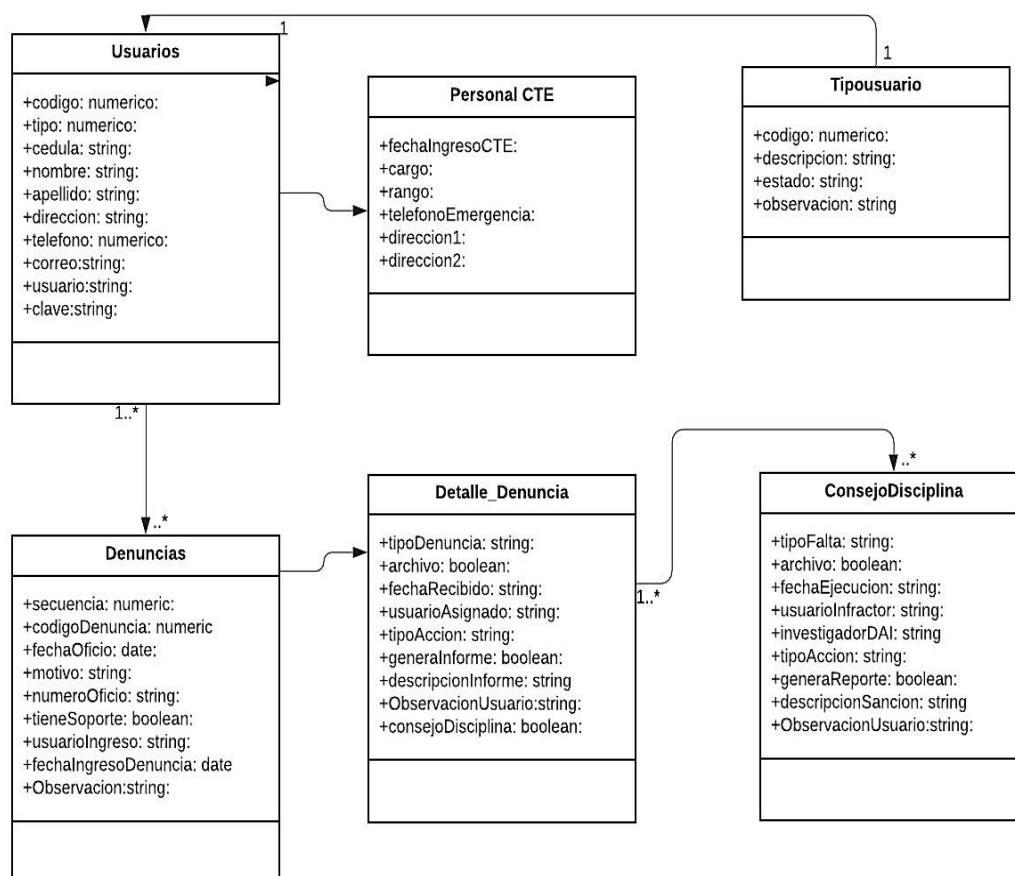


Figura 12. Diagrama de clases. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia es un tipo de diagrama de interacción contenido en UML 2.5. Su objetivo es representar el intercambio de mensajes entre los distintos objetos del sistema para cumplir con una funcionalidad. Define, por tanto, el comportamiento dinámico del sistema de información. Normalmente es utilizado para definir como se realiza un caso de uso por lo que es comúnmente utilizado junto al diagrama de casos de uso. También se suele construir para comprender mejor el diagrama de clases, ya que el diagrama de secuencia

muestra como objetos de esas clases interactúan haciendo intercambio de mensajes. (Diagramas UML, 2020)

El diagrama de secuencia está construido a partir de dos dimensiones:

- Horizontal: Representa los objetos que participan en la secuencia.
- Vertical: Representa la línea de tiempo sobre la que los elementos actúan. Va de arriba (menor tiempo) hacia abajo (menor tiempo) No es común “reglar” esta dimensión mediante una escala para poner tiempos específicos, a excepción de sistemas de tiempo real donde la velocidad para llevar a cabo la funcionalidad sí es relevante.

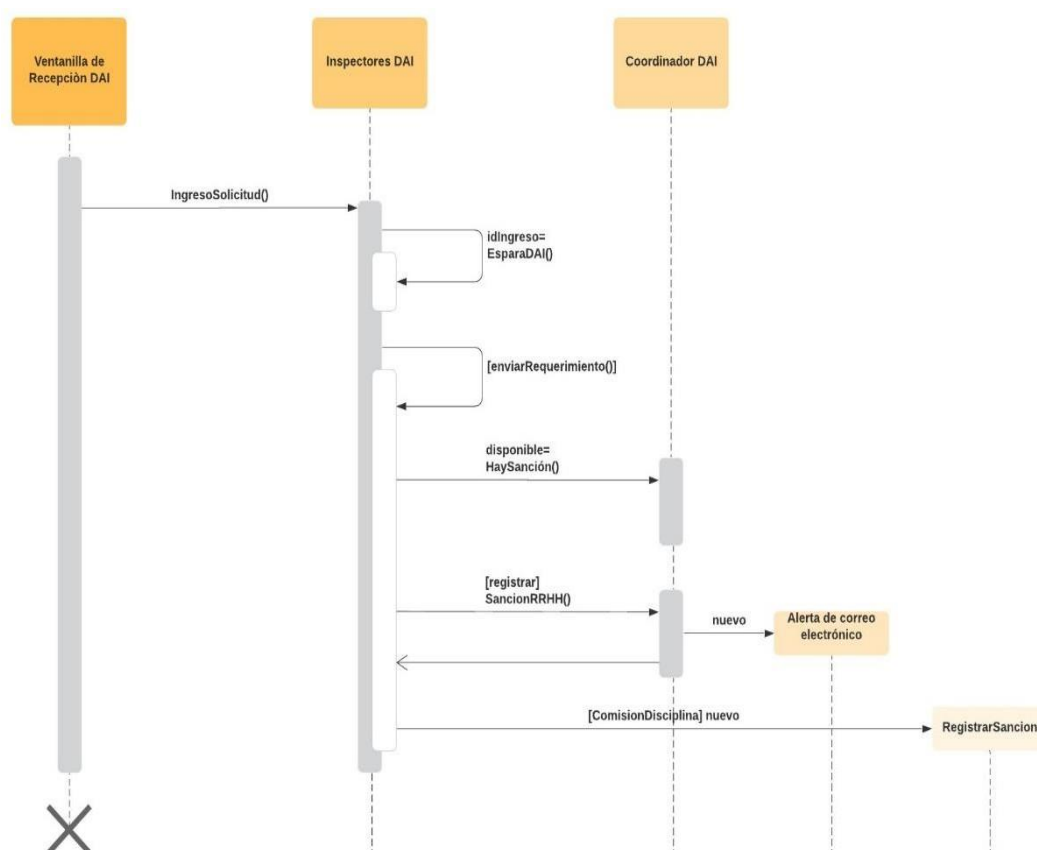


Figura 13. Diagrama de secuencia general. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

2.5. Marco legal

2.5.1. Constitución de la República del Ecuador.

El aspecto legal que está vinculado al presente trabajo de titulación se encuentra establecido en el segundo capítulo de la Constitución de la República del Ecuador, en el cual

se ponen de manifiesto los derechos del buen vivir, específicamente en la quinta sección referente a la educación.

- **Art. 26.-** La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.
- **Art. 28.-** La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantiza el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente.
- **Art. 29.-** El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural.

2.5.2. Reglamento Ley Orgánica de Educación Superior (RLOES) 2019.

- **Art. 27.-** Sistema Interinstitucional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior en coordinación con los organismos de educación superior, implementará el Sistema Interinstitucional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.
La evaluación de la calidad se realizará según la periodicidad establecida por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior y deberá considerar aspectos y criterios que definen la calidad en el ejercicio de las funciones sustantivas y de las condiciones institucionales. Adicionalmente, considerará entre sus elementos procesos de movilidad académica, internacionalización, y otros criterios conforme lo determine el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior establecerá espacios participativos para los actores del sistema en todas las etapas del proceso.
- **Art. 29.-** Aseguramiento interno de la calidad. El aseguramiento interno de la calidad se realizará a través de procesos de autoevaluación, entendido como el conjunto de acciones de carácter periódico y continuo que llevan a cabo las instituciones de educación superior, con la finalidad de la mejora permanente de la calidad en el ejercicio de las funciones sustantivas y de sus condiciones institucionales. El

Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior definirá los lineamientos para los procesos de autoevaluación y acompañará a las instituciones de educación superior en su ejecución, cuando estas así lo soliciten.

2.5.3. Estatuto orgánico por procesos de Comisión de Transito del Ecuador

Dentro del artículo 1 se establece que:

La Estructura Orgánica de Gestión Organizacional por Procesos de la Comisión de Tránsito del Ecuador (2013), está conformada por unidades técnicas, jurídicas, administrativas y financieras alineadas con la misión y comprometidas con el desarrollo institucional; para lo cual se define su Estructura Orgánica sustentada en la razón de ser de la Institución y en los objetivos institucionales. (pág. 2)

Dentro del Artículo 5, el estatuto define en su Direccionamiento Estratégico Institucional, dentro del área de Procesos, que se encargará de:

3.1.4 Procesos 1. Diseñar, modelar e implementar los procesos en el territorio nacional en el ámbito de la competencia de la CTE, a fin de garantizar la sostenibilidad de la gestión. 2. Sistematizar y automatizar los procesos institucionales en la cadena de valor a fin de lograr el cumplimiento de los objetivos y metas de la entidad. 3. Implementar estrategias de monitoreo, control, seguimiento y evaluación de la gestión institucional. (pág. 5)

Establece además que en artículo 6, dentro de la Estructura Básica Alineada con la Misión, en el PROCESOS HABILITANTE, se encuentra el proceso 3.1.2 corresponde a la GESTION DE ASUNTOS INTERNOS.

Que, dentro de sus procesos, y para efectos del presente, se encuentran los descritos a continuación:

Dirección de asuntos internos.

a. Misión. - Monitorear el cumplimiento de los procedimientos y las actuaciones del personal del Cuerpo de Vigilancia y/o empleados civiles de la Comisión de Tránsito del Ecuador, a fin de mantener el prestigio institucional, orientada a la Ley, principios y valores de la entidad.

Responsable: Director de Asuntos Internos

b. Atribuciones y responsabilidades.

1. Elaborar procedimientos, estrategias de investigación y seguimiento de desempeño de los servidores públicos en los diferentes niveles de gestión;

2. Investigar hechos y circunstancias sobre presuntas irregularidades cometidas por los servidores públicos, a fin de que se determine la existencia de una falta para su respectiva sanción;

3. Ubicación, localización y aprehensión de personas o vehículos inmersos en procesos legales que ameriten la colaboración institucional en la detención, en base a delegación expresa de fiscales o jueces competentes;

4. Establecer programas y proyectos orientados a la supervisión de las actuaciones de los servidores públicos;

5. Monitorear el cumplimiento de los plazos establecidos y el proceso adecuado en cada una de las investigaciones;

6. Formular el Plan Operativo Anual de la Dirección;

7. Brindar la protección a los denunciantes o personas que dan información para el esclarecimiento de los hechos que se investigan; y,

8. Realizar la recepción y verificación de las Declaración de Historial de Personal (DHP), Verificación de Historial de Personal (VHP) y Declaración de Lealtad del Personal (DLP) a los aspirantes del Cuerpo de Vigilantes, al Cuerpo de Uniformados y al Personal Civil.

c. Productos y servicios.

1. Investigaciones de campo y de oficina;

2. Informes Investigativos;

3. Plan Operativo Anual;

4. Informes de los servidores públicos que incumplen procedimientos;

5. Recepción y atención de las denuncias de la ciudadanía por malos procedimientos de los servidores públicos de la Institución;

6. Informes de personas/vehículos capturados por delegación expresa de alguna autoridad;

7. Informes de Control Aleatorio de procedimientos de los servidores públicos de la Institución;

8. Perfiles de Riesgo del Personal para las diferentes secciones;

9. Informe de investigación de antecedentes personales; y,

10. Informe de cumplimiento del Plan Operativo Anual

Capítulo III

Metodología de la investigación

3.1. Propuesta tecnológica

El presente trabajo de titulación propone el diseño de una aplicación para la administración de los procesos inherentes a la dirección de asuntos internos de la Comisión de Tránsito del Ecuador.

Para llevar a cabo la investigación se ha realizado un levantamiento de información que incluye la revisión de documentos, formularios, formas y otros elementos que son utilizado en el trabajo que realiza la mencionada unidad. Se han utilizado diversos elementos cuyo objetivo primordial es diagnosticar la situación actual del personal de la DAI y sus opiniones al respecto de la automatización de los procesos que realizan cotidianamente.

3.2. Metodologías

3.2.1. Metodologías de investigación.

Métodos y técnicas de investigación son fundamentales e indispensables para el desarrollo de un estudio de cualquier índole. Los métodos indican el camino que se seguirá y son flexibles, mientras que las técnicas muestran cómo se recorrerá ese camino y son rígidas.

Conocerás qué es una investigación científica y cuáles son sus tipos, qué es la metodología de la investigación, cómo se definen los métodos y técnicas de investigación, cuáles son los métodos de investigación lógicos y cuáles son los métodos de investigación empíricos, además, conocerás sobre las dos clases de técnicas de investigación, documental y de campo, y algunas de las principales técnicas de investigación empleadas, su importancia y sus características.

Investigación exploratoria

La investigación exploratoria es la que se enfoca a un tema o problema que no es de mucho conocimiento, para poder analizarlo con profundidad y obtener resultados que muestren el grado de aceptación final y su importancia (Guffante, y Chávez, 2016).

Investigación analítica

Este método se agrupa por particularidades del método analítico-sintético, esto quiere decir; que a partir de que son separados los objetos de estudio, se puede realizar la

comparación individual de información para después, de un modo global comenzar desde lo más sencillo hasta lo que tenga mayor grado de dificultad (Vásconez, 2019).

Investigación cuantitativa

Se diferencia de otras en su procedimiento, basado en lo siguiente: la presencia en los números, que su naturaleza es descriptiva, los cuestionarios y encuestas son su herramienta principal, y se puede predecir el comportamiento de la población, a través de una muestra de la misma.

3.2.2. Instrumentos de investigación.

Observación científica

La observación científica nos da la facilidad de percibir nuestro entorno, sin riesgo a deformar la información, ya que por medio de ésta instauramos nuestra propia visión de la situación. Es así, que se pudo dar seguimiento a las actividades que se realizan en el DAI.

