

UNIVERSIDAD DE MATANZAS

Facultad de Ciencias Técnicas

Departamento de Informática



**Título: Sistema automatizado de apoyo para la gestión de la información en la
Dirección Integral de Supervisión Provincial del Gobierno de Matanzas.**

Trabajo para optar por el Título de Ingeniero en Informática.

Autor: Luis Miguel Ordóñez Rodríguez.

Tutor: Jorge Ilich Noda Rodríguez.

Matanzas, Cuba

Junio de 2019

Declaración de autoría

Yo, Luis Miguel Ordóñez Rodríguez, declaro que soy el único autor del trabajo “Sistema automatizado de apoyo para la gestión de la información en la Dirección Integral de Supervisión Provincial del Gobierno de Matanzas” y autorizo a la Universidad de Matanzas y al Centro de Investigación y Desarrollo de Software, hacer uso del mismo en su beneficio.

Y para que así conste, firmo la presente a los días del mes de junio del año 2018.

Firma del Autor

Firma del Tutor

Opinión del Tutor

DATOS PERSONALES DEL TUTOR:

Nombre y apellidos: Jorge Ilich Noda Rodríguez

Centro de trabajo: Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa (XETID)

Organismo a que pertenece: FAR

Cargo que ocupa: Especialista A en Ciencias Informáticas

Especialidad de la que es graduado: Lic. Educación Especialidad Matemática y Computación

Categoría docente o investigativa: Asistente

Grado científico: Ninguno

DATOS DE LA TESIS Y EL DIPLOMANTE

Nombre y apellidos: Luis Miguel Ordóñez Rodríguez.

Centro de estudio: Universidad de Matanzas sede “Camilo Cienfuegos”.

Título de la Tesis: Sistema automatizado de apoyo para la gestión de la información en la Dirección Integral de Supervisión Provincial del Gobierno de Matanzas.

OPINIÓN SOBRE EL TRABAJO

El tutor de este trabajo considera que, durante su ejecución, el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan:

Alta independencia demostrada en todo el desarrollo de su investigación en el tema. Supo adquirir con rapidez los principales elementos del conocimiento a que se enfrentó. El estudio de prácticamente toda la información sobre el tema, la creación y diseño de un sistema bien concebido y todos los recursos usados para el desarrollo de la investigación, corroboran la laboriosidad con que ha trabajado durante este último período. Enfrentó de manera responsable una tarea difícil y la

ha llevado a cabo con gran profesionalidad, lo que se observa en la calidad de su trabajo final, tanto de la aplicación como del documento.

El trabajo cumple con los objetivos propuestos, aborda una temática de gran utilidad e importancia para el sector donde se va a explotar.

El documento fue escrito con gran rigor y cumpliendo las normas que rigen estos materiales. Posee una redacción y una estructura correcta.

En atención a lo anteriormente planteado, considero que el estudiante Luis Miguel Ordóñez Rodríguez reúne los requisitos para el título de Ingeniero Informático y recomendamos que luego de atendidos los planteamientos del oponente, le sea otorgada la mejor calificación de este Tribunal.

Jorge Ilich Noda Rodríguez.

Dpto. Informática

Universidad de Matanzas

Junio/2019

Resumen

En la Dirección Integral de Supervisión Provincial del Gobierno de Matanzas la gestión de la información se realiza de forma manual, generando atraso, pérdida de información y problemas a la hora de dar los reportes, las verificaciones de los procesos y los seguimientos de los casos. Por tal motivo, se pretende desarrollar un sistema que aporte a la mejora de los procesos de supervisión y reclamación que allí se realizan, de forma tal que se le facilite el trabajo al personal involucrado en los mismos. Para dicho sistema se emplea ProcessMaker como Sistema de Gestión de Procesos de Negocio, HTML para las vistas, JavaScript para la validación de los componentes HTML, PHP para la lógica del negocio y SQL para el acceso a datos; teniendo en cuenta la metodología Prodesoft. Para el logro de este propósito, se ha realizado un detallado análisis acerca de la forma en que actualmente se llevan a cabo estos procesos, a través de entrevistas en el centro donde se desplegará el sistema, así como el estudio del estado del arte de este tema en el ámbito nacional y foráneo para construir el marco teórico referencial de la investigación.

Abstract

In the Integral Directorate of Provincial Supervision of the Government of Matanzas, the management of information is done manually, generating delays, loss of information and problems when it comes to giving reports, verifications of processes and monitoring of cases. For this reason, it is intended to develop a system that contributes to the improvement of the supervision and claim processes that take place there, in such a way that the work of the personnel involved is facilitated. For this system ProcessMaker is used as Business Process Management System, HTML for the views, JavaScript for the validation of the HTML components, PHP for the business logic and SQL for data access; taking into account the Prodesoft methodology. For the achievement of this purpose, a detailed analysis has been made about the way in which these processes are currently carried out, through interviews in the center where the system will be deployed, as well as the study of the state of the art of this theme in the national and foreign sphere to build the theoretical frame of reference for research.

Índice

Resumen.....	V
Abstract.....	VI
Introducción.....	1
Capítulo I: Marco teórico-referencial de la investigación.....	6
1.1 Conceptos asociados al dominio del problema.....	6
1.2 Objeto de estudio	7
1.3 Antecedentes.....	8
1.3.1 Gobierno electrónico.....	8
1.4 Metodología de desarrollo	16
1.5 Herramientas y tecnologías.....	17
1.5.1 Herramienta para el modelado.....	17
1.5.2 Lenguajes de modelado	17
1.5.3 Lenguajes de programación.....	18
1.5.4 Lenguajes de consultas.....	20
1.5.5 Gestores de Bases de Datos	21
1.5.6 Framework.....	21
1.5.7 Servicios web	25
1.6 Conclusiones parciales.....	26
Capítulo II: Diseño y construcción de la solución propuesta	27
2.1 Grupo de trabajo y roles	27
2.2 Modelado del Negocio	27
2.2.1 Business Process Diagram BPD	27
2.2.2 Reglas del negocio	30
2.2.3 Modelo conceptual.....	31
2.2.4 Requisitos	32
2.2.4.1 Requisitos no funcionales	32
2.2.4.2 Requisitos funcionales.....	34
2.3 Especificación de requisitos funcionales	36
2.4 Arquitectura utilizada	42
2.5 Patrones utilizados.....	43
2.6 Mecanismos de diseño	46
2.7 Diseño de la base de datos	47

2.8 Diagrama de clases de diseño	48
2.9 Diagrama de secuencia.....	¡Error! Marcador no definido.
2.10 Seguridad	49
2.11 Análisis de factibilidad.....	50
2.11.1 Costos	50
2.11.2 Beneficios tangibles e intangibles	52
2.11.3 Análisis del costo y beneficios.....	52
2.12 Conclusiones del capítulo.....	52
Capítulo III: Elementos de pruebas y resultados obtenidos.....	54
3.1 Pruebas	54
3.1.1 Pruebas funcionales.....	54
3.2 Resultados obtenidos	59
Conclusiones generales	60
Referencias	61
Anexos	68

Introducción

La informática es la ciencia que estudia el tratamiento automático de la información. Estudia lo que los programas son capaces de hacer (teoría de la computabilidad), la eficiencia de los algoritmos que se emplean (complejidad y algorítmica), la organización y almacenamiento de datos (estructuras de datos, bases de datos) y la comunicación entre programas, humanos y máquinas (interfaces de usuario, lenguajes de programación, procesadores de lenguajes). La importancia de la informática en nuestros días se debe a que está presente en nuestras vidas de forma habitual y de ella depende el avance de las nuevas tecnologías. (Área tecnología) Se emplea en ámbitos como la gestión de negocios, en el almacenamiento de la información, en el control de procesos, en las comunicaciones, transportes y en la medicina, por sólo mencionar algunos. (Definición de) Su notable desarrollo actual, la ha involucrado dentro de la sociedad mundial a tal punto que, en muchas ocasiones, su ausencia se vuelve un problema, esto debido a las enormes ventajas que ofrece esta rama, facilitando la vida cotidiana de las personas y resolviendo infinidad de dificultades a las que no se les podían dar solución antes de esta era. Por desgracia, la informatización de la sociedad es un proceso lento, más aún en Cuba, donde no se cuenta con el mayor desarrollo ni con los recursos necesarios para agilizar esta actividad, por lo que todavía existen varios sectores de suma importancia que llevan a cabo sus tareas laborales de forma manual, ralentizando las mismas y afectando la armonía tanto de los trabajadores como de la población en general.

Según el sitio web del Periódico Granma, las condiciones actuales de nuestra economía y la escasez de productos no se admiten como pretexto para la ilegalidad. La falta de principios, unida a la poca exigencia de los superiores en cada establecimiento, son la principal causa de hechos delictivos indignantes para el pueblo. (García Elizarde, 2018) Precisamente, para combatir estos hechos lamentables desde la raíz, están las Direcciones Integrales de Supervisión (DIS), las cuales existen en todas las provincias y municipios del país, siendo subordinadas directamente al gobierno y constituyendo una de sus secciones más

importantes. Según el sitio web Wordpress ([Radio Cubitas, 2014](#)), las DIS son las encargadas de ejercer la supervisión y el control en cada punto del territorio nacional. Para ello deben enfrentar las indisciplinas sociales e ilegalidades que se manifiestan en el sector estatal y en el trabajo por cuenta propia, haciendo énfasis en los puntos más vulnerables que afectan a la población, con incidencia en el comercio sobre el engaño al consumidor, las afectaciones económicas de las entidades y las quejas de la población. También trabajan en conjunto con otros sectores para, a través de la intersectorialidad, brindar mayor atención a las modalidades del trabajo por cuenta propia, además de crear espacios de capacitación para perfeccionar el ejercicio de la ética profesional.

Los procesos de supervisión y reclamación que se llevan a cabo en la Dirección Integral de Supervisión Provincial (DISP) del Gobierno de Matanzas aún se desarrollan de forma manual, aumentando el costo de tiempo y reduciendo la calidad de los servicios a la población y la eficiencia en general. Hoy se hace necesario automatizar estos procesos para contribuir a erradicar las dificultades que trae consigo la realización de los mismos actualmente, y garantizar una mayor eficacia en el trabajo, así como un más alto nivel de satisfacción ciudadana.

Actualmente se desarrolla el Proyecto Bienestar, el cual es llevado a cabo por el Parque Científico y Tecnológico de Matanzas, a través de un desarrollo conjunto entre la Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa (XETID) y el Centro de Investigación y Desarrollo (CIDES). Dicho proyecto representa uno de los primeros, y más importantes, pasos en el desarrollo del paulatino, pero no atascado, desarrollo del gobierno electrónico en Cuba. Bienestar ha comenzado su implementación en la provincia de Matanzas, lo cual lo vincula directamente a la presente investigación, puesto que los procesos de supervisión y reclamación que se realizan en la DISP del Gobierno de Matanzas se encuentran en el programa a desarrollar por parte de este proyecto.

Para resolver las dificultades planteadas con anterioridad, es necesario desarrollar un sistema que dé solución al problema científico que se formula a continuación:

¿Cómo aportar al mejoramiento de la eficiencia en la supervisión y reclamación en la DISP del Gobierno de Matanzas?

El objeto de estudio es la supervisión y reclamación en la DISP del Gobierno de Matanzas.

La hipótesis planteada a partir de la problemática anterior es la siguiente: Si se desarrolla una aplicación web de apoyo para la gestión de la información en la DISP del Gobierno de Matanzas, entonces se aportará al mejoramiento de la eficiencia en la supervisión y reclamación en dicho centro, disminuyendo el costo económico y de tiempo en la realización de estos procesos.

Variables:

Independiente: Aplicación web.

Dependiente: Supervisión y reclamación en la DISP del Gobierno de Matanzas.

El objetivo general de la investigación es desarrollar una aplicación web para automatizar los procesos de supervisión y reclamación en la DISP del Gobierno de Matanzas.

Para cumplir el objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un estudio que permita conformar el marco teórico referencial de la investigación.
- Diseñar e implementar la aplicación según lo indicado en la metodología Prodesoft.
- Validar la aplicación realizada.

Los métodos utilizados para darle respuesta al problema de la investigación fueron los siguientes:

- Teóricos:

- Análisis y síntesis: Se consultó literatura especializada y documentos rectores de la teoría que se utiliza para realizar dichos trámites.
 - Histórico-Lógico: Se realizó un análisis detallado de los antecedentes, causas y condiciones históricas en que surgió y se desarrolló el objeto y fue utilizado durante la revisión de la literatura.
 - El método hipotético-deductivo: Se empleó para el análisis y construcción de la hipótesis.
 - La modelación: Se utilizó para la modelación de los procesos de negocio.
- Empíricos:
- Revisión documental: Se analizaron todos los documentos que fueron facilitados para la investigación.
 - Entrevistas: Fue la técnica utilizada para el levantamiento de requisitos y el análisis previo del problema a tratar.

Entre los aportes de la investigación se destacan:

- El teórico-investigativo, al integrar los procedimientos tradicionales más utilizados por autores relacionados con el tema, a través de diferentes fases, etapas y pasos que permiten orientar metodológicamente la secuencia de acciones lógicas a desarrollar; y los elementos a tener en cuenta para la continuidad de la investigación.
- El práctico, al desarrollar una herramienta automatizada que asista a los procesos de supervisión y reclamación que se realizan en la DISP del Gobierno de Matanzas.

Con esta investigación se espera como resultado tener una aplicación que aporte a mejorar la eficiencia de los procesos de supervisión y reclamación en la DISP del

Gobierno de Matanzas, reduciendo la complejidad de los mismos, así como los costos de tiempo, esfuerzo y económicos.

Atendiendo a lo planteado anteriormente, la investigación queda estructurada en introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas, tal y como se relaciona a continuación:

- Una Introducción, donde se caracteriza la situación problemática y se fundamenta el problema científico a resolver.
- Capítulo I: Marco teórico-referencial del tema a tratar, donde se plantean los conceptos fundamentales asociados con el tema. Además, se realiza un análisis de las tendencias tecnológicas que serán utilizadas, así como un estudio del estado del arte y de los antecedentes que enmarcan la problemática actual.
- Capítulo II: Diseño y construcción de la solución propuesta, donde se argumenta la solución propuesta al problema y se describe la implementación del software a través de la metodología Prodesoft.
- Capítulo III: Validación de la solución propuesta, donde se muestran las principales interfaces del prototipo inicial, se realizan pruebas y se realiza un análisis de los resultados obtenidos.
- Un apartado de conclusiones donde se verifica el cumplimiento de los objetivos trazados al inicio de la investigación.
- Las recomendaciones en la cual se plasman una serie de propuestas encaminadas a la continuidad de esta investigación.
- Y las referencias de la bibliografía citada.

Capítulo I: Marco teórico-referencial de la investigación

Toda buena investigación debe tener una base teórica que la sustenta. En este capítulo se presenta una descripción del sistema propuesto, para lo cual se realiza un estudio de los antecedentes de esta investigación, así como las principales herramientas y tecnologías empleadas en el desarrollo del sistema. Además, se hace referencia a la metodología utilizada.

1.1 Conceptos asociados al dominio del problema

DIS: Dirección Integral de Supervisión.

DISP: Dirección Integral de Supervisión Provincial.

Jefe de Grupo: Persona de la DISP a la cual se subordinan directamente los supervisores.

Supervisor: Realiza la supervisión a la persona jurídica o natural.

Persona Jurídica: Entidad administrativa gubernamental que puede ser supervisada por la DISP.

Organismo: Nivel superior de la entidad administrativa gubernamental.

Persona Natural: Persona o entidad no gubernamental que puede ser supervisada y que no se subordina a ningún organismo.

Atención a la Población: Área de la DISP que se encarga de recibir las sugerencias, quejas y reclamaciones de la población.

Comisión para la Reclamación: Comisión conformada de un personal variante y que se escoge para cada proceso de reclamación.

Director: Es el máximo representante de la DISP.

Jurídico: Apoya a la comisión para la reclamación a la hora de elaborar un dictamen.

Orden de Trabajo: Documento emitido por el jefe de grupo que da inicio al proceso de supervisión para una persona jurídica.

Acta de Inspección: Documento que se desprende de los resultados de cada supervisión.

Multas Personales: Documento que se desprende de cada supervisión donde se encuentre, al menos, un infractor.

Dictamen: Documento que da respuesta a cada reclamación.

Trámite: Cualquier tipo de actuación orientada a la consecución de un fin. Como pauta general, se trata de un requisito que debe cumplirse de manera obligatoria. Esta modalidad de formalidad puede ser muy sencilla y, en ocasiones, es un conjunto de procedimientos complejos y que se realizan durante un periodo de tiempo prolongado. (Definición de Trámite, s.f.)

1.2 Objeto de estudio

El 23 de octubre del 2006 se aprueba el Acuerdo No. 5799 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, donde se aprueba la creación de las Direcciones Integrales de Supervisión Provinciales y Municipales en todo el país. (Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, 2006) La principal misión de las mismas es dar cumplimiento a lo legalmente establecido en dicho acuerdo, con el objetivo de “reducir en el territorio las principales causas que propician indisciplinas, delitos e irregularidades en Entidades Estatales y en la población”; y su visión es la de “instrumentar el control y la fiscalización que presenta un territorio, con integralidad, conocimiento y prestigio en los puntos vulnerables que propician las indisciplinas e ilegalidades”. (Santana Vallar, 2018)

En la DISP del Gobierno de Matanzas se hace un levantamiento de todas las unidades que tienen subordinación a ella durante la planificación, para ser agrupadas y visitadas por consejos populares. Luego se lleva a cabo el proceso de supervisión a dichas unidades, ya sean personas jurídicas (entidades) o naturales (no se subordinan a ningún organismo estatal), haciendo énfasis en las violaciones asociadas a la política de precios, higiene, comunales, ornato público, utilización racional del agua TCP, construcción de viviendas ilegales, vialidad y pesca. Además, se realizan los procedimientos relacionados con las reclamaciones que,

en caso de no estar de acuerdo con los resultados de la supervisión, tienen derecho a hacer las personas supervisadas. (Santana Vallar, 2018)

El jefe de la DISP del Gobierno de Matanzas es el Director, al cual se subordinan directamente los Jefes de Grupos y a estos, a su vez, los supervisores. La entidad también cuenta con técnicos en áreas de Atención a la Población, Servicio Interno, Estadística, Recursos Humanos y Defensa. (DISP, 2018)

Actualmente, la mayoría de los procesos que se desarrollan en el centro se ejecutan de forma manual, lo cual genera atraso, pérdida de información y problemas a la hora de dar los reportes, las verificaciones de los procesos y los seguimientos de los casos.

Debido a la importancia de las actividades que se efectúan en la DISP para la sociedad, este sistema debe contribuir a mejorar los procesos de supervisión y reclamación, así como al desarrollo del programa de gobierno electrónico propuesto en Cuba.

