

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**



**“Desarrollo de un sistema de información web para la dirección
general de transporte acuático (DGTA)”**

Trabajo Monográfico

Para optar al título de ingeniero en computación

Presentado por:

Br. Julián Moisés Ruiz Acosta.

Br. Isa Benazir Parrales Méndez.

Br. Edgard Alberto Gallegos López.

Tutor: Ing. Roberto Alfaro Arriola.

**Marzo 2019
Managua, Nicaragua**

DEDICATORIA

ISA BENAZIR PARRALES MÉNDEZ

En esta ocasión trascendental tanto de mi vida, como circunstancial de nuestra historia, dedico este trabajo:

- A mis padres, Santiago Isaías Parrales Palma y Josefa Nohemí Méndez Vargas, a Karen Antonieta Parrales Méndez y demás hermanos, que conformamos una familia para apoyarnos unos a otros, animándonos y amonestándonos para fortalecer nuestros momentos de debilidad, visualizar con optimismo los retos y luchar con alegría.
- A Julián Moisés Ruiz Acosta que me brindó su apoyo y dedicación en momentos cruciales como estudiantes.

JULIÁN MOISÉS RUIZ ACOSTA

- Primeramente a DIOS por la vida, por permitirme llegar a este punto, darme la fuerza de seguir cada día y por cada una de sus bendiciones.
- A mi madre Maura Ventura Acosta y mi abuelita Paula Elvira Cruz, por su amor incondicional, por creer en mí y apoyarme en todo momento.
- A Todos los miembros de mi familia, hermanos, tías y primos que han estado brindándome su apoyo incondicional.

EDGARD ALBERTO GALLEGOS LÓPEZ

- A DIOS por la gracia de la vida y por ser Él quien la guía.
- A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.
- A mi esposa e hijos por su comprensión en situaciones difíciles.
- A mis maestros y a todos aquellos que hicieron posible cumplir esta meta.

AGRADECIMIENTO

- Agradecer a Dios por cada suspiro, por ser nuestro guía, nuestra luz y camino, y darnos la fortaleza para seguir adelante cada día.
- A la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) por abrirnos sus puertas y dejarnos ser parte de la historia que esta Alma Mater ha venido forjando a lo largo de los años a través de sus enseñanzas, logros y reconocimientos obtenidos a nivel nacional e internacional.
- A la Facultad de Electrotecnia y Computación por todo el apoyo y facilidades que nos fueron otorgadas para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta monografía.
- A nuestros familiares por el apoyo incondicional, moral y económico, que nos han brindado para seguir adelante en esta meta propuesta.
- Al ingeniero Roberto Alfaro Arriola por su labor como profesor y tutor, por ser una persona accesible y paciente al momento de indicarnos el camino correcto para realizar este trabajo.
- Finalmente a cada uno de nuestros maestros que durante las jornadas de enseñanza, formaron nuestra voluntad para alcanzar y desarrollar habilidades y destrezas en pro de ser un elemento eficaz para el trabajo tecnológico moderno.

RESUMEN DEL TEMA

El presente trabajo monográfico titulado “**Desarrollo de un sistema de información web para la dirección general de transporte acuático (DGTA)**” tiene como propósito diseñar y desarrollar, desde sus cimientos, un nuevo sistema de información gerencial para la dirección general de transporte acuático (DGTA), basado en tecnología actualizada y patrones de diseño que permitan registrar y controlar las operaciones, mejorando el tiempo de respuesta del sistema respecto al estado actual.

Durante el proceso de desarrollo del sistema de información gerencial, al que llamaremos SIG-DGTA, la dirección general de transporte acuático (DGTA) permitió el acceso a sus fuentes de información, proporcionando, formatos de inspección, certificados de matrículas, documentos de navegación y concesiones de rutas para embarcaciones, solicitud de licencias y libretas de mar para el personal que navega, entre otros. Asimismo, se recibió apoyo y sugerencias de la división de tecnología de la información (DTI) del MTI, para garantizar la interoperabilidad entre los sistemas, específicamente el SIAP (CAP) y el SIG-DGTA.

En este documento se expone, el entorno tecnológico, los entregables de análisis y diseño empleando la metodología de ingeniería de software para el desarrollo de aplicaciones web, basada en UML (Lenguaje Unificado de Modelado).

La monografía se ha estructurado en nueve capítulos que presentan de forma organizada y estructurada el desarrollo de la aplicación web, desde la identificación del problema, hasta la representación de la solución, la cual se desarrolló y se puso a prueba.

A continuación damos un breve contenido de cada uno de los capítulos del documento:

En el primer capítulo se describen los aspectos que permiten tener una visión general del proyecto.

En el segundo capítulo se detallan los objetivos que se alcanzarán con la elaboración del presente proyecto.

En el tercer capítulo se presenta el entorno tecnológico de nuestro proyecto, detallando la arquitectura web utilizada para el desarrollo de la aplicación, las herramientas de desarrollo empleadas y sus características.

En el cuarto capítulo se describen las operaciones de la dirección general de transporte acuático (DGTA), se detallan algunos parámetros que determinan costos del sistema y los requisitos que debe cumplir, con una descripción de sus fases y los diferentes diagramas UML.

En el quinto capítulo se muestran las metodologías de codificación y diseño, empleadas para la construcción final del sistema, así como el escenario de implementación del mismo.

En el sexto capítulo se detallan los diferentes tipos de pruebas que se llevaron a cabo para la validación del correcto funcionamiento del sistema, así mismo la demostración de las ventajas de la tecnología empleada para su construcción.

En el séptimo capítulo se presentan las conclusiones establecidas del análisis y desarrollo del sistema de información gerencial SIG-DGTA.

En el octavo capítulo se especifican las referencias bibliográficas utilizadas en todas las etapas de investigación para el análisis y desarrollo del sistema SIG-DGTA.

En el noveno y último capítulo se muestran los anexos en los cuales se plasman los fundamentos y las bases de lo descrito en los ocho capítulos previos.

Se espera que el sistema SIG-DGTA sea una herramienta útil y eficaz para la dirección general de transporte acuático del MTI, igualmente queda a disposición de la Universidad Nacional de Ingeniería, el Sistema de Información Gerencial SIG-DGTA y la documentación incluida en el presente trabajo monográfico.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	6
3.	ENTORNO TECNOLÓGICO.....	8
	Sistema de información web (SIW).....	8
	Base de Datos	8
	Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)	8
	Lenguaje de programación	9
	Visual C# .net	9
	.NET Framework	9
	UML	10
	SQL server	10
	JQMdgets	10
	Java script	11
	MVC.....	11
	Bootstrap	12
	Visual Paradigm	13
	Balsamiq Mockups	14
	Visual Studio.....	15
	Visual Studio 2015	15
	Metodología de Desarrollo de Software	16
	SAP Crystal Reports	16
4.	ANÁLISIS Y DISEÑO.....	19
	4.1. ANÁLISIS.....	19
	REGLAS Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO	19
	PROCESO PARA RECEPCIÓN DE SOICITUDES DE TRÁMITES	21
	PROCESO DE SOLICITUD DE TRÁMITE PARA DEPARTAMENTO DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN Y DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y CONTROL	21
	PROCESO DE SOLICITUD DE TRÁMITE PARA DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS	28
	MODELADO DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO.....	29
	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....	35
	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	39

	FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	40
	FACTIBILIDAD OPERATIVA.....	44
	FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	45
	4.2. DISEÑO.....	49
	CASOS DE USO DEL SISTEMA (SIG-DGTA)	49
	ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO.....	53
	TRAZABILIDAD ENTRE CASOS DE USO Y REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA (SIG-DGTA)	90
	DIAGRAMAS DE CLASES.....	92
	DISEÑO DE BASE DE DATOS (SQL Server)	99
	DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES.....	103
	DIAGRAMAS DE SECUENCIAS.....	106
5.	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN.....	124
	Entorno de desarrollo.....	124
	Conexión a Base de Datos	125
	Modelo vista controlador (MVC)	126
	Frameworks BootStrap y JQWidgets.....	129
	Datos Requeridos del SIAP (CAP)	130
	Catálogos Dinámicos SIG-DGTA.....	131
	Diagrama de Componentes	132
	Infraestructura del Sistema SIG-DGTA (Escenario de Implementación).....	133
	Modelo de Navegación.....	134
	Proceso de Instalación del SIG-DGTA	135
	Inducción a Usuarios.....	135
6.	PRUEBAS	137
	Alcance de las pruebas.....	137
	Criterios Exitoso / No Conformidad de las Pruebas	138
	Ejecución de casos de pruebas.....	138
	Escenario de las Pruebas	139
	Equipo de Pruebas y responsabilidades	140
	Pruebas Unitarias.....	141
	Pruebas de Integración	142
	Pruebas Funcionales.....	143
	Pruebas de Usabilidad	145

	Evaluación de Resultados (Comparación entre sistemas).....	147
	Evaluación de Desempeño	148
	Evaluación de Facilidad de Uso.....	149
	Calidad del Software	151
7.	CONCLUSIONES.....	153
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	155
9.	ANEXOS.....	159
	Ley 290. Decreto 71-98.....	159
	Funciones Generales del MTI	160
	Organigrama Dirección General de Transporte Acuático (DGTA)	161
	Tabla Salario Mínimo 2018	162
	Entrevistas (Levantamientos de información)	163
	Prototipo SIG-DGTA en Mockups.....	170
	Pantalla Sistema SIG-DGTA.....	171
	Creación de proyecto de Pruebas Unitarias en Visual Studio 2015	182
	Formatos de Casos de pruebas.....	183
	Pasos para Generar Script de Base de Datos en SQL Server	186
	Pasos para Publicar Aplicación en Visual Studio 2015.....	189
	Especificaciones Equipo Hardware DTI y DGTA	191

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Flujo de Arquitectura MVC	12
Imagen 2: Modelo de desarrollo de software en cascada	16
Imagen 3: Flujo de proceso general - Solicitud y Procesos de trámites.....	31
Imagen 4: Flujo de procesos de Embarcaciones	32
Imagen 5: Flujo de proceso de Gente de Mar (Licencias, Libreta de Mar, Certificados)	33
Imagen 6: Flujo de proceso de Concesiones de Rutas	34
Imagen 7: Datos de puntos de función para el sistema SIG-DGTA.....	47
Imagen 8: Diagrama de casos de uso - Operaciones departamento Inspección y certificación	49
Imagen 9: Diagrama de casos de uso - Operaciones departamento Registro y Control.....	50
Imagen 10: Diagrama de casos de uso - Operaciones departamento Estudios Económicos	50
Imagen 11: Diagrama de casos de uso completo - Operaciones Naves	51
Imagen 12: Diagrama de casos de uso - Operaciones Gente de Mar	52
Imagen 13: Diagrama de Clases perspectiva conceptual - Operaciones Naves.....	93
Imagen 14: Diagrama de Clases perspectiva específica - Operaciones Depto. Inspección y Certificación	94
Imagen 15: Diagrama de Clases perspectiva específica - Operaciones Depto. Registro y Control.....	95
Imagen 16: Diagrama de Clases perspectiva específica - Operaciones Depto. Estudios Económicos.....	96
Imagen 17: Diagrama de Clases perspectiva conceptual - Operaciones Gente de Mar	97
Imagen 18: Diagrama de Clases perspectiva específica - Operaciones Gente de Mar	98
Imagen 19: Diagrama de Base de Datos - Depto. Inspección y Certificación.....	99
Imagen 20: Diagrama de Base de Datos - Depto. Registro y Control (Embarcaciones)	100
Imagen 21: Diagrama de Base de Datos - Depto. Estudios Económicos	101
Imagen 22: Diagrama de Base de Datos - Depto. Registro y Control (Gente de Mar)	102
Imagen 23: Diagrama de Actividades - Operaciones registros Naves	103
Imagen 24: Diagrama de Actividades – Operaciones registros documentos Naves	104
Imagen 25: Diagrama de Actividades - Operaciones registros Gente de Mar	105
Imagen 26: Diagrama de Actividades - Operaciones registros documentos Gente de Mar	105
Imagen 27: Componentes de Diagrama de Secuencia	106
Imagen 28: Diagrama de Secuencia - Agregar registro Nave.....	107
Imagen 29: Diagrama de Secuencia - Buscar y Modificar datos Nave	107

Imagen 30: Diagrama de Secuencia - Agregar, imprimir, ejecutar y anular inspecciones	108
Imagen 31: Diagrama de Secuencia- Buscar y Modificar Inspecciones	109
Imagen 32: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar inspecciones.....	110
Imagen 33: Diagrama de Secuencia - Agregar, imprimir, ejecutar y anular Matrículas.....	111
Imagen 34: Diagrama de Secuencia - Buscar y modificar Matrículas.....	112
Imagen 35: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar Matrículas	112
Imagen 36: Diagrama de Secuencia - Agregar, imprimir, ejecutar y anular documentos de Navegación	113
Imagen 37: Diagrama de Secuencia - Buscar y Modificar documento de Navegación.....	113
Imagen 38: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar documentos de Navegación	114
Imagen 39: Diagrama de Secuencia - Agregar, anular, imprimir y ejecutar Concesiones de Rutas.....	115
Imagen 40: Diagrama de Secuencia - Buscar y modificar Concesiones de Rutas.....	116
Imagen 41: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar Concesiones de Rutas	117
Imagen 42: Diagrama de Secuencia - Agregar Gente de Mar	118
Imagen 43: Diagrama de Secuencia - Buscar y modificar datos Gente de Mar	118
Imagen 44: Diagrama de Secuencia - Agregar, anular, imprimir y ejecutar Libretas de Mar ...	119
Imagen 45: Diagrama de Secuencia - Buscar y modificar Libretas de Mar	119
Imagen 46: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar Libretas de Mar.....	120
Imagen 47: Diagrama de Secuencia - Agregar, anular, imprimir y ejecutar Licencias	121
Imagen 48: Diagrama de Secuencia - Buscar y modificar Licencias	121
Imagen 49: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar Licencias.....	122
Imagen 50: Estructura del proyecto SIG-DGTA.....	125
Imagen 51: Ejemplo del modelo - Clase C# enfoque Code First.....	125
Imagen 52: Ejemplo del Modelo (NavesInspecciones.cs) Code First	126
Imagen 53: Ejemplo de Controlador (NavesInspeccionesControler.cs).....	127
Imagen 54: Ejemplo de Vista (Index.cshhtml Inspecciones Naves).....	128
Imagen 55: Librerías CSS y JScript de Bootstrap y JQWdgets.....	129
Imagen 56: Función para obtener datos de pagos del SIAP (CAP)	130
Imagen 57: Tabla SQL Configuración catálogos dinámicos.....	131
Imagen 58: Componentes Sistema SIG-DGTA	132
Imagen 59: Diagrama de despliegue - Sistema SIG-DGTA.....	133

Imagen 60: Modelo de Navegación del sistema SIG-DGTA	134
Imagen 61: Alcance de pruebas del Sistema SIG-DGTA.....	137
Imagen 62: Diagrama de Ejecución de CP	138
Imagen 63: Ley 290. Decreto 71-98.....	159
Imagen 64: Funciones generales del MTI	160
Imagen 65: Organigrama 2014. Dirección General de Transporte Acuático (DGTA).....	161
Imagen 66: Funciones generales del MTI	170
Imagen 67: Funciones generales del MTI	170
Imagen 68: Funciones generales del MTI	171
Imagen 69: Vista inicio de sesión del sistema SIG-DGTA.....	171
Imagen 70: Vista menú principal del sistema SIG-DGTA.....	172
Imagen 71: Vista catálogos en sistema SIG-DGTA.....	172
Imagen 72: Vista lista de embarcaciones del sistema SIG-DGTA	173
Imagen 73: Vista edición de datos naves del sistema SIG-DGTA	173
Imagen 74: Vista detalle datos naves del sistema SIG-DGTA.....	174
Imagen 75: Vista lista de datos Inspecciones del sistema SIG-DGTA.....	174
Imagen 76: Vista edición datos Inspecciones del sistema SIG-DGTA.....	175
Imagen 77: Vista lista datos de Matrícula del sistema SIG-DGTA.....	175
Imagen 78: Vista edición datos Matrícula del sistema SIG-DGTA.....	176
Imagen 79: Vista lista datos Documento Navegación del sistema SIG-DGTA.....	176
Imagen 80: Vista edición datos Documento Navegación del sistema SIG-DGTA.....	177
Imagen 81: Vista lista datos Concesiones de Rutas del sistema SIG-DGTA.....	177
Imagen 82: Vista edición datos Concesiones de Rutas del sistema SIG-DGTA.....	178
Imagen 83: Vista lista datos Gente de Mar del sistema SIG-DGTA.....	178
Imagen 84: Vista edición datos Gente de Mar del sistema SIG-DGTA.....	179
Imagen 85: Vista lista datos Libretas de Mar del sistema SIG-DGTA.....	179
Imagen 86: Vista lista de Reportes del sistema SIG-DGTA.....	180
Imagen 87: Vista visualización de reporte del sistema SIG-DGTA.....	180
Imagen 88: Vista configuración de usuarios del sistema SIG-DGTA.....	181
Imagen 89: Creación de proyecto de prueba en Visual Studio 2015	182
Imagen 90: Entorno de pruebas unitarias en Visual Studio 2015	182
Imagen 91: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos.....	186
Imagen 92: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos Paso1.	186
Imagen 93: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos Paso2.	187

Imagen 94: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos Paso3.	187
Imagen 95: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos Paso3.	188
Imagen 96: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos Paso3.	188
Imagen 97: Funcionalidad Visual Studio para Publicar Aplicación Paso1.	189
Imagen 98: Funcionalidad Visual Studio para Publicar Aplicación Paso2.	189
Imagen 99: Funcionalidad Visual Studio para Publicar Aplicación Paso3.	190
Imagen 100: Funcionalidad Visual Studio para Publicar Aplicación Paso4.	190
Imagen 101: Funcionalidad Visual Studio para Publicar Aplicación Paso4.	191

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requisitos Funcionales operaciones Naves	36
Tabla 2: Requisitos Funcionales operaciones Gente de Mar	37
Tabla 3: Tabla de Riesgos.....	42
Tabla 4: Medidas Preventivas de Riesgos.....	44
Tabla 5: Tipos de función COCOMO.....	46
Tabla 6: Resultados de Estimación de Costos de Construcción en USC COCOMO II	47
Tabla 7: Matriz de trazabilidad casos de uso Naves y requisitos de Naves	90
Tabla 8: Matriz de trazabilidad casos de uso Gente de Mar y Requisitos Gente de Mar	91
Tabla 9: Clases perspectiva conceptual - Operaciones Naves	93
Tabla 10: Clases perspectiva conceptual - Operaciones Gente de Mar	97
Tabla 11: Equipo de Pruebas y Responsabilidades	140
Tabla 12: Resultado de Pruebas Unitarias.....	141
Tabla 13: Resultado de Pruebas de Integración.....	142
Tabla 14: Resultado de Pruebas Funcionales Naves.....	143
Tabla 15: Resultado de Pruebas Funcionales Gente de Mar	144
Tabla 16: Definiciones de Heurísticas de Nielsen.....	145
Tabla 17: Resultados de Pruebas de Usabilidad (Heurísticas de Nielsen).....	146
Tabla 18: Resultados de Pruebas de latencia creación de trámites.	149
Tabla 19: Resultados de Pruebas de Pasos de procedimientos.	149
Tabla 20: Resultados de Pruebas de Simplicidad de Uso.....	150
Tabla 21: Salario Mínimo año 2018.....	162
Tabla 22: Formato de casos de pruebas unitarias y de integración.....	183
Tabla 23: Formato de casos de pruebas Funcionales.....	184
Tabla 24: Formato de casos de pruebas de Usabilidad	185
Tabla 25: Especificaciones Equipo Hardware Servidores DTI y PC's DGTA	191

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

“El Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) formula normas, regula y controla las operaciones del servicio público de transporte terrestre intermunicipal, para garantizar al usuario la obtención de servicios a precios razonables y en las mejores condiciones de comodidad y seguridad” (ver anexo: Imagen 63) (MTI, MTI, 2015), es decir es una institución estatal que regula con normas y reglamentos todo lo concerniente al transporte acuático como terrestre, además construye y mejora las carreteras a nivel nacional. Fue creado en el año 1979 por la junta de gobierno de reconstrucción nacional mediante el decreto No. 06 “Ley creadora de los ministerios del estado” y actualmente se encuentra ubicado frente al estadio nacional Denis Martínez, en la ciudad de Managua, Nicaragua.

El MTI brinda una serie de servicios, descritos a continuación:

1. Organizar y dirigir la ejecución de la política sectorial y coordinar la planificación indicativa con el Ministerio de Gobernación y los municipios en los sectores de tránsito y transporte, así como infraestructura de transporte. Con el Ministerio de la familia y organismos correspondientes lo relativo a los sectores de vivienda y asentamientos humanos.
2. Dirigir, administrar y supervisar en forma directa o delegada la conservación y desarrollo de la infraestructura de transporte.
3. Supervisar el cumplimiento de las normas sobre seguridad, higiene y comodidad de los medios de transporte en todas sus modalidades, sus puertos, terminales y demás infraestructura conexos establecidos en la ley.
4. Formular y establecer políticas, tarifas de transporte público y dictar las tarifas pertinentes en el ámbito de su competencia.
5. Conceder la administración, licencias y permisos para los servicios de transporte público en todas sus modalidades, nacional o internacional a excepción del sistema intramunicipal.

6. Autorizar la construcción de puertos marítimos, lacustres, cabotaje y fluviales, terminales de transporte aéreo o terrestre y demás infraestructura conexas para uso nacional o internacional.
7. Formular, proponer y supervisar la aplicación de las normas técnicas nacionales del sector construcción, vivienda y desarrollo urbano, este último en coordinación con los municipios, y además los del sector de la industria de la construcción en coordinación con el Ministerio de Fomento Industria y Comercio (ver anexo: Imagen 64) (MTI, Manual de dirección y funciones del MTI, 2010).

Entre los servicios antes mencionados se encuentran los que corresponden directamente a la Dirección General de Transporte Acuático (DGTA). Este departamento ejerce las funciones relativas a la formación, regulación y control del transporte acuático, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo.

La DGTA cuenta con un organigrama (ver anexo: Imagen 65) establecido por 3 direcciones y 6 departamentos que velan por el cumplimiento eficiente de las funciones y servicios que se ofrecen en la Dirección.

Dentro de los servicios ofrecidos a la población, encontramos (MTI, Manual de dirección y funciones del MTI, 2010):

- Emisión y renovación de certificación de matrículas, patentes y permisos de navegación de embarcaciones nacionales y autorizaciones de navegación a buques extranjeros.
- Elabora informe técnico correspondiente, que determine la aprobación o negación de permisos de navegación y certificados de matrículas, pasavantes, patentes o permisos temporales a buques nacionales y autorizaciones para navegar a buques extranjeros.
- Elaborar informe técnico sobre las actividades realizadas, de conformidad al plan operativo anual aprobado, para el control y seguimiento del Superior Inmediato.

- Recepcionar y revisar la documentación pertinente, de acuerdo a la información contenida en cada documento, a fin de verificar el cumplimiento de requisitos establecidos y garantizar la entrega de la matrícula, reposición o renovación de permisos o patentes.

Actualmente los servicios de la DGTA son gestionados a través de un sistema de información gerencial (SIG), que fue adquirido desde el año 2002 y está en funcionamiento al día de hoy (Abril del 2018), cuenta con aproximadamente 30 usuarios finales y es supervisado por la Dirección Superior de la institución, el cual orienta hacer los cambios pertinentes a la DTI (Dirección de Tecnología de la Información).

El sistema expuesto anteriormente (SIG) presenta una serie de inconvenientes (ver anexo: Entrevistas No. 1, 3, 4 y 5) entre los cuales podemos mencionar:

1. La tecnología empleada en su desarrollo está fuera de tiempo en:
 - Motor de base de datos: Access 2000
 - Lenguaje de programación: VB 6.0
2. No permite adicionar nuevos controles, lo cual dificulta la mantenibilidad.
3. Presenta problemas de diseño en las pantallas, están demasiadas cargadas y no permite adicionar nuevos elementos (controles) que surjan de nuevos requerimientos.
4. Limitantes en lo referente a la seguridad del gestor de base de datos.
5. Incompatibilidad con sistemas operativos actuales.

Debido a estos inconvenientes, se ha convertido en una necesidad llevar a cabo la implementación de un nuevo sistema de información.

En el presente documento se detalla una propuesta para el desarrollo de un sistema de información web para la Dirección General de Transporte Acuático (DGTA) basado en nuevas tecnologías y metodologías de desarrollo:

1. Modelo de desarrollo de software: Modelo en cascada.
2. Modelo MVC.

3. Modelo de estimación de costes: COCOMO
4. Herramientas de análisis y desarrollo:
 - Visual Paradigma.
 - Tecnología ASP.Net - MVC sobre la plataforma del .Net Framework 4.5.
 - Gestor de bases de datos relacional Microsoft SQL Server 2008.
 - Microsoft Visual Studio 2015.
 - Bootstrap, framework desarrollado (CSS).
 - Metodología para el mantenimiento de software: Mantera.
 - JavaScript, lenguaje de desarrollo y diseño de sitios web.
 - JQWidgets, librería escrita en lenguaje JavaScript.

El uso de herramientas y metodologías de desarrollo antes mencionadas nos facilitarán la elaboración de una propuesta de sistema web con un diseño amigable que facilite y agilice:

1. Trámites solicitados por los usuarios públicos como Emisión y Renovación de:
 - Certificación de matrículas y patentes.
 - Permisos de navegación de embarcaciones nacionales.
 - Autorizaciones de navegación a buques extranjeros.
 - Licencia de constructor y reparador de embarcaciones.
 - Concesiones de rutas de transporte de pasajeros con fines turísticos.
 - Inspección de Embarcaciones.
2. Llevar un control de rechazos de solicitud.
3. Comparar datos históricos con datos actuales.
4. La generación de reportes a lo interno de la institución.
5. Acoplarse a la tecnología existente de la División de Tecnología de la Información (DTI) del MTI.
6. Integrar nuevas herramientas y funcionalidades.

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

Objetivo general

- Desarrollar un sistema de información gerencial, que registre y controle las operaciones de la dirección general de transporte acuático (DGTA), que interactúe con otro sistema y disponga de información inmediata, técnica y económica, para toma de decisiones.

Objetivos específicos

- Desarrollar un Sistema de Información que cumpla con los estándares de calidad y requerimientos de la DGTA.
- Analizar y diseñar una base de datos que permita el registro de las operaciones y la comunicación con otros Sistemas de Información.
- Diseñar los distintos informes que permitan y faciliten la toma de decisiones por las instancias superiores.
- Utilizar los recursos tecnológicos que existen en la DTI-MTI, para el desarrollo del Sistema de Información.

CAPÍTULO 3

ENTORNO

TECNOLÓGICO

3. ENTORNO TECNOLÓGICO

Dado que se aborda la tarea de desarrollar un sistema de información web hay que definir conceptos y tecnologías que establecen el contexto de este trabajo. Específicamente se tratan tecnologías de ingeniería de software y tecnologías web. A continuación se describen los elementos más destacados de dicho marco conceptual.

Sistema de información web (SIW)

Un sistema de información que utiliza una arquitectura web para proporcionar información (Datos) y funcionalidad (Servicios) a usuarios finales a través de una interfaz de usuario basada en presentación e iteración sobre los dispositivos con capacidad de trabajar en la web. Los SIW varían ampliamente en sus ámbitos, desde sistemas de información hasta sistemas de transacciones, e-business, incluso sistemas de servicios web distribuidos (JOSÉ MANUEL RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, 2003).

Base de Datos

Una base de datos es un fondo común de información interrelacionada para ser accedida mediante consultas (Pérez, 2010).

Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)

Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente (Abraham Silberschatz, (2002)).

Lenguaje de programación

Según la definición teórica, como lenguaje se entiende a un sistema de comunicación que posee una determinada estructura, contenido y uso. La programación es, en el vocabulario propio de la informática, el procedimiento de escritura del código fuente de un software. De esta manera, puede decirse que la programación le indica al programa informático qué acción tiene que llevar a cabo y cuál es el modo de concretarla. (Merino, 2009)

Visual C# .net

C# es un lenguaje elegante, con seguridad de tipos y orientado a objetos, que permite a los desarrolladores crear una gran variedad de aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET Framework .NET. Puede usar C# para crear aplicaciones cliente de Windows, servicios web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos y muchas, muchas más cosas. Visual C# proporciona un editor de código avanzado, prácticos diseñadores de interfaz de usuario, un depurador integrado y muchas otras herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones basadas en el lenguaje C# y .NET Framework (Microsoft, 2015).

.NET Framework

Microsoft .NET Framework es una plataforma de desarrollo para compilar aplicaciones de Windows, Windows Phone, Windows Server y Microsoft Azure. Está formado por Common Language Runtime (CLR) y la biblioteca de clases de .NET Framework, que incluye clases, interfaces y tipos de valor que son compatibles con una amplia gama de tecnologías, NET Framework proporciona un entorno de ejecución administrado, un desarrollo e implementación simplificados, e integración con una gran variedad de lenguajes de programación, incluidos Visual Basic y Visual C# (Microsoft., 2015).

UML

UML permite modelar sistemas de información, y su objetivo es lograr modelos que, además de describir con cierto grado de formalismo tales sistemas, puedan ser entendidos por los clientes o usuarios de aquello que se modela. Para ello es muy importante que el idioma en el que estén las palabras y textos que aparezcan en tales modelos sea el propio de estas personas (James Rumbaugh, 2000).

SQL server

SQL Server solía ser un producto razonablemente sencillo que consistía en un motor de base de datos para el procesamiento de transacciones en línea (OLTP), junto con los componentes de réplica para distribuir los datos. Durante varios ciclos de producción, SQL Server se ha convertido en una plataforma de largo alcance de datos, capaz de dar servicio de almacenamiento de datos, manipulación y presentación de las necesidades de una empresa (Hotek, 2009).



JQWidgets

JQWidgets es una librería escrita en Javascript, la cual permite implementar código Javascript en nuestro código fuente sin perder demasiado tiempo en esas típicas funcionalidades que todas las páginas web deben implementar.

Otra particularidad de las librerías jQWidgets es que incluyen sus propios CSS ("Estilos en cascada") y que por lo general tienen un muy buen diseño (Bonilla, 2014).



Java script

Javascript es un lenguaje utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Con Javascript podemos crear diferentes efectos e interactuar con nuestros usuarios.

Este lenguaje posee varias características, entre ellas podemos mencionar que es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones. Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, gran parte de la programación en este lenguaje está centrada en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas, entre otros.

Muchos confunden el Javascript con el Java pero ambos lenguajes son diferentes y tienen sus características singulares. Javascript tiene la ventaja de ser incorporado en cualquier página web, puede ser ejecutado sin la necesidad de instalar otro programa para ser visualizado.

Javascript es soportado por la mayoría de los navegadores como, Internet Explorer, Netscape, Opera, Mozilla Firefox, entre otros (Valdés, 2007).

MVC

“Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. Se trata de un modelo muy maduro que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo (ver Imagen 1).

- El **Modelo** que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio y sus mecanismos de persistencia.
- La **Vista** o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos de interacción con éste.

- El **Controlador**, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno” (Alicante, 2018).

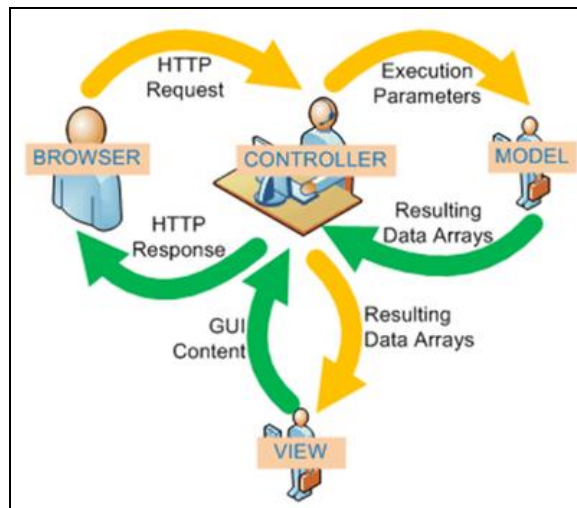


Imagen 1: Flujo de Arquitectura MVC

Bootstrap

Bootstrap es un framework CSS desarrollado inicialmente (en el año 2011) por Twitter, permite dar forma a un sitio web mediante librerías CSS que incluyen tipografías, botones, cuadros, menús y otros elementos que pueden ser utilizados en cualquier sitio web.

Bootstrap es una excelente herramienta para crear interfaces de usuario limpias y totalmente adaptables a todo tipo de dispositivos y pantallas, sea cual sea su tamaño. Además, Bootstrap ofrece las herramientas necesarias para crear cualquier tipo de sitio web utilizando los estilos y elementos de sus librerías.

Bootstrap es compatible con la mayoría de navegadores web del mercado y más desde la versión 3, actualmente es totalmente compatible con los navegadores Google Chrome (en todas las plataformas), Safari (tanto en IOS como en Mac), Mozilla Firefox (en Mac y en Windows) y Opera (en Windows y Mac).

Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadora). La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación. Existe una alternativa libre y gratuita de este software, la versión Visual Paradigm UML 6.4 Community Edition (EcuRed, 2015), además este software trabaja con UML 2.1 el cual define 13 tipos básicos de diagramas, los cuales se encuentran divididos en 2 grupos:

1. Diagrama de modelados estructurales:

- Diagrama de paquetes
- Diagrama de clases
- Diagrama de objetos
- Diagrama de estructura de compuesto
- Diagrama de componentes
- Diagrama de despliegue

2. Diagrama de modelado de comportamiento:

- Diagrama de casos de usos
- Diagrama de actividades
- Diagrama de máquina de estado
- Diagrama de comunicación



Balsamiq Mockups

Cuando se crea un proyecto nuevo, es normal que se hagan bocetos o dibujos rápidos para tener una imagen visual de cómo será la interfaz. Esto permitirá diseñar el proyecto lo más semejante posible al boceto en papel. Mientras se realiza a lápiz, se hacen cambios, se tachan, se tiene mejor ideas y estos dibujos se convierten en el prototipo del proyecto final, en definitiva en **Mockups**. A este proceso se le denomina **Wireframing** que es la creación de la estructura de una interfaz.

Balsamiq Mockups es un programa de escritorio, es decir, solo tienes que registrarte para poder empezar a utilizarlo sin ningún tipo de descarga. Balsamiq te permite escoger entre un montón de objetos prediseñados como: barras de estado, menús, barras de progreso, etc. Además, te permite exportar el diseño que realices en PNG, PDF e incluso al portapapeles. Permite incrustar tus diseños en tu página web o en informes de errores. Puedes compartir tus diseños a través de un sistema muy parecido a Dropbox. Balsamiq funciona como cualquier aplicación normal, te permite arrastrar, soltar, guardar mockups en un archivo, copiar y pegar, deshacer, etc. (ISDI, 2014).



Visual Studio

Microsoft Visual Studio es un IDE (entorno integrado de desarrollo) que permite desarrollar aplicaciones, sitios web, aplicaciones WPF, aplicaciones web, servicios web, apps de Windows Store, etc. para poder ser ejecutadas en todas las plataformas de Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows CE, .Net Framework, .NET Compact Framework y Microsoft Silverlight. Además permite emplear múltiples lenguajes de programación (alegsa, 2018).

Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión net 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se intercomunican entre estaciones de trabajo, páginas web y dispositivos móviles (ecured, 2018).

A partir de la versión 2005 Microsoft ofrece gratuitamente las Express Edition. Estas son varias ediciones básicas separadas por lenguajes de programación o plataforma enfocadas para novatos y entusiastas. Estas ediciones son iguales al entorno de desarrollo comercial pero sin características avanzadas (ecured, 2018).

Visual Studio 2015

Visual Studio 2015, es un conjunto integrado de herramientas de productividad para desarrolladores, servicios en la nube y extensiones que le permiten crear excelentes aplicaciones y juegos para la web, para la Tienda Windows, para el escritorio, para Android y para iOS.



Metodología de Desarrollo de Software

Desarrollo en cascada: Es el modelo más básico, es de finales de los 70. El desarrollo del software se realiza a través de una secuencia simple de fases. Cada fase tiene un conjunto de metas y actividades bien definidas. Las flechas verdes muestran el flujo normal de avance del ciclo de vida, las flechas azules discontinuas muestran la realimentación entre fases (Tapias, 2015). Ver figura 2.

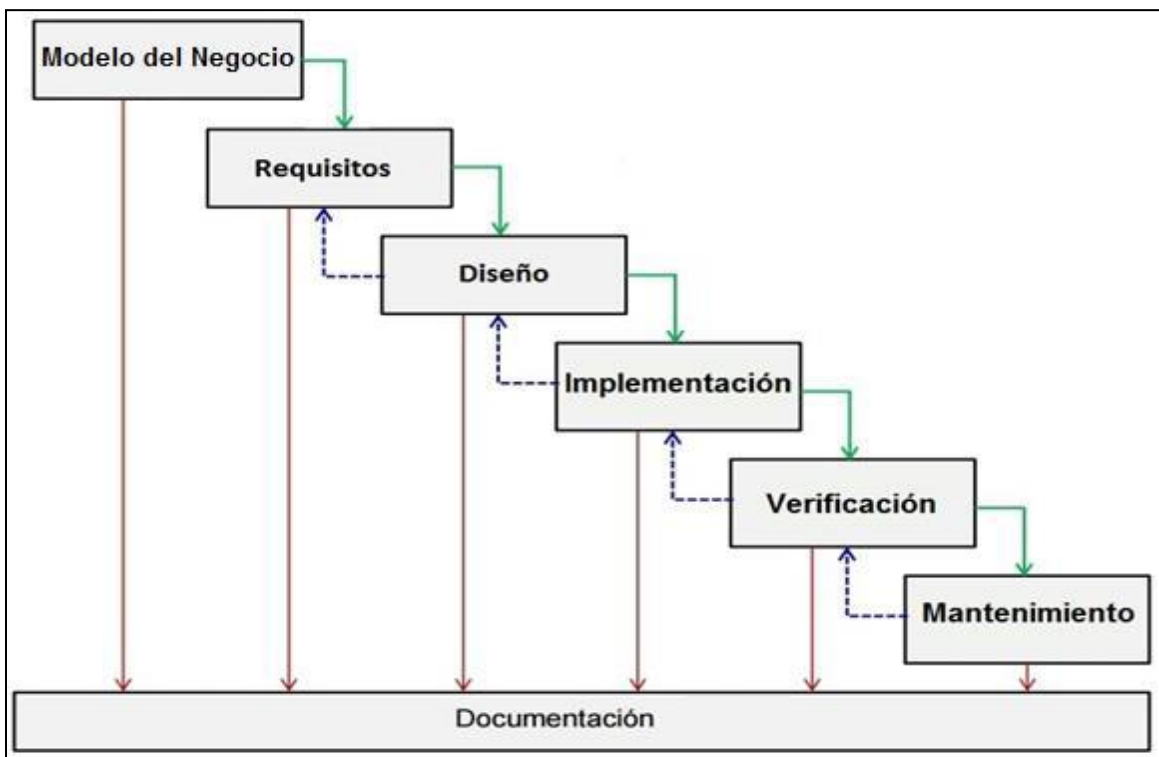


Imagen 2: Modelo de desarrollo de software en cascada

SAP Crystal Reports

SAP Crystal Reports, versión para programadores de Microsoft Visual Studio permite crear informes complejos y profesionales en un programa basado en GUI. Después puede conectar el informe a casi todos los orígenes de base de datos, así como a datos proxy. Los asistentes del diseñador de GUI le permiten establecer los criterios de formato, agrupamiento y gráficos. Puede almacenar el informe en una aplicación Web o para Windows, con uno de los controles de visores de SAP Crystal Reports.

La presentación de informes, tanto en clientes Windows como en web es muy interactiva y proporciona funciones como la profundización en gráficos, la exploración de informes y la búsqueda de texto.

SAP Crystal Reports, versión para programadores de Microsoft Visual Studio incluye un SDK extenso. Puede utilizarlo para interactuar con el informe mediante programación en tiempo de ejecución, usando uno de los cuatro modelos de objetos posibles:

- **CrystalReportViewer:** el modelo de objetos más sencillo.
- **ReportDocument:** el modelo de objetos más completo.
- **ReportClientDocument:** el modelo de objetos más completo. Este modelo de objetos está disponible con un servidor RAS.
- **InfoObject:** un modelo de objetos muy eficaz para la programación y configuración de informes en el marco de SAP Crystal Reports Server o la plataforma SAP BusinessObjects Business Intelligence.

Los informes se pueden relacionar con el proyecto de Visual Studio de muchas formas:

- Incruste los informes directamente en el proyecto.
- Obtenga acceso a sus informes desde un directorio de archivos.
- Obtenga acceso a sus informes como servicio Web de informes desde un servidor remoto.
- Conecte sus informes como Crystal Services.
- Mediante la actualización a SAP Crystal Reports Server puede tener acceso a sus informes a través del servidor RAS.
- Mediante la actualización a la plataforma SAP BusinessObjects Business Intelligence, puede tener acceso a sus informes a través de Page Server o del servidor RAS incluidos en el marco de la plataforma SAP BusinessObjects Business Intelligence. (sap.com, s.f.)



CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y DISEÑO

4. ANÁLISIS Y DISEÑO

4.1. ANÁLISIS

REGLAS Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO

La Dirección General de Transporte Acuático (DGTA) del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), necesita un sistema que le permita llevar registro de algunas de sus funciones, esta dirección ejerce las funciones relativas a la formación, regulación y control del transporte acuático, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo.

Los trámites solicitados por los usuarios públicos a la Dirección General de Transporte Acuático (DGTA) son los siguientes:

1. Emisión y renovación de:
 - Certificación de matrículas y patentes.
 - Permisos de navegación de embarcaciones nacionales.
 - Autorizaciones de navegación a buques extranjeros.
 - Licencia de constructor y reparador de embarcaciones.
 - Concesiones de rutas de transporte de pasajeros con fines turísticos.
 - Emisión y/o refrendo de Certificados Internacionales de Seguridad para buques.
 - Certificación de bitácoras de máquinas, navegación, libro de registro de hidrocarburo y de basura de buques.
 - Permiso especial para el transporte de pasajeros con fines turísticos.

Para solicitar uno de estos trámites primeramente el usuario público debe llenar una hoja de solicitud, para lo cual existen dos puntos:

1. Delegaciones (Corinto, Puerto Sandino, San Juan Del Sur, Puerto Cabezas, Bluefields, San Jorge, Granada, San Carlos).
2. Centro de Atención al Público (CAP/MTI-Managua)

Posterior al llenado de la hoja de solicitud de trámite en alguno de los puntos antes mencionados, se traslada a la Dirección de Coordinación de Delegaciones, la cual se encarga de distribuir la solicitud al departamento correspondiente, Inspección y

Certificación, Registro y Control (Licencias\Embarcaciones) y Estudios Económicos, según sea el tipo de trámite.

El Departamento de Inspección y Certificación en conjunto con el Departamento de Registro y Control se encargan de procesar los siguientes Trámites:

1. Emisión, Renovación y Reposición de Matrículas y Permisos de Navegación.
2. Emisión de Libreta Nacional e Internacional (Gente de Mar).
3. Renovación y Reposición de Libreta Internacional (Gente de Mar).
4. Cambio de Categoría de Libreta Internacional (Gente de Mar).
5. Emisión de Licencia Nacional e internacional (Gente de Mar).
6. Renovación y Reposición de Licencia Internacional (Gente de Mar).
7. Cambio de Categoría Licencia Nacional e Internacional (Gente de Mar).
8. Emisión, Renovación y Reposición de Certificados (Gente de Mar).

El Departamento de Registro y Control se encarga de Procesar los siguientes trámites:

1. Licencias para Embarcación Menores de 1 TRB.
2. Renovación y Reposición de Libreta Nacional.
3. Cambio de Categoría Libreta Nacional.
4. Renovación y Reposición de Licencia Nacional.

El Departamento de Estudios Económicos procesa los siguientes Trámites:

1. Concesiones de Rutas.

Una vez se ha procesado el trámite, es devuelto a la Dirección de Coordinación de Delegaciones la cual se encarga de remitir el trámite procesado o la solicitud rechazada al centro de atención al público o a las delegaciones, dependiendo del punto de recepción de la solicitud.

Las solicitudes de los trámites pueden ser rechazadas por los siguientes motivos:

- Por inconsistencia en los pagos.
- Por mala digitación en datos generales.
- Por selección errada del trámite.
- Por falta de documentos.
- Por problemas legales o administrativos.

PROCESO PARA RECEPCIÓN DE SOICITUDES DE TRÁMITES

1. Centro de Atención al Público (CAP)

Cuando un usuario público realiza la solicitud de trámite en el Centro de Atención al Público (CAP) es registrada en un sistema (DBSIAC) el cual permite imprimir la hoja de Solicitud, esta hoja de solicitud es adjuntada con los requisitos del trámite y posteriormente enviada a la dirección de Coordinación de Delegaciones la cual se encarga de categorizar las solicitudes y realizar su distribución a los departamentos de la DGTA para el proceso de los trámites.

2. Delegaciones

Cuando un usuario público realiza la solicitud de trámite desde las Delegaciones, éstas las envían directamente a la Dirección de Coordinación de Delegaciones la cual se encarga de revisar los requisitos del trámite (no técnicos, no legales), si los requisitos están completos se envía la solicitud al centro de atención al público (CAP) para que sea registrada en el sistema (DBSIAC) el cual le asigna un número y le permite imprimir la hoja de solicitud, este documento impreso se adjunta con los requisitos del trámite y posteriormente se envía a la dirección de Coordinación de Delegaciones la cual se encarga de categorizar las solicitudes y realizar su distribución a los departamentos de la DGTA para el proceso de los trámites.

PROCESO DE SOLICITUD DE TRÁMITE PARA DEPARTAMENTO DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN Y DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y CONTROL

Si la solicitud de trámite es para el departamento de Inspección y Certificación, éste recibe la solicitud procedente de la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

Una vez recibida la solicitud de trámite en el departamento de Inspección y Certificación se verifica lo siguiente:

- 1. Si la solicitud de trámite es para Embarcaciones.**
- 2. Si la solicitud de trámite es para Gente Mar.**

1. Si la solicitud de trámite es para embarcaciones, se verifica lo siguiente:

1.1. Si es una nueva embarcación (no existen registros), se envía la solicitud de trámite al Departamento de Registro y Control (Embarcaciones), el Departamento de Registro y Control se encarga de revisar los Requisitos Legales.

1.1.1. Si los requisitos Legales están correctos:

Regresa la solicitud de trámite al Departamento de Inspección y certificación, cuando el Departamento de Inspección y Certificación recibe la Solicitud de Trámite lleva a cabo las siguientes actividades:

- Registra los datos de la Embarcación (en Sistema).
- Registra datos de la Inspección Técnica (en Sistema).
- Imprime Aval Técnico (en Sistema).
- Se envía al Departamento de Registro y Control (Embarcaciones).
- El Departamento de Registro y Control (Embarcaciones) recibe:
 1. Documentos del Trámite.
 2. Hoja de solicitud del Trámite (Hoja del CAP).
 3. Hoja de Aval Técnico, impreso por el Departamento de Inspección y Certificación.
- Analiza para procesar Trámite, verifica si hay inconsistencias:
- **Si hay inconsistencias (Nueva Embarcación):**
 - Debe rechazar la Solicitud de Trámite, registra rechazo (En sistema).
 - Regresa (Documentos) a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.
- **Si no hay inconsistencias (Nueva Embarcación),**
 - Procesa (en Sistema):

Llegado el momento de procesar la solicitud, se debe tomar en cuenta el tipo de trámite solicitado.

- **Si es trámite de Matrícula** (Registra Matrícula en Sistema):
 - Imprime Certificado de Matrícula (en Sistema).
 - Lo envía al responsable de la Dirección de Seguridad y Regulación Acuática (DSRA).
 - El responsable de la DSRA lo recibe, lo Firma (Aprueba) y lo Envía al Sub-Director.
 - El Sub-Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo envía al Director.
 - El Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo retorna al Departamento de Registro y Control (Embarcaciones).
 - El Departamento de Registro y Control (Embarcaciones) lo Recibe, lo Finaliza (en Sistema) y lo Regresa a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

- **Si es Trámite de Permiso de Navegación** (Verifica registro de Matrícula válida en Sistema y registra Permiso de Navegación en Sistema).
 - Imprime Permiso de Navegación (en Sistema).
 - Imprime Certificado de Matrícula (en Sistema).
 - Lo envía al responsable de la Dirección de Seguridad y Regulación Acuática (DSRA).
 - El responsable de la DSRA lo recibe, lo Firma (Aprueba) y lo Envía al Sub-Director.
 - El Sub-Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo envía al Director.
 - El Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo retorna al Departamento de Registro y Control (Embarcaciones).
 - El Departamento de Registro y Control (Embarcaciones) lo Recibe, lo Finaliza (en Sistema) y lo Regresa a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

1.1.2. Si lo requisitos legales no están correctos:

- Se debe rechazar la Solicitud de Trámite.
- Lo regresa al Departamento de Inspección y Certificación el cual lo recibe y registra el Rechazo (en Sistema) y lo regresa a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

1.2. Si no es una nueva embarcación (Existen registros de la Embarcación en sistema), se revisan los requisitos Técnicos:

1.2.1. Si estos requisitos Técnicos están Correcto:

- Se Registra la Inspección Técnica (En sistema).
- Se Imprime el Aval Técnico (En sistema).
- Se envía al Departamento de Registro y Control para continuar el proceso.
- El Departamento de Registro y Control (Embarcaciones) recibe:
 1. Documentos del Trámite.
 2. Hoja de solicitud del Trámite (Hoja del CAP).
 3. Hoja de Aval Técnico, impreso por el Departamento de Inspección y Certificación.
- Analiza para procesar Trámite, verifica si hay inconsistencias:
- **Si hay inconsistencias (Embarcación con Registros)**
 - Debe rechazar la Solicitud de Trámite.
 - Se envía al responsable de la Dirección de Seguridad y Regulación Acuática (DSRA).
 - El responsable de la DSRA lo recibe, lo Firma (Aprueba) y lo regresa al Departamento de Registro y Control (Embarcaciones).
 - Departamento de Registro y Control (Embarcaciones) recibe el trámite con Aprobación de Rechazo.
 - Registra Rechazo (En sistema).
 - Departamento de Registro y Control (Embarcaciones) lo regresa a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

- **Si no hay inconsistencias (Embarcación con Registros)**
 - Procesa (en Sistema):
- **Si es trámite de Matrícula** (Registra Matrícula en sistema):
 - Imprime Certificado de Matrícula (en Sistema).
 - Lo envía al responsable de la Dirección de Seguridad y Regulación Acuática (DSRA).
 - El responsable de la DSRA lo recibe, lo Firma (Aprueba) y lo Envía al Sub-Director.
 - El Sub-Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo envía al Director.
 - El Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo retorna al Departamento de Registro y Control (Embarcaciones).
 - El Departamento de Registro y Control (Embarcaciones) lo Recibe, lo Finaliza (en Sistema) y lo Regresa a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.
- **Si es Trámite de Permiso de Navegación** (Verifica Matrícula y Registra Permiso de Navegación en sistema).
 - Imprime Permiso de Navegación (en Sistema).
 - Imprime Certificado de Matrícula (en Sistema).
 - Lo envía al responsable de la Dirección de Seguridad y Regulación Acuática (DSRA).
 - El responsable de la DSRA lo recibe, lo Firma (Aprueba) y lo Envía al Sub-Director.
 - El Sub-Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo envía al Director.
 - El Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo retorna al Departamento de Registro y Control (Embarcaciones).
 - El Departamento de Registro y Control (Embarcaciones) lo Recibe, lo Finaliza (en Sistema) y lo Regresa a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

1.2.2. Si los Requisitos Técnicos no están Correctos

- Debe rechazar la Solicitud de Trámite.
- Se envía al responsable de la Dirección de Seguridad y Regulación Acuática (DSRA).
- El responsable de la DSRA lo recibe, lo Firma (Aprueba) y lo regresa al Departamento de Inspección y Certificación.
- El Departamento de Inspección y Certificación recibe el trámite con Aprobación de Rechazo.
- Registra Rechazo (En sistema).
- El Departamento de Inspección y Certificación lo regresa a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

2. Si la solicitud de trámite es para Gente de Mar, el departamento de inspección y certificación revisa requisitos técnicos (de competencia).

2.1. Requisitos técnicos (de competencia) estén correctos

- Aprueba y lo Envía al Departamento de Registro y Control (Licencias)
- El Departamento de Registro y Control (Licencias) recibe la Solicitud de Trámite y revisa los Requisitos (Documentos).
- **Requisitos (Documentos) Correctos.**
 - Procesa (en Sistema).
 - Envía Trámite a Registro y Control (Legal).
 - Registro y Control Recibe Trámite, Revisa Requisitos Legales.
- **Requisitos Legales Correctos.**
 - Envía Trámite al Responsable de la Dirección de Seguridad y Regulación Acuática (DSRA).
 - El responsable de la DSRA lo recibe, lo Firma (Aprueba) y lo Envía al Sub-Director.
 - El Sub-Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo envía al Director.
 - El Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo retorna al Departamento de Registro y Control (Licencias).

- El Departamento de Registro y Control (Licencias) lo Recibe, lo Finaliza (en Sistema) y lo regresa a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

- **Requisitos Legales Incorrectos.**

- Se debe rechazar la Solicitud de Trámite.
- Lo regresa a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

- **Requisitos (Documentos) Incorrectos.**

- Envía solicitud de Trámite al Departamento de Inspección y Certificación.
- El Departamento de Inspección y Certificación Recibe la Solicitud para Firmar el Rechazo, Firma el Rechazo.
- Envía la solicitud Trámite con Rechazo al Responsable de la Dirección de Seguridad y Regulación Acuática (DSRA).
- El responsable de la DSRA lo recibe, lo Firma (Aprueba) y lo envía al Departamento de Registro y Control (Licencias).
- El Departamento de Registro y Control (Licencias) recibe el trámite de solicitud (a Rechazar), Registra Rechazo (en Sistema) y lo envía a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

2.2. Requisitos técnicos (de Competencia) no están correctos.

- El Departamento de Inspección y Certificación Firma el Rechazo.
- Envía la solicitud Trámite con Rechazo al Responsable de la Dirección de Seguridad y Regulación Acuática (DSRA).
- El responsable de la DSRA lo recibe, lo Firma (Aprueba) y lo regresa al Departamento de Inspección y Certificación.
- El Departamento de Inspección y Certificación recibe el trámite de solicitud (Rechazado) y lo envía al Departamento de Registro y Control (Licencias).
- El Departamento de Registro y Control (Licencias) recibe el trámite de solicitud (Rechazado), Registra Rechazo (en Sistema) y lo envía a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.

PROCESO DE SOLICITUD DE TRÁMITE PARA DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

El Departamento de Estudios Económicos solamente necesita trabajar en sistema las Concesiones de Rutas, para elaborar dicho trámite, el departamento realiza las siguientes actividades:

- Recibe la Solicitud.
- Revisa Requisitos técnicos.
- Requisitos Técnicos Correctos:
 - Procesa (en Sistema).
 - Envía Trámite a la Dirección de Desarrollo Marítimo Portuario (DDMP).
 - El responsable de la DDMP lo recibe, lo Firma (Aprueba) y lo Envía al Sub-Director.
 - El Sub-Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo envía al Director.
 - El Director lo recibe, lo firma (Aprueba) y lo retorna al Departamento de Estudios Económicos.
 - El Departamento de Estudios Económicos lo Recibe, lo Finaliza (en Sistema) y lo Regresa a la Dirección de Coordinación de Delegaciones.
- Requisitos Técnicos Incorrectos:
 - Rechaza (Manual)

MODELADO DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO

Con el objetivo de una mayor comprensión de las actividades que realiza cada departamento de la Dirección General de Transporte Acuático para dar respuesta a las solicitudes de trámites, se han elaborado diagramas de modelado de procesos del negocio.

El modelado de procesos, como su nombre lo indica, tiene 2 aspectos que lo definen: el modelado y los procesos. Frecuentemente, los sistemas -conjuntos de procesos y subprocesos integrados en una organización- son difíciles de comprender, complejos y confusos, con múltiples puntos de contacto entre sí y con un buen número de áreas funcionales, departamentos y puestos de trabajo implicados. Un modelo puede dar la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema (Rocha, 2011).

Modelo

Un modelo es una representación de una realidad compleja. Modelar es desarrollar una descripción lo más exacta posible de un sistema y de las actividades llevadas a cabo en él. Cuando un proceso es modelado, con ayuda de una representación gráfica (diagrama de proceso), pueden apreciarse con facilidad las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de contacto con otros procesos, así como identificar los subprocesos comprendidos. Al mismo tiempo, los problemas existentes pueden ponerse de manifiesto claramente dando la oportunidad para iniciar acciones de mejora (Rocha, 2011).

Diagrama

Diagramar es establecer una representación visual de los procesos y subprocesos, lo que permite obtener una información preliminar sobre la amplitud de los mismos, sus interrelaciones, sus tiempos y sus actividades (Rocha, 2011).

Modelar el proceso de negocio es una parte fundamental en el desarrollo de software, dicho modelo “Permite al analista capturar el esquema general y los procedimientos que gobiernan el negocio. Este modelo provee una descripción de dónde se va a ajustar el sistema de software considerado dentro de la estructura organizacional y de las actividades habituales. También provee la justificación para la construcción del sistema de software al capturar las actividades manuales y los procedimientos automatizados habituales que se incorporarán en el nuevo sistema, con costos y beneficios asociados.” (Geoffrey Sparks, s.f.)

Notación del Modelado de Proceso

Un modelo de proceso de negocio generalmente define los siguientes elementos:

- El Objetivo o el motivo del proceso.
- Las Entradas específicas.
- Las Salidas específicas.
- Los Recursos consumidos.
- La secuencia de las Actividades.
- Los Eventos que dirigen el proceso (Geoffrey Sparks, s.f.).

En nuestro caso particular para elaborar el modelado de procesos del negocio se ha utilizado la herramienta de **análisis textual de Visual Paradigma**.