Encuesta

El objetivo de la encuesta está en conseguir la información necesaria de un grupo de personas a través de un banco de preguntas sencillas y que nos arrojen los resultados para un estudio posterior. Por consiguiente, se procedió a realizar una encuesta a los colaboradores que tiene la Dirección de Asuntos Internos de la CTE, con el propósito de recopilar su opinión al respecto.

3.2.3. Descripción del proceso metodológico.

Población

Se conoce como población al conjunto de personas en las que nos interesamos en obtener resultados y sobre las cuales queremos hacer deducciones, generalmente este grupo es muy grande para poder realizar una investigación (Danel, 2015).

Para el presente trabajo de investigación, la población está conformada por 4000 personas que conforman las filas de la Comisión de Transito del Ecuador.

Tabla 2. Población Comisión Tránsito del Ecuador

Población	
Cuerpo de Vigilantes	4000
Total	4000

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Muestra

La muestra es una pequeña parte de la población a la que podemos acudir y en base a la que verdaderamente creamos las indagaciones y obtenemos resultados veraces para nuestra investigación (Danel, 2015).

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

Tabla 3. Porcentaje de los niveles de confianza.

Nivel de confianza	Z
98%	2.33
95%	1.96
92%	1.75
90%	1.65
85%	1.44
80%	1.28
75%	1.15

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Donde:

- n: cantidad de fenómenos de la muestra.
- N: población total = 4000 docentes.
- K: valor tomado por niveles de confianza.
- e: límite aceptable de error (1%)
- p: proporción esperada (0.5)

Aplicación de la fórmula:

$$n = \frac{4000 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 (4000 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{3062,5}{20.3609}$$

$$n = 150$$

Por tanto, la muestra a la que se debe aplicar la respectiva encuesta corresponde a 150 colaboradores en la CTE.

3.2.4. Resultados de la encuesta

1. ¿Ha sido capacitado o conoce los tipos de procesos investigativos que se realizan en la DAI?

Tabla 4. Tipos de procesos investigativos

Opciones de Respuestas	Cantidades	Porcentajes
() De acuerdo	98	65.33%
() Parcialmente de acuerdo	28	18.67%
() Ni en acuerdo ni en desacuerdo	20	13.33%
() Parcialmente en desacuerdo	1	0.67%
() En desacuerdo	3	2.00%
Total	150	100%

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

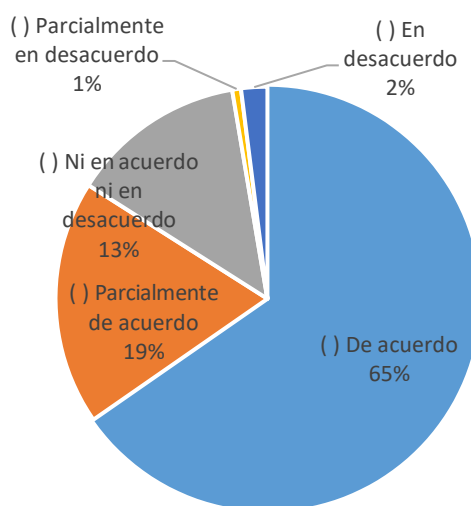


Figura 14. Tipos de procesos investigativos. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Análisis

Se identifica que en los tipos de procesos investigativos que se realizan en la DAI, el 65.33% de los encuestados ha sido capacitados en algunos de los procesos mientras, el 18.67% estuvieron parcialmente de acuerdo en haber sido capacitados, el 13.33% manifestaron no estar ni en acuerdo ni en desacuerdo, mientras que un 0.67% indicó que estaban parcialmente en desacuerdo y un 2% afirmó estar en desacuerdo ya que no han tenido capacitación acerca de los procesos.

2. ¿Considera usted que la infraestructura tecnológica actual permitiría implementar nuevos sistemas informáticos que apoyen a la automatización de nuevos procesos?

Tabla 5. Infraestructura tecnológica

Opciones de Respuestas	Cantidades	Porcentajes
() De acuerdo	35	23.33%
() Parcialmente de acuerdo	36	24.00%
() Ni en acuerdo ni en desacuerdo	56	37.33%
() Parcialmente en desacuerdo	18	12.00%
() En desacuerdo	5	3.33%
Total	150	100%

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

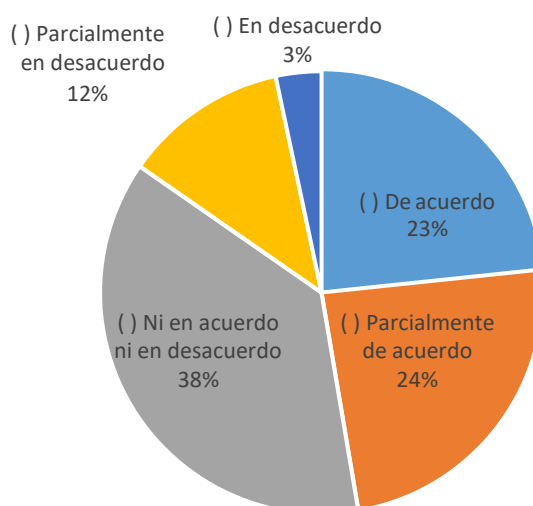


Figura 15. Infraestructura tecnológica. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Análisis

Sobre si la infraestructura tecnológica actual permitiría implementar nuevos sistemas informáticos que apoyen a la automatización de nuevos procesos, el 23.33% de los encuestados dijeron que estaban de acuerdo, 24.00% estuvieron parcialmente de acuerdo, 37.33% afirmaron estar ni en acuerdo ni en desacuerdo, mientras que un 12.00% indicó que estaban parcialmente en desacuerdo y un 3.33% afirmó estar en desacuerdo.

3. ¿Considera Ud. que la automatización de los procesos de investigación ayude con la agilización de la gestión documental en la DAI?

Tabla 6. Automatización de procesos de investigación

Opciones de Respuestas	Cantidades	Porcentajes
() De acuerdo	74	49.33%
() Parcialmente de acuerdo	21	14.00%
() Ni en acuerdo ni en desacuerdo	36	24.00%
() Parcialmente en desacuerdo	12	8.00%
() En desacuerdo	7	4.67%
Total	150	100%

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

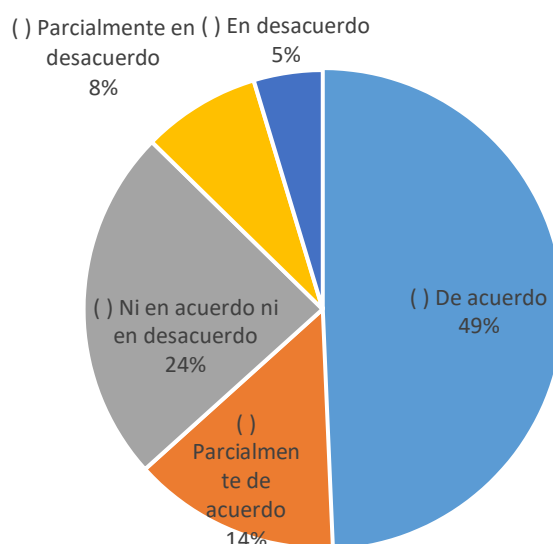


Figura 16. Automatización de procesos de investigación. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Análisis

Sobre si la automatización de los procesos de investigación ayude con la agilización de la gestión documental en la DAI, el 49.33% de los encuestados dijeron que estaban de acuerdo, 14.00% estuvieron parcialmente de acuerdo, 24% afirmaron estar ni en acuerdo ni en desacuerdo mientras que un 8.00% indicó que estaban parcialmente en desacuerdo y un 4.67% afirmó estar en desacuerdo.

4. ¿Considera usted que existen oportunidades de mejoras en los procesos investigativos realizados en la DAI?

Tabla 7. Oportunidades de mejoras

Opciones de Respuestas	Cantidades	Porcentajes
() Si existen muchas	80	53.33%
() Si algunos aspectos se pueden mejorar	46	30.67%
() No identifico oportunidades de mejora	24	16.00%
Total	150	100%

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

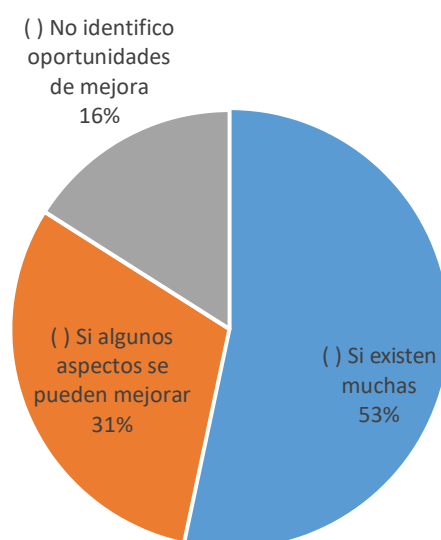


Figura. 17. Oportunidades de mejoras. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Análisis

Sobre si existen oportunidades de mejoras en los procesos investigativos realizados en la DAI, el 53.33% de los encuestados indicaron que, si existen muchas mientras, el 30.67% indicaron que algunos aspectos se pueden mejorar y el 16% dijo que no identifico oportunidades de mejora en los procesos investigativos.

5. ¿Cuál de estos procedimientos considera Ud. que deben ser mejorados en el menor tiempo posible dentro de la DAI?

Tabla 8. Mejora de procedimientos

Opciones de Respuestas	Cantidades	Porcentajes
() Entrega de notificación	64	42.67%
() Tiempo de desarrollo del caso	8	5.33%
() Conclusión de la investigación	7	4.67%
() Resolución del caso investigativo	12	8.00%
() Archivo o cumplimiento de la sentencia	59	39.33%
Total	150	100%

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto



Figura 18. Mejora de procedimientos. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Análisis

Sobre el proceso que considera que debe ser mejorado en el menor tiempo posible dentro de la DAI, el 42.67% afirmó que la entrega de notificación es lo que debe ser mejorado de manera rápida, el 5.33% indicó que el tiempo de desarrollo que toma desarrollar el caso, así mismo un 4.67% dijo que la conclusión de la investigación, un 8.00% mencionó la resolución del caso investigativo mientras que un 39,33% afirmó que el proceso que requería ser mejorado en menor tiempo es el archivo o cumplimiento de la sentencia.

6. ¿Cree Ud. que al implementar un sistema automatizado se ahorraría tiempo para la obtención de resultado en los procesos investigativos?

Tabla 9. Ahorro de tiempo en procesos

Opciones de Respuestas	Cantidades	Porcentajes
() De acuerdo	35	23.33%
() Parcialmente de acuerdo	36	24.00%
() Ni en acuerdo ni en desacuerdo	56	37.33%
() Parcialmente en desacuerdo	18	12.00%
() En desacuerdo	5	3.33%
Total	150	100%

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

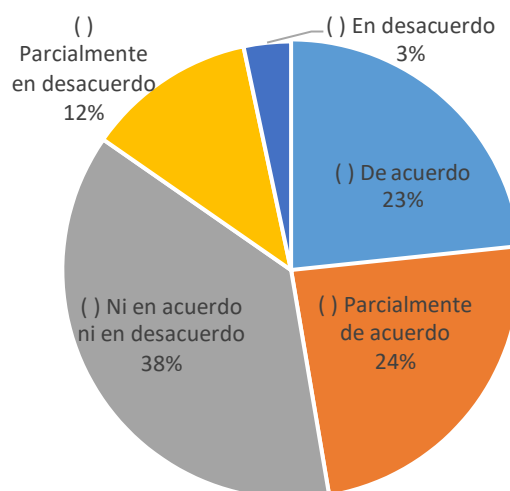


Figura 19. Ahorro de tiempo en procesos. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Análisis

Sobre si cree Ud. que al implementar un sistema automatizado se ahorraría tiempo para la obtención de resultado en los procesos investigativos, un 23.33% afirmó estar de acuerdo con este cambio, mientras un 24.00% dijo estar parcialmente de acuerdo, el 37.33% indicó que no está ni en acuerdo ni en desacuerdo, un 12% dijo que estaba parcialmente en desacuerdo con esta implementación, mientras que un 3.33% indicó estar en desacuerdo con la implementación.

7. ¿En su opinión, usted cree que se ahorraría tiempo y gastos administrativos al realizar los procesos de manera automatizada?

Tabla 10. Ahorro de tiempo y gastos

Opciones de Respuestas	Cantidades	Porcentajes
() Totalmente de Acuerdo	85	56.67%
() De Acuerdo	48	32.00%
() Ni en acuerdo ni en desacuerdo	17	11.33%
() Parcialmente en desacuerdo	0	0.00%
() Totalmente en desacuerdo	0	0.00%
Total	150	100%

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

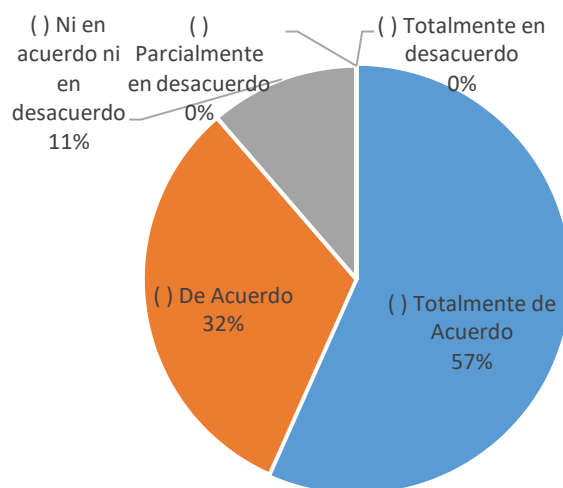


Figura 20. Ahorro de tiempo y gastos. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Análisis

Sobre si se cree que se ahorraría tiempo y gastos administrativos al realizar los procesos de manera automatizada, un 56.67% afirmó estar de acuerdo con que se ahorraría tiempo y gastos, el 32.00% dijo estar parcialmente de acuerdo, mientras un 11.33% indicó que no está ni en acuerdo ni en desacuerdo sobre si ahorraría tiempo y gastos administrativos.

8. ¿Estaría Ud. en participar en un proceso que permita obtener la información necesaria para alcanzar el proceso y automatización de procesos investigativos en la DAI?