1.3 Antecedentes

1.3.1 Gobierno electrónico

Según (OAS, s.f.), gobierno electrónico se puede definir como “el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), por parte de las instituciones de gobierno, para mejorar cualitativamente los servicios e información que se ofrecen a los ciudadanos; aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión pública e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana”; y se puede dividir en una sucesión de fases para su implementación, las cuales no son, en todos los casos, necesariamente consecutivas:

Fase I - Presencia: Muchas empresas del sector público se encuentran en esta etapa, en la que se limitan a utilizar las TIC para ofrecer información básica al público.

Fase II - Interacción: En la segunda fase, se amplía la capacidad de las empresas de ofrecer servicios a través de las TIC, de tal manera que el ciudadano puede

acceder a información crítica, diligenciar formatos que puede obtener de la web y establecer contacto vía correo electrónico. Hasta este nivel ya han llegado una gran cantidad de instituciones.

Fase III - Transacción: En esta fase, en la que se encuentran instituciones más avanzadas en materia de tecnología, se han incorporado aplicaciones de auto servicio para que el ciudadano pueda realizar trámites completos en línea.

Hasta este punto, los avances se han llevado a cabo fundamentalmente en materia de tecnología. Las fases siguientes implican una transformación más profunda, tanto desde el punto de vista de la cultura organizacional de las instituciones del Estado, como de la práctica más efectiva de participación ciudadana:

Fase IV - Transformación: Consiste en una integración total entre agencias, el sector privado y la ciudadanía, ofreciendo servicios cada vez más personalizados.

Fase V - Participación Democrática: Se refiere a la posibilidad de utilizar herramientas de gobierno electrónico para el ejercicio de derechos ciudadanos, como, por ejemplo, el voto electrónico y el acceso a información sobre acciones y decisiones de los gobernantes elegidos.

Según el sitio web ([El espectador, 2012](#)), una estructura de gobierno electrónico provee a las autoridades y a la ciudadanía de muchos beneficios, sobre todo en sectores muy sensibles para ambos actores, por ejemplo:

Sector fiscal: Con base en nuevas tecnologías de información, el gobierno pone al alcance de sus ciudadanos herramientas en línea que permiten una mejor identificación de sus obligaciones.

Sector salud: Expedientes médicos electrónicos, telemedicina y seguimiento electrónico a pacientes con enfermedades crónicas; al mismo tiempo que reducen costos para los gobiernos.

Sector social: Identificación y mejora en la gestión de apoyos a los beneficiarios de programas gubernamentales.

Sector administrativo: Modernización de los registros civiles, rapidez en servicios de identificación ciudadana (expedición de visas, pasaportes) y mejora en servicios provistos por autoridades locales.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), gran promotora del gobierno electrónico, citó como principales beneficios de su implementación a: Mayor transparencia gubernamental, mayor eficiencia de trámites y mejora de servicios. (Egaña, 2018)

1.3.1.1 En el mundo

El desarrollo sustentable sólo se logra mediante la provisión de recursos, capacidades y conocimientos suficientes a los ciudadanos para asegurar su anticipación, absorción y adaptación a los cambios promovidos por dicho desarrollo. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) realiza una encuesta bienal sobre gobierno electrónico, que mide la preparación y capacidad de los gobiernos alrededor del mundo para impulsar la transformación hacia sociedades más sostenibles y resilientes. Según su encuesta de 2018, Dinamarca es el país con mayor desarrollo de gobierno electrónico en el mundo, seguido por Australia, República de Corea, Reino Unido, Suecia, Finlandia, Singapur, Nueva Zelanda, Francia y Japón; con Estados Unidos como el país americano mejor ubicado en la lista, exactamente en el puesto 11, lo cual indica que Europa y Asia tienen un gran protagonismo en este apartado actualmente. En dicha encuesta, Cuba se encuentra en el puesto 134, lo que demuestra un ligero avance en esta rama pues, aunque decayó 3 puestos en el ranking en comparación al año anterior, su índice de desarrollo de gobierno electrónico aumentó de 0.35 a 0.4101 (el máximo es 1). (La Redacción)

1.3.1.2 En Cuba

En el sitio web (Radio Cubana, 2018) se informa acerca de los resultados de la evaluación de la eficacia del gobierno en su gestión y los pasos para lograr mayor accesibilidad de los ciudadanos en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como la implementación del gobierno electrónico. En este sitio se explica que Cuba ha diseñado una proyección para el establecimiento y

desarrollo del gobierno electrónico que incluye cuatro etapas: la presencia en internet; la interacción de la Administración Pública, el gobierno y la población; la transacción, donde se usen pagos electrónicos en trámites y servicios; y la transformación, que incluye la participación del pueblo en la construcción de las políticas públicas y en la gestión de la administración y el gobierno. Entre las insuficiencias de los portales web cubanos, que impactan en su posicionamiento y niveles de rendimiento, existen problemas de configuración, disponibilidad y lentitud en la respuesta ante las solicitudes, por lo que se trabaja en la distribución de una guía de buenas prácticas para mejorar el posicionamiento y rendimiento de los portales web de gobierno y también los nacionales de forma general. El presidente cubano Miguel Díaz-Canel argumentó que la informatización es una de las tareas que la población más agradecerá porque ahorrará trámites, tiempo, intermediarios y costos; suponiendo que seamos más eficientes, que haya más productividad, más rendimiento y, por tanto, menos gente dedicada al papeleo. En cuanto a la infraestructura y servicios digitales, el Director General de Informatización del MINCOM, Ernesto Rodríguez Hernández, informa que para finales del 2018 se contaba con 666 salas de navegación y 752 áreas públicas con WIFI, con presencia en todos los municipios del país; mientras las cuentas permanentes de navegación Nauta alcanzaron la cifra de 1 millón 785 000 y las de correo electrónico rondan los 2 millones 785 000.

Ahora que todas las provincias del país están aplicando la primera etapa del proyecto de gobierno electrónico con presencia de los organismos y gobierno con información útil para la población en el portal del ciudadano, los retos fundamentales son mantener actualizados estos sitios y adentrarse en la segunda etapa, la de interacción de la Administración Pública, el gobierno y el pueblo, la cual concibe la implementación de los mecanismos de comunicación e intercambio con los usuarios, incrementándose el nivel de interacción de los mismos con el gobierno. Sus principales componentes son: descarga y carga de formatos o plantillas de documentos necesarios, fundamentalmente en los servicios y trámites que ofrece el organismo o entidad; seguimiento en línea, por los ciudadanos, del estado de los trámites; funcionalidades que permitan al ciudadano compartir con amigos o replicar

en redes sociales las informaciones de su interés; sistema de atención al ciudadano en línea mediante correo electrónico y ventana en línea para el recibo de incidencias y publicación de información recurrente (preguntas frecuentes) y acceso a la información en distintos formatos de multimedia (audio, video). Provincias como Pinar del Río, Granma y Matanzas, y el Grupo Empresarial Correos de Cuba avanzan en esta segunda etapa, demostrando la necesidad y validez de esta práctica comunicativa. El año 2019 se presenta como decisivo en el propósito de implementar la política de Comunicación Social, y el proyecto gobierno electrónico deviene en un instrumento imprescindible de producción de comunicación en todos los ámbitos, para orientar la eficacia y eficiencia de la gestión pública e incrementar la participación ciudadana. (Pérez Salomón, 2019)

Entre las provincias más avanzadas del país en cuanto a gobierno electrónico se pueden citar a:

- **Mayabeque:** Ya cuenta con una ventanilla única que se experimenta en el municipio de Güines. (Guayacan de Cuba, 2019)
- **La Habana:** “¿Qué pasa en Centro Habana?” es una plataforma de gestión intercomunicacional que, desde el mismo título, pretende romper barreras burocráticas y construir un entorno legítimo para la gobernabilidad electrónica desde prácticas de circulación de información y transparencia institucional en el municipio de la capital. Nació de una experiencia de investigación interdisciplinaria y metodológicamente bien estructurada, como parte del proyecto “En redes, Información y Comunicación para la Gestión del Desarrollo Territorial”, de la Facultad de Comunicación de la Universidad de La Habana (FCOM). (Red Cub Redacción IPS Cuba, 2018)
- **Camagüey:** En diciembre del 2018 finalizó la implantación del sistema automatizado GARUX, que elimina vulnerabilidades y la evasión del pago de multas por parte de infractores de leyes y normas jurídicas. La inversión económica significó gastos por una cifra superior al millón 200 mil pesos entre equipamientos y recursos informáticos de redes con entidades vinculadas con la comunicación, como DESOFT y COPEXTEL. (Atiénzar Rivero, 2017)

- **Las Tunas:** Desde los propios Joven Club hay programas como AtencionOnline, que es un sistema de información utilizado para la informatización del proceso de gestión de incidencias. También está Seat, un sistema empresarial para la gestión del transporte, que permite mejor control y explotación de los recursos disponibles, evaluación en tiempo real del funcionamiento diario de la empresa y apoyar el proceso de toma de decisiones de forma oportuna. (Fernández Salazar, 2018)

1.3.1.3 En Matanzas

La Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa (XETID) cuenta con más de una veintena de soluciones y se ha convertido en puntal para el desarrollo informático del país. Dichas soluciones son el fruto del trabajo conjunto con instituciones como la Universidad de las Ciencias Informáticas, la Universidad Central de Las Villas, Grupo Empresarial GeoCuba y el Banco Central de Cuba. Entre sus trabajos se pueden citar la Pasarela de Pago Cubana, software que permite realizar transacciones electrónicas con una alta confiabilidad y en pocos minutos; PasaRed, que emplea una cuenta de telebanca asociada a una tarjeta magnética con la que el usuario puede realizar transacciones como, por ejemplo, pagar la cuenta del teléfono fijo mediante este sistema (primer sistema de pago electrónico implementado en el país), el cual ya es utilizado por la tienda de 5ta. y 42, en la capital, la empresa CITMATEL y la tienda en línea de ETECSA; YoCiudadano, un buscador que permite localizar productos en la red de tiendas en tiempo real y que tiene varias versiones, pues es posible usarlo desde la web en www.redsa.cu o a partir de una aplicación para teléfonos móviles con sistema operativo Android, permitiendo realizar búsquedas de los cajeros automáticos cercanos al usuario y conocer, en tiempo real, los billetes disponibles en los mismos; Conbox, una plataforma de videojuegos interactiva que basa todas sus funcionalidades en los gestos físicos que realiza el usuario y hoy tiene un catálogo de siete títulos, uno de estos desarrollado especialmente para los niños, y para jugar el usuario no necesita de los componentes de entrada tradicionales, como mandos o teclados, sino que basta con que se sitúe frente a un sensor capaz de leer sus gestos y llevarlos al juego; Sistema Integral de Monitoreo y Control de la

Ciberseguridad, que permite instalar cámaras de video-vigilancia y un sistema integral de reconocimiento facial o un lector de huellas digitales para el acceso a edificios, y que cuenta también con un software que se integra a la gestión del capital humano, y puede ser utilizado vía web o a través de aplicaciones para móviles; y Sistema de Gestión Inteligente del Transporte, que a partir del empleo de la tecnología GPS permite conocer en tiempo real dónde se encuentran los vehículos, quiénes lo manejan o qué carga llevan. Sin dudas, XETID, empresa con más de 400 clientes, es una muestra fehaciente del talento disponible en el país para crear soluciones que contribuyan a una mayor eficiencia de los procesos productivos y sociales de la vida diaria. (Guevara, 2018)

El Centro para la Investigación y Desarrollo de Software (CIDES) constituyó la materialización de un proyecto que durante 3 años (desde el 2015) tuvo resultados positivos tanto para la Universidad de Matanzas como para la Empresa XETID, cuyo objetivo fundamental es elevar la preparación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática mediante la incorporación de los mismos al desarrollo de aplicaciones informáticas y el trabajo en equipo. La cooperación entre ambas entidades demostró que el esquema de trabajo empresa-universidad es posible, surgiendo la idea de multiplicar esta experiencia, además de la creación del Parque Científico y Tecnológico de Matanzas. El proyecto fue aprobado por acuerdo del Consejo de la Administración Provincial en reunión ordinaria del 1ro de noviembre de 2017, y el día 2 se constituyó la Junta Directiva (JD), donde se aprobaron los miembros y las funciones que debían ejecutar los mismos. El objetivo principal del proyecto consiste en desarrollar y desplegar en el territorio de la provincia de Matanzas soluciones TICs integrales para elevar la calidad de vida y la participación de la población en la gestión de gobierno, la producción y los servicios; a partir de la integralidad en la gestión del conocimiento, actuar como un puente entre la investigación y el mercado que impulse el desarrollo, la transferencia y la comercialización de la tecnología y la actividad económica sostenible basada en la innovación, conjugando los recursos económicos e intelectuales mediante la cooperación y las relaciones formales y operativas entre las empresas, el gobierno y el mundo académico, para darle cumplimiento mediante soluciones tecnológicas

integrales a la Proyección Estratégica de Informatización Territorial. (Parque Científico y Tecnológico de Matanzas, 2017)

El sistema Bienestar es una de las principales tareas que desarrolla actualmente la empresa XETID y que, se inserta también en el imprescindible trabajo del Parque Científico y Tecnológico, con el objetivo de contribuir al desarrollo del gobierno digital o electrónico en el territorio. (Moliner Isasi, 2018) La plataforma digital Bienestar busca agilizar trámites y servicios que prestan el gobierno y los organismos a la población, y dentro de los beneficios que se esperan con el empleo de la misma se encuentran: constatar la evolución en tiempo real de una gestión, ahorrar recursos materiales, evitar burocratismos, y acceder a información actualizada y útil en la toma de decisiones.

Inicialmente, Bienestar implementa la informatización de los procesos de gestión de los planteamientos de los electores a los delegados del Poder Popular; la gestión de los asuntos planteados por la población al gobierno (quejas, denuncias, solicitudes y sugerencias); gestión de los inspectores de los organismos para detectar y enfrentar violaciones de la legalidad; gestión de los subsidios a la población; trámites de la población e instituciones, como pueden ser: gestión de turnos para consultas médicas, inscripción de nacimiento, otorgamiento de licencias de construcción, otorgamiento de la propiedad de vivienda, gestión bancaria, información sobre la disponibilidad de medicamentos, disponibilidad de los cajeros automáticos y horarios de las rutas de transporte local. (Pérez Salomón, Gobierno Electrónico: Un mecanismo de participación popular, 2018)

Con el fin de implementar con éxito el gobierno electrónico en la provincia de Matanzas, el 12 de octubre del 2018 se inauguró, en el Palacio de Gobierno de esta ciudad, la sala situacional encargada de coordinar, catalizar y supervisar el funcionamiento de este mecanismo de participación popular, constituyendo un primer paso debido a la necesidad de que se integren espacios similares en los 13 municipios del territorio. (Vila Acosta, 2018)

1.4 Metodología de desarrollo

PRODESOF (Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software) Es una metodología ágil que tiene como objetivo la producción eficiente de un producto de software que satisfaga los requisitos de un especialista funcional con una planificación y una estimación de recursos predecibles.

El ciclo de vida está compuesto por 5 fases: inicio, modelación, construcción, explotación experimental y despliegue. Cada fase terminará en un hito, con el objetivo fundamental de evaluar y decidir el paso a la siguiente fase de desarrollo.

- **Fase de Inicio:** En ella se logra una visión preliminar de la problemática a resolver, se describen los objetivos y el alcance del proyecto y se establece la estrategia a seguir para realizar la modelación del negocio y la captura de requisitos.
- **Fase de Modelación:** Se capturan las partes esenciales del sistema, donde se identifican los procesos de negocio fundamentales y se aceptan los requerimientos funcionales y una estrategia de construcción de la aplicación aprobada por los implicados en el proyecto.
- **Fase de Construcción:** Se aclaran los requisitos restantes y se completa el desarrollo del sistema sobre una base estable de la arquitectura. En esta fase todas las características, componentes y requerimientos deben ser integrados, implementados y probados en su totalidad, obteniendo una versión liberada del producto.
- **Fase de Explotación Experimental:** Se convierte la versión liberada del producto en una solución estable, donde se eliminan los errores que surgen durante las pruebas y se obtiene una certificación funcional y de seguridad del producto.
- **Fase de Despliegue:** En esta última fase se instala y configura el sistema para un ambiente de producción real, se capacita al personal que usará la aplicación y se continúa dando soporte durante la explotación del sistema.

1.5 Herramientas y tecnologías

1.5.1 Herramienta para el modelado

Visual Paradigm

Es una herramienta de diseño UML y una herramienta CASE diseñada para ayudar al desarrollo de software, que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientado a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad y a un menor costo; además soporta los estándares de modelado clave como son UML 2.4, SoaML, SysML, ERD, DFD, ArchiMate y BPMN. (Herramientas automatizadas, 2013) Se utilizó para la modelación del sistema.

1.5.2 Lenguajes de modelado

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Es un conjunto de normas que nos dicen cómo hay que representar esquemas de software, y que han adoptado a nivel internacional numerosos organismos y empresas para crear esquemas, diagramas y documentación relativa a los desarrollos de software. (Qué es y para qué sirve UML? Versiones de UML (Lenguaje Unificado de Modelado). Tipos de diagramas UML., 2019)

Fue creado para forjar un lenguaje de modelado visual común semántica y sintácticamente rico para la arquitectura, el diseño y la implementación de sistemas de software complejos, tanto en estructura como en comportamiento. UML tiene aplicaciones más allá del desarrollo de software. No es un lenguaje de programación, pero existen herramientas que se pueden usar para generar código en diversos lenguajes usando los diagramas de UML. Guarda una relación directa con el análisis y el diseño orientados a objetos. (Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML), 2006-2019) Se utilizó durante las fases de modelación y construcción para la modelación del sistema.

Modelo y Notación de Procesos de Negocio (BPMN)

Es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de Negocio. Ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades. Proporciona un lenguaje común para que las partes involucradas

puedan comunicar los procesos de forma clara, completa y eficiente. Esta notación es sencilla y fácil de comprender. Además, constituye un estándar internacional de modelado de procesos aceptado por la comunidad, es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos, crea un puente estandarizado para disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos. Está planeada para dar soporte únicamente a aquellos procesos que sean aplicables a procesos de negocios. (Soto, 2016) Esta notación se utilizó durante la fase de modelación para modelar el negocio y durante la fase de implementación para modelar el flujo de trabajo en la herramienta ProcessMaker.

1.5.3 Lenguajes de programación

Preprocesador de Hipertexto (PHP)

Es un lenguaje de script o interpretado que procesa la información de los formularios y genera páginas dinámicas. Fue diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos. Además, el código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente, debido a que el servidor es el quien se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Este lenguaje interactúa fácilmente con archivos de toda clase, desde los más básicos como .docx, .pdf, .jpg. Además, es uno de los lenguajes de programación más fácil de usar. (Lerdorf, 2014) Se utilizó en la lógica de negocio del plugin.