Análisis Textual

El análisis textual, también conocido como análisis de contenido, es un método de investigación para derivar información útil de un texto. Con la herramienta de análisis de texto, puede documentar un proyecto, un problema de usuario u otra información textual en un editor de documentos de texto enriquecido y luego extraer los elementos del modelo del texto (Visual Paradigm Community Circle , 2018).

Tomando en cuenta las reglas y descripción de los procesos del negocio descrito en páginas anteriores, se han elaborados los diagramas de modelado de proceso que se muestran en las siguientes imágenes:

DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE SOLICITUD DE TRÁMITES

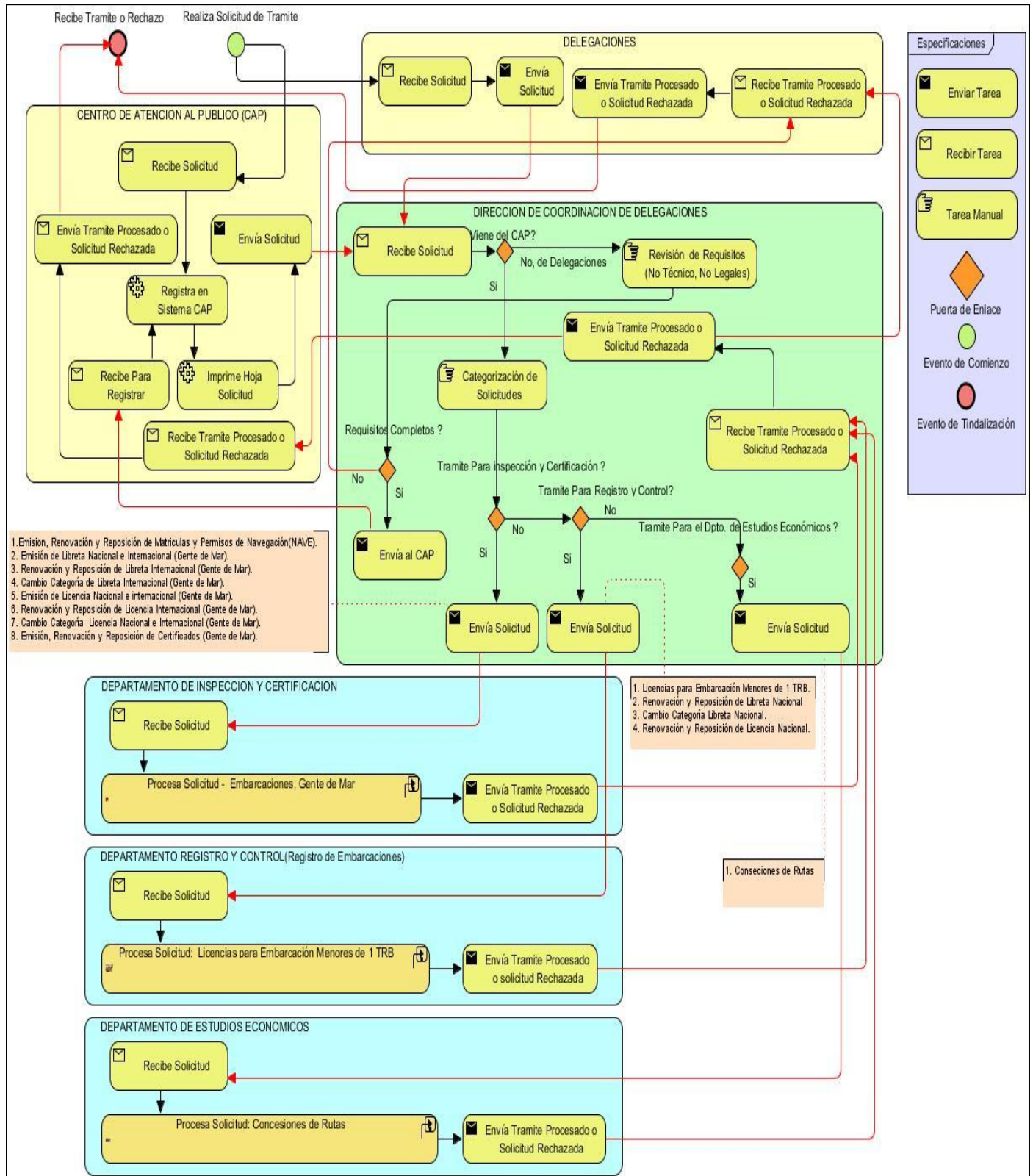


Imagen 3: Flujo de proceso general - Solicitud y Procesos de trámites

DIAGRAMA DEL PROCESO DE SOLICITUD DE TRÁMITES DE EMBARCACIONES Y GENTE DE MAR

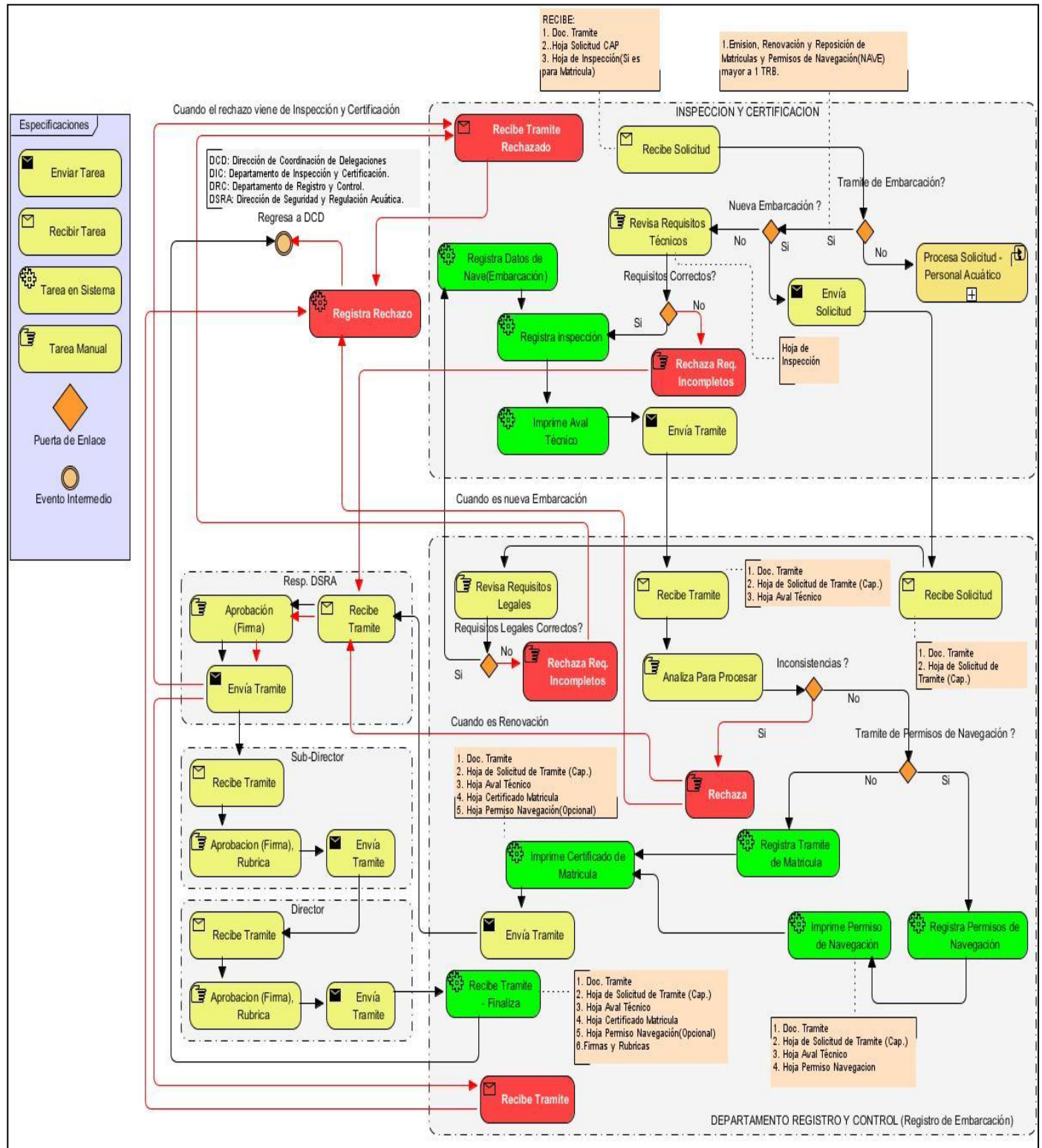


Imagen 4: Flujo de procesos de Embarcaciones

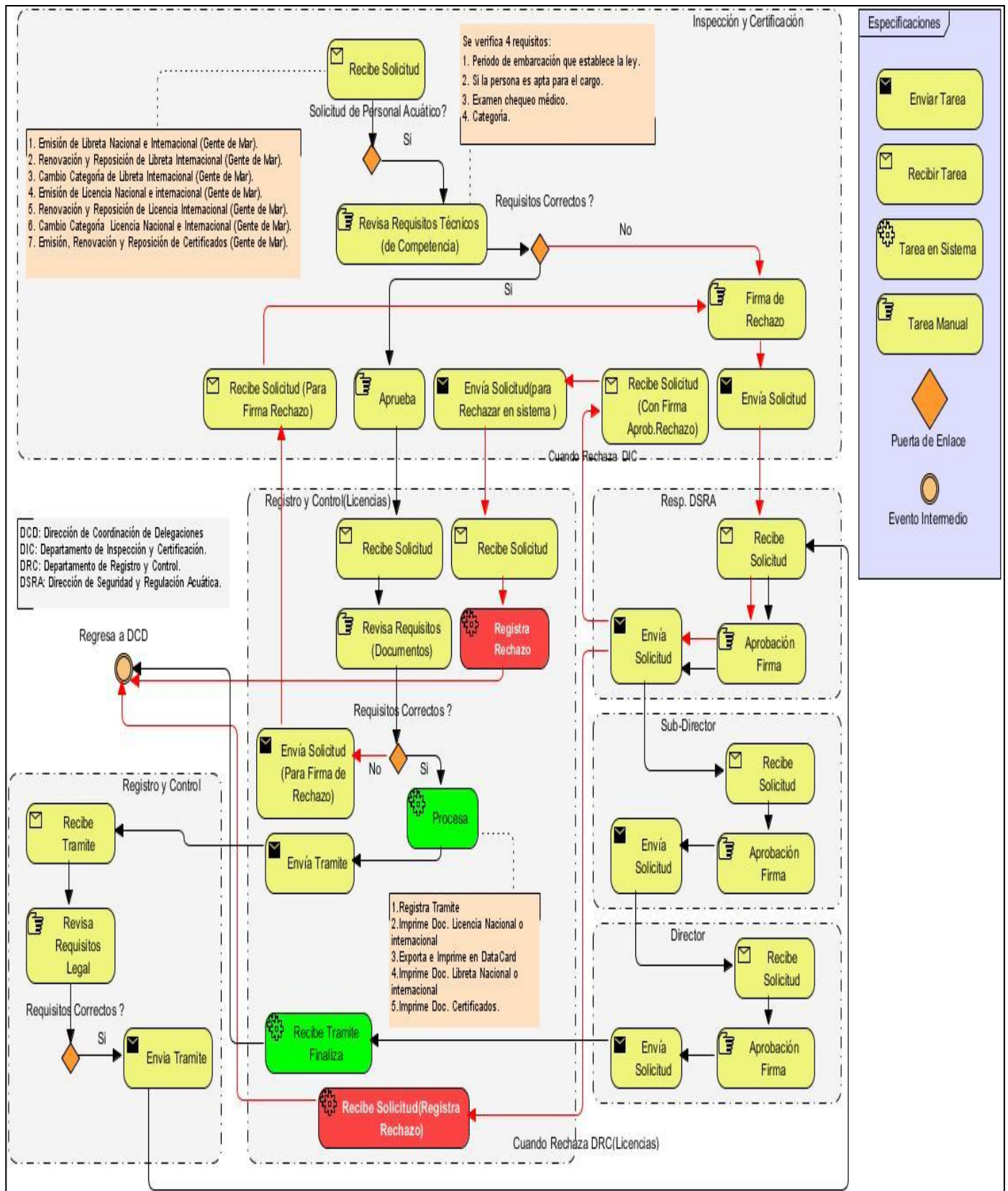


Imagen 5: Flujo de proceso de Gente de Mar (Licencias, Libreta de Mar, Certificados)

DIAGRAMA DEL PROCESO DE SOLICITUD DE TRÁMITE PARA EL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

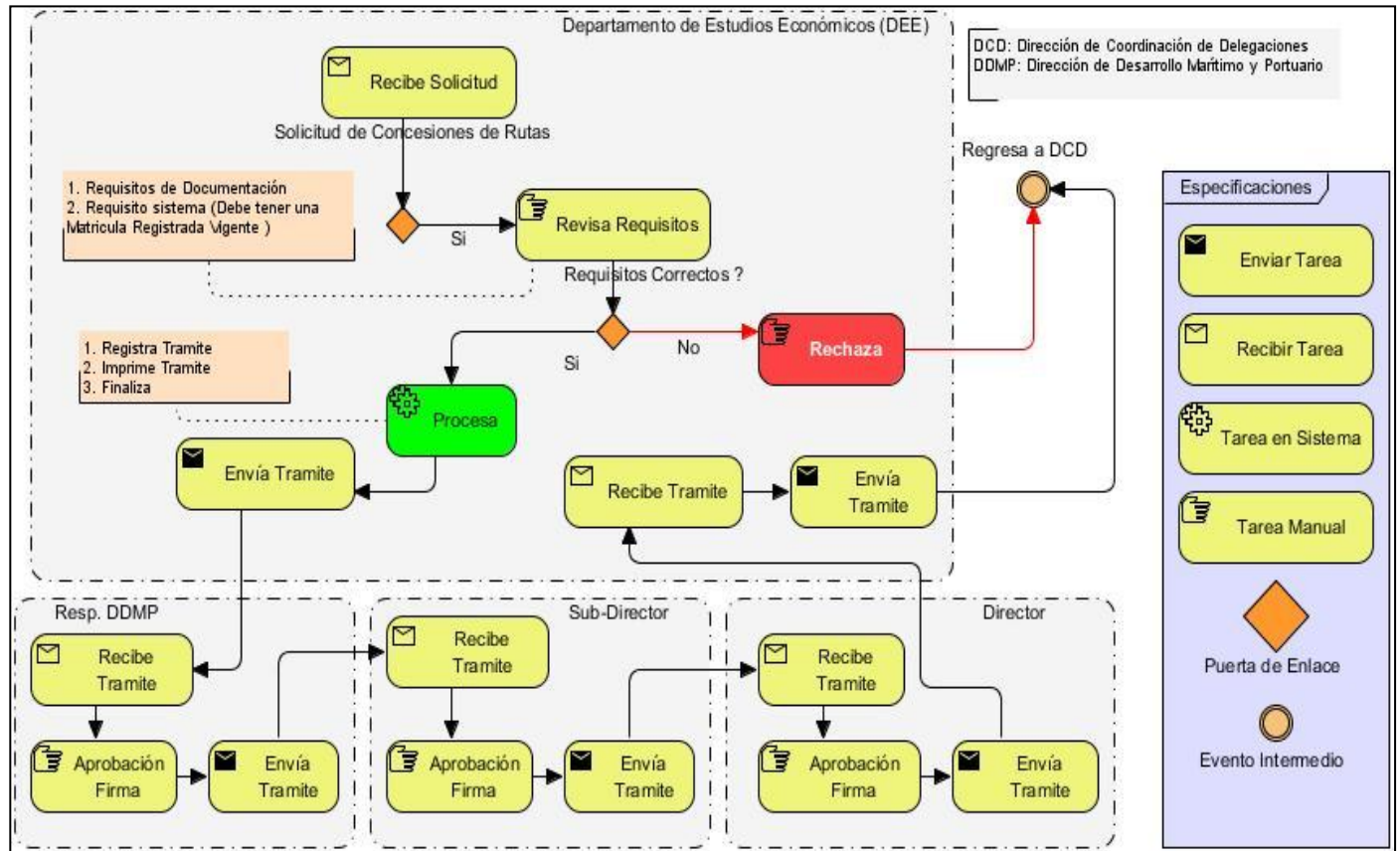


Imagen 6: Flujo de proceso de Concesiones de Rutas

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Según el Glosario Estándar de la Terminología de la Ingeniería de Software de la IEEE (1997), un requerimiento es:

1. Una condición o capacidad que un usuario necesita para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
2. Una capacidad o condición que debe poseer el sistema o los componentes del sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formalmente impuesto.
3. Una representación documentada de una condición o capacidad documentada como las descritas en 1 y 2 (Torres., s.f.).

Los requerimientos en el ámbito de desarrollo de software se clasifican de la siguiente manera:

Requerimientos Funcionales

Expresan la naturaleza del funcionamiento del sistema (cómo interacciona el sistema con su entorno y cuáles van a ser su estado y funcionamiento).

Requerimientos no Funcionales

Restricciones sobre el espacio de posibles soluciones.

- **Rendimiento del sistema:**
Fiabilidad, tiempo de respuesta, disponibilidad.
- **Interfaces:**
Dispositivos de E/S, usabilidad, interoperabilidad.
- **Proceso de desarrollo:**
Estándares, herramientas, plazo de entrega (elvex.ugr.es, s.f.).

Requerimientos Funcionales del Sistema (SIG-DGTA)

A través del análisis textual de la herramienta **Visual Paradigma** y utilizando el archivo de texto (Análisis de REQ_Naves.txt) respecto a las operaciones a realizar para las naves (Embarcaciones), se obtuvieron los siguientes requisitos funcionales (tabla 1).

No.	Clase Candidata	Texto Extraído	Tipo	Class Description
1	Req(01)	Registrar Datos de Nave	Requisito	Registrar Datos principales de la nave: NombreNave, Cantidad Tripulantes, Eslora, Puntal, Tab, Capacidad Maxima Carga, Peso Carga, Capacidad Maxima Pasajero, Manga, Calado, TAN, Representante, TipoNave, Material, Actividad, Nacionalidad, Pais Construccion, MedioPropulsion, Puerto.
2	Req(02)	Registrar Datos de Inspecciones de Naves	Requisito	Se deben Registrar los siguientes Datos: Nave, Numero, FechaInspeccion, FechaVencimiento, Eslora, Manga, Puntal, Calado, Tab, Tan, CapacidadCayuqueros, CapacidadBuzos, Estado, Observacion, Color, CapacidadMaximaCarga, Peso Carga, Capacidad Maxima Pasajero, CantidadTripulantes, ActividadNaveInspeccion, MedioPropulsionInspeccion, SolicitudSIAC, MotivoInspeccion.
3	Req(03)	Registrar Medios de Propulsión obtenidas en la inspección de la nave.	Requisito	Detalle de Datos de Inspeccion Naves, se deben registrar los siguientes datos: IdNave, IdInspeccion, IdMotor, MarcaMotor, TipoMotor, ModeloMotor, SerieMotor, PotenciaMotor.
4	Req(04)	Registrar Sistemas de Comunicación obtenidas en la inspección de la nave	Requisito	Detalle de Datos de Inspeccion Naves, se deben registrar los siguientes datos: IdNave, IdInspeccion, IdRadio, IdTipoRadio, IdMarcaRadio, FrecuenciaIndicLlamada.
5	Req(05)	Registrar Pagos del Tramite de la solicitud de inspección	Requisito	Esta Informaicon debera ser extraida de otro sistema de informacion del MTI(SIAC) atravez de un numero de solicitud(IdSolicitudSIAC).
6	Req(06)	Anular Tramite de Inspeccion	Requisito	Opcion en sistema(Estado de Tramite)
7	Req(07)	Ejecutar Tramite de Inspeccion	Requisito	Opcion en sistema(Estado de Tramite)
8	Req(08)	Imprimir Aval de Inspección Técnica	Requisito	Opcion del sistema (Reporte de tramite de Inspeccion)
9	Req(09)	Registrar Emisión, Renovación y Reposición de Matriculas de Embarcaciones	Requisito	Se deben Registrar los siguientes Datos: Nave, Numero Matricula, Numero Resolucion, Tomo, NumeroOMI, PropietarioMotor, Arrendatario, Pagina, Estado, NumeroDeDocumento, Observacion, Fecha Tramite, FechaEstado, FechaImpresion, UsuarioImpresion, Id SolicitudSIAC, Id Inspeccion, Tipo Tramite
10	Req(10)	Registrar Pagos del Tramite de la Matricula.	Requisito	Esta Informaicon debera ser extraida de otro sistema de informacion del MTI(SIAC) atravez de un numero de solicitud(IdSolicitudSIAC).
11	Req(11)	Imprimir Tramite de Matricula.	Requisito	Opcion del sistema (Reporte de tramite de Matricula)
12	Req(12)	Registrar Permisos de Navegación(NAVE):	Requisito	Se deben Registrar los siguientes Datos: Nave, IdInspeccion, Tipos Documentos, Zona, PuertoOrigen, PuertoDestino, Gravamenes, Numero Inspeccion, NumeroDeDocumento, Fecha Expedicion Tramite, Fecha Vencimiento Tramite, Estado, Tipo Tramite, MotivoSalida, Observaciones, Anulado. IdSolicitudSIAC. FechaImoresion. UsuarioImoresion
13	Req(13)	Registrar Pagos del Tramite de Permisos de Navegación	Requisito	Esta Informaicon debera ser extraida de otro sistema de informacion del MTI(SIAC) atravez de un numero de solicitud(IdSolicitudSIAC).
14	Req(14)	Imprimir Tramite de Permiso de Navegación.	Requisito	Opcion del sistema (Reporte de Permiso de Navegacion)
15	Req(15)	Registrar Concesiones de Rutas de Naves	Requisito	Se deben Registrar los siguientes Datos:Nave, Ruta, Numero Documento, Fecha, Tarifa Ruta Acuatica, Id Concesion, Tipo Tramite, Fecha, FechaVencimiento, NumeroDeDocumento, Observacion, IdSolicitudSIAC
16	Req(16)	Registrar Pagos del Tramite de Concesiones de Rutas.	Requisito	Esta Informaicon debera ser extraida de otro sistema de informacion del MTI(SIAC) atravez de un numero de solicitud(IdSolicitudSIAC).
17	Req(17)	Ejecutar Tramite Concesiones de Rutas	Requisito	Opcion en sistema(Estado de Tramite)
18	Req(18)	Imprimir Documento de Concesiones de Rutas.	Requisito	Opcion del sistema (Reporte de Concesiones de Rutas)
19	Req(19)	Rechazar solicitud del CAP.	Requisito	
20	Req(20)	Actualizar, Eliminar y Buscar Registros de: Datos Generales de Naves. Inspecciones de Naves. Matriculas de Naves. Permisos de Navegación de Naves. Concesiones de Rutas de Naves.	Requisito	Se debe tomar en cuenta los estados en los que se encuentran los tramites(Ejecutado, Anulado, Impreso)
21	Req(21)	Ejecutar Tramite de Matricula.	Requisito	Opcion en sistema(Estado de Tramite)
22	Req(22)	Anular Tramite de Matricula.	Requisito	Opcion en sistema(Estado de Tramite)
23	Req(23)	Ejecutar Tramite de Permiso de Navegación.	Requisito	Opcion en sistema(Estado de Tramite)
24	Req(24)	Anular Tramite de Permiso de Navegación.	Requisito	Opcion en sistema(Estado de Tramite)
25	Req(25)	Anular Documento de Concesiones de Rutas.	Requisito	Opcion en sistema(Estado de Tramite)

Tabla 1: Requisitos Funcionales operaciones Naves

A través del análisis textual del archivo de texto (Análisis de REQ_GenteMar.txt) respecto a las operaciones a realizar para la Gente de Mar, se obtuvieron los siguientes requisitos funcionales (tabla 2).



















No.	Clase Candidata	Texto Extraído	Tipo	Class Description
1	ReqG(01)	Guardar Datos del Solicitante(Gente Mar)	 Requisito	Se deben Registrar los siguientes Datos: IdPersonal Acuatico, Nombres, Apellidos, FechaRegistro, NumeroLicencia, Direccion, Zona, Fecha Nacimiento, PaisNacimiento, Nacionalidad, Tipoidentificacion, NivelAcademico, Identificacion, EmpresaPaisLaboro, CargoActual, AñosExperiencia, Profesion, AcademiaEscuelaNautica, IdPuerto, Telefono, Celular, ApartadoPostal, Email, Tomo, Paginas, RutaFoto, Sexo, EstadoCivil, Peso, Estatura, Pais AcademiaEscuela, UsuarioUltimaActualizacion, Sexo, SubZona, Num Pasaporte, Tipo LibretaMar.
2	ReqG(02)	Emisión, Renovación y Reposición de Licencias Acuáticas Nacional e Internacional	 Requisito	Se deben Registrar los siguientes Datos: IdLicenciaAcuatica, IdPersonalAcuatico, IdCategoriaLicencia, TipoNave, Observaciones, HastaTRB, TipoTramiteLicencia, Estado, FechaEmision, FechaExpiracion, EmpresaActual, Referendo, NumeroLicenciaReferendo, PaisLicenciaReferendo, FechaInicioValidez, FechaFinValidez, Tomo, Paginas, Observacion, CategoriaLicenciaReferendo, ObservacionLicenciaReferendo, FechaExamenMedico, IdSolicitud, NumeroDeDocumento, UsuarioUltimaActualizacion, FechaUltimaActualizacion, UsuarioImpresion, Anulado, FechaIngreso, Regla, Tipo internacional o nacional
3	ReqG(03)	Emisión, Renovación y Reposición de Libreta de Mar Nacional e Internacional	 Requisito	Se deben Registrar los siguientes Datos: Id_LibretaMar, IdPersonalAcuatico, TipoLibretaMar, FechaExpedicion, FechaExpiracion, LugarExpedicion, IdSolicitud, Ejecutado, Anulado, Impreso, Expediente, Observacion, FechaIngreso, UsuarioImpresion, UsuarioAnulacion, UsuarioEjecutado, IdTipoTramiteLibretaMar
4	ReqG(04)	Emisión, Renovación y Reposición de Certificados OMI	 Requisito	
5	ReqG(05)	Cambio de Categoría Licencias Acuáticas Nacional e Internacional.	 Requisito	Es un tramite de Licencias
6	ReqG(06)	Cambio de Categoría Libreta de Mar Nacional e Internacional.	 Requisito	Es un tramite de Libreta de mar
7	ReqG(07)	Rechazar solicitud del CAP	 Requisito	se debe tener conexon con el sistema SIAC
8	ReqG(08)	Anular Tramite de Licencias	 Requisito	Se debe tomar en cuenta el estado de cada uno de los Tramites(Impreso,Ejecutado).
9	ReqG(09)	Anular Certificados OMI	 Requisito	Se debe tomar en cuenta el estado de cada uno de los Tramites(Impreso,Ejecutado).
10	ReqG(10)	Anular Libreta de Mar	 Requisito	Se debe tomar en cuenta el estado de cada uno de los Tramites(Impreso,Ejecutado).
11	ReqG(11)	Ejecutar tramite de de Licencias	 Requisito	Se debe tomar en cuenta el estado de cada uno de los Tramites(Impreso,Anulado).
12	ReqG(12)	Ejecutar tramite Certificados OMI	 Requisito	Se debe tomar en cuenta el estado de cada uno de los Tramites(Impreso,Anulado).
13	ReqG(13)	Ejecutar tramite Libreta de Mar	 Requisito	Se debe tomar en cuenta el estado de cada uno de los Tramites(Impreso,Anulado).
14	ReqG(14)	Imprimir tramites de Licencias	 Requisito	Se debe tomar en cuenta el estado de cada uno de los Tramites(Anulado,Ejecutado).
15	ReqG(15)	Imprimir Certificados OMI	 Requisito	Se debe tomar en cuenta el estado de cada uno de los Tramites(Anulado,Ejecutado).
16	ReqG(16)	Imprimir Libreta de Mar	 Requisito	Se debe tomar en cuenta el estado de cada uno de los Tramites(Anulado,Ejecutado).
17	ReqG(17)	Realizar las operaciones fundamentales como: <ul style="list-style-type: none"> ● Actualizar, Eliminar y Buscar Registros de: Naves. Inspecciones de Naves. Matriculas de Naves. Permisos de Navegación de Naves. Concesiones de Rutas de Naves. 	 Requisito	Se debe tomar en cuenta los estados en los que se encuentran los tramites(Ejecutado, Anulado, Impreso)
18	ReqG(18)	Registra Pagos de Tramite de Licencias,Libreta de Mar y Certificados OMI	 Requisito	Esta Informacion debera ser extraida de otro sistema de informacion del MTI(SIAC) atravez de un numero de solicitud(IdSolicitudSIAC).

Tabla 2: Requisitos Funcionales operaciones Gente de Mar

Interoperabilidad con sistema SIAP (CAP)

Como se ha detallado al inicio del documento, el sistema SIG-DGTA, debe tener la capacidad de consultar datos del sistema SIAP (CAP), dichos datos permitirán realizar algunas validaciones para los procesos a realizar en el SIG-DGTA.

El SIAP (CAP) es un sistema diseñado para el Centro de Atención al Público y Acceso a la Información (CAPAI) del Ministerio de Transporte e Infraestructura. Esta área se encarga de atender a la población en general que visita dicha institución.

El aplicativo SIAP tiene la finalidad de registrar toda solicitud que la población realiza para tramitar un servicio ofrecido por la Institución, permitiendo realizar un fácil seguimiento de cada solicitud de trámite a través de las diferentes direcciones internas que interactúan entre sí, hasta la entrega de un documento oficial a la persona solicitante. Además, el sistema permite el registro y control de personas externas que visitan la institución.

Actualmente las direcciones internas que interactúan con el sistema SIAP son, Dirección General de Transporte Acuático, Dirección General de Normas de la Construcción y Desarrollo Urbano, y la Unidad de Gestión Ambiental.

Desde el aplicativo SIAP se registran datos del trámite que son de mucha importancia para las diferentes direcciones, nombre, dirección y oficina a la que pertenecen, tarifa, datos del pago (minuta, fecha, recibos, cuentas bancarias, delegaciones), duración, solicitante, tramitante y documentos requeridos y entregados, entre otros.

Requerimientos No Funcionales del Sistema (SIG-DGTA)

Entre las principales consideraciones de requerimientos no funcionales hechas por el cliente del sistema (Dirección General de Transporte Acuático) destacan:

- Que el Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA) sea una aplicación Web (MVC).
- Que el Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA) sea desarrollado para operar sobre el sistema operativo Windows 2007 o superior, sobre el servidor de aplicaciones de Microsoft Internet Información Server (IIS).
- El despliegue en producción debe alojar las bases de datos requeridas en Microsoft SQL Server 2008.
- Utilizar Microsoft Visual Studio 2015 para la implementación del proyecto.
- Debe de estar orientado a trabajar sobre una arquitectura de red centralizada y de dominio público sobre protocolo HTTP y ser accedida por cualquier usuario registrado de la DGTA.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Con fines de determinar si la propuesta de solución es pertinente y posible de realizar y con el propósito de determinar el costo de la misma, se realizó un estudio de factibilidad enfocando diferentes aspectos del proceso, tales como la factibilidad técnica que contempla las necesidades del usuario y las necesidades para el desarrollo del software, la factibilidad operativa, que enfoca las capacidades requeridas para operar las diferentes herramientas que se ocupan para el acceso de las aplicaciones, la factibilidad económica, que contempla los costos de desarrollo y el costo de los equipos, y finalmente la factibilidad legal que contempla las leyes que implican el desarrollo de la aplicación y las limitaciones legales que afectaría el alcance del Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA).

FACTIBILIDAD TÉCNICA

En este estudio se verifica la factibilidad para el funcionamiento del SIG-DGTA. Se establecen los requisitos mínimos en cuanto a recursos de hardware y software que serían necesarios para su desarrollo y correcto funcionamiento.

Requisitos mínimos del sistema

Para el correcto funcionamiento del Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA) y para aprovechar las capacidades e información contenida dentro de sus registros de base de datos se sugiere:

Equipo de Hardware:

- **Equipos Usuarios Finales:** En vista que es una aplicación WEB que se opera desde una PC o portátil, se requieren las siguientes características mínimas:
 - Procesador de tipo Intel core i3 a 1.2 GHz o superior y 2 GB de memoria RAM.
- **Servidor de Aplicaciones:** Servidor web equipado con IIS y tecnología del Framework .Net 3.5 o superior. Servidor de clase empresarial con Procesador de al menos 2.5 GHz, Memoria principal operativa de 8 GB en RAM y almacenamiento de al menos 80 GB.
- **Servidor de Base de Datos:** Servidor de clase empresarial con Procesador de al menos 2.5 GHz, Memoria principal operativa de 8 GB en RAM y almacenamiento de al menos 120 GB.
- **Equipos de los Desarrolladores:** Debido a que se debe desarrollar una aplicación web y se necesita tener diversas herramientas software para el desarrollo, se requieren las siguientes características mínimas:
 - Procesador Intel Core i7 2.30GHz, con 8 GB de memoria RAM y 500 GB de disco duro.

Software del Desarrollador:

Debido a restricciones impuestas por el cliente en los requerimientos no funcionales, se utilizarán las siguientes herramientas software:

- SQL Server 2008 o superior.
- Visual Studio 2015 Professional Edition.
- Sistema Operativo Windows 7 o superior.
- Navegador de Internet: Internet Explorer 7 o superior, Google Chrome o Mozilla Firefox, para pruebas de funcionamiento.
- SAP Crystal Report para Visual Studio 2015.

Software del Usuario:

Para la ejecución del sistema se requieren los siguientes elementos de software instalados y operando en la computadora del usuario final:

- Sistema operativo Windows 7 o superior.
- Navegador de Internet: Internet Explorer 7 o superior, Google Chrome o Mozilla Firefox.

Verificación de Factibilidad Técnica para el SIG-DGTA

Se realizó proceso de verificación del cumplimiento de los requisitos de hardware y software y se obtuvo como resultado que los equipos de cómputo con que cuenta la DGTA y la DTI actualmente superan las especificaciones mínimas de hardware requeridas, así mismo se cuenta con todas las licencias del software necesario para la construcción y operación del SIG-DGTA (Ver Anexos – Especificaciones Equipos Hardware DTI y DGTA, Tabla 25).

Riesgos del Sistema, Prevención y Mitigación

Los sistemas de información, están sujetos a diferentes tipos de riesgos (probabilidad de ocurrencia de eventos inesperados), que pueden afectar de forma directa su funcionamiento.

La Oficina de Ingeniería y Sistemas del MTI ha identificado los riesgos potenciales que pueden afectar de forma directa la operatividad y continuidad de los sistemas de información, así como las medidas de prevención de dichos riesgos los cuales se detallan en las siguientes tablas (MTI O. d., 2012):

Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad De Ocurrencia	Impacto
Naturales y/o Artificiales	Terremotos, maremotos, tsunamis, incendios, robos, inundaciones por fallas en el sistema de drenaje	Probable	Posible deterioro/inutilización del local destinado a los servidores de datos y/o aplicaciones. Incapacidad temporal para utilizar sistemas de información. Daños leves o graves a los servidores de datos y/o aplicaciones.
Servicios	Corte y/o suspensión prolongada del fluido eléctrico.	Probable	Paralización parcial y/o total de los servicios que brinda la División de Tecnología de la Información.
	Fallas y/o daños en los equipos utilizados para el desarrollo de aplicaciones	Ocasional	Paralización total o parcial de las actividades realizadas por el personal afectado hasta la reparación y/o reemplazo del equipo dañado.
	Caída de la red de comunicación de datos	Ocasional	Fallas en los switches principales paralizarían de forma total la red de comunicaciones hasta su reemplazo, impidiendo el acceso a los sistemas de información.
Sistemas	Fallas en los servidores de datos y/o aplicaciones.	Probable	Paralización de atención a usuarios internos y externos, que utilicen las aplicaciones de los servidores.
	Mal funcionamiento de las aplicaciones críticas.	Ocasional	Paralización temporal de los servicios de los usuarios afectados por la aplicación particular. No ingreso oportuno de la información.
	Reestructuración de sistemas debido a la definición de nuevos requerimientos.	Frecuente	Rediseño de la estructura de datos y modificación de los procesos contenidos en el sistema de información.
	Pérdida parcial o total de datos.	Mediana	Problemas en atención en línea y disponibilidad de la información.
	Intentos de acceso por usuarios no autorizados a los sistemas implementados.	Remoto	La manipulación del sistema por personas no autorizadas puede generar graves problemas, desde causar desperfectos en el funcionamiento hasta incluir modificaciones al mismo.
	Cambios permanentes en las TIC's	Frecuente	Cambios a nivel estructural en cuanto a las plataformas de desarrollo.
Recursos Humanos	Vacaciones, renuncias, despidos, subsidios	Ocasional.	Tiempos de respuesta más largos.
	Personal no capacitado.	Frecuente	Tiempos de respuestas prolongados, posibles errores en las soluciones creadas.
	Personal insuficiente	Frecuente.	Tiempos de respuestas más prolongados para atender las necesidades de mantenimiento y/o desarrollo de las entidades usuarias del MTI.

Tabla 3: Tabla de Riesgos.

Riesgo	Descripción del Riesgo	Medidas de Previsión	Acciones de Recuperación
Naturales y/o Artificiales	Terremotos, maremotos, tsunamis, incendios, robos, inundaciones por fallas en el sistema de drenaje	Contar con una sala de servidores alterna. Respaldos Alterno códigos fuentes, herramientas de desarrollo, bases de datos de los sistemas de información.	Instalación y configuración de servidores de datos y/o aplicaciones en sala de servidores alterna. Restauración de la información de las bases de datos y aplicaciones a partir de los respaldos, resguardados por la Oficina de Redes. Revisar y comprobar la integridad de los datos. Realizar pruebas necesarias para el funcionamiento correcto de los sistemas de información.
Servicios	Corte y/o suspensión prolongada del fluido eléctrico.	Contar con medios alternativos de suministro de energía eléctrica a la sala de servidores(UPS para servidores)	Solicitar a la Oficina de Redes la puesta en funcionamiento del medio alternativo de suministro de energía eléctrica. (Planta eléctrica y/o UPS).
	Fallas y/o daños en los equipos utilizados para el desarrollo de aplicaciones	Contar con equipos y/o stock de repuestos en caso de incidencia. Catálogo de herramientas de desarrollo. Catálogo de códigos fuente.	Reemplazo inmediato de equipo dañado por equipo alternativo, mientras se repara y/o reemplaza el equipo dañado. Instalación y configuración de herramientas de desarrollo. Restauración de copia de respaldo de códigos fuentes.
	Caída de la red de comunicación de datos		
Sistemas	Fallas en los servidores de datos y/o aplicaciones.	Contar con servidores de datos y/o aplicaciones alternativos. Contar con políticas de backups para la recuperación de la información, tanto del software para el desarrollo, bases de datos, y herramientas de terceros utilizadas en el desarrollo de aplicaciones. Creación de escenarios de pruebas de recuperación de datos en base a la información contenida en los respaldos.	Poner en producción servidores de datos y/o aplicaciones alternativos. Configuración de los servidores alternativos. Restauración de la información de las bases de datos y aplicaciones a partir de los respaldos, resguardados por la Oficina de Redes. Revisar y comprobar la integridad de los datos. Realizar pruebas necesarias para el funcionamiento correcto de los sistemas de información.
	Mal funcionamiento de las aplicaciones críticas.	Actualización de manuales técnico y de usuario. Control de versiones de las aplicaciones.	Revisión del proceso que está generando la falla. Si la falla no es superable en menos de 8 horas proceder a restaurar de forma temporal la versión anterior de la aplicación.
	Reestructuración de sistemas debido a la definición de nuevos requerimientos.	Catálogo de Requisitos de usuario.	Redefinición de requisitos de usuarios. Creación de procesos acorde a los nuevos requisitos.
	Pérdida parcial o total de datos.	Respaldos completos de la información generada por los sistemas con periodicidad diaria. Definición de políticas de recuperación de respaldos.	Recurrir a los backups (respaldos) y proceder a la reconstrucción total o parcial de los datos a partir de la fecha en que se reporta la pérdida de datos.
	Cambios permanentes en las TIC's	Plan de Capacitación y actualización al Personal de Oficina de Ingeniería y Sistemas acorde con los cambios tecnológicos.	

Recursos Humanos	Vacaciones, renuncias, despidos, subsidios	Implementación de manuales de procedimientos donde se detalle en forma clara los procesos críticos de las aplicaciones y las medidas de corrección a ejecutar. Rotación del personal de la Oficina de Ingeniería y Sistemas en todas las aplicaciones en producción.	
	Personal no capacitado.	Contar con Planes de Capacitación. Motivar el uso de Internet como medio de capacitación alternativa. Aplicar transferencia de conocimientos de programadores experimentados hacia los novatos.	
	Personal insuficiente	Elaborar matriz de prioridad de las aplicaciones. Identificar aplicaciones críticas en la institución. Distribuir el personal según el grado de criticidad y prioridad de las aplicaciones.	

Tabla 4: Medidas Preventivas de Riesgos.

FACTIBILIDAD OPERATIVA

Para favorecer el uso masivo del SIG-DGTA por parte de todos los usuarios de la DGTA, será relevante desarrollar una aplicación lo más amigable posible, de tal forma que sin mucha dificultad el usuario pueda adaptarse y aprovechar al máximo las facilidades que ésta le brinde, ahorrando tiempo y permitiendo la realización de otras actividades.

Los usuarios podrán visualizar y agregar la información que ellos necesiten a través de los módulos del sistema, en donde se presentará una interfaz agradable y sencilla. El usuario deberá seleccionar diferentes opciones correspondientes con sus funciones para la generación exitosa de los diferentes trámites de la DGTA, por lo que el sistema debe permitir la configuración visual de los módulos dependiendo de los roles de los usuarios que accedan al mismo.

Cualquier usuario con experiencia de navegar páginas dinámicas en Internet podrá operar el sistema, por cuanto el diseño de la página se realizará siguiendo los estándares Web, empleando el patrón de arquitectura de software MVC y la librería de interfaz de usuario más común hoy día, BootStrap por lo cual la organización de las páginas y la distribución de los controles será muy familiar a usuarios de aplicaciones web y móviles.

FACTIBILIDAD ECONÓMICA

El MTI-DGTA cuenta con el equipamiento, las licencias de software requeridos para implementar la propuesta de solución, así como la plataforma de servicios para su publicación y presupuesto para mantener los costos recurrentes de la misma.

El costo de desarrollo de software será asumido por los autores del estudio, con lo cual todos los costos económicos están cubiertos, haciendo factible el desarrollo del Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA), sin embargo, para fines ilustrativos, se calculan los costos para implementar la solución, obviando los costos recurrentes ya que no contamos con información de depreciación del equipo, ni estadísticas de consumo energético, ni de recursos de mantenimiento, etc.

Costo del Desarrollo del SIG-DGTA

1. Insumos:

- Equipos de cómputo:
 - ✓ 1 servidor de aplicaciones: USD 10, 000
 - ✓ 1 servidor de base de datos: USD 12, 000
 - ✓ 2 PC de desarrollo: USD 1, 000

TOTAL: USD 23, 000

- Software de desarrollo:
 - ✓ Visual Studio Professional : USD 500
 - ✓ SQL Server Estándar (1 core): USD 5, 000

TOTAL: USD 5, 500

- Software de desarrollo, Alternativa Community :
 - ✓ Visual Studio Community : USD 0
 - ✓ o SQL Express*: USD 0

TOTAL: USD 0

* SQL Express es gratuito para desarrollo. Únicamente deberá pagarse licencia estándar, Enterprise, o servicio de nube en SQL Azure para la publicación y producción.

2. Construcción:

Para la estimación de costos de construcción de la herramienta se utilizará uno de los modelos de estimación más usados, COCOMO II, obviamente el realizar los cálculos manualmente es una tarea lenta y tediosa, por lo cual existen muchas aplicaciones que se encargan de realizar todas las fórmulas, como USC COCOMO II que es la aplicación de la página oficial de COCOMO.

Con el apoyo de la herramienta Balsamiq Mockups se realizó un diseño temprano del sistema (Ver Anexos Prototipo SIG-DGTA en Mockups) y se obtuvieron las funciones primordiales del mismo, dichas funciones determina que el nivel de complejidad del desarrollo es alto. Luego se aplican en la herramienta COCOMO II, la cual refleja los costos, el personal y la duración de meses estimados para el desarrollo.

Tipo de función	Puntos de función (Dificultad Baja)	Puntos de función (Dificultad Media)	Puntos de función (Dificultad Alta)
Entrada externa (EI)	x3	x4	x6
Salida externa (EO)	x4	x5	x7
Consulta externa (EQ)	x3	x4	x6
Archivo lógico interno (ILF)	x7	x10	x15
Archivo lógico externo (ELF)	x5	x7	x10

Tabla 5: Tipos de función COCOMO

Archivo lógico interno (Internal Logical files): Tablas de la base de datos del sistema.

Archivo de interfaz externo (External Interface files): Datos referenciados a otros sistemas.

Entrada externa (External input): Pantallas donde el usuario ingresa datos. Eliminar, insertar, actualizar.

Salida externa (External output): Informes, gráficos, listados de datos, reportes.

Consulta externa (External inquiries): Recuperar y mostrar datos al usuario. Buscar.

En la siguiente tabla se muestran los puntos de función estimados en el orden en que se ingresaron en la herramienta COCOMO II.

SLOC Input Dialog - sig--dgta

Sizing Method

SLOC

Function Points

Adaptation and Reuse

Breakage

% of code thrown away due to requirements evolution and volatility

REVL

Module Size in Function Points

Language Change Multiplier

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="80"/>	1200
External Interface Files	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	10
External Inputs	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="300"/>	1800
External Outputs	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="215"/>	1505
External Inquiries	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="150"/>	900
Total Unadjusted Function Points				5415
Equivalent Total in SLOC				157035

OK Cancel Help

Imagen 7: Datos de puntos de función para el sistema SIG-DGTA

Los resultados de la estimación de costos después de ingresar los parámetros son los siguientes:

Y	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EAF	Language	NCM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK	
	<SIG-DGTA>	F:157035	232.13	1.00	Object-Orient	764.3	764.3	205.5	177425.45	1.1	25.2	0.0	
Total Lines of Code: <input type="text" value="157035"/>						Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
						Optimistic	611.5	28.2	256.8	141940.36	0.9	21.7	
						Most Likely	764.3	30.3	205.5	177425.45	1.1	25.2	0.0
						Pessimistic	955.4	32.5	164.4	221781.81	1.4	29.4	

Tabla 6: Resultados de Estimación de Costos de Construcción en USC COCOMO II

Como se observa, la herramienta COCOMO II muestra tres tipos de estimaciones de costos, estimación optimista, estimación promedio y estimación pesimista. Para cada una de las estimaciones se proporciona información de número de semanas, el costo y el número de personas requeridas para llevar a cabo el desarrollo del sistema. Es importante mencionar que el costo se muestra en moneda dólar y se calcula en base al salario mínimo del sector de actividad a la que pertenece un programador que es a sector comunicación, dicho salario mínimo es 7,666.52 córdobas establecido por el Ministerio del Trabajo (MITRAB) (ver anexo: Tabla Salario Mínimo 2018 - Tabla 21) que equivale a 232.13 dólares, tomando en cuenta el tipo de cambio oficial del 01/01/2018 establecido por el Banco Central de Nicaragua (BCN, 2018).

Según los resultados dados en las tres filas de la herramienta COCOMO II, en la estimación más optimista si el sistema fuese desarrollado por 21 personas, se lograría la finalización del mismo en 28 semanas, que equivalen a 7 meses. Por lo que se concluye que si fue desarrollada por 3 personas aplicando la fórmula matemática de proporcionalidad inversa la opción más optimista es:

21 personas ---28 semanas

3 personas ---- x semanas

$$(3)(X) = (21) (28)$$

$$X = (21) (28) / 3$$

$X = 196 \text{ semanas}$

196 semanas que equivalen a 3 años y 6 meses sin costo alguno para la institución por tratarse de un trabajo monográfico.

4.2. DISEÑO

CASOS DE USO DEL SISTEMA (SIG-DGTA)

El modelo de Casos de Uso representa la forma en como un Cliente (Actor) usa la aplicación, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan.

Un diagrama de casos de uso consta de los siguientes elementos:

- Actor a.
- Casos de Uso.
- Relaciones de Uso, Herencia y Comunicación.

Haciendo uso de la tabla generada a través del análisis textual de requerimientos llegamos a formar el siguiente diagrama de casos de usos (Construidos en Herramienta Visual Paradigma) para las operaciones de naves.

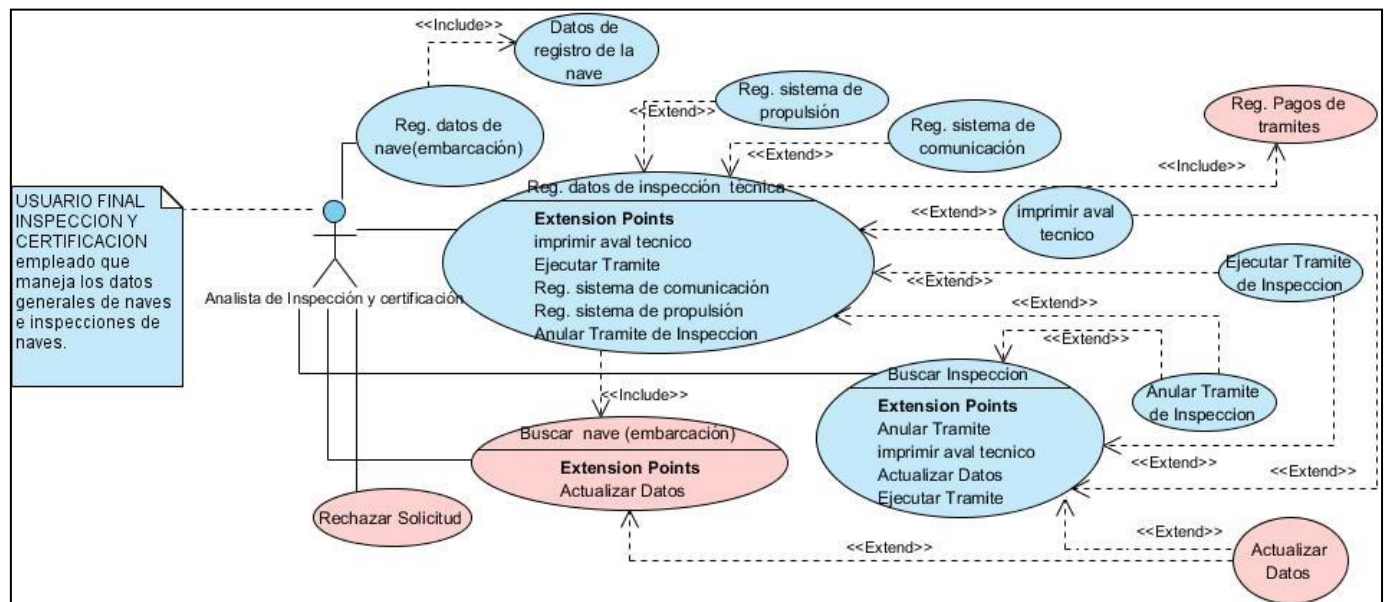


Imagen 8: Diagrama de casos de uso - Operaciones departamento Inspección y certificación

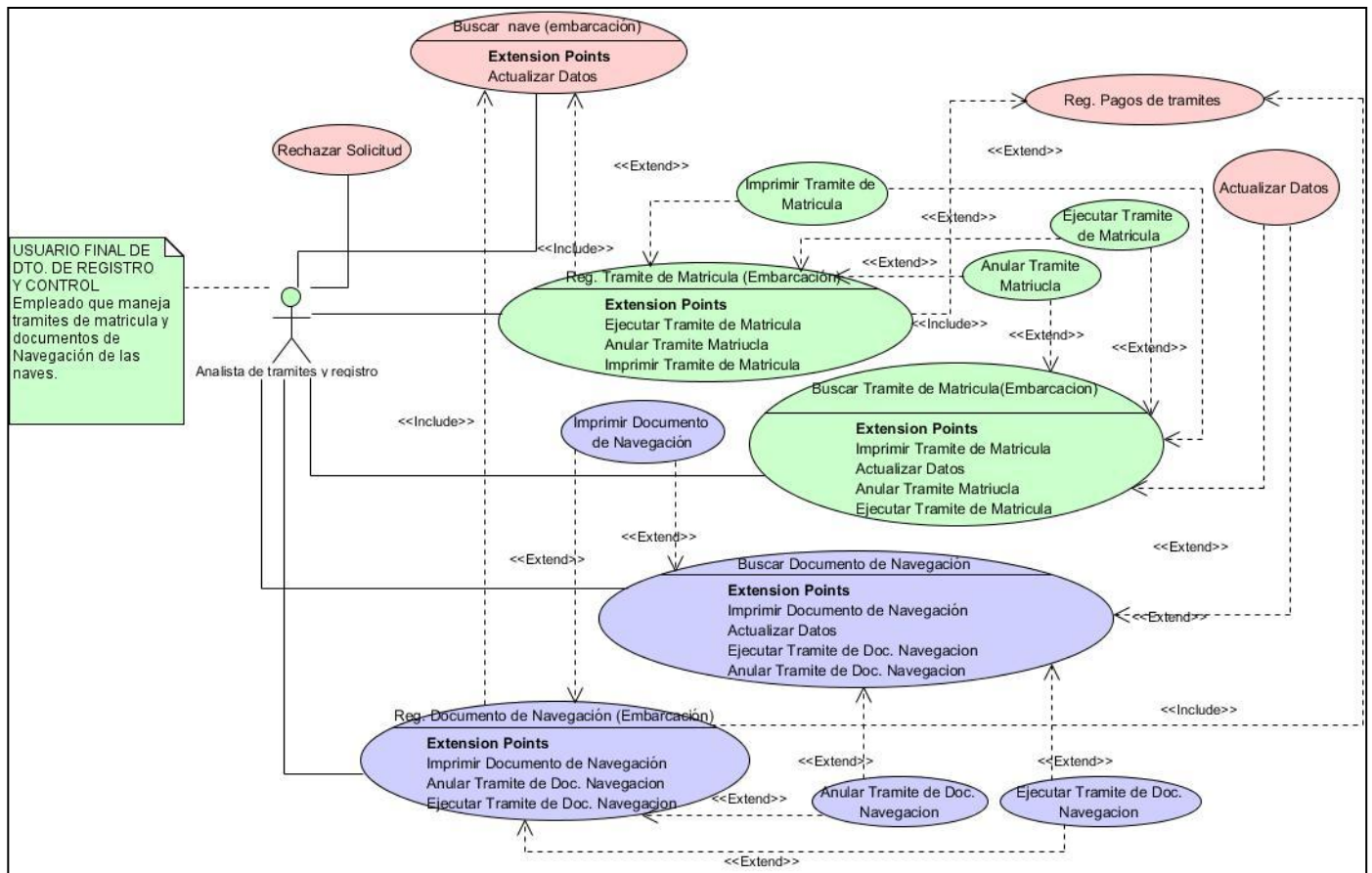


Imagen 9: Diagrama de casos de uso - Operaciones departamento Registro y Control

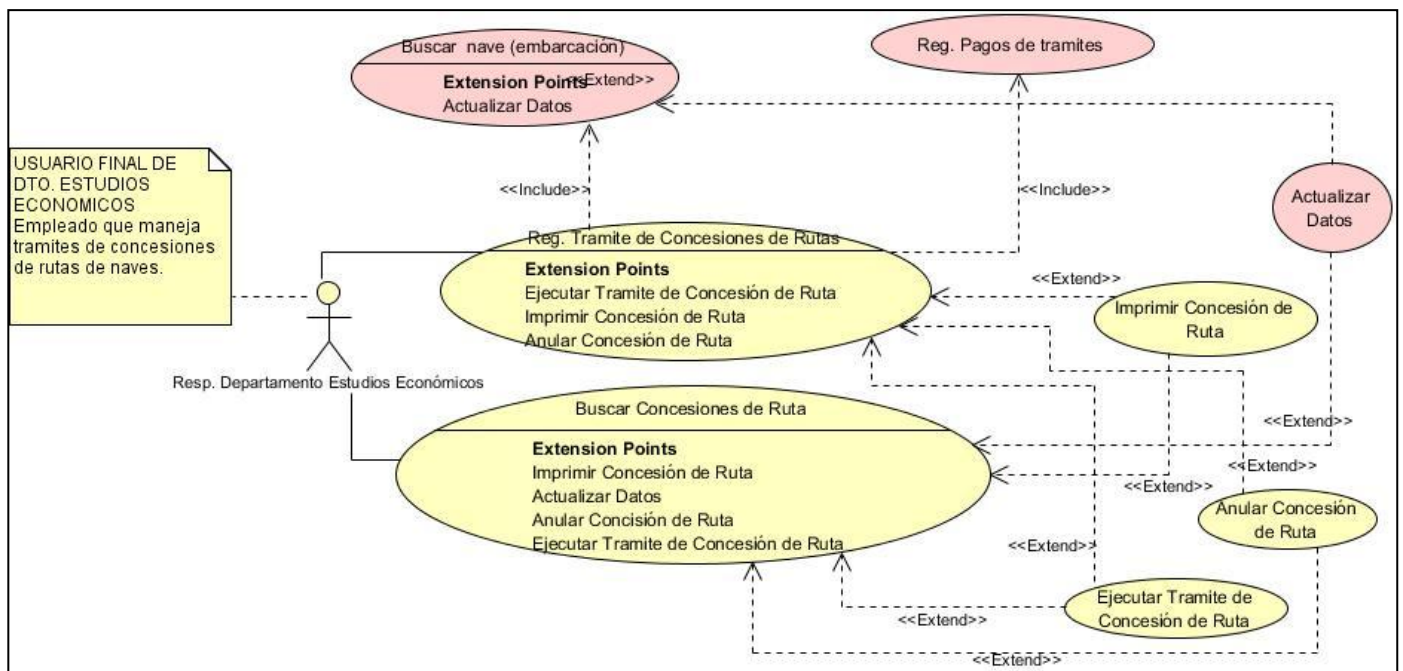


Imagen 10: Diagrama de casos de uso - Operaciones departamento Estudios Económicos

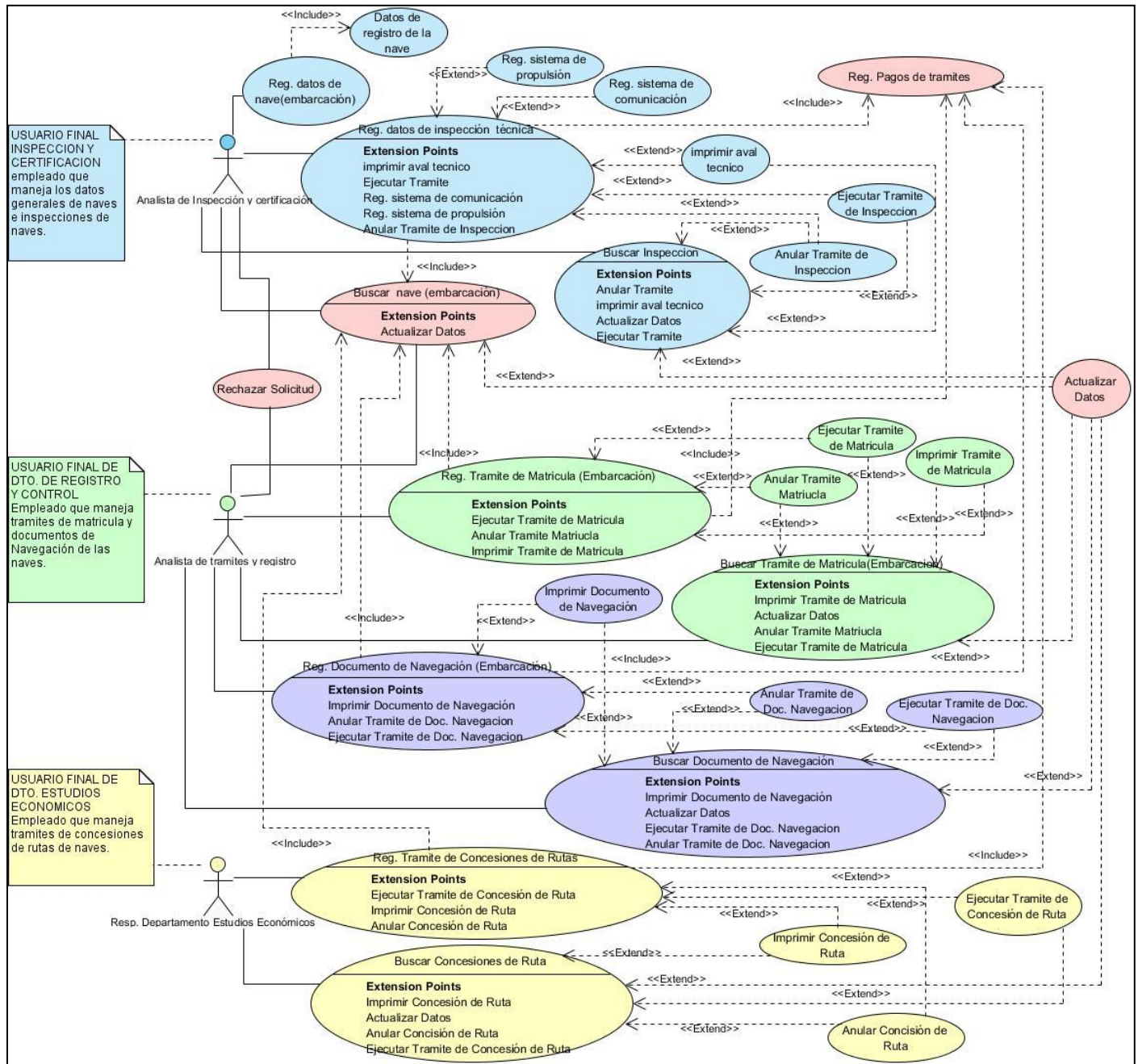


Imagen 11: Diagrama de casos de uso completo - Operaciones Naves

Haciendo uso de la tabla generada a través del análisis textual de requerimientos llegamos a formar el siguiente diagrama de casos de usos para las operaciones de Gente de Mar (Personal Acuático).