Tabla 11. Obtención de información

Opciones de Respuestas	Cantidades	Porcentajes
() Totalmente de Acuerdo	65	43.33%
() De Acuerdo	37	24.67%
() Ni en acuerdo ni en desacuerdo	18	12.00%
() Parcialmente en desacuerdo	29	19.33%
() Totalmente en desacuerdo	1	0.67%
Total	150	100%

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

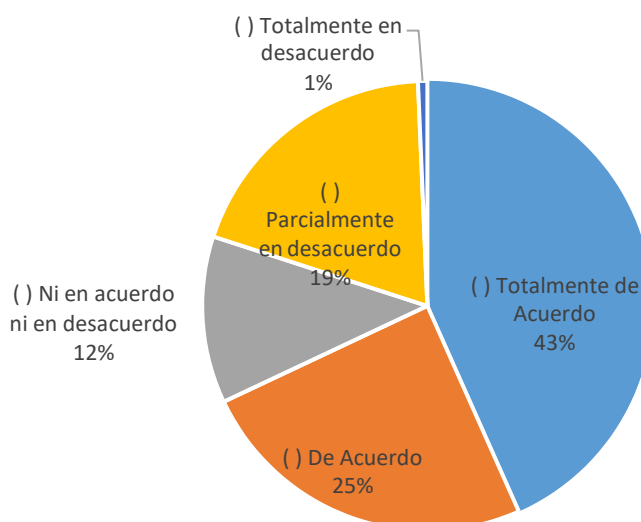


Figura 21. Obtención de información. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Análisis

Acerca de la pregunta si estaría Ud. de acuerdo en participar en un proceso que permita obtener la información necesaria para alcanzar el proceso y automatización de procesos investigativos en la DAI, el 43.33% afirmó estar totalmente de acuerdo en colaborar con información, el 24.67% dijo estar de acuerdo en hacerlo, un 12% dijo que no estaba ni en acuerdo ni en desacuerdo, el 19.33% indicó que estaba parcialmente de desacuerdo mientras que un 0.67% dijo estar totalmente en desacuerdo con el proceso de obtención de información.

3.3. Metodología para el desarrollo de software

El presente trabajo propone el diseño e implementación para la administración de evidencias del criterio currículo. Se propone aplicar una metodología híbrida a dicha implementación debido a que, dentro de los métodos híbridos se considera a la metodología de Diagrama de Flujo de Datos (DFD). Además, se utilizará la Metodología Ágil (SCRUM y XP).

Para el desarrollo de los flujos de información se utilizará (Modelio, 2020) que es un entorno de modelado de código abierto que se puede ampliar a través de módulos para agregar funcionalidades y servicios.

3.3.1. Metodología DFD.

Los diagramas de flujos de datos son técnicas apropiadas que sirven para reflejar de una forma clara y precisa los procesos que conforman un sistema de información. Esta técnica consiste en la descomposición sucesiva de los procesos, desde un nivel general, hasta llegar al nivel de detalle necesario para reflejar toda la semántica que debe soportar el sistema en estudio (Cillero, 2019).

3.3.2. Bases de datos relacionales

La base de datos relacional es un tipo de base de datos que cumple con el modelo relacional. Tras ser postuladas sus bases en 1970 por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José, no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos. (IBM, 2020)

3.3.2.1. Base postgres.

PostgreSQL tiene muchas características avanzadas para ofrecer, como vistas materializadas e índices parciales, que ayudan a optimizar el rendimiento de la base de datos. PostgreSQL ha mostrado un mejor rendimiento en términos de tiempo de respuesta. PostgreSQL tiene una lectura y escritura rápidas, lo que lo hace preferido para las empresas donde la velocidad de acceso a los datos es muy importante. PostgreSQL no realiza ninguna corrección automática. PostgreSQL es más estricto en términos de integridad de datos. (Optimiz DBA, 2020)

3.3.2.2. Maria DB

MariaDB es una base de datos popular que goza de un gran número de seguidores entre la comunidad de desarrolladores. Por otro lado, MariaDB no admite vistas materializadas ni

índices parciales. MariaDB a menudo corrige automáticamente cuando el tipo de datos de la entrada no coincide con el tipo de datos dado y lo notifica con un mensaje de alerta.

MariaDB tiene un tamaño considerablemente más pequeño. Es más liviana, por lo que es una opción preferida si está buscando una base de datos más liviana y tiene poca asignación de memoria. (Optimiz DBA, 2020)

3.3.2.3. *Azure SQL Database.*

Azure SQL Database, que forma parte de la familia Azure SQL, es el servicio de base de datos relacional, inteligente y escalable creado para la nube. Es perenne y siempre está actualizado, con características basadas en inteligencia artificial y automatizadas que optimizan el rendimiento y la durabilidad. Las opciones de proceso sin servidor y almacenamiento en el nivel hiper escala modifican automáticamente la escala de los recursos a petición, lo que le permite centrarse en la creación de nuevas aplicaciones sin tener que preocuparse por el tamaño del almacenamiento ni la administración de los recursos. (Microsoft, 2020)

Tabla 12. Comparación de las modelos relacionales

Descripción	María DB	Base Postgrest	Azure SQL Database
Administración	x	x	x
Seguridad	x	x	x
Almacenamiento En La Nube			x
Detección De Amenazas		x	x
Inteligencia Artificial	x	x	x
Alta Disponibilidad	x	x	x
Licenciamiento Open	x	x	
Integridad De Datos		x	

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Considerando que el desarrollo de modelos relacionales debe establecerse en una dinámica de cambios de alto rendimiento, y a la luz de los elementos que proveen las tecnologías abiertas (open source), se recomienda que el motor de base de datos a utilizar sea Base Postgrest, ya que ofrece:

- Administración fácil y práctica
- Seguridad por capas y niveles en la hyperdata.
- Almacenamiento en la nube

- Detección de amenazas en el perímetro de la aplicación.
- Inteligencia artificial, para corregir automáticamente datos ingresados erróneamente.
- Alta disponibilidad
- Licenciamiento open
- Integridad de datos

3.4 Propuesta de la investigación

3.4.1 Desarrollo de la propuesta

El presente análisis se lo realiza en la Dirección de Asuntos Internos (DAI) de la Comisión Transito del Ecuador, el mismo que tiene como misión monitorear el cumplimiento de los procedimientos y las actuaciones del personal del Cuerpo de Vigilancia y/o empleados civiles de la Comisión de Tránsito del Ecuador, a fin de mantener el prestigio institucional, orientada a la Ley, principios y valores de la entidad, tal como lo establece su estatuto orgánico por procesos.

Dentro del área de estudios se ha revisado diversos procesos que están contenidos en la carta descriptiva por procesos, que dan la guía sobre como llevan adelante los procesos de los cuales se encarga la DAI. Estos elementos son los que sustentan los modelos que se van a desarrollar con el propósito de establecer un diseño consistente y que dé respuesta automatizada al área.

Luego de realizar verificaciones en base a varias plantillas y procesos que se realizan en la Dirección de Asuntos Internos de la CTE se pudo constatar que los procesos se realizan en todas sus fases de forma manual por lo que existe la posibilidad de realizar un análisis y diseño de la adecuación de estos procesos de manera rápida y eficaz para el manejo y almacenamiento de la información.

3.4.2 Analizar y documentar los procesos que actualmente se ejecutan en el área de investigación de la DAI-CTE.

De manera general, los procesos de la DAI están orientados a resolver las quejas o denuncias que se generan por una negligencia laboral o la presunción de faltas en contra del buen nombre de la institución, para lo que se genera una denuncia y se sigue un proceso de varios pasos, hasta lograr una sentencia o resolución. Dependiendo el tipo de tramite a iniciar son los pasos que se desarrollaran, sin embargo, verificaremos los pasos mas comunes que se llevan a cabo en las diferentes etapas de los procesos investigativos que se desarrollan en la dirección de asuntos internos de la CTE.

3.4.2.1 Diagramas de flujo de los procesos

- Proceso para el ingreso de denuncia

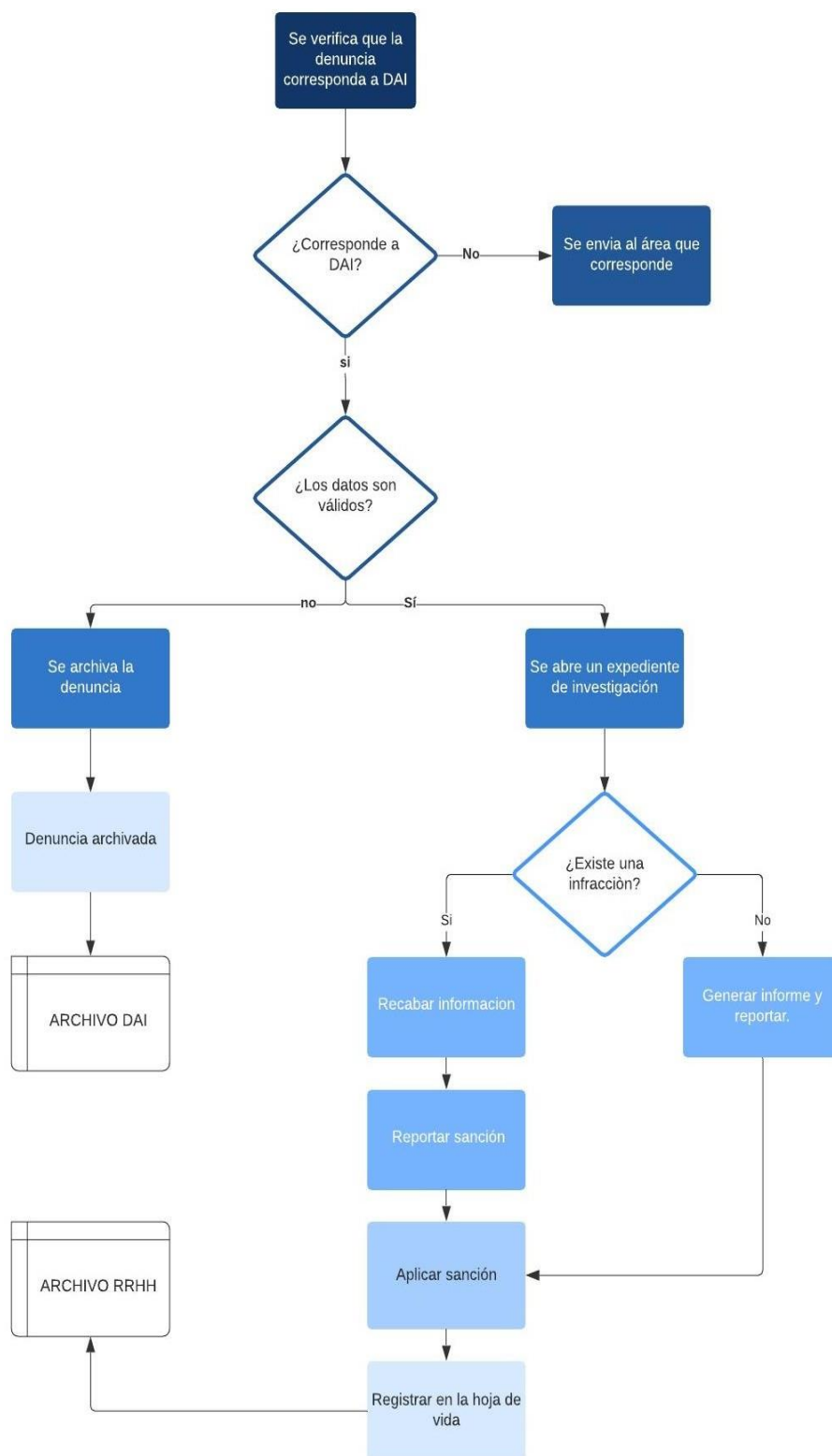


Figura 22. DFD – General del proceso de denuncias. Información tomada de la investigación previa.
Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Tabla 13. Descripción del proceso general de denuncias

Nombre del proceso: Proceso general de denuncias	
Descripción del proceso	
1.	Se recepta de parte del cliente externo o un cliente interno la solicitud con la denuncia, el personal de la DAI verifica si la denuncia está dentro de las competencias y de ser el caso, la ingresa con un registro en bitácora. Caso contrario, se devuelve la denuncia al solicitante.
2.	La DAI recepta la denuncia de parte del personal de inteligencia o de la ciudadanía u otro departamento relacionado a CTE.
3.	Se abre un proceso de investigación. e inicia las investigaciones sobre la veracidad del delito, se establece una investigación en DAI que tiene el objetivo de recopilar pruebas para evaluar la gravedad de la falta cometida.
4.	El personal de inteligencia verifica y recopilan pruebas
5.	Se analiza y emite un informe con la gravedad de la falta
6.	Se aplica sanción
7.	Se envía informe a TTHH
8.	Se incorpora la sanción en la hoja de vida

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Tabla 14. Plantilla de caso de uso para el proceso general de denuncias

Caso de uso	Proceso general de denuncias
Actores	Investigador/Coordinador/TH/Denunciante/Investigador
Tipo	Esencial
Precondición	Verificar si la denuncia está dentro de las competencias
Postcondición	
Autor	DAI-CTE

Propósito
Se abre un proceso de investigación sobre la veracidad del delito, se establece una investigación que tiene como objetivo recopilar pruebas para evaluar la gravedad de la falta cometida.
Resumen
Iniciar y culminar el proceso investigativo para establecer la gravedad de la falta y determinar su respectiva sanción disciplinaria

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Tabla 15. Descripción del proceso para el análisis de la denuncia

Nombre del proceso: Proceso análisis de la denuncia	
Descripción del proceso	
1.	El coordinador del DAI recibe la denuncia y los documentos de soporte si los hubiera
2.	Si los informes preliminares envían sanción directa, se envía informe mediante oficio a la comandancia
3.	La comandancia recibe la documentación y valida si la sanción se ha aplicado o no se ha aplicado.
4.	La comandancia analiza y determina la sanción a aplicar.
5.	Si es leve, se entrega personalmente la sanción, por escrito al uniformado y envía a Talento Humano.
6.	Si es atentatoria, se solicita al Consejo de Disciplina a través de oficio y con soportes.
7.	Si no amerita sanción, se archiva directamente.
8.	La resolución es enviada al Investigador DAI para registrar la estadística, y este remite según el caso a:
9.	Casos sancionados y absueltos se remiten a la Comandancia y Jurídico.
10.	Denuncias, informes preliminares y casos archivados se lo entrega al Investigador de turno.

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Tabla 16. Plantilla de caso de uso para el proceso de análisis de la denuncia

Caso de uso	Proceso de análisis de denuncias
Actores	Investigador/Coordinador/TH/Comandancia/Uniformado
Tipo	Esencial
Precondición	Verificar si esta toda la documentación de soporte del proceso
Postcondición	
Autor	DAI-CTE
Propósito	
Recibir y enviar la documentación respectiva a los departamentos necesarios para aplicar la sanción correspondiente si es necesario se realizará el consejo disciplinario y se registrará en su hoja de vida.	
Resumen	
Realizar el registro de la sanción impuesta dependiendo el tipo de falta para su posterior sanción y el archivo respectivo de la documentación para alimentar la base de datos.	