Hojas de Estilo en Cascada (CSS)

CSS (*Ilustración 1*) es un lenguaje de marcado que se emplea para dar formato a un sitio web. Es decir, funciona en conjunto con los archivos HTML. Por esta razón, para crear un sitio web se debe saber tanto HTML como CSS. Cabe agregar que el lenguaje CSS3 se puede aplicar en la misma hoja en la que se está desarrollando un documento HTML, pero por motivos de productividad se suele realizar en un documento aparte con la extensión .css. Este documento se puede vincular a cada página HTML que conforme el sitio web, es por ello que es más útil realizar los estilos por separado. CSS es gratuito, debido a que no se necesita ningún software costoso para empezar a codificarlo, incluso se puede hacer en un bloc de notas, lo

cual no es recomendable, puesto que se necesitaría de un amplio conocimiento del idioma; permite vincular un solo archivo CSS a diversas páginas, de modo que se pueden definir todos los estilos de un sitio web y vincularlos mediante las etiquetas respectivas según corresponda; genera sitios más rápidos, ya que todos los estilos se encuentran en un solo archivo CSS, evitando que se tenga que repetir código en los archivos HTML; que permite maximizar la experiencia de usuario en los dispositivos móviles mediante el uso de las Media Queries o consultas de medios en CSS, las cuales permiten añadir estilos o reglas específicas según el tamaño de pantalla, la dirección del dispositivo o la densidad de píxeles. (Definición, usos y ventajas del lenguaje CSS3, 2017) Se utilizó para darle estilo a las vistas.

Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML)

Se utiliza para organizar el contenido de una página web. Tiene gran accesibilidad y adaptabilidad. Es un lenguaje de programación que describe el formato que tendrá el contenido de un documento. Sirve para la elaboración de páginas web definiendo una estructura básica y un código para ellas. Su última versión permite la reproducción interna de videos, audios y juegos sin necesidad de utilizar programas adicionales. Es compatible con los navegadores web más populares de la actualidad como Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari y Google Chrome, además de funcionar correctamente con smartphones y tablets. (Galileo, 2018) Se utilizó en el cuerpo de las interfaces.

JavaScript

JavaScript (*Ilustración 2*) fue creado por la compañía de software “Netscape Corporation”. Es una especie de lenguaje de programación ligera, interpretado por la mayoría de los navegadores y que les proporciona a las páginas web, efectos y funciones complementarias a las consideradas como estándar HTML. Este tipo de lenguaje de programación, con frecuencia son empleados en los sitios web, para realizar acciones en el lado del cliente, estando centrado en el código fuente de la página web. Es importante destacar que JavaScript no es del todo un lenguaje de programación, sino más bien un lenguaje de script (rutinas o guiones), por lo tanto, es más parecido a los macros de los procesadores de hojas de cálculo o texto; sería

imposible ejecutar un programa completo con JavaScript. Este lenguaje ayuda a mejorar la gestión cliente/servidor; entre sus funciones básicas se encuentran: abrir y cerrar ventanas; cambios eficaces en una página (en lo que respecta a su contenido y aspecto); desarrollo de cadenas de texto y procedimientos aritméticos. Dado que su misión es extender el HTML, JavaScript es un lenguaje que contempla ciertas restricciones que, de manera indirecta, terminan por brindarle seguridad al usuario. (Definición de Javascript, s.f.) Se utilizó para las validaciones en las vistas.

JQuery

JQuery (*Ilustración 3*) es una biblioteca de JavaScript rápida, pequeña y con muchas funciones. Permite la manipulación de documentos HTML, el manejo de eventos, la animación y que las interacciones Ajax sean mucho más simples, con una API fácil de usar que funciona en una gran cantidad de navegadores. Con una combinación de versatilidad y extensibilidad, JQuery ha cambiado la forma en que millones de personas escriben JavaScript. (Jquery, s.f.) Se utilizó para las validaciones de los diferentes campos de las vistas.

1.5.4 Lenguajes de consultas

Lenguaje Estructurado de Consultas SQL

Es un lenguaje normalizado, utilizado por los diferentes motores de bases de datos para realizar determinadas operaciones sobre los datos o sobre la estructura de los mismos. es un lenguaje para organizar, gestionar y recuperar datos almacenados en una base de datos informática. (Ampproject, s.f.) Se utilizó para realizar las consultas a la base de datos física.

Lenguaje de Consultas de Doctrine DQL

Es un lenguaje que permite potentes capacidades de consulta sobre el modelo de objeto, además de mejorar el rendimiento y la seguridad en las consultas. Para muchos usuarios, es más sencillo que otros lenguajes de consultas, como SQL o PostgreSQL. Se utilizó para realizar las consultas a la base de datos desde el plugin del proceso.

1.5.5 Gestores de Bases de Datos

PostgreSQL

Es un sistema gestor de bases de datos relacionales que es multiplataforma, de código abierto y está orientado a objetos, por lo que todos los elementos de la base de datos van a poder tratarse como objetos, algo parecido a un lenguaje de programación. Es multisistema, por tanto, PostgreSQL puede ser instalado en Microsoft Windows, GNU/Linux, MacOS, BSD y muchos otros sistemas operativos. Es extensible, puesto que se pueden añadir funcionalidades que no vienen provistas de serie. Es escalable y puede manejar bases de datos enormes, de más de 100 Terabytes y funciona bajo licencia libre, pudiéndose usar para cualquier propósito sin ningún problema. (Que es PostgreSQL, s.f.)

Además, es ampliamente popular, fácil de administrar y su sintaxis SQL es estándar y fácil de aprender. (Blogspot, s.f.) Se utilizó para diseñar la base de datos.

MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). MySQL fue concebido originalmente por la compañía sueca MySQL AB y fue adquirida por Oracle en 2008. Se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y las publicaciones en línea, y es un componente importante de una pila empresarial de código abierto llamado LAMP, que es una plataforma de desarrollo web que utiliza Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de base de datos relacional y PHP como lenguaje de programación orientado a objetos (a veces, Perl o Python se utiliza en lugar de PHP). (Rouse, s.f.) Es el sistema de gestión de base de datos que utiliza ProcessMaker.

1.5.6 Framework

ProcessMaker

Es una aplicación basada en web de código abierto escrita en la parte superior de la pila LAMP (también hay una versión para Windows). Viene en dos ediciones, la versión empresarial, que está disponible como una oferta en la nube, o como una solución local. ProcessMaker (*Ilustración 4*) permite crear flujos de trabajo de manera muy sencilla, a través de eventos de “drag and drop” (arrastra y suelta). (Pérez, 2018)

ProcessMaker es un sistema que permite gestionar los procesos de negocio y dentro de sus principales ventajas se encuentran:

- Integrable con sistemas de gestión documental.
 - Desde su plataforma maneja procesos, tareas y alertas.
 - Interfaz para teléfonos inteligentes.
 - Interfaz web que garantiza la conexión desde cualquier parte del mundo solo con una conexión a Internet.
 - Las aprobaciones de documentación ya no son necesarias hacerlas en papel, con un simple clic puede aprobar o denegar.
 - ¿Cambiaron las políticas internas de la organización? No es problema, el sistema le permite realizar los cambios necesarios que garanticen la continuidad de los procedimientos y procesos sin afectar la operación del negocio.
 - Gestionar y procesar las solicitudes de una manera rápida y eficiente.
 - Implementar nuevos procedimientos en la herramienta no se torna trabajoso, ya que no requiere de conocimientos avanzados en programación que retrasen las tareas de implementación de nuevos procesos, nuevas alertas o nuevos reportes.
- (ProcessMaker-Sistema de Gestión de Procesos de Negocio (BPM), s.f.)

Además, esta herramienta permite incorporar funcionalidades externas a los procesos que se desarrollen en ella, a través del framework Gulliver, el cual se utiliza para la creación de plugins.

ProcessMaker se utilizó para la creación del flujo de trabajo del sistema y diseñar los formularios empleados en las vistas, así como para la creación de disparadores, documentos de salida y la asignación de usuarios a grupos.

Ext JS

Es una librería de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones ricas en Internet (RIA), usando tecnologías como AJAX, DHTML y DOM. Ext JS incluye:

- Widgets personalizables
- Buenos diseños
- Intuitivo
- API extensa y fácil de usar
- Licencia libre y comercial disponibles (Desarrollo web:ExtJs:ExtJS 1:Definición, s.f.)

Ext JS se utilizó para la realización de las vistas.

Zend Framework (*Ilustración 5*)

Es un framework de código abierto para el desarrollo de aplicaciones y servicios web con PHP 5. Está implementado utilizando código 100% orientado a objetos. Los componentes tienen poco acoplamiento entre ellos, lo cual permite a los desarrolladores utilizarlos separadamente. Este framework, principalmente, ofrece una implementación Modelo Vista Controlador (MVC) robusta y de alto rendimiento, abstracción para interactuar con bases de datos, un componente que implementa el renderizado de formularios HTML, validación y filtrado. Además, posee otros componentes tales como Zend_Auth y Zend_Acl, los cuales proveen autenticación de usuarios y autorización de acceso a los recursos contra los almacenes de credenciales más comunes.

El principal responsable del proyecto “Zend Framework” es Zend Technologies, pero muchas otras compañías como Google, Microsoft y Strikelron se han asociado con Zend para proveer interfaces para los servicios web y otras tecnologías que ellos quisieron que estuviesen disponibles para los desarrolladores de Zend Framework. (Desarrollo Web, 2010)

Zend Framework se empleó para la implementación de la lógica de negocio en el plugin del proceso.

Doctrine

Es un conjunto de librerías PHP entre las que se encuentra su Object Relational Mapper ORM. Doctrine 1 comenzó en 2006, pero hasta finales de 2010 no se lanzó Doctrine 2, una versión muy mejorada respecto a la anterior. Las entidades en Doctrine 2 son objetos PHP que contienen variables (propiedades) que se guardan y devuelven a una base de datos a través del Entity Manager de Doctrine, una implementación del patrón de mapeador de datos. Su principal característica es la poca configuración que hace falta para empezar un proyecto.

Un ORM (Object Relational Mapping) es una técnica de programación que convierte datos entre sistemas de tipos de un lenguaje de programación orientado a objetos y una base de datos relacional. El resultado es una base de datos orientada a objetos que puede usarse desde el lenguaje de programación utilizado: las clases son tablas de la base de datos y los objetos son registros. Así resulta más fácil crear y manipular tablas y datos. ([Diego, s.f.](#))

Doctrine se empleó para el acceso a datos desde el plugin del proceso.

Bootstrap (*Ilustración 6*)

Es un conjunto de herramientas de código abierto para desarrollar con HTML, CSS y JavaScript. Se trata de uno de los frameworks más famosos y utilizados, puesto que permite realizar un prototipo de ideas o construir una aplicación completa con variables y combinaciones SASS, sistema de cuadrícula sensible, componentes precompilados extensos y potentes complementos integrados en JQuery. ([Conoce todo acerca de Bootstrap y sus características, s.f.](#))

Estas son algunas de las principales ventajas que ofrece Bootstrap:

- Utiliza componentes y servicios creados por la comunidad web, tales como: HTML5 shim, Normalize.css, OOCSS, JQuery UI, LESS y GitHub.
- Es un conjunto de buenas prácticas que perduran en el tiempo.

- Permite la implementación de HTML5 + CSS3.
- El uso de LESS, que es una ampliación a las famosas hojas de estilo CSS, pero a diferencia de éstas, funciona como un lenguaje de programación, permitiendo el uso de variables, funciones y operaciones aritméticas para acelerar y enriquecer los estilos en un sitio web.
- Herramienta sencilla y ágil para construir sitios web e interfaces. Una vez que se entienda y domine su funcionamiento, es muy fácil hacer efectos y diseñar interfaces que ahorran realmente mucho tiempo de trabajo. (Lessin, 2014)

Bootstrap se utilizó en las vistas.

1.5.7 Servicios web

Lenguaje de Marcado Extensible XML

Es un lenguaje de etiquetas, es decir, cada paquete de información está delimitado por dos etiquetas como se hace también en el lenguaje HTML, pero XML separa el contenido de la presentación. XML se plantea como un lenguaje estándar para el intercambio de información entre diferentes programas de una manera segura, fiable y libre, ya que no pertenece a ninguna compañía. (Aprender a programar, 2006-2019)

Lenguaje de Descripción de Servicios Web WSDL

Es una notación XML para describir un servicio web. Una definición WSDL indica a un cliente cómo componer una solicitud de servicio web y describe la interfaz que proporciona el proveedor del servicio web.

Una definición WSDL se divide en varias secciones que especifican la interfaz lógica y los detalles físicos de un servicio web. Los detalles físicos incluyen información de puntos finales, como el número puerto HTTP y la información de enlaces que especifica cómo se representa la carga útil SOAP y qué transporte se utiliza. (Código Sugar, 2019)

1.6 Conclusiones parciales

Luego de haberse analizado los conceptos asociados al dominio del problema, el objeto de estudio, los antecedentes de la investigación, la metodología, así como las herramientas y tecnologías, entonces se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- No existe un sistema informático, actualmente, capaz de contribuir de forma eficiente a la gestión que se realiza en el objeto de estudio de la investigación.
- El creciente desarrollo de gobierno electrónico en el panorama mundial, así como los principales órganos y dirigentes del Estado cubano, favorecen la toma de importantes medidas e iniciativas para impulsar en Cuba, también, este desarrollo.
- La combinación de la metodología con las herramientas y tecnologías de desarrollo de software predefinidas por la empresa XETID es acertada, puesto que facilita el desarrollo del sistema propuesto, dándole solución a la problemática planteada al inicio de la investigación.
- El análisis del estado del arte posibilitó una mejor visión y comprensión del objeto de estudio, estableciendo las bases para las siguientes fases de la investigación.

Capítulo II: Diseño y construcción de la solución propuesta

En este capítulo se detalla el flujo de trabajo del objeto de estudio mediante el modelado del negocio, se muestra la relación que existe entre cada uno de los conceptos asociados al dominio del problema en el modelo conceptual y se explican las reglas del negocio, así como los requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema. Además, se describe la forma en la que se implementa el sistema y la seguridad con la que cuenta el mismo.

2.1 Grupo de trabajo y roles

Para el desarrollo de un software se requiere de un grupo de trabajo que funcione como un todo, pero que, a la vez, permita la delegación de responsabilidades, por lo que cada uno de sus miembros desempeña un rol específico en la realización del proyecto.

Los roles de este proyecto se evidencian en la tabla 1.

Tabla 1: Miembros y Roles del Proyecto.

Miembros	Roles
Roider Rojas	Jefe del Proyecto
Yeslaine Cortina	Analista Principal
Dirección Integral de Supervisión Provincial del Gobierno de Matanzas	Cliente
Luis Miguel Ordóñez Rodríguez	Analista, desarrollador, encargado de la calidad

2.2 Modelado del Negocio

2.2.1 Business Process Diagram BPD

En BPMN se definen Diagramas de Procesos de Negocios (BPD). Un BPD está formado por un conjunto de elementos gráficos que facilitan el desarrollo de diagramas de flujos de procesos. Estos elementos gráficos están categorizados de la siguiente manera:

- **Objetos de flujo:** Dentro de ellos existen tres elementos que definen el comportamiento del proceso de negocio:
 - **Evento:** Su representación gráfica es un círculo. Representa una determinada acción que se produce durante la ejecución del proceso de negocio. Existen tres tipos de eventos dependiendo de cuándo estos afectan al flujo de proceso: Start, Intermediate y End.
 - **Actividad:** es un término genérico que describe acciones que se ejecutan en una organización. BPMN define tres tipos de actividades: Process (Proceso) y Sub-Process (Sub-Proceso), de carácter no atómico, y Task (Tarea), de carácter atómico.
 - **Gateway:** Su representación gráfica es un diamante o rombo, y se utiliza para controlar la divergencia o convergencia de la secuencia de flujo. Con este elemento se modelan las decisiones y permite crear nuevos caminos de flujo del proceso.
- **Objetos conectores:** Son los encargados de unir diferentes objetos de flujo, es decir, relacionar distintos eventos y actividades, creando un esqueleto básico de la estructura de un proceso de negocio. Se describen tres objetos conectores que hacen esta función:
 - **Sequence flow:** Su representación gráfica es una línea sólida con una cabeza de flecha sólida y se usa para mostrar el orden (la secuencia) en el que las diferentes actividades se ejecutan en el proceso.
 - **Message flow:** Su representación gráfica es una línea discontinua con una punta de flecha hueca y se usa para mostrar el flujo de mensajes entre dos participantes del proceso separados (entidades de negocio o roles de negocio). Dentro de BPMN es el objeto conector que une dos Pools.
 - **Association:** Su representación gráfica es una línea de puntos y se usa para asociar datos, texto, y otros artefactos con los objetos de flujo. Las asociaciones se usan para mostrar entradas y salidas de las actividades.
- **Swimlanes**

- **Artefactos** (Fernando, 2010)

El proceso comienza cuando el Jefe de Grupo le envía la Orden de Trabajo al Supervisor (en caso de que la persona inspeccionada sea jurídica) o directamente en la tarea de supervisión (si la persona inspeccionada es natural). Luego el Jefe de Grupo procede a revisar la documentación que se desprende de la supervisión, la cual evalúa según el trabajo del Supervisor. Si se detectan deficiencias en la supervisión, se verifica a qué tipo de persona se le realizó, si es natural entonces se termina el proceso hasta que se le dé seguimiento a esta persona por medio de una nueva supervisión, si es jurídica entonces se le notifica al organismo al cual esta se subordina, para que solucionen las anomalías detectadas. En caso de no existir problemas en la supervisión, el proceso se termina. Por su parte, si alguna persona multada durante la inspección no está de acuerdo con las medidas que se le impusieron, esta tiene derecho a realizar una reclamación, la cual es recibida por la persona en la DISP que atiende a la población, y analizada por una Comisión que se conforma sólo para atender este caso, en compañía de un Jurídico, quienes dictaminan si la reclamación procede o no, haciéndole llegar a quien reclamó el resultado del dictamen, el cual es irrevocable.

Estos procesos se pueden apreciar en la figura 1.