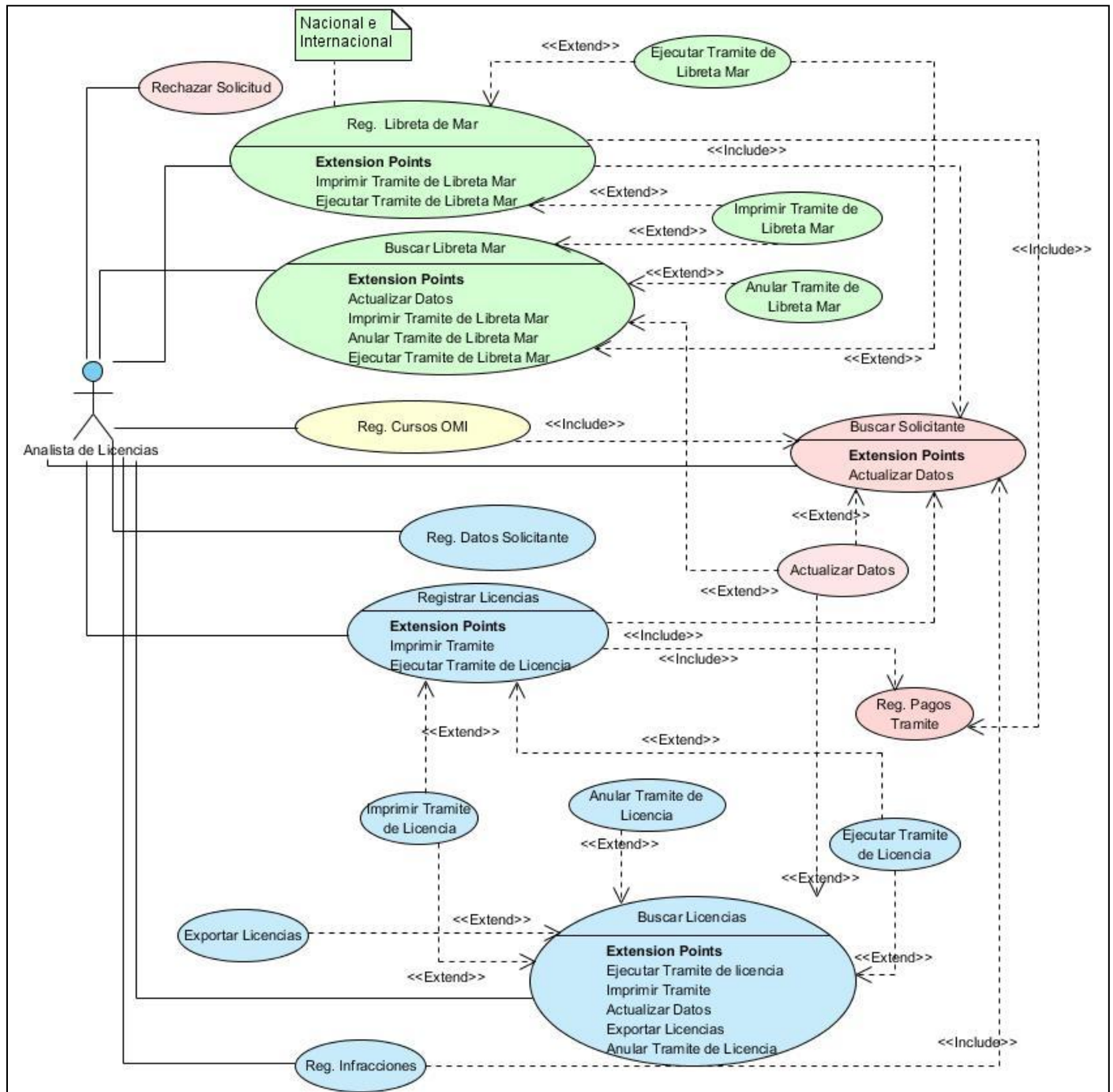


Imagen 12: Diagrama de casos de uso - Operaciones Gente de Mar

ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO

Especificación de casos de uso – Naves

Nombre:	Registrar datos de nave (Embarcación)
Autor:	Isa PARRALES
Fecha:	28/06/2017
Descripción :	Registro de datos de nave (Embarcación), estos registros son necesarios para poder generar los trámites (Inspecciones, matrículas, permisos de navegación, concesiones de rutas...).
Actores :	Usuarios - Analista de inspección y certificación
Precondiciones :	Acceso al sistema.
Flujo Normal	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de naves en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las naves existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de naves.
Selecciona opción de agregar nave (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (naves).
Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón)	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las naves.
Flujo Alternativo	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de naves en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las naves existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de naves.
Selecciona opción de agregar nave (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (naves).
Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las naves.

Nombre:	Registrar datos de inspección técnica
Autor:	Isa Parrales
Fecha:	28/06/2017
Descripción :	Registro de datos de trámite de inspección técnica.
Actores :	Usuarios - Analista de inspección y certificación.
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de solicitud de inspección en el SIAC. Existencia de pago de solicitud de inspección en el SIAC.
Flujo Normal	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de inspecciones en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las inspecciones existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de inspección.
Selecciona opción de agregar inspección (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (inspecciones).
Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón)	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las inspecciones.
Flujo Alternativo	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de inspecciones en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las inspecciones existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de inspección.
Selecciona opción de agregar inspección (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (inspecciones).
Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las inspecciones.

Nombre:	Registro de sistema de propulsión (Inspección)	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Registrar datos de sistema de propulsión en el trámite de inspección técnica.	
Actores :	Usuarios - Analista de inspección y certificación.	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de datos de la nave (Embarcación).	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de naves en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las naves existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de naves.
	Selecciona registro específico de la nave en la tabla y selecciona opción Editar (Botón).	Presenta ventana de formulario para editar registros (naves).
	Selecciona opción de agregar sistema de propulsión (Botón)	Presenta ventana adicional de formulario para agregar nuevos registros (Sistemas de propulsión -nave) y desactiva ventana principal de edición de registros de naves.
	Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón)	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario adicional de inserción de registros y vuelve a activar la ventana principal de edición de registros naves.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de naves en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las naves existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de naves.
	Selecciona registro específico de la nave en la tabla y selecciona opción Editar (Botón).	Presenta ventana de formulario para editar registros (naves).
	Selecciona opción de agregar sistema de propulsión (Botón)	Presenta ventana adicional de formulario para agregar nuevos registros (Sistemas de propulsión -nave) y desactiva ventana principal de edición de registros de naves.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario adicional de inserción de registros y vuelve a activar la ventana principal de edición de registros naves.

Nombre:	Registrar sistema de comunicación (Inspección)	
Autor:	Isa PARRALES	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Registrar datos de sistema de comunicación en el trámite de inspección técnica.	
Actores :	Usuarios - Analista de inspección y certificación.	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de datos de la nave (Embarcación).	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de naves en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las naves existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de naves.
	Selecciona registro específico de la nave en la tabla y selecciona opción Editar (Botón).	Presenta ventana de formulario para editar registros (naves).
	Selecciona opción de agregar sistema de comunicación (Botón)	Presenta ventana adicional de formulario para agregar nuevos registros (Sistemas de comunicación-nave) y desactiva ventana principal de edición de registros de naves.
	Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón)	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario adicional de inserción de registros y vuelve a activar la ventana principal de edición de registros naves.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de naves en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las naves existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de naves.
	Selecciona registro específico de la nave en la tabla y selecciona opción Editar (Botón).	Presenta ventana de formulario para editar registros (naves).
	Selecciona opción de agregar sistema de comunicación (Botón)	Presenta ventana adicional de formulario para agregar nuevos registros (Sistemas de comunicación-nave) y desactiva ventana principal de edición de registros de naves.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario adicional de inserción de registros y vuelve a activar la ventana principal de edición de registros naves.

Nombre:	Registrar trámites de Matrículas (Embarcación)	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Registrar trámite de Matrículas (Embarcación)	
Actores :	Usuarios - Analista de trámites y registros	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de solicitud de matrícula en el SIAC. Existencia de pago de solicitud de trámite en el SIAC.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de matrículas en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las matrículas existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de matrículas
	Selecciona opción de agregar matrícula (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Matrículas).
	Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón)	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las matrículas.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de matrículas en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las matrículas existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de matrículas
	Selecciona opción de matrículas en el menú principal.	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Matrículas).
	Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las matrículas.

Nombre:	Registrar documento de navegación (Embarcación)	
Autor:	Isa PARRALES	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Registrar trámite de documento de navegación(Embarcación)	
Actores :	Usuarios - Analista de trámites y registros	
Precondiciones :	Acceso al sistema Existencia de solicitud de documento de navegación en el SIAC. Existencia de pago de solicitud de trámite en el SIAC. Existencia de matrícula de embarcación.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de documentos de navegación en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de los documentos de navegación existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de documento de navegación.
	Selecciona opción de agregar documentos de navegación (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Documento de navegación).
	Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón).	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de los documentos de navegación.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de documentos de navegación en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de los documentos de navegación existentes en la base de datos y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de documento de navegación.
	Selecciona opción de agregar documentos de navegación (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Documento de navegación).
	Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las inspecciones.

Nombre:	Registrar trámite de concesiones de ruta	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Registrar trámite de concesiones de ruta	
Actores :	Usuarios - Responsable del Dpto. Estudios Económicos	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de solicitud de concesiones de ruta en el SIAC. Existencia de pago de solicitud de trámite en el SIAC.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de concesiones de rutas en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las concesiones de rutas existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de concesiones de rutas.
	Selecciona opción de agregar concesión de ruta (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Concesión de ruta).
	Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón)	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las concesiones de rutas.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de concesiones de rutas en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las concesiones de rutas existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de concesiones de rutas.
	Selecciona opción de agregar concesión de ruta (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Concesión de ruta).
	Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las concesiones de ruta.

Nombre:	Buscar nave (Embarcación)	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Busca una nave (Embarcación) para agregarle un trámite o para ver todos los registros de sus trámites o para actualizarle un dato.	
Actores :	Usuarios - Analista de inspección y certificación.	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de nave (Embarcación).	
Flujo Normal		
Usuario		Herramienta
Selecciona opción de naves en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de naves existentes en la base de dato.	
Busca el registro específico de la nave que desea operar.		
Flujo Alternativo		
No tiene		

Nombre:	Buscar inspección	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Busca un trámite de inspección para actualización de datos, ejecutarlo, anularlo o imprimirlo.	
Actores :	Usuarios - Analista de inspección y certificación.	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de inspección a naves.	
Flujo Normal		
Usuario		Herramienta
Selecciona opción de inspecciones en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de inspecciones existentes en la base de dato.	
Busca el registro específico de la inspección que desea operar.		
Flujo Alternativo		
No tiene		

Nombre:	Buscar trámite de matrícula (Embarcación)	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Busca un trámite de matrícula (Embarcación) para actualización de datos, ejecutarlo, anularlo o imprimirlo.	
Actores :	Usuarios - Analista de trámites y registros	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de trámite de matrícula.	
Flujo Normal		
Usuario		Herramienta
Selecciona opción de matrículas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de matrículas existentes en la base de dato.	
Busca el registro específico de la matrícula que desea operar.		
Flujo Alternativo		
No tiene		

Nombre:	Buscar documentos de navegación	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Busca un trámite de documentos de navegación para actualización de datos, ejecutarlo, anularlo o imprimirlo.	
Actores :	Usuarios - Analista de trámites y registros	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de documentos de navegación.	
Flujo Normal		
Usuario		Herramienta
Selecciona opción de documentos de navegación en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de los documentos de navegación existentes en la base de dato.	
Busca el registro específico del documento de navegación que desea operar.		
Flujo Alternativo		
No tiene		

Nombre:	Buscar concesiones de ruta	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Busca un trámite de concesiones de ruta para actualización de datos, ejecutarlo, anularlo o imprimirlo.	
Actores :	Usuarios - Responsable del Dpto. Estudios Económicos	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de concesiones de ruta.	
Flujo Normal		
Usuario	Herramienta	
Selecciona opción de concesiones de rutas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de concesiones de rutas existentes en la base de dato.	
Busca el registro específico de concesiones de rutas que desea operar.		
Flujo Alternativo		
No tiene		

Nombre:	Ejecutar trámite de inspección	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Ejecuta un trámite de inspección para indicar su aprobación y no ser modificado.	
Actores :	Usuarios - Analista de inspección y certificación.	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registro de trámite de inspección.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de inspecciones en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las inspecciones existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la inspección que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la inspección seleccionada.
	Manda a ejecutar la inspección a través de una opción de Ejecutar (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Ejecutado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de inspecciones.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de inspecciones en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las inspecciones existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la inspección que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la inspección seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin ejecutar.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de inspecciones.

Nombre:	Ejecutar trámite de matrícula	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Ejecuta un trámite de matrícula para indicar su aprobación y no ser modificado.	
Actores :	Usuarios - Analista de trámites y registros	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de trámite de matrículas.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de matrículas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las matrículas existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la matrícula que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la matrícula seleccionada.
	Manda a ejecutar la matrícula a través de una opción de Ejecutar (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Ejecutado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de matrículas.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de matrículas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las matrículas existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la matrícula que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la matrícula seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin ejecutar.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de matrículas.

Nombre:	Ejecutar trámite de doc. Navegación	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Ejecuta un trámite de doc. Navegación para indicar su aprobación y no ser modificado.	
Actores :	Usuarios - Analista de trámites y registros	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registro de doc. De navegación.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de documentos de navegación en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de los documentos de navegación existentes en la base de datos.
	Busca el registro del documentos de navegación que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos del documento de navegación seleccionado.
	Manda a ejecutar el documento de navegación a través de una opción de Ejecutar (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Ejecutado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de documentos de navegación.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de documentos de navegación en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de los documentos de navegación existentes en la base de datos.
	Busca el registro del documentos de navegación que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos del documento de navegación seleccionado.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin ejecutar.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de documentos de navegación.

Nombre:	Ejecutar trámite de concesión de ruta
Autor:	Isa Parrales
Fecha:	28/06/2017
Descripción :	Se Ejecuta un trámite de concesión de ruta para indicar su aprobación y no ser modificado.
Actores :	Usuarios - Responsable del Dpto. Estudios Económicos
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registro de concesión de ruta.
Flujo Normal	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de concesiones de rutas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de concesiones de rutas existentes en la base de datos.
Busca el registro de concesión de ruta que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la concesión de ruta seleccionada.
Manda a ejecutar la concesión de ruta a través de una opción de Ejecutar (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Ejecutado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de concesiones de ruta.
Flujo Alternativo	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de concesiones de rutas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de concesiones de rutas existentes en la base de datos.
Busca el registro de concesión de ruta que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la concesión de ruta seleccionada.
Selecciona Cancelar (Botón) sin ejecutar.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y presentar en una tabla la lista de los registro de concesiones de rutas.

Nombre:	Anular trámite de inspección	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Anula un trámite de inspección para indicar que es un trámite invalido.	
Actores :	Usuarios - Analista de inspección y certificación.	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de inspección de naves. El trámite debe estar en estado Ejecutado.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Inspecciones en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de inspecciones existentes en la base de datos.
	Busca el registro de inspección que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la inspección seleccionada.
	Manda a Anular la inspección a través de una opción de Anular (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Anulado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de inspecciones.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Inspecciones en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de inspecciones existentes en la base de datos.
	Busca el registro de inspección que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la inspección seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin anular.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de inspecciones.

Nombre:	Anular trámite de matrícula	
Autor:	Isa PARRALES	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Anula un trámite de matrícula para indicar que es un trámite invalido.	
Actores :	Usuarios - Analista de trámites y registros	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de trámite de matrícula. El trámite debe estar en estado Ejecutado.	
Flujo Normal		
Usuario	Herramienta	
Selecciona opción de matrículas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de matrículas existentes en la base de datos.	
Busca el registro de matrícula que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la matrícula seleccionada.	
Manda a Anular la matrícula a través de una opción de Anular (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Anulado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de matrículas.	
Flujo Alternativo		
Usuario	Herramienta	
Selecciona opción de matrículas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de matrículas existentes en la base de datos.	
Busca el registro de matrícula que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la matrícula seleccionada.	
Selecciona Cancelar (Botón) sin anular.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de matrículas.	

Nombre:	Anular trámite de documento de navegación	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Anula un trámite de documento de navegación para indicar que es un trámite invalido.	
Actores :	Usuarios - Analista de trámites y registros	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de documentos de navegación. El trámite debe estar en estado Ejecutado.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de documentos de Navegación en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de documentos de Navegación existentes en la base de datos.
	Busca el registro del documento de Navegación que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos del documento de Navegación seleccionado.
	Manda a Anular el documento de Navegación a través de una opción de Anular (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Anulado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de los documento de Navegación.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de documentos de Navegación en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de documentos de Navegación existentes en la base de datos.
	Busca el registro del documento de Navegación que necesita Anular.	Carga en un formulario los datos del documento de Navegación seleccionado.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin anular.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de documento de Navegación.

Nombre:	Anular concesión de ruta	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Anula un trámite de concesión de ruta para indicar que es un trámite invalido.	
Actores :	Usuarios - Responsable del Dpto. Estudios Económicos	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de concesión de ruta. El trámite debe estar en estado Ejecutado.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de concesiones de rutas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de concesiones de rutas existentes en la base de datos.
	Busca el registro de concesión de ruta que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la concesión de ruta seleccionada.
	Manda a Anular la concesión de ruta a través de una opción de Anular (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Anulado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de concesiones de rutas.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de concesiones de rutas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de concesiones de rutas existentes en la base de datos.
	Busca el registro de concesión de ruta que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la concesión de ruta seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin anular.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de concesiones de rutas.

Nombre:	Imprimir aval técnico	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Imprimir aval técnico	
Actores :	Usuarios - Analista de inspección y certificación.	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registro trámite de inspección técnica. El trámite debe estar en estado Ejecutado. El trámite no debe estar en estado Anulado. Impresora conectada a equipo y agregada a sistema operativo.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de inspecciones en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las inspecciones existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la inspección que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la inspección seleccionada.
	Manda a imprimir la inspección a través de una opción de Imprimir (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Impreso en la base de dato y Presenta en una ventana la vista previa de los datos de la inspección que va a imprimir.
	Manda la orden final de impresión	Manda orden de impresión a sistema operativo.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de inspecciones en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las inspecciones existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la inspección que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la inspección seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin Imprimir.	No Actualiza datos en la base de dato, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de las inspecciones.

Nombre:	Imprimir trámite de matrícula	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Imprimir trámite de matrícula	
Actores :	Usuarios - Analista de trámites y registros	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registro de trámite de matrícula. El trámite debe estar en estado Ejecutado. El trámite no debe estar en estado Anulado. Impresora conectada a equipo y agregada a sistema operativo.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de matrículas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las matrículas existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la matrícula que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la matrícula seleccionada.
	Manda a imprimir la matrícula a través de una opción de Imprimir (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Impreso en la base de dato y Presenta en una ventana la vista previa de los datos de la matrícula que va a imprimir.
	Manda la orden final de impresión	Manda orden de impresión a sistema operativo.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de matrículas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las matrículas existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la matrícula que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la matrícula seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin Imprimir.	No Actualiza datos en la base de dato, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de las matrículas.

Nombre:	Imprimir documento de navegación
Autor:	Isa Parrales
Fecha:	28/06/2017
Descripción :	Imprimir trámite documento de navegación
Actores :	Usuarios - Analista de trámites y registros
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registro de documento de navegación. El trámite debe estar en estado Ejecutado. El trámite no debe estar en estado Anulado. Impresora conectada a equipo y agregada a sistema operativo.
Flujo Normal	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de documentos de navegación en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de los documentos de navegación existentes en la base de datos.
Busca el registro del documento de navegación que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos del documento de navegación seleccionado.
Manda a imprimir el documento de navegación través de una opción de Imprimir (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Impreso en la base de dato y Presenta en una ventana la vista previa de los datos del documento de navegación que va a imprimir.
Manda la orden final de impresión	Manda orden de impresión a sistema operativo.
Flujo Alternativo	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de documentos de navegación en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de los documentos de navegación existentes en la base de datos.
Busca el registro del documento de navegación que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos del documento de navegación seleccionado.
Selecciona Cancelar (Botón) sin Imprimir.	No Actualiza datos en la base de dato, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los documentos de navegación.

Nombre:	Imprimir concesión de ruta
Autor:	Isa Parrales
Fecha:	28/06/2017
Descripción :	Imprimir concesión de ruta
Actores :	Usuarios - Responsable del Dpto. Estudios Económicos
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registro de concesión de ruta. El trámite debe estar en estado Ejecutado. El trámite no debe estar en estado Anulado. Impresora conectada a equipo y agregada a sistema operativo.
Flujo Normal	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de concesiones de rutas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de concesiones de rutas existentes en la base de datos.
Busca el registro de la concesión de ruta que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la concesión de ruta seleccionada.
Manda a imprimir la concesión de ruta a través de una opción de Imprimir (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Impreso en la base de dato y Presenta en una ventana la vista previa de los datos de la concesión de ruta que va a imprimir.
Manda la orden final de impresión	Manda orden de impresión a sistema operativo.
Flujo Alternativo	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de concesiones de rutas en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de concesiones de rutas existentes en la base de datos.
Busca el registro de la concesión de ruta que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la concesión de ruta seleccionada.
Selecciona Cancelar (Botón) sin Imprimir.	No Actualiza datos en la base de dato, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de concesiones de rutas.

Especificación de casos de uso – Gente Mar

Nombre:	Registrar Datos del solicitante
Autor:	Isa Parrales
Fecha:	28/06/2017
Descripción :	Se Registra Datos del solicitante, estos registros son necesarios para poder generar los trámites (Licencias, Libretas de Mar, Cursos OMI).
Actores :	Usuarios - Analista de licencias
Precondiciones :	Acceso al sistema. Acceso a base de datos del SIAC.
Flujo Normal	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de Gente Mar en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de Gente Mar existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de Gente Mar.
Selecciona opción de agregar Gente Mar (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Gente Mar).
Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón)	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de Gente Mar.
Flujo Alternativo	
Usuario	Herramienta
Selecciona opción de Gente Mar en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de Gente Mar existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de Gente Mar.
Selecciona opción de agregar Gente Mar (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Gente Mar).
Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de Gente Mar.

Nombre:	Registrar licencias	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Registran los trámites de licencias	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registro de gente mar. Debe existir una solicitud en el SIAC. Debe existir registro de pago en base de datos SIAC.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de licencias en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las licencias existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de licencia.
	Selecciona opción de agregar licencia (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Licencias).
	Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón)	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las licencias.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de licencias en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las licencias existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de licencia.
	Selecciona opción de agregar licencia (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Licencias).
	Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las licencias.

Nombre:	Registrar libreta de mar	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Registran los trámites de libretas de mar	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registro de gente mar. Debe existir una solicitud en el SIAC. Debe existir registro de pago en base de datos SIAC.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de libreta de mar en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las libretas de mar existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de libreta de mar.
	Selecciona opción de agregar libreta de mar (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (libreta de mar).
	Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón)	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las libretas de mar.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de libreta de mar en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de las libretas de mar existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de libreta de mar.
	Selecciona opción de agregar libreta de mar (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (libreta de mar).
	Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de las libretas de mar.

Nombre:	Registrar cursos OMI	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Registran los trámites de cursos OMI	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registro de gente mar. Debe existir una solicitud en el SIAC. Debe existir registro de pago en base de datos SIAC.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de cursos OMI en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de los cursos OMI existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de Curso OMI.
	Selecciona opción de agregar curso OMI (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Curso OMI).
	Agrega todos los datos necesarios y selecciona opción Guardar (Botón)	Guarda registro en Base de Dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de los cursos OMI.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de cursos OMI en el menú principal.	Presenta ventana con una tabla de todos los registros de los cursos OMI existentes en la base de dato y una opción (Botón), para agregar nuevo registros de Curso OMI.
	Selecciona opción de agregar curso OMI (Botón).	Presenta ventana de formulario para agregar nuevos registros (Curso OMI).
	Selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No agrega registros en la base de dato, Cierra formulario de inserción de registros y vuelve a presentar en una tabla la lista de los cursos OMI.

Nombre:	Buscar solicitante	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Busca solicitante para actualizar datos o para ver todos los registros de sus trámites.	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros del solicitante.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
Selecciona opción de Gente Mar en el menú principal.		Presenta en una tabla todos los registros de Gente Mar existentes en la base de dato.
Busca el registro específico de gente mar que desea operar.		
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
No tiene		

Nombre:	Buscar licencia	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Busca licencia para actualización de datos, Ejecutarla, anularla o imprimirla.	
Actores :	usuarios	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de licencia.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
Selecciona opción de Licencias en el menú principal.		Presenta en una tabla todos los registros de las licencias existentes en la base de dato.
Busca el registro específico de Licencia que desea operar.		
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
No tiene		

Nombre:	Buscar libreta de mar	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Busca libreta de mar para actualización de datos, Ejecutarla, anularla o imprimirla.	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de libreta de mar.	
Flujo Normal		
Usuario	Herramienta	
Selecciona opción de Libretas de Mar en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las libretas de mar existentes en la base de dato.	
Busca el registro específico de Libreta de mar que desea operar.		
Flujo Alternativo		
Usuario	Herramienta	
No tiene		

Nombre:	Ejecutar trámite de Licencia	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Ejecuta trámite de licencia para indicar aprobación de trámite y no poder ser modificada.	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de trámites de libreta de mar.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Licencias en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las Licencias existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la Licencia que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Licencia seleccionada.
	Manda a ejecutar la Licencia a través de una opción de Ejecutar (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Ejecutado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de las Licencias.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Licencias en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las Licencias existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la Licencia que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Licencia seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin ejecutar.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de las Licencias.

Nombre:	Ejecutar trámite de libreta de mar	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Ejecuta trámite de libreta de mar para indicar aprobación de trámite y no poder ser modificada.	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	Acceso al sistema Existencia de registros de trámites de libreta de mar	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Libretas de mar en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las Libretas de mar existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la Libreta de mar que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Libreta de mar seleccionada.
	Manda a ejecutar la Libreta de mar a través de una opción de Ejecutar (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Ejecutado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de las Libretas de mar.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Libretas de mar en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las Libretas de mar existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la Libreta de mar que necesita ejecutar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Libreta de mar seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin ejecutar.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de las Libretas de mar.

Nombre:	Anular trámite de licencia	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Anula trámite de licencia para indicar su invalidez.	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de Licencias. El trámite debe estar en estado Ejecutado.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Licencias en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de Licencias existentes en la base de datos.
	Busca el registro de Licencia que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Licencia seleccionada.
	Manda a Anular la Licencia a través de una opción de Anular (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Anulado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de las Licencias.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Licencias en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de Licencias existentes en la base de datos.
	Busca el registro de Licencia que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Licencia seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin anular.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de las Licencias.

Nombre:	Anular trámite de libreta de Mar	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Se Anula trámite de libreta de Mar para indicar su invalidez.	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros de Libreta de Mar. El trámite debe estar en estado Ejecutado.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Libretas de mar en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de Libretas de mar existentes en la base de datos.
	Busca el registro de Libreta de mar que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Libreta de mar seleccionada.
	Manda a Anular la libreta de mar a través de una opción de Anular (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Anulado en la base de dato y vuelve a cargar en una tabla los registros de Libretas de mar.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Libretas de mar en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de Libretas de mar existentes en la base de datos.
	Busca el registro de Libreta de mar que necesita Anular y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Libreta de mar seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin anular.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro de Libretas de mar.

Nombre:	Imprimir trámite de licencia	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Imprimir trámite de licencia	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	<p>Acceso al sistema. Existencia de registros de trámite licencia de mar. El trámite debe estar en estado Ejecutado. El trámite no debe estar en estado Anulado. Impresora conectada a equipo y agregada a sistema operativo.</p>	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Licencias en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las Licencias existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la Licencia que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Licencia seleccionada.
	Manda a imprimir la Licencia través de una opción de Imprimir (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Impreso en la base de dato y Presenta en una ventana la vista previa de los datos de la Licencia que va a imprimir.
	Manda la orden final de impresión	Manda orden de impresión a sistema operativo.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Licencias en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las Licencias existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la Licencia que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Licencia seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin Imprimir.	No Actualiza datos en la base de dato, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de las Licencias.

Nombre:	Imprimir trámite de libreta de mar	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Imprimir trámite de libreta de mar	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias	
Precondiciones :	Acceso al sistema Existencia de registros de trámite de libreta de mar. El trámite debe estar en estado Ejecutado. El trámite no debe estar en estado Anulado. Impresora conectada a equipo y agregada a sistema operativo.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Libretas de mar en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las Libretas de mar existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la Libreta de mar que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Libreta de mar seleccionada.
	Manda a imprimir la Libreta de mar a través de una opción de Imprimir (Botón) en la ventana del formulario.	Actualiza campo Impreso en la base de dato y Presenta en una ventana la vista previa de los datos de la Libreta de mar que va a imprimir.
	Manda la orden final de impresión	Manda orden de impresión a sistema operativo.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona opción de Libretas de mar en el menú principal.	Presenta en una tabla todos los registros de las Libretas de mar existentes en la base de datos.
	Busca el registro de la Libreta de mar que necesita imprimir y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos de la Libreta de mar seleccionada.
	Selecciona Cancelar (Botón) sin Imprimir.	No Actualiza datos en la base de dato, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de las Libretas de mar.

Especificación de Casos de usos generales

Nombre:	Actualizar Datos	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Permite Actualizar Datos de los registros existentes.	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias Usuarios - Analista de inspección y certificación. Usuarios - Analista de trámites y registros. Usuarios - Responsable del Dpto. Estudios Económicos	
Precondiciones :	Acceso al sistema. Existencia de registros. Si es un Trámite (Naves, Gente mar), no debe estar en estado ejecutado, anulado e impreso.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona la Opción en el menú principal del registro a actualizar (Trámite de Gente Mar, Trámites de Naves, Naves, Gente Mar)	Presenta en una tabla la lista de todos los registros existentes en la base de dato de la opción seleccionada.
	Busca el Registro específico a Actualizar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos del registro seleccionado.
	Modifica los datos que necesita actualizar y manda a guardar los nuevos datos a través de una opción de Guardar (Botón) en la ventana del formulario.	Guarda en Base de Dato los nuevos datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona la Opción en el menú principal del registro a actualizar (Trámite de Gente Mar, Trámites de Naves, Naves, Gente Mar)	Presenta en una tabla la lista de todos los registros existentes en la base de dato de la opción seleccionada.
	Busca el Registro específico a Actualizar y presiona opción de Editar (Botón).	Carga en un formulario los datos del registro seleccionado.
	Usuario selecciona Cancelar (Botón) sin guardar.	No guarda datos en Base de Datos, Cierra formulario de Actualización de datos y vuelve a presentar en una tabla la lista de los registro.

Nombre:	Rechazar solicitud	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Rechazar solicitud	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias Usuarios - Analista de inspección y certificación. Usuarios - Analista de trámites y registros. Usuarios - Responsable del Dpto. Estudios Económicos	
Precondiciones :	Acceso al sistema Existencia de solicitud de trámite de matrícula, concesión de ruta, trámite de licencia, trámite de inspección, trámite doc. de navegación Dicha solicitud no debe estar ejecutada ni impresa.	
Flujo Normal		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona la Opción en el menú principal de Rechazar Solicitud.	Presenta formulario de rechazo de solicitudes.
	Ingresa datos de la solicitud que va a rechazar y selecciona opción (Botón) de rechazar.	Guarda en Base de Dato el rechazo y Cierra formulario de Rechazos de solicitudes.
Flujo Alternativo		
	Usuario	Herramienta
	Selecciona la Opción en el menú principal de Rechazar Solicitud.	Presenta formulario de rechazo de solicitudes.
	Usuario selecciona Cancelar (Botón) sin guardar rechazo.	No guarda datos de rechazo en Base de Dato, Cierra fomulario de Rechazos de solicitudes.

Nombre:	Registrar pagos de trámites	
Autor:	Isa Parrales	
Fecha:	28/06/2017	
Descripción :	Registrar pagos de trámites	
Actores :	Usuarios - Analista de licencias Usuarios - Analista de inspección y certificación. Usuarios - Analista de trámites y registros. Usuarios - Responsable del Dpto. Estudios Económicos	
Precondiciones :	Acceso al sistema Debe existir conexión a la base de datos SIAC Debe existir registro de pago en base de datos SIAC	
Flujo Normal		
Usuario		Herramienta
Digita id de Solicitud en los datos del trámite a realizar (Inspecciones, Matriculas, Documentos de Navegación, Concesiones de rutas, licencias, Libretas de mar)		1. Consulta Dato en base de datos del SIAC. 2. Carga Información en la vista del trámite.
Flujo Alternativo		
Usuario		Herramienta

TRAZABILIDAD ENTRE CASOS DE USO Y REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA (SIG-DGTA)

Con los diagramas de casos de uso y las tablas de requisitos se puede realizar una matriz de trazabilidad entre éstos, dicha matriz de trazabilidad permitirá evaluar el grado de coincidencia entre los diferentes diagramas realizados en el análisis para el desarrollo del sistema.

En la siguiente tabla se aprecia la trazabilidad entre los casos de usos y los requisitos de operaciones naves, los resultados son muy buenos ya que se observa como cada uno de los casos de usos (Filas) se cruzan con algún requerimiento (Columnas).

(27) Use Case	Req(01)	Req(02)	Req(03)	Req(04)	Req(05)	Req(06)	Req(07)	Req(08)	Req(09)	Req(10)	Req(11)	Req(12)	Req(13)	Req(14)	Req(16)	Req(17)	Req(18)	Req(19)	Req(20)	Req(21)	Req(22)	Req(23)	Req(24)	Req(25)
Actualizar Datos																			✓					
Anular Concisión de Ruta																								✓
Anular Tramite Matriucla																					✓			
Anular Tramite de Doc. Navegacion																							✓	
Anular Tramite de Inspeccion						✓																		
Buscar Concesiones de Ruta																			✓					
Buscar Documento de Navegación																			✓					
Buscar Inspeccion																			✓					
Buscar Tramite de Matricula(Embarcacion)																			✓					
Buscar nave (embarcación)																			✓					
Ejecutar Tramite de Concesión de Ruta																✓								
Ejecutar Tramite de Doc. Navegacion																						✓		
Ejecutar Tramite de Inspeccion							✓																	
Ejecutar Tramite de Matricula																				✓				
Imprimir Concesión de Ruta																	✓							
Imprimir Documento de Navegación													✓											
Imprimir Tramite de Matricula											✓													
Rechazar Solicitud																		✓						
Reg. Documento de Navegación (Embarcación)												✓												
Reg. Pagos de tramites					✓				✓			✓			✓									
Reg. Tramite de Concesiones de Rutas															✓									
Reg. Tramite de Matricula (Embarcación)									✓															
Reg. datos de inspección técnica		✓																						
Reg. datos de nave(embarcación)	✓																							
Reg. sistema de comunicación				✓																				
Reg. sistema de propulsión			✓																					
imprimir aval tecnico								✓																

Tabla 7: Matriz de trazabilidad casos de uso Naves y requisitos de Naves

En la siguiente tabla se muestra la trazabilidad entre los casos de usos y los requisitos de operaciones Gente de Mar, se observa como cada uno de los casos de usos (Filas) se cruzan con algún requerimiento (Columnas).

By: <input type="text" value="Transitor"/>	(18) Candidate Item																	
	ReqG(01)	ReqG(02)	ReqG(03)	ReqG(04)	ReqG(05)	ReqG(06)	ReqG(07)	ReqG(08)	ReqG(09)	ReqG(10)	ReqG(11)	ReqG(12)	ReqG(13)	ReqG(14)	ReqG(15)	ReqG(16)	ReqG(17)	ReqG(18)
(16) Use Case																		
Actualizar Datos																		✓
Anular Tramite de Libreta Mar										✓								
Anular Tramite de Licencia							✓											
Buscar Libreta Mar																		✓
Buscar Licencias																		✓
Buscar Solicitante																		✓
Ejecutar Tramite de Libreta Mar													✓					
Ejecutar Tramite de Licencia											✓							
Imprimir Tramite de Libreta Mar																	✓	
Imprimir Tramite de Licencia														✓				
Rechazar Solicitud							✓											
Reg. Cursos OMI				✓					✓			✓			✓			
Reg. Datos Solicitante	✓																	
Reg. Pagos Tramite																		✓
Reg. Libreta de Mar			✓			✓												
Registrar Licencias		✓			✓													

Tabla 8: Matriz de trazabilidad casos de uso Gente de Mar y Requisitos Gente de Mar

Según las tablas anteriores, para las operaciones de naves y gente de mar hay una trazabilidad completa entre los casos de usos y los requerimientos del sistema, el resultado es un buen indicador de que al diseñar los casos de usos se están contemplando los requerimientos funcionales, lo que permitirá elaborar un sistema que cumpla con las funciones requeridas.

DIAGRAMAS DE CLASES

Los diagramas de clase describen los tipos de objetos de un sistema, así como los distintos tipos de relaciones que pueden existir entre ellos. Los diagramas de clase se convierten así en la técnica más potente para el modelado conceptual de un sistema software, la cual suele recoger los conceptos clave del modelo de objetos (Peñalvo, s.f.).

Un diagrama de clases está compuesto por los siguientes elementos:

- **Clase:** Atributos, Métodos y Visibilidad.
- **Relaciones:** Herencia, Composición, Agregación, Asociación y Uso (Ecured, s.f.).

Se puede decir que existen tres perspectivas diferentes desde las cuales se pueden utilizar los diagramas de clase:

- **Conceptual:** El diagrama de clase representa los conceptos en el dominio del problema que se está estudiando. Este modelo debe crearse con la mayor independencia posible de la implementación final del sistema.
- **Especificación:** El diagrama de clase refleja las interfaces de las clases, pero no su implementación. Aquí las clases aparecen más cercanas a los tipos de datos, ya que un tipo representa una interfaz que puede tener muchas implementaciones diferentes.
- **Implementación:** Esta vista representa las clases tal cual aparecen en el entorno de implementación (Peñalvo, s.f.).

Para el desarrollo del Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA), se considera la perspectiva Conceptual y de Especificación de los diagramas de clases. La perspectiva conceptual de los diagramas de clases permitirá identificar los aspectos (Clases) principales de los procesos del departamento de la DGTA, a partir de éste diagrama se procederá a elaborar el diagrama de clases con la perspectiva de especificación en la cual se describirán a detalle los atributos y operaciones de las clases identificadas.

Haciendo uso de la herramienta de análisis textual que proporciona la aplicación Visual Paradigma se logra identificar las clases que se describen en la siguiente tabla e imagen respectivamente.

DIAGRAMA DE CLASES OPERACIONES NAVES

No.	Clase Candidata	Texto Extraído	Tipo	Class Description
1	CI(01)	Nave	Clase	Registrar Datos principales de la nave: NombreNave, Cantidad Tripulantes, Eslora, Puntal, Tab, Capacidad Maxima Carga, Peso Carga, Capacidad Maxima Pasajero, Manga, Calado, TAN, Representante, TipoNave, Material, Actividad, Nacionalidad, Pais Construccion, MedioPropulsion, Puerto.
2	CI(02)	Inspecciones	Clase	Se deben Registrar los siguientes Datos: Nave, Numero, FechaInspeccion, FechaVencimiento, Eslora, Manga, Puntal, Calado, Tab, Tan, CapacidadCayuqueros, CapcidadBuzos, Estado, Observacion, Color, CapacidadMaximaCarga, Peso Carga, Capacidad Maxima Pasajero, CantidadTripulantes, ActividadNaveInspeccion, MedioPropulsionInspeccion, SolicitudSIAC, MotivoInspeccion.
3	CI(03)	Medios de Propulsión	Clase	Detalle de Datos de Naves, se deben registrar los siguientes datos: IdNave, IdMotor, MarcaMotor, TipoMotor, ModeloMotor, SerieMotor, PotenciaMotor.
4	CI(04)	Sistemas de Comunicación	Clase	Detalle de Datos de Naves, se deben registrar los siguientes datos: IdNave, IdRadio, IdTipoRadio, IdMarcaRadio, FrecuencialndicLlamada.
5	CI(05)	Matriculas	Clase	Se deben Registrar los siguientes Datos: Nave, Numero Matricula, Numero Resolucion, Tomo, NumeroOMI, PropietarioMotor, Arrendatario, Pagina, Estado, NumeroDeDocumento, Observacion, Fecha Tramite, FechaEstado, FechaImpresion, UsuarioImpresion, Id SolicitudSIAC, Id Inspeccion, Tipo Tramite
6	CI(06)	Permisos de Navegación	Clase	Se deben Registrar los siguientes Datos: Nave, IdInspeccion, Tipos Documentos, Zona, PuertoOrigen, PuertoDestino, Gravamenes, Numero Inspeccion, NumeroDeDocumento, Fecha Expedicion Tramite, Fecha Vencimiento Tramite, Estado, Tipo Tramite, MotivoSalida, Observaciones, Anulado, IdSolicitudSIAC, FechaImpresion, UsuarioImpresion
7	CI(07)	Concesiones de Rutas	Clase	Se deben Registrar los siguientes Datos: Nave, Ruta, Numero Documento, Fecha, Tarifa Ruta Acuatica, Id Concesion, Tipo Tramite, Fecha, FechaVencimiento, NumeroDeDocumento, Observacion, IdSolicitudSIAC
8	CI(08)	Medios de Propulsión Inspeccion	Clase	Detalle de Datos de Naves, se deben registrar los siguientes datos: IdNave, IdInspeccion, IdMotor, MarcaMotor, TipoMotor, ModeloMotor, SerieMotor, PotenciaMotor.
9	CI(09)	Sistemas de Comunicación Inspeccion	Clase	Detalle de Datos de Naves, se deben registrar los siguientes datos: IdNave, IdInspeccion, IdRadio, IdTipoRadio, IdMarcaRadio, FrecuencialndicLlamada.
10	CI(10)	Puerto	Clase	se deben registrar los siguientes datos: IdPuerto, nombre, idPais, idZonaPuerto, idComunidad, direccion, latitudNorte, IontitudOeste, altitudSNMar, extensionTerritorial, superficieAtencionbuque, superficieAlmacenamiento, superficieCirculacionTransporte, horarioAdminInicial, horarioAdminFinal, horarioOperPortuariaInicia, horarioOperPortuariaFinal.

Tabla 9: Clases perspectiva conceptual - Operaciones Naves

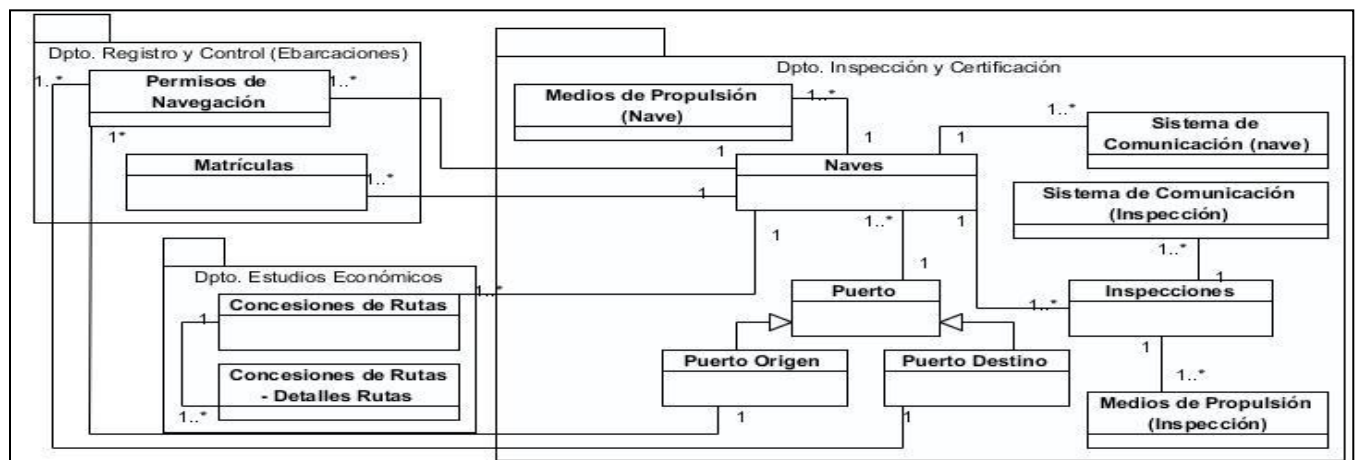


Imagen 13: Diagrama de Clases perspectiva conceptual - Operaciones Naves

Partiendo del diagrama de clases conceptual en el cual se describen tres departamentos, departamento de Inspección y Certificación, departamento de Registro y Control y el departamento de Estudios Económicos, se realizan tres diagramas de clases con la perspectiva de Especificación.

A continuación se presentan las figuras de los tres departamentos con sus clases, atributos y relaciones.

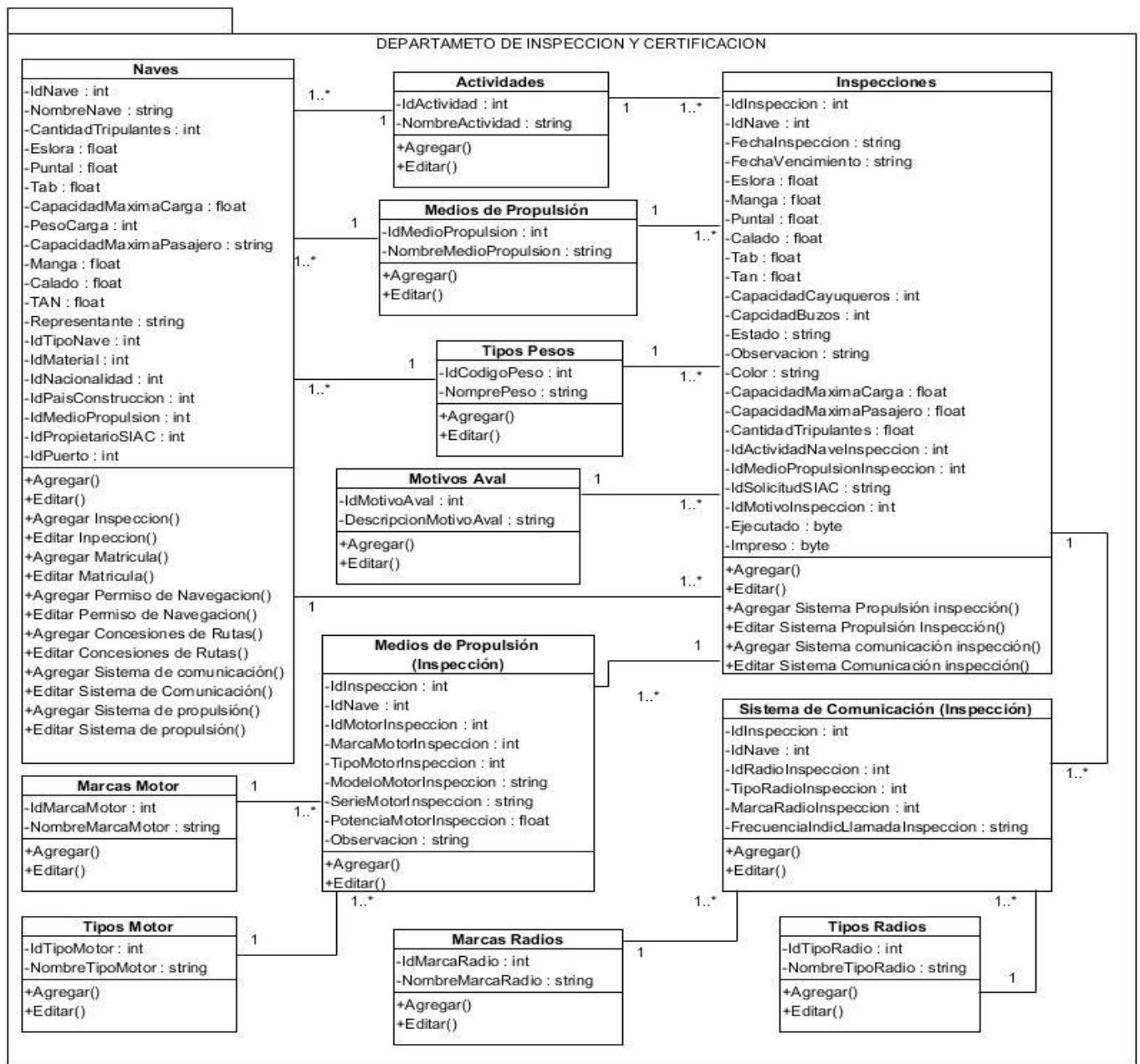


Imagen 14: Diagrama de Clases perspectiva específica - Operaciones Depto. Inspección y Certificación

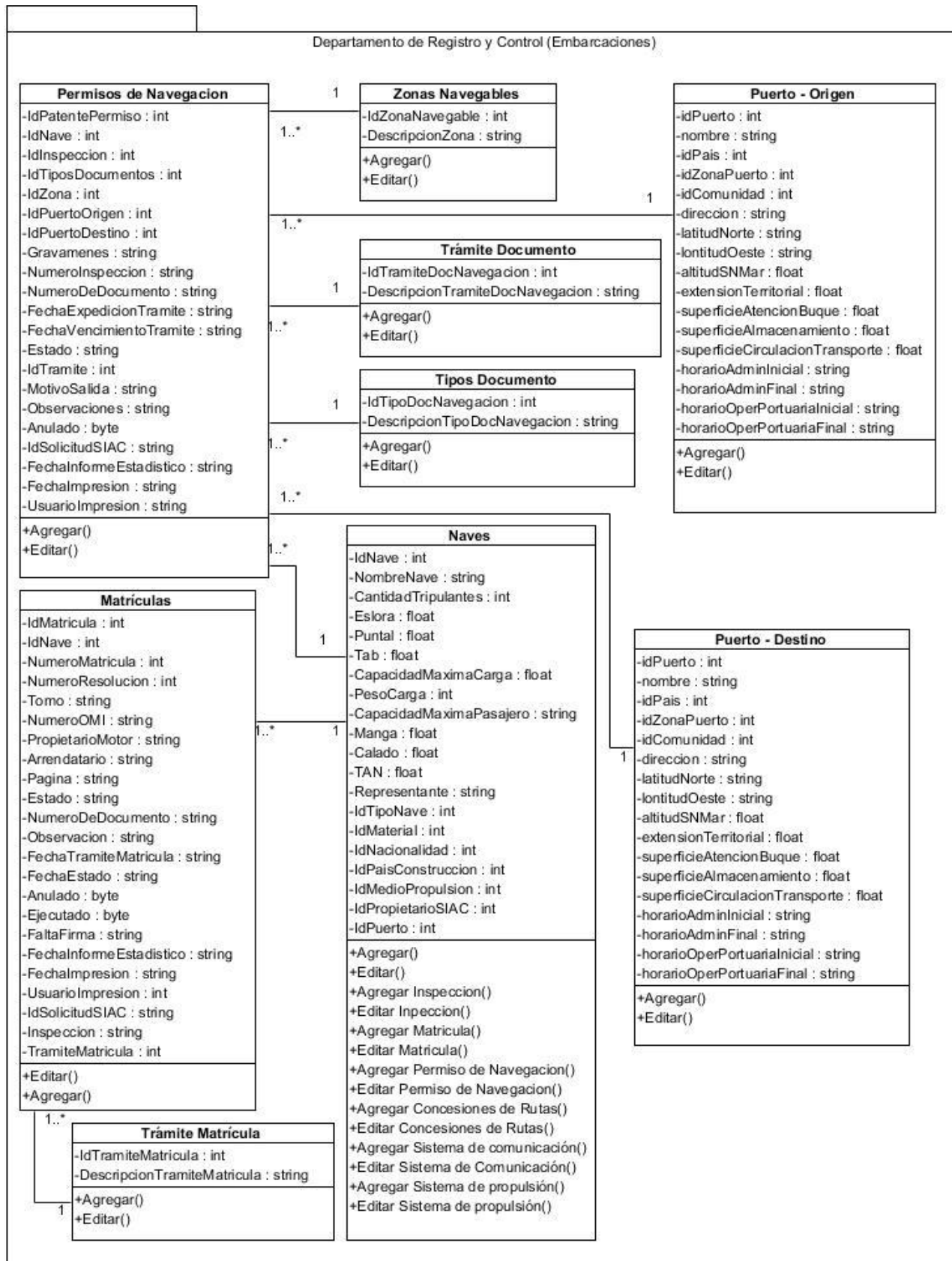


Imagen 15: Diagrama de Clases perspectiva específica - Operaciones Depto. Registro y Control

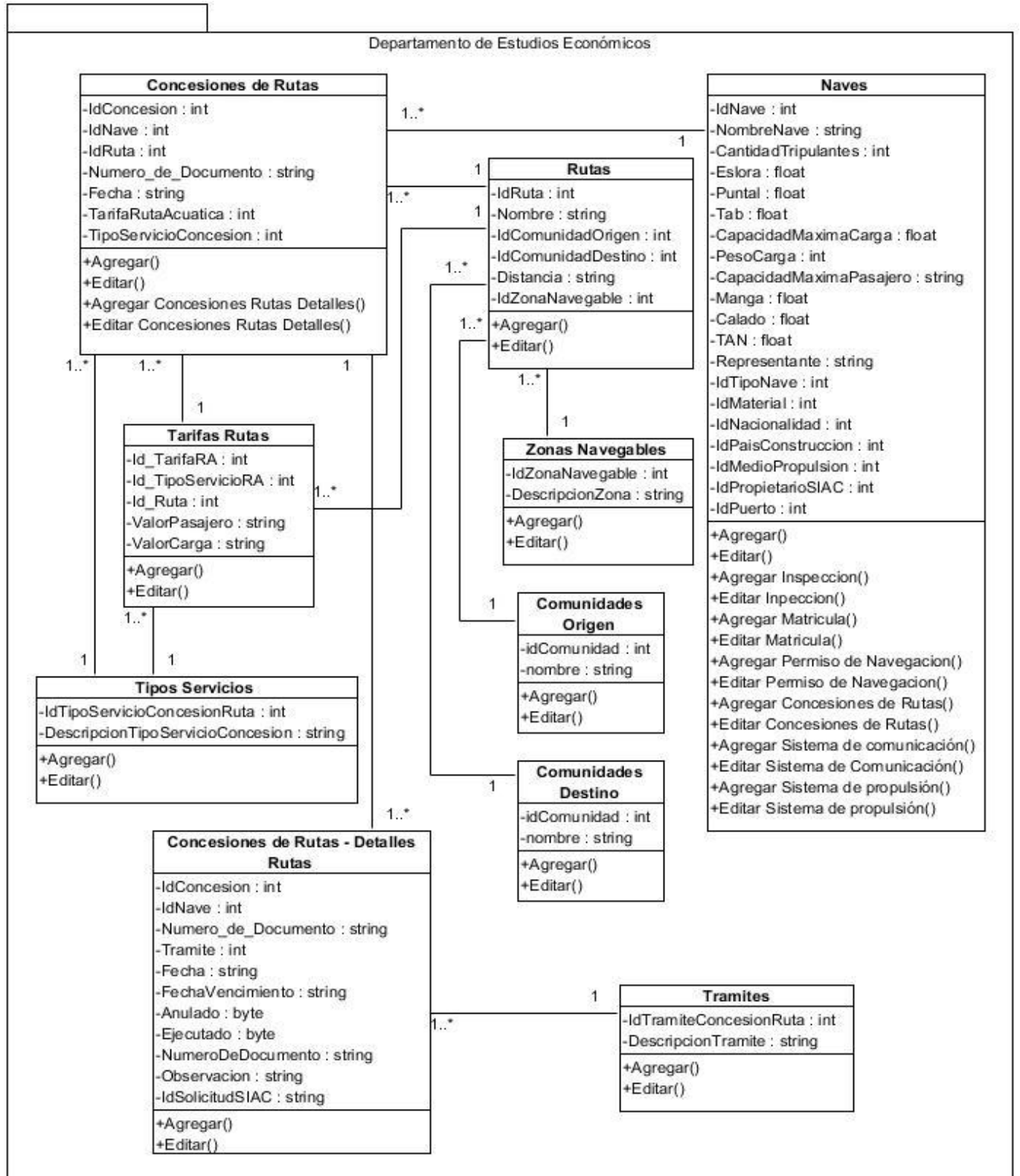


Imagen 16: Diagrama de Clases perspectiva específica - Operaciones Depto. Estudios Económicos

DIAGRAMA DE CLASES OPERACIONES GENTE MAR

No.	Clase Candidata	Texto Extraído	Tipo	Class Description
1	CL(01)	Licencias	Clase	Se deben registrar los siguientes datos: IdLicenciaAcuatica, IdPersonalAcuatico, IdCategoriaLicencia, IdTipoNave, IdObservaciones, HastaTRB, IdTipoTramiteLicencia, Estado, FechaEmision, FechaExpiracion, EmpresaActual, Referendo, NumeroLicenciaReferendo, IdPaisLicenciaReferendo, FechalicioValidez, FechafinValidez, Tomo, Paginas, Observacion, CategoriaLicenciaReferendo, ObservacionLicenciaReferendo, FechaExamenMedico, IdSolicitud, NumeroDeDocumento, UsuarioImpresion, Anulado, FechaIngreso, Regla, tipo Nacional o Internacional.
2	CL(02)	Libreta de Mar	Clase	Se deben registrar los siguientes Datos: Id_LibretaMar, IdPersonalAcuatico, TipoLibretaMar, FechaExpedicion, FechaExpiracion, LugarExpedicion, IdSolicitud, Ejecutado, Anulado, Impreso, Expediente, Observacion, FechaIngreso, UsuarioImpresion, UsuarioAnulacion, UsuarioEjecutado, UsuarioUltimaActualizacion, FechaUltimaActualizacion, IdTipoTramiteLibretaMar
3	CL(03)	Certificados OMI	Clase	Se deben registrar los siguientes datos: IdCursoOMI, Fecha Ingreso, Id solicitante y numero solicitud.
4	CL(04)	Solicitante(Gente Mar)	Clase	Se deben registrar los siguientes datos: IdPersonalAcuatico, Nombres, Apellidos, FechaRegistro, NumeroLicencia, Direccion, IdZona, FechaNacimiento, IdPaisNacimiento, IdNacionalidad, IdTipoidentificacion, IdNivelAcademico, Identificacion, EmpresaPaisLaboro, CargoActual, AñosExperiencia, Profesion, AcademiaEscuelaNautica, IdPuerto, Telefono, Celular, ApartadoPostal, Email, Tomo, Paginas, RutaFoto, Sexo, EstadoCivil, Peso, Estatura, IdPaisAcademiaEscuela, IdSexo, IdSubZona, NumPasaporte, TipoLibretaMar
5	CL(05)	Puerto	Clase	se deben registrar los siguientes datos: idPuerto, nombre, idPais, idZonaPuerto, idComunidad, direccion, latitudNorte, lontitudOeste, altitudSNMar, extensionTerritorial, superficieAtencionBuque, superficieAlmacenamiento, superficieCirculacionTransporte, horarioAdminInicial, horarioAdminFinal, horarioOperPortuariaInicial, horarioOperPortuariaFinal,

Tabla 10: Clases perspectiva conceptual - Operaciones Gente de Mar

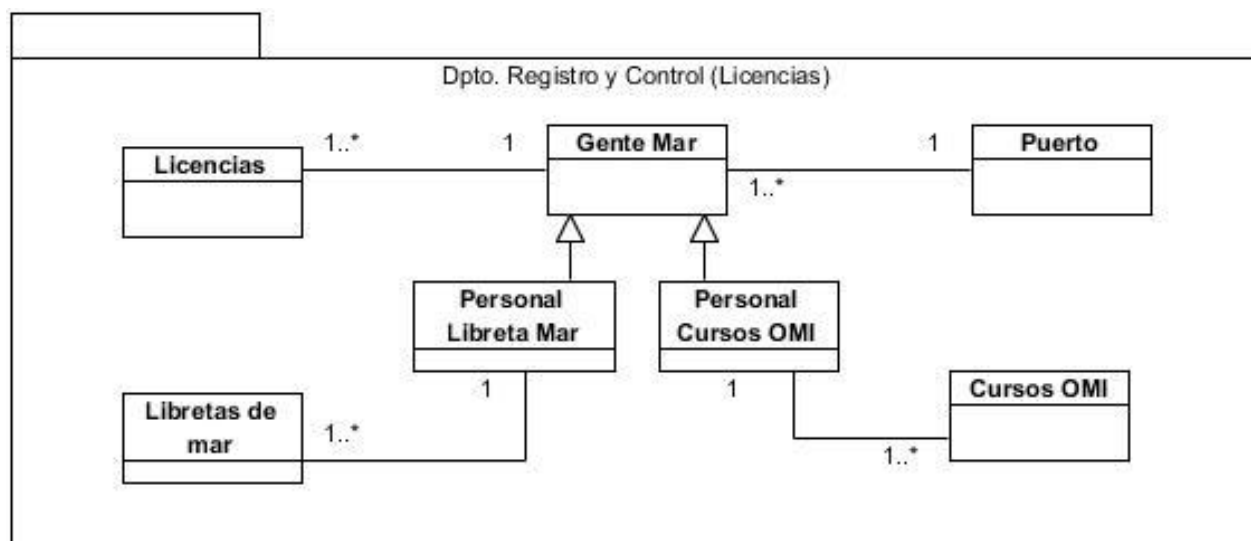


Imagen 17: Diagrama de Clases perspectiva conceptual - Operaciones Gente de Mar

Partiendo del diagrama de clases conceptual de las operaciones de Gente Mar en el cual se describen el departamento, Registro y Control, se realiza un diagrama de clases con la perspectiva de Especificación.