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

- Proceso de sanciones correctivas.

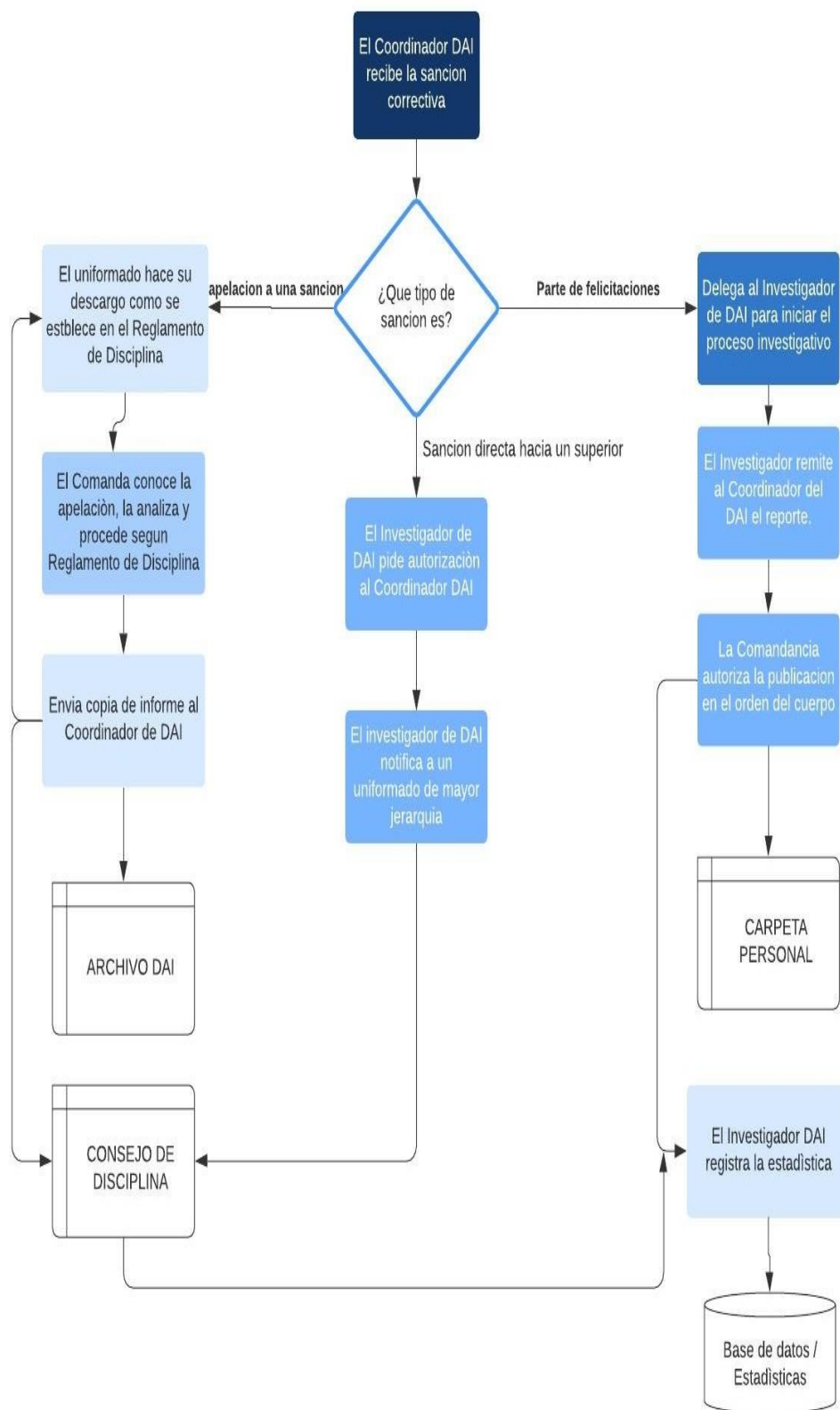


Figura 24. DFD – Proceso de sanciones correctivas. Información tomada de la investigación previa.
Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Tabla 17. Descripción del proceso de sanciones correctivas

Nombre del proceso: Proceso de sanciones correctivas	
Descripción del proceso	
<p>1. El Coordinador del DAI recibe la notificación para la sanción correctiva. Y procede según el caso, en el parte informativo de felicitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Delega al Investigador del DAI para iniciar el proceso de investigación b. El Investigador notifica al Coordinador DAI, el mismo que remite a la comandancia el oficio autorizado c. La comandancia dispone la publicación en el orden del cuerpo. <p>En la sanción directa hacia un superior:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. El investigador del DAI informa a un uniformado con mayor jerarquía para la respectiva sanción previa autorización del Coordinador del DAI. <p>En la apelación a una sanción determinada</p> <ul style="list-style-type: none"> b. El uniformado procede como lo indica el Reglamento de Disciplina c. El comandante procede en el marco del mismo Reglamento y delega para publicar la orden del cuerpo d. Envía copia de la solicitud de apelación al DAI. 	

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Tabla 18. Plantilla de caso de uso para el proceso de sanciones correctivas

Caso de uso	Proceso de sanciones correctivas
Actores	Investigador/Coordinador/TH/Comandancia/Uniformado
Tipo	Esencial
Precondición	Coordinador recibe notificación de sanción
Postcondición	
Autor	DAI-CTE
Propósito	
Aplicación de sanción disciplinaria y su respectivo registro	
Resumen	
Sanción impuesta al uniformado y su derecho a la apelación pertinente en caso de no estar de acuerdo con la sanción impuesta ya sea por su jefe inmediato o el consejo disciplinario.	

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

3.4.2.2 Diagramas de caso de usos

- Proceso para el ingreso de denuncia

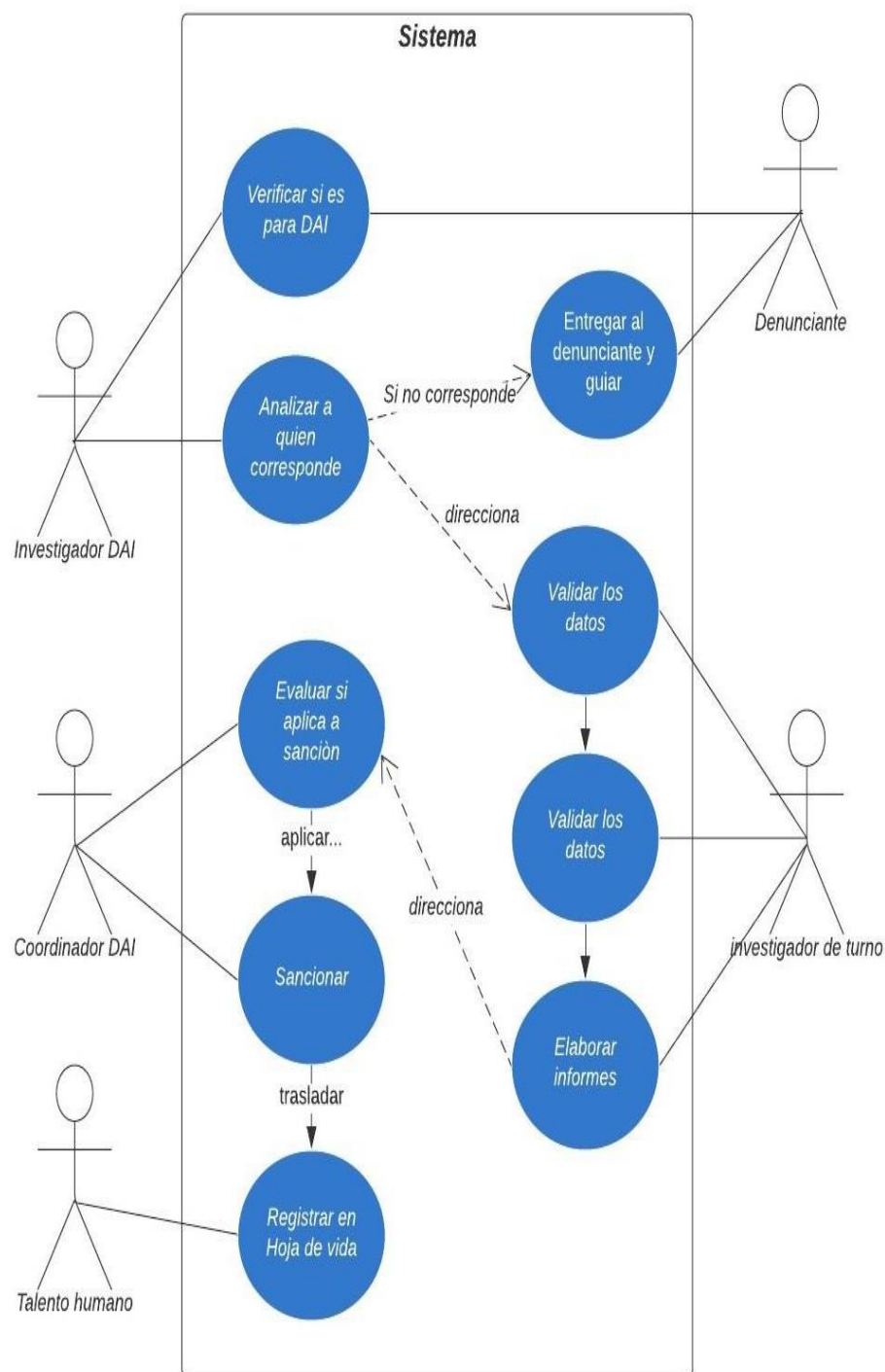


Figura 25. Diagrama de caso de uso ingreso de denuncia. Información tomada de la investigación previa.

Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

- Proceso para el análisis de la denuncia

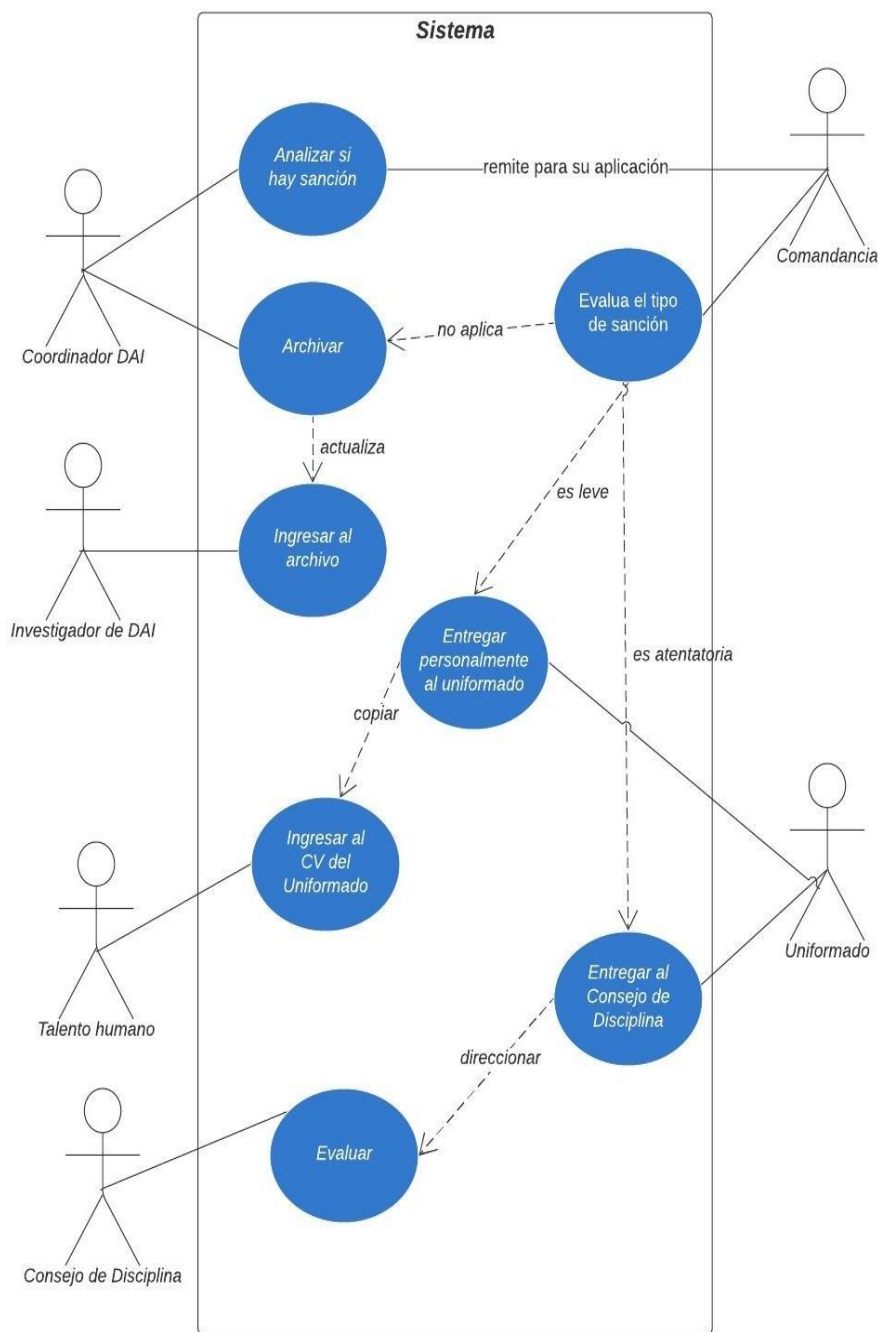


Figura 26. Diagrama de caso de uso, análisis de la denuncia. Información tomada de la investigación previa.
Elaborado por Daniel Silva Vivar