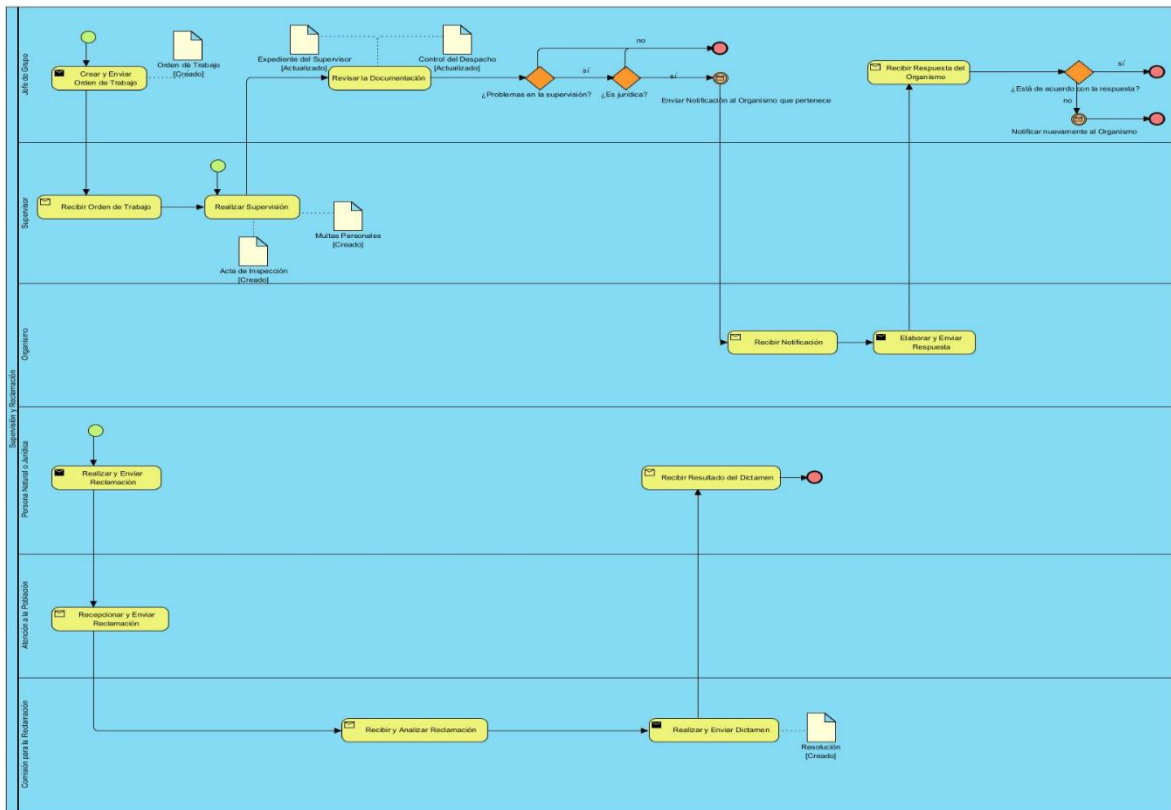


Fig. 1: Procesos de Supervisión y Reclamación.

2.2.2 Reglas del negocio

Las reglas de negocio son las lógicas que definen lo que se hará, cuándo se hará, dónde se hará, por qué se hará, cómo se hará, y cómo será administrado o gobernado. Las reglas pueden tomar muchas formas, desde simples decisiones binarias hasta decisiones que reglas de lógica booleana más avanzadas. (Reglas de Negocio, s.f.)

Son decisiones preestablecidas que ayudan a que los procesos fluyan más rápido y evitan que sus colaboradores pierdan tiempo con eso. Sirven para definir o restringir alguna acción en los procesos de su empresa. (Oliveira, 2018)

En esta investigación se detectaron las siguientes reglas:

R1. Para realizar la supervisión de una persona jurídica el supervisor debe haber recibido una Orden de Trabajo por parte del Jefe de Grupo.

R2. No se pueden modificar los datos del Acta de Inspección.

R3. Si hay problemas en la supervisión de una persona jurídica el Jefe de Grupo debe enviarle una notificación al organismo perteneciente.

R4. Para enviarle una multa a finanzas deben haber pasado 30 días sin que la persona natural o jurídica la haya pagado.

R5. Para darle una respuesta al Jefe de Grupo el organismo tiene como máximo 30 días.

R6. La persona natural o jurídica tiene hasta 30 días para corregir las deficiencias.

R7. Cada supervisión debe ser realizada por 2 supervisores.

R8. Para supervisar a una persona natural no hace falta una Orden de Trabajo.

R9. Por cada supervisión se genera una sola Acta de Inspección, pero pueden generarse tantas multas como personas infractoras se encuentren, y estas multas forman parte del Acta de Inspección.

R10. Las personas supervisadas tienen hasta 20 días para reclamar y 30 días para recibir una respuesta por parte de la DISP.

R11. La Comisión para la Reclamación se conforma para cada proceso de reclamación, siempre con presencia de un Jurídico y nunca pueden participar en ella los supervisores que intervinieron en la inspección que originó dicha reclamación.

R12. Una vez realizado el dictamen, este es irrevocable.

2.2.3 Modelo conceptual

Conocido también como modelo de dominio, es la descripción de cómo se relacionan los conceptos en un problema. El modelo conceptual sirve para representar un problema de manera gráfica a través de, por ejemplo, diagramas entidad relación, diccionarios/glosarios y diagrama de clases. (El Conspirador, 2013)

El modelo conceptual se aprecia en la figura 2.

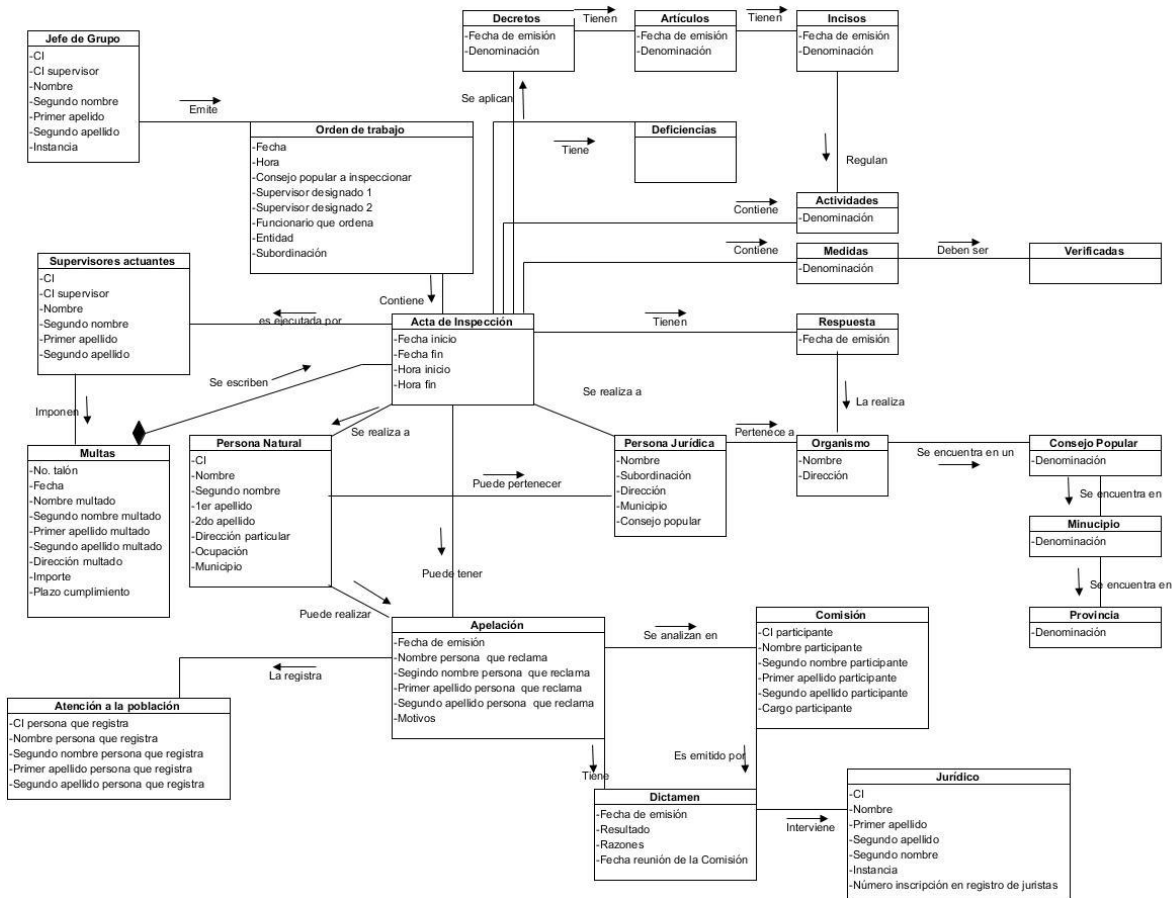


Fig. 2: Modelo Conceptual.

2.2.4 Requisitos

2.2.4.1 Requisitos no funcionales

Se trata de requisitos que no se refieren directamente a las funciones específicas suministradas por el sistema (características de usuario), sino a las propiedades del sistema: rendimiento, seguridad, disponibilidad. En palabras más sencillas, no hablan de “lo que” hace el sistema, sino de “cómo” lo hace. Alternativamente, definen restricciones del sistema tales como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y la representación de los datos utilizados en la interfaz del sistema. Los requisitos no funcionales se originan en la necesidad del usuario, debido a restricciones presupuestarias, políticas organizacionales, la necesidad de interoperabilidad con otros sistemas de software o hardware, o factores externos tales como regulaciones de seguridad o políticas de privacidad. (Requeridos Blog, 2018)

Requisitos de usabilidad

- El sistema debe contar con manuales de usuario estructurados adecuadamente.
- El sistema debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados a usuario final.
- El sistema debe ser fácil de utilizar por cualquier persona que tenga un conocimiento básico de computación.
- El sistema debe implementarse lo más parecido posible a como se realiza el proceso en la actualidad para lograr una mejor comprensión y adaptación al mismo.

Requisitos de confiabilidad

- Deben establecerse mecanismos que aseguren el reinicio del sistema ante diferentes fallos de forma rápida y eficiente.
- Debe existir sistemas de respaldo eléctrico en los locales donde se encuentren los servidores

Requisitos de ayudas y documentación en línea

- El sistema deberá contar con una ayuda integrada con el objetivo de facilitar al usuario su utilización.

Requisitos de seguridad y privacidad

- El usuario debe autenticarse para acceder al sistema, dependiendo del nivel de acceso se presentarán las interfaces para cada usuario.
- La información existente en el sistema será protegida contra actos ilícitos, de igual manera el origen y fuente de los datos.

Requisitos de diseño

- Para el diseño e implementación del sistema se debe utilizar el Marco de Trabajo ProcessMaker que presenta grandes ventajas para la elaboración de aplicaciones web.

2.2.4.2 Requisitos funcionales

Son declaraciones de los servicios que prestará el sistema, en la forma en que reaccionará a determinados insumos. Cuando se habla de las entradas, no necesariamente se habla sólo de las entradas de los usuarios. Pueden ser interacciones con otros sistemas, respuestas automáticas, procesos predefinidos. En algunos casos, los requisitos funcionales de los sistemas también establecen explícitamente lo que el sistema no debe hacer, por lo que un requisito funcional puede ser, también, una declaración negativa; siempre y cuando el resultado de su comportamiento sea una respuesta funcional al usuario o a otro sistema, es correcto. (Requeridos Blog, 2018)

Los requisitos funcionales identificados en la presente investigación son los siguientes:

1. Crear y enviar orden de trabajo
2. Recibir orden de trabajo
3. Llenar resultados de la inspección
4. Revisar la documentación
5. Elaborar y enviar respuesta
6. Recibir respuesta del organismo
7. Realizar reclamación
8. Recepcionar y enviar reclamación
9. Recibir y analizar reclamación
10. Realizar y enviar dictamen
11. Recibir resultado del dictamen
12. Gestionar entidad
 - 12.1 Insertar entidad

- 12.2 Modificar entidad
- 12.3 Eliminar entidad
- 13.Gestionar organismo
 - 13.1 Insertar organismo
 - 13.2 Modificar organismo
 - 13.3 Eliminar organismo
- 14.Gestionar provincia
 - 14.1 Insertar provincia
 - 14.2 Modificar provincia
 - 14.3 Eliminar provincia
- 15.Gestionar municipio
 - 15.1 Insertar municipio
 - 15.2 Modificar municipio
 - 15.3 Eliminar municipio
- 16.Gestionar consejo popular
 - 16.1 Insertar consejo popular
 - 16.2 Modificar consejo popular
 - 16.3 Eliminar consejo popular
- 17.Gestionar ocupación
 - 17.1 Insertar ocupación
 - 17.2 Modificar ocupación
 - 17.3 Eliminar ocupación
- 18.Gestionar supervisor actuante

18.1 Insertar supervisor actuante

18.2 Modificar supervisor actuante

18.3 Eliminar supervisor actuante

19.Gestionar decreto

19.1 Insertar decreto

19.2 Modificar decreto

19.3 Eliminar decreto

20.Gestionar artículo

20.1 Insertar artículo

20.2 Modificar artículo

20.3 Eliminar artículo

21.Gestionar inciso

21.1 Insertar inciso

21.2 Modificar inciso

21.3 Eliminar inciso

Notificaciones y alertas:

- 1- Notificar al organismo correspondiente en caso de que se supervise una entidad gubernamental (persona jurídica).
- 2- Notificar al organismo correspondiente en caso de que la DISP no esté de acuerdo con las medidas tomadas por dicho organismo con respecto a las deficiencias encontradas en su entidad subordinada.

2.3 Especificación de requisitos funcionales

Los diagramas de actividades de los requisitos funcionales se aprecian desde la figura 3 a la figura 13.

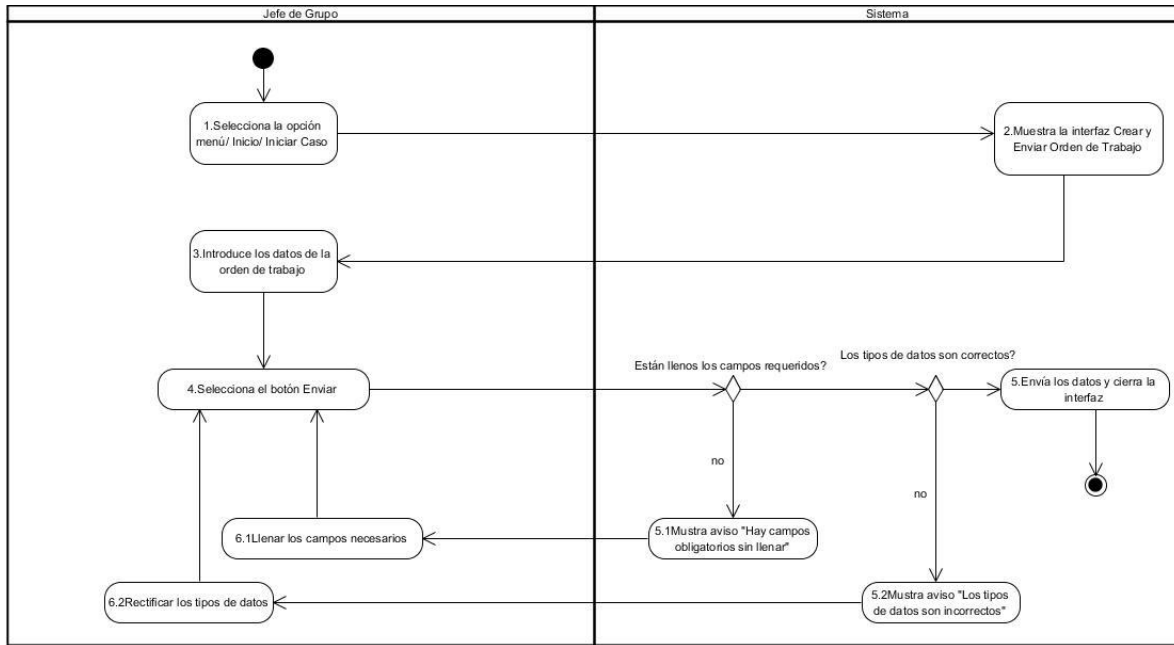


Fig. 3: RF Crear y enviar orden de trabajo.

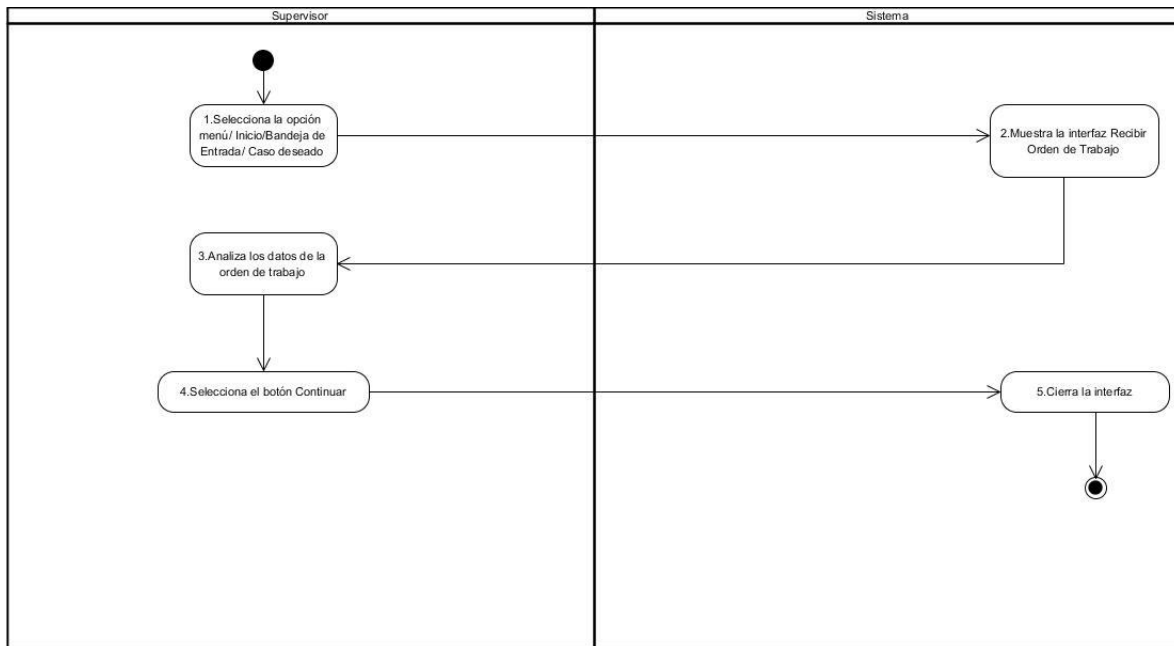


Fig. 4: RF Recibir orden de trabajo.