A continuación se presentan las imágenes de las clases con sus atributos y relaciones.

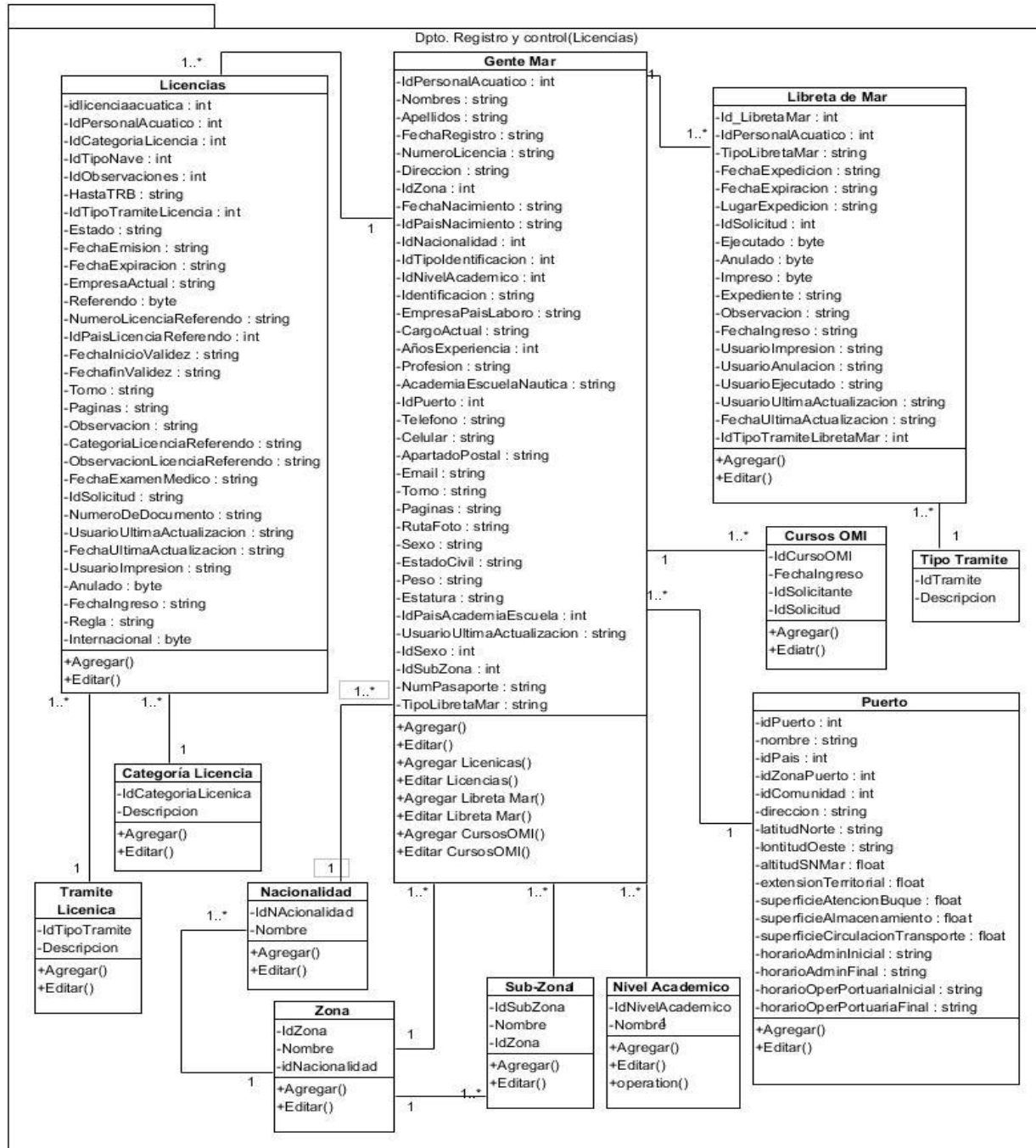


Imagen 18: Diagrama de Clases perspectiva especifica - Operaciones Gente de Mar

DISEÑO DE BASE DE DATOS (SQL Server)

A partir del diagrama de clases de perspectiva Específica, se determina la estructura de base de datos que será requerida para almacenar la información de todos los trámites procesados en la Dirección General de Transporte Acuático (DGTA).

Diseño de Base de Datos Naves

Debido al gran número de tablas elaboradas en el sistema gestor de base de datos SQL, se dividieron las imágenes del diagrama de base de datos para las operaciones de naves en tres, las cuales corresponden al número de departamentos de la DGTA, Departamento de Inspección y Certificación, Departamento de Registro y Control (Embarcaciones) y el departamento de Estudios Económicos.

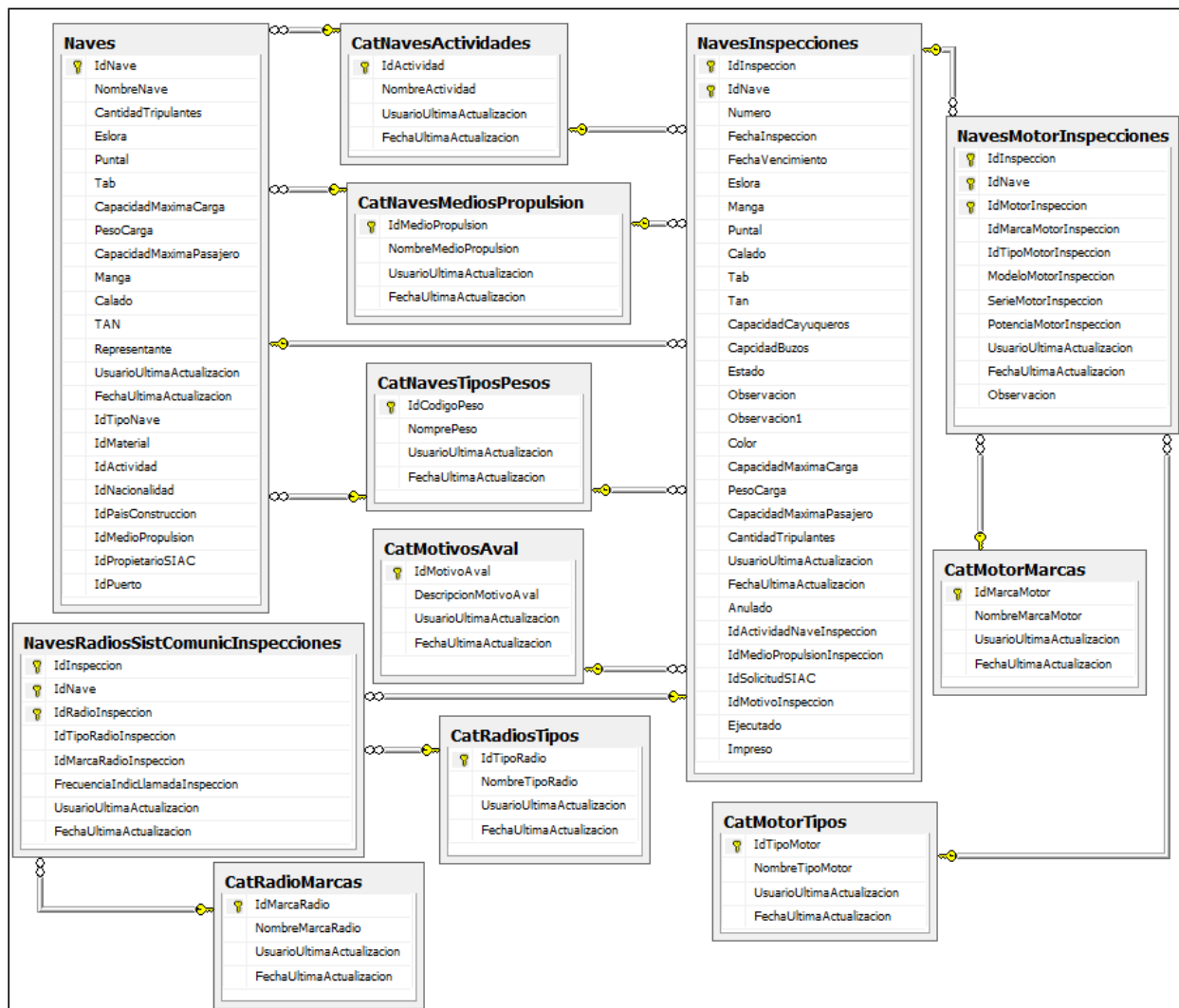


Imagen 19: Diagrama de Base de Datos - Depto. Inspección y Certificación

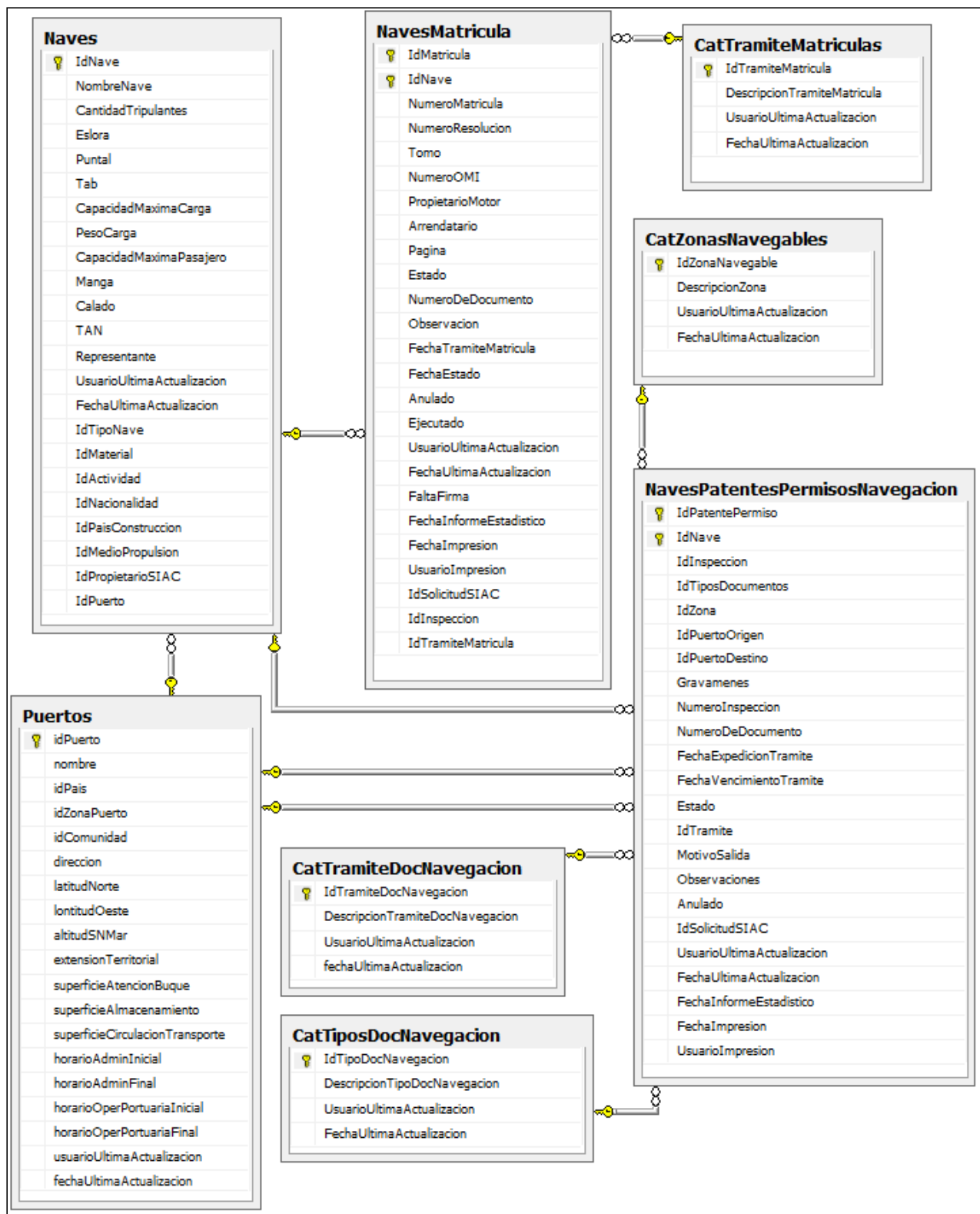


Imagen 20: Diagrama de Base de Datos - Depto. Registro y Control (Embarcaciones)

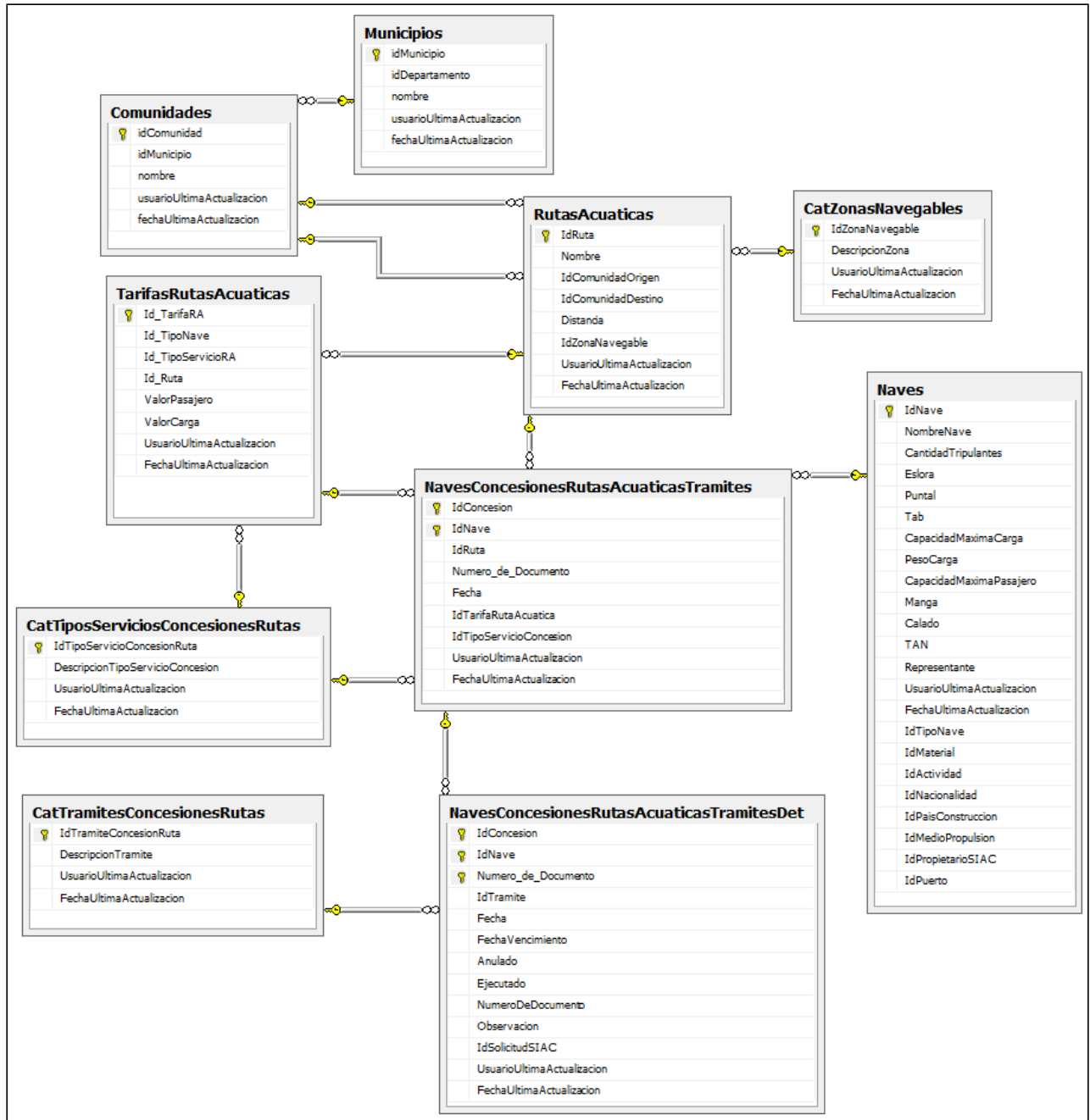


Imagen 21: Diagrama de Base de Datos - Depto. Estudios Económicos

Diseño de Base de datos Gente Mar

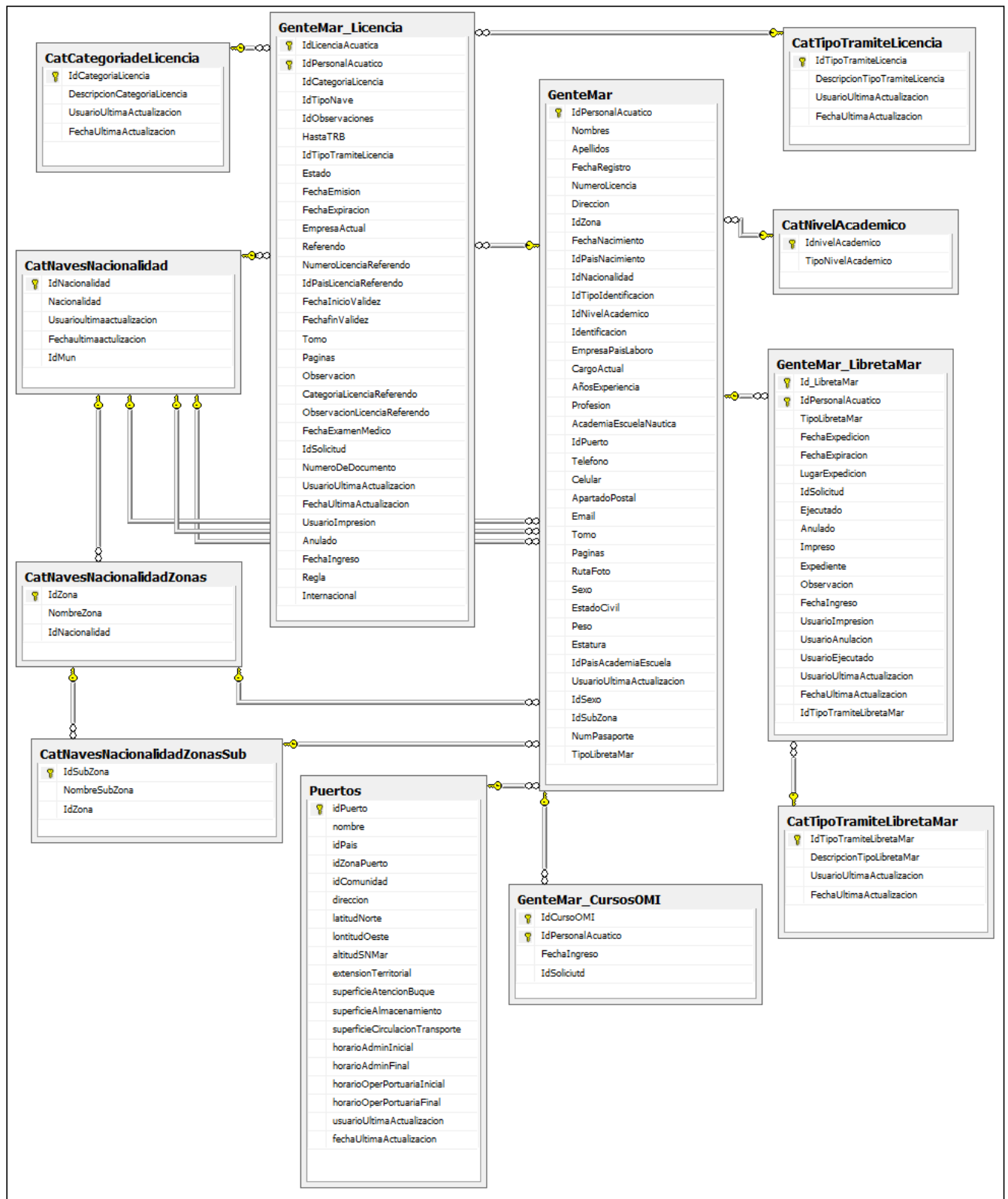


Imagen 22: Diagrama de Base de Datos - Depto. Registro y Control (Gente de Mar)

DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

En UML los diagramas de actividades se usan para describir las actividades de negocios y la funcionalidad de los sistemas de software. Algunos de los componentes más comunes de un diagrama de actividades incluyen:

- **Acciones** - un paso en la actividad en la que los usuarios o el software realizan una tarea dada.
- **Nodo de decisión** - una rama condicional en el flujo que se representa con un diamante. Incluye una sola entrada y dos o más salidas.
- **Fujos de control** - este es otro nombre para los conectores que muestran el flujo entre pasos en el diagrama.
- **Nodo inicial** - simboliza el inicio de la actividad. Se representa con un círculo negro.
- **Nodo terminal** - representa el paso final en la actividad. Se modela con un círculo negro con contorno blanco (Inc., s.f.).

En el presente documento se utilizan los diagramas de actividades para detallar la funcionalidad del Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA), dichos diagramas se elaboraron en la herramienta de Visual Paradigma.

Diagramas de Actividades Operaciones Naves

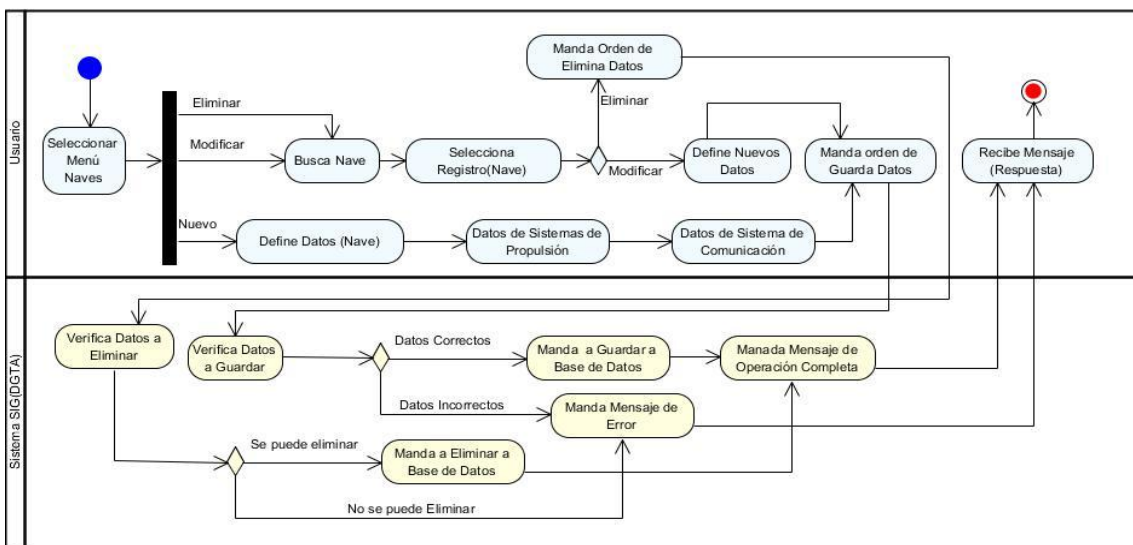


Imagen 23: Diagrama de Actividades - Operaciones registros Naves

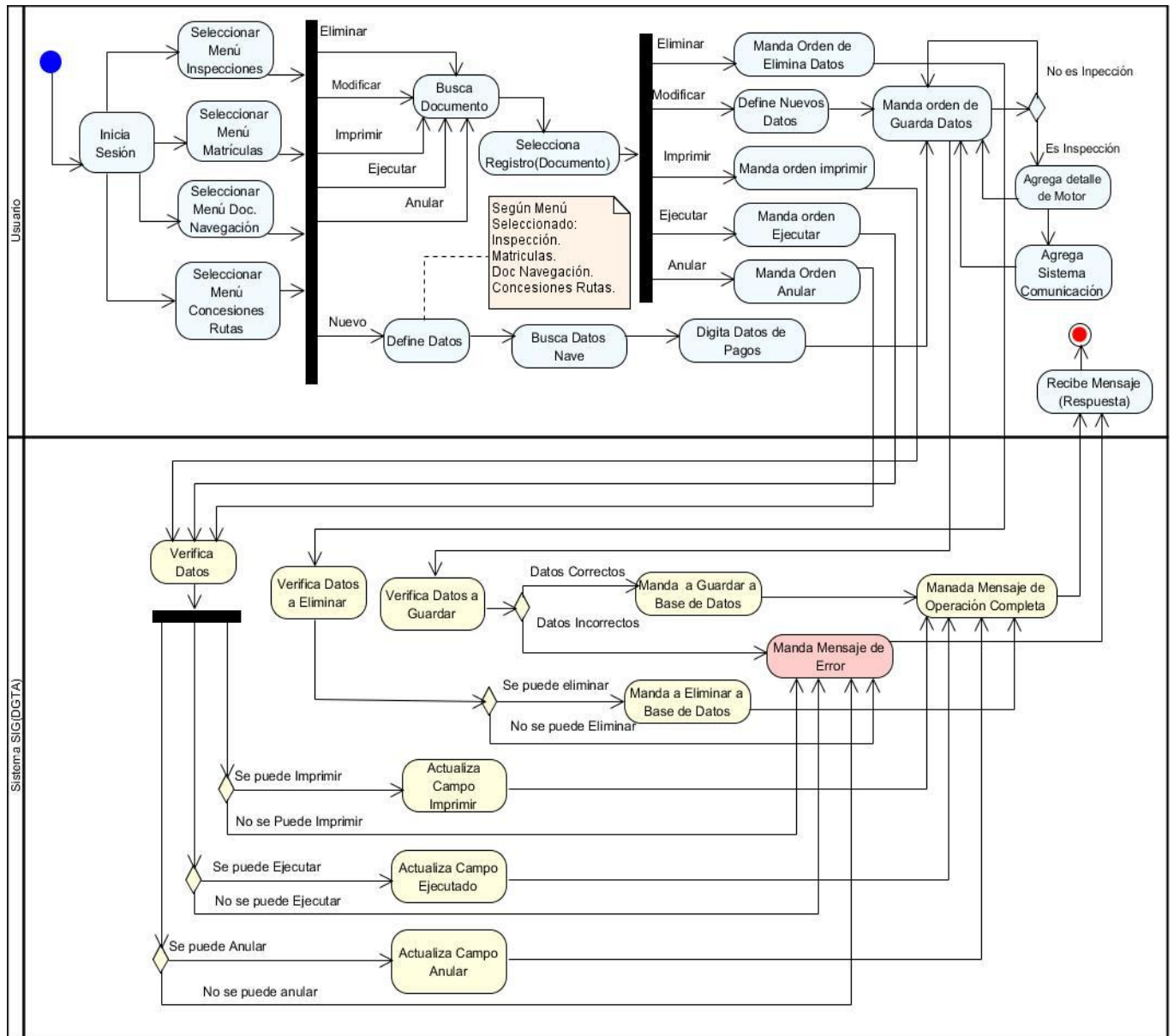


Imagen 24: Diagrama de Actividades – Operaciones registros documentos Naves

Diagramas de Actividades Operaciones Gente Mar

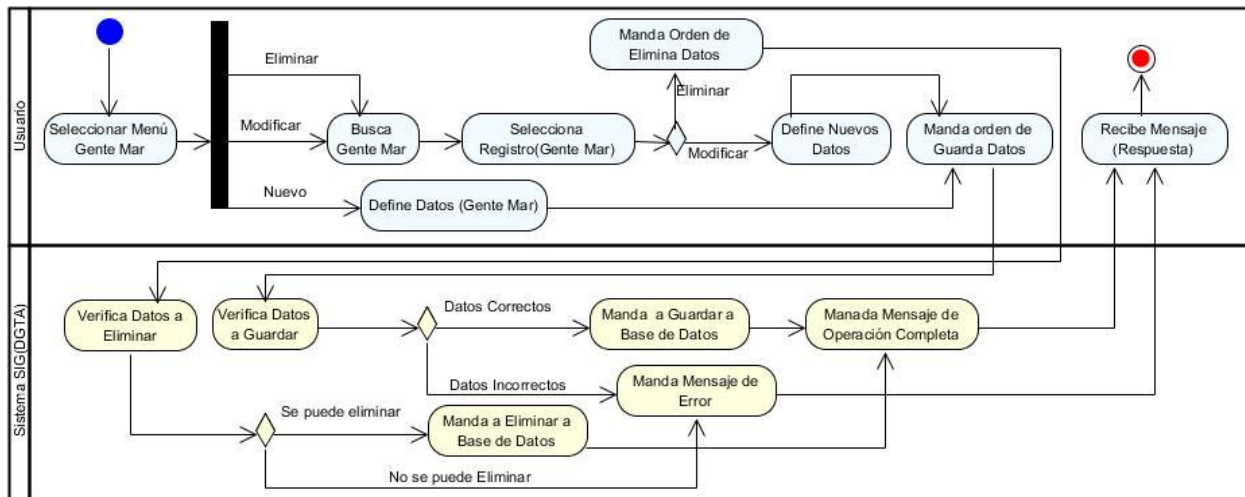


Imagen 25: Diagrama de Actividades - Operaciones registros Gente de Mar

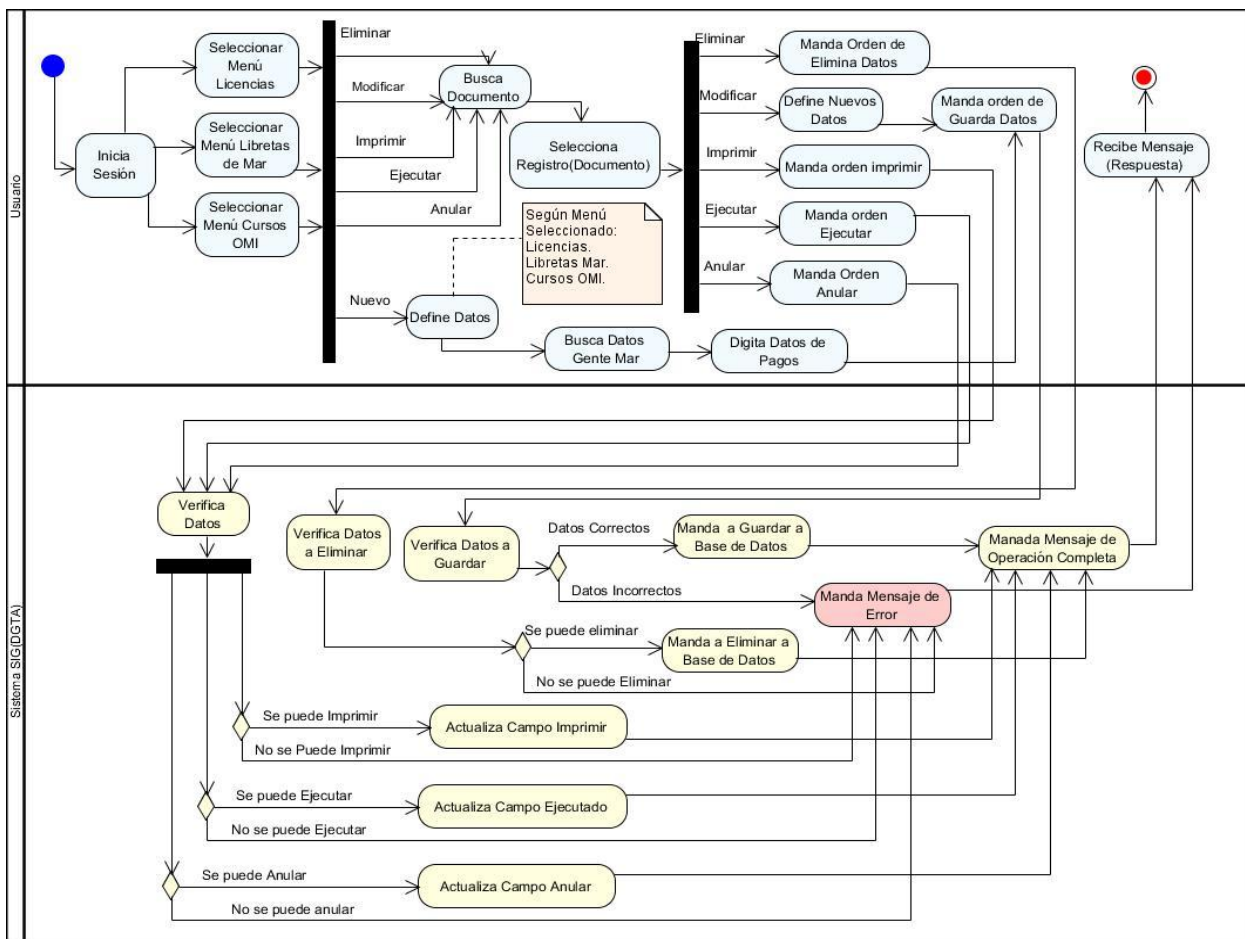


Imagen 26: Diagrama de Actividades - Operaciones registros documentos Gente de Mar

DIAGRAMAS DE SECUENCIAS

Un diagrama de secuencias muestra la interacción de un conjunto de objetos de una aplicación a través del tiempo, en el cual se indicarán los módulos o clases que formarán parte del programa y las llamadas que se hacen cada uno de ellos para realizar una tarea determinada, por esta razón permite observar la perspectiva cronológica de las interacciones. Es importante recordar que el diagrama de secuencias se realiza a partir de la descripción de un caso de uso (Cevallos, 2015).

Algunos de los elementos más comunes de un diagrama de secuencia incluyen:

- **Actor** - Muestra entidades que interactúan con el sistema o que son externas al sistema.
- **Rol de la Clase** - El rol de la clase describe la manera en que un objeto se va a comportar en el contexto. No se listan los atributos del objeto.
- **Activación** - Los cuadros de activación representan el tiempo que un objeto necesita para completar una tarea.
- **Mensajes** - Los mensajes son flechas que representan comunicaciones entre objetos.
- **Líneas de Vida** - Las líneas de vida son verticales y en línea de puntos, ellas indican la presencia del objeto durante el tiempo.

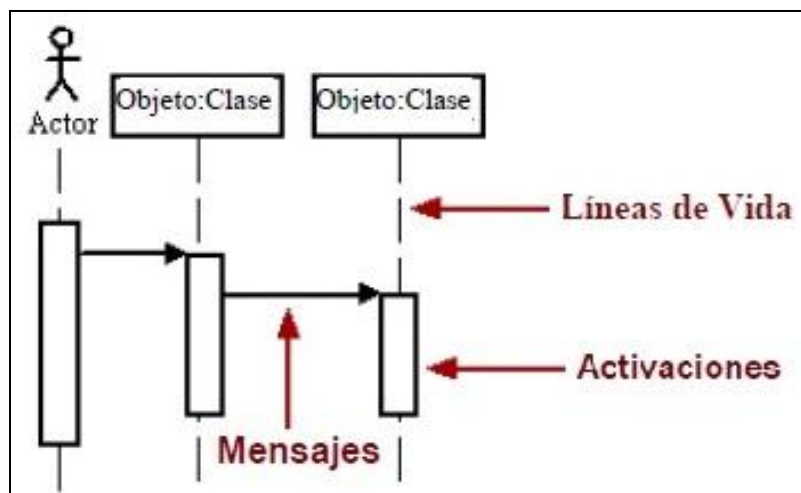


Imagen 27: Componentes de Diagrama de Secuencia

A continuación se presentan los diagramas de secuencia del Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA), los diagramas se elaboraron en la herramienta de Visual Paradigma.

Diagramas de Secuencias Operaciones Naves

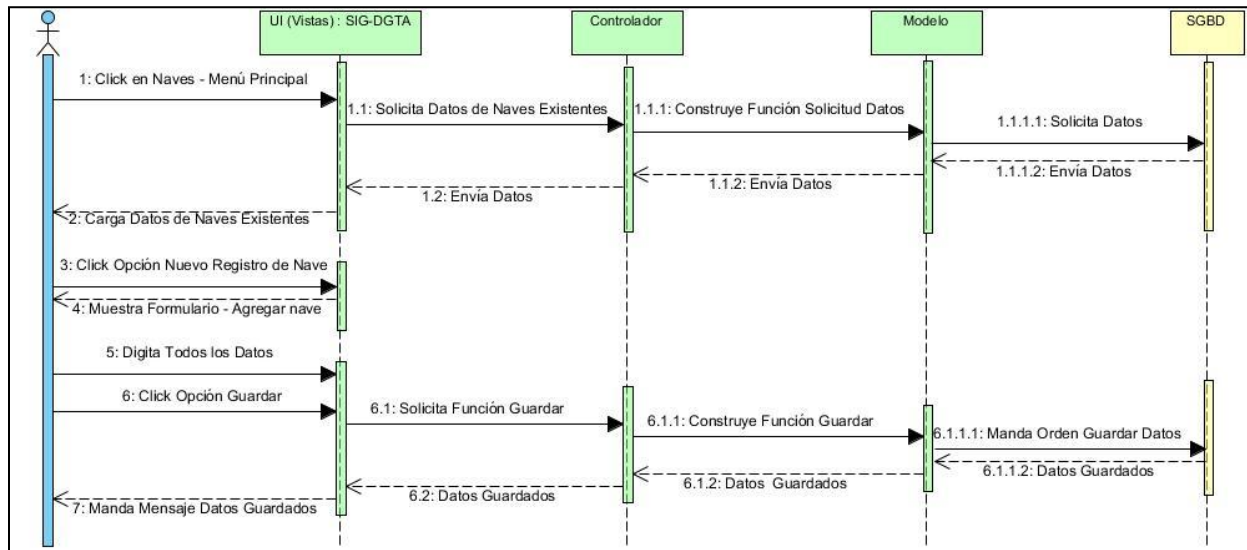


Imagen 28: Diagrama de Secuencia - Agregar registro Nave

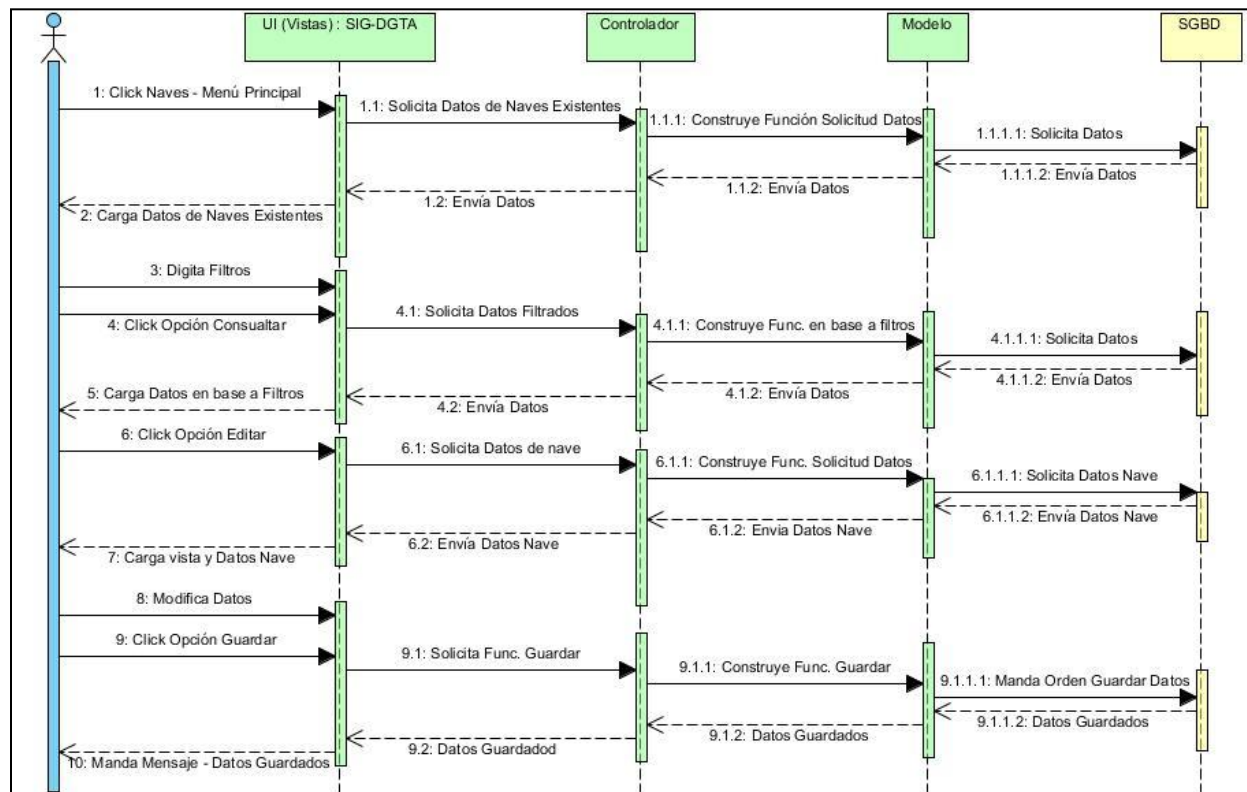


Imagen 29: Diagrama de Secuencia - Buscar y Modificar datos Nave

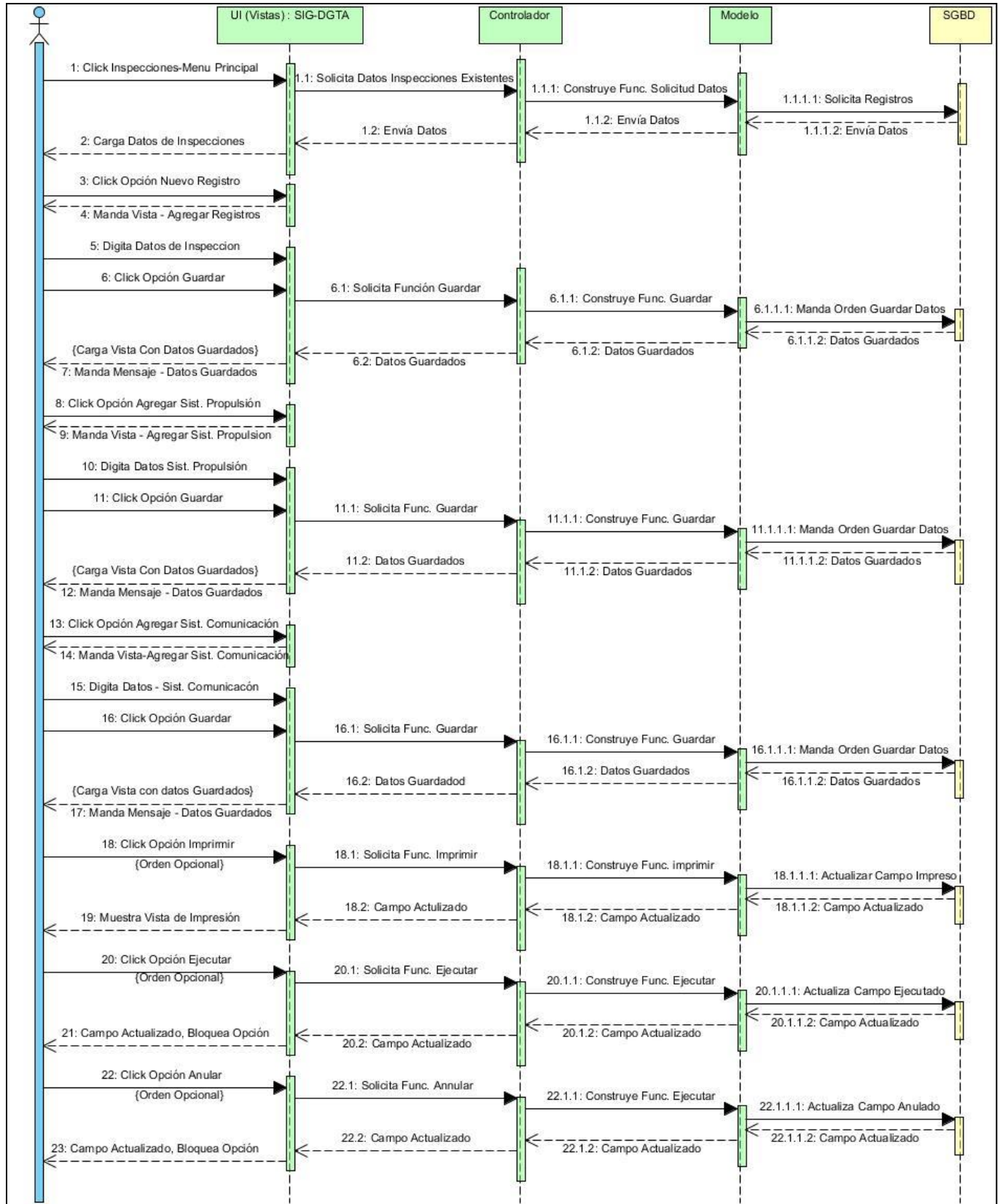


Imagen 30: Diagrama de Secuencia - Agregar, imprimir, ejecutar y anular inspecciones

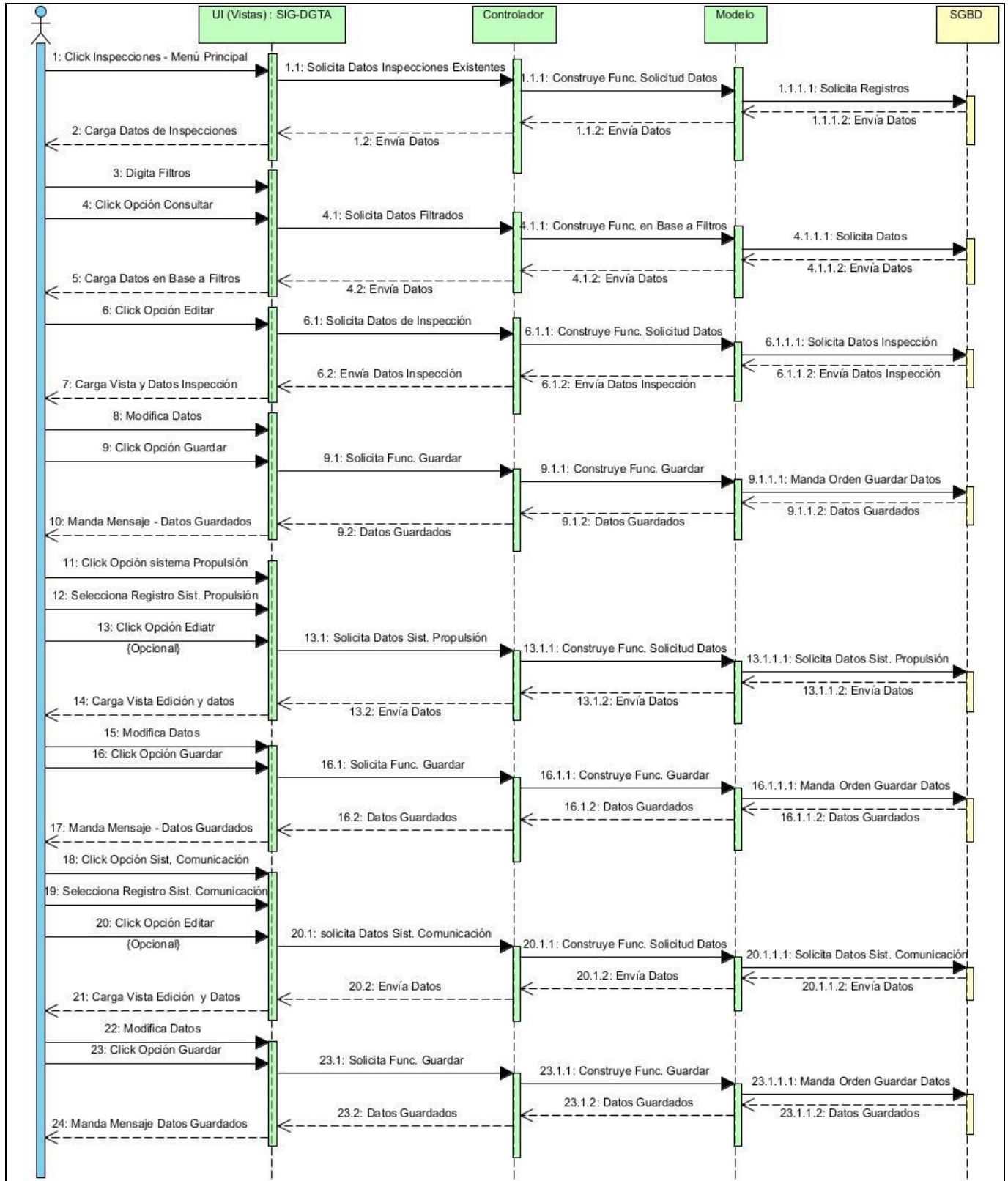


Imagen 31: Diagrama de Secuencia- Buscar y Modificar Inspecciones

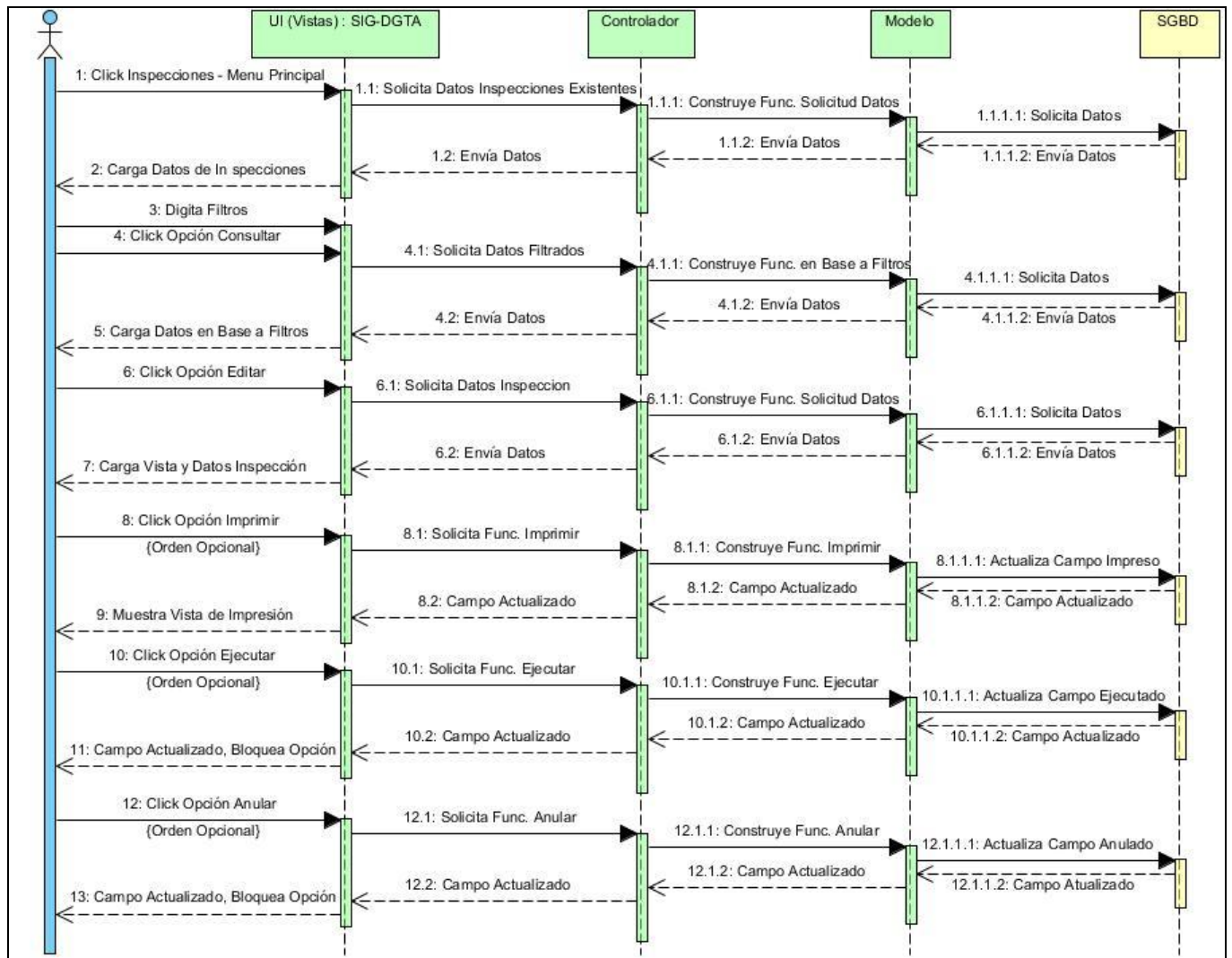


Imagen 32: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar inspecciones

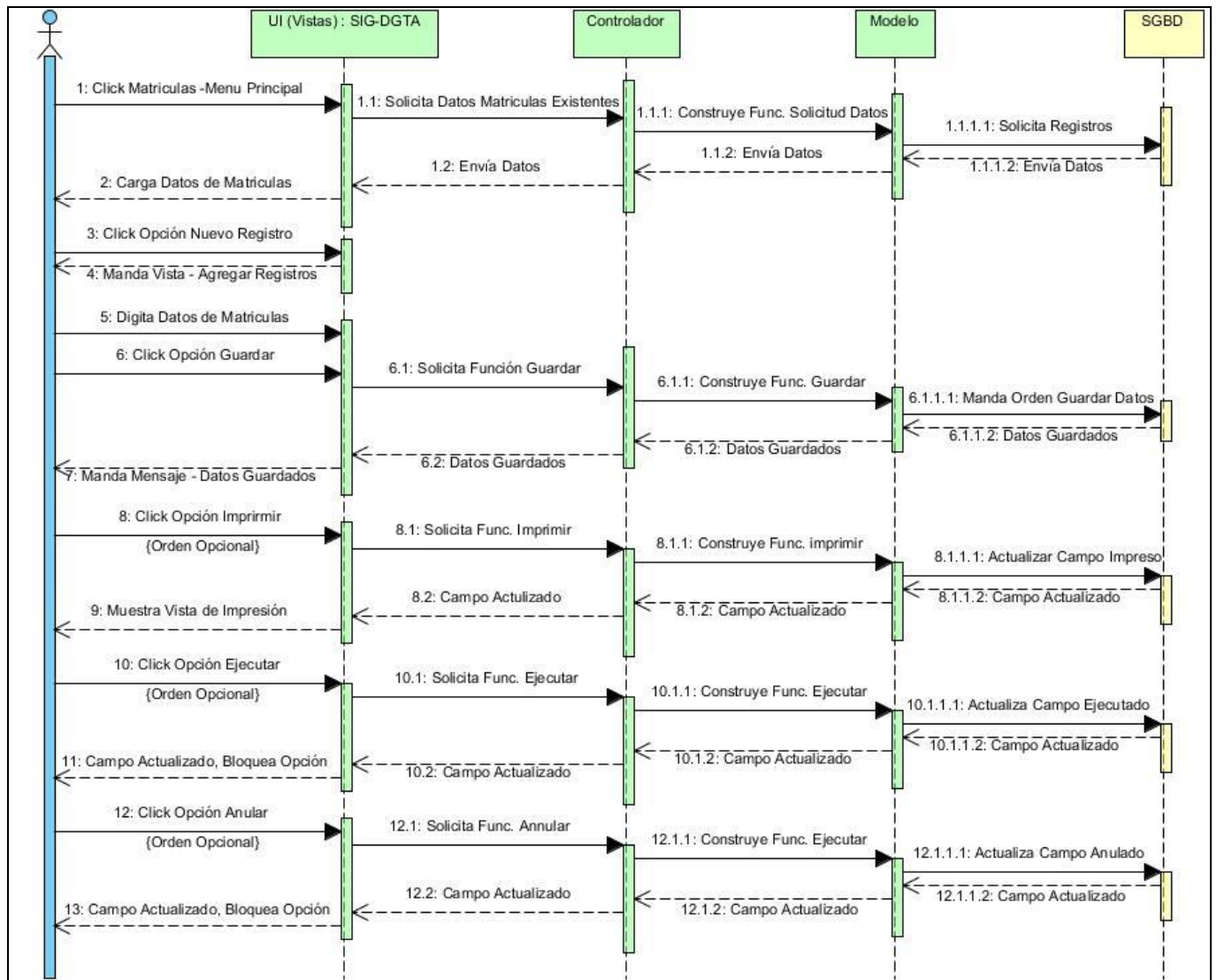


Imagen 33: Diagrama de Secuencia - Agregar, imprimir, ejecutar y anular Matrículas