- Proceso de sanciones correctivas

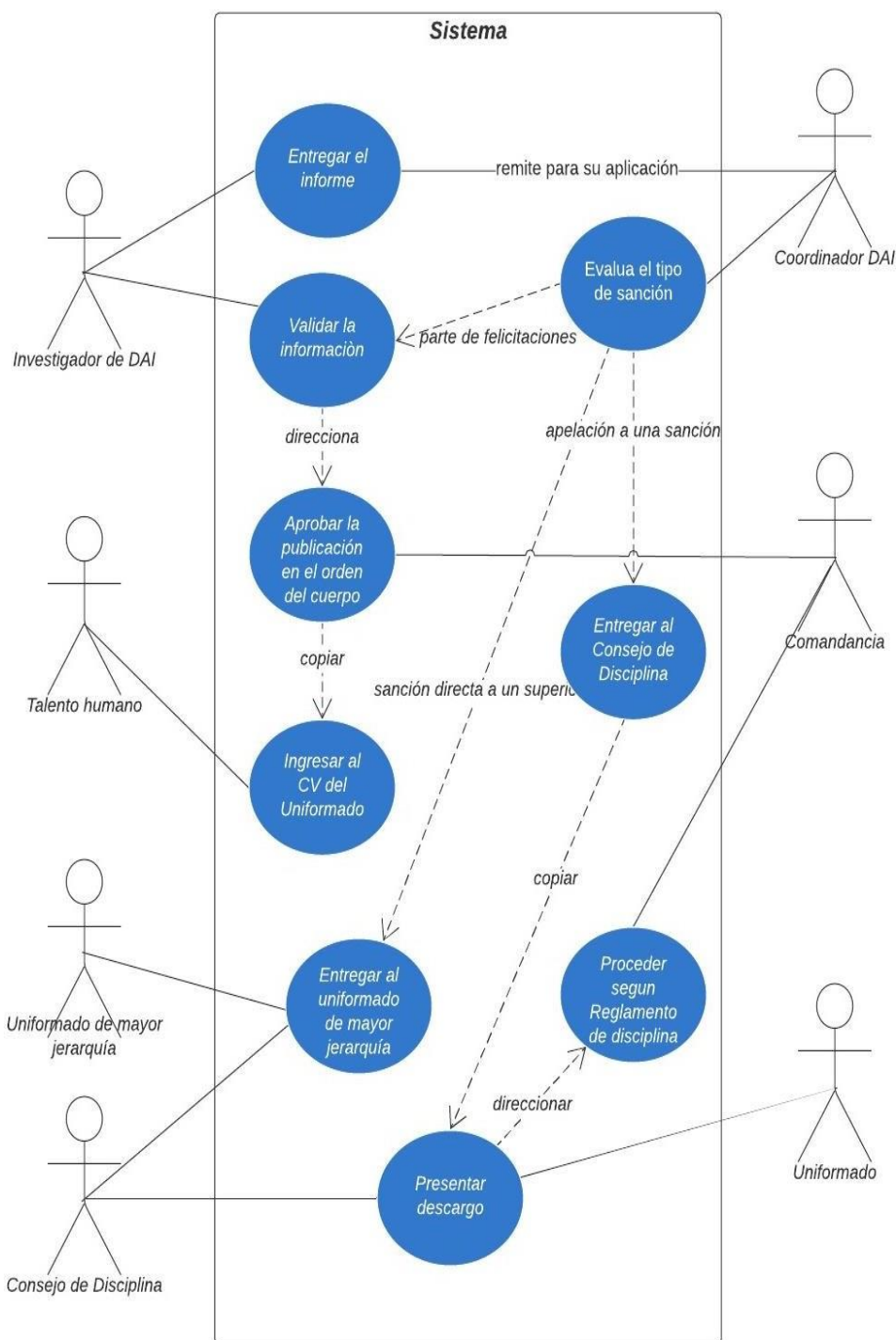


Figura 27. Diagrama de caso de uso sanciones correctivas. Información tomada de la investigación previa.
Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

3.4.2.3 Diagrama conceptual de procesos investigativos en la DAI CTE

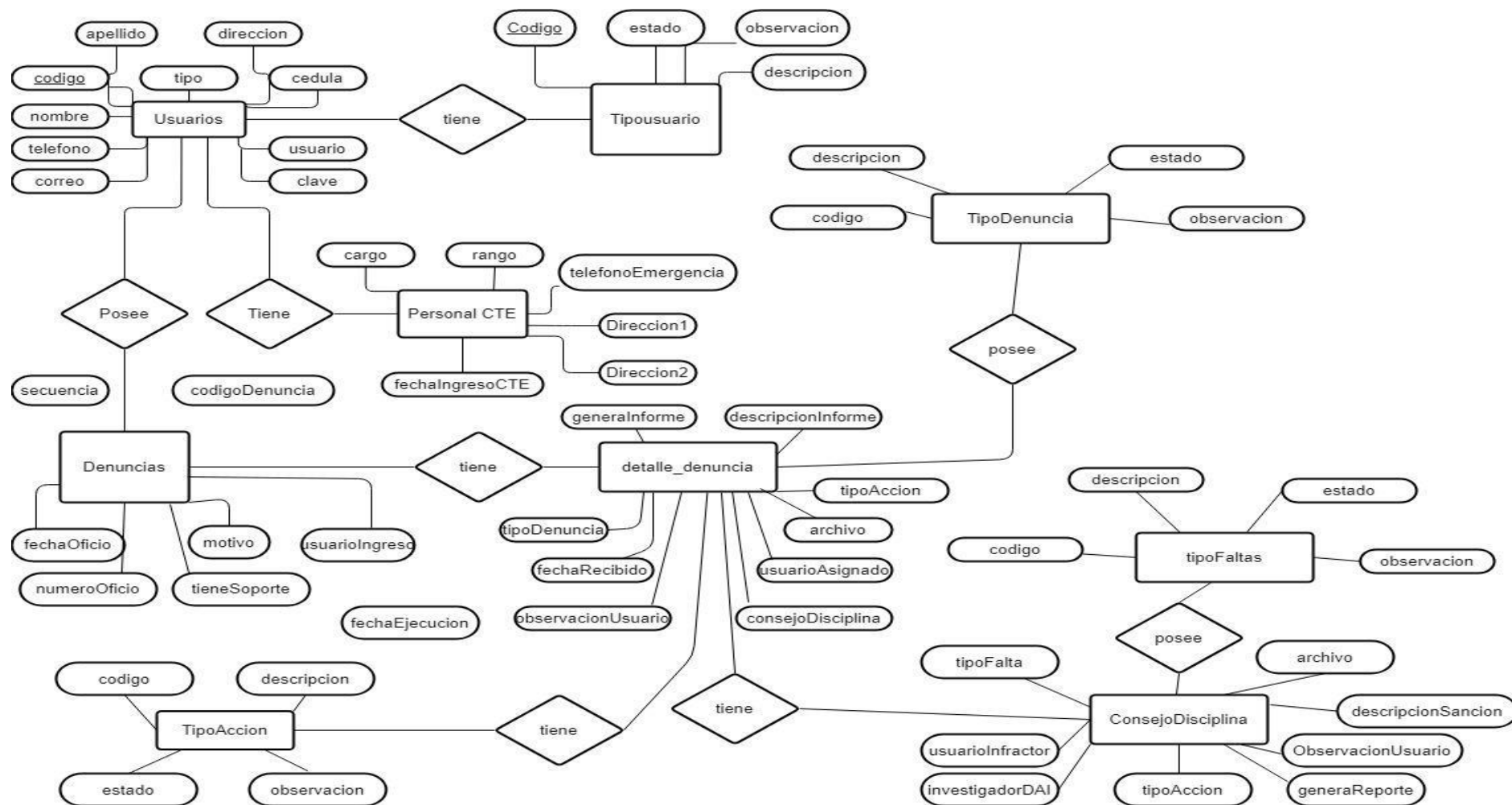


Figura 28. Diagrama conceptual de procesos. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

3.4.2.4 Diagrama de clases de procesos investigativos en la DAI CTE

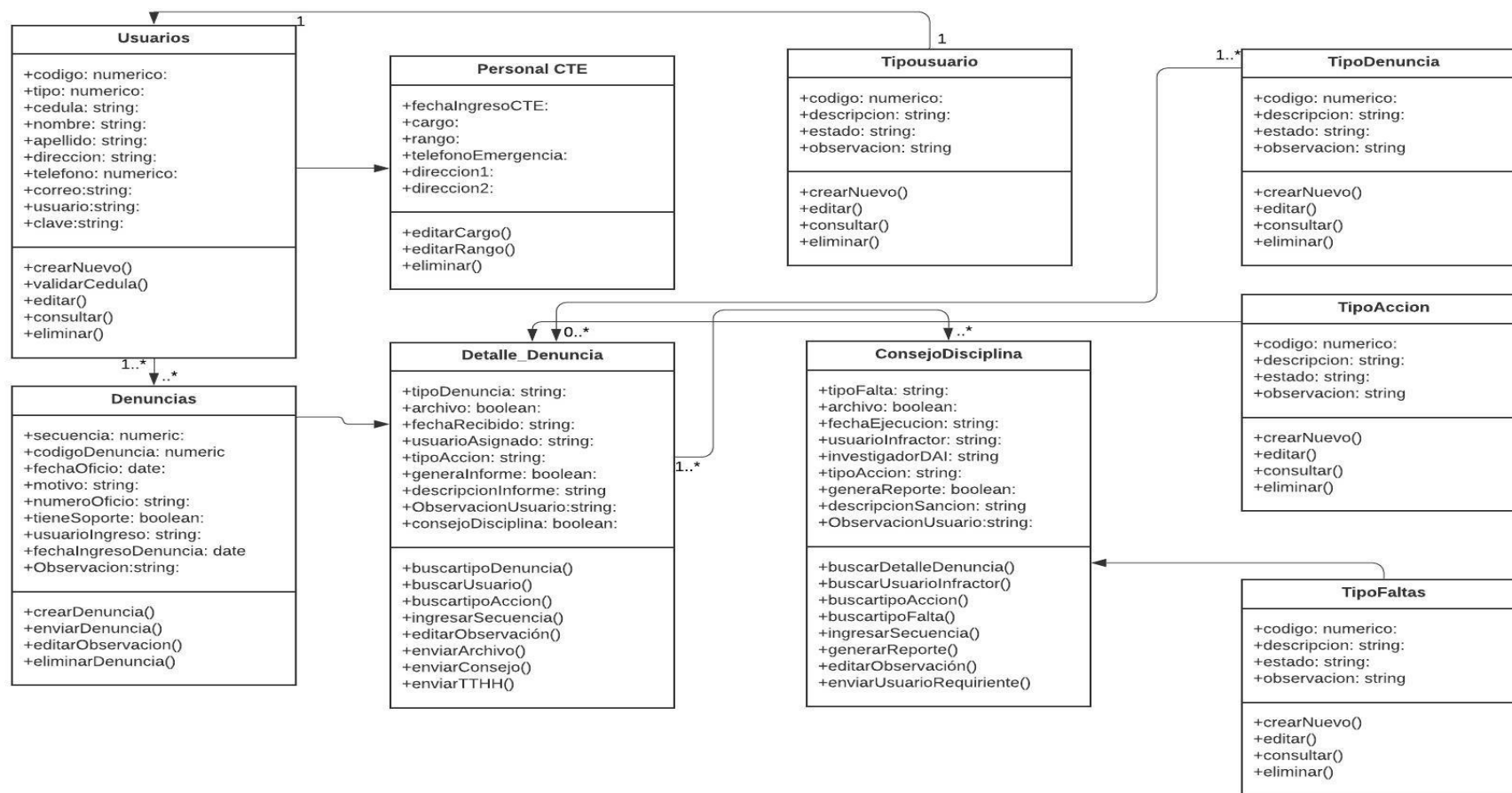


Figura 29. Diagrama de clases procesos DAI. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

3.4.2.5 Diseñar una base de datos que cuente con las entidades y relaciones necesarias para el manejo de los procesos de la unidad de investigación.

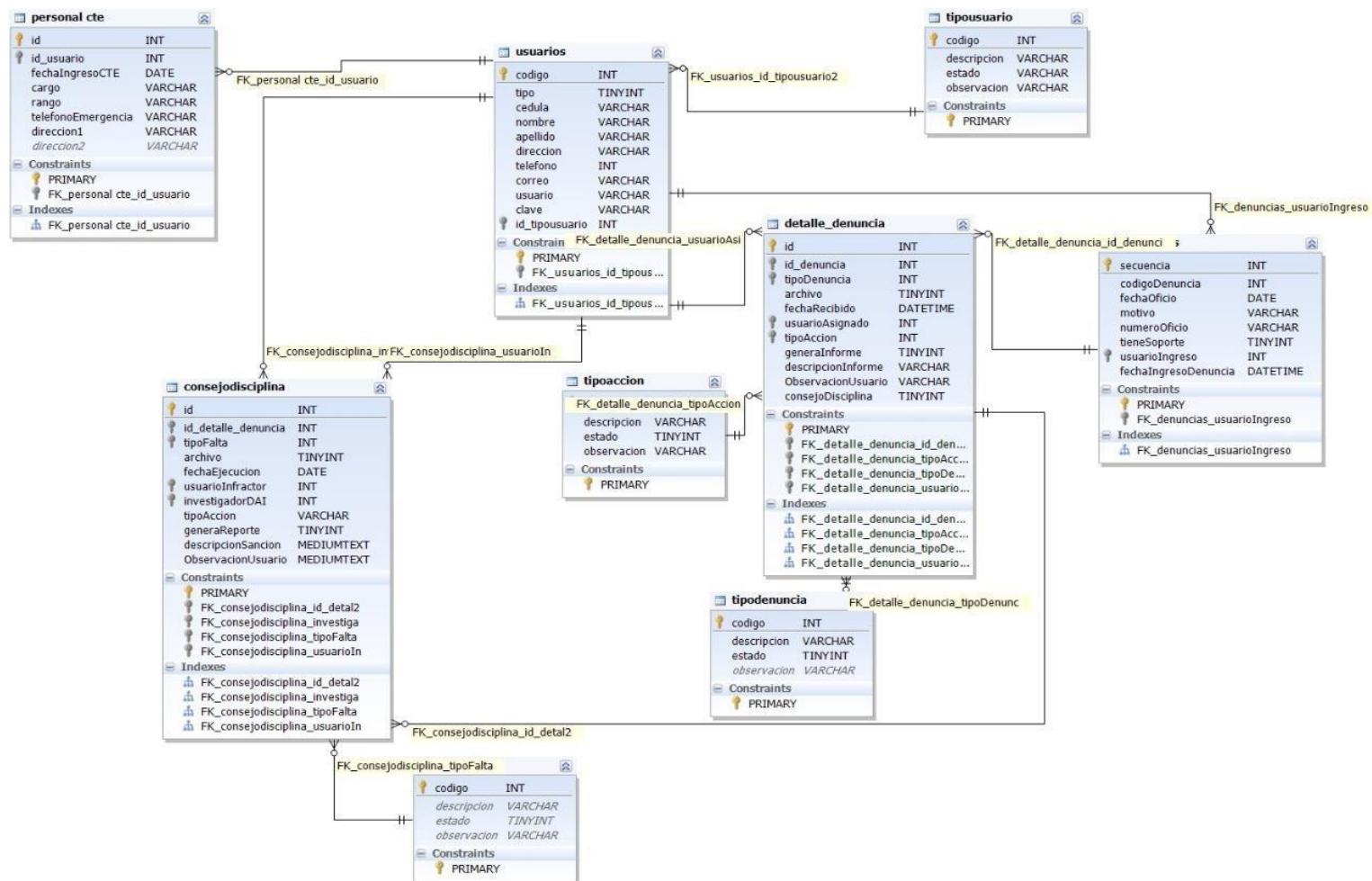


Figura 30. Diagrama de entidad relación en los procesos DAI. Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