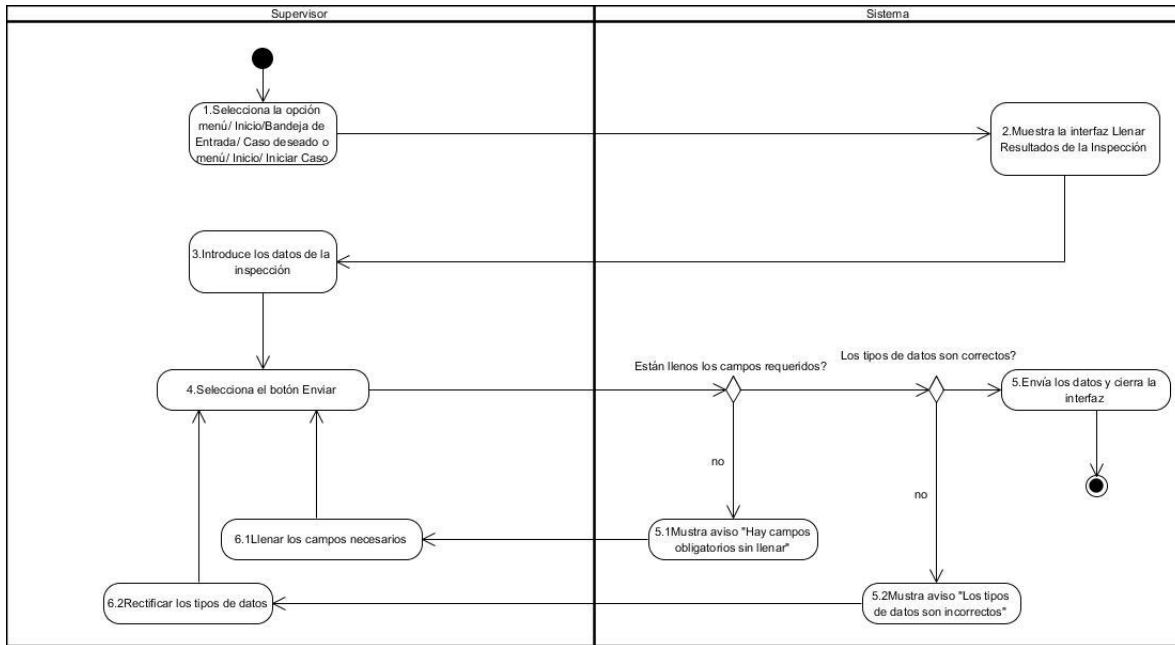


Fig. 5: RF Llenar resultados de la inspección.

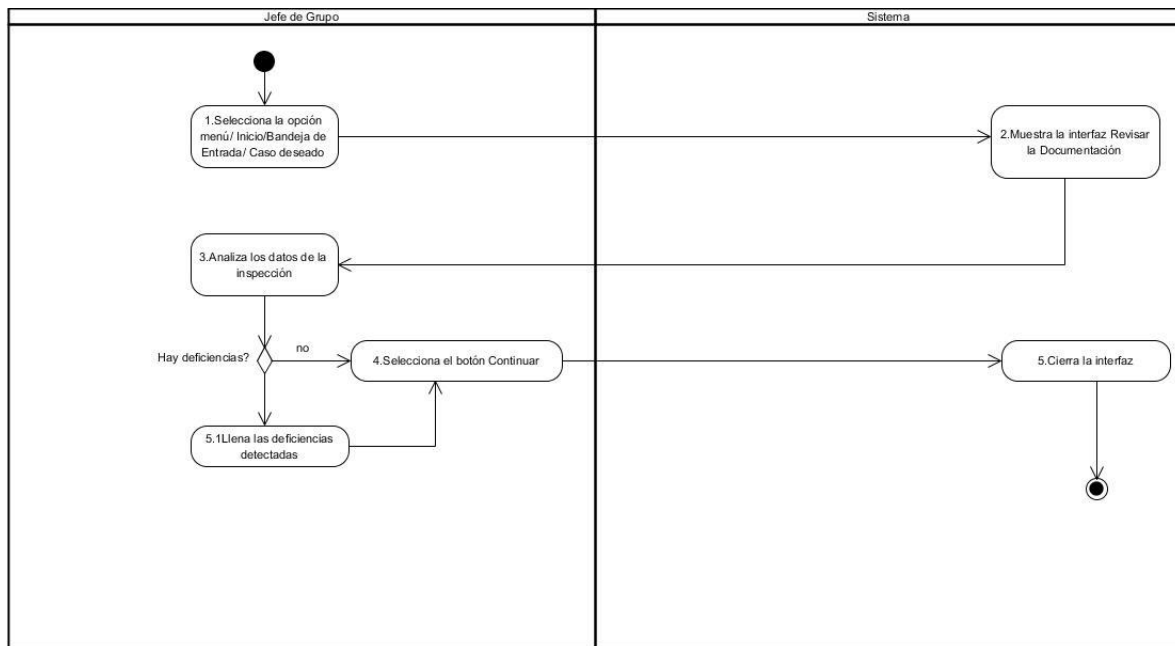


Fig. 6: RF Revisar la documentación.

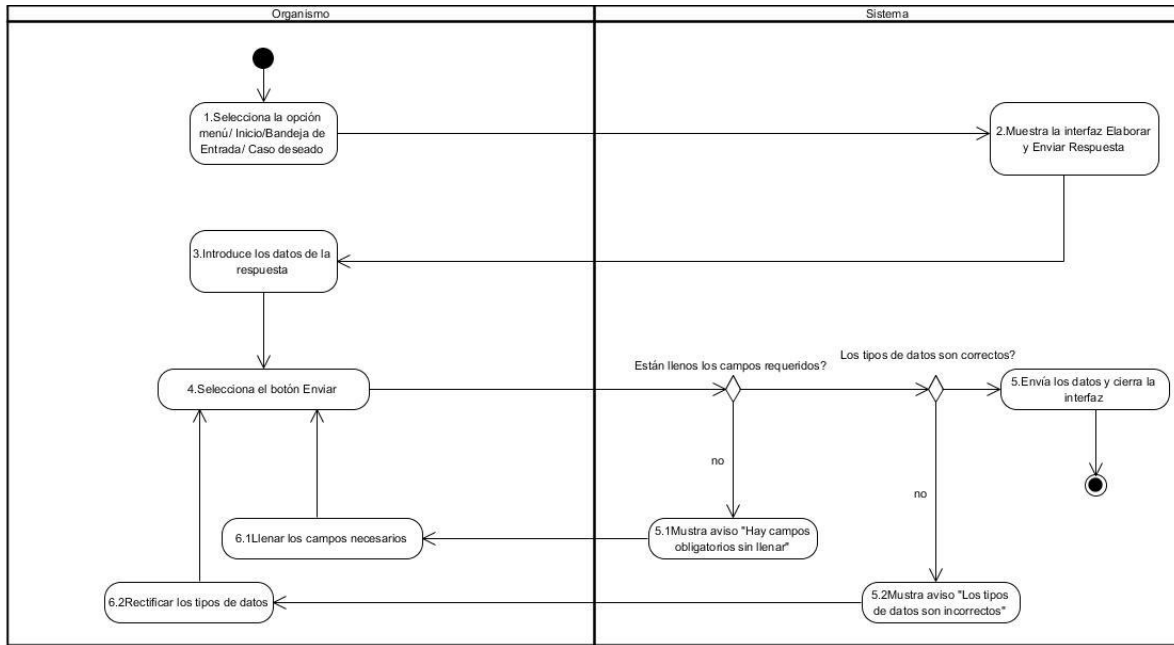


Fig. 7: RF Elaborar y enviar respuesta.

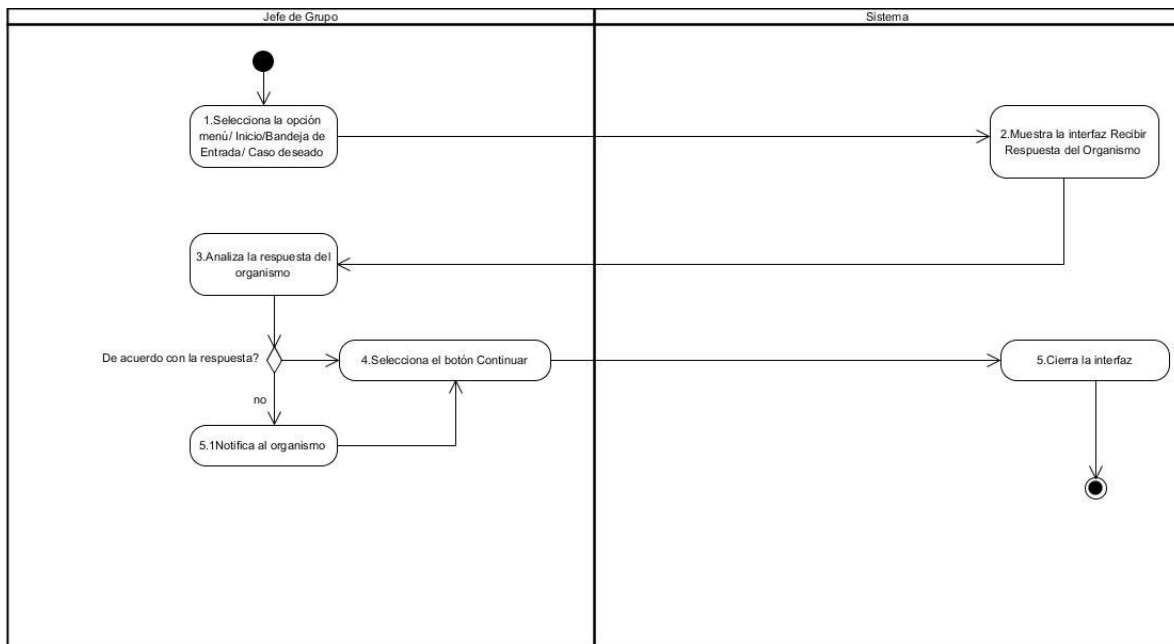


Fig. 8: RF Recibir respuesta del organismo.

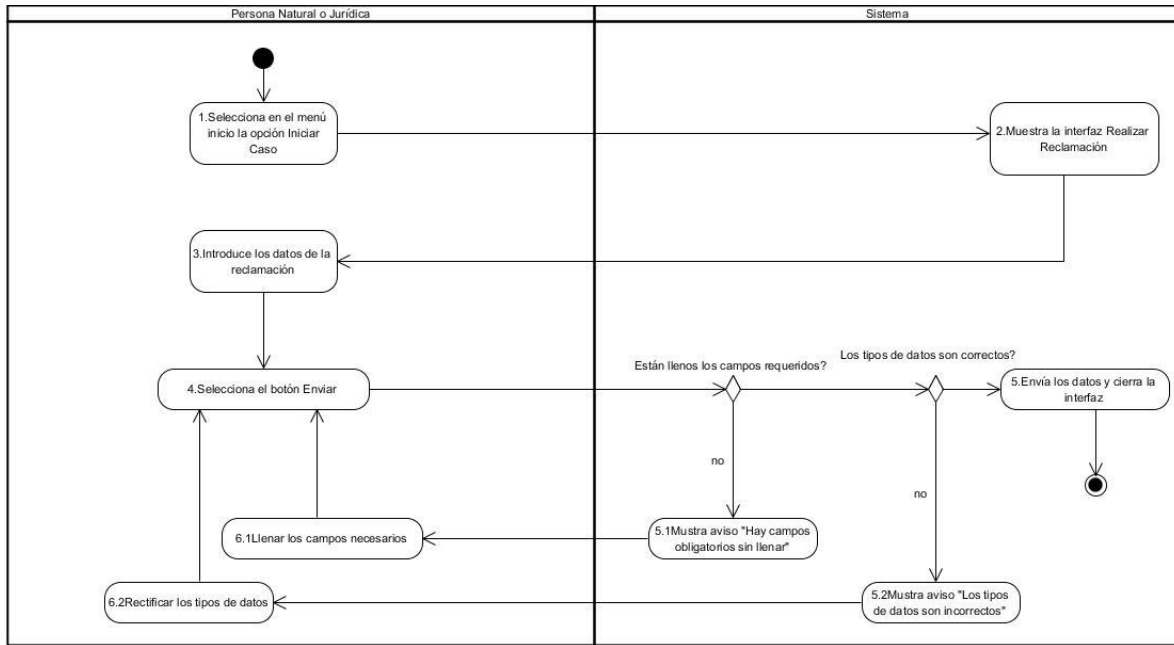


Fig. 9: RF Realizar reclamación.

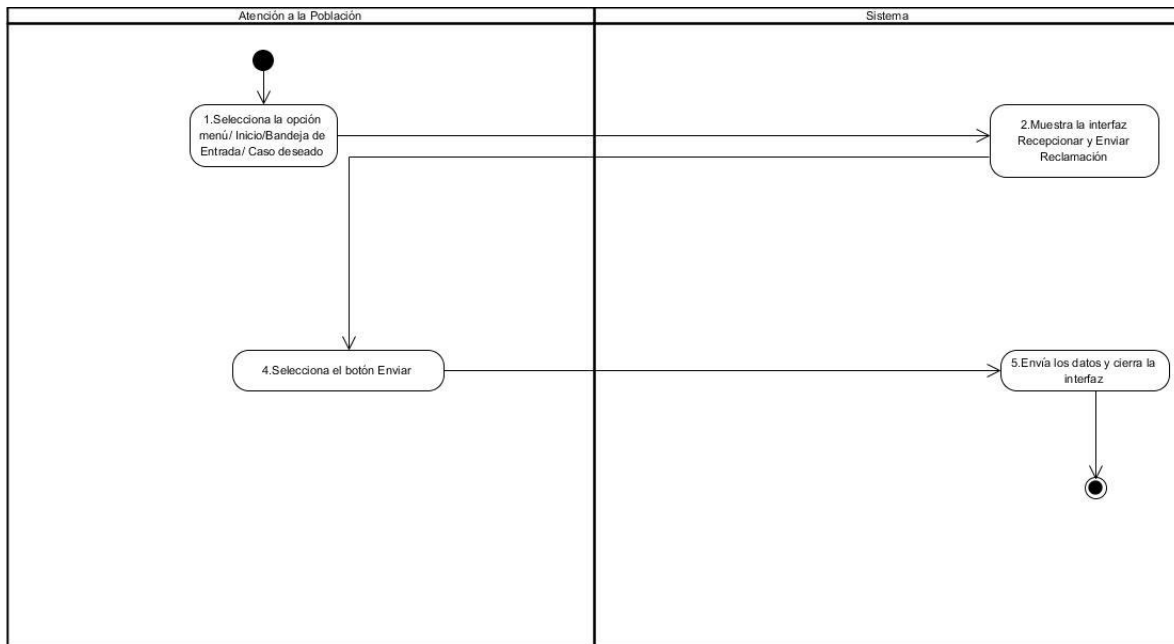


Fig. 10: RF Recepcionar y enviar reclamación.

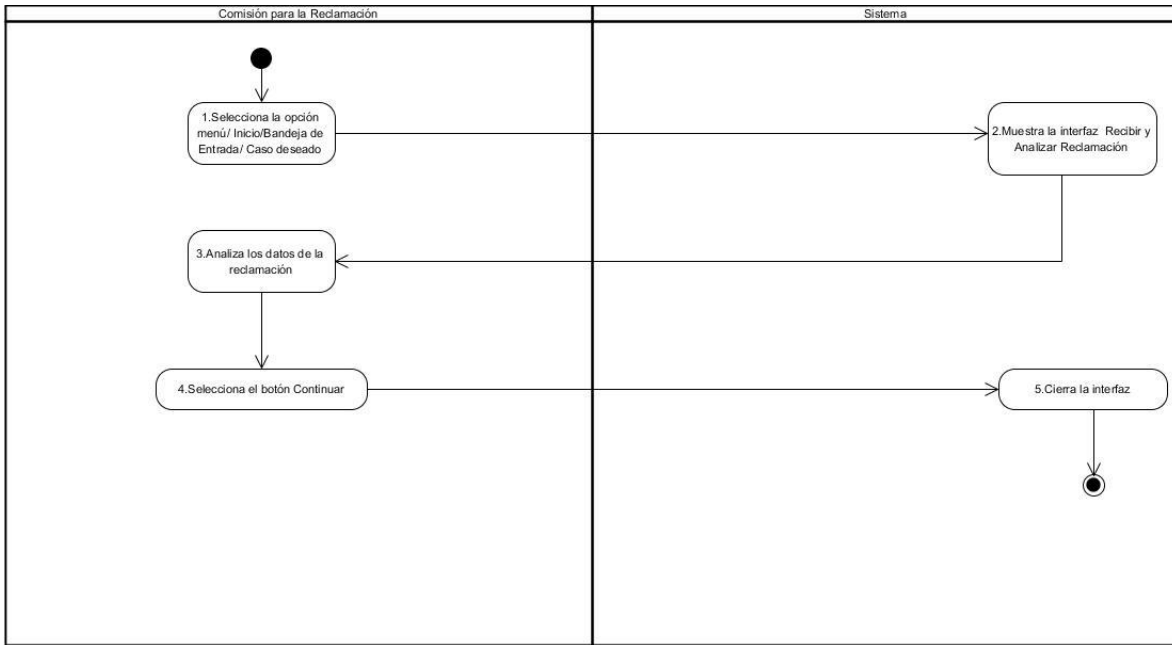


Fig. 11: RF Recibir y analizar reclamación.

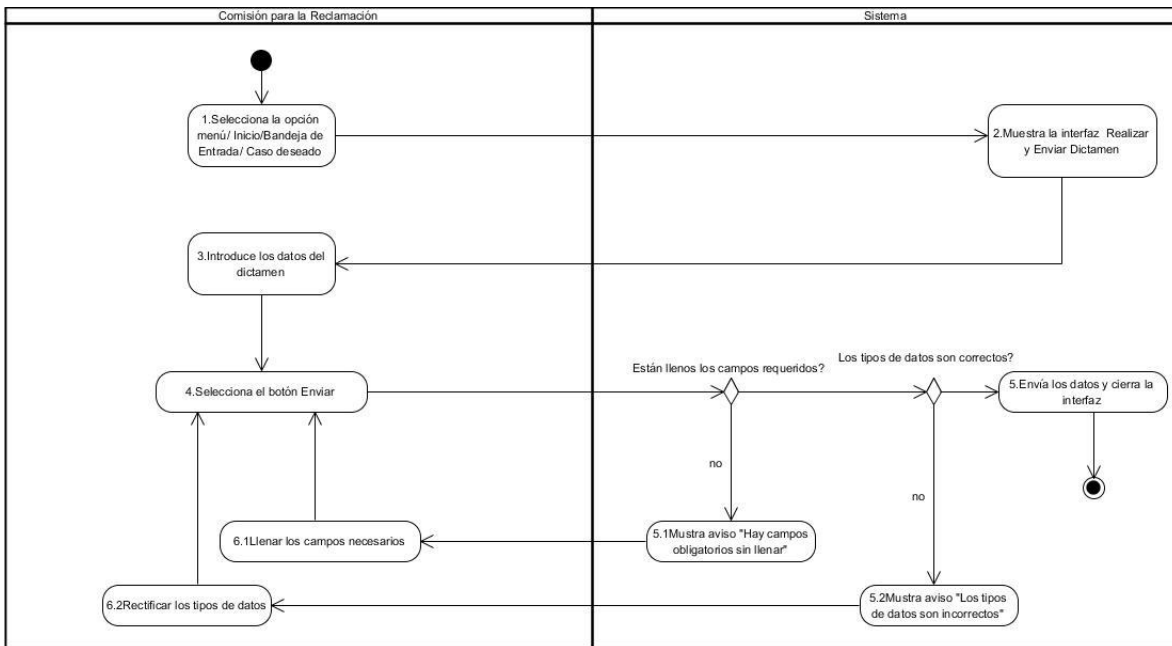


Fig. 12: RF Realizar y enviar dictamen.