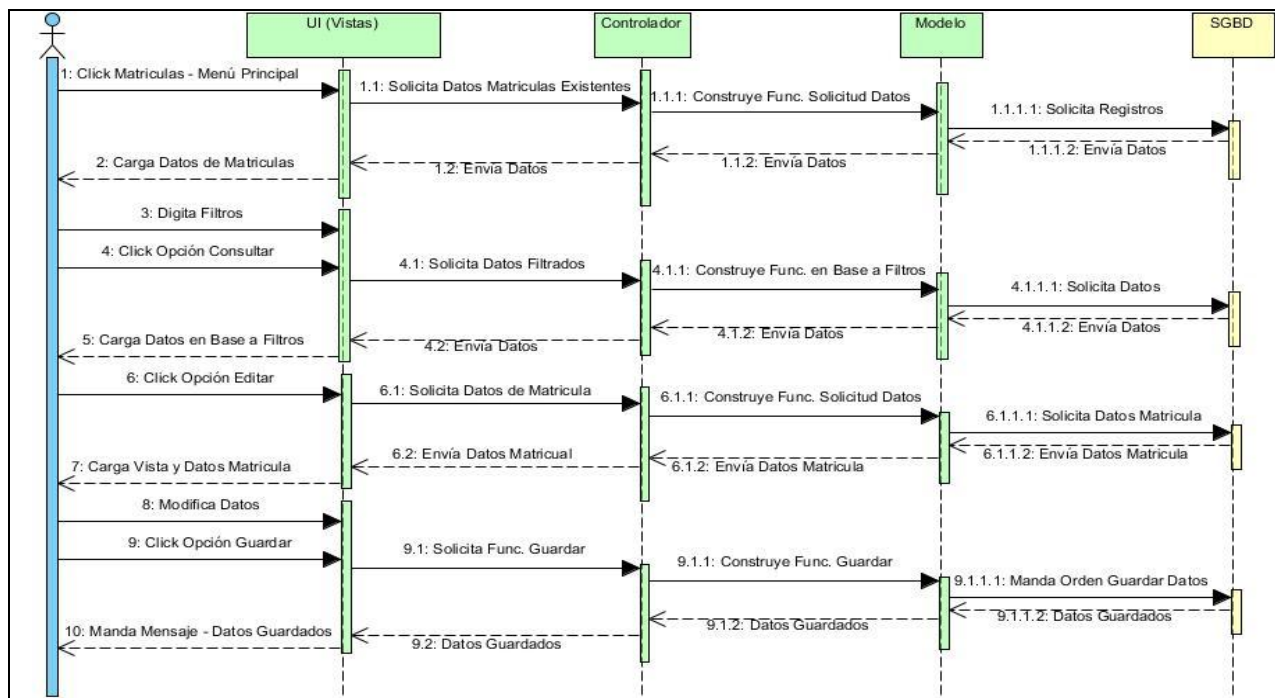


Imagen 34: Diagrama de Secuencia - Buscar y modificar Matriculas

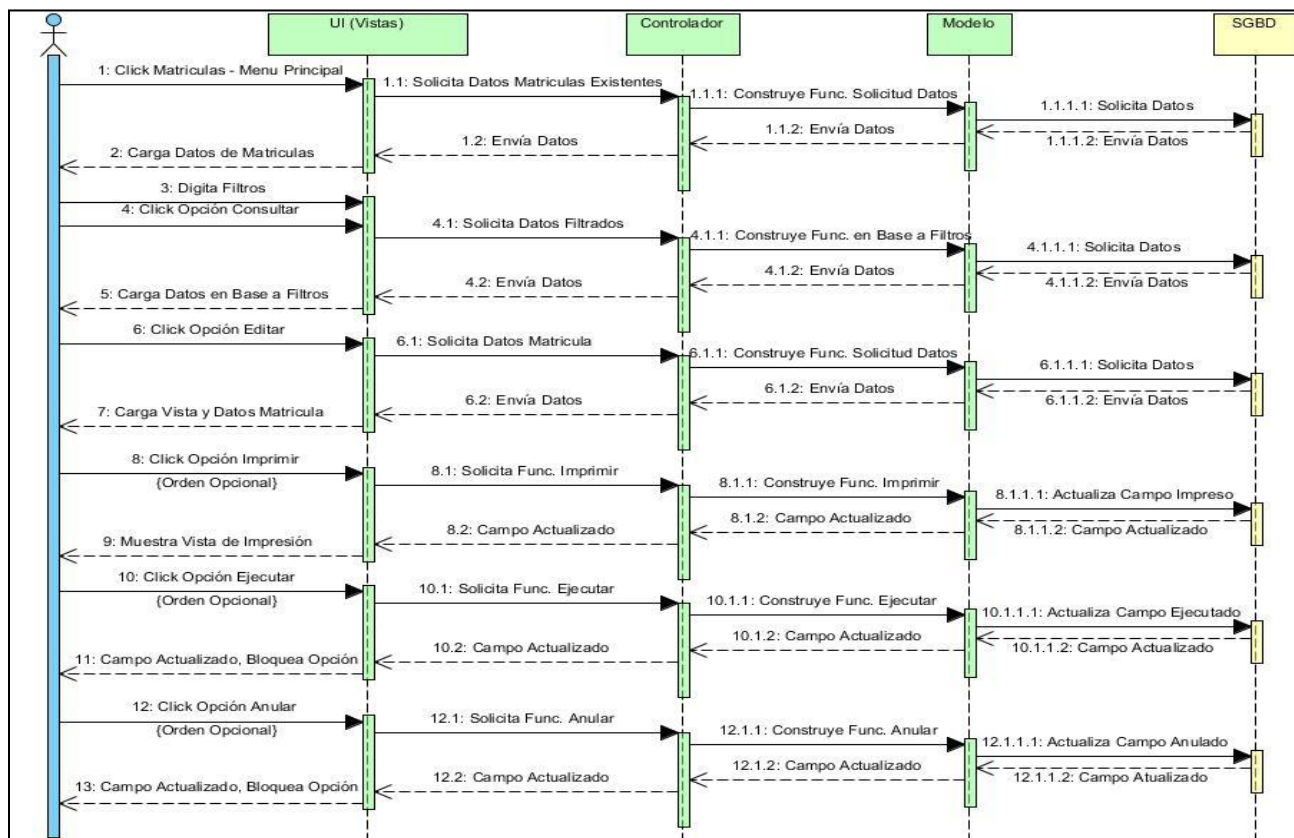


Imagen 35: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar Matriculas

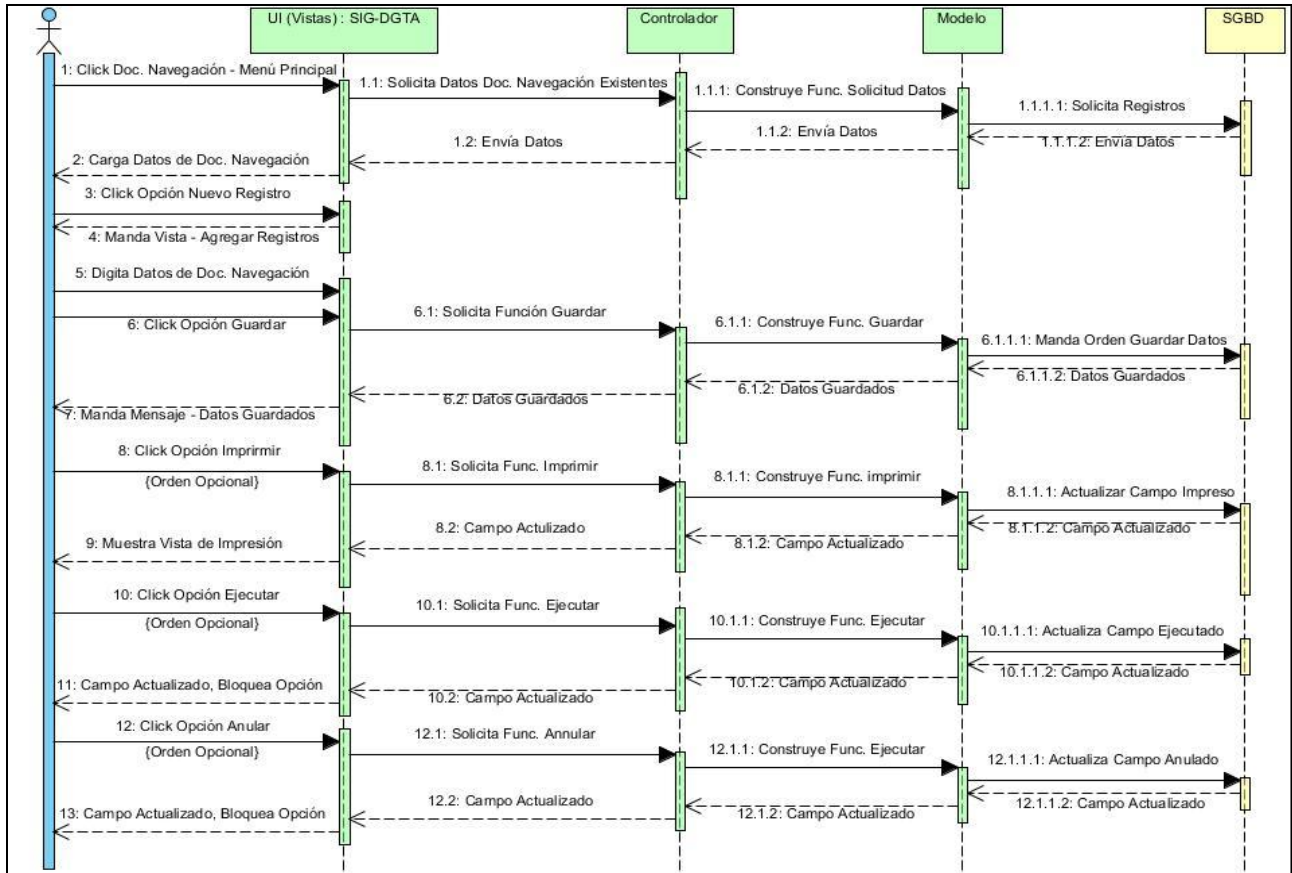


Imagen 36: Diagrama de Secuencia - Agregar, imprimir, ejecutar y anular documentos de Navegación

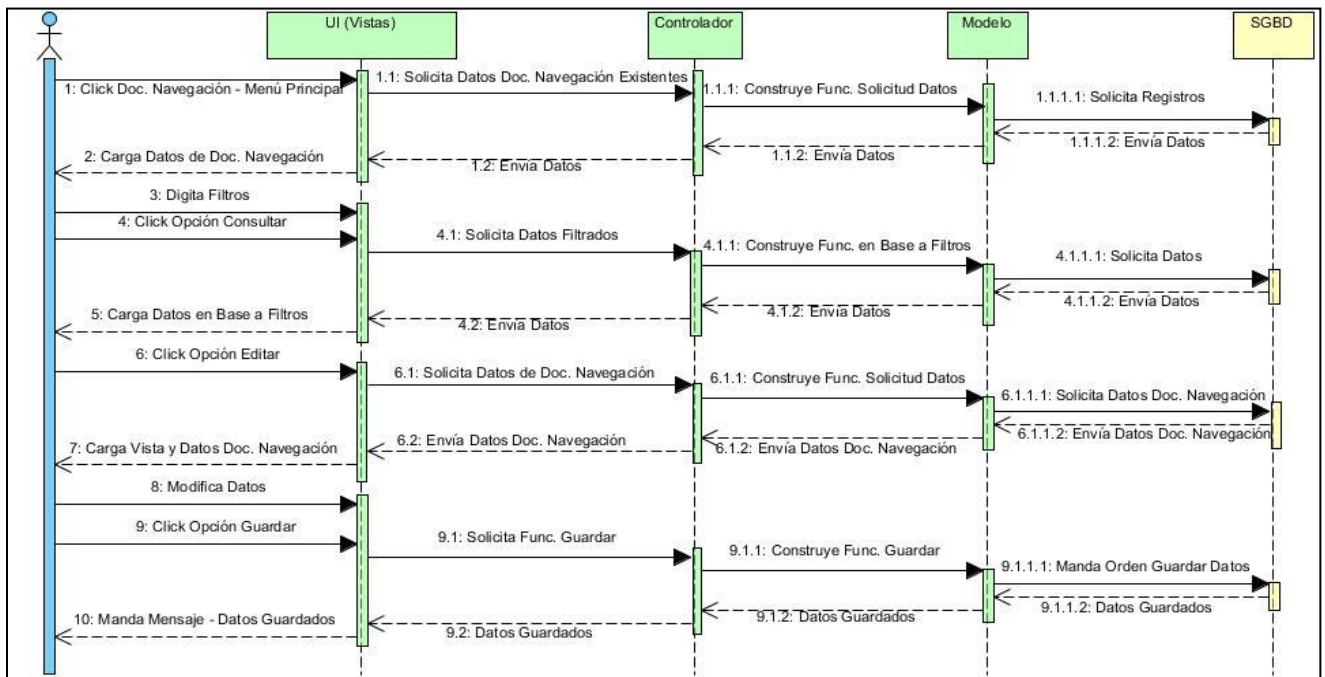


Imagen 37: Diagrama de Secuencia - Buscar y Modificar documento de Navegación

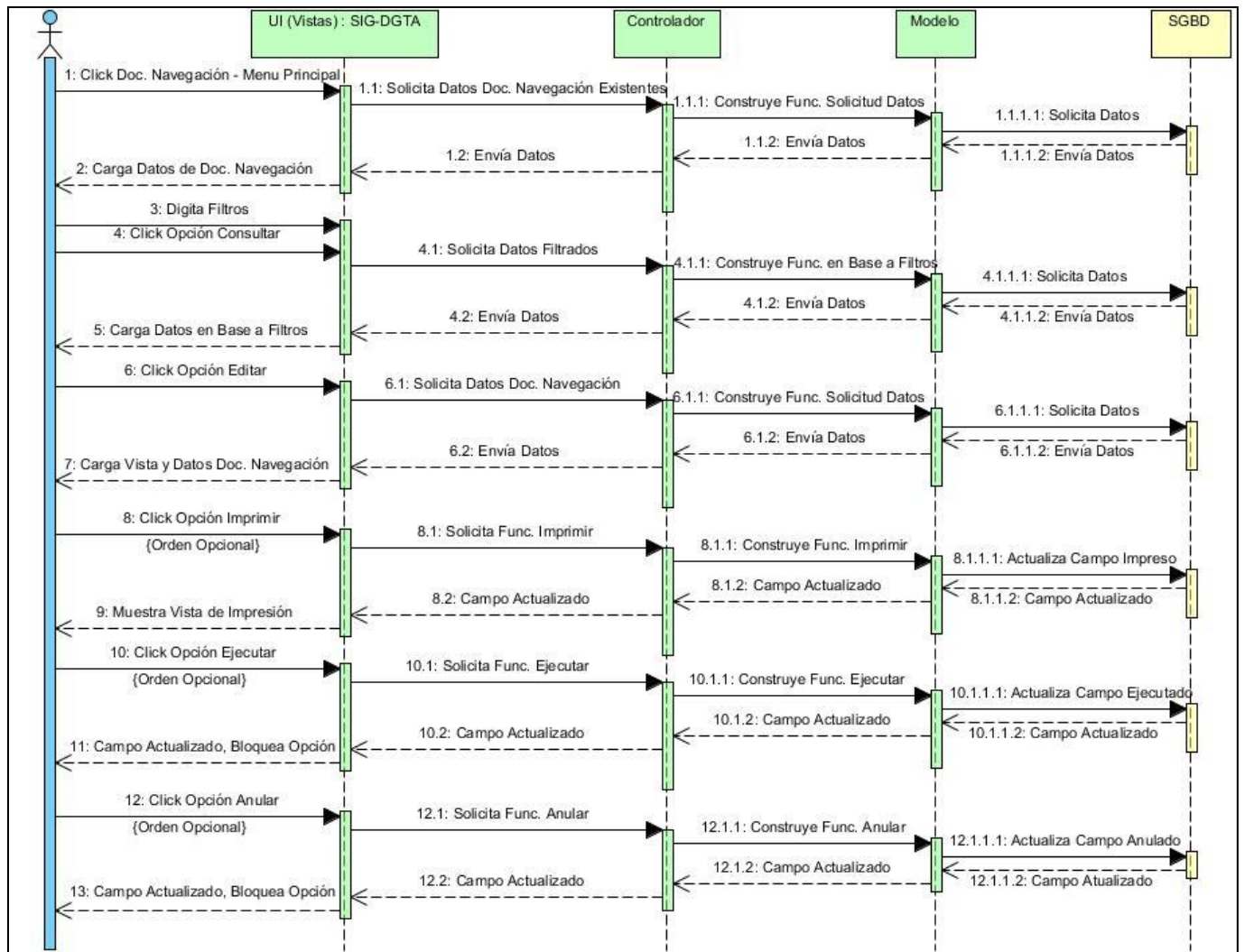


Imagen 38: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar documentos de Navegación



Imagen 39: Diagrama de Secuencia - Agregar, anular, imprimir y ejecutar Concesiones de Rutas

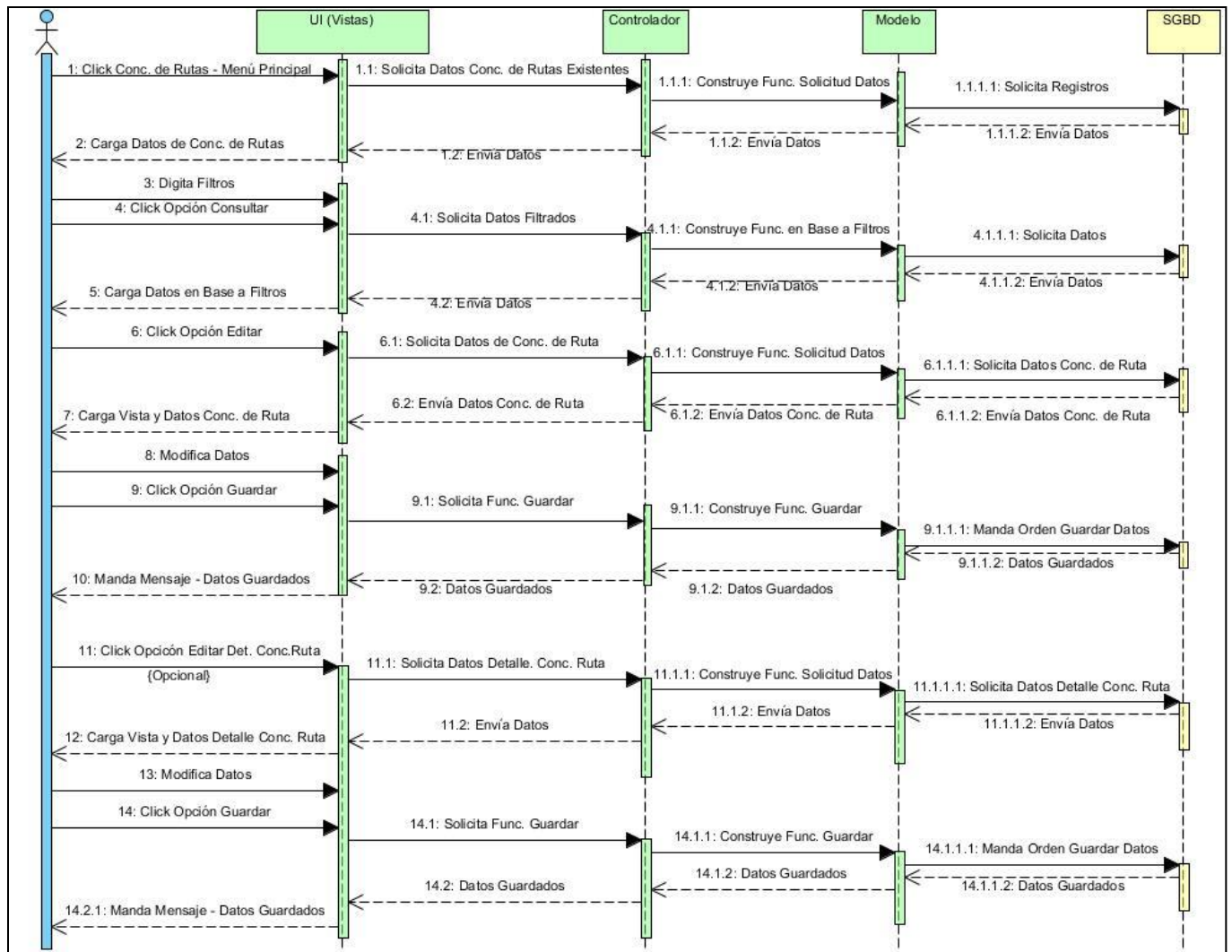


Imagen 40: Diagrama de Secuencia - Buscar y modificar Concesiones de Rutas

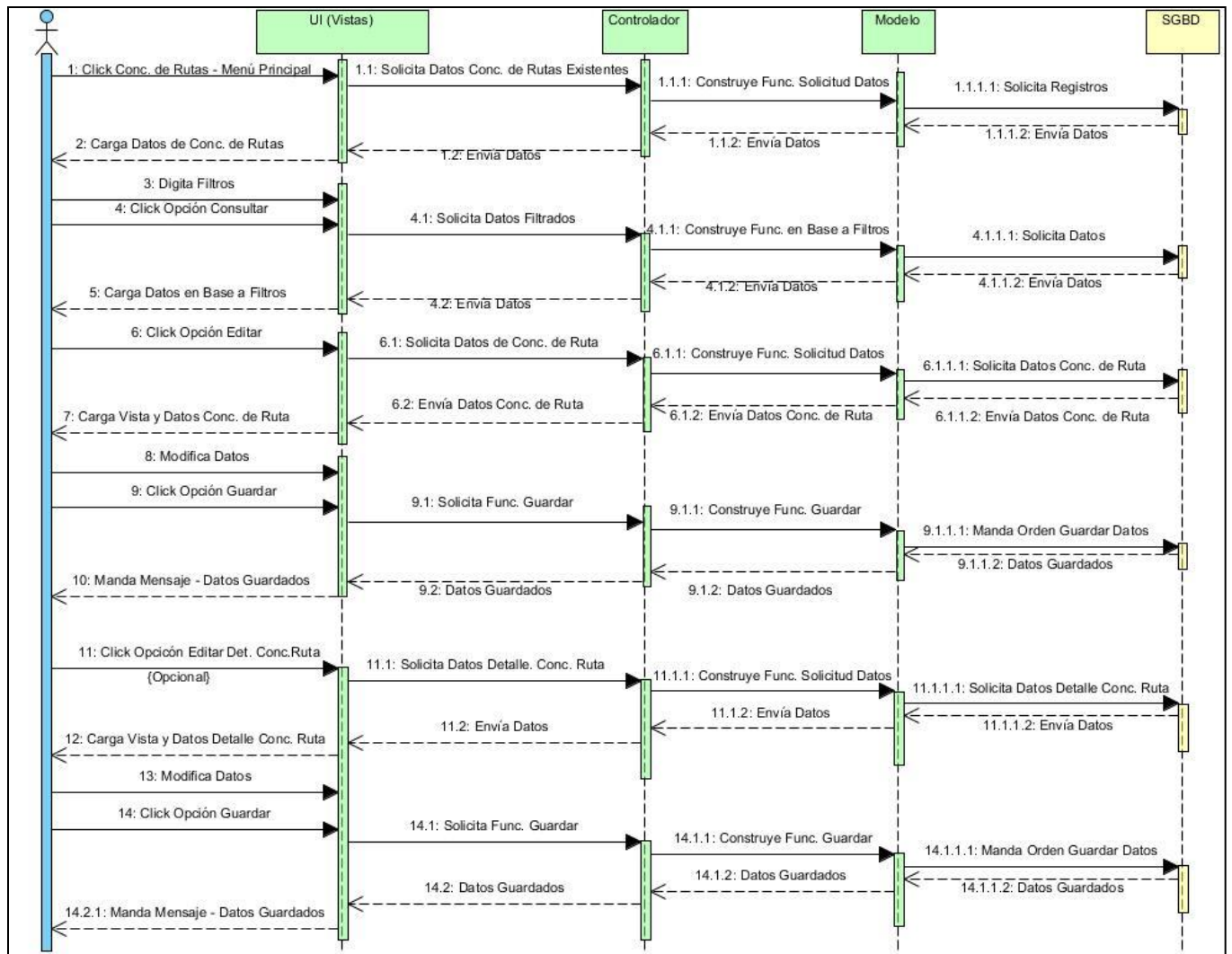


Imagen 41: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar Concesiones de Rutas

Diagramas de Secuencias Operaciones Gente Mar

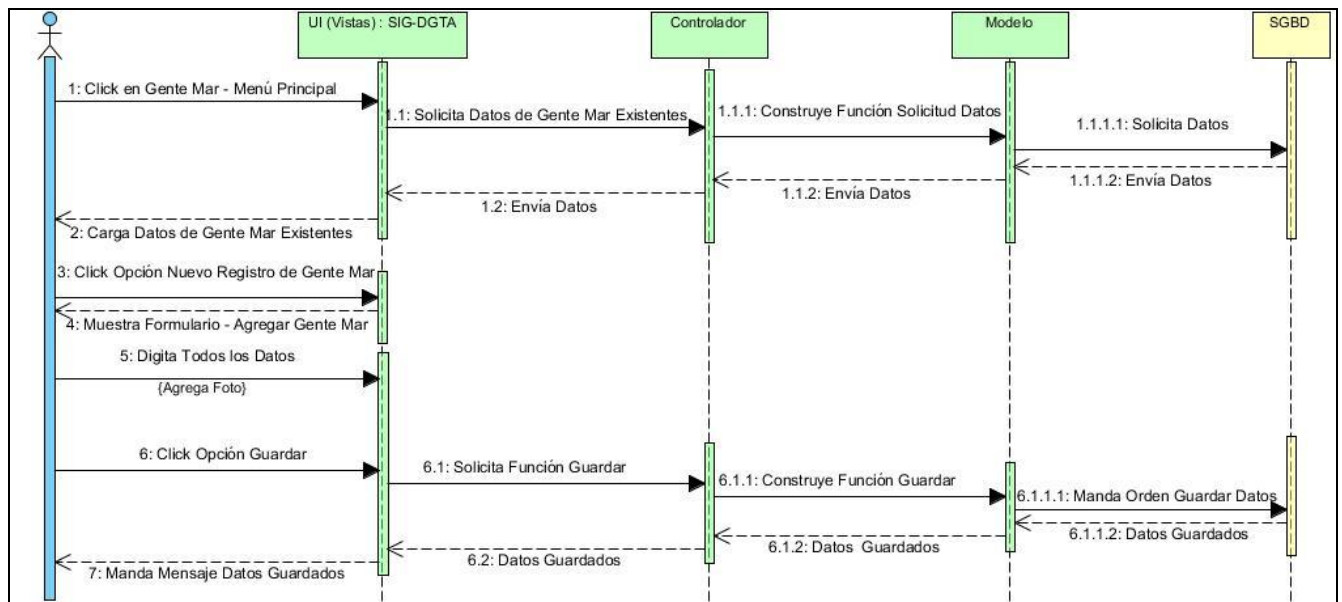


Imagen 42: Diagrama de Secuencia - Agregar Gente de Mar

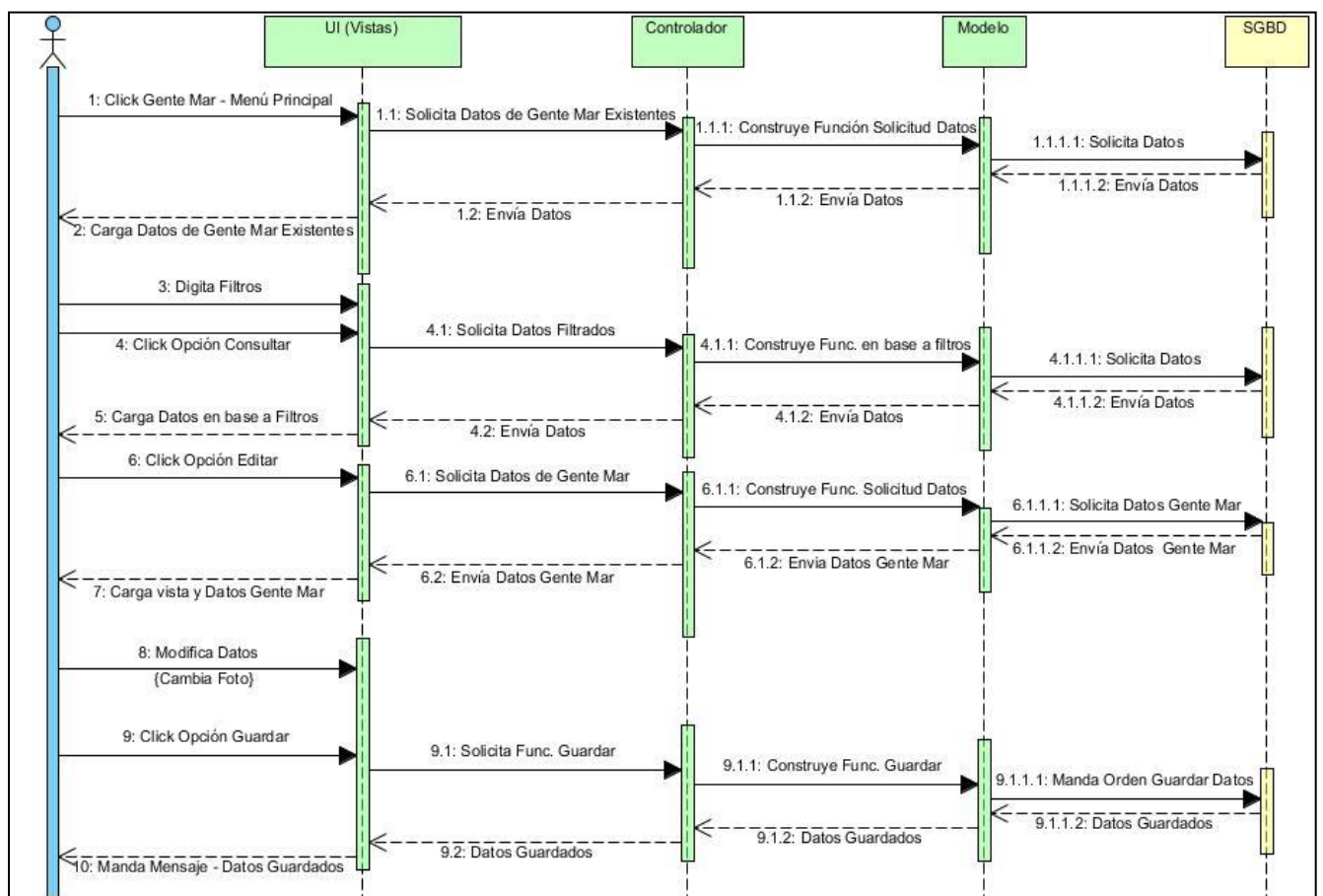


Imagen 43: Diagrama de Secuencia - Buscar y modificar datos Gente de Mar

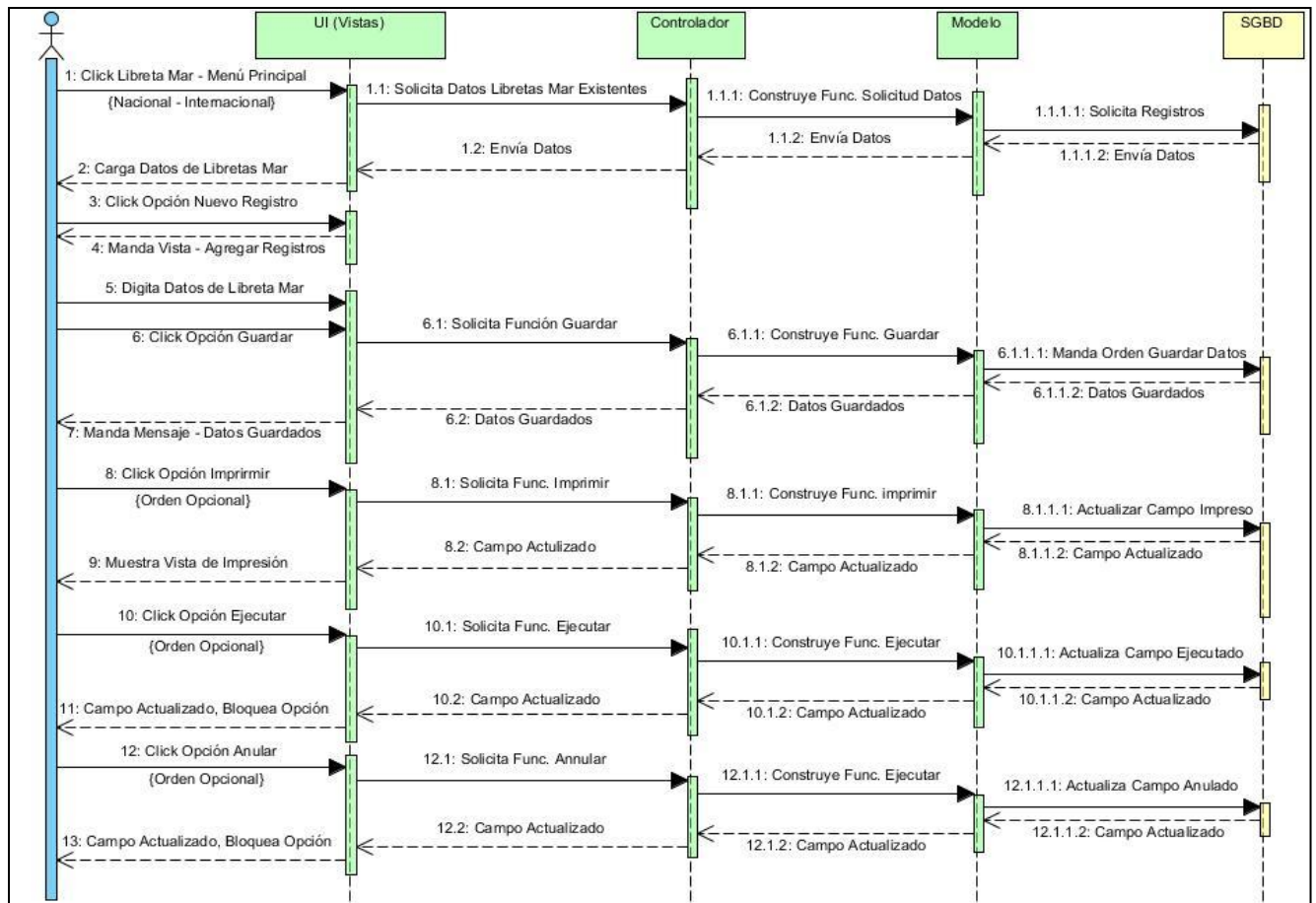


Imagen 44: Diagrama de Secuencia - Agregar, anular, imprimir y ejecutar Libretas de Mar

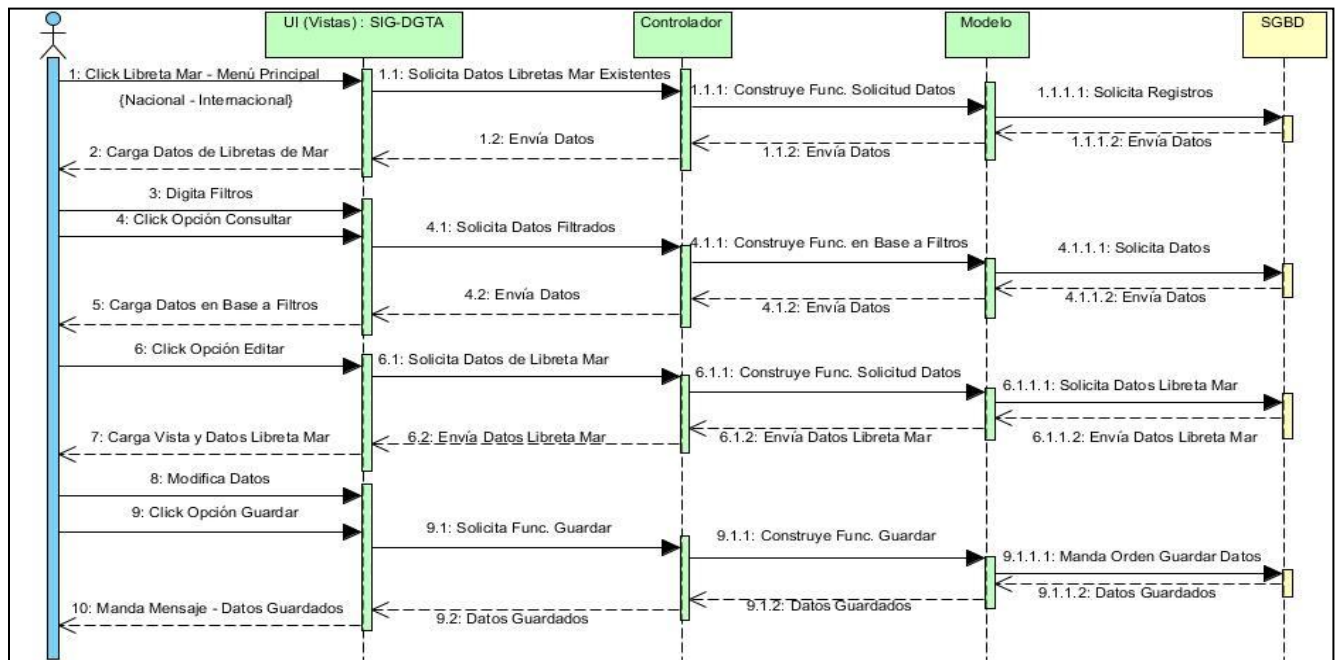


Imagen 45: Diagrama de Secuencia - Buscar y modificar Libretas de Mar

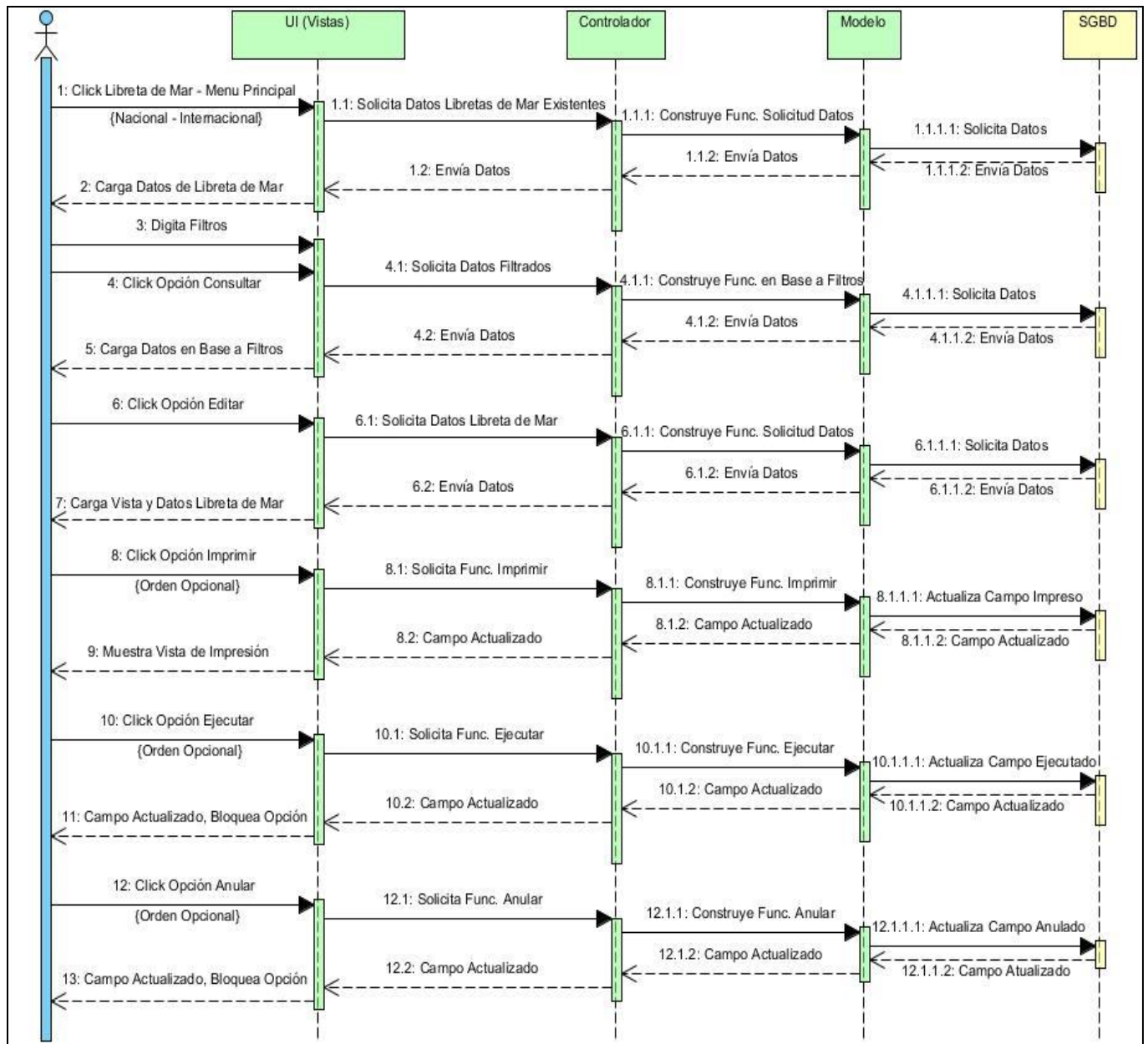


Imagen 46: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar Libretas de Mar

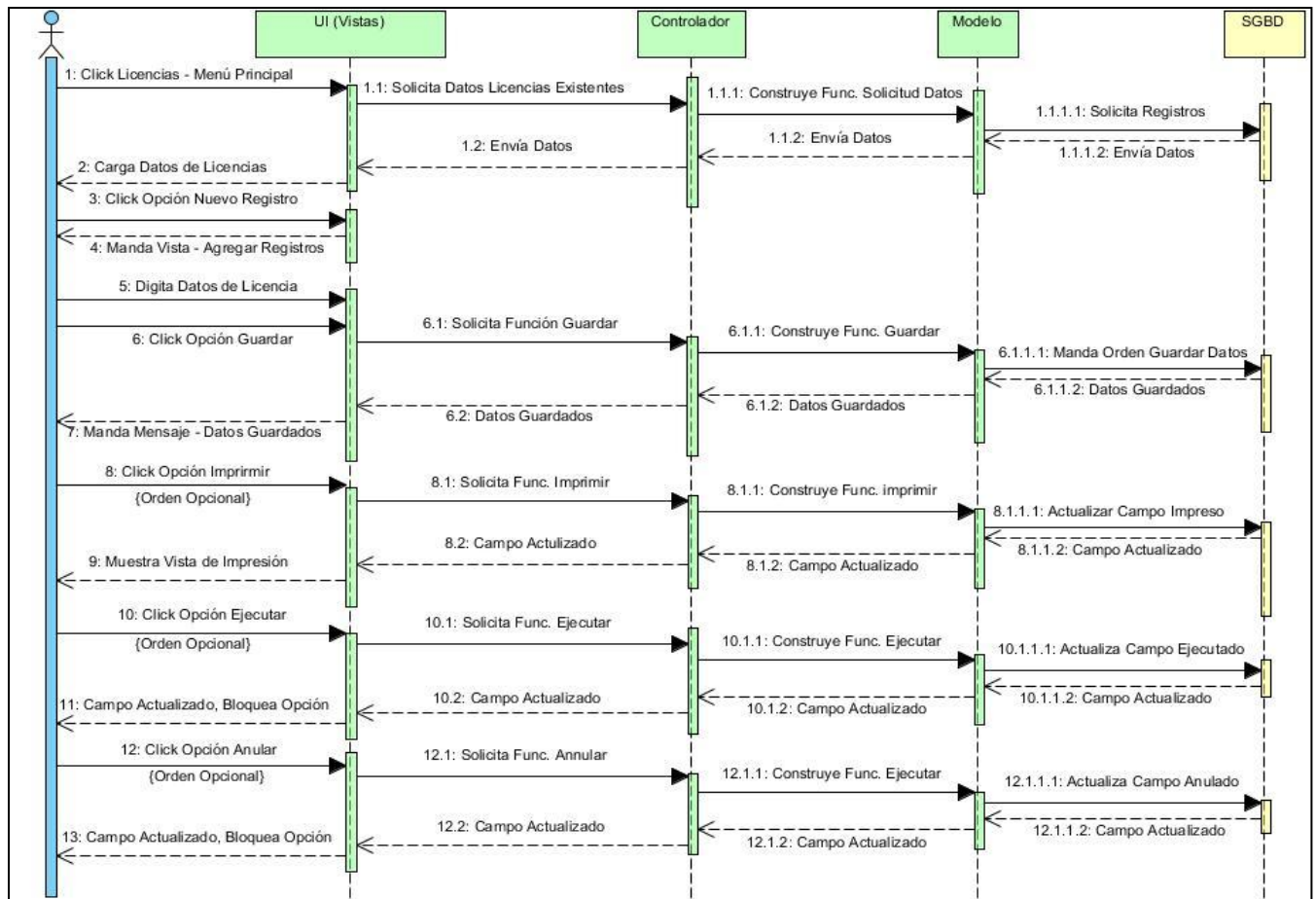


Imagen 47: Diagrama de Secuencia - Agregar, anular, imprimir y ejecutar Licencias

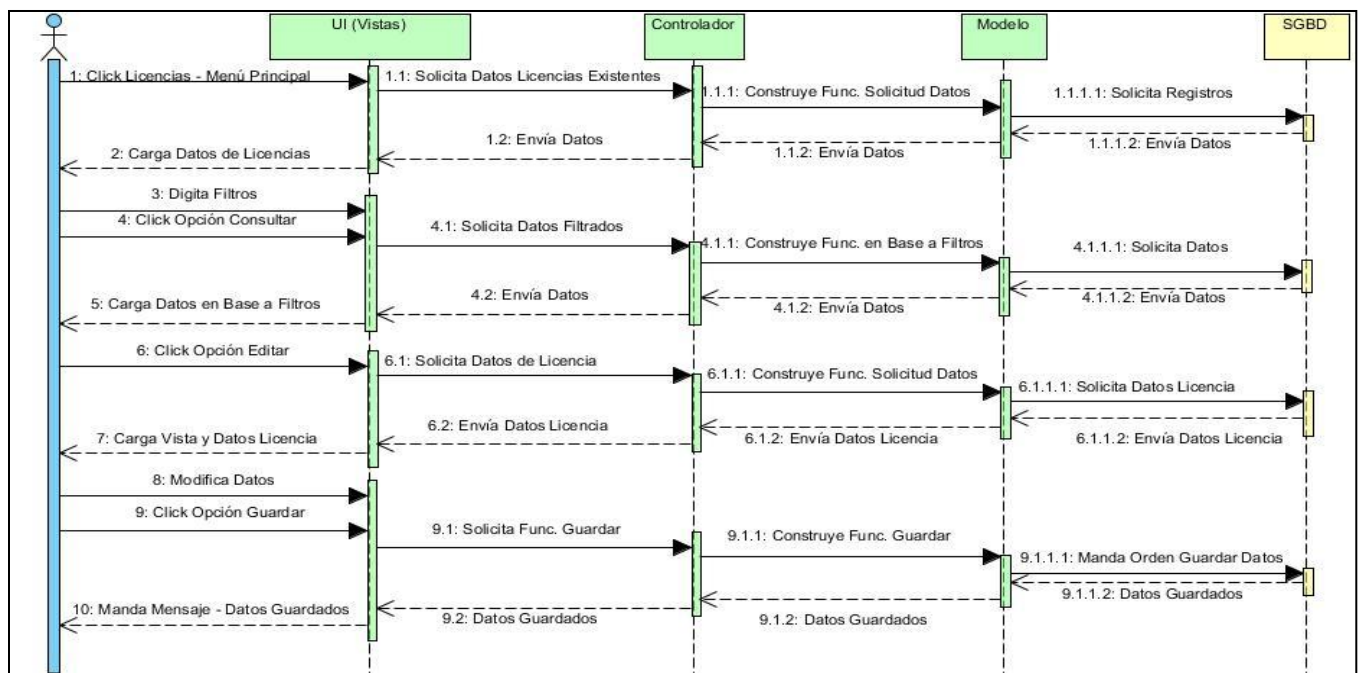


Imagen 48: Diagrama de Secuencia - Buscar y modificar Licencias

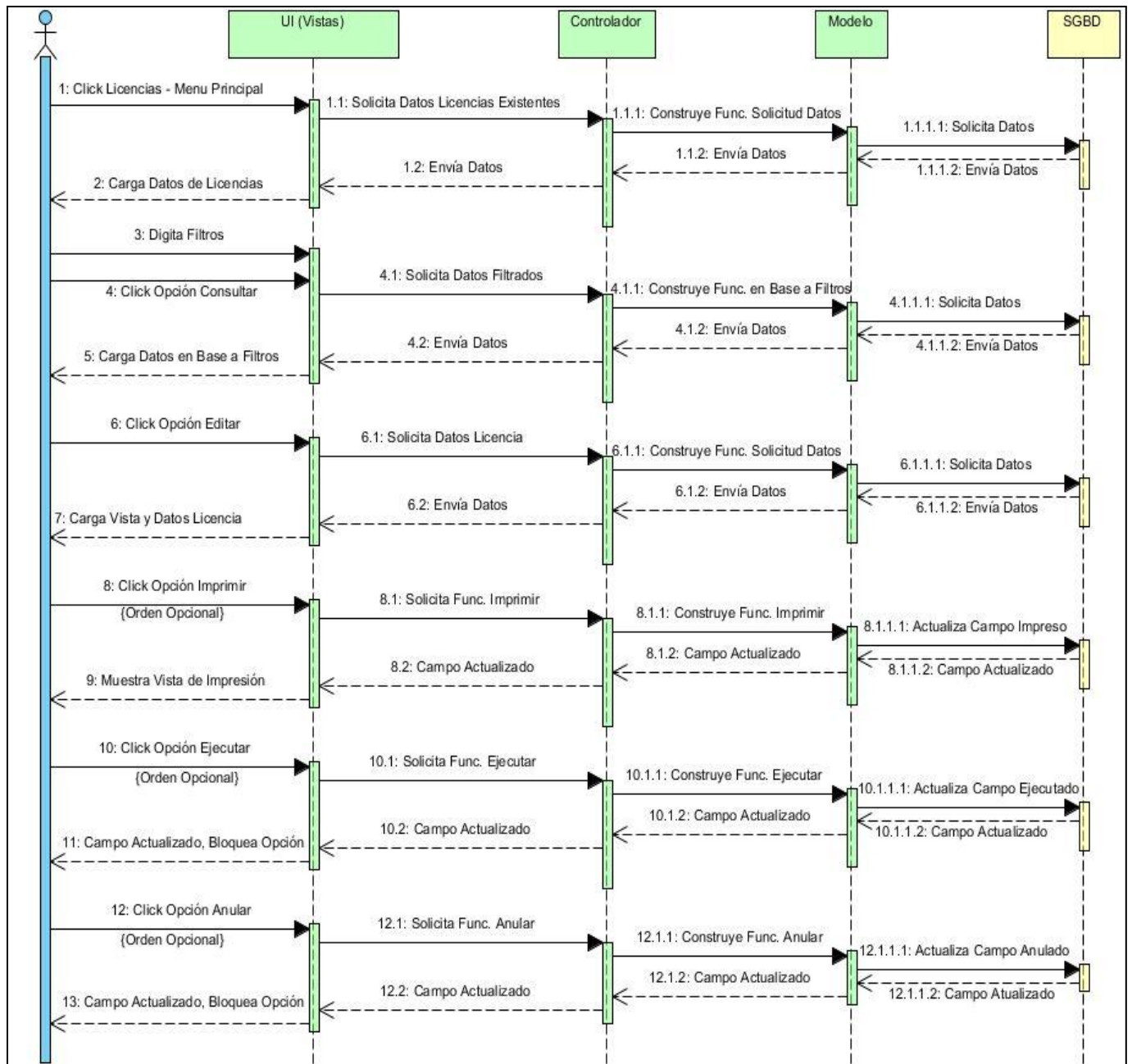


Imagen 49: Diagrama de Secuencia - Buscar, anular, imprimir y ejecutar Licencias

CAPÍTULO 5

CONSTRUCCIÓN E

IMPLEMENTACIÓN

5. CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN

Entorno de desarrollo

El sistema de Información Gerencial para la Dirección General de Transporte Acuático (DGTA - MTI) tiene por objetivo facilitar al usuario la elaboración de los trámites que realizan a diario en dicha dirección.

La herramienta (SIG-DGTA), según los requerimientos de la Oficina de Ingeniería y Sistemas de la División Tecnológica de la Información del MTI, debe ser una aplicación Web, desarrollada bajo el paradigma de orientación a objetos y deberá ser desarrollada utilizando Visual Studio como IDE y C# como lenguaje de programación.