3.4.3 Diccionario de datos

Tabla 149. Diccionario de datos de los diferentes procesos de la DAI-CTE

Nombre de Archivo: Consejo de Disciplina				Fecha de Creación: 08/09/2020
Descripción: Archivo que contiene la información del consejo de disciplina				
LLAVE	Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
PK	Id	INT(11)	Numérico	Identificador de la tabla
FK	id_detalle_denuncia	INT(11)	Numérico	identificador del detalle de la denuncia
FK	tipoFalta	INT(11)	Numérico	identificador de tipo de falta
	Archivo	TINYINT(1)	Numérico	señalizador si tiene o no archivo
	fechaEjecucion	DATE	Fecha	fecha de ejecución
FK	usuarioInfractor	INT(11)	Numérico	identificador del usuario infractor
FK	investigadorDAI	INT(11)	Numérico	identificador del investigador de DAI
	tipoAccion	VARCHAR(255)	String	tipo de acción a realizar
	generaReporte	TINYINT(1)	Numérico	señalizador si género o no reporte
	descripcionSancion	MEDIUMTEXT	Texto	información de la sanción
	ObservacionUsuario	MEDIUMTEXT	Texto	información de alguna observación del usuario

Nombre de Archivo: Denuncias				Fecha de Creación: 08/09/2020
Descripción: Archivo que contiene la información de las Denuncias				
LLAVE	Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
PK	Secuencia	INT(11)	Numérico	Identificador de la tabla
	codigoDenuncia	INT(11)	Numérico	código de denuncia que se posee
	fechaOficio	DATE	Fecha	fecha de oficio a realizar
	Motivo	VARCHAR(255)	String	motivo de la denuncia
	numeroOficio	VARCHAR(255)	String	numero de oficio con el cual se presenta la denuncia
	tieneSoporte	TINYINT(1)	Numérico	posee algún soporte que lleve a la denuncia
FK	usuarioIngreso	INT(11)	Numérico	identificador del usuario que ingresa la denuncia
	fechaIngresoDenuncia	DATETIME	Fecha	fecha y hora de ingreso de denuncia

Nombre de Archivo: Detalle denuncia				Fecha de Creación: 08/09/2020
Descripción: Archivo que contiene la información del detalle de la denuncia				
LLAVE	Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
PK	Id	INT(11)	Numérico	Identificador de la tabla
FK	id_denuncia	INT(11)	Numérico	identificador de la denuncia
FK	tipoDenuncia	INT(11)	Numérico	identificador del tipo de Denuncia
	Archivo	TINYINT(1)	Numérico	señalizador de tipo de archivo
	fechaRecibido	DATETIME	Fecha	fecha del detalle de la denuncia
FK	usuarioAsignado	INT(11)	Numérico	identificador del usuario asignado
FK	tipoAccion	INT(11)	Numérico	identificador del tipo de acción
	generalInforme	TINYINT(1)	Numérico	señalizador que indica si genero informe
	descripcionInforme	VARCHAR(255)	String	descripción del informe
	ObservacionUsuario	VARCHAR(255)	String	observación del usuario informado
	consejoDisciplina	TINYINT(1)	Numérico	señalizador del consejo disciplinario

Nombre de Archivo: Personal CTE				Fecha de Creación: 08/09/2020
Descripción: Archivo que contiene la información del personal de la CTE				
LLAVE	Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
PK	Id	INT(11)	Numérico	Identificador de la tabla
FK	id_usuario	INT(11)	Numérico	Identificador del usuario
	fechaIngresoCTE	DATE	Fecha	fecha de ingreso a la institución
	Cargo	VARCHAR(255)	String	cargo de la persona
	Rango	VARCHAR(255)	String	rango de la persona
	telefonoEmergencia	VARCHAR(255)	String	teléfono para llamada de emergencia
	direccion1	VARCHAR(255)	String	dirección principal de la persona
	direccion2	VARCHAR(255)	String	dirección secundaria de la persona

Nombre de Archivo: Tipo Acción				Fecha de Creación: 08/09/2020
---------------------------------------	--	--	--	--------------------------------------

Descripción: Archivo que contiene la información de tipo de acción				
LLAVE	Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
PK	Código	INT(11)	Numérico	Identificador de la tabla
	Descripción	VARCHAR(255)	String	descripción del registro
	Estado	TINYINT(4)	Numérico	estado del registro
	Observación	VARCHAR(255)	String	observación del registro

Nombre de Archivo: Tipo Denuncia				Fecha de Creación: 08/09/2020
Descripción: Archivo que contiene la información de tipo de denuncia				
LLAVE	Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
PK	Código	INT(11)	Numérico	Identificador de la tabla
	Descripción	VARCHAR(255)	String	descripción del registro
	Estado	TINYINT(4)	Numérico	estado del registro
	Observación	VARCHAR(255)	String	observación del registro

Nombre de Archivo: Tipo Faltas				Fecha de Creación: 08/09/2020
Descripción: Archivo que contiene la información de tipo de faltas				
LLAVE	Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
PK	Código	INT(11)	Numérico	Identificador de la tabla
	Descripción	VARCHAR(255)	String	descripción del registro
	Estado	TINYINT(4)	Numérico	estado del registro
	Observación	VARCHAR(255)	String	observación del registro

Nombre de Archivo: Tipo Usuario				Fecha de Creación: 08/09/2020
Descripción: Archivo que contiene la información de tipo de usuarios				
LLAVE	Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
PK	Código	INT(11)	Numérico	Identificador de la tabla
	Descripción	VARCHAR(255)	String	descripción del registro
	Estado	TINYINT(4)	Numérico	estado del registro

	Observación	VARCHAR(255)	String	observación del registro
--	-------------	--------------	--------	--------------------------

Nombre de Archivo: Usuarios				Fecha de Creación: 08/09/2020
Descripción: Archivo que contiene la información del Usuario				
LLAVE	Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
PK	Código	INT(11)	Numérico	Identificador de la tabla
	Tipo	TINYINT(4)	Numérico	tipo de usuario que pertenece
	Cedula	VARCHAR(13)	String	cedula del usuario
	Nombre	VARCHAR(50)	String	nombre de la persona
	Apellido	VARCHAR(50)	String	apellido de la persona
	Dirección	VARCHAR(255)	String	dirección de la persona
	Teléfono	INT(10)	Numérico	teléfono de la persona
	Correo	VARCHAR(255)	String	correo de acceso
	Usuario	VARCHAR(255)	String	usuario de acceso
	Clave	VARCHAR(255)	String	clave de acceso
FK	id_tipousuario	INT(11)	Numérico	identificador del tipo de usuario

3.4.4 Investigar y comparar las diferentes herramientas de sistemas de gestión de procesos.

La gestión de procesos o gestión basada en procesos es uno de los 8 principios de la gestión de la calidad. Su importancia radica en que los resultados se alcanzan con más eficiencia cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

La gestión basada en procesos fue uno de los grandes aportes de la gestión de la calidad cuando nació como evolución del aseguramiento de la calidad.

En general, cualquier organización tiene establecida una gestión funcional, esto es, se trabaja en departamentos con una definición clara de la jerarquía y se concentra la atención en el resultado de las actividades de cada persona o cada departamento. Al adoptar un enfoque de gestión por procesos, no se elimina la estructura de departamentos de la organización, pero se concentra la atención en el resultado de cada proceso y en la manera en que éstos aportan valor al cliente.

Entre las herramientas para la gestión por procesos se encuentran varias que se detallan a continuación, para valorar su funcionalidad:

3.4.4.1 ISOTools Excellence

Concebido para implementar, mantener y mejorar continuamente la gestión de la excelencia empresarial, ISOTools Excellence constituye un conjunto escalable de soluciones de innovación tecnológica para la modernización y mejora de la gestión de los servicios y del trabajo en equipo, entre otros aspectos.

Al contar con diferentes módulos, es una herramienta flexible y adaptable a las necesidades de cada organización independientemente del tamaño y del sector en el que opere. Además, favorece la conservación del saber cómo, la agilización y la mejora de los procesos, así como la accesibilidad y búsqueda rápida y fácil de la información.



Figura 31. Entorno Isotools. Información tomada de la investigación previa.

3.4.4.2 Jira Software

Los productos y aplicaciones basados en la plataforma de Jira ayudan a los equipos a planificar, asignar, supervisar y gestionar el trabajo, así como a elaborar informes al respecto. La plataforma de Jira crea lazos entre los equipos en todos los aspectos, desde el desarrollo de software de metodología ágil y la atención al cliente hasta la gestión de listas de la compra y tareas de casa. Existen tres productos basados en la plataforma de Jira: Jira Software, Jira Service Desk y Jira Core. Cada producto incluye plantillas incorporadas para distintos casos prácticos que se integran a la perfección, de modo que los equipos de las organizaciones pueden trabajar mejor juntos.

La automatización combina la funcionalidad de decenas de aplicaciones individuales en un complemento versátil, eliminando la necesidad de escribir o gestionar scripts personalizados para muchas tareas comunes de Jira.

3.4.4.3 Bitrix 24

Bitrix24 es el mejor software gratuito de gestión de documentos, ya que ofrece todo tipo de herramientas y funciones para administrar los documentos de forma rápida y sencilla en la empresa, ofrece tres tipos de unidades diferentes: unidades personales, corporativas y grupales. Los documentos que se cargan se pueden compartir o bloquear. Los derechos de acceso para los documentos y carpetas con documentos son ajustables de manera flexible.

Todos los documentos que cargue o cree en línea se pueden editar online o descargar localmente. También es posible la colaboración en documentos con colegas en forma cómoda y agilizada. Los cambios que se realizan se guardan en el historial de cambios del documento. También puede integrarse con las unidades más populares: Dropbox, Google Drive, OneDrive y otro almacenamiento en la nube. Los archivos se cargan desde sus cuentas personales, se indexan y luego están disponibles de inmediato en Bitrix24 de acuerdo con los derechos de acceso estándar.

Con la gestión de documentos gratis de Bitrix24 puedes almacenar toda la documentación de tu empresa y trabajadores en una plataforma 100% segura. Con acceso las 24 x 7, en cualquier dispositivo y sin necesidad de instalar nada. Entra en Bitrix24, inicia sesión y listo.

Entre las características técnicas se encuentran:

Tabla 15. Características básicas

Versiones en la nube o su propio servidor
12 usuarios gratis o \$99/mes sin límite
5GB almacenamiento online gratuito
Registros ilimitados en el CRM
Tareas y proyectos ilimitados
E-mail marketing ilimitado
API y Marketplace
Call center gratis
CRM móvil

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Con estos antecedentes, se puede valorar la aportación técnica enfocada a la automatización requerida para los procesos que lleva adelante la Dirección de Asuntos Internos. Tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 21. Comparación de los modelos

Descripción	ISOTools Excellence automatiza	Jira Software	Bitrix24
Administración práctica	accesible, ágiles y medibles	Ofrece a tus clientes una forma sencilla	forma rápida y sencilla
Seguridad para los documentos	Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (UNE ISO/IEC 27001) certificado por OCA.	Soporte de seguimiento de tickets	Sus datos, información y contraseñas serán protegida
Almacenamiento de documentos online y offline	No especifica.	Cloud, Server, Data Center	Dropbox, Google Drive, OneDrive y otro almacenamiento en la nube
Soporte técnico	Disponible permanentemente	Alta disponibilidad en modo Ágil	Por ticket de atención y tutoriales
Mejora continua	No especifica.	Agentes del centro de asistencia	colaboración en documentos con colegas en forma cómoda y agilizada
Licenciamiento open	x	x	x

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

Por disponibilidad de características que permiten establecer un proceso documental acorde a las necesidades de seguridad, control y estructuración de archivos secuenciales, Bitrix 24 es la opción recomendada para apoyar la automatización de los procesos documentales en DAI.

3.4.5 Diseñar un esquema de procesos automatizados para la unidad de investigación DAI-CTE.

Con el levantamiento de información llevado a cabo, se logró identificar los elementos necesarios para que la producción documental que se lleva manualmente dentro de la DAI sea eficiente y pueda resolverse de una manera ágil y rápida, por lo que se consideran ciertos elementos que ayudaran a que el sistema de información se complemente y logre su objetivo.



Figura 32. Procesos integrados para la automatización de la DAI-CTE. Información tomada de la investigación previa.

3.4.6 Factibilidad económica del proyecto

La presente propuesta para la automatización de los procesos que lleva adelante la Dirección de Asuntos Internos, ha sido analizada y evaluada en los diversos componentes que son esenciales para la implementación de un proyecto de estas dimensiones, por lo que, en la siguiente tabla se resume la factibilidad económica del mismo, haciendo la presentación por costos estimados en cada fase del mismo.

Tabla 22. Factibilidad económica del proyecto

ITEM	FASE	DESCRIPCION	COSTO	TIEMPO APROXIMADO
1	Análisis del Sistema	Levantamiento de todos los procesos	\$ 2,500.00	3 semanas
		Recopilación de formularios y registros manuales	\$ 1,500.00	1 semana
2	Diseño del Sistema	Diseño de Base de Datos	\$ 2,800.00	4 semanas
		Diseño de Plantillas de Reportes	\$ 1,800.00	2 semanas
		Diseño de Pantallas del Sistema	\$ 2,400.00	6 semanas
3	Desarrollo del Sistema	Desarrollo de la Base de datos	\$ 3,500.00	3 semanas
		Programación de pantallas	\$ 4,500.00	12 semanas
		Generación de Reportes	\$ 1,250.00	3 semanas
		Consultas de la Base de datos	\$ 1,250.00	3 semanas
4	Pruebas del Sistema pre producción	Pruebas de entrada	\$ 600.00	1 semana
		Pruebas de salida	\$ 600.00	1 semana
		Pruebas de usuario	\$ 600.00	1 semana
5	Implementación del Sistema	Instalación de un piloto	\$ 1,550.00	3 semanas
		Instalación para todos los usuarios	\$ 2,250.00	4 semanas
TOTAL			27,100.00	9 meses

Información tomada de la investigación previa. Elaborado por Silva Vivar Daniel Roberto

3.4.7 Conclusiones

El análisis de los procesos (objetivo 1) que actualmente se ejecutan en el área de investigación de la DAI-CTE se centran en la misión de la misma que se enfoca en investigar y resolver faltas que son cometidas por los uniformados de la CTE, en la cual se develó que el procesamiento manual de expedientes y de gran cantidad de información, genera un margen de error y retraso en alguno de estos procesos, carpetas completas, se traspapelan documentos se intercambian, información fluye entre archivos, los documentos físicos se deterioran por el uso y manejo no se almacena adecuadamente la información, esta pierde su pertinencia al no estar disponible y tiene un alto costo de almacenamiento por la cantidad de expedientes que atiende la DAI.