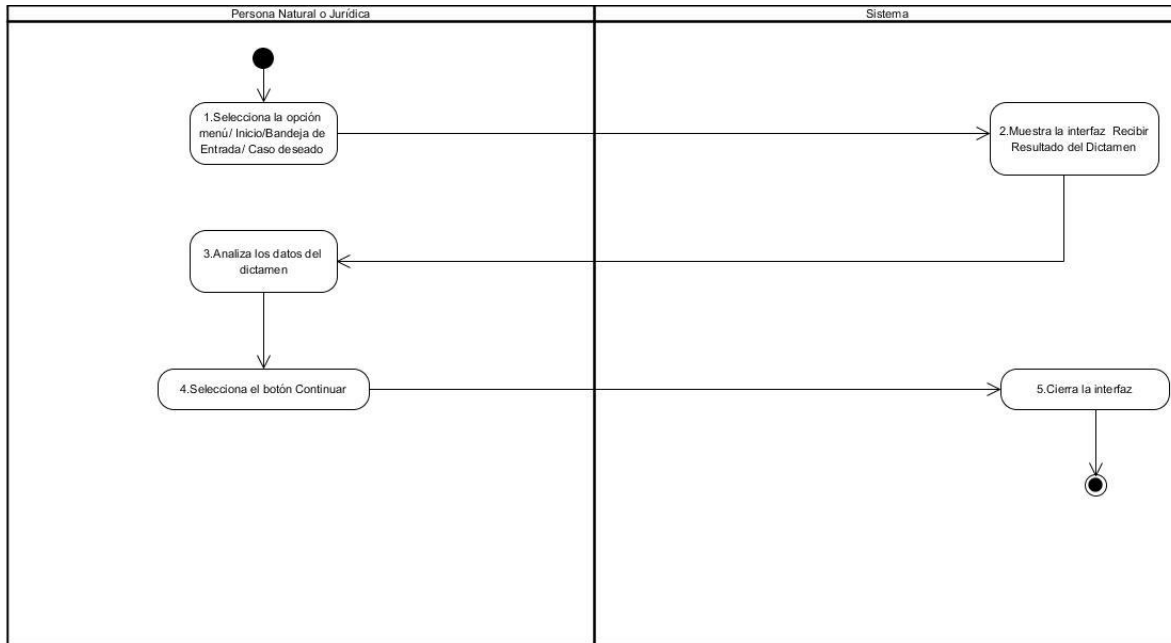


Fig. 13: RF Recibir resultado del dictamen.

2.4 Arquitectura utilizada

Según el sitio web ([Devexperto, s.f.](#)), una arquitectura de software define la forma de trabajar en un sistema, como construir nuevos módulos, pero también, al observar el dibujo arquitectónico de software, se debería poder intuir qué tipo de aplicación va a ser construida.

La arquitectura de software predefinida por la empresa XETID es la de Cliente-Servidor (*Ilustración 7* e *Ilustración 8*), la cual se refiere a un modelo de comunicación que vincula a varios dispositivos informáticos a través de una red. El cliente, en este marco, realiza peticiones de servicios al servidor, que se encarga de satisfacer dichos requerimientos. El servidor puede ejecutarse sobre más de un equipo y ser más de un programa. Entre las disposiciones más comunes del modelo Cliente-Servidor se encuentran los sistemas multicapa, según los cuales el servidor ofrece la ejecución de varios programas para que varios ordenadores puedan solicitarlos según sus necesidades, de manera que el nivel de distribución aumenta. Una de las ventajas menos aparentes de la organización en servidores y clientes es que la capacidad de procesamiento y memoria de estos últimos no debe ser tan grande como la de los primeros, lo cual beneficia al consumidor final permitiéndole

usar un equipo relativamente antiguo para disfrutar de servicios generalmente muy avanzados. (Definición de Cliente Servidor, s.f.)

Según el sitio web (Alegsa, s.f.), entre las ventajas que ofrece esta arquitectura de software encontramos las siguientes:

- Centralización del control de los recursos, datos y accesos.
- Facilidad de mantenimiento y actualización del lado del servidor: Esto es porque el lado del servidor se puede mantener o actualizar fácilmente. Por ejemplo, una actualización se aplica a un único servidor, pero los beneficios los obtienen múltiples clientes generalmente sin necesidad de que éstos actualicen nada.
- Toda la información es almacenada en el lado del servidor, que suele tener mayor seguridad que los clientes.
- Hay muchas herramientas cliente-servidor probadas, seguras y amigables para usar.

2.5 Patrones utilizados

Hay una cosa que está clara: por muy específico que sea un problema que se esté enfrentando durante el desarrollo de un software, hay una enorme probabilidad de que alguien se haya enfrentado a un problema tan similar en el pasado, que se pueda modelar de la misma manera. Cuando se dice modelado, se refiere a que la estructura de las clases que conforma la solución del problema puede estar ya inventada, porque se está resolviendo un problema común que otras personas ya han solucionado antes. Si la forma de solucionar ese problema se puede extraer, explicar y reutilizar en múltiples ámbitos, entonces se está ante la presencia de un patrón de diseño de software, los cuales ahorran tiempo, ayudan a estar seguro de la validez del código y establecen un lenguaje común. (Patrones de diseño software, s.f.)

Se puede resumir que, los patrones de diseño son soluciones probadas y documentadas por multitud de programadores ante problemas típicos y recurrentes que se pueden encontrar a la hora de desarrollar una aplicación. (Fa, 2014)

Patrón Singleton (Ilustración 9 e Ilustración 10)

También conocido como Singular o Único, es un patrón creacional que está diseñado para restringir la creación de objetos pertenecientes a una clase o el valor de un tipo a un único objeto. Su intención consiste en garantizar que una clase sólo tenga una instancia y proporcionar un punto de acceso global a ella. Este patrón es aplicable en sistemas en los que se desea poder garantizar que solo existe una instancia de una clase.

El uso del patrón Singleton proporciona los siguientes beneficios:

- Reduce el espacio de nombres. El patrón es una mejora sobre las variables globales. Ya no se reservan nombres para las variables globales, ahora sólo existen instancias.
- Controla el acceso a la instancia única, porque la clase Singleton encapsula la única instancia. Así se obtiene control sobre cómo y cuándo se accede a ella.
- Permite el refinamiento de las operaciones y la representación.
- Permite un número variable de instancias. El patrón es fácilmente configurable para permitir más de una instancia.
- Más flexible que las operaciones de clases. (Junta de Andalucía, s.f.)

Patrón Constructor

También conocido como Builder (Ilustración 11 e Ilustración 12), es un patrón creacional usado para permitir la creación de una variedad de objetos complejos desde un objeto fuente (Producto). El objeto fuente se compone de una variedad de partes que contribuyen individualmente a la creación de cada objeto complejo a través de un conjunto de llamadas a interfaces comunes de la clase ConstructorAbstracto.

Su aplicabilidad radica en que el algoritmo para la creación de objetos complejos sea independiente de las partes que construyen el objeto y cómo son ensambladas, así como en que el proceso de construcción pueda tener diferentes representaciones para el objeto que está construido.

Consecuencias del uso de este patrón:

- Variaciones en la representación interna de un producto. Constructor proporciona una interfaz abstracta para la construcción del producto. La interfaz permite al Constructor ocultar la estructura interna del producto y el proceso de ensamblaje del mismo. Solo es necesario definir un nuevo tipo de constructor para cambiar la representación interna del producto.
- Se mejora el bajo acoplamiento. El patrón Constructor mejora la modularidad, encapsulando el camino para la construcción y la representación del objeto complejo. Cliente no necesita conocer nada acerca de las clases que definen la estructura interna del producto, ya que no aparecen en la interfaz del Constructor. (Junta de Andalucía, s.f.)

Patrón Modelo–Vista–Controlador MVC (Ilustración 13 e Ilustración 14)

Es un patrón de diseño arquitectónico de software, que sirve para clasificar la información, la lógica del sistema y la interfaz que se le presenta al usuario. En este tipo de arquitectura existe un sistema central o controlador que gestiona las entradas y las salidas del sistema, uno o varios modelos que se encargan de buscar los datos e información necesaria y una interfaz que muestra los resultados al usuario final. Es muy usado en el desarrollo web porque al tener que interactuar varios lenguajes para crear un sitio es muy fácil generar confusión entre cada componente si estos no son separados de la forma adecuada. Este patrón permite modificar cada uno de sus componentes si necesidad de afectar a los demás.

Modelo: Este componente se encarga de manipular, gestionar y actualizar los datos. Si se utiliza una base de datos aquí es donde se realizan las consultas, búsquedas, filtros y actualizaciones.

Vista: Este componente se encarga de mostrarle al usuario final las pantallas, ventanas, páginas y formularios; el resultado de una solicitud. Desde la perspectiva del programador este componente es el que se encarga del Frontend; la programación de la interfaz de usuario si se trata de una aplicación de escritorio, o bien, la visualización de las páginas web (CSS, HTML, HTML5 y JavaScript).

Controlador: Este componente se encarga de gestionar las instrucciones que se reciben, atenderlas y procesarlas. Por medio de él se comunican el modelo y la vista: solicitando los datos necesarios; manipulándolos para obtener los resultados; y entregándolos a la vista para que pueda mostrarlos.

El patrón MVC permite estructurar sistemas robustos de forma clara y eficiente, dotándolos de gran escalabilidad. (García, s.f.)

2.6 Mecanismos de diseño

Un mecanismo de diseño es un perfeccionamiento de un mecanismo de análisis correspondiente. Un mecanismo de diseño añade detalles concretos al mecanismo de análisis conceptual, pero se detiene antes de solicitar una tecnología determinada; por ejemplo, la implementación de un proveedor particular de un sistema de gestión de bases de datos orientadas a objetos. Puede crear instancias de uno o varios patrones.

Los mecanismos de diseño se aprecian en la figura 14.

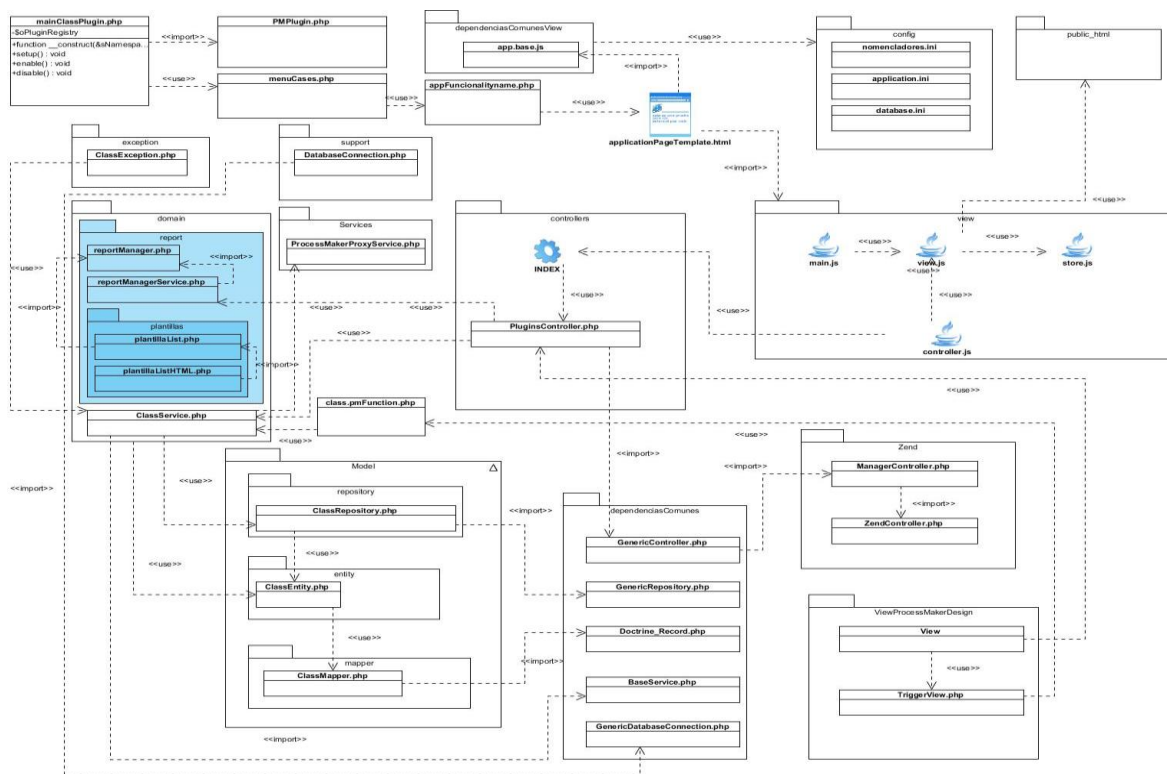


Fig. 14: Mecanismos de Diseño.

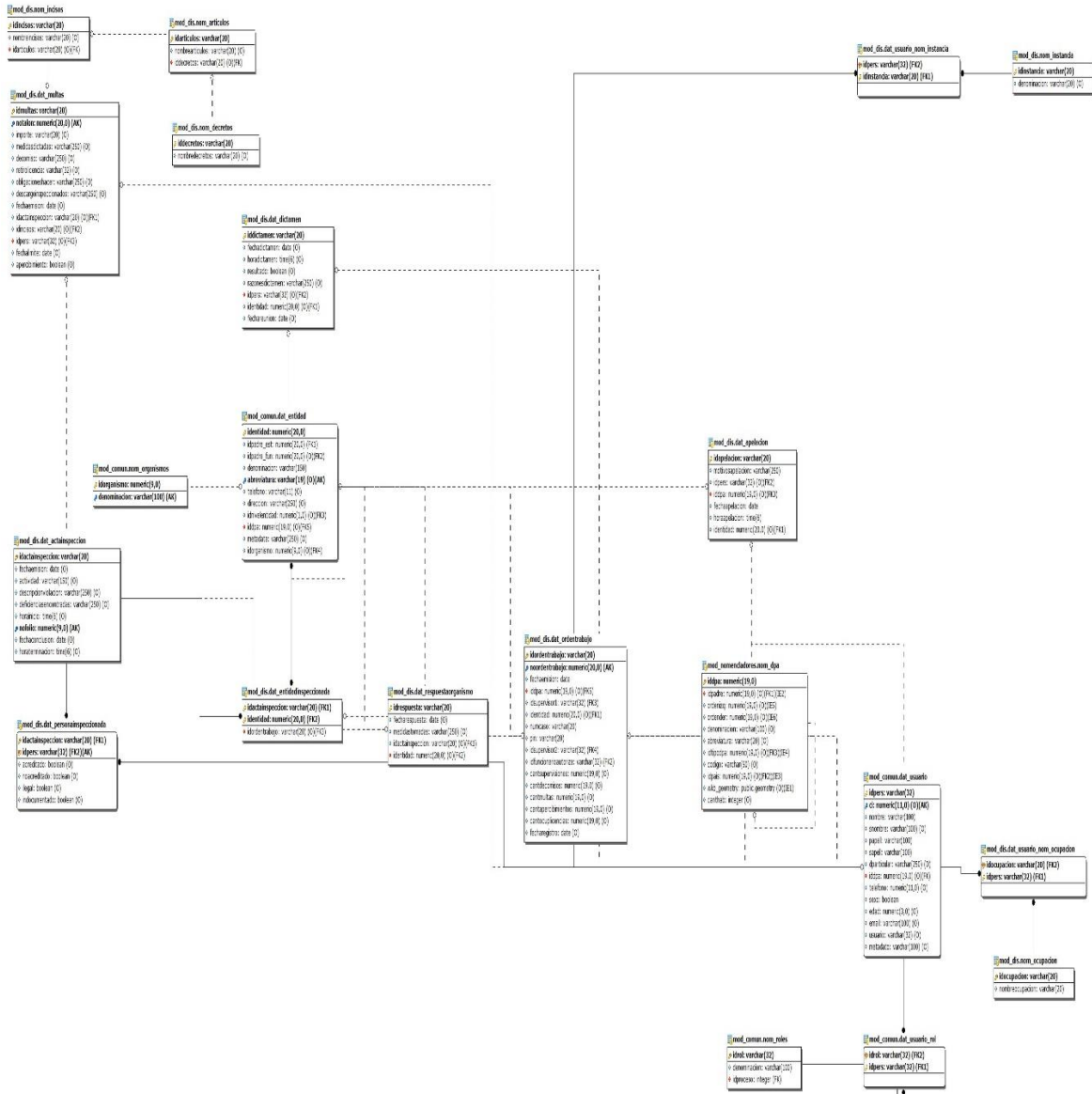


Fig. 16: Modelo Físico de la Base de Datos.

2.8 Diagrama de clases de diseño

Un Diagrama de Clases de Diseño muestra la especificación para las clases software de una aplicación. Incluye la siguiente información:

- Clases, asociaciones y atributos.
- Interfaces, con sus operaciones y constantes.
- Métodos.
- Navegabilidad.

- Dependencias.

A diferencia del Modelo Conceptual, un Diagrama de Clases de Diseño muestra definiciones de entidades software más que conceptos del mundo real. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de Diagrama de Clases de Diseño sencillo.

El diagrama de clases de diseño se observa en la figura 17.

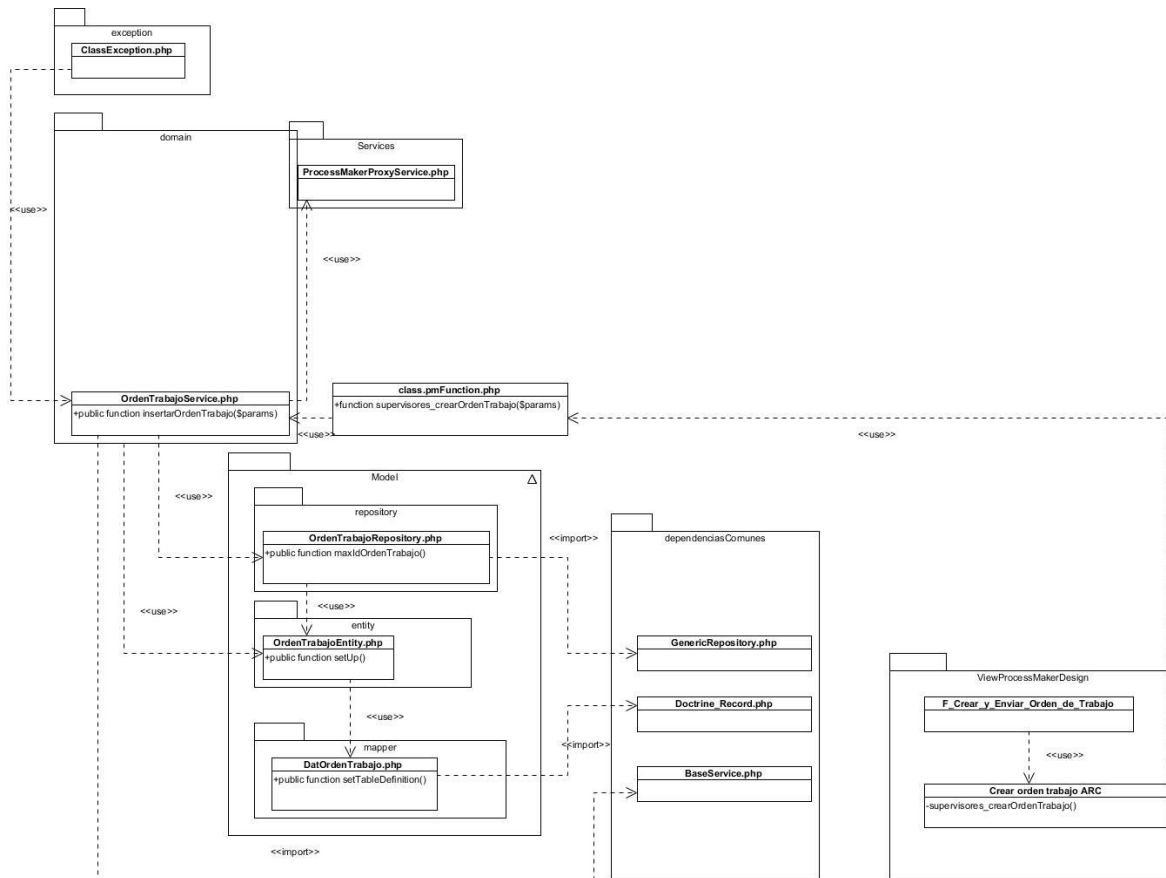


Fig. 17: Diagrama de clases de diseño.