Es importante recordar que creamos nuestro proyecto haciendo uso de la estructura MVC que proporciona Visual Studio. MVC separa la lógica del modelo (datos) de una aplicación de la lógica de presentación y la lógica empresarial, esta separación lógica se implementa también físicamente en la estructura del proyecto, donde los controladores y las vistas se guardan en carpetas que usan convenciones de nomenclatura para definir las relaciones.

Debido a que esta aplicación puede tener un gran número de controladores y cada controlador puede estar asociado a varias vistas, puede resultar difícil de controlar, para ello ASP.NET MVC, también permite particionar las aplicaciones web en unidades más pequeñas que se denominan áreas. Las áreas permiten dividir una aplicación web grande de MVC en agrupaciones funcionales más pequeñas, de hecho, un área es una estructura de aplicación de MVC dentro de una aplicación. Una aplicación podría contener varias estructuras (áreas) MVC.

También fue necesario crear varias capas separando las responsabilidades de los servicios de datos del sistema del CAP (DataLayerCAP), servicios de datos del sistema del DGTA (DataLayerDGTA).

A continuación se ilustra cómo se ha estructurado el proyecto en el IDE de Visual Studio, en este caso se utiliza la versión de Visual Studio 2015.

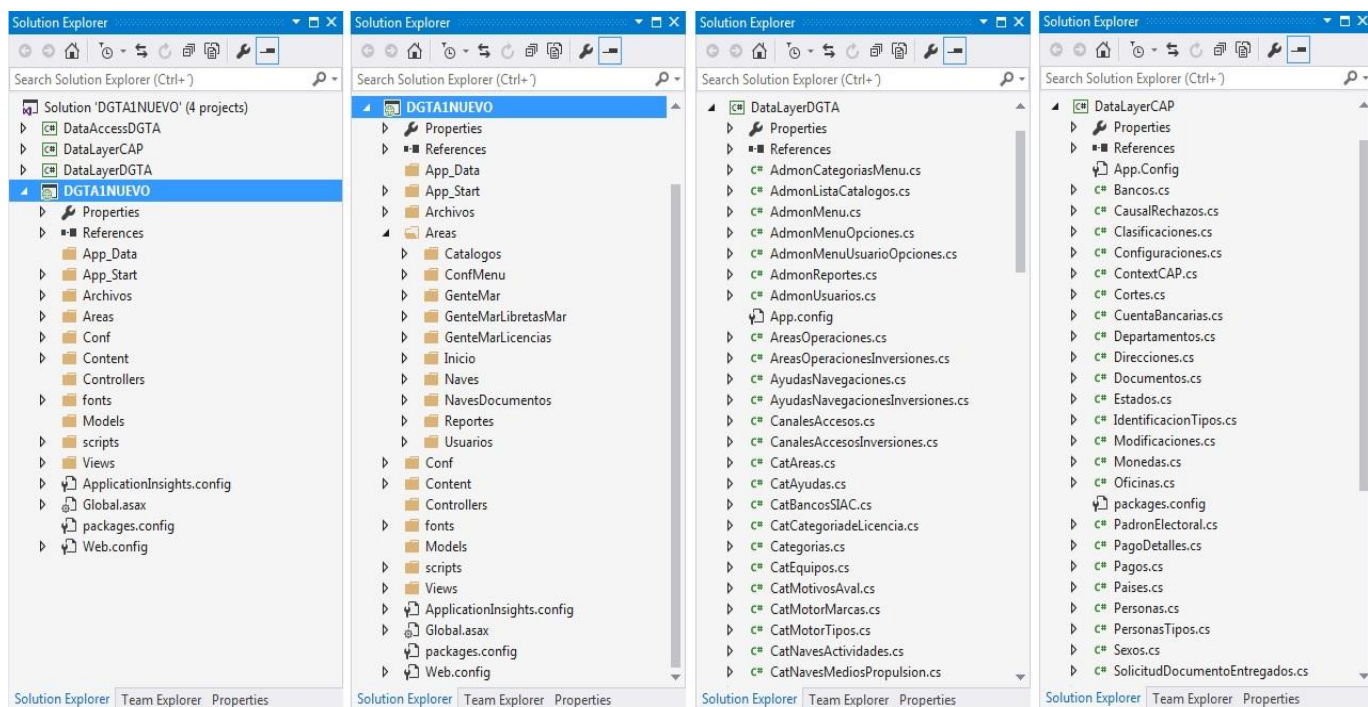


Imagen 50: Estructura del proyecto SIG-DGTA

Conexión a Base de Datos

Se utiliza el archivo de configuración para almacenar la cadena de conexión a nuestra base de datos (SQL Server), este archivo se denomina Web.config, es importante recordar que nuestra aplicación necesitara obtener data del sistema SIAP (CAP), es por ello que en la siguiente imagen se muestran las conexiones requeridas para cumplir dicho requisito.

```

Web.config  Index.cshtml  NavesInspeccionesController.cs*  NavesInspecciones.cs
<connectionStrings>
  <add name="DGTAContext" connectionString="data source=USUARIO-PC;initial catalog=PROYECTODGTA;user id=sa;password=123;MultipleActiveResultSets=True" />
  <add name="PersonalAcuaticoContext" connectionString="data source=USUARIO-PC;initial catalog=PROYECTODGTA;integrated security=True;MultipleActiveResultSets=True" />
  <add name="ContextCAP" connectionString="data source=USUARIO-PC;initial catalog=DBSAP;user id=sa;password=123;MultipleActiveResultSets=True" />
</connectionStrings>
<system.webServer>
  <validation validateIntegratedModeConfiguration="false" />
  <modules>
    <remove name="ApplicationInsightsWebTracking" />
    <add name="ApplicationInsightsWebTracking" type="Microsoft.ApplicationInsights.Web.ApplicationInsightsHttpModule, Microsoft.AI.Web" preCondition="debug" />
  </modules>
</system.webServer>
<entityFramework>
  <defaultConnectionFactory type="System.Data.Entity.Infrastructure.SqlConnectionFactory, EntityFramework" />
  <providers>
    <provider invariantName="System.Data.SqlClient" type="System.Data.Entity.SqlServer.SqlProviderServices, EntityFramework.SqlServer" />
  </providers>
</entityFramework>
</configuration>

```

Imagen 51: Ejemplo del modelo - Clase C# enfoque Code First

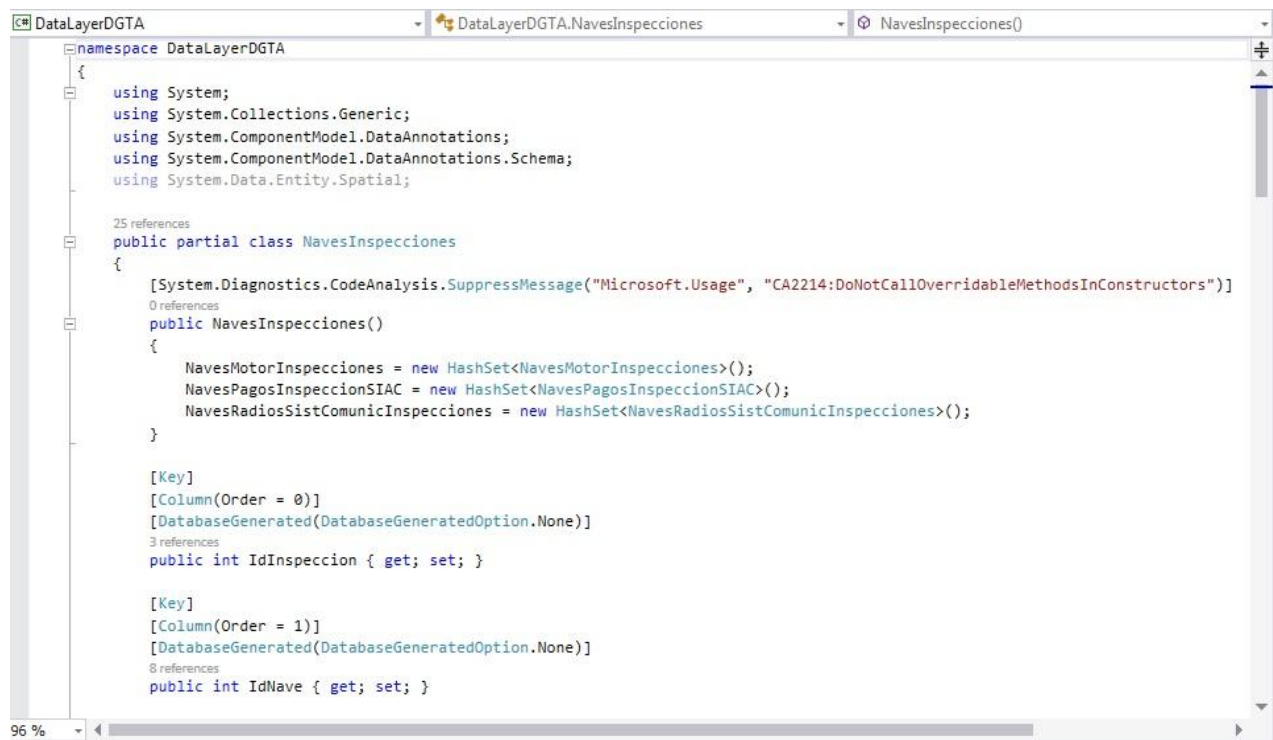
Modelo vista controlador (MVC)

Como se mencionó anteriormente el Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos.

Modelo

El modelo es el que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio y sus mecanismos de persistencia.

Para el sistema de información gerencial SIG-DGTA, se obtiene el modelo auxiliándose de un framework de ORM, en este caso el *Entity Framework* que es uno de los componentes de .Net con el enfoque Code First, dicho enfoque permite mapear de la base de datos todas las tablas, vistas, procedimientos almacenados y columnas, en clases, métodos y propiedades en lenguaje C# que es el lenguaje de programación que se ha definido para este proyecto.



```
namespace DataLayerDGTA
{
    using System;
    using System.Collections.Generic;
    using System.ComponentModel.DataAnnotations;
    using System.ComponentModel.DataAnnotations.Schema;
    using System.Data.Entity.Spatial;

    25 references
    public partial class NavesInspecciones
    {
        [System.Diagnostics.CodeAnalysis.SuppressMessage("Microsoft.Usage", "CA2214:DoNotCallOverridableMethodsInConstructors")]
        0 references
        public NavesInspecciones()
        {
            NavesMotorInspecciones = new HashSet<NavesMotorInspecciones>();
            NavesPagosInspeccionSIAC = new HashSet<NavesPagosInspeccionSIAC>();
            NavesRadiosSistComunicInspecciones = new HashSet<NavesRadiosSistComunicInspecciones>();
        }

        [Key]
        [Column(Order = 0)]
        [DatabaseGenerated(DatabaseGeneratedOption.None)]
        3 references
        public int IdInspeccion { get; set; }

        [Key]
        [Column(Order = 1)]
        [DatabaseGenerated(DatabaseGeneratedOption.None)]
        8 references
        public int IdNave { get; set; }
    }
}
```

Imagen 52: Ejemplo del Modelo (NavesInspecciones.cs) Code First

Controladores

El Controlador actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.

```
DGTA1NUEVO - DGTA1NUEVO.Areas.NavesDocumentos.Controllers.Nave - db
using System;
using System.Data;
using System.Data.Entity;
using System.Linq;
using System.Net;
using System.Web.Mvc;
using DataLayerDGTA;
using DGTA1NUEVO.Conf;
using Model;

namespace DGTA1NUEVO.Areas.NavesDocumentos.Controllers
{
    0 references
    public class NavesInspeccionesController : Controller
    {
        private DGTAContext db = new DGTAContext();
        private ContextCAP db2 = new ContextCAP();

        0 references
        public JsonResult GetNavesInspeccionesPagos(string ConsecutivoSol)...

        0 references
        public JsonResult GetNavesInspecciones()...

        0 references
        public JsonResult GetNavesMotoresInsp(int? pidNave, int? pidInspeccion)...

        0 references
        public JsonResult GetNavesSistComunicacionInsp(int? pidNave, int? pidInspeccion)...

        0 references
        public ActionResult ActualizarCampoEjecutado(int? ismodNaves, int? IdInspeccion, int? IdNave, int Tipo)
        {
            if (IdInspeccion == null || IdNave == null )
            {
                return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
            }
            NavesInspecciones navesInspecciones = db.NavesInspecciones.Find(IdInspeccion, IdNave);
            if (navesInspecciones == null)
            {
                return HttpNotFound();
            }
            navesInspecciones.Ejecutado = true;
            db.SaveChanges();
            return RedirectToAction("Edit", "NavesInspecciones", new {Area = "NavesDocumentos", ismodNaves= ismodNaves, IdInspeccion = IdIn
        }

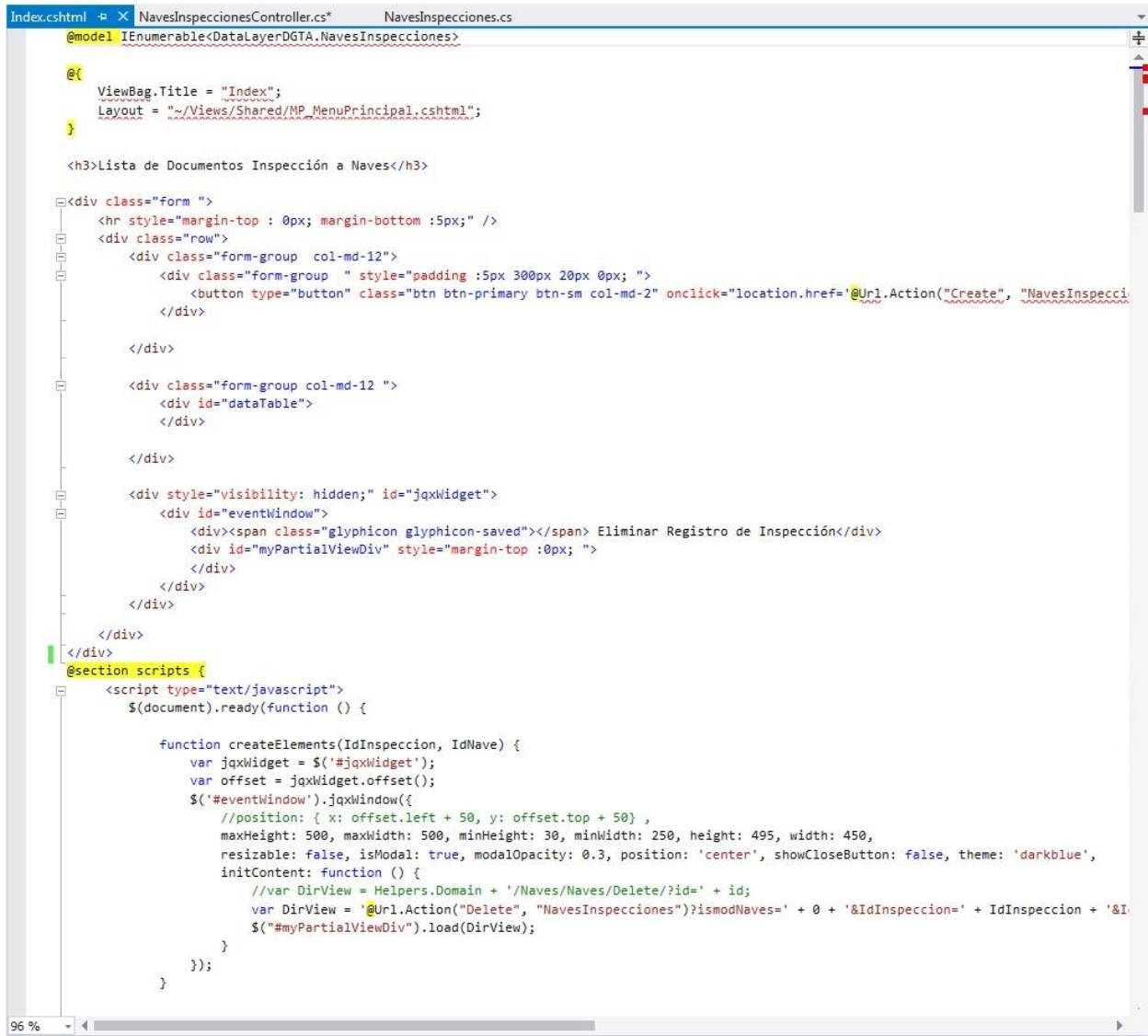
        // GET: NavesDocumentos/NavesInspecciones
        0 references
        public ActionResult Index()
        {
            try
            {
                var DatosUsr = this.Session["UsuarioLogin"] as AdmonUsuarios;
                ViewBag.Servidor = ConfGeneral.GetConnectionStrings(1);
                ViewBag.BaseDato = ConfGeneral.GetConnectionStrings(2);
                ViewBag.NombreUsuario = DatosUsr.Nombre;
                ViewBag.CodigoUsuario = DatosUsr.Codigo;

                var navesInspecciones = db.NavesInspecciones.Include(n => n.CatMotivosAval).Include(n => n.CatNavesActividades).Include(n
                return View(navesInspecciones.ToList());
            }
            catch
            {
                return RedirectToAction("Cuenta", "InicioSesion", new { Area = "Inicio", id = 0 });
            }
        }
    }
}
96 %
```

Imagen 53: Ejemplo de Controlador (NavesInspeccionesControler.cs)

Vista

La Vista o interfaz de usuario, compone la información que se envía al cliente y los mecanismos de interacción con éste, recibe datos de un modelo específico y los muestra al usuario. Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia).



```
@model IEnumerable<DataLayerDGT.A.NavesInspecciones>

@{
    ViewBag.Title = "Index";
    Layout = "~/Views/Shared/MP_MenuPrincipal.cshtml";
}

<h3>Lista de Documentos Inspección a Naves</h3>

<div class="form ">
    <hr style="margin-top : 0px; margin-bottom :5px;" />
    <div class="row">
        <div class="form-group col-md-12">
            <div class="form-group " style="padding :5px 300px 20px 0px;">
                <button type="button" class="btn btn-primary btn-sm col-md-2" onclick="location.href=@Url.Action("Create", "NavesInspecciones")">Crear</button>
            </div>
        </div>

        <div class="form-group col-md-12 ">
            <div id="dataTable">
                </div>
        </div>

        <div style="visibility: hidden;" id="jqxWidget">
            <div id="eventWindow">
                <div><span class="glyphicon glyphicon-saved"></span> Eliminar Registro de Inspección</div>
                <div id="myPartialViewDiv" style="margin-top :0px;">
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

@section scripts {
    <script type="text/javascript">
        $(document).ready(function () {

            function createElements(IdInspeccion, IdNave) {
                var jqxWidget = $('#jqxWidget');
                var offset = jqxWidget.offset();
                $('#eventWindow').jqxWindow({
                    //position: { x: offset.left + 50, y: offset.top + 50 } ,
                    maxHeight: 500, maxWidth: 500, minHeight: 30, minWidth: 250, height: 495, width: 450,
                    resizable: false, isModal: true, modalOpacity: 0.3, position: 'center', showCloseButton: false, theme: 'darkblue',
                    initContent: function () {
                        //var DirView = Helpers.Domain + '/Naves/Naves/Delete/?id=' + id;
                        var DirView = '@Url.Action("Delete", "NavesInspecciones")?ismodalNaves=' + 0 + '&IdInspeccion=' + IdInspeccion + '&IdNave=' + IdNave;
                        $('#myPartialViewDiv').load(DirView);
                    }
                });
            }
        });
    </script>
}
```

Imagen 54: Ejemplo de Vista (Index.cshtml Inspecciones Naves)

Frameworks BootStrap y JQWidgets

Para el diseño de la interfaz de la aplicación y con el propósito de mejorar la experiencia del usuario, se utilizaron diferentes marcos de trabajo o frameworks de JavaScript, principalmente BootStrap, debido a su popularidad y robustez para el diseño de sitios web, además de su compatibilidad con la mayoría de los navegadores web.

Algunas funcionalidades del sistema requieren un mayor rendimiento y detalle a nivel de visualización y opciones para el manejo de datos (Consultas, Búsquedas, Captura de datos), para ello se hace uso del frameworks de JQWidgets.

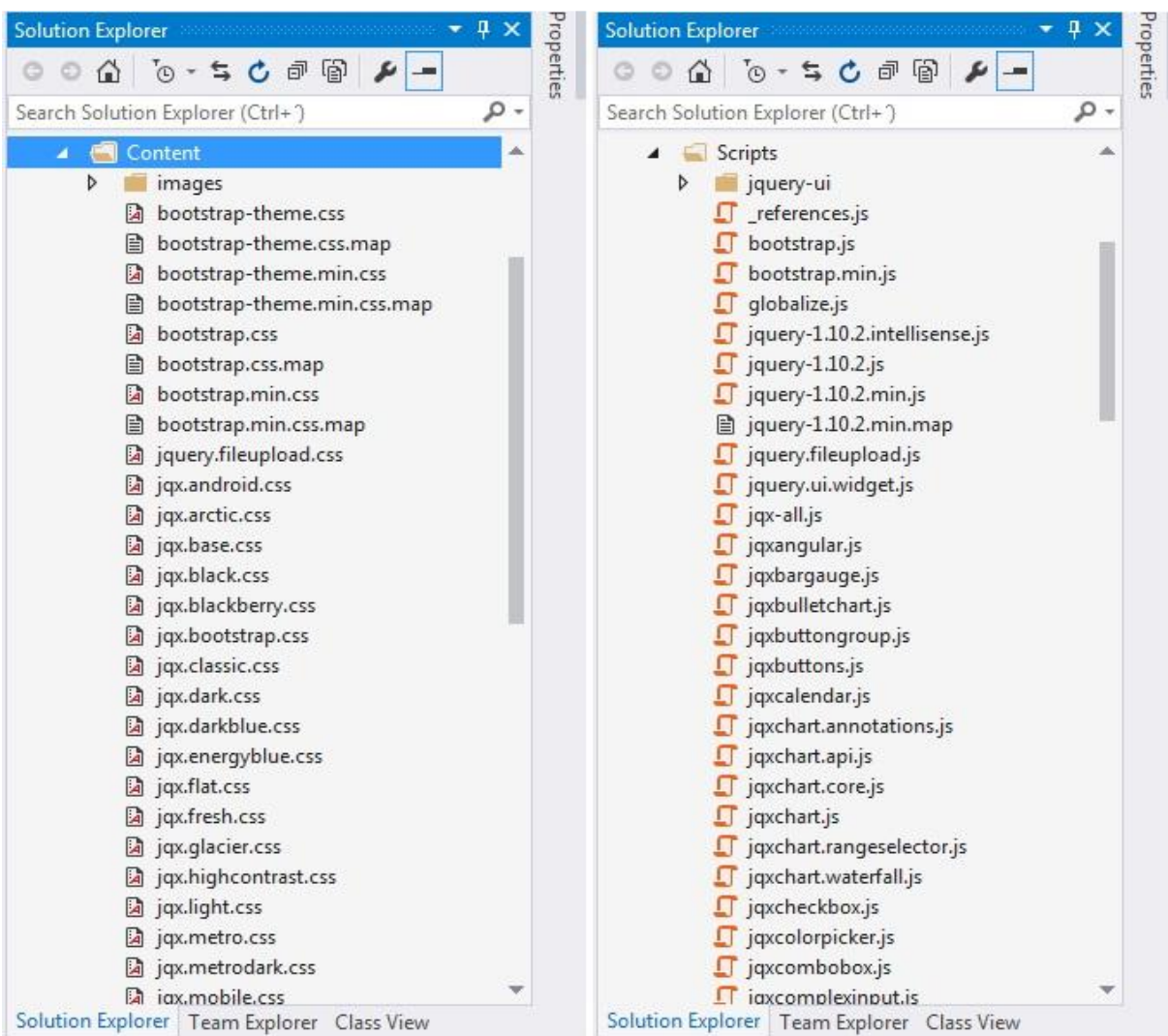
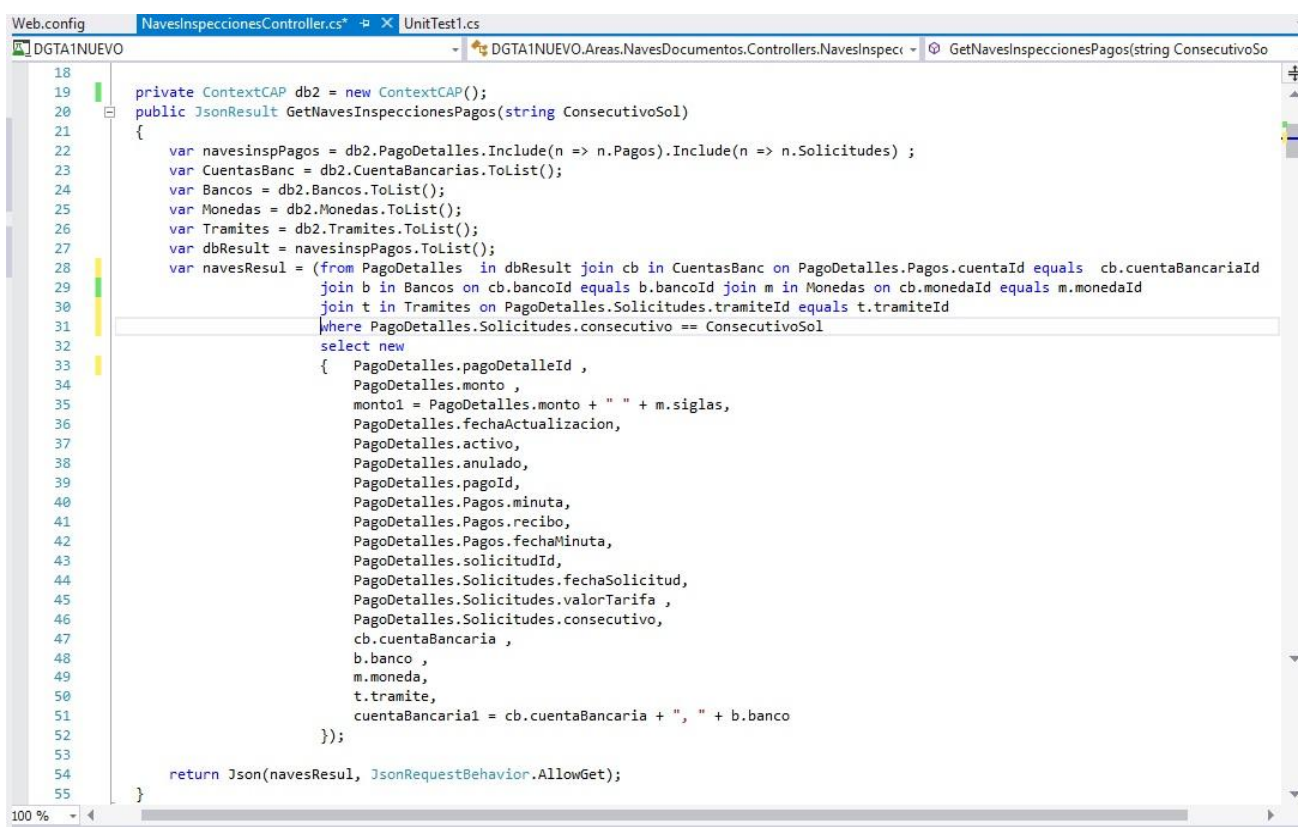


Imagen 55: Librerías CSS y JScript de Bootstrap y JQWidgets

Datos Requeridos del SIAP (CAP)

Los datos que requiere el sistema SIG-DGTA del SIAP (CAP), son los datos de pagos realizados por los tramitantes.

Para poder obtener los datos de interés del sistema SIAP (CAP) se crea una capa (DataLayerCAP) del modelo de la base de datos (Tablas requeridas) de dicho sistema, de igual forma se codificaron cadenas de conexión y consultas en Link to Entities para mostrar información y restricciones al usuario final.



```
18
19 private ContextCAP db2 = new ContextCAP();
20 public JsonResult GetNavesInspeccionesPagos(string ConsecutivoSol)
21 {
22     var navesinspPagos = db2.PagoDetalles.Include(n => n.Pagos).Include(n => n.Solicitudes);
23     var CuentasBanc = db2.CuentaBancarias.ToList();
24     var Bancos = db2.Bancos.ToList();
25     var Monedas = db2.Monedas.ToList();
26     var Tramites = db2.Tramites.ToList();
27     var dbResult = navesinspPagos.ToList();
28     var navesResul = (from PagoDetalles in dbResult join cb in CuentasBanc on PagoDetalles.Pagos.cuentaId equals cb.cuentaBancariaId
29                     join b in Bancos on cb.bancoId equals b.bancoId join m in Monedas on cb.monedaId equals m.monedaId
30                     join t in Tramites on PagoDetalles.Solicitudes.tramiteId equals t.tramiteId
31                     where PagoDetalles.Solicitudes.consecutivo == ConsecutivoSol
32                     select new
33                     {
34                         PagoDetalles.pagoDetalleId,
35                         PagoDetalles.monto,
36                         monto1 = PagoDetalles.monto + " " + m.siglas,
37                         PagoDetalles.fechaActualizacion,
38                         PagoDetalles.activo,
39                         PagoDetalles.anulado,
40                         PagoDetalles.pagoId,
41                         PagoDetalles.Pagos.minuta,
42                         PagoDetalles.Pagos.recibo,
43                         PagoDetalles.Pagos.fechaMinuta,
44                         PagoDetalles.solicitudId,
45                         PagoDetalles.Solicitudes.fechaSolicitud,
46                         PagoDetalles.Solicitudes.valorTarifa,
47                         PagoDetalles.Solicitudes.consecutivo,
48                         cb.cuentaBancaria,
49                         b.banco,
50                         m.moneda,
51                         t.tramite,
52                         cuentaBancaria1 = cb.cuentaBancaria + ", " + b.banco
53                     });
54     return Json(navesResul, JsonRequestBehavior.AllowGet);
55 }
```

Imagen 56: Función para obtener datos de pagos del SIAP (CAP)

Catálogos Dinámicos SIG-DGTA

Como se ha mencionado a lo largo del documento, el nuevo sistema de información debe ofrecer al usuario administrador (Técnicos DTI) la posibilidad de agregar nuevos controles y características a la aplicación, la utilización de nuevas tecnologías permite cumplir con dicho objetivo, pero en este caso se ha decidido ir más allá de la tecnología para ayudar al usuario administrador del sistema, para ello se ha desarrollado una codificación que permite agregar catálogos dinámicos sin necesidad de escribir código al proyecto en Visual Studio.

Para la creación de catálogos dinámicos se crea una estructura (Tabla SQL: **AdmonListaCatalogos**) en la base de datos, dicha estructura permite guardar información relevante de cada catálogo, como pueden ser tablas de SQL del catálogo, llaves primarias de la tabla, para la visualización se guardan los datos de número de campos que se visualizarán para los procesos de guardado, editado y eliminación de datos y los tipos de datos de cada campo.

	Id	ParentId	Nombre	Valor	UrlImagen	Campos	CamposGrid	CamposTipos	CamposLLave
▶	1	4	Areas	CatAreas	DG1.png	idArea,nombre	[{"columns":[{"text":"idArea","dataf...	n,c,c,d	idArea
	2	4	Ayudas	CatAyudas	DG1.png	idAyuda,nombre	[{"columns":[{"text":"idAyuda","data...	n,c,c,d	idAyuda
	8	1	Motor Marcas	CatMotorMarcas	Barco.png	IdMarcaMotor,N...	[{"columns":[{"text":"IdMarcaMotor"...	n,c	IdMarcaMotor
	9	1	Motor Tipos	CatMotorTipos	Barco.png	IdTipoMotor,No...	[{"columns":[{"text":"IdTipoMotor", "...	n,c,c,d	IdTipoMotor
	10	1	Naves Actividades	CatNavesActivid...	Barco.png	IdActividad,Nom...	[{"columns":[{"text":"IdActividad", "d...	n,c,c,d	IdActividad
	11	1	Naves Medios Pr...	CatNavesMedios...	Barco.png	IdMedioPropulsi...	[{"columns":[{"text":"IdMedioPropulsi...	n,c,c,d	IdMedioPropulsion
	12	4	Nacionalidad	CatNavesNacion...	DG1.png	IdNacionalidad,...	[{"columns":[{"text":"IdNacionalidad...	n,c,c,d,n	IdNacionalidad
	13	4	Nacionalidad Zonas	CatNavesNacion...	DG1.png	IdZona,Nombre...	[{"columns":[{"text":"IdZona", "dataf...	n,c,n	IdZona
	15	1	Naves Tipo Mate...	CatNavesTipoM...	Barco.png	IdTipoMaterial,N...	[{"columns":[{"text":"IdTipoMaterial"...	n,c,c,d	IdTipoMaterial
	16	1	Naves Tipos Estr...	CatNavesTiposE...	Barco.png	IdTipoNave,Des...	[{"columns":[{"text":"IdTipoNave", "d...	n,c	NULL
	20	1	Radio Marcas	CatRadioMarcas	Barco.png	IdMarcaRadio,N...	[{"columns":[{"text":"IdMarcaRadio"...	n,c	NULL
	21	1	Radios Tipos	CatRadiosTipos	Barco.png	IdTipoRadio,No...	[{"columns":[{"text":"IdTipoRadio", "...	n,c	NULL
	31	4	Zonas Navegables	CatZonasNaveg...	DG1.png	IdZonaNavegabl...	[{"columns":[{"text":"IdZonaNavega...	n,c,c,d	IdZonaNavegable
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Imagen 57: Tabla SQL Configuración catálogos dinámicos

En conjunto con la estructura, se ha creado la codificación necesaria en Visual Studio 2015 para poder leer dicha estructura y poder mostrar las opciones básicas (Agregar, Editar, Eliminar) de catálogos al usuario, con este método se ahorra codificación para el presente y futuro del SIG-DGTA, así se da cumplimiento con la necesidad de poder agregar nuevos controles y características a la aplicación en este caso sin necesidad de agregar más código al proyecto de Visual Studio.

Diagrama de Componentes

El diagrama de componentes proporciona una visión física de la construcción del sistema de información. Muestra la organización de los componentes software, sus interfaces y las dependencias entre ellos.

Un componente es un módulo de software que puede ser código fuente, código binario, un ejecutable o una librería con una interfaz definida. Una interfaz establece las operaciones externas de un componente, las cuales determinan una parte del comportamiento del mismo. Además se representan las dependencias entre componentes o entre un componente y la interfaz de otro, es decir uno de ellos usa los servicios o facilidades del otro (manuel.cillero.es, s.f.).

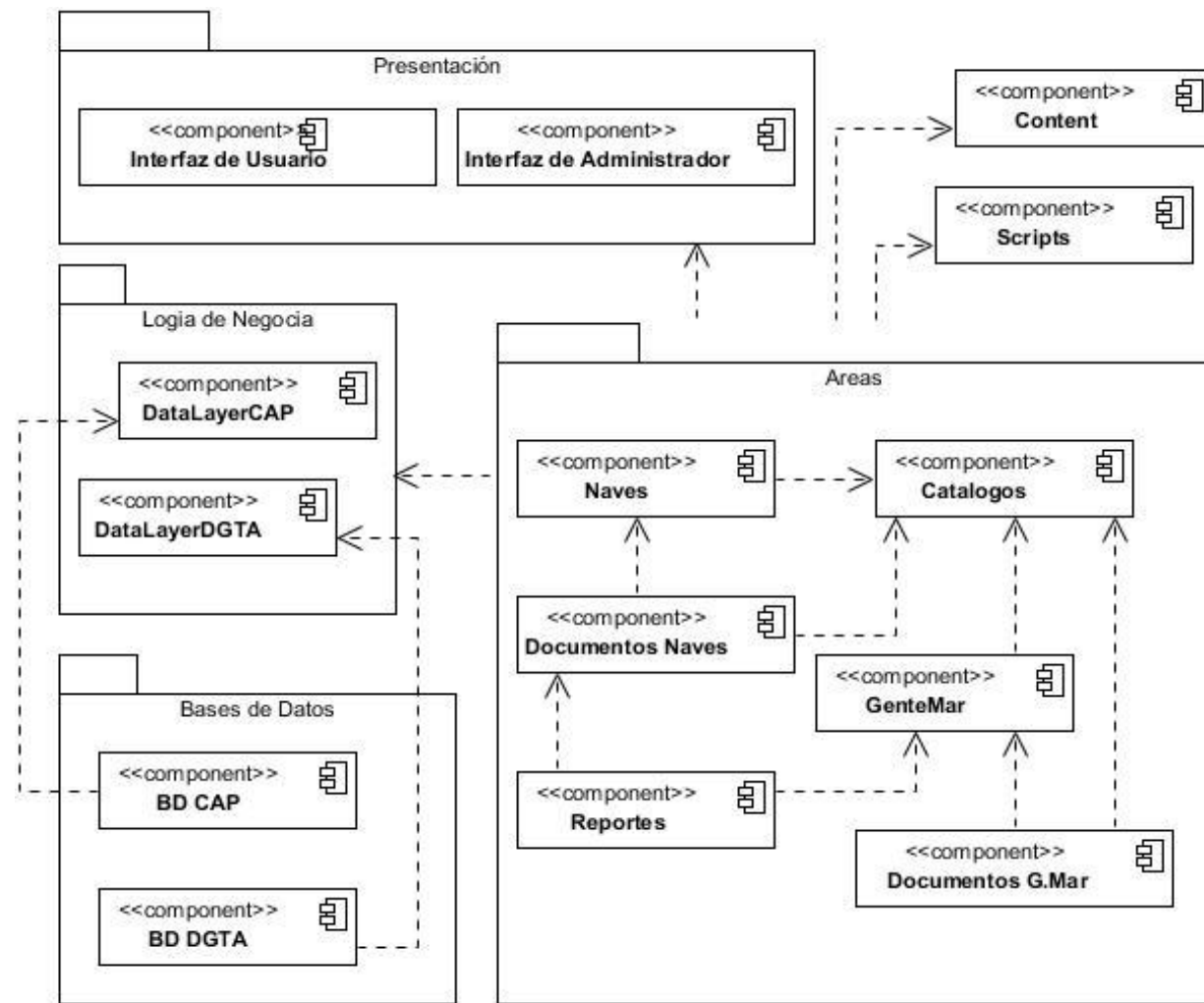


Imagen 58: Componentes Sistema SIG-DGTA

Infraestructura del Sistema SIG-DGTA (Escenario de Implementación)

La infraestructura es uno de los pilares de cualquier proyecto de software, se refiere a los equipos **hardware** en los que se despliegan o instalan programas o aplicaciones y el **software base** que normalmente es el sistema operativo y el servidor web (www.w-ti.co).

El MTI cuenta con la infraestructura necesaria para el despliegue del sistema SIG-DGTA, a continuación se detallan los componentes y sus interrelaciones necesarias para que funcione correctamente el sistema SIG-DGTA.

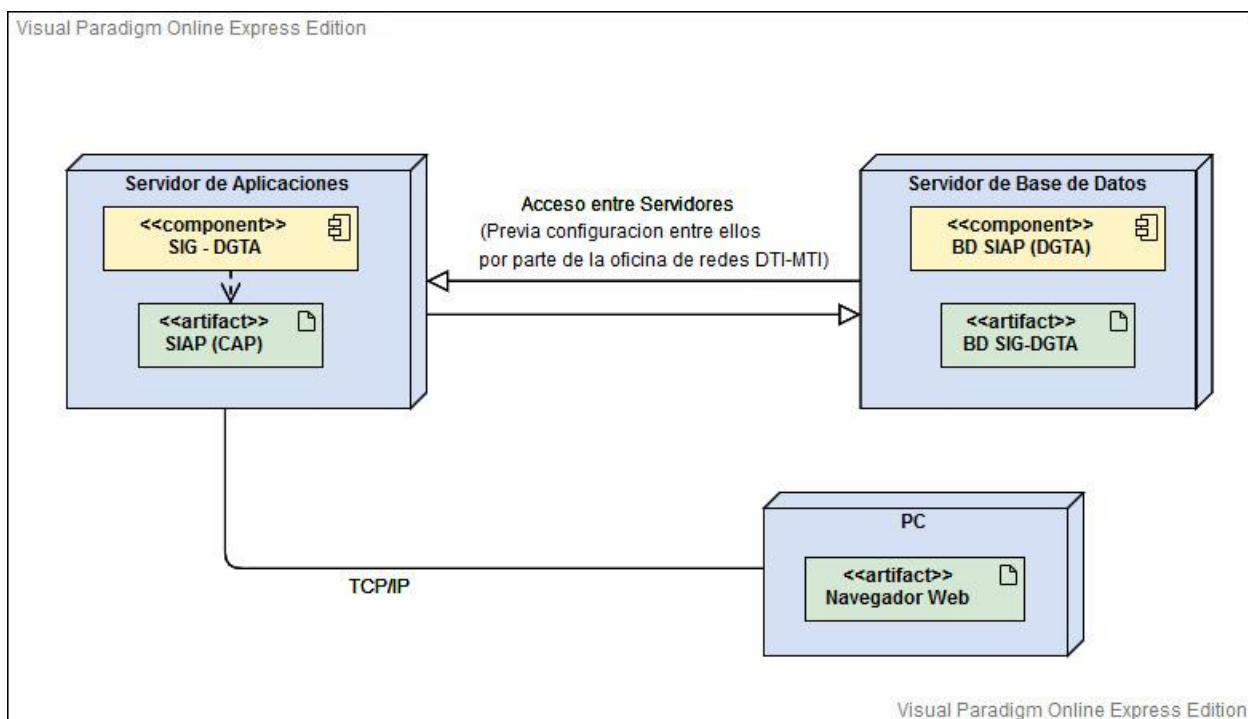


Imagen 59: Diagrama de despliegue - Sistema SIG-DGTA

Como se observa en la imagen 59 tenemos un total de 3 componente principales, las computadoras de los usuarios, un servidor de aplicaciones y un servidor de base de datos (SQL Server), debe existir conexión previamente configurada entre el servidor de base de datos y el servidor de aplicaciones (se encarga de alojar los dll del SIG-DGTA y SIAP (CAP)), las computadoras de los usuario deberán hacer las diferentes peticiones (Opciones de Sistema) al servidor de aplicaciones el cual se encargará de darle respuestas habiendo consultado previamente el servidor de base de datos.

Modelo de Navegación

Los mapas de navegación proporcionan una representación esquemática de la estructura del hipertexto, indicando los principales conceptos incluidos en el espacio de la información y las interrelaciones que existen entre ellos (Barba).

A continuación se detalla a través de un modelo de navegación las diferentes Opciones, Sub-Opciones del Sistema de Información Gerencial SIG-SGTA.

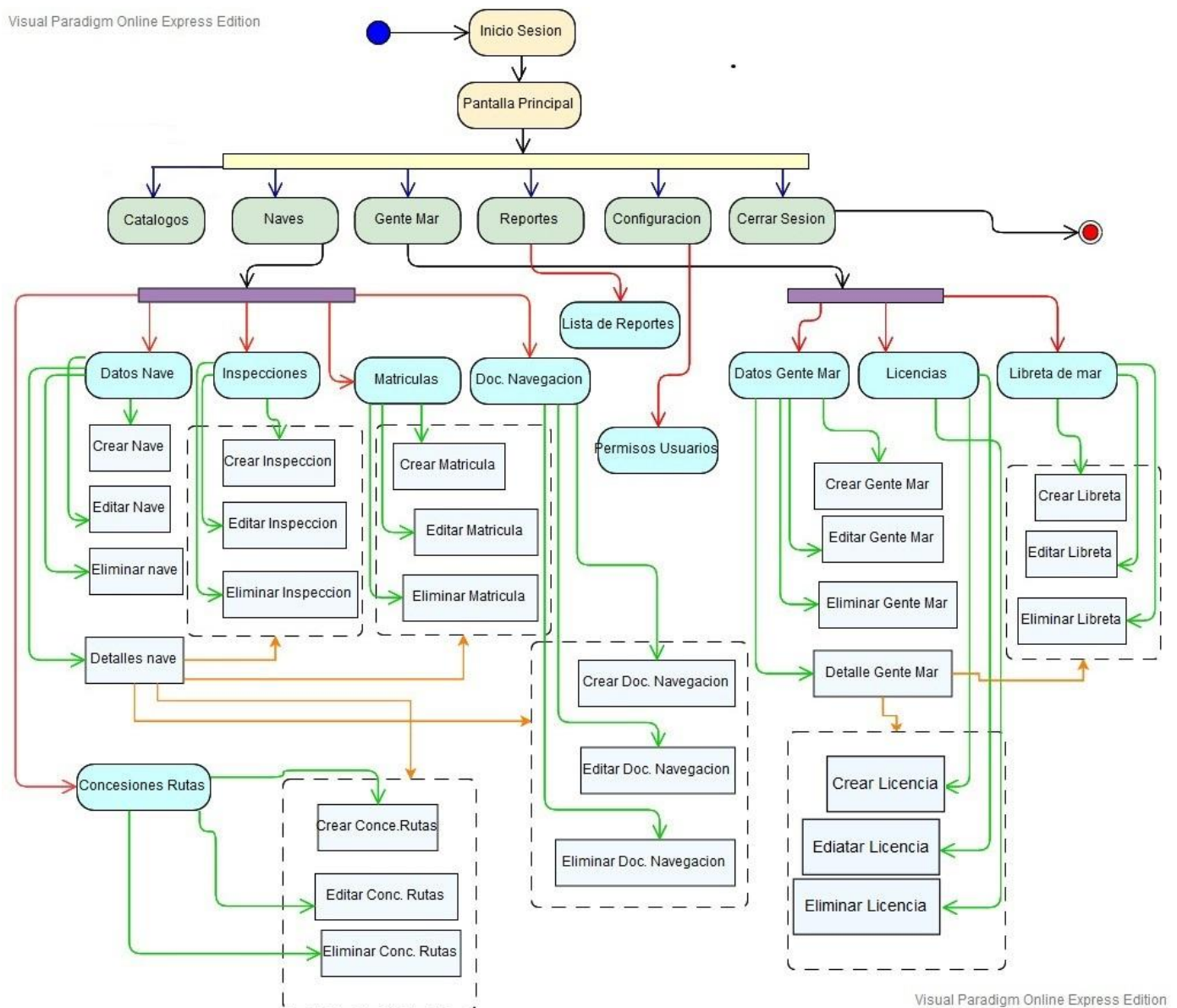


Imagen 60: Modelo de Navegación del sistema SIG-DGTA

Proceso de Instalación del SIG-DGTA

Para la instalación del Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA) se requiere instalar la base de datos dentro del servidor de bases de datos. Para sistematizar la instalación se creó un script de exportación e importación que permite trasladar tanto la estructura como los datos de la base de datos. La generación del script se realizó en base a un asistente que provee SQL Server. El script generado se ejecutó en el servidor de base de datos de la DTI creando una base de datos separada para el SIG-DGTA. Se creó un usuario específico para que la aplicación tuviera acceso a las bases de datos. En el Anexo titulado: Pasos para Generar Script de Base de Datos en SQL Server, se adjunta una guía para la creación del script de exportación de base de datos. Este podría facilitar futuras instalaciones en otros ambientes.

Una vez instalada la base de datos se procedió a instalar la aplicación en el servidor web. Desde el Visual Studio se publicó la aplicación, con lo cual se generaron los paquetes necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, dichos paquetes fueron desplegados en el servidor web en un nuevo contenedor de aplicación web. En el Anexo titulado: Pasos para Publicar Aplicación en Visual Studio 2015, se adjunta las indicaciones para la publicación de aplicaciones web en Visual Studio.

Se realizaron las pruebas de funcionamiento primordiales, tales como mostrar, guardar y modificar datos, así como el correcto funcionamiento de los estilos de diseños aplicados a las pantallas del sistema y se cerró el procedimiento exitosamente.

Inducción a Usuarios

Se realizó un proceso de inducción a usuarios para el correcto aprovechamiento del SIG-DGTA. Se capacitó 10 personas de la DGTA para el uso del sistema, 3 del área de Inspección y Certificación, 2 del área de Registro y Control – Embarcaciones, 2 del área de Registro y Control – Licencias, 1 del área de Estudios Económicos y 2 del área de Dirección de Seguridad y Regulación Acuática. Gracias a que la estructura de la interfaz de usuario es muy similar a la de la herramienta actual, con los mismos conceptos y controles, no hubo ningún problema en su adopción.

CAPÍTULO 6

PRUEBAS

6. PRUEBAS

Las pruebas de software forman parte del ciclo de desarrollo y permiten verificar el buen funcionamiento/calidad de la aplicación.

Existen diferentes tipos de pruebas que se utilizan en cualquier desarrollo informático y por lo tanto también son aptas para las aplicaciones web. Sin embargo, dada la naturaleza particular de la web, también existen herramientas que están orientadas a las pruebas, tanto de correcto funcionamiento como de carga/rendimiento, de las aplicaciones web (Catellar).

Este apartado tiene la finalidad entregar las pautas y definir la estrategia que se seguirá para llevar a cabo las diferentes tipos de pruebas para la aprobación del sistema, **“Sistema de Información Gerencial SIG-DGTA”**.

Es importante establecer la cronología y condiciones para la aplicación de las pruebas para obtener, un sistema que pueda ser completado con una recepción total de los interesados y entrar en operación con la totalidad de las funciones requeridas para su funcionamiento.

Alcance de las pruebas

Teniendo en cuenta la documentación descrita anteriormente, el grupo de trabajo pretende realizar las pruebas, de manera incremental, por módulo. Para una mejor comprensión, ver la siguiente imagen, la cual muestra el alcance y el orden en que se realizarán dichas pruebas.

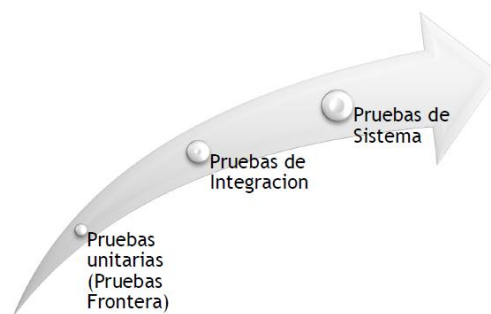


Imagen 61: Alcance de pruebas del Sistema SIG-DGTA

Criterios Exitoso / No Conformidad de las Pruebas

- **Errores Graves:** Información crítica presentada erróneamente o incompleta, información mal registrada en la base de datos, incumplimiento de objetivos en funciones principales (No Conformidad).
- **Errores Medios (comunes):** Errores en documentos impresos que se entregan a personas ajenas a la organización, errores en presentación de datos, incumplimiento de objetivos (No Conformidad).
- **Errores Leves:** Errores en presentación de datos, comportamientos correctos pero diferentes en situaciones similares, dificultades de operación (No Conformidad).
- **Sin Errores:** Cumplimientos de requerimientos Funcionales, presentación de información completa y sin errores, reportes debidamente estructurados, fácil operatividad (Exitoso).

Ejecución de casos de pruebas

Es importante establecer una secuencia de actividades para el proceso de ejecución de pruebas, a continuación mostramos el diagrama de actividades para llevar a cabo cada una de las pruebas del sistema, donde **CP** hacer referencia a los **Casos de Prueba** y **NC** a **No Conformidad**.

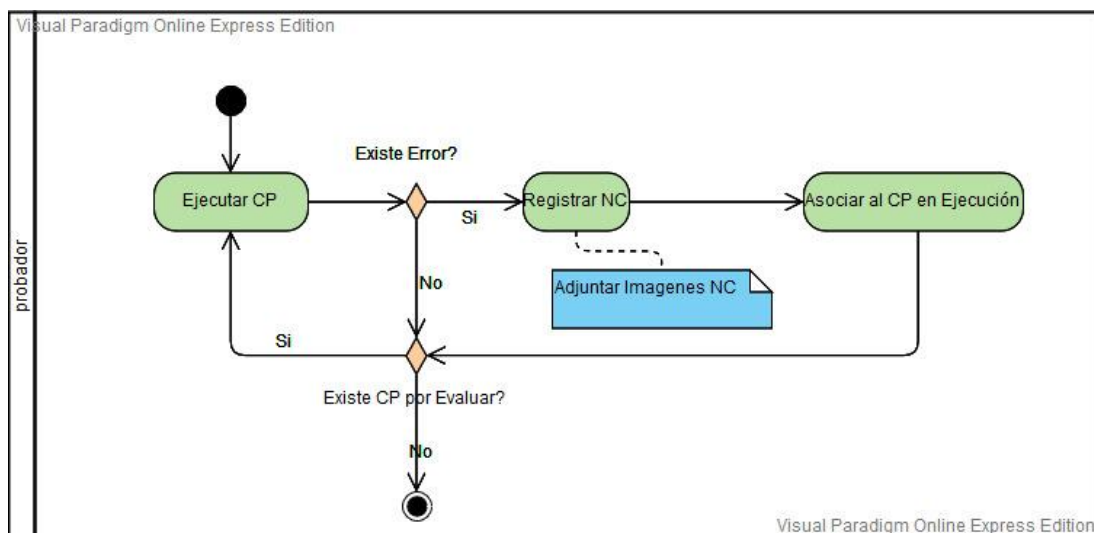


Imagen 62: Diagrama de Ejecución de CP

Escenario de las Pruebas

Para cumplir con los objetivos de la pruebas deben existir cuatro escenarios, Pruebas Unitarias, Pruebas de Integración, Pruebas de Interfaz y Pruebas de Operación o Funcionales.

Para las pruebas unitarias y de Integración se debe:

- Verificar el Módulo de Autenticación de Usuario, Sub-Módulo: Autenticación (Iniciar Sesión), para lo que se introducen los datos aleatoriamente.
- Verificar el Módulo Naves, Sub-Módulo: Naves (Registrar, Modificar, Eliminar Naves), para lo que se introducen datos aleatoriamente.
- Verificar el Módulo Naves, Sub-Módulo: Inspecciones (Registrar, Modificar, Eliminar Inspecciones), para lo que se introducen datos aleatoriamente.
- Verificar el Módulo Naves, Sub-Módulo: Matrículas (Registrar, Modificar, Eliminar Matrículas), para lo que se introducen datos aleatoriamente.
- Verificar el Módulo Naves, Sub-Módulo: Permisos Navegación (Registrar, Modificar, Eliminar Permisos Navegación), para lo que se introducen datos aleatoriamente.
- Verificar el Módulo Naves, Sub-Módulo: Concesiones de Rutas (Registrar, Modificar, Eliminar Concesiones de Rutas), para lo que se introducen datos aleatoriamente.
- Verificar el Módulo Gente Mar, Sub-Módulo: Gente Mar (Registrar, Modificar, Eliminar Gente Mar), para lo que se introducen datos aleatoriamente.
- Verificar el Módulo Gente Mar, Sub-Módulo: Licencias (Registrar, Modificar, Eliminar Licencias), para lo que se introducen datos aleatoriamente.
- Verificar el Módulo Gente Mar, Sub-Módulo: Libretas de Mar (Registrar, Modificar, Eliminar Libretas de Mar), para lo que se introducen datos aleatoriamente.

Para las pruebas de interfaz se debe comprobar:

- Comportamiento de la aplicación con diversos navegadores, verificación de imágenes en el sistema y de los enlaces principales.
- Carga, despliegue, foco, modalidad, navegabilidad y usabilidad de la interfaz del Sistema y sus elementos. Donde las métricas de usabilidad y funcionalidad a utilizar son las siguientes:
 - Comprensión Global del Sitio.
 - Aspectos de Interfaces y Estéticos.
 - Métricas de confiabilidad.
 - Navegación y Exploración.

Para las pruebas de Operación o Funcionales se debe comprobar:

- El comportamiento de aplicación con casos inválidos y válidos, de flujo completo de los procesos de la DGTA.
- El comportamiento de la aplicación para el módulo de Análisis y Diseño.
- El comportamiento de la aplicación para el módulo de desarrollo e Implementación.

Equipo de Pruebas y responsabilidades

Nombre	Responsabilidad
Isa Benazir Parrales	Responsable de la ejecución y documentación de pruebas de sistema.
Julián Moisés Ruiz Acosta	Responsable de la ejecución y documentación de pruebas unitarias y de integración.
Edgard Gallegos López	Responsable de validar las pruebas de sistema con requerimientos, define si prueba es exitosa o de no conformidad.

Tabla 11: Equipo de Pruebas y Responsabilidades

Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias tienen como objetivo verificar la funcionalidad y estructura de cada componente individualmente una vez que ha sido codificado (Cillero, manuel.cillero.es).

Para las pruebas unitarias se hace uso de la utilidad que trae integrado Visual Studio 2015, esta utilidad consiste en crear un proyecto de pruebas (Unit Test Project) dentro de la solución de nuestro proyecto (ver anexo: Creación de proyecto de pruebas en visual Studio). Los resultados de las pruebas unitarias se detallan en la siguiente tabla (ver anexo: Casos de Prueba).

Modulo	CP	Resultado	No. Ejec.
Autenticación de Usuario	CP0001	Con Exito	1
Naves - Naves	CP0002 (Crear Nave)	Con Exito	1
	CP0003 (Editar Nave)	Con Exito	1
	CP0004 (Eliminar Nave)	Con Exito	1
Naves - Inspecciones	CP0005 (Crear Inspección)	Con Exito	1
	CP0006 (Editar Inspección)	Con Exito	1
	CP0007 (Eliminar Inspección)	Con Exito	1
Naves - Matriculas	CP0008 (Crear Matriculas)	Con Exito	1
	CP0009 (Editar Matriculas)	Con Exito	1
	CP0010 (Eliminar Matriculas)	Con Exito	1
Naves - Documentos Navegación	CP0011 (Crear Doc. Navegación)	Con Exito	1
	CP0012 (Editar Doc. Navegación)	Con Exito	1
	CP0013 (Eliminar Doc. Navegación)	Con Exito	1
Naves - Concesiones de Rutas	CP0014 (Crear Conc. Rutas)	Con Exito	1
	CP0015 (Editar Conc. Rutas)	Con Exito	1
	CP0016 (Eliminar Conc. Rutas)	Con Exito	1
Gente Mar – Gente Mar	CP0017 (Crear Gente Mar)	Con Exito	1
	CP0018 (Editar Gente Mar)	Con Exito	1
	CP0019 (Eliminar Gente Mar)	Con Exito	1
Gente Mar – Licencias	CP0020 (Crear Licencias)	Con Exito	1
	CP0021 (Editar Licencias)	Con Exito	1
	CP0022 (Eliminar Licencias)	Con Exito	1
Gente Mar – Libretas de Mar	CP0023 (Crear Libreta de Mar)	Con Exito	1
	CP0024 (Editar Libreta de Mar)	Con Exito	1
	CP0025 (Eliminar Libreta de Mar)	Con Exito	1

Tabla 12: Resultado de Pruebas Unitarias

Pruebas de Integración

El objetivo de las pruebas de integración es verificar el correcto ensamblaje entre los distintos componentes una vez que han sido probados unitariamente con el fin de comprobar que interactúan correctamente a través de sus interfaces, tanto internas como externas, cubren la funcionalidad establecida y se ajustan a los requisitos no funcionales especificados en las verificaciones correspondientes (Cillero, manuel.cillero.es).