Los principales procesos que se atienden, de manera recurrente son la gestión general de las denuncias, el proceso de registro de las denuncias y el respectivo proceso de la sanción

según corresponda. Estos procesos centran la prioridad de la DAI y son en los que se fundamenta la automatización sugerida.

Como parte de la solución del diseño (objetivo 2) requerido para la obtención de un modelo que solviente las necesidades de automatización de los principales procesos que lleva adelante la DAI, se diseñó un modelo relacional que responde a las necesidades de información de la gestión documental de las denuncias y su tratamiento respectivo. Las entidades relacionales se apoyaron en los usuarios tanto internos como externos, el personal de DAI como el Coordinador, el Investigador de DAI que funge como un soporte administrativo y el Investigador de turno que es la persona que llevaría a cabo la recopilación de información y pruebas para la evaluación de la infracción y posterior sanción.

En este mismo contexto, se evaluaron diversos procesos que son necesarios establecer dentro del modelo relacional, como la incidencia de la sanción en el infractor o la necesidad de establecer una afectación consciente en la hoja de vida del uniformado, quien, en el proceso de su sanción, puede hacer uso de sus derechos a la réplica a través de una apelación frente al Consejo de Disciplina que se sustenta en el Régimen de Disciplina sobre el que se sustenta la CTE.

La presente investigación contempló la necesidad de valorar diferentes herramientas de sistemas de gestión de procesos (objetivo 3), fundamentados en que la gestión de procesos o gestión basada en procesos es uno de los 8 principios de la gestión de la calidad, para alcanzar los resultados con eficiencia cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso, en este sentido se evaluaron 3 herramientas: Bitrix 24, ISoTool

y Jira Software, los cuales se sometieron a una evaluación de parámetros como: Administración práctica, Seguridad para los documentos, Almacenamiento de documentos online y offline, Soporte técnico, Mejora continua y Licenciamiento Open. La evaluación de las características concluye en que Bitrix24 es la mejor alternativa para la automatización. Al ser un licenciamiento gratuito permite un ahorro significativo, aunque también contempla un licenciamiento premium acorde a las configuraciones avanzadas que el usuario requiera.

Finalmente, se diseñó un esquema de procesos automatizados para la unidad de investigación DAI-CTE que contemple el proceso de automatización concebido con un verdadero sistema de información que permita el despliegue de los requerimientos básicos necesarios para que los investigadores de la DAI logren realizar sus trabajos de la mejor forma posible, lleven adelante procesos de investigación que sean oportunos y que ayuden en la optimización de tiempos que deben incurrir los trabajos del personal de DAI.

3.4.8 Recomendaciones

Socializar con el personal de DAI acerca de la mejora de los procesos que llevan adelante, para recibir su punto de vista, la mejora continua de los mismos y especialmente la aceptación del cambio que se viene a futuro con la automatización de los procesos.

Dentro del departamento de la DAI existen procesos que se realizan de manera manual en otras áreas como la sección de inteligencia, las cuales se sugiere sean materia de estudio para otros trabajos de investigación.

Con el propósito de ayudar con la misión que tiene la CTE y su mejora continua se sugiere seguir con la automatización en otros departamentos de la institución.

Implementar las soluciones que permitan automatizar el proceso de denuncias de DAI, con las mejores alternativas técnicas y de factibilidad operativa que se disponga en la web para la DAI, enfocado en una optimización integral.

Capacitar a los investigadores y personal involucrado en los procesos de automatización en el desarrollo de habilidades tecnológicas, para que aprovechen las herramientas que están disponibles en la internet actualmente, a fin de prepararlos de manera consciente y evitar la resistencia al cambio en el futuro.

ANEXOS

Anexo 1.**Encuesta****“ANÁLISIS Y DISEÑO PARA LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS AUTOMATIZADOS EN LA DIRECCIÓN DE ASUNTOS INTERNOS DE LA CTE”.**

1. ¿Ha sido capacitado o conoce los tipos de procesos investigativos que se realizan en la DAI?

- ☐ De acuerdo
- ☐ Parcialmente de acuerdo
- ☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ Parcialmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo

2. ¿Considera usted que la infraestructura tecnológica actual permitiría implementar nuevos sistemas informáticos que apoyen a la automatización de nuevos procesos?

- ☐ De acuerdo
- ☐ Parcialmente de acuerdo
- ☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ Parcialmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo

3. ¿Considera Ud. que la automatización de los procesos de investigación ayude con la agilización de la gestión documental en la DAI?

- ☐ De acuerdo
- ☐ Parcialmente de acuerdo
- ☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ Parcialmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo

4. ¿Considera usted que existen oportunidades de mejoras en los procesos investigativos realizados en la DAI?

- ☐ Si existen muchas
- ☐ Si algunos aspectos se pueden mejorar
- ☐ No identifico oportunidades de mejora

5. ¿Cuál de estos procedimientos considera Ud. que deben ser mejorados en el menor tiempo posible dentro de la DAI?

- ☐ Entrega de notificación

- ☐ Tiempo de desarrollo del caso
 - ☐ Conclusión de la investigación
 - ☐ Resolución del caso investigativo
 - ☐ Archivo o cumplimiento de la sentencia
6. ¿Cree Ud. que al implementar un sistema automatizado se ahorraría tiempo para la obtención de resultado en los procesos investigativos?
- ☐ De acuerdo
 - ☐ Parcialmente de acuerdo
 - ☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo
 - ☐ Parcialmente en desacuerdo
 - ☐ En desacuerdo
7. ¿En su opinión, usted cree que se ahorraría tiempo y gastos administrativos al realizar los procesos de manera automatizada?
- ☐ Totalmente de Acuerdo
 - ☐ De Acuerdo
 - ☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo
 - ☐ Parcialmente en desacuerdo
 - ☐ Totalmente en desacuerdo
8. ¿Estaría Ud. en participar en un proceso que permita obtener la información necesaria para alcanzar el proceso y automatización de procesos investigativos en la DAI?
- ☐ Totalmente de Acuerdo
 - ☐ De Acuerdo
 - ☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo
 - ☐ Parcialmente en desacuerdo
 - ☐ Totalmente en desacuerdo

Anexo 2.

Marco legal

Constitución de la República del Ecuador.

El aspecto legal que está vinculado al presente trabajo de titulación se encuentra establecido en el segundo capítulo de la Constitución de la República del Ecuador, en el cual se ponen de manifiesto los derechos del buen vivir, específicamente en la quinta sección referente a la educación.

- **Art. 26.-** La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.
- **Art. 28.-** La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantiza el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente.
- **Art. 29.-** El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural.

Reglamento Ley Orgánica de Educación Superior (RLOES) 2019.

- **Art. 27.-** Sistema Interinstitucional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior en coordinación con los organismos de educación superior, implementará el Sistema Interinstitucional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.
La evaluación de la calidad se realizará según la periodicidad establecida por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior y deberá considerar aspectos y criterios que definen la calidad en el ejercicio de las funciones sustantivas y de las condiciones institucionales. Adicionalmente, considerará entre sus elementos procesos de movilidad académica, internacionalización, y otros criterios conforme lo determine el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior establecerá espacios participativos para los actores del sistema en todas las etapas del proceso.

- **Art. 29.-** Aseguramiento interno de la calidad. El aseguramiento interno de la calidad se realizará a través de procesos de autoevaluación, entendido como el conjunto de acciones de carácter periódico y continuo que llevan a cabo las instituciones de educación superior, con la finalidad de la mejora permanente de la calidad en el ejercicio de las funciones sustantivas y de sus condiciones institucionales.

El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior definirá los lineamientos para los procesos de autoevaluación y acompañará a las instituciones de educación superior en su ejecución, cuando estas así lo soliciten.

Estatuto orgánico por procesos de Comisión de Transito del Ecuador

Dentro del artículo 1 se establece que:

La Estructura Orgánica de Gestión Organizacional por Procesos de la Comisión de Tránsito del Ecuador (2013), está conformada por unidades técnicas, jurídicas, administrativas y financieras alineadas con la misión y comprometidas con el desarrollo institucional; para lo cual se define su Estructura Orgánica sustentada en la razón de ser de la Institución y en los objetivos institucionales.

Dentro del Artículo 5, el estatuto define en su Direccionamiento Estratégico Institucional, dentro del área de Procesos, que se encargará de:

3.1.4 Procesos 1. Diseñar, modelar e implementar los procesos en el territorio nacional en el ámbito de la competencia de la CTE, a fin de garantizar la sostenibilidad de la gestión. 2. Sistematizar y automatizar los procesos institucionales en la cadena de valor a fin de lograr el cumplimiento de los objetivos y metas de la entidad. 3. Implementar estrategias de monitoreo, control, seguimiento y evaluación de la gestión institucional. (pág. 5)

Establece además que en artículo 6, dentro de la Estructura Básica Alineada con la Misión, en el PROCESOS HABILITANTE, se encuentra el proceso 3.1.2 corresponde a la GESTION DE ASUNTOS INTERNOS.

Que, dentro de sus procesos, y para efectos del presente, se encuentran los descritos a continuación:

Dirección de asuntos internos.

a. Misión. - Monitorear el cumplimiento de los procedimientos y las actuaciones del personal del Cuerpo de Vigilancia y/o empleados civiles de la Comisión de Tránsito del

Ecuador, a fin de mantener el prestigio institucional, orientada a la Ley, principios y valores de la entidad.

Responsable: Director de Asuntos Internos

b. Atribuciones y responsabilidades.

1. Elaborar procedimientos, estrategias de investigación y seguimiento de desempeño de los servidores públicos en los diferentes niveles de gestión;

2. Investigar hechos y circunstancias sobre presuntas irregularidades cometidas por los servidores públicos, a fin de que se determine la existencia de una falta para su respectiva sanción;

3. Ubicación, localización y aprehensión de personas o vehículos inmersos en procesos legales que ameriten la colaboración institucional en la detención, en base a delegación expresa de fiscales o jueces competentes;

4. Establecer programas y proyectos orientados a la supervisión de las actuaciones de los servidores públicos;

5. Monitorear el cumplimiento de los plazos establecidos y el proceso adecuado en cada una de las investigaciones;

6. Formular el Plan Operativo Anual de la Dirección;

7. Brindar la protección a los denunciantes o personas que dan información para el esclarecimiento de los hechos que se investigan; y,

8. Realizar la recepción y verificación de las Declaración de Historial de Personal (DHP), Verificación de Historial de Personal (VHP) y Declaración de Lealtad del Personal (DLP) a los aspirantes del Cuerpo de Vigilantes, al Cuerpo de Uniformados y al Personal Civil.

c. Productos y servicios.

1. Investigaciones de campo y de oficina;

2. Informes Investigativos;

3. Plan Operativo Anual;

4. Informes de los servidores públicos que incumplen procedimientos;

5. Recepción y atención de las denuncias de la ciudadanía por malos procedimientos de los servidores públicos de la Institución;

6. Informes de personas/vehículos capturados por delegación expresa de alguna autoridad;
7. Informes de Control Aleatorio de procedimientos de los servidores públicos de la Institución;
8. Perfiles de Riesgo del Personal para las diferentes secciones;
9. Informe de investigación de antecedentes personales; y,
10. Informe de cumplimiento del Plan Operativo Anual

Anexo 3.

Propuesta de diseño de las diferentes interfaces que brindaría la implementación de un sistema automatizado para mejorar los procesos investigativos en la DAI.

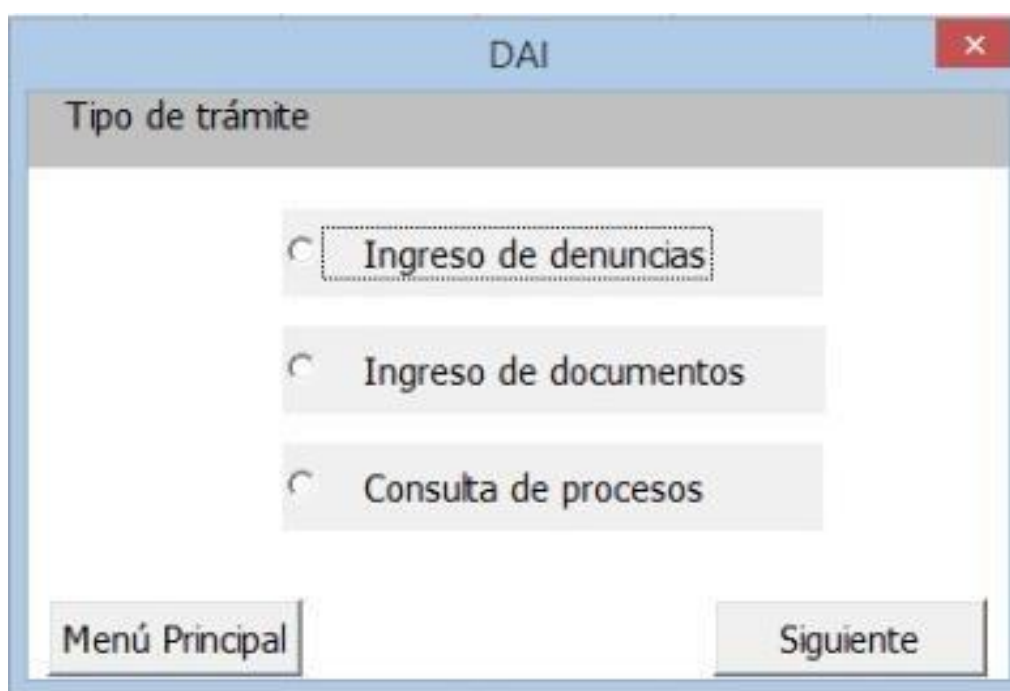
1. Interfaz de ingreso al sistema de la DAI



2. Interfaz de ingreso al sistema de la DAI

Usuario	<input type="text" value="Daniel Silva"/>
Contraseña	<input type="password" value="*****"/>
<input type="button" value="Ingresar"/>	

3. Interfaz de selección del tipo de tramite



The screenshot shows a window titled 'DAI' with a red close button. Below the title bar is a header 'Tipo de trámite'. The main area contains three radio button options: 'Ingreso de denuncias' (selected), 'Ingreso de documentos', and 'Consulta de procesos'. At the bottom, there are two buttons: 'Menú Principal' and 'Siguiente'.