2.9 Seguridad

La seguridad de software (Ilustración 15) aplica los principios de la seguridad de información al desarrollo de software, proporciona protección de sistemas de información contra el acceso desautorizado o la modificación de información.

El mecanismo de seguridad de software que se ha utilizado es el control de acceso basado en roles (RBAC) (Ilustración 16), el cual ayuda a administrar el acceso a la

red, mediante la restricción de dicho acceso según el rol de un usuario en una entidad determinada.

RBAC se encuentra en la capa de seguridad transversal que se le añade al patrón de diseño MVC, a través del estilo arquitectónico N-capas, el cual se enfoca en la distribución de roles y responsabilidades de forma jerárquica, proveyendo una forma muy efectiva de separación de responsabilidades. (Peláez, 2009)

En la capa de acceso a datos se emplea Doctrine, el cual presenta su propia capa de seguridad para la protección, como la mayoría de los ORM, controlando las inyecciones SQL.

2.10 Análisis de factibilidad

Para el desarrollo de un software siempre es necesario tener en cuenta la factibilidad del mismo, con el propósito de analizar los costos y beneficios, haciendo especial énfasis en el tiempo empleado, estimación de esfuerzo y cantidad de personal involucrado.

Prodesoft, que guía un proceso basado en componentes, estima la duración, desde un inicio, de la implementación de cada uno de los requisitos, permitiendo ahorrar gran cantidad de tiempo.

2.10.1 Costos

La estimación del costo de un proyecto consiste en estimar los costos de los recursos necesarios (humanos y materiales) para completar las actividades del mismo. En la aproximación de costos, la persona que estima considera las posibles variaciones del estimado final, con el propósito de mejorar la administración del presupuesto del proyecto. (Esterkin, 2008)

Los valores de complejidad de los Requisitos Funcionales se muestran en la tabla 2.

Tabla 2: Complejidad de los Requisitos Funcionales.

No	Nombre del requisito	Prioridad	Complejidad	Tiempo de desarrollo (semanas)
1	Crear y enviar orden de trabajo	Alta	Alta	3
2	Recibir orden de trabajo	Alta	Media	1
3	Llenar resultados de la inspección	Alta	Alta	3
4	Revisar la documentación	Alta	Media	1
5	Elaborar y enviar respuesta	Alta	Media	2
6	Recibir respuesta del organismo	Alta	Media	1
7	Realizar reclamación	Alta	Alta	1
8	Recepcionar y enviar reclamación	Alta	Media	1
9	Recibir y analizar reclamación	Alta	Media	1
10	Realizar y enviar dictamen	Alta	Alta	2
11	Recibir resultado del dictamen	Alta	Media	1

Para la estimación del costo del software se empleó la fórmula propuesta por la metodología, donde se determina:

Costo diario de un trabajador= Tarifa horaria (MT) * Trabajador * Tiempo diario.

= \$18.00 * 1 trabajador * 8 horas.

= \$144.00.

Tomando en cuenta que un trabajador cubano, trabaja 20 días laborables

= \$144.00. *20

= \$2 880.00.

Costo mensual de un trabajador = \$2 880.00.

Teniendo en cuenta un tiempo estimado de aproximadamente 4 meses para el desarrollo del proyecto se determina:

Costo total= \$2 880.00. * 4 meses.

= \$ 11 520.00

El costo de desarrollo del sistema fue \$11 520.00 aproximadamente, lo que en materia económica constituye una cifra moderada de dinero con respecto a los beneficios que se evidencian a continuación.

2.10.2 Beneficios tangibles e intangibles

El sistema informático desarrollado les proporciona a los usuarios de la DISP una base de apoyo para la realización de los procesos de supervisión y reclamación, reduciendo, en gran medida, el trabajo manual, disminuyendo los costos económicos y de tiempo, así como elevando la calidad de los servicios a la población y la eficiencia en general.

2.10.3 Análisis del costo y beneficios

Después de haber analizado la relación entre los costos y los beneficios de este proyecto, se puede afirmar que su implementación constituye una tarea con impacto positivo, no sólo para la DISP, sino para la sociedad en general, siendo una vía de solución factible tanto para el problema específico de esta investigación como para problemáticas similares.

2.11 Conclusiones del capítulo

Luego de analizar el diseño y la propuesta de solución planteada para la problemática encontrada en esta investigación, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Un buen entendimiento del proceso de negocio es fundamental para el correcto desarrollo del sistema.
- La confección del modelo conceptual no sólo ayuda a relacionar los principales conceptos del dominio, sino que constituye, además, un avanzado punto de partida para la construcción del modelo de datos.

- El levantamiento de requisitos funcionales es fundamental para lograr el diseño más apropiado del sistema.
- Los patrones y arquitectura de software garantizan buena parte de la calidad, además de economizar tiempo y esfuerzo a los desarrolladores.
- El sistema desarrollado es factible y aporta beneficios para la sociedad.

Capítulo III: Elementos de pruebas y resultados obtenidos

3.1 Pruebas

Las pruebas de software comprenden el conjunto de actividades que se realizan para identificar posibles fallos de funcionamiento, configuración o usabilidad de un programa o aplicación, por medio de pruebas sobre el comportamiento del mismo.

3.1.1 Pruebas funcionales

Se centran en el comportamiento del sistema, subsistema o componente del software descrito en especificaciones de requisitos o casos de uso, aunque también puede no estar documentado en caso que se desee que funcione como el sistema al que sustituye. Estas pruebas se definen a partir de funciones o características y su interoperabilidad con sistemas específicos, pudiendo ejecutarse en todos los niveles de pruebas.

3.1.1.1 Pruebas de aceptación

El objetivo de las pruebas de aceptación es validar que un sistema cumple con el funcionamiento esperado y permitir al usuario de dicho sistema que determine su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento. En las pruebas de aceptación, la ejecución y aprobación final corresponden al usuario o cliente, que es el que valida y verifica que el alcance es el correcto.

Luego de haber superado las pruebas de aceptación podrá considerarse que la aplicación es apta para el uso y despliegue dentro del proyecto.

Como resultado de las pruebas de aceptación se generan artefactos descritos en tablas (tablas 3 y 4), las cuales contarán con los campos detallados a continuación:

Código caso de prueba: Identificador de la prueba realizada. En el caso de las presentes se usa RF- seguida del número del requisito funcional a la que pertenece, seguida de -P y un número consecutivo.

- RF: Nombre del requisito funcional al que hace referencia la prueba.
- Nombre del caso de Prueba: Nombre que tendrá el caso de prueba a realizar.
- Responsable: Nombre de la persona que realiza la prueba.

- Descripción: Contiene una breve descripción de la prueba realizada.
- Condiciones de Ejecución: Las condiciones necesarias para que se pueda realizar la prueba.
- Entradas / Pasos de Ejecución: Serie de pasos enumerados para lograr realizar la prueba.
- Resultado esperado: Breve descripción del resultado que se espera obtener con la prueba realizada.
- Evaluación de la prueba: Acorde al resultado de la prueba realizada se emitirá una evaluación sobre la misma. Esta evaluación tendrá uno de los tres resultados que a continuación se describen:
 - 1- Satisfactoria: Cuando el resultado de la prueba es exactamente el esperado por el usuario.
 - 2- Parcialmente satisfactoria: Cuando el resultado no es completamente el esperado por el cliente o usuario de la aplicación y muestra resultados erróneos o fuera de contexto.
 - 3- Insatisfactoria: Cuando el resultado de la prueba realizada genera un error de codificación en la aplicación o muestra como resultado elementos no deseados o fuera de contexto, trayendo como consecuencia que la funcionalidad requerida por el cliente no tenga resultado, lo que invalida también el RF.

Tabla 3: Prueba de Aceptación para RF Elaborar y Enviar Respuesta.

Prueba de Aceptación	
Código caso de prueba: RF-5-P1	RF: Elaborar y enviar respuesta
Nombre del caso de Prueba: Test enviar respuesta.	
Responsable: Luis Miguel Ordóñez Rodríguez.	
Descripción: Se accederá al botón Enviar y continuar de la interfaz de usuario Elaborar y Enviar Respuesta.	
Condiciones de Ejecución: El Administrador debe estar autenticado para realizar esta operación y el Jefe de Grupo debe haber notificado al organismo.	

Entrada/Pasos de Ejecución:
- Dar click sobre el botón Enviar y continuar.
Resultados Esperados: Que los datos se envíen al Jefe de Grupo y el proceso continúe hacia la tarea Recibir Respuesta del Organismo.
Evaluación: Satisfactoria.

Tabla 4: Prueba de Aceptación para RF Llenar Resultados de la Inspección.

Prueba de Aceptación	
Código caso de prueba: RF-3-P2	RF: Llenar resultados de la inspección
Nombre del caso de Prueba: Test verificar fecha.	
Responsable: Luis Miguel Ordóñez Rodríguez.	
Descripción: Se accederá a la opción del menú Inicio/Bandeja de entrada/Seleccionar caso deseado y se llenarán los campos correspondientes a fecha de inicio y fecha de conclusión.	
Condiciones de Ejecución: El Administrador debe estar autenticado para realizar esta operación.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar una fecha de inicio mayor que la fecha de conclusión. - Seleccionar una fecha de conclusión menor que la fecha de inicio. 	
Resultados Esperados:	
<ul style="list-style-type: none"> - Que se muestre un mensaje de error advirtiendo que la fecha de inicio no puede ser mayor que la de conclusión. - Que se muestre un mensaje de error advirtiendo que la fecha de conclusión no puede ser menor que la de inicio. 	
Evaluación: Satisfactoria.	

3.1.1.2 Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra se centran principalmente en lo que se desea de una sección específica de un software. Se realizan sobre las interfaces, permitiendo valorar el comportamiento externo de un sistema, así como obtener un conjunto de

condiciones de entrada y que se ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa mediante un enfoque complementario que intenta descubrir diferentes tipos de errores como: funciones incorrectas o ausentes; errores de interfaz, en estructuras de datos, de rendimiento, de inicialización y de terminación.

En las tablas 5 y 6 se muestran resultados de pruebas de caja negra:

Tabla 5: Prueba de Caja Negra para RF Crear y Enviar Orden de Trabajo.

Prueba de Caja Negra	
Código caso de prueba: RF-1-P1	RF: Crear y enviar orden de trabajo
Nombre del escenario de Prueba: Crear y enviar orden de trabajo satisfactoriamente.	
Responsable: Luis Miguel Ordóñez Rodríguez.	
Descripción general: Este requisito permite crear y enviar orden de trabajo.	
<p>Flujo del escenario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se muestra la interfaz Crear y Enviar Orden de Trabajo - Se llenan los campos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> o No. orden: Se debe introducir el número de orden. o Fecha de emisión: Se debe seleccionar la fecha de emisión. o Supervisor designado 1: Se debe seleccionar el supervisor designado 1. o Supervisor designado 2: Se debe seleccionar el supervisor designado 2. o Municipio: Se debe seleccionar el municipio. o Consejo popular: Se debe seleccionar el consejo popular. o Entidad: Se debe seleccionar la entidad. o Subordinación: Se debe seleccionar la subordinación. o Dirección donde se comercializa: Se debe introducir la dirección donde se comercializa. o Cantidad de supervisiones: Se debe introducir la cantidad de supervisiones. 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Cantidad de multas: Se debe introducir la cantidad de multas. ○ Cantidad de apercibimientos: Se debe introducir la cantidad de apercibimientos. ○ Cantidad de ocupaciones de licencias: Se debe introducir la cantidad de ocupaciones de licencias. ○ Cantidad de decomisos: Se debe introducir la cantidad de decomisos. <ul style="list-style-type: none"> - Se presiona el botón Enviar y continuar de la interfaz. <ul style="list-style-type: none"> ○ Si no se presiona el botón Enviar y continuar, el sistema no envía los datos.
Evaluación: Satisfactoria.

Tabla 6: Prueba de Caja Negra para RF Crear y Enviar Orden de Trabajo.

Prueba de Caja Negra	
Código caso de prueba: RF-1-P1	RF: Crear y enviar orden de trabajo
Nombre del escenario de Prueba: Crear y enviar orden de trabajo incorrectamente.	
Responsable: Luis Miguel Ordóñez Rodríguez.	
Descripción general: Este requisito permite crear y enviar orden de trabajo.	
Flujo del escenario: <ul style="list-style-type: none"> - Se muestra la interfaz Crear y Enviar Orden de Trabajo - Se llenan los campos siguientes de forma incorrecta o de dejan vacíos: <ul style="list-style-type: none"> ○ No. orden: Se debe introducir el número de orden. ○ Fecha de emisión: Se debe seleccionar la fecha de emisión. ○ Supervisor designado 1: Se debe seleccionar el supervisor designado 1. 	

- Supervisor designado 2: Se debe seleccionar el supervisor designado 2.
- Municipio: Se debe seleccionar el municipio.
- Consejo popular: Se debe seleccionar el consejo popular.
- Entidad: Se debe seleccionar la entidad.
- Subordinación: Se debe seleccionar la subordinación.
- Dirección donde se comercializa: Se debe introducir la dirección donde se comercializa.
- Cantidad de supervisiones: Se debe introducir la cantidad de supervisiones.
- Cantidad de multas: Se debe introducir la cantidad de multas.
- Cantidad de apercibimientos: Se debe introducir la cantidad de apercibimientos.
- Cantidad de ocupaciones de licencias: Se debe introducir la cantidad de ocupaciones de licencias.
- Cantidad de decomisos: Se debe introducir la cantidad de decomisos.

Evaluación: Satisfactoria.

3.2 Resultados obtenidos

Una vez terminado el desarrollo del sistema, así como las distintas pruebas realizadas al mismo, se determina que los resultados han sido satisfactorios, ya que se han cumplido cada uno de los requisitos detectados al inicio de la investigación. Además, el cliente se ha mostrado satisfecho con el trabajo realizado, lo cual es fundamental puesto que, precisamente, es el mayor propósito del proyecto.

Conclusiones generales

A partir de esta investigación, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Se cumplieron los objetivos específicos propuestos, posibilitando que también se cumpliera el objetivo general de la investigación.
- Se utilizaron las herramientas de software propuestas por la empresa XETID para la construcción de la solución.
- El estudio del arte realizado sobre el objeto de estudio, aportó los elementos necesarios para solucionar la problemática planteada.
- Se realizó el análisis y diseño del sistema utilizando como metodología de desarrollo Prodesoft.
- La implementación del software y la aplicación de las pruebas de validación, con resultados satisfactorios, demostraron que el sistema elaborado cumple con los requerimientos especificados por el cliente.

Se puede concluir, de forma general, que la herramienta desarrollada es fácil de usar y confiable. Además, reduce el volumen de papel, pérdida de información, costo de tiempo y ofrece reportes de interés a los especialistas. Por este motivo, queda resuelto el problema científico formulado al inicio de la investigación.

Referencias

Alegsa. (s.f.). Recuperado el 1 de Abril de 2019, de Alegsa: http://www.alegsa.com.ar/Respuesta/ventajas_y_desventajas_del_modelo_cliente_servidor.htm

Ampproject. (s.f.). Recuperado el 30 de Octubre de 2018, de Ampproject: [es.cdn.ampproject.org/v/s/slideplayer.es/amp/5463188/?amp_js_v=a2&_gsa=1&usqp=mq331AQA#referrer=https%3A%2Fwww.google.com&_tf=De%20%251%25s&share=https%3A%2F%2Fslideplayer.es%2Fslide%2F5463188%2F](http://cdn.ampproject.org/v/s/slideplayer.es/amp/5463188/?amp_js_v=a2&_gsa=1&usqp=mq331AQA#referrer=https%3A%2Fwww.google.com&_tf=De%20%251%25s&share=https%3A%2F%2Fslideplayer.es%2Fslide%2F5463188%2F)

Aprender a programar. (2006-2019). Recuperado el 10 de Marzo de 2019, de Aprender a programar: <https://aprenderaprogramar.com/index.php?>

Área tecnología. (s.f.). Recuperado el 29 de Mayo de 2019, de Qué es la informática: <https://www.areatecnologia.com/que-es-la-informatica.htm#null>

Atiénzar Rivero, E. (25 de Enero de 2017). Implantado sistema de automatización en cobro de multas. Obtenido de Adelante: <http://www.adelante.cu/index.php/es/noticias/de-camaqueey/8508-implantado-sistema-de-automatizacion-en-cobro-de-multas>

Blogspot. (s.f.). Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de Blogspot: <http://postgresql-dbms.blogspot.com/p/limitaciones-puntos-de-recuperacion.html>

Código Sugar. (31 de Marzo de 2019). Recuperado el 5 de Abril de 2019, de Código Sugar: <https://codigosugar.es/que-es-wsdl/>

Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. (2006). Acuerdo No. 5799 CECM. Recuperado el 20 de Diciembre de 2018

Computer Hoy. (24 de agosto de 2014). Computer Hoy. Obtenido de Computer Hoy: <https://www.google.com/amp/s/computerhoy.com/noticias/software/que-es-html5-todo-que-necesitas-saber-16425%3famp>

Conoce todo acerca de Bootstrap y sus características. (s.f.). Recuperado el 20 de Abril de 2019, de NextU: <https://www.nextu.com/blog/que-es-bootstrap/>

Definición de . (s.f.). Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de Definición de informática: <https://definicion.de/informatica/>

Definición de Cliente Servidor. (s.f.). Recuperado el 3 de Mayo de 2019, de Definicion de: <https://definicion.de/cliente-servidor/>

Definición de Javascript. (s.f.). Recuperado el 17 de Febrero de 2019, de Concepto Definición: <https://conceptodefinicion.de/javascript/>

Definición de Trámite. (s.f.). Recuperado el 26 de Octubre de 2018, de DefinicionABC: <https://www.definicionabc.com/negocios/tramite.php>