Para las pruebas de integración de la misma manera que con las pruebas unitarias se hace uso de la utilidad de Visual Studio 2015, proyecto de pruebas (Unit Test Project). Se Describen los esquemas lógicos de llamadas entre componentes en forma ascendente para verificar la funcionalidad del módulo. Los resultados de las pruebas de integración se detallan en la siguiente tabla (ver anexo: Casos de Prueba):

Modulo	CP	Componentes relacionado	Resultado	No. Ejec.
Autenticación de Usuario	CP0026	1. Inicio sesión 2. Menú Principal	Con Exito	1
Naves - Naves	CP0027	1. Lista Naves 2. Crear Nave 3. Editar Nave 4. Eliminar Nave	Con Exito	1
Naves - Inspecciones	CP0028	1. Lista Inspecciones 2. Crear Inspecciones 3. Editar Inspecciones 4. Eliminar Inspecciones	Con Exito	1
Naves - Matriculas	CP0029	1. Lista Matriculas 2. Crear Matriculas 3. Editar Matriculas 4. Eliminar Matriculas	Con Exito	1
Naves - Documentos Navegación	CP0030	1. Lista Doc. Navegación 2. Crear Doc. Navegación 3. Editar Doc. Navegación 4. Eliminar Doc. Navegación	Con Exito	1
Naves - Concesiones de Rutas	CP0031	1. Lista Conc. Rutas 2. Crear Conc. Rutas 3. Editar Conc. Rutas 4. Eliminar Conc. Rutas	Con Exito	1
Gente Mar – Gente Mar	CP0032	1. Lista Gente Mar 2. Crear Gente Mar 3. Editar Gente Mar 4. Eliminar Gente Mar	Con Exito	1
Gente Mar – Licencias	CP0033	1. Lista Licencias 2. Crear Licencias 3. Editar Licencias 4. Eliminar Licencias	Con Exito	1
Gente Mar – Libretas de Mar	CP0034	1. Lista Libretas de Mar 2. Crear Libretas de Mar 3. Editar Libretas de Mar 4. Eliminar Libretas de Mar	Con Exito	1

Tabla 13: Resultado de Pruebas de Integración

Pruebas Funcionales

El objetivo de las pruebas funcionales consiste en verificar el procesamiento, recuperación e implementación de las reglas del negocio así como la apropiada aceptación de los datos. Tomando en cuenta lo anterior, las pruebas funcionales se enfocan en los casos de uso (SIG-DGTA). Para una mejor comprensión de los resultados de las pruebas, se han dividido los resultados en dos tablas, la tabla N° 14 para los casos de usos de módulo de naves y la tabla N° 15 para los casos de uso del módulo de Gente de Mar (ver anexo: Casos de Prueba).

Caso de Uso	CP	Componentes relacionado	Resultado	No. Ejec.
Actualizar Datos	CP0035	1. Editar Naves 2. Editar Inspección, 3. Editar Matriculas 4. Editar Doc. Navegación 5. Editar Concesiones rutas	Con Exito	1
Anular Concesiones Rutas	CP0036	1. Editar Concesiones de Rutas	Con Exito	1
Anular Tramites Matriculas	CP0037	1. Editar Matriculas	Con Exito	1
Anular Tramite Doc. Navegación	CP0038	1. Editar Doc. Navegación	Con Exito	1
Anular Tramite Inspecciones	CP0039	1. Editar Inspecciones	Con Exito	1
Buscar Concesiones Rutas	CP0040	1. Lista Concesiones de Rutas	Con Exito	1
Buscar Doc. Navegación	CP0041	1. Lista Doc. Navegación	Con Exito	1
Buscar Inspecciones	CP0042	1. Lista Inspecciones	Con Exito	1
Buscar Matriculas	CP0043	1. Lista Matriculas	Con Exito	1
Buscar Naves	CP0044	1. Lista Naves	Con Exito	1
Ejecutar Concesiones de Ruta	CP0045	1. Editar Concesiones de Rutas	Con Exito	1
Ejecutar Doc. Navegación	CP0046	1. Editar Doc. Navegación	Con Exito	1
Ejecutar Inspecciones	CP0047	1. Editar Inspecciones	Con Exito	1
Ejecutar Matriculas	CP0048	1. Editar Matriculas	Con Exito	1
Imprimir Concesión de Ruta	CP0049	1. Editar Concesiones de Rutas	Con Exito	1
Imprimir Doc. Navegación	CP0050	1. Editar Doc. Navegación	Con Exito	1
Imprimir Matricula	CP0051	1. Editar Matriculas	Con Exito	1
Rechazar Solicitud	CP0052	1. Menu Principal	Con Exito	1
Registrar Doc. Navegación	CP0053	1. Crear Doc. Navegación	Con Exito	1
Registrar Pagos Tramites	CP0054	1. Editar Datos naves 2. Editar Inspección, 3. Editar Matriculas 4. Editar Doc. Navegación 5. Editar Concesiones rutas	Con Exito	1
Registrar Concesiones Rutas	CP0055	1. Crear Concesiones de Rutas	Con Exito	1
Registrar Matricula	CP0056	1. Crear Matriculas	Con Exito	1
Registrar Inspección Técnica	CP0057	1. Crear Inspecciones	Con Exito	1
Registrar Datos Naves	CP0058	1. Crear Naves	Con Exito	1
Registrar Sist. de Comunicación	CP0059	1. Crear Naves	Con Exito	1
Registrar Sist. Propulsión	CP0060	1. Crear Naves	Con Exito	1
Imprimir Aval Técnico	CP0061	1. Editar Inspecciones	Con Exito	1

Tabla 14: Resultado de Pruebas Funcionales Naves

Caso de Uso	CP	Componentes relacionado	Resultado	No. Ejec.
Actualizar Datos	CP0062	1. Editar Datos Licencias 2. Editar Libretas de Mar, 3. Editar Cursos OMI	Con Exito	1
Anular Tramite de Libreta de Mar	CP0063	1. Editar Libretas de Mar	Con Exito	1
Anular Tramites de Licencias	CP0064	1. Editar Licencias	Con Exito	1
Buscar Libreta Mar	CP0065	1. Lista de Libretas de Mar	Con Exito	1
Buscar Licencias	CP0066	1. Lista de Licencias	Con Exito	1
Buscar Solicitante	CP0067	1. Lista Gente Mar	Con Exito	1
Ejecutar Tramite Libreta Mar	CP0068	1. Editar Libreta de Mar	Con Exito	1
Ejecutar Tramite Licencia	CP0069	1. Editar Licencias	Con Exito	1
Imprimir Tramite Libreta Mar	CP0070	1. Editar Libretas de Mar	Con Exito	1
Imprimir Tramite Licencia	CP0071	1. Editar Licencias	Con Exito	1
Rechazar Solicitud	CP0072	1. Menu Principal	Con Exito	1
Registrar Pagos Tramites	CP0073	1. Editar Datos Licencias 2. Editar Libretas de Mar, 3. Editar Cursos OMI	Con Exito	1
Registrar Cursos OMI	CP0074	1. Crear Cursos OMI	No Conformidad	1
Registrar Datos Solicitante	CP0075	1. Crear Gente Mar	Con Exito	1
Registrar Libreta Mar	CP0076	1. Crear Libretas de Mar	Con Exito	1
Registrar Licencias	CP0077	1. Crear Licencias	Con Exito	1

Tabla 15: Resultado de Pruebas Funcionales Gente de Mar

La técnica para las pruebas funcionales se basó en ejecutar cada caso de uso y flujo del caso de uso con datos válidos e inválidos para verificar lo siguiente:

- Cuando se utilizan datos correctos se obtienen los resultados esperados.
- Cuando se utilizan datos incorrectos se obtienen los mensajes de error o advertencias adecuadas.
- Cuando se haga una solicitud sin datos registrador se obtienen mensajes de error.

Pruebas de Usabilidad

De acuerdo con el estándar ISO/IEC 25010 dentro del cual se identifican características de la calidad del software entre las cuales se encuentra la usabilidad, ésta se define como: “la capacidad de un producto de software para ser entendido, aprendido, utilizado y atractivo hacia el usuario, cuando se usa bajo condiciones específicas”. Es decir que la usabilidad comprende a su vez una serie de atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, los atributos que se mencionan tienen que ver con el aprendizaje, la comprensión y la operatividad.

Las pruebas de usabilidad se puntualizarán en verificar que la navegación a través de la aplicación refleje adecuadamente las reglas de negocio y los requisitos. La técnica utilizada para evaluar la usabilidad del sistema SIG-DGTA, consiste en crear pruebas para cada ventana con el objetivo de verificar la correcta navegación y su estado, utilizando las 10 reglas heurísticas de Nielsen.

Heurísticas de Nielsen	Definición
1.Visibilidad	Explica al usuario cuál es el estado del sistema en cada momento, y mantiene informado de lo que está pasando.
2.Relación con la realidad	Utiliza un lenguaje familiar y apropiado para los usuarios a los que te diriges, y organiza la información con un orden natural y lógico.
3.Control y libertad	Ofrece funciones de rehacer y deshacer que permitan al usuario tener el control de sus interacciones con libertad.
4.Consistencia y estándares	Establecer una convenciones lógicas y mantenerlas siempre (mismo lenguaje, mismo flujo de navegación...)
5.Prevenición de errores	Ayuda a los usuarios a evitar equivocarse antes de que cometan el error.
6.Reconocimiento	Haz visible todo lo que sea posible, no esperes que los usuarios recuerden o memoricen información, muéstrala si es necesaria en el proceso, las instrucciones deben estar a la vista cuando sea necesario.
7.Flexibilidad	Permite que el sistema pueda adaptarse a los usuarios frecuentes, diseña la realización de tareas avanzadas de manera fluida y eficiente.
8.Estética y minimalismo	Muestra sólo lo necesario y relevante en cada situación, no distraigas al usuario con información extra poco relevante.
9.Recuperarse de los errores	Ayuda a los usuarios a reconocer y corregir sus errores, indica siempre el problema concreto que está ocurriendo y sugiere soluciones constructivas.
10.Ayuda y documentación	La información de ayuda debe ser breve, concisa, fácil de buscar y enfocada a las tareas del usuario.

Tabla 16: Definiciones de Heurísticas de Nielsen

Para evaluar el sistema de Información Gerencial SIG-DGTA en base a las heurísticas de Nielsen, se elaboraron casos de pruebas para cada uno de los módulos que integran el software, adjunto con los casos de pruebas se elaboró un cuestionario compuesto por preguntas basadas en dichas heurística, los casos de pruebas y las respuestas al cuestionario se llevaron a cabo con un número total de 4 usuarios finales del sistema, las respuestas de dichos usuarios tienen un rango de evaluación de 1 a 10 donde 10 es la mejor evaluación (Cumple con Regla heurística de Nielsen), a continuación a través de la tabla N° 17 se presentan los resultados obtenidos (ver anexo: Casos de Prueba).

Módulos	10 Reglas Heurísticas de Nielsen										
	CP	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
Autenticación de Usuario	CP0078	8	7	9	10	8	5	8	9	8	7
Naves - Naves	CP0079	8	7	9	9	9	6	7	9	8	7
Naves - Inspecciones	CP0080	8	7	9	10	9	6	8	9	8	7
Naves - Matriculas	CP0081	8	7	9	10	8	5	8	9	8	7
Naves - Documentos Navegación	CP0082	8	7	9	10	8	5	8	9	8	7
Naves - Concesiones de Rutas	CP0083	8	7	9	10	8	5	8	9	8	7
Gente Mar – Gente Mar	CP0084	8	7	9	10	8	5	8	9	8	7
Gente Mar – Licencias	CP0085	8	7	9	10	8	5	8	9	8	7
Gente Mar – Libretas de Mar	CP0086	8	7	9	10	8	5	8	9	8	7

Tabla 17: Resultados de Pruebas de Usabilidad (Heurísticas de Nielsen)

Como se observa en el gráfico N° 1 el sistema cumple de manera aceptable los aspecto de usabilidad de software, las puntuaciones en la evaluación van de 5 a 10, donde la heurística de Nielsen menos puntuada es la 6 (Reconocimiento) con puntos de 5 a 6 y la que obtuvo mejor aceptación de parte del usuario fue la 4 (Consistencia y Estándares), con puntos de 9 a 10.

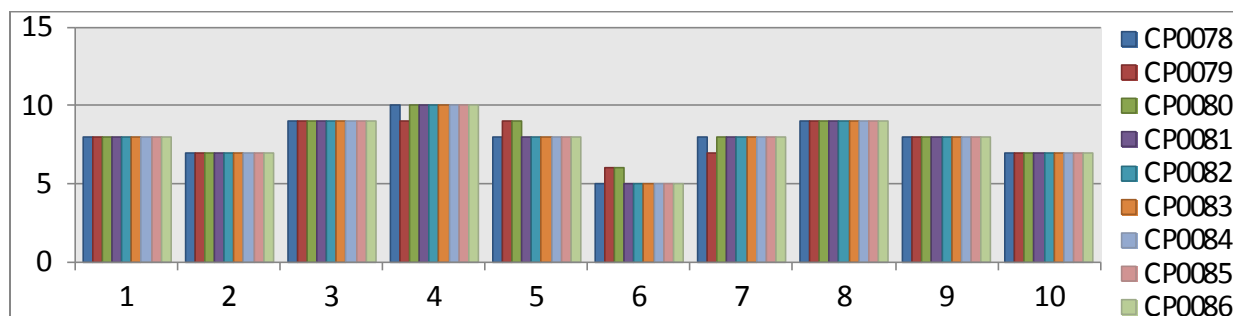


Gráfico 1: Pruebas de Usabilidad (Heurísticas de Nielsen)

Evaluación de Resultados (Comparación entre sistemas)

Para la evaluación de los resultados de la aplicación del nuevo Sistema de Información Gerencial para la DGTA, se establecieron primeramente las métricas de evaluación con sus medidas o variables, los instrumentos y el método de evaluación para obtener sus valores. De la aplicación del método se obtuvieron los datos, que fueron procesados para definir los resultados de la evaluación.

Debido a las múltiples opciones que tiene el sistema se han seleccionado 2 procesos para la evaluación y comparación entre los dos sistemas:

- Crear nuevo trámite de Inspección.
- Crear nuevo trámite de Matrícula.

Las métricas a evaluar son: Desempeño y Facilidad de Uso. Para cada tipo de métrica se definieron además sus variables a fin de comprobar los beneficios del nuevo sistema respecto al anterior. A continuación se listan las variables por cada tipo de métrica:

1. **Desempeño:** Para evaluar el concepto de desempeño se empleará la métrica de latencia del sistema a través de una variable que llamaremos tiempo de respuesta, y las comparaciones de desempeño como indicador (razón) y como ventaja (porcentaje):
 - **Var1. Tiempo de respuesta (t):** Tiempo requerido para crear un trámite de Inspección. Variable numérica real. Unidad de medida: segundos (s).
 - **Var2. Razón de Rendimiento (n):** Cociente entre el Tiempo de Respuesta del Sistema Anterior sobre el Tiempo de Respuesta del Sistema Nuevo. Esta métrica permite la comparación de rendimientos entre los sistemas: Si es > 1 , entonces el nuevo sistema es mejor que el actual. Si $= 1$, son idénticos en rendimiento y si < 1 , el nuevo sistema es inferior al actual en cuanto a rendimiento.
 - **Var3. Mejora de rendimiento neta porcentual (n%):** Se define como $n-1$ multiplicado por 100%. Expresa en qué medida el nuevo sistema es mejor que el otro.

2. **Facilidad de Uso:** Para evaluar el concepto de facilidad de uso se tomaron en cuenta 2 métricas, la primera en dependencia del esfuerzo del usuario y la segunda en cuanto a la simplicidad de interacción con el sistema.

- **Var4. Pasos de procedimiento:** Cantidad de pasos de procedimiento necesarios para lograr una tarea terminada. Variable numérica entera. Unidad de medida: adimensional.
- **Var5. Simplicidad:** Grado de simplificación y adecuación del diseño de la interfaz que facilita entender cómo interactuar con ella para lograr instruirle al sistema lo que se quiere. Variable discreta con categoría o lista de valores: 10 Simple, 5 Medio, 0 Complejo.

Para la evaluación de las métricas de Desempeño se seleccionó el método de pruebas, en donde se llevaron a cabo un total de 5 pruebas por cada proceso evaluado.

Para la evaluación de las métricas de Facilidad de Uso, se seleccionó el método de consulta (Dirigidas a Usuarios Finales)

En base a los datos obtenidos y tomando como referencia las variables anteriormente planteadas se determinó si el nuevo Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA) para la Dirección General de Transporte Acuático (DGTA) es idóneo para cumplir los objetivos planteados y podrá proveer los beneficios esperados.

Evaluación de Desempeño

La tabla 18 a continuación resume los resultados de las mediciones. Para la evaluación comparativa se emplearon las métricas de razón de rendimiento n y mejora neta porcentual de rendimiento $n\%$ las cuales establecen en qué medida un sistema aventaja al otro. En promedio, la creación de un nuevo trámite de inspección y un trámite de matrícula se completa en 9.81 minutos (588.6 segundos) en el sistema anterior y en 6.69 minutos (401.8 segundos) en el nuevo. Los resultados evidencian que el nuevo sistema tiene mejor desempeño que el anterior de acuerdo a la latencia del proceso de creación de un trámite, pues su razón de rendimiento es 1.53, teniendo una ventaja de rendimiento del 52.64% sobre el anterior.

Caso de Pruebas	Sistema Anterior	Sistema Nuevo	n	n%
	Tiempo(S)	Tiempo(S)		
Crear nuevo trámite de Inspección				
CP 87	330	185	1.78	78.38
CP 88	300	150	2	100.00
CP 89	270	148	1.82	82.43
CP 90	335	183	1.83	83.06
CP 91	325	167	1.95	94.61
Promedio	312	166.6	1.88	87.70
Crear nuevo trámite de Matrícula.				
CP 92	280	250	1.12	12.00
CP 93	263	223	1.18	17.94
CP 94	241	216	1.12	11.57
CP 95	301	254	1.19	18.50
CP 96	298	233	1.28	27.90
Promedio	276.6	235.2	1.18	17.58
Total	588.6	401.8	1.53	52.64

Tabla 18: Resultados de Pruebas de latencia creación de trámites.

Evaluación de Facilidad de Uso

Para esta evaluación se tomaron en cuenta dos medidas, la primera en dependencia del esfuerzo requerido del usuario para su uso (Pasos de procedimiento) y la segunda en cuanto a la simplicidad de interacción con el sistema (Simplicidad de uso).

Pasos de procedimiento

La tabla a continuación compara la cantidad de pasos de procedimiento necesarios para la creación de los tramites de Inspección y Matriculas. Los datos revelan que el nuevo sistema requiere menos pasos para completar la tarea en los dos casos, concluyéndose que requiere 1 pasos meno que el anterior, por lo cual es más fácil de usar.

Caso de Pruebas	Sistema Anterior	Sistema Nuevo
	No. Pasos	No. Pasos
Crear nuevo trámite de Inspección		
CP 97	5	4
Crear nuevo trámite de Matrícula.		
CP 98	5	4
Total	5	4

Tabla 19: Resultados de Pruebas de Pasos de procedimientos.

Simplicidad de uso

La evaluación de la simplicidad o grado de simplificación del diseño de la interfaz gráfica del Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA) se realizó a través de la percepción del usuario. La tabla 20 muestra el resultado, en el que se evidencia que el nuevo sistema es más simple a la vista del usuario final y por tanto fácil de usar.

Nivel de Simplicidad : 10 Simple, 5 Medio, 0 Complejo		
Caso de Pruebas	Sistema Anterior	Sistema Nuevo
	Simplicidad	Simplicidad
Usuarios de Inspección y Certificación		
Usuario 1	5	10
Usuario 2	0	5
Usuario 3	5	5
Usuarios de Registro y Control		
Usuario 4	5	10
Usuario 5	5	10
Usuario 6	5	5
Usuario 7	5	10
Usuarios de Estudios Económicos		
Usuario 8	10	10
Usuario de Dirección de Seguridad y Regulación Acuática		
Usuario 9	5	10
Usuario 10	5	10
Promedio	5	8.5

Tabla 20: Resultados de Pruebas de Simplicidad de Uso.

Conclusión de Comparaciones Sistemas

Después de la comparativa entre los dos sistemas se puede decir que el nuevo Sistema de Información Gerencial (SIG-DGTA) supera al anterior sistema en desempeño, al valorar el tiempo de respuesta de los diferentes procesos y en facilidad de uso al tener menos pasos procedimentales e interfaz de usuario más simple.

Calidad del Software

Después de haber elaborado todas las pruebas necesarias para la verificación del correcto funcionamiento del sistema SIG-DGTA y habiendo obtenido resultados favorables en las mismas, se puede decir que el sistema es de calidad ya que las pruebas son los procesos que permiten verificar y revelar la calidad de un producto software, son utilizadas para identificar posibles fallos de implementación, calidad, o usabilidad de un programa.

Existen diversas definiciones de la Calidad del Software enunciadas por varias compañías entre ellas la ISO y la IEEE que proponen normas y estándares para llevar a cabo una correcta práctica que garantice la buena ejecución de los procesos, dentro de las cuales pueden citarse: “La calidad del software es el grado con el que un sistema componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”, la definición anterior especifica los aspectos en los que se centran las pruebas.

Para obtener un software con calidad se requiere de la utilización de metodologías y procedimientos estándares para el desarrollo de los requerimientos, el análisis, el diseño, la implementación y finalmente las pruebas del software, que son el elemento fundamental para el logro de la calidad de cualquier sistema, a lo largo del documento se detallan todas las metodologías utilizadas para el desarrollo del SIG-DGTA.

Tomando en cuenta todo lo anterior, se expresa que en todo proceso de desarrollo de aplicaciones es indispensable la presencia de un proceso de Pruebas de Software que coexista y se integre con este primero para garantizar así el buen funcionamiento y la calidad del producto final, sin olvidar que son en sí los resultados de las pruebas las que nos dan un indicador de la calidad del producto desarrollado.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

El desarrollo de un nuevo sistema de información gerencial para la Dirección General de Transporte Acuático del MTI, es una iniciativa realizada para el beneficio del área y de la población que demanda sus servicios.

El nuevo aplicativo es de suma importancia, considerando:

- El avance tecnológico, nuevos lenguajes, nuevas metodologías de programación y nuevas soluciones para cubrir las demandas del usuario.
- La agilización de los servicios mejorando la atención al usuario.
- La escalabilidad, para poder integrarlo con nuevos aplicativos o herramientas.
- La interacción existente entre aplicativos.
- La mejora de la interfaz de usuarios.
- La incorporación de modificaciones y nuevas necesidades o requerimientos por parte de los usuarios.
- La simplificación de los procesos, evitando duplicidad.
- La Robustez y seguridad en los procesos y en los datos registrados.
- La facilitación para la toma de decisiones.
- El acoplamiento con las normativas y recursos existentes en la DTI-MTI.

El sistema de información gerencial alcanza su objetivo en base a los requerimientos, análisis, diseño y estructura que se decidió usar, auxiliándonos de diferentes herramientas para realizar las etapas correspondientes. Su desarrollo se realizó con el IDE Visual Studio 2015 y lenguaje de programación C#, utiliza metodología MVC y se estructuró en capas y áreas. Además hace uso de herramientas Bootstrap y JQuery.

Con los elementos descritos, el Sistema puede constituirse en una herramienta que facilite el trabajo, agilice los trámites y permita la toma de decisiones de las instancias competentes en la Dirección General de Transporte Acuático.

CAPÍTULO 8
REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BIBLIOGRAFÍA

- Abraham Silberschatz, H. F. ((2002)). *FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS. Cuarta edición.* . España: Concepción Fernández Madrid.
- alegsa. (2018). *alegsa*. Obtenido de alegsa: http://www.alegsa.com.ar/Dic/visual_studio.php
- Alicante, U. d. (2018). *Universidad de Alicante* . Obtenido de Universidad de Alicante : <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>
- Barba, L. (s.f.). *slideplayer.es*. Obtenido de slideplayer.es: <https://slideplayer.es/slide/1048369/>
- BCN. (01 de 2018). *Banco Central de Nicaragua*. Obtenido de Banco Central de Nicaragua: https://www.bcn.gob.ni/estadisticas/mercados_cambiaros/tipo_cambio/cordoba_dolar/
- Bejarano, M. (2018). *www.elnuevodiario.com.ni*. Obtenido de www.elnuevodiario.com.ni: <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/457983-aumento-salario-minimo-es-10-40/>
- Bonilla, A. (14 de 01 de 2014). *Aplicaciones Internet*. Obtenido de Aplicaciones Internet: <http://aplicaciones-abonilla.blogspot.com/2014/01/jqwidgets.html>
- Catellar, I. P. (s.f.). *Institut Puig Catellar*. Obtenido de Institut Puig Catellar: <https://elpuig.xeill.net/Members/vcarceler/asix-m09/uf1/nf1/a5>
- Cevallos, K. (7 de 7 de 2015). *Ingeniería del Software* . Obtenido de Ingeniería del Software : <https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/07/07/uml-diagrama-de-secuencia/>
- Cillero, M. (s.f.). *manuel.cillero.es*. Obtenido de manuel.cillero.es: <https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/tecnicas/pruebas/integracion/>
- Cillero, M. (s.f.). *manuel.cillero.es*. Obtenido de manuel.cillero.es: <https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/tecnicas/pruebas/unitarias/>
- EcuRed. (23 de 06 de 2015). *EcuRed*. Obtenido de EcuRed: http://www.ecured.cu/index.php/Visual_Paradigm
- ecured. (2018). *www.ecured.cu*. Obtenido de www.ecured.cu: https://www.ecured.cu/Microsoft_Visual_Studio
- Ecured. (s.f.). *www.ecured.cu*. Obtenido de www.ecured.cu: https://www.ecured.cu/Diagrama_de_Clase
- elvex.ugr.es. (s.f.). *elvex.ugr.es*. Obtenido de elvex.ugr.es: <http://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/design/2-requirements.pdf>

- Fernando Berzal, F. J. (10 de 06 de 2015). *Elvex* . Obtenido de Elvex:
<http://elvex.ugr.es/decsai/csharp/pdf/web/web-book-a4.pdf>
- Geoffrey Sparks, S. S. (s.f.). *www.sparxsystems.com*. Obtenido de *www.sparxsystems.com*:
http://www.sparxsystems.com.ar/downloads/whitepapers/El_Modelo_de_Proceso_de_Negocio.pdf
- Hotek, M. (2009). *Microsoft SQL Server 2008 Step by Step*. Estados Unidos de América.
- Inc., L. S. (s.f.). *lucidchart*. Obtenido de lucidchart: <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-actividades-uml>
- ISDI. (02 de 12 de 2014). *www.isdi.education*. Obtenido de *www.isdi.education*:
<https://www.isdi.education/es/isdigital-now/herramienta-te-permite-realizar-prototipos-de-tus-proyectos-balsamiq>
- James Rumbaugh, I. J. (2000). *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*. Madrid.
- JOSÉ MANUEL RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, M. J. (2003). *SISTEMAS DE INFORMACIÓN:ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES*. Almeria.
- manuel.cillero.es. (s.f.). *diagrama-de-componentes*. Obtenido de *diagrama-de-componentes*:
<https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-componentes/>
- Merino, J. P. (2009). *Definicion.de*. Obtenido de *Definicion.de*: <http://definicion.de/lenguaje-de-programacion/>
- Microsoft. (20 de 07 de 2015). *microsoft*. Obtenido de *microsoft*: <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>
- Microsoft. (19 de 05 de 2015). *Microsoft*. Obtenido de [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/w0x726c2\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/w0x726c2(v=vs.110).aspx)
- MTI. (2010). *Manual de direccion y funciones del MTI. Manual de direccion y funciones del MTI*. Managua.
- MTI. (21 de 04 de 2015). *MTI*. Obtenido de MTI: <http://www.mti.gob.ni/index.php/marco-legal-de-servicios>
- MTI, O. d. (2012). *Plan de Contingencias Sistemas de Información* . Managua.
- Peñalvo, F. J. (s.f.). *repositorio.grial.eu*. Obtenido de *repositorio.grial.eu*:
<https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/353/1/DClase.pdf>
- Pérez, M. T. (2010). *Sistemas Gestores de Bases de Datos. Revista Digital, Inovacion y Experiencias Educativas*.

- Rocha, M. B. (2011). *e-economicas.eco.unc.edu.ar*. Obtenido de e-economicas.eco.unc.edu.ar: http://e-economicas.eco.unc.edu.ar/archivos/_2/U3-ModProc-11.pdf
- sap.com. (s.f.). *sap.com*. Obtenido de sap.com:
https://help.sap.com/doc/businessobject_product_guides_sapcrvs2010_es_cmet13_dg_es_pdf/2010.13/es-ES/cmet13_dg_es.pdf
- Tapias, D. (2015). *Proyectos de Desarrollo Software*. Obtenido de
http://arantxa.ii.uam.es/~proyectos/teoria/C5_Proyectos%20de%20desarrollo%20software.pdf
- Torres., A. N. (s.f.). *sophia.javeriana.edu.co*. Obtenido de sophia.javeriana.edu.co:
https://sophia.javeriana.edu.co/~lcdiaz/ingSw2007-1/Requerimientos_mTorres.pdf
- Valdés, D. P. (03 de 07 de 2007). *Maestros del Web*. Obtenido de Maestros del Web:
<http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>
- Visual Paradigm Community Circle . (05 de 2018). *circle.visual-paradigm.com*. Obtenido de circle.visual-paradigm.com: <https://circle.visual-paradigm.com/docs/textual-analysis/textual-analysis/what-is-textual-analysis/>
- www.lagaceta.gob.ni. (2018). *www.lagaceta.gob.ni*. Obtenido de www.lagaceta.gob.ni:
<https://www.lagaceta.gob.ni/2018/03/mitrab-fija-incremento-del-salario-minimo-en-10-40/>
- www.w-ti.co. (s.f.). *www.w-ti.co*. Obtenido de www.w-ti.co: <http://www.w-ti.co/asesoria/infraestructura-web>

CAPÍTULO 9

ANEXOS

9. ANEXOS

Ley 290. Decreto 71-98


☐ DECRETO 71-98. REGLAMENTO A LA LEY 2-90. LEY DE ORGANIZACIÓN, COMPETENCIA Y PROCEDIMIENTOS DEL PODER EJECUTIVO.

Capítulo 8. Ministerio de Transporte e Infraestructura.

1. Formular normas, regular y controlar las operaciones del servicio público de transporte terrestre intermunicipal, para garantizar al usuario la obtención de servicios a precios razonables y en las mejores condiciones de comodidad y seguridad.
2. Proponer a la dirección superior las tarifas y, las adiciones, modificaciones o cancelaciones de rutas y sistemas para la prestación del servicio público de transporte terrestre intermunicipal en el país y llevar el registro correspondiente de acuerdo a la ley de la materia.
3. Proponer a la Dirección Superior los permisos de operación para unidades, cooperativas o empresas, para su aprobación y suscripción.
4. Proponer a la Dirección Superior las políticas y programas relacionados con la actividad del servicio público de transporte terrestre intermunicipal y ejecutarlas una vez que sean aprobadas.

Imagen 63: Ley 290. Decreto 71-98

Funciones Generales del MTI

 Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

2010 :
AÑO DE LA
SOLIDARIDAD
Ura Inticayapua Llam!

7. Funciones del Ministerio de Transporte e Infraestructura

De conformidad a la Ley No. 290 "Ley de Organización, Competencia y Procedimiento del Poder Ejecutivo", publicada en la Gaceta Diario Oficial No. 102 y 103 del 3 y 4 de junio de 1998, en su arto. No. 25 se describen las funciones del Ministerio de Transporte e Infraestructura las cuales son:

- Organizar y dirigir la ejecución de la política sectorial y coordinar la planificación indicativa con el Ministerio de Gobernación y los municipios en los sectores de tránsito y transporte, así como en infraestructura de transporte. Con el Ministerio de la Familia y organismos correspondiente lo relativo a los sectores de vivienda y asentamientos humanos.
- Dirigir, administrar y supervisar en forma directa o delegada la conservación y desarrollo de la infraestructura de transporte.
- Supervisar el cumplimiento de las normas sobre seguridad, higiene y comodidad de los medios de transporte en todas sus modalidades, sus puertos, terminales y demás infraestructuras conexas establecidas en la ley.
- Formular y establecer las Políticas Tarifarias de transporte público y dictar las tarifas pertinentes, en el ámbito de su competencia.
- Conceder la administración, licencias y permisos para los servicios de transporte público en todas sus modalidades, nacional o internacional a excepción del nivel intramunicipal.
- Autorizar la construcción de puertos marítimos, lacustre, cabotaje y fluviales, terminales de transporte aéreo o terrestre y demás infraestructuras conexas para uso nacional o internacional.
- Formular, proponer y supervisar la aplicación de las normas técnicas nacionales del sector de la construcción, vivienda, y desarrollo urbano, este último en coordinación con los municipios, y además las del sector de la industria de la construcción en coordinación con el Ministerio de Fomento Industria y Comercio.




Imagen 64: Funciones generales del MTI

Organigrama Dirección General de Transporte Acuático (DGTA)



Imagen 65: Organigrama 2014. Dirección General de Transporte Acuático (DGTA)

Tabla Salario Mínimo 2018

SECTOR DE ACTIVIDAD	PORCENTAJE	MENSUAL (Córdobas)	DIARIO (Córdobas)	HORA (Córdobas)
Agropecuario ^{1/}	5.20	4,176.49	139.21	17.40
Pesca	5.20	6,350.48	211.68	26.46
Minas y Canteras	5.20	7,500.80	250.08	31.25
Industria Manufacturera	5.20	5,615.75	187.19	23.39
Industrias sujetas a Régimen Especial ^{2/}	0.00	5,460.87	182.02	22.75
Micro y pequeña industria artesanal y turística nacional	5.20	4,487.41	149.58	18.69
Electricidad, Gas y Agua; Comercio, Restaurantes y Hoteles; Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones;	5.20	7,660.52	255.35	31.91
Construcción; Establecimientos Financieros y Seguros	5.20	9,346.59	311.55	38.94
Servicios Comunes, sociales y Personales	5.20	5,854.99	195.16	24.39
Gobierno Central y Municipal	5.20	5,208.27	C\$173.60	C\$21.70

^{1/} Más Alimentación

^{2/} Vigente a partir del 1° enero de 2018

Tabla 21: Salario Mínimo año 2018

Entrevistas (Levantamientos de información)

ENTREVISTA NO. 1

Fecha: 22/Octubre/2014

Nombre de entrevistado: Lic. Diego Luis Linarte

Puesto: Director

Dirección: COORDINACION DE DELEGACIONES

Objetivo: Comprender las actividades y funciones de la dirección.

¿Cómo clasifica la información que viene del CAP?

R. Existe personal encargado de recibir todas las solicitudes de trámites provenientes del CAP para esta Dirección General de Transporte Acuático, codificada por el Nº de Solicitud, el cual inicia con las siglas DGTA más un consecutivo (Ejemplo. DGTA-000100).

¿Cómo la distribuye en los diferentes departamentos de esta Dirección?

R. De acuerdo al trámite solicitado,

Si es un trámite relacionado a Licencia se entrega a la Oficina de Inspección y Certificación de Licencias

Si es un trámite relacionado a Matrícula de embarcación pasa a la Oficina de Registro y control de Matrículas

Si es un trámite sobre una Concesión, Agente o Licencia de Operación de Muelle se remite a la Dirección de Desarrollo Marítimo Portuario

¿Se verifica en esta área la información requerida por cada trámite?

R. Si la solicitud proviene del CAP, no se verifica, simplemente se entrega a la Oficina o Dirección correspondiente.

Si la solicitud proviene de una delegación, sin pasar por el CAP, entonces Si se verifica que contenga todos los documentos requeridos para dicho trámite, en caso de no cumplir con la información se regresa a la delegación correspondiente.

¿Se recibe información de otra fuente que no sea el CAP?

Si hubiese ¿Cómo se distribuye?

R. Si, de las diferentes Delegaciones a nivel nacional. Una vez verificado sus documentos, si están incompletos se regresa a la delegación, en caso de cumplir con los requerimientos del trámite, se adjunta una hoja de control de aceptado, luego se remiten al CAP para que dicha área le asigne un N° de Solicitud, y posteriormente se realice la distribución de los mismos en las diferentes oficinas de la Dirección General de Transporte Acuático (DGTA).

¿Se lleva seguimiento de todas las solicitudes que entran a esta Dirección?

Si hubiese ¿De qué manera se realiza?

R. Si se lleva control y seguimiento de todas las solicitudes. Cada vez que las solicitudes son remitidas por el CAP a la DGTA, a estas se adjunta un listado de solicitudes, donde se verifica que cada solicitud de trámite recibido se encuentre en el listado. Luego por cada solicitud entregada a las oficinas correspondiente de la DGTA, se firma en el listado quien la recibió.

Una vez que el proceso de una solicitud concluye (se Apruebe o se Rechace), ¿La solicitud regresa a esta Dirección de Coordinación o cada Departamento lo regresa al CAP?

R. Todas las solicitudes de trámites atendidas por las diferentes oficinas de la DGTA (Aprobadas o Rechazadas), son retornadas a esta Dirección (de Coordinación de Delegaciones) para su remisión al CAP o a la Delegación correspondiente y finalizar el seguimiento en el Listado de Solicitudes.

ENTREVISTA NO. 3

Departamento: Registro y control de licencia a personal.

Objetivo:

- Comprender las actividades y funciones del departamento.
- Extraer nuevas necesidades del usuario para mejoras en el sistema.

¿Cuál es el objetivo que tiene el área?

R. Recibir y revisar la documentación pertinente, de acuerdo a la información contenida en cada documento, a fin de verificar el cumplimiento de requisitos establecidos y garantizar la entrega de la matrícula, reposición o renovación de permisos o patentes e ingresarla en el Sistema de Información Gerencial.

Controlar el cumplimiento de los requisitos legales necesarios para el otorgamiento de certificados de matrícula y patente, permisos de Navegación, autorización para navegar, licencia para el personal de marina mercante, y mantener el registro actualizado.

Atender anualmente solicitudes de operación de Agencias Navieras, y demás personas que ejercen actividades marítimas y conexas, con el fin de otorgar los documentos requeridos por el usuario en cumplimiento a la Ley 399, Ley de Transporte Acuático y su Reglamento.

¿De dónde y qué tipo de información reciben?

R. La información se recibe del departamento de inspección y certificación. La información que se reciben son solicitudes hechas por los usuarios del transporte acuático entre ellas:

- Licencias nacionales con los requisitos completos
- Libretas nacionales
- libretas internacionales
- Elaboración de rechazo.
- Certificados OMI.

¿Explique cómo procesa esa información?

R. Una vez que la información llega a este departamento se clasifica, luego se verifican los requisitos de las diferentes solicitudes, si están bien se anota en el libro de control de licencia de competencia de la agente de mar, si es renovación o reposición se anotan en el libro de renovación de licencia de la gente de mar.

¿Qué parte del sistema utilizan?

R. Módulo de registro y control de licencia.

ENTREVISTA NO. 4

FECHA: 24 - ABRIL - 2015

DEPARTAMENTO: OFICINA DE INGENIERIA Y SISTEMAS.

OBJETIVO: OBTENER INFORMACION TECNICA Y RELEVANTE DEL SISTEMA USADO EN LA DGTA.

NOMBRE DE LA PERSONA ENTREVISTADA: ING. MARIA ROSA DIAZ.

CARGO: RESPONSABLE DE OFICINA DE INGENIERIA Y SISTEMAS.

¿Con que objetivo se creó el sistema de información gerencial?

R. CON EL OBJETIVO DE LLEVAR EL CONTROL DE LOS DIFERENTES SERVICIOS QUE BRINDA LA DGTA

¿En qué año se creó?

R. AÑO 2002

¿Quiénes lo desarrollaron?

R. CyberNet (UNA EMPRESA EXTERNA)

¿Cuántos usuarios tienen el sistema SIG actualmente?

R. APROXIMADAMENTE 30 USUARIOS

¿Qué tecnología se usó para desarrollarla?

R. ES UNA APLICACIÓN DE ESCRITORIO, CON MOTOR DE BASE DE DATOS ACCESS 2000, LENGUAJE DE PROGRAMACION VB6.0 Y HERRAMIENTAS DE TERCEROS, COMPONENT ONE 7.0 Y ACTIVE REPORT 2.0.

¿En la actualidad, considera que este sistema tiene debilidades? Si la respuesta es afirmativa enumerar.

R. SI

- LIMITANTES EN LO REFERENTE A LA SEGURIDAD DEL GESTOR DE BASE DE DATOS
- LENGUAJE DE PROGRAMACION, SIN SOPORTE TECNICO DESDE MARZO DEL 2008
- INCOMPATIBILIDAD CON SISTEMAS OPERATIVOS ACTUALES.

¿Considera necesario hacerle cambios?, si es así justifique.

R

- ES RECOMENDABLE REALIZAR UNA REINGENIERIA EN BASE A TECNOLOGIA ACTUAL
- PRESENTA PROBLEMAS DE DISEÑO EN LAS PANTALLAS, ESTAN DEMASIADAS CARGADAS Y NO PERMITE ADICIONAR NUEVOS ELEMENTOS (CONTROLES) QUE SURJAN DE NUEVOS REQUERIMIENTOS
- ES NECESARIO INTEGRARLO CON EL SISTEMA DE AGENTES NAVIEROS Y MANTENER LA INTEGRACION CON EL SISTEMA DEL CAP
- NO PERMITE INTEGRAR NUEVAS HERRAMIENTAS POR SU TECNOLOGIA DE DESARROLLO, YA QUE ES OBSOLETA
- NO LLEVA CONTROL HISTORICO, ESTADISTICO NI ECONOMICO.

ENTREVISTA NO. 5

FECHA: 06 - MAYO - 2015

DEPARTAMENTO: OFICINA DE INGENIERIA Y SISTEMAS.

OBJETIVO: OBTENER INFORMACION SOBRE EL MANTENIMIENTO TECNICO DEL SISTEMA USADO EN LA DGTA.

NOMBRE DE LA PERSONA ENTREVISTADA: ING. KARLA GUTIERREZ

MONCADA CARGO: ANALISTA PROGRAMADOR DE SISTEMAS / OFICINA DE INGENIERIA Y SISTEMAS.

¿Cada cuánto se le da mantenimiento al sistema SIG de la DGTA?

R. CADA VEZ QUE HAY UNA SOLICITUD POR PARTE DE ALGUN USUARIO DE LA DGTA.

¿Tiene alguna dificultad para realizar el mantenimiento?

R. GENERALMENTE NO. CUANDO LO REQUERIDO ES NUEVO ES MAS FACIL, QUE CUANDO SE REPARA LO QUE YA ESTÁ, SE COMPLICA UN POCO PORQUE EL CODIGO FUENTE MUCHAS VECES NO ES MUY LEGIBLE. ADEMAS EXISTEN PANTALLAS CON GRAN CANTIDAD DE CONTROLES QUE YA NO PERMITE UN NUEVO CONTROL SI LA SOLICITUD LO REQUIERE.

¿El mantenimiento puede realizarlo cualquier programador de la Oficina?

R. SI, CUALQUIER ANALISTA PROGRAMADOR.

¿Es legible el código fuente al dar un mantenimiento?

R. MUCHAS VECES NO, POR EJEMPLO, NO EXISTE UNA NORMA PARA NOMBRAR VARIABLES, NO SE APLICA CORRECTAMENTE LA SANGRIA Y EN OCASIONES NO EXISTEN COMENTARIOS.

¿Está bien contrariado el código fuente del sistema?

R. MUCHAS VECES NO Y ESO ES OTRA CAUSA DE LA DIFICULTAD PARA DAR UN MANTENIMIENTO OPORTUNO A ALGUN PROCESO EXISTENTE EN EL SISTEMA.

Prototipo SIG-DGTA en Mockups

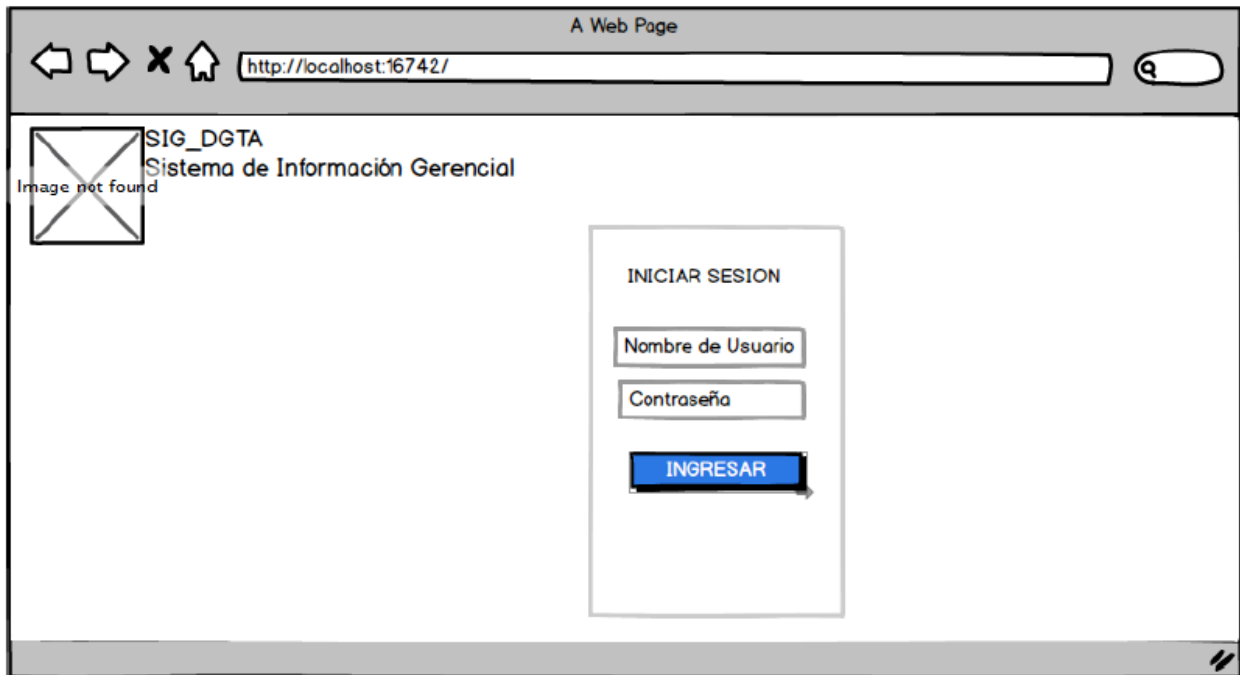


Imagen 66: Funciones generales del MTI

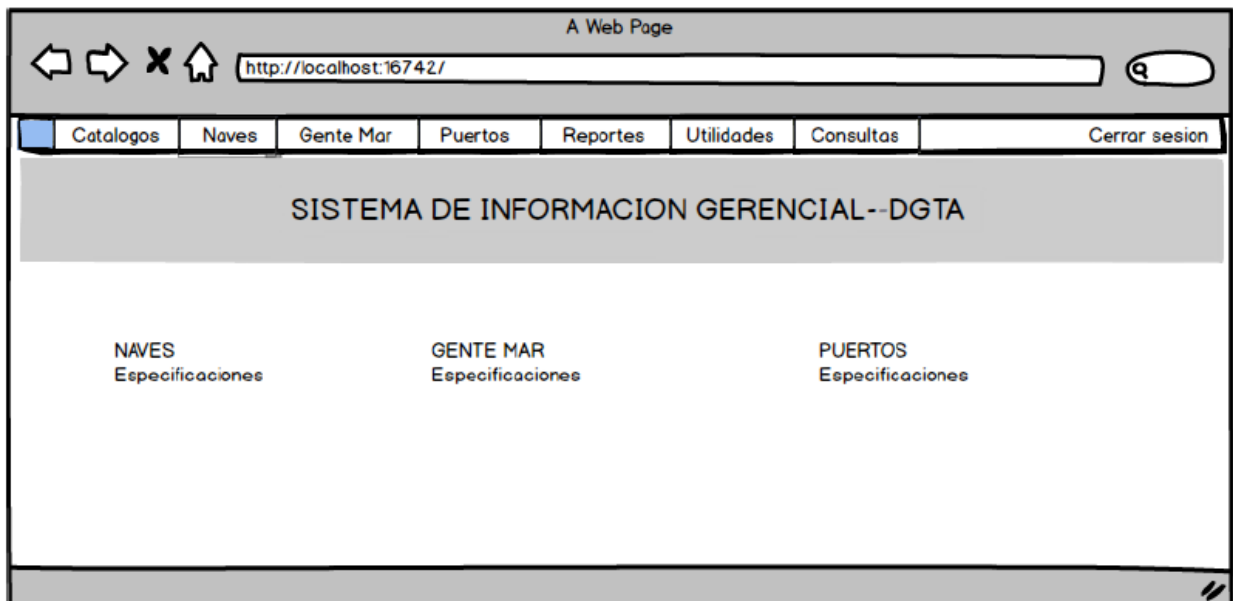


Imagen 67: Funciones generales del MTI

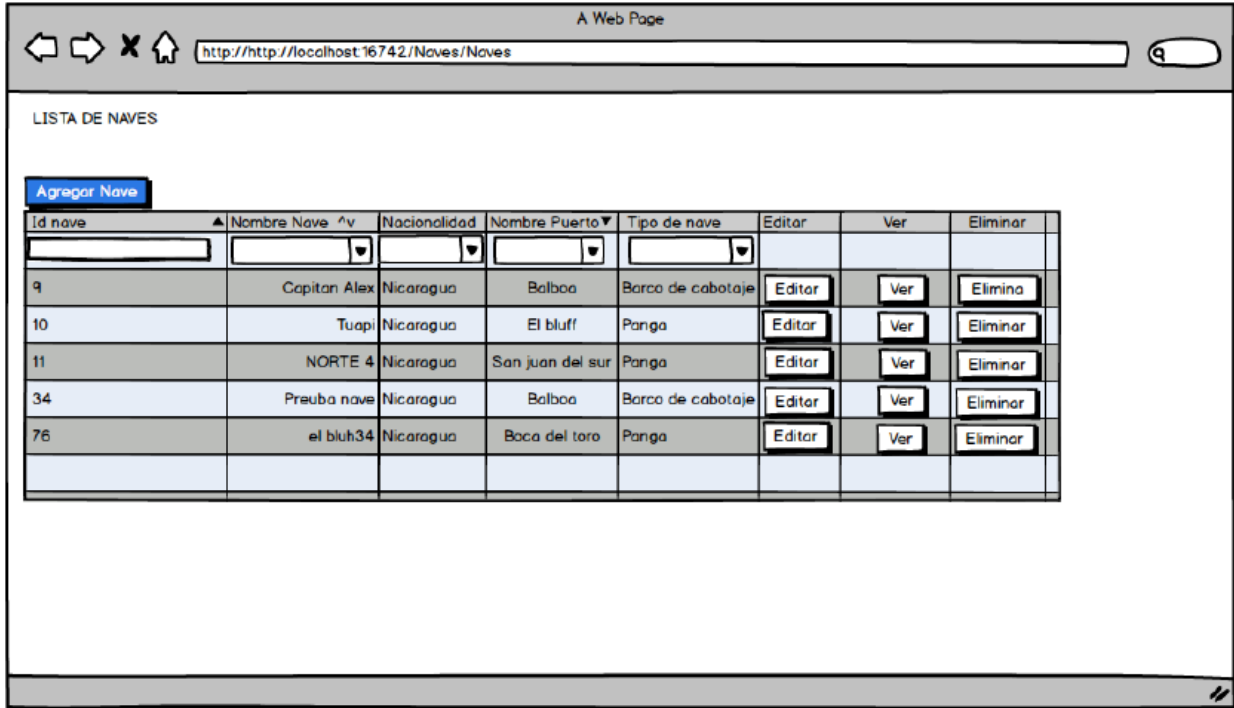


Imagen 68: Funciones generales del MTI

Pantallas Sistema SIG-DGTA

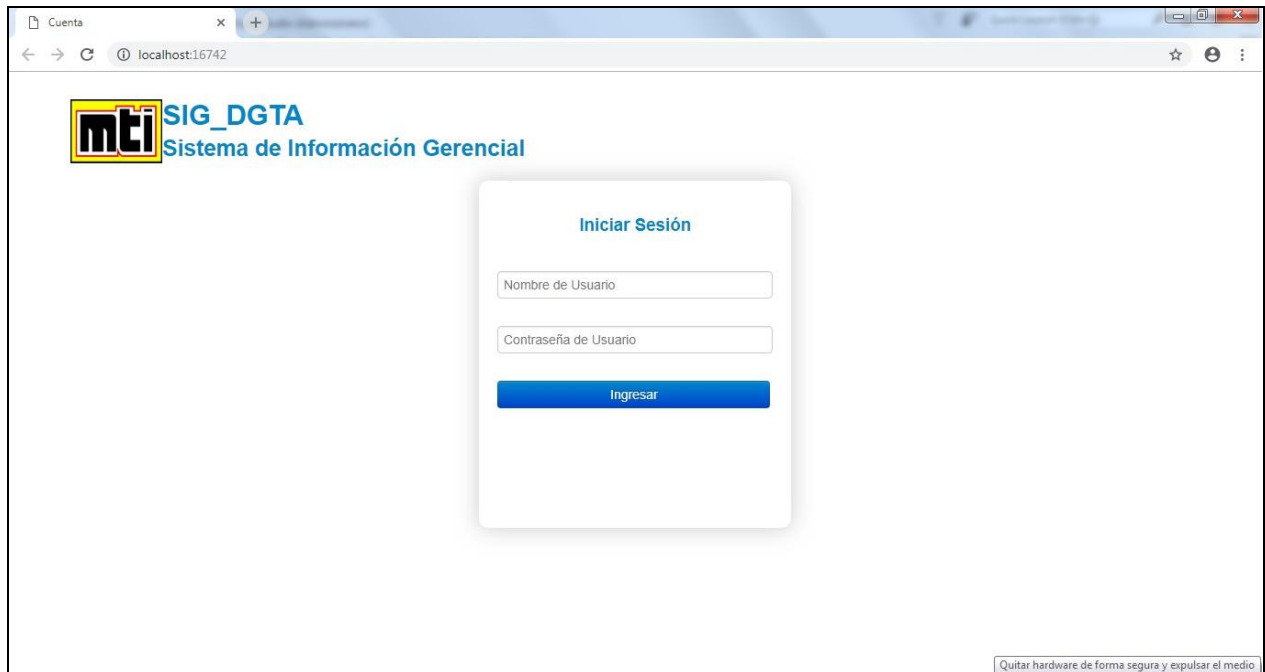


Imagen 69: Vista inicio de sesión del sistema SIG-DGTA



Imagen 70: Vista menú principal del sistema SIG-DGTA

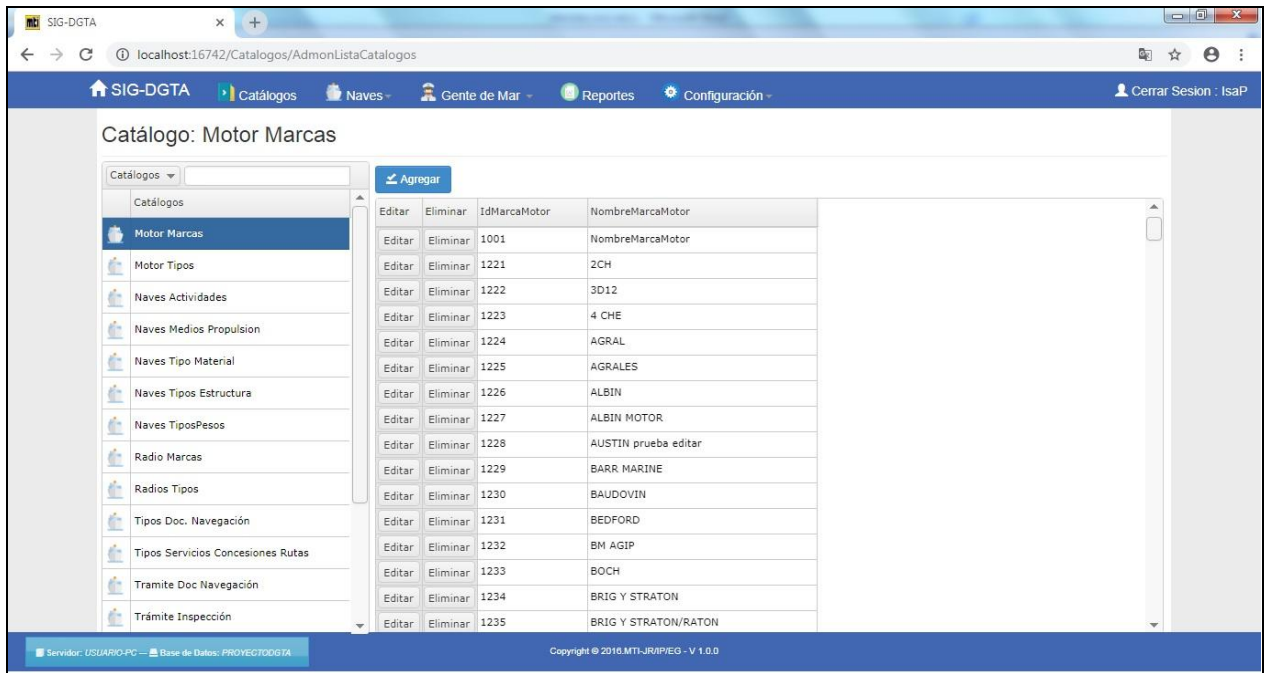


Imagen 71: Vista catálogos en sistema SIG-DGTA

Lista de Naves

[Agregar Nave](#)