4. Interfaz de selección del tipo de tramite



The screenshot shows a window titled 'DAI' with standard window controls. Below the title bar is a header 'Ingreso de denuncias'. The main area contains a section titled 'Llenar los siguientes campos:' followed by five text input fields: 'Fecha:', 'Nombre Denunciante:', 'Apellido Denunciante:', 'Cédula:', and 'Teléfono'. Below these fields is a larger text area labeled 'Descripción denuncia:'. At the bottom, there are two buttons: 'Anterior' and 'Siguiente'.

5. Interfaz de asignación de investigador que desarrollara el caso investigativo.

The screenshot shows a software window titled 'DAI' with a close button (X) in the top right corner. The main title bar is 'ASIGNACIÓN DEL INVESTIGADOR'. Below the title bar, there are six text input fields arranged vertically, each with a label to its left: 'Código:', 'Grado:', 'Apellidos:', 'Nombres:', '# de Caso:', and 'Agente Investigado:'. The 'Código:' field contains a single character 'I'. At the bottom of the window, there are two buttons: 'ANTERIOR' on the left and 'SIGUIENTE' on the right.

6. Interfaz de desarrollo de la investigación con datos de los involucrados.

The screenshot shows a software window titled 'DAI' with a close button (X) in the top right corner. The main title bar is 'INVESTIGACIÓN'. Below the title bar, there are seven text input fields arranged vertically, each with a label to its left: 'Código:', 'Apellidos:', 'Tipo de Proceso:', 'Fecha de Inicio:', 'Fecha de Finalización:', 'Tipo de Investigación:', and 'Agente Investigador:'. The 'Código:' field contains a single character 'I'. At the bottom of the window, there are two buttons: 'ANTERIOR' on the left and 'SIGUIENTE' on the right.

Bibliografía

- Analítica de retail. (2018). Informe Web *Cuáles son los beneficios de la inteligencia de negocios*. <http://analiticaderetail.com/beneficios-de-la-inteligencia-de-negocios/>.
- Analítica Web. (2020). Informe Web *¿Qué son los kpi o indicadores clave de rendimiento?* <https://www.ingeniovirtual.com/que-son-los-kpi-o-indicadores-clave-de-rendimiento/>.
- Anguiano, D. (2017). *Características y tipos de bases de datos*. <https://developer.ibm.com/es/articles/tipos-bases-de-datos/>.
- Balagueró, T. (2018). *Cuáles son los componentes de business intelligence en big data*. <https://www.deustoformacion.com/blog/gestion-empresas/cuales-son-componentes-business-intelligence-big-data>.
- Bitrix24. (2020). *Bitrix24*. https://www.bitrix24.es/uses/software-gratuito-de-gestion-de-documentos.php?gclid=Cj0KCQjwzbv7BRDIARIsAM-A6-2KjRT38BJK9vNtouZq74VQiyR_hJHcIU0p0WXGAZ2HQzg4t3I9ZYaAhuPEALw_wcB.
- Blanco, M., & Cervantes, A. (2015). *El ciclo de vida de un sistema de información*. <https://www.gestiopolis.com/ciclo-de-vida-de-un-sistema-de-informacion/>.
- Bordera, M. (2018). *¿Qué es KPI Indicadores Clave de Rendimiento?* <https://www.clavei.es/blog/kpi-indicador-clave-de-rendimiento-que-es/>.
- Calbimonte, D. (2019). *Cómo construir un cubo desde cero usando SQL Server Analysis Services (SSAS)*. <https://www.sqlshack.com/es/como-construir-un-cubo-desde-cero-usando-sql-server-analysis-services-ssas/>.
- Camacho, F. (2016). *Diferencias entre Metodologías Ágiles y Tradicionales*. http://diferenciasmetodologias.blogspot.com/2016/04/las-diferencias-entre-las-metodologias_5.html
- Camps, R. (2017). *Bases de datos*. <https://www.uoc.edu/pdf/masters/oficiales/img/913.pdf>.
- Cillero, M. (2019). *Diagrama de Flujo de Datos (DFD)*. <https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-flujo-de-datos/>
- CMI Gestión. (2020). *Cuadro de Mando Integral*. <https://cmigestion.es/cuadro-de-mando-integral/>.
- Comisión de Tránsito del Ecuador. (2013). *Estatuto Orgánico por procesos CTE*. <https://www.comisiontransito.gob.ec/wp-content/uploads/2017/08/Estatuto-Organico-CTE.pdf>.
- Conexion Esan. (2016). *Ventajas de la inteligencia de negocios*. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/05/ventajas-de-la-inteligencia-de-negocios/>.
- CTE. (2013). *Directiva Específica de DAI*.
- CTE. (2020). *Valores / Misión / Visión*. <https://www.comisiontransito.gob.ec/valores/>.
- Danel, O. (Noviembre de 2015). *Metodología de la investigación. Técnicas e instrumentos de recolección*. https://www.researchgate.net/publication/283486298_Metodologia_de_la_investigacion_Poblacion_y_muestra/download
- DBADitix. (2018). *Modelo ACID*. <http://dbaditix.com/modelo-acid-transacciones/>.

- Diagramas UML. (2020). *Diagrama de clases*. <https://diagramasuml.com/diagrama-de-clases/>.
- Diagramas UML. (2020). *Diagrama de secuencia*. <https://diagramasuml.com/secuencia/>.
- EAS Bussines School. (2018). *La tecnología OLTP: qué es y qué puede hacer por ti*. <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/la-tecnologia-oltp-que-es-y-que-puede-hacer-por-ti/>.
- El Comercio. (2018). *Prisión preventiva para once de doce detenidos por presunta corrupción en la CTE*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/corrupcion-cte-prision-puntos-multas.html>.
- Factufácil ©. (2020). *Beneficios de los dashboards empresariales*. <https://www.factufacil.es/beneficios-de-los-dashboards-empresariales.html>.
- Fraga, D. (2016). *Qué es un Dashboard y cómo crear uno perfecto*. <https://binarytopic.com/dashboard-perfecto/>.
- Franco, A. (2015). *Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión Documental para uso de SOPROMA*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5459/1/T-UCE-0011-237.pdf>
- Heflo. (2019). *KPI: conozca los principales tipos de indicadores de rendimiento de los procesos utilizados por las empresas*. <https://www.heflo.com/es/blog/planificacion-estrategica/tipos-indicadores-rendimiento/>.
- Hernández Sampieri, R. F. (2003). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Huaylinos, E. (2017). *Metodologías Ágiles para una aplicación móvil*. <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4631/Huaylinos%20Gonzale.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hurtado, L. I. (1998). *Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio*. Valencia: Epísteme Consultores Asociados.
- IBM. (2020). *Amazon Relational Database Service*. https://aws.amazon.com/es/rds/?sc_channel=PS&sc_campaign=acquisition_LATAM&sc_publisher=google&sc_medium=ACQ-P%7CPS-GO%7CNon-Brand%7CDesktop%7CSU%7CDatabase%7CRDS%7CLATAM%7CES%7CText&sc_content=rdbms_e&sc_detail=bases%20de%20datos%20relacionales&sc_catego
- IO. (2019). *Gestión de Bases de Datos*. <https://gestionbasesdatos.readthedocs.io/es/latest/Tema1/Teoria.html>.
- IONOS. (2019). *Bases de datos: qué tipos hay y para qué se usan*. <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/bases-de-datos/>.
- IsoTools. (2018). *¿Por qué automatizar los procesos en tu organización?* <https://www.isotools.org/2018/03/28/por-que-automatizar-los-procesos-en-tu-organizacion/>.
- IsoTools. (2020). *cultura de la Excelencia*. <https://www.isotools.org/about-us/#propuestadevalor>.
- IT Bussines School. (2020). *Qué es Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)*. <https://www.itmadrid.com/que-es-inteligencia-de-negocios-business-intelligence/>.
- Kendall, K., & Kendall, J. (2011). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS*. http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Analisis%20y%20Diseno%20de%20Sistemas_Kendall-8va.pdf.

- Loorr, J. (2019). *Teoría general de los sistemas de información*. https://www.researchgate.net/publication/337683271_TEORIA_GENERAL_DE_SISTEMAS.
- LWP. (2020). *ACID*. <https://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/ACID/>.
- Marín, R. (2019). *Los gestores de bases de datos más usados en la actualidad*. <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/los-gestores-de-bases-de-datos-mas-usados/>.
- Mattana, D. (2017). *Metodologías de Desarrollo: SCRUM, Kanban y XP*. <https://enjoylife.com.ar/novedades/metodologias-desarrollo-agile-kanban-vs/>
- Microsoft. (2020). *Cree su próxima aplicación en el servicio Azure SQL Database totalmente administrado*. <https://azure.microsoft.com/es-es/services/sql-database/>.
- Modelio. (2020). *Modelio*. <https://www.modelio.org/downloads/download-modelio.html>.
- Moya, S. (2019). *8 CLAVES PARA CONSTRUIR UN DASHBOARD*. <https://www.techedgegroup.com/es/blog/8-claves-construir-dashboard>.
- Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa (Vol. 15)*. España: Universidad de Deusto.
- Optimiz DBA. (2020). *MariaDB vs PostgreSQL: Know the difference between the databases*. <https://optimizdba.com/mariadb-vs-postgresql-know-the-difference-between-the-databases%E2%BB%BF/#:~:text=PostgreSQL%20supports%20JSON%20and%20JSONB,alias%20for%20JSON%2C%20unlike%20PostgreSQL.&text=MariaDB%20has%20a%20considerably%20smaller,is%20short%20o>.
- Parada, M. (2019). *Qué es SQL Server*. <https://openwebinars.net/blog/que-es-sql-server/>.
- PC Solutions. (2018). *Diferencias entre OLTP y OLAP*. <https://pc-solucion.es/2018/04/23/diferencias-entre-oltp-y-olap/#:~:text=OLTP%20es%20un%20procesamiento%20transaccional,un%20sistema%20de%20procesamiento%20anal%C3%ADtico.&text=La%20diferencia%20b%C3%A1sica%20entre%20OLTP,de%20base%20de%20datos%20online>.
- Peña, G. D. (2018). *Some Reflections about General Theory of Systems and Systemic Approach in Scientific Research*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000200003.
- Point . (2020). *Data Warehousing - Relational OLAP*. https://www.tutorialspoint.com/dwh/dwh_relational_olap.htm.
- Power Data. (2016). *SQL Master Data Services*. <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/sql-master-data-services-que-hemos-hecho-con-nuestros-datos>.
- Power Data. (2020). *Data Warehouse: todo lo que necesitas saber sobre almacenamiento de datos*. <https://www.powerdata.es/data-warehouse/#:~:text=Inmon%2C%20el%20cual%20es%20conocido,proceso%20de%20tomar%20de%20decisiones>.
- Pulido, M. (2015). *Métodos y técnicas de investigación*. <https://www.redalyc.org/pdf/310/31043005061.pdf>

- Radakovic, M. (2015). *Maneras de usar y ejecutar los paquetes SQL Server Integration Services*. <https://www.sqlshack.com/es/maneras-de-usar-y-ejecutar-los-paquetes-sql-server-integration-services/>.
- Rambla, J. (2018). *Interacción elementos de un dashboard*.
- Ramos, M. (4 de 2018). *Implementación de un Sistema de Gestión Documental a la PYME*. <http://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2375/1/76545.pdf>
- Riquelme. (2016). *¿Que es un Data Warehouse?* <https://www.webyempresas.com/que-es-un-data-warehouse/>.
- Santamaría, J., & Hernández, J. (2020). *Microsoft SQL Server*. <https://iessanvicente.com/colaboraciones/sqlserver.pdf>.
- SAP BusinessObjects. (2016). *Manual del usuario de Dashboards y Presentation Design*. https://help.sap.com/doc/businessobject_product_guides_sbo41_es_sbo41sp6_dashd_user_es_pdf/4.1.6/es-ES/sbo41sp6_dashd_user_es.pdf.
- Sinergia. (2020). *Bases de datos OLTP y OLAP*. https://www.sinnexus.com/business_intelligence/olap_vs_oltp.aspx.
- Sinnexus. (2020). *¿Qué es Business Intelligence?* https://www.sinnexus.com/business_intelligence/.
- Sinnexus. (2020). *Persistencia MOLAP, ROLAP, HOLAP*. https://www.sinnexus.com/business_intelligence/olap_avanzado.aspx.
- Site Google. (2018). *Inteligencia de Negocios*. <https://sites.google.com/site/itsginteligenciadenegocios/home/1-2-componentes-de-la-inteligencia-de-negocios>.
- Sullivan, A. (2020). *¿Qué es un dashboard en la planificación estratégica?* <https://blog.enzymeadvisinggroup.com/que-es-un-dashboard>.
- TECH FAQ. (2020). *MOLAP*. <https://www.tech-faq.com/molap.html>.
- Tech-BI. (2020). *MS SQL Server Reporting Services*. <http://www.tech-bi.com/es/tecnologias/microsoft/ssrs-ms-sql-server-reporting-services/>.
- Tecnología. (2020). *Sistemas de Gestión de Bases de Datos*. <https://www.tecnologias-informacion.com/gestionbasedatos.html>.
- TECON. (2020). *Los beneficios del Business Intelligence para las empresas*. <https://www.tecon.es/los-beneficios-del-business-intelligence-para-las-empresas/>.
- TIC. (2018). *Indicador clave de rendimiento (KPI)*. <https://www.ticportal.es/glosario-tic/kpi-indicador-clave-rendimiento>.
- UAEH. (2019). *Características de la Base de Datos*. http://cidecane.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro14/11_caractersticas_de_la_base_de_datos.html.
- UM. (2015). *Sistemas de Gestión de Bases de datos y SIG*. https://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario_9.pdf.
- Vásconez, D. (02 de 2019). *Gestión Documental basada en SharePoint*. <http://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2628/1/76869.pdf>

Zuchiha, G. (2019). *Conceptos de bases de datos, característica de la metodología de base de datos, ventajas, arquitectura de una base de datos.*
<https://sites.google.com/site/guszuchiha6/capitulo-1/1-1>.