Definición, usos y ventajas del lenguaje CSS3. (30 de Junio de 2017). Recuperado el 3 de Marzo de 2019, de Desarrollo Web: <https://blog.aulaformativa.com/definicion-usos-ventajas-lenguaje-css3/>

Desarrollo Web. (2010). Recuperado el 13 de Febrero de 2019, de Desarrollo Web: <https://desarrolloweb.com/wiki/zend-framework.html>

Desarrollo web:ExtJs:ExtJS 1:Definición. (s.f.). Recuperado el 12 de Mayo de 2019, de Blogspot: <https://onready.blogspot.com>

Devexperto. (s.f.). Recuperado el 1 de Junio de 2019, de Devexperto: <https://devexperto.com/arquitectura-del-software/>

Diego. (s.f.). Introducción a Doctrine ORM. Recuperado el 12 de Mayo de 2019, de Diego: <https://diego.com.es>

DISP, D. (14 de Junio de 2018). Entrevista con la DISP. (L. M. Ordóñez Rodríguez, Entrevistador) Matanzas. Recuperado el 24 de Febrero de 2019

Egaña, C. M. (24 de Junio de 2018). La noticia. Recuperado el 22 de Octubre de 2018, de La noticia: <http://www.lanoticia.com/las-ventajas-del-gobierno-electronico/>

El espectador. (6 de Febrero de 2012). Recuperado el 11 de Noviembre de 2018, de El espectador: <https://www.elespectador.com/tecnologia/el-gobierno-electronico-y-sirve-articulo-325179>

Fa, R. (14 de Julio de 2014). Genbeta. Recuperado el 28 de Diciembre de 2018, de Genbeta: <https://www.genbeta.com/desarrollo/patrones-de-diseno-que-son-y-por-que-debes-usarlos>

Fernández Salazar, J. A. (2018). Trámites y Gobierno electrónico: del cuño al clic (reportaje multimedia). Obtenido de Periódico 26: <http://www.periodico26.cu/index.php/es/component/k2/item/10707-tramites-y-gobierno-electronico-del-cuno-al-click-reportaje-multimedia>

Fernando, S. (9 de Febrero de 2010). RedIndustria. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de RedIndustria: <https://reindustria.blogspot.com/2010/02/bpd-business-process-diagram-i.html?m=1>

Galileo. (4 de Mayo de 2018). Recuperado el 6 de Enero de 2019, de Galileo: <http://elearningmasters.galileo.edu/2018/05/04/html5-en-cursos-virtuales/>

García Elizarde, A. (17 de Septiembre de 2018). Granma. Recuperado el 5 de Noviembre de 2018, de Granma: <http://www.granma.cu/cuba/2018-09-17/nada-justifica-la-ilegalidad-17-09-2018-21-09-51?page=5>

García, M. (s.f.). Codingornot. Recuperado el 5 de Abril de 2019, de Codingornot: <https://codingornot.com/mvc-modelo-vista-controlador-que-es-y-para-que-sirve>

Guayacan de Cuba. (17 de Abril de 2019). Cumplida primera etapa del Gobierno electrónico en Cuba. Obtenido de Cuba Va: <https://mincom.cubava.cu/tag/gobierno-electronico/>

Guevara. (4 de Abril de 2018). XETID: Talento cubano en el mundo digital. Obtenido de Juventud Rebelde: <http://www.juventudrebelde.cu/suplementos/informatica/2018-04-04/xetid-talento-cubano-en-el-mundo-digital>

Herramientas automatizadas. (17 de Noviembre de 2013). Obtenido de Visual Paradigm: http://picazomariana.blogspot.com/2013/11/blog-post_16.html?m=1

Hipertextual. (28 de mayo de 2013). Hipertextual. Obtenido de Hipertextual: <https://hipertextual.com/archivo/2013/05/entendiendo-html5-guia-para-principiantes/>

Jquery. (s.f.). Recuperado el 1 de Marzo de 2019, de Jquery: <https://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=https://jquery.com/&prev=search>

Junta de Andalucía. (s.f.). Recuperado el 28 de Marzo de 2019, de Junta de Andalucía: <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/202>

La Redacción. (12 de Septiembre de 2018). Recuperado el 19 de Mayo de 2019, de La Redacción: <https://u-gob.com/encuesta-de-e-gobierno-de-la-onu-resultados-y-recomendaciones/>

Lerdorf, P. (2014). PHP. Recuperado el 13 de Enero de 2019, de PHP: www.php.net.

Lessin, J. (28 de Mayo de 2014). Jorgelessin. Recuperado el 2 de Abril de 2019, de Ventajas y desventajas de usar Bootstrap: <http://jorgelessin.com/ventajas-y-desventajas-de-usar-bootstrap/>

Moliner Isasi, Y. (25 de Mayo de 2018). Sistema Bienestar y bobierno digital en Matanzas. Obtenido de Radio 26: <http://www.radio26.cu/2018/05/25/sistema-bienestar-y-gobierno-digital-en-matanzas/>

OAS. (s.f.). Recuperado el 18 de Octubre de 2019, de OAS: http://www.oas.org/es/sap/dgpe/guia_egov.asp

Oliveira, W. (9 de Agosto de 2018). Automatización de Procesos. Recuperado el 5 de Marzo de 2019, de Heflo: <https://www.heflo.com/es/blog/automatizacion-procesos/que-son-reglas-negocio/>

Parque Científico y Tecnológico de Matanzas. (2017). Obtenido de Ecured: https://www.ecured.cu/Parque_Cient%C3%ADfico_y_Tecnol%C3%B3gico_de_Matanzas

Patrones de diseño software. (s.f.). Recuperado el 6 de Mayo de 2019, de Devexperto: <https://devexperto.com/patrones-de-diseno-software/>

Pérez Salomón, O. (12 de Junio de 2018). Gobierno Electrónico: Un mecanismo de participación popular. Obtenido de Cubadebate: <http://www.cubadebate.cu/opinion/2018/06/12/gobierno-electronico-un-mecanismo-de-participacion-popular/#.XOL0JWNyO28>

Pérez Salomón, O. (1 de Enero de 2019). Gobierno Electrónico, un ejercicio de comunicación social . Obtenido de Juventud Rebelde: <http://www.juventudrebelde.cu/opinion/2019-01-01/gobierno-electronico-un-ejercicio-de-comunicacion-social>

Pérez, J. L. (15 de Enero de 2018). ¿Qué es ProcessMaker? Flujos de trabajo digitales. Recuperado el 12 de Febrero de 2018, de Comunycarse: <https://www.comunycarse.com/es/que-es-processmaker-flujos-de-trabajo-digitales/>

ProcessMaker-Sistema de Gestión de Procesos de Negocio (BPM). (s.f.). Recuperado el 19 de Abril de 2019, de Cholarium: <httpscholarium.infoprocessmaker-sistema-de-gestion-de-procesos-de-negocio-bpm>

Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML). (2006-2019). Obtenido de LucidChart: <http://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>

Que es PostgreSQL. (s.f.). Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de Openwebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-postgresql/>

Qué es y para qué sirve UML? Versiones de UML (Lenguaje Unificado de Modelado). Tipos de diagramas UML. (2019). Obtenido de Aprender a programar: http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46&Itemid=163

Radio Cubana. (15 de Septiembre de 2018). Cuba evalúa sus pasos hacia el Gobierno Electrónico. Recuperado el 8 de Abril de 2019, de Radio Cubana: <http://www.radiocubana.cu/149-destacados/23425-cuba-evalua-sus-pasos-hacia-el-gobierno-electronico>

Radio Cubitas. (22 de Marzo de 2014). Wordpress. Recuperado el 15 de Octubre de 2018, de Wordpress: <https://micubitas.wordpress.com/2014/03/22/incrementa-la-direccion-integral-de-supervision-control-en-sector-estatal-y-privado/>

Red Cub Redacción IPS Cuba. (10 de Mayo de 2018). Gobierno electrónico da los primeros pasos en Cuba. Obtenido de IPSCuba: <http://www.ipscuba.net/espacios/cuba-20/red-cuba/gobierno-electronico-da-los-primeros-pasos-en-cuba/>

Reglas de Negocio. (s.f.). Recuperado el 5 de Mayo de 2019, de Heflo: <https://www.heflo.com/es/definiciones/reglas-negocio/>

Requeridos Blog. (20 de Abril de 2018). Requerimientos Funcionales y No Funcionales, ejemplos y tips. Recuperado el 20 de Marzo de 2019, de Medium: <https://medium.com/@requeridosblog/requerimientos-funcionales-y-no-funcionales-ejemplos-y-tips-aa31cb59b22a>

Rouse, M. (s.f.). MySQL. Recuperado el 3 de Enero de 2019, de WhatIs: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>

Santana Vallar, M. (16 de Mayo de 2018). DIS. (L. M. Ordóñez Rodríguez, Entrevistador) Matanzas, Cuba. Recuperado el 2 de Marzo de 2019

Soto, D. (16 de septiembre de 2016). ¿Qué es BPMN y para qué sirve? Obtenido de ¿Qué es BPMN y para qué sirve?: <https://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>

Soto, D. (16 de Septiembre de 2016). ¿Qué es BPMN y para qué sirve? Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de Nextech: <https://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>

Vila Acosta, J. (12 de Octubre de 2018). Inaugurada en Matanzas sala situacional para gobierno electrónico. Obtenido de ACN: <http://www.acn.cu/cuba/37984-inaugurada-en-matanzas-sala-situacional-para-gobierno-electronico>

Anexos



Ilustración 1.



Ilustración 2.



Ilustración 3.



Ilustración 4.



Ilustración 5.



Ilustración 6.

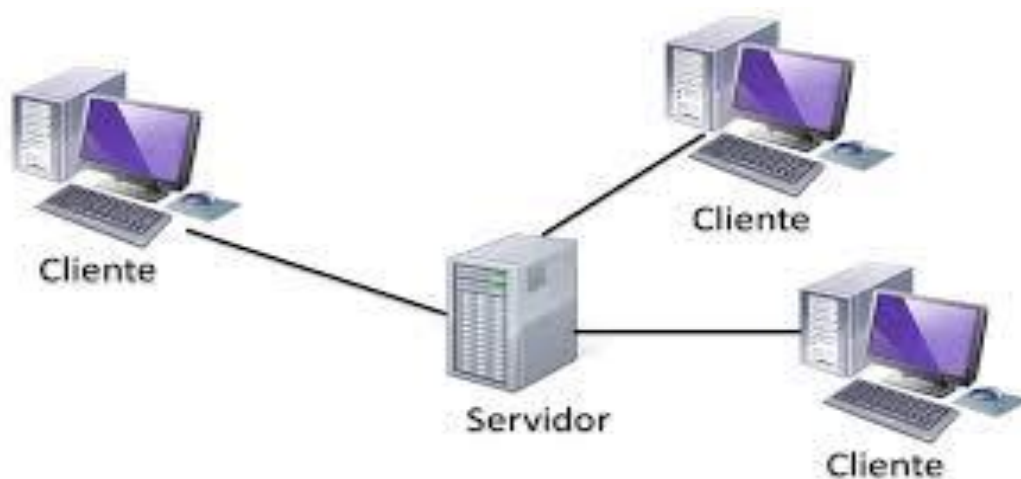


Ilustración 7.

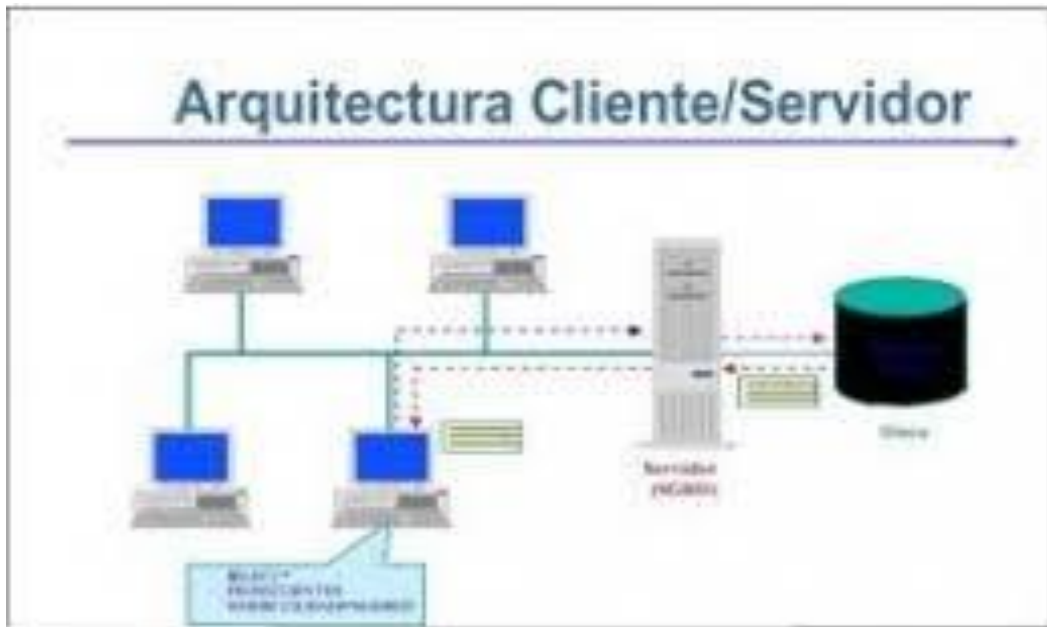


Ilustración 8.

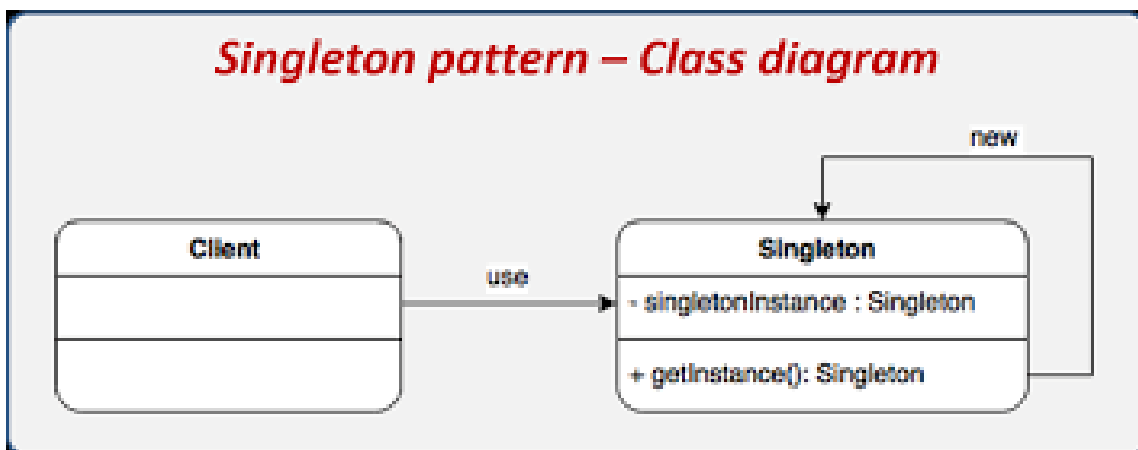


Ilustración 9.



Ilustración 10.

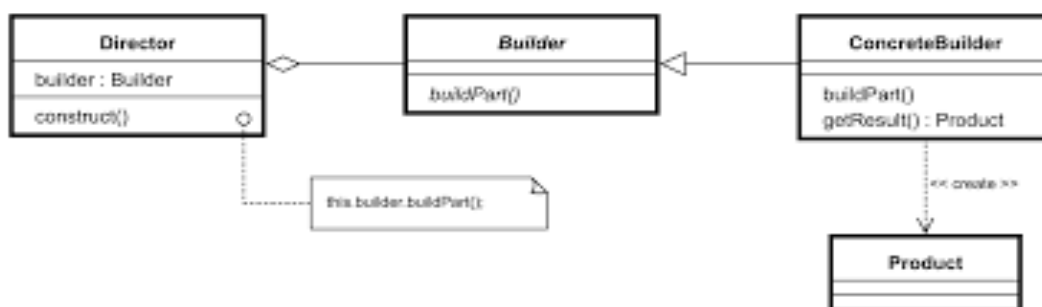


Ilustración 11.

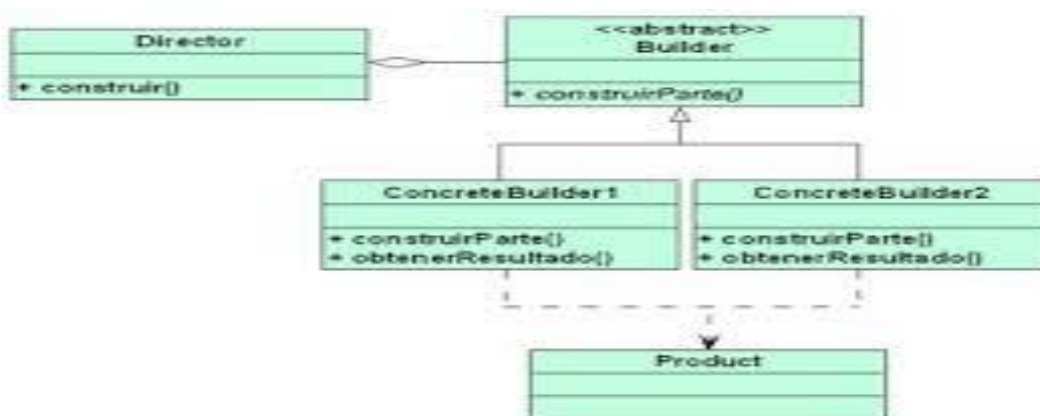


Ilustración 12.



Ilustración 13.

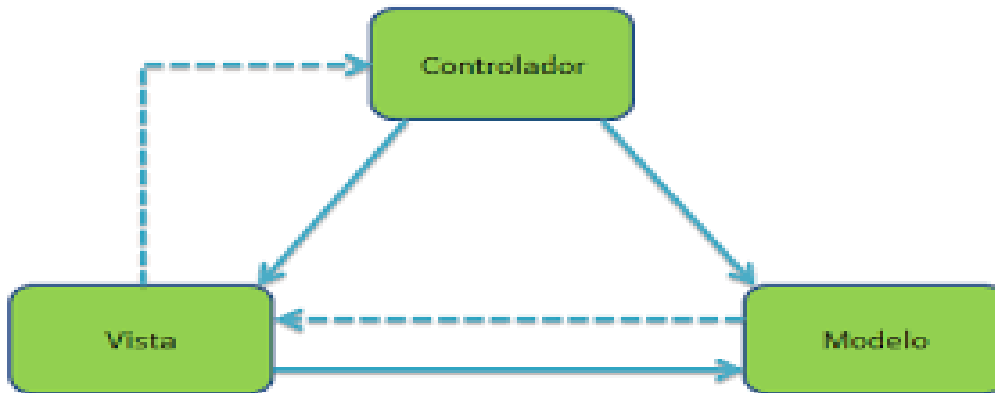


Ilustración 14.



Ilustración 15.



Ilustración 16