Id Nave	Nombre Nave	Nacionalidad	Nombre Puerto	Tipo Nave	Editar	Ver Documentos	Eliminar
9	Tuapi	NICARAGUA	BALBOA	BARCO DE CABOTAJE	Editar	Ver Documentos	Eliminar
10	Capitan Alex II	Nicaragua	EL BLUFF	Panga	Editar	Ver Documentos	Eliminar
11	prueba nave	Nicaragua	SAN JUAN DEL SUR	LANCHA	Editar	Ver Documentos	Eliminar
34	TUAPI	Nicaragua	EL BLUFF	Panga	Editar	Ver Documentos	Eliminar
35	CAPITAN ALEX II	Nicaragua	BOCA DEL TORO	Panga	Editar	Ver Documentos	Eliminar
36	LADY MARA	Nicaragua	GRANADA	YATE	Editar	Ver Documentos	Eliminar
37	NAVEGANTE III	Nicaragua	EL BLUFF	Panga	Editar	Ver Documentos	Eliminar
38	CARODI I	Nicaragua	HOUSTON	PESQUERO	Editar	Ver Documentos	Eliminar
39	FOUR STAR	Nicaragua	EL BLUFF	Panga	Editar	Ver Documentos	Eliminar
40	MEDEPESCA III	ESTADOUNIDENSE (U.S.A)	ROATAN	BOTE ARMADO	Editar	Ver Documentos	Eliminar
41	NIÑO RIGOBERTO	Nicaragua	EL BLUFF	Panga	Editar	Ver Documentos	Eliminar
42	MP-004	Nicaragua	Los Cocos	BOTE	Editar	Ver Documentos	Eliminar

Go to page: 1 Show rows: 10 1-12 of 29

Copyright © 2016.MTI-JR/PI/EG - V 1.0.0

Imagen 72: Vista lista de embarcaciones del sistema SIG-DGTA

Editar Nave: 9 - Tuapi

Datos Generales | Sistema de Propulsión | Sistema de Comunicación

Nombre Nave: Tuapi | Tipo Nave: BARCO DE CABOTAJE | Puerto: BALBOA | Nacionalidad: NICARAGUA

Representante: Compañía Pesquera Charly rr | Propietario: Victor

Datos de la Nave

Actividad: TRANSPORTE DE PASAJEROS CON FINES TURISTICOS | Cap. Max. Carga: 30 | Peso Carga: Toneladas | Cap. Max Pasajeros: 10 | Cant. Tripulantes: 10

País Construcción: ESTADOUNIDENSE (U.S.A) | Material: MADERA FORRADA CON FIBRA DE VIDRIO

Dimensiones Y Capacidad

Esloza(L) mts.: 12.55 | Puntal(D) mts.: 5 | Tab Ton.Arq.: 20 | Manga(B) mts.: 4 | Calado(T) mts.: 1.05 | TAN Ton. Arq.: 16.68

Medio Propulsión: MOTRIZ / ESTACIONARIO

[Guardar](#) [Regresar a Lista](#) [Ver Documentos](#)

Copyright © 2016.MTI-JR/PI/EG - V 1.0.0

Imagen 73: Vista edición de datos naves del sistema SIG-DGTA

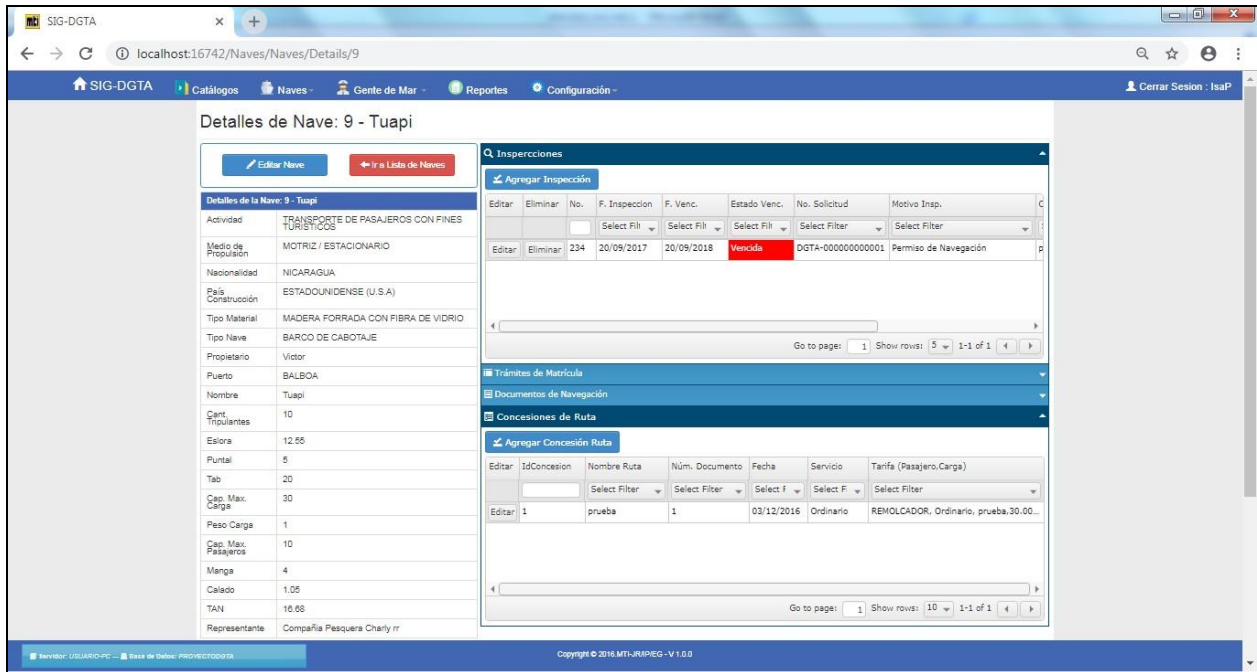


Imagen 74: Vista detalle datos naves del sistema SIG-DGTA



Imagen 75: Vista lista de datos Inspecciones del sistema SIG-DGTA

SIG-DGTA

localhost:16742/NavesDocumentos/NavesInspecciones/Edit?ismodNaves=0&IdInspeccion=1&IdNave=36&Tipo=0

SIG-DGTA | Catálogos | Naves | Gente de Mar | Reportes | Configuración | Cerrar Sesión : IsAP

Editar Documento de Inspección: 1 - Nave: 36 - LADY MARA

Datos Generales | Sistema de Propulsión | Sistema de Comunicación | Pagos Trámite

Id Nave: 36 | Nombre Nave: LADY MARA | Tipo Nave: YATE | Puerto: GRANADA | Nacionalidad: Nicaragua

Id Inspección: 1 | Número: 1 | F. Inspección: 12-11-2016 | F. Vencimiento: 12-11-2016 | Actividad Nave: PESCA

Solicitud SIAC: DGTA-000000000001 | Observación: PRUEBA DE MATRICULAS rr | Ejecutado: | Impreso: | Anulado:

Dimensiones Y Capacidad

Eslora: 21 | Manga: 12 | Puntal: 234 | Calado: 35 | Tab: 56 | Tan: 21

Color: ROJO, AZUL | Cap. Max. Carga: 15 | Peso Carga: Toneladas | Cap. Max. Pasajero: 15 | Cant. Tripulantes: 15 | Cap. Cayuqueros: 5

Cap. Buzos: 2 | Medio Propulsión: MOTRIZ / ESTACIONARIO | Motivo Inspección: Certificado de Navegación

Guardar | Regresar | Ejecutar | Anular | Imprimir

Servidor: USUARIO-PC - Base de Datos: PROYECTODGTA | Copyright © 2016.MTI-JR/PIEG - V 1.0.0

Imagen 76: Vista edición datos Inspecciones del sistema SIG-DGTA

SIG-DGTA

localhost:16742/NavesDocumentos/NavesMatriculas

SIG-DGTA | Catálogos | Naves | Gente de Mar | Reportes | Configuración | Cerrar Sesión : IsAP

Lista de Documentos Matrículas de Naves

Agregar Matricula

No. Matricula	Nave	F. T. Matricula	No. Solicitud	T. Matricula	IdInspeccion	Ejecutado	Anulado	Editar	Eliminar
		Select Fill	Select Filter	Select Filter	Select F	Select	Select		
1	Capitan Alex II	10/10/2016	DGTA-000000000001	Renovación	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Editar	Eliminar
1	prueba nave	24/10/2016	DGTA-000000000001	Emisión	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Editar	Eliminar
1	jmra-bpm	23/10/2016	1	Renovación	14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Editar	Eliminar
1	Ultima Prueba	24/11/2016	DGTA-000000000001	Emisión	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Editar	Eliminar
5156	NIÑO RIGOBERTO	29/11/2017	DGTA-000000000001	Emisión	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Editar	Eliminar
678	jmra-bpm	20/12/2016	DGTA-000000000001	Reposición por Cambio de Características / Propiet...	14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Editar	Eliminar
34645	NAVEGANTE III	25/05/2017	3452	Emisión		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Editar	Eliminar
123456	prueba nave	12/09/2018	DGTA-000000000001	Emisión		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Editar	Eliminar

Go to page: 1 Show rows: 10 1-8 of 8

Servidor: USUARIO-PC - Base de Datos: PROYECTODGTA | Copyright © 2016.MTI-JR/PIEG - V 1.0.0

Imagen 77: Vista lista datos de Matrícula del sistema SIG-DGTA

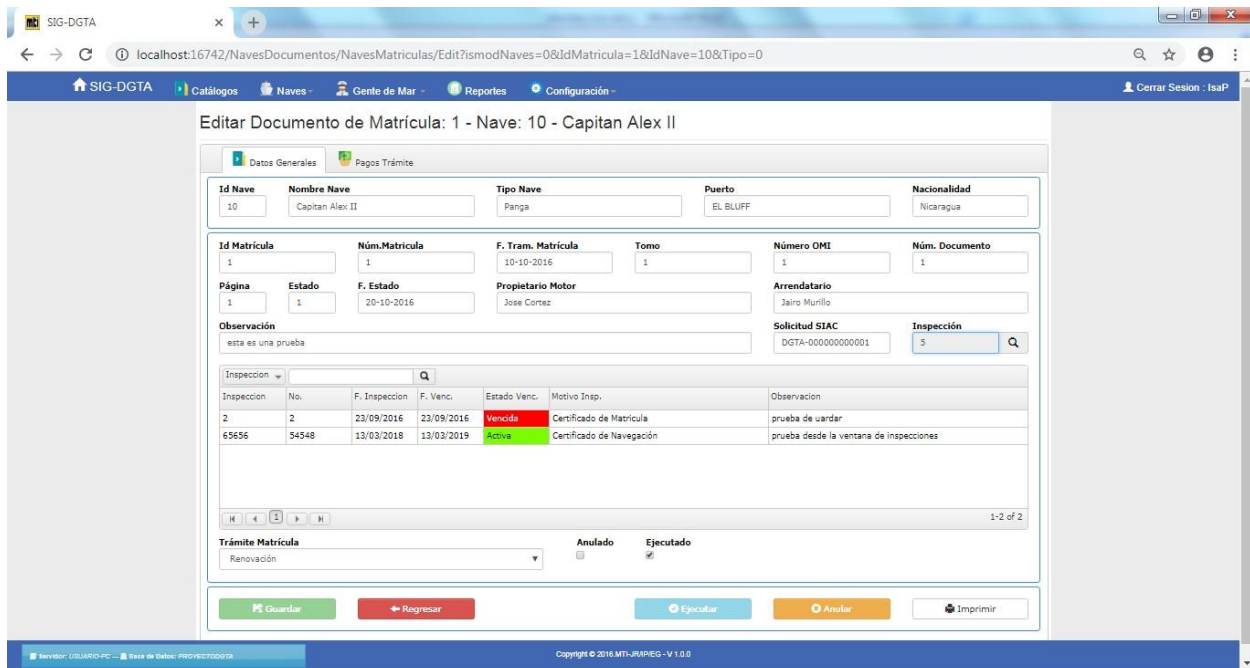


Imagen 78: Vista edición datos Matrícula del sistema SIG-DGTA

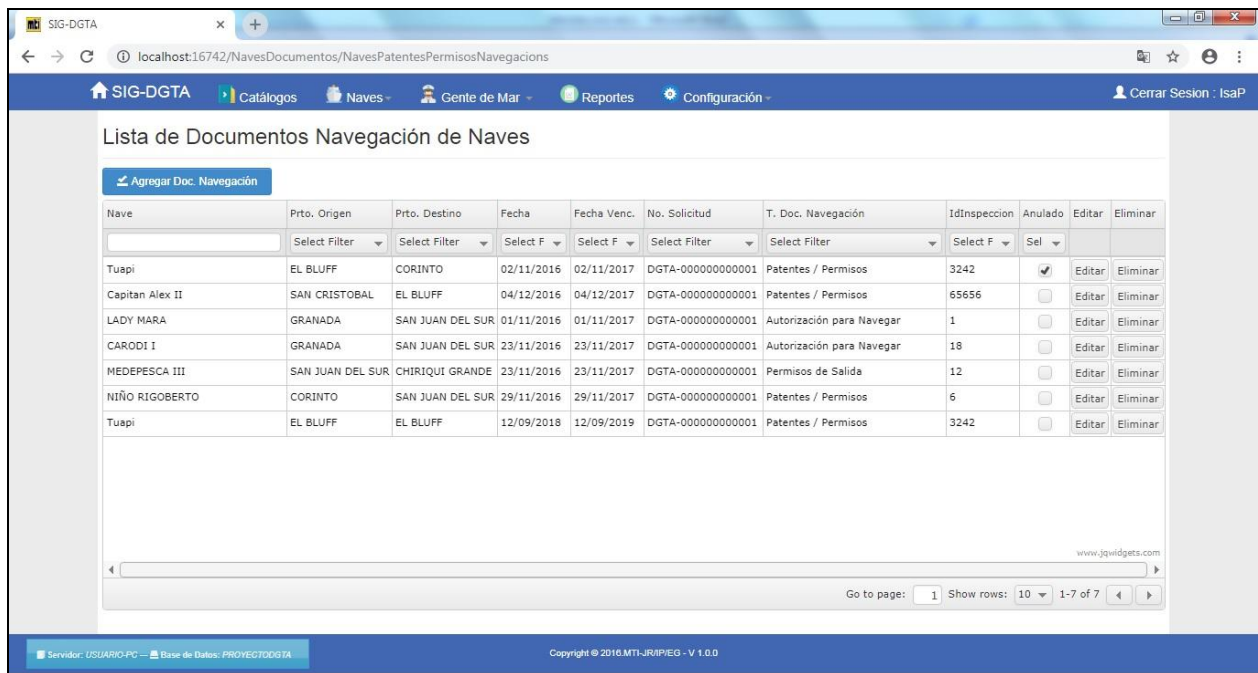


Imagen 79: Vista lista datos Documento Navegación del sistema SIG-DGTA

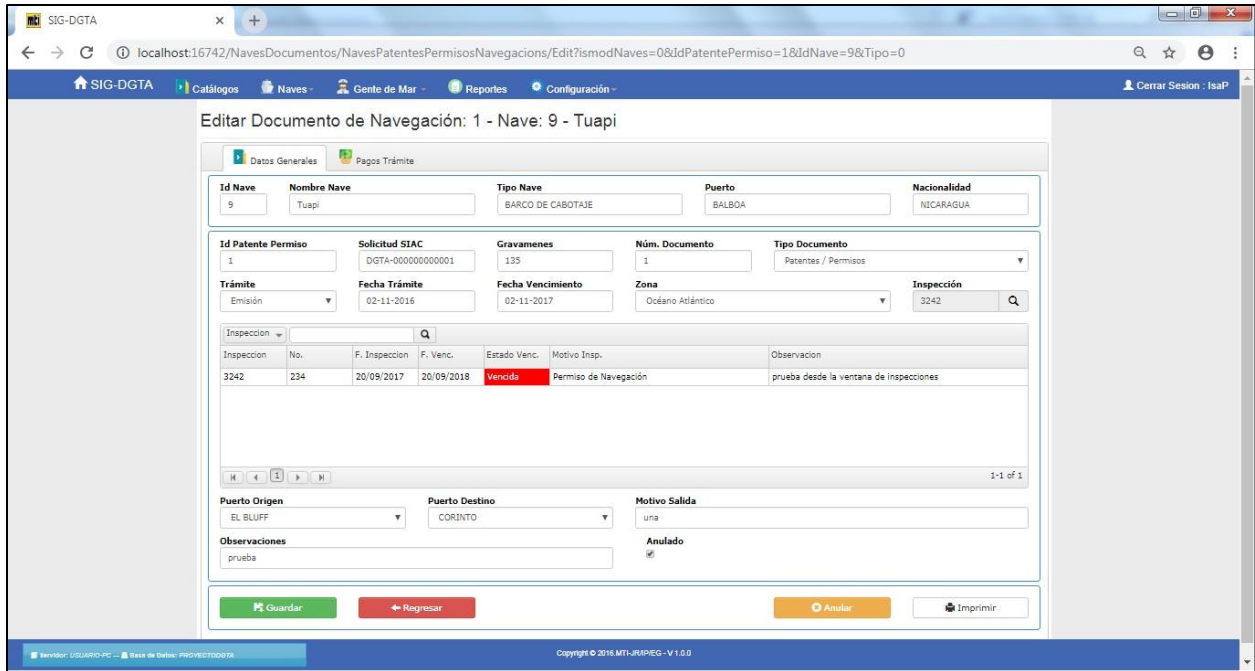


Imagen 80: Vista edición datos Documento Navegación del sistema SIG-DGTA

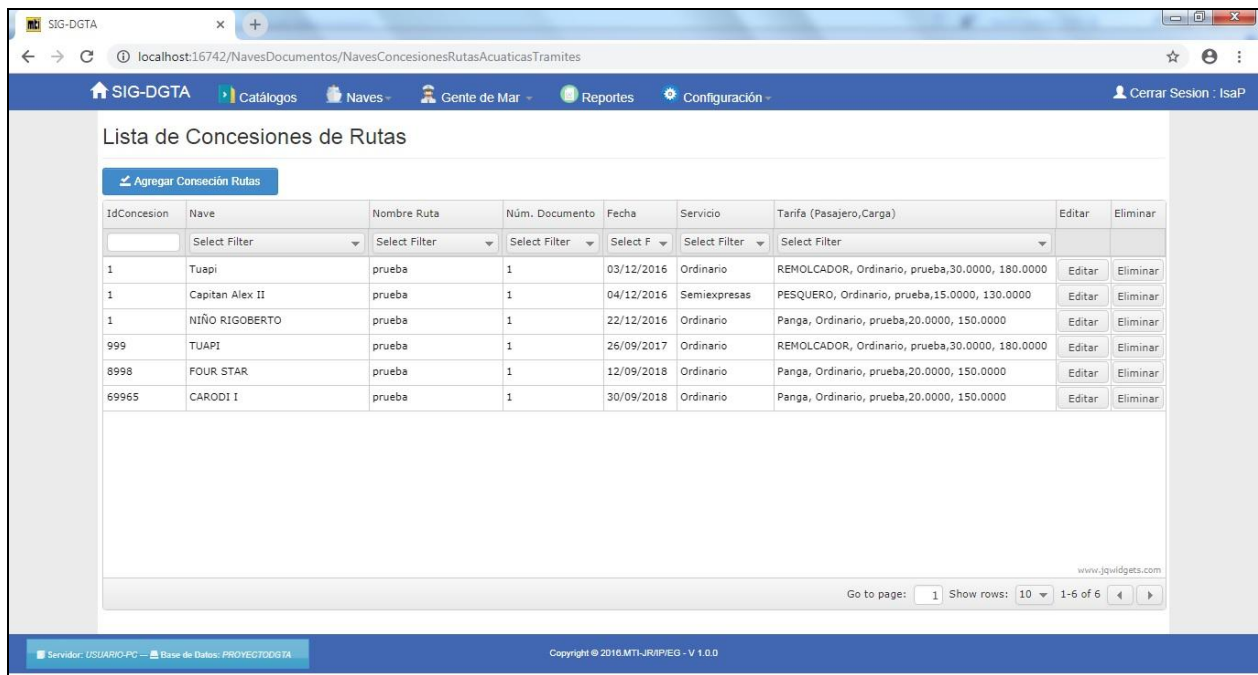


Imagen 81: Vista lista datos Concesiones de Rutas del sistema SIG-DGTA

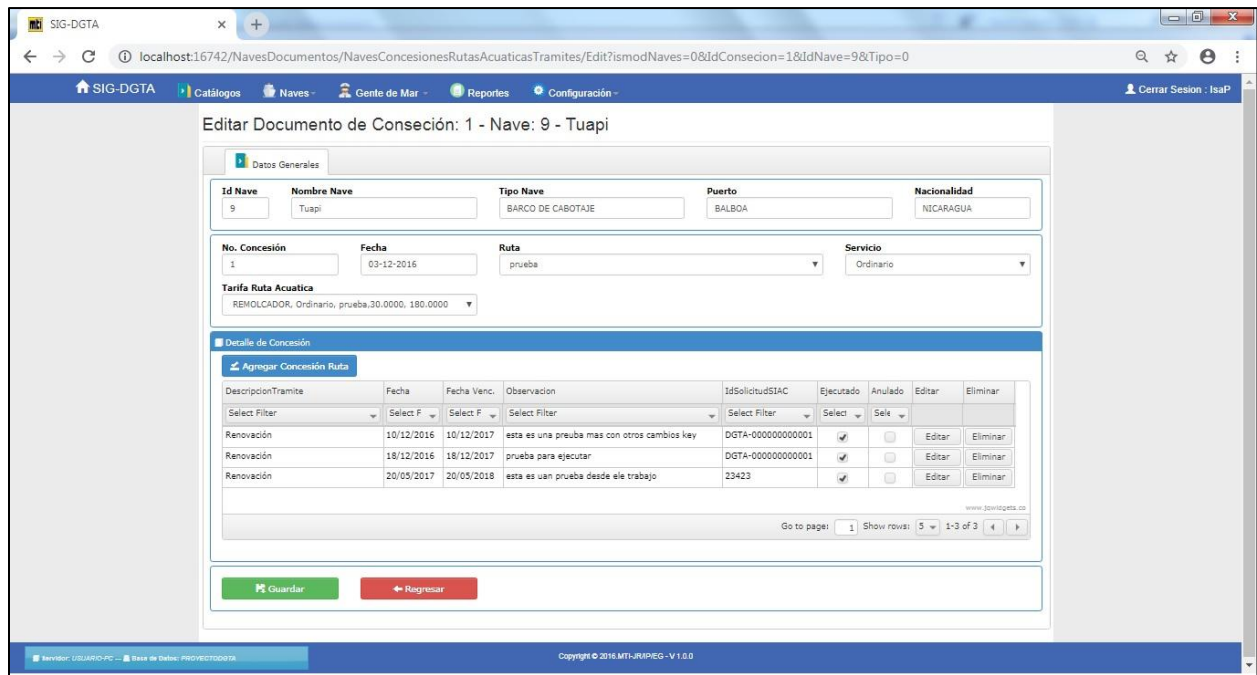


Imagen 82: Vista edición datos Concesiones de Rutas del sistema SIG-DGTA

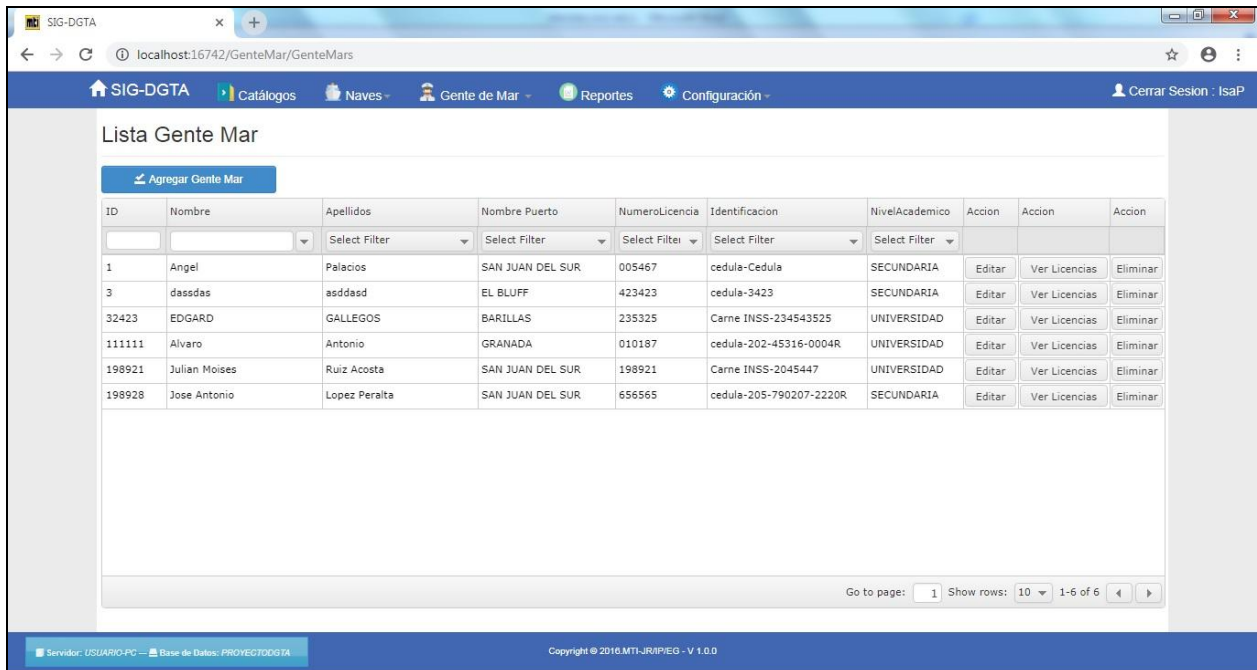


Imagen 83: Vista lista datos Gente de Mar del sistema SIG-DGTA

SIG-DGTA 198921.jpg (455x514) localhost:16742/GenteMar/GenteMars/Edit/198921


SIG-DGTA Catálogos Naves Gente de Mar Reportes Configuración Cerrar Sesión : IsaP

Editar Gente Mar: 198921 - Julian Moises Ruiz Acosta

Datos Generales

Nombres: Julian Moises
Apellidos: Ruiz Acosta
FechaRegistro: 11-12-2016
Puerto: SAN JUAN DEL SUR
Num.Licencia: 198921

FechaNacimiento: 21-06-1989
PaisNac.: NICARAGUA
IdNacionalidad: Nicaragua
IdTipoIdentificacion: Carne INSS
Identificacion: 2045447
Direccion: De donde Fue la prueba 1C al lago
IdZona: CORINTO
IdSubZona: masaya
EmpresaPaisLaboro: CYS
CargoActual: Un Cargo
AñosExperiencia: 2
AcademiaEscuelaNautica: Academia Numero 1
IdPaisAcademiaEscuela: Nicaragua
Profesion: Proefesion numero 1
Telefono: 22458935
Celular: 88568856
ApartadoPostal: 466
Email: correo@prueba.com
IdNivelAcademico: UNIVERSIDAD
IdSexo: Masculino
NumPasaporte:

foto 

+ Actualizar Foto ...

[Guardar](#) [Regresar a Lista](#) [Ver Licencias](#)

Servidor: USUARIO-PC Base de Datos: PROYECTO DGTA Copyright © 2016.MTI-JR/PIEG - V 1.0.0

Imagen 84: Vista edición datos Gente de Mar del sistema SIG-DGTA

SIG-DGTA 198921.jpg (455x514) localhost:16742/GenteMarLibretasMar/GenteMar_LibretaMar?sTipoLibretaMar=LMNAC

SIG-DGTA Catálogos Naves Gente de Mar Reportes Configuración Cerrar Sesión : IsaP

Lista de Libreta Gente Mar - NACIONAL

[Agregar Libreta Mar](#)

Id Lib. Mar	Id Gente Mar	Nombre	Apellidos	No. Licencia	Tramite	F. Expedicion	F. Expiracion	Ejecutado	Anulado	Impreso	Editar	Eliminar
			Select Filter	Select Filter	Select Filter	Select Fil	Select Fil	Selec	Sele	Sele		
1	198921	Julian Moises	Ruiz Acosta	198921	Emission	01/01/2017	01/01/2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Editar	Eliminar

Go to page: 1 Show rows: 10 1-1 of 1

Servidor: USUARIO-PC Base de Datos: PROYECTO DGTA Copyright © 2016.MTI-JR/PIEG - V 1.0.0

Imagen 85: Vista lista datos Libretas de Mar del sistema SIG-DGTA

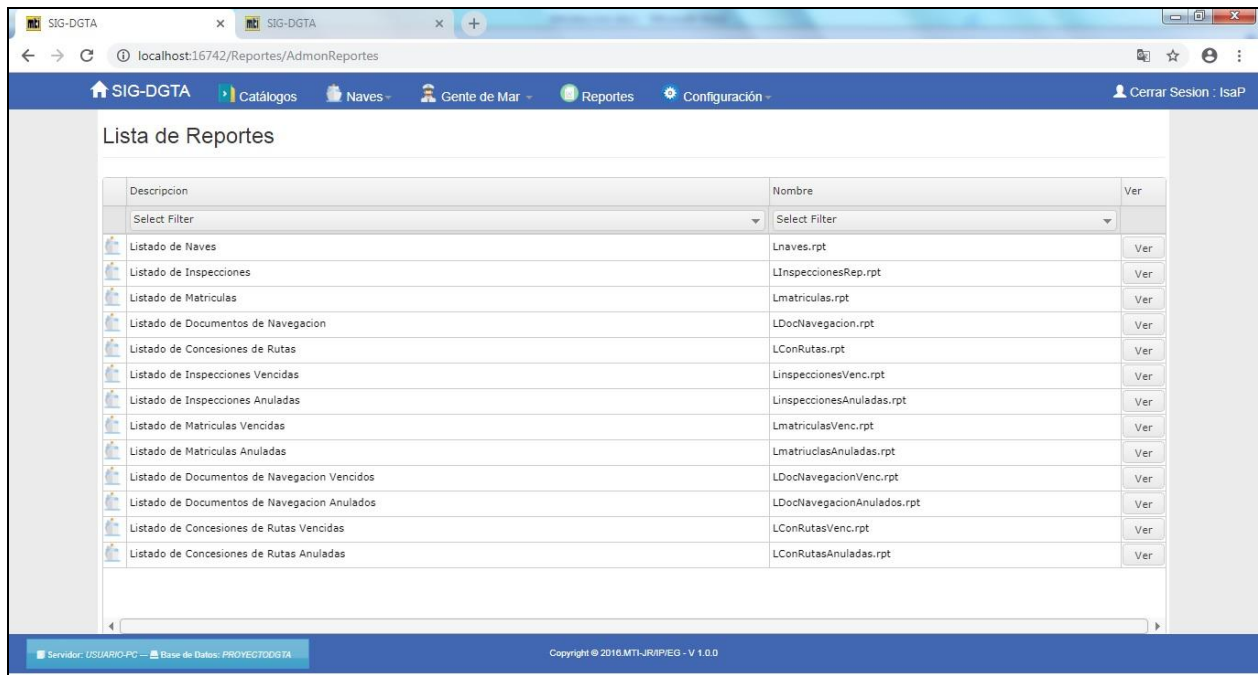


Imagen 86: Vista lista de Reportes del sistema SIG-DGTA

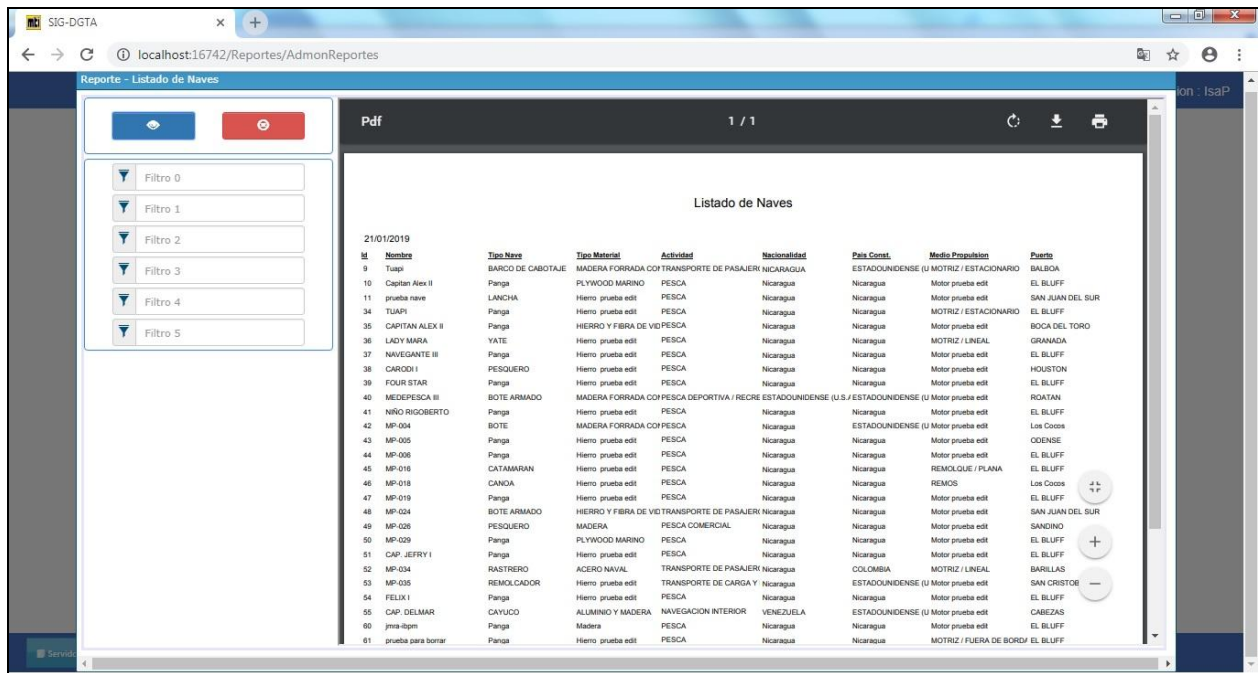


Imagen 87: Vista visualización de reporte del sistema SIG-DGTA

SIG-DGTA

localhost:16742/Usuarios/AdmonUsuarios

SIG-DGTA Catálogos Naves Gente de Mar Reportes Configuración Cerrar Sesión : IsaP

Lista de Usuarios

Agregar Usuario Editar Usuario

Código Nombre Usuario Activo

Código	Nombre Usuario	Activo
1	IsaP	true
2	JulianR	true
3	EdgardG	true
4	Prueba	true

Permisos de Usuario : IsaP

	DescripcionCategoriaMenu	DescripcionMenuVisual	Accion	Sin Acceso
				Select
	Modulo Catalogos	Catalogos - Menu Principal	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo Configuración	Configuración - Menu Principal	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo Consultas	Consultas - Menu Principal	Ver Menu	<input checked="" type="checkbox"/>
	Modulo GenteMar	Gente de Mar - Menu Principal	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo GenteMar	-- Datos Gente Mar - SubMenu Gente de Mar	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo GenteMar	-- Licencias - SubMenu Gente de Mar	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo Naves	Naves - Menu Principal	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo Naves	-- Datos de Nave - SubMenu Naves	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo Naves	-- Insepecciones - SubMenu Naves	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo Naves	-- Documentos de Matriculas - SubMenu Naves	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo Naves	-- Documentos de Navegación - SubMenu Naves	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo Naves	-- Concesiones de Rutas - SubMenu Naves	Ver Menu	<input type="checkbox"/>
	Modulo Puertos	Puertos - Menu Principal	Ver Menu	<input type="checkbox"/>

Servidor: USUARIO-PC Base de Datos: PROYECTO00GTA Copyright © 2016.MTI-JR/PIEG - V 1.0.0

Imagen 88: Vista configuración de usuarios del sistema SIG-DGTA

Creación de proyecto de Pruebas Unitarias en Visual Studio 2015

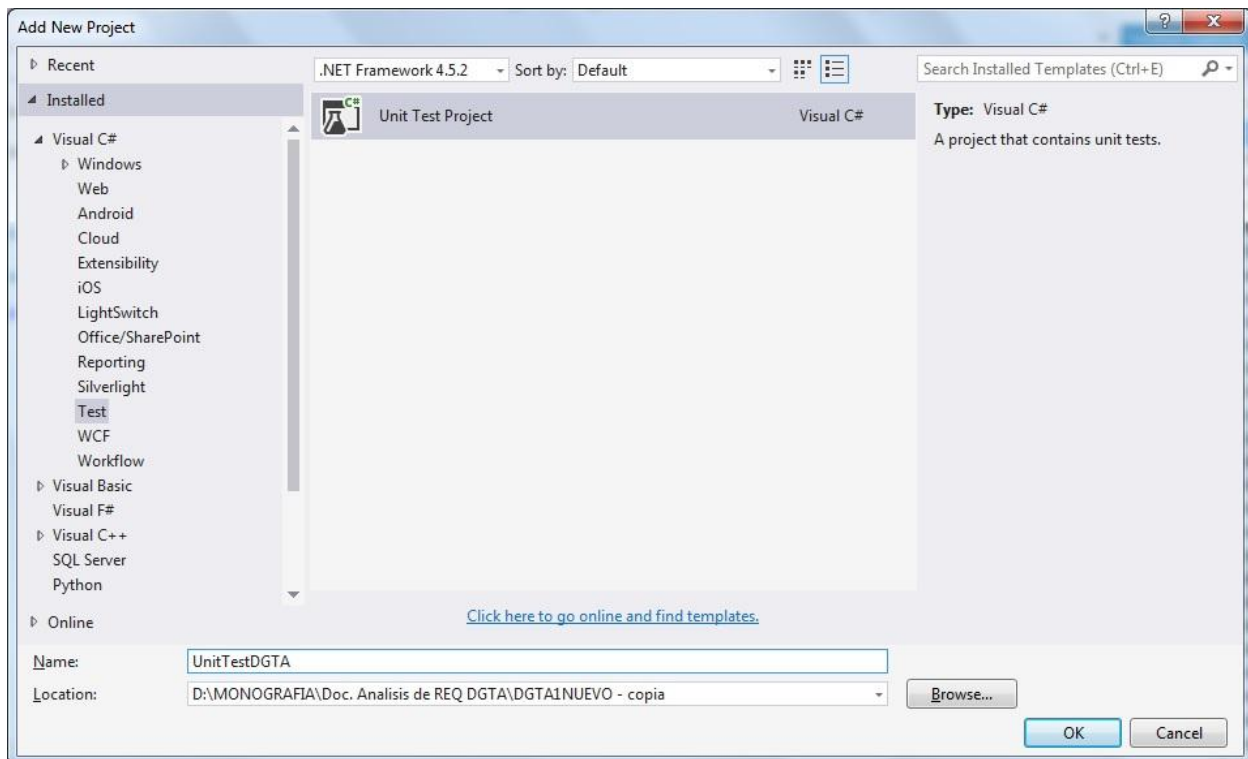


Imagen 89: Creación de proyecto de prueba en Visual Studio 2015

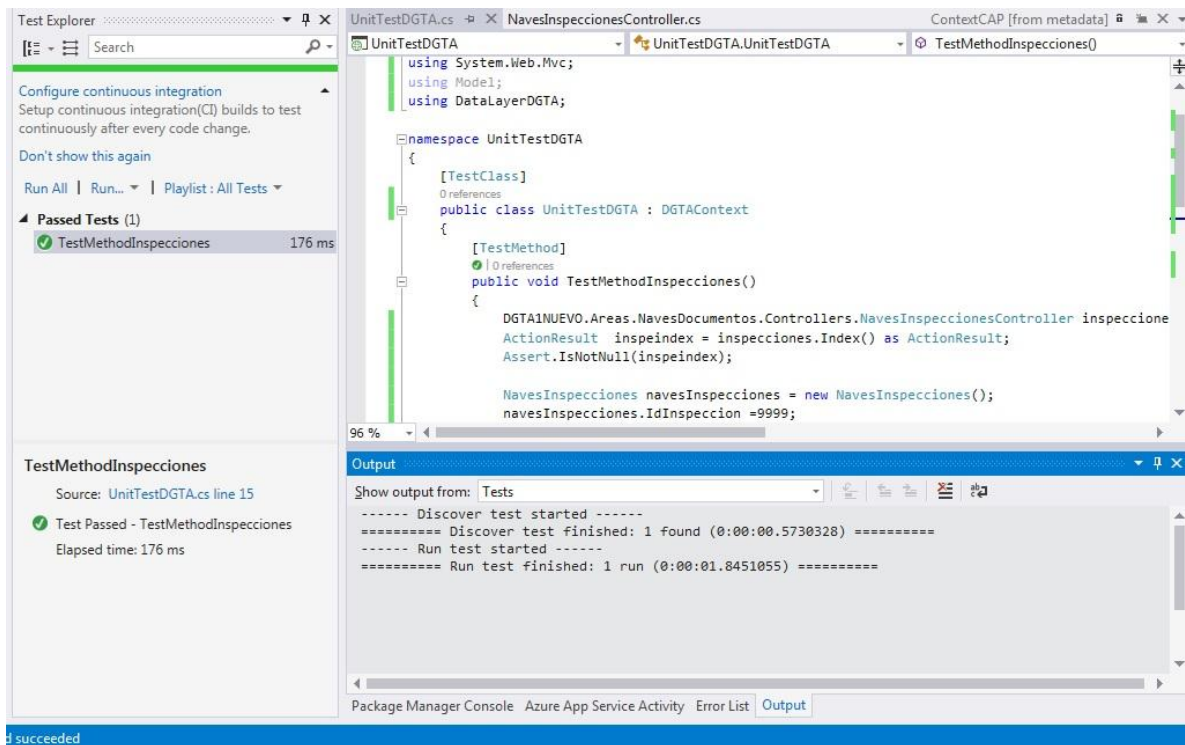


Imagen 90: Entorno de pruebas unitarias en Visual Studio 2015

Formatos de Casos de pruebas

CASO DE PRUEBA(CP)				
FUNCIÓN :	GetNavesInspecciones() Obtiene los datos de las inspecciones de naves.	CASO Nº	2	
		VERSIÓN DE EJECUCIÓN	1	
		FECHA EJECUCIÓN	01/12/2016	
		MÓDULO DEL SISTEMA	Naves\Inspecciones	
Código Involucrado				
<pre> public JsonResult GetNavesInspecciones() { var navesinspecciones = db.NavesInspecciones.Include(n => n.Naves).Include(n => n.CatMotivosAval); var dbResult = navesinspecciones.ToList(); var navesResul = (from NavesInspecciones in dbResult select new { NavesInspecciones.IdInspeccion , NavesInspecciones.IdNave, NavesInspecciones.Naves.NombreNave , NavesInspecciones.Numero , NavesInspecciones.CatMotivosAval.DescripcionMotivoAval, NavesInspecciones.Ejecutado, NavesInspecciones.Anulado, NavesInspecciones.Impreso }); return Json(navesResul, JsonRequestBehavior.AllowGet); } </pre>				
DATOS DE ENTRADA (DESCRIPCION DATO ENTRADA.)	RESPUESTA ESPERADA DE LA PRUEBA	COINCIDE		RESPUESTA UNA VEZ EJECUTADA LA PRUEBA
		SI	NO	
Ninguno	Datos de Nave	X		Datos Naves
RESULTADOS DE LA PRUEBA				
Defectos y desviaciones encontrados tras la prueba	RESULTADO (marcar X)			
Ninguno	Con Éxito	X	No Conformidad	
Observaciones generales	Responsable prueba			
El Resultado de la prueba fue exitoso.	Julián Ruiz.			

Tabla 22: Formato de casos de pruebas unitarias y de integración

CASO DE PRUEBA (CP)				
CASO DE USO	Registrar Datos nave (Embarcaciones)	CP0058	1	
		VERSIÓN DE EJECUCIÓN	1	
		FECHA EJECUCIÓN	15/12/2017	
		MÓDULO DEL SISTEMA	Naves	
1. CASO DE PRUEBA				
a. Precondiciones que deben cumplirse para realizar la prueba				
Existencia de registros de catálogos de datos, tipos de nave, Medios de propulsión, puertos.				
b. Pasos secuenciales para poder ejecutar la prueba				
Iniciar sesión/ Opción Naves/Opción Datos Nave/Opción Agregar Nave				
DATOS DE ENTRADA (DESCRIPCIÓN DATO ENTRADA)	RESPUESTA ESPERADA DE LA PRUEBA	COINCIDE		RESPUESTA UNA VEZ EJECUTADA LA PRUEBA
		SI	NO	
Nombre, representante, peso carga, cant. Tripulantes, cap. Max. Pasajeros, Cap. Max Carga, eslora, puntal, manga, Calado, Tab, Tan.	Datos Guardados	X		Datos Guardados
2. RESULTADOS DE LA PRUEBA				
Defectos y desviaciones encontrados tras la prueba	RESULTADO (marcar X)			
Ninguno	Con Éxito	X	No Conformidad	
Observaciones generales	Responsable prueba			
El resultado de la prueba fue exitoso.	Isa PARRALES			

Tabla 23: Formato de casos de pruebas Funcionales

CP0078	Autenticación de Usuario	Valoración				
		Heurísticas	Si (10)	No (0)	Medio(5)	Punt.
ASPECTOS A EVALUAR EN LA APLICACIÓN:						
Explica al usuario cuál es el estado del sistema en cada momento y mantiene informado de lo que está pasando.		H1				
Utiliza un lenguaje familiar y apropiado para los usuarios, organiza la información con un orden natural y lógico.		H2				
Ofrece funciones de rehacer y deshacer que permitan al usuario tener el control de sus interacciones con libertad.		H3				
Establece una convenciones lógicas y la mantiene siempre (mismo lenguaje, mismo flujo de navegación), la composición de la pantalla es la misma en toda la Aplicación. Cada control tiene asignado una única función y siempre es la misma.		H4				
Ayuda a los usuarios a evitar equivocarse antes de que cometan el error.		H5				
Incluye información relevante, necesaria y sencilla. Incluye ayuda para asistir al usuario.		H6				
Permite que el sistema pueda adaptarse a los usuarios frecuentes, diseña la realización de tareas avanzadas de manera fluida y eficiente. Existe legibilidad y claridad textual (tipo, color y tamaño adecuado de la fuente utilizada).		H7				
Muestra sólo lo necesario y relevante en cada situación. Siempre informa acerca de lo que está ocurriendo.		H8				
Ayuda a los usuarios a reconocer y corregir sus errores, indica siempre el problema concreto que está ocurriendo y sugiere soluciones constructivas. Incluye mensajes de error expresados en un lenguaje común y sencillo, indicando el problema y sugiriendo soluciones de forma constructiva.		H9				
La información de ayuda es breve, concisa, fácil de buscar y enfocada a las tareas del usuario.		H10				

Tabla 24: Formato de casos de pruebas de Usabilidad

Pasos para Generar Script de Base de Datos en SQL Server

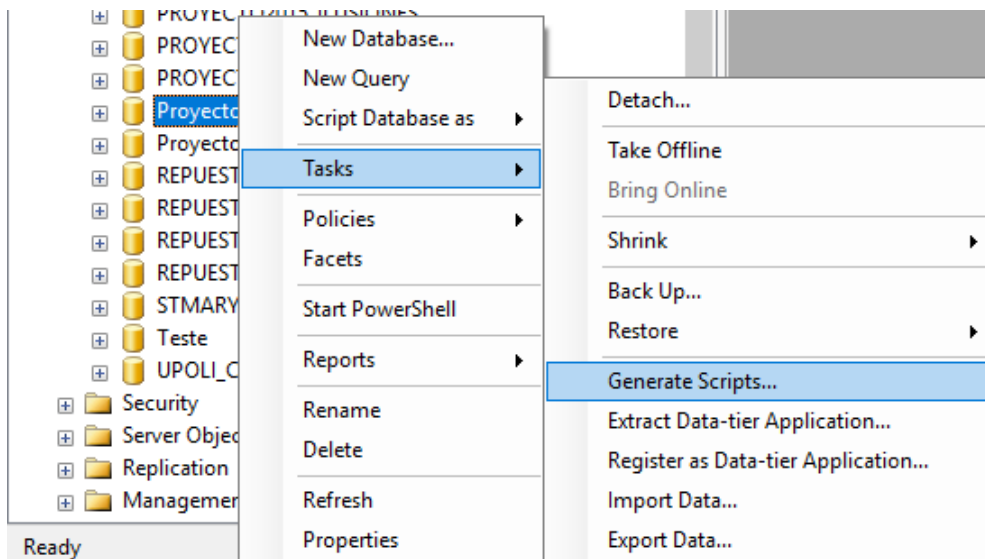


Imagen 91: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos.

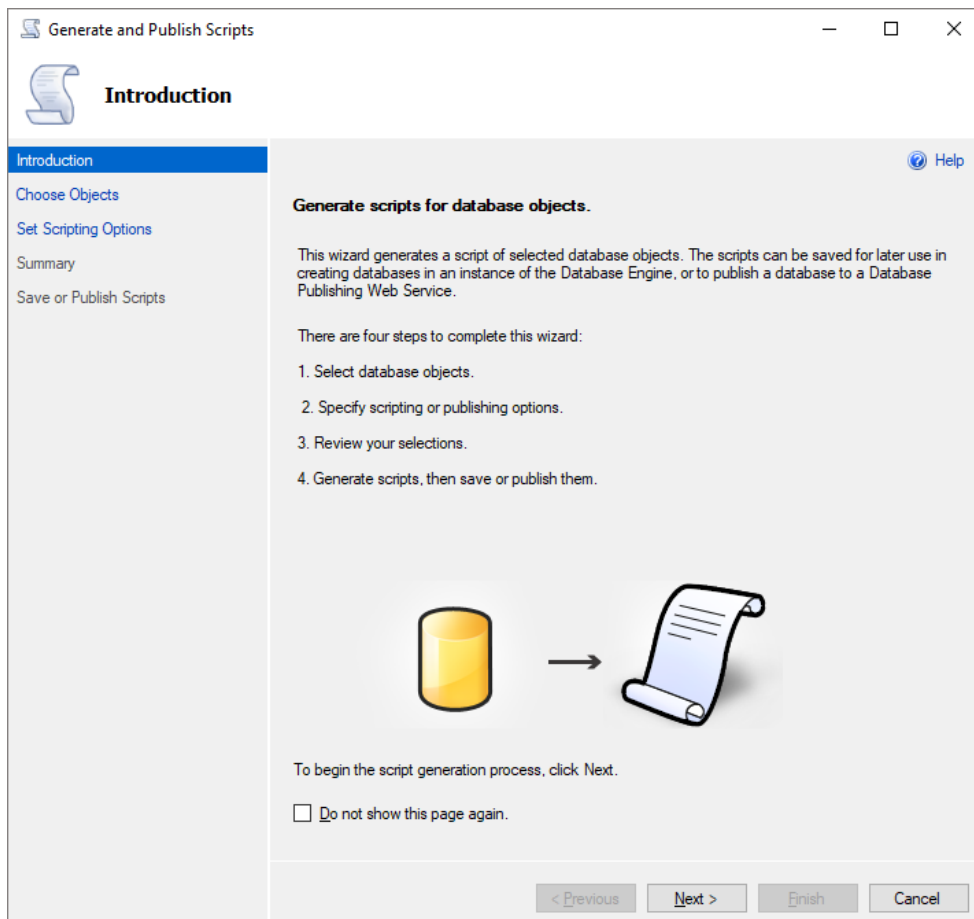


Imagen 92: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos Paso 1.

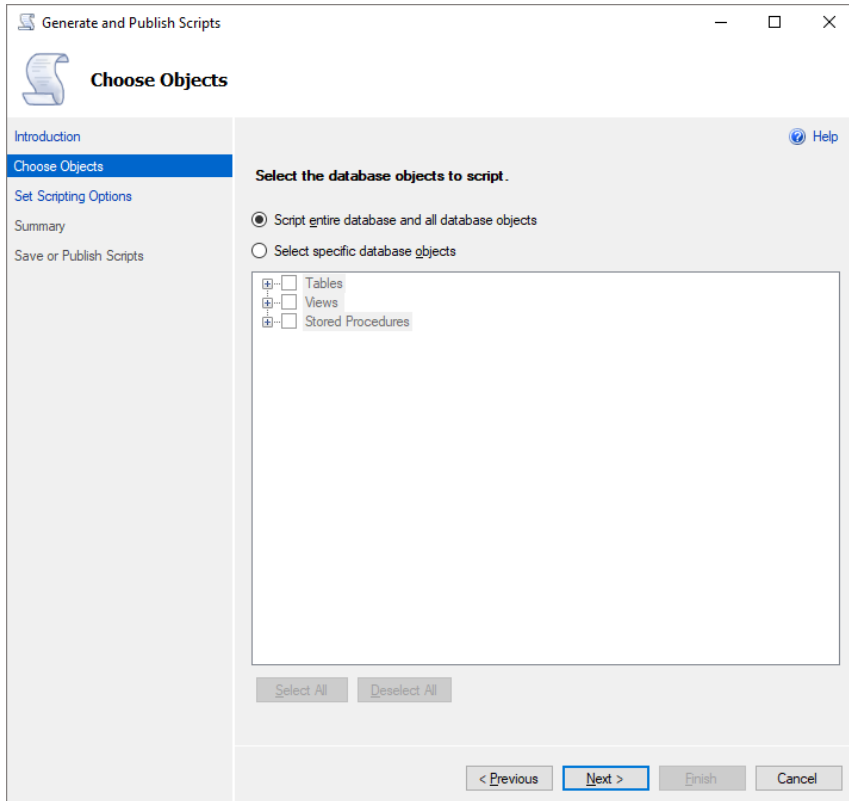


Imagen 93: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos Paso2.

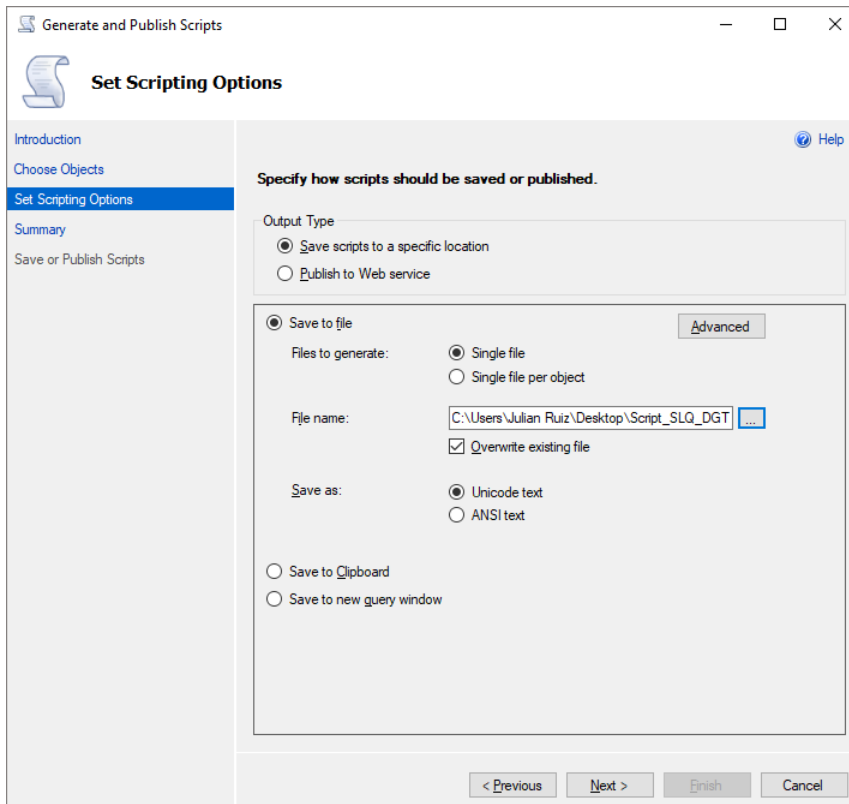


Imagen 94: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos Paso3.

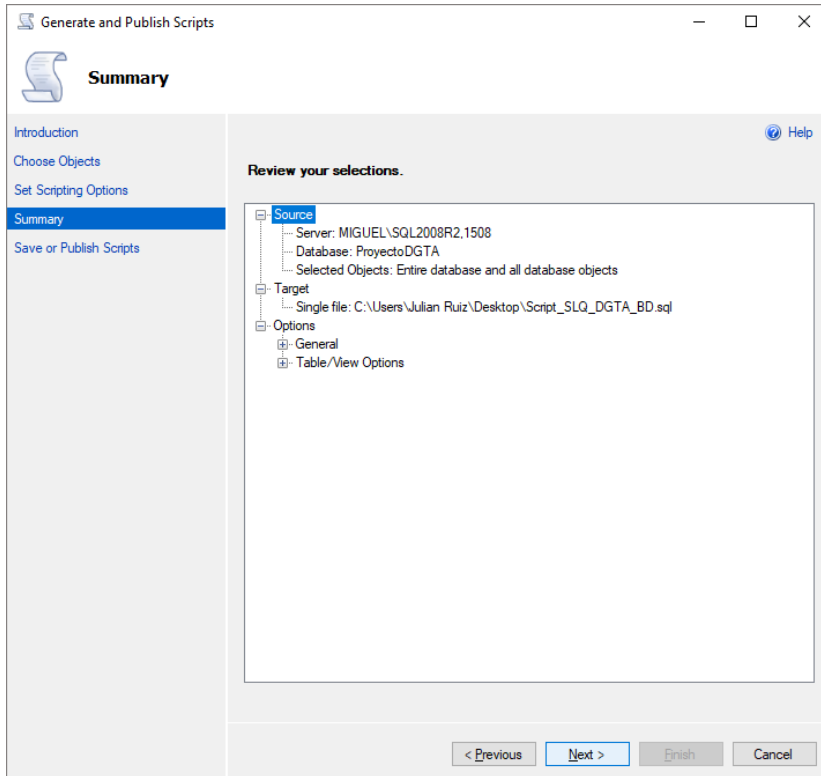


Imagen 95: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos Paso3.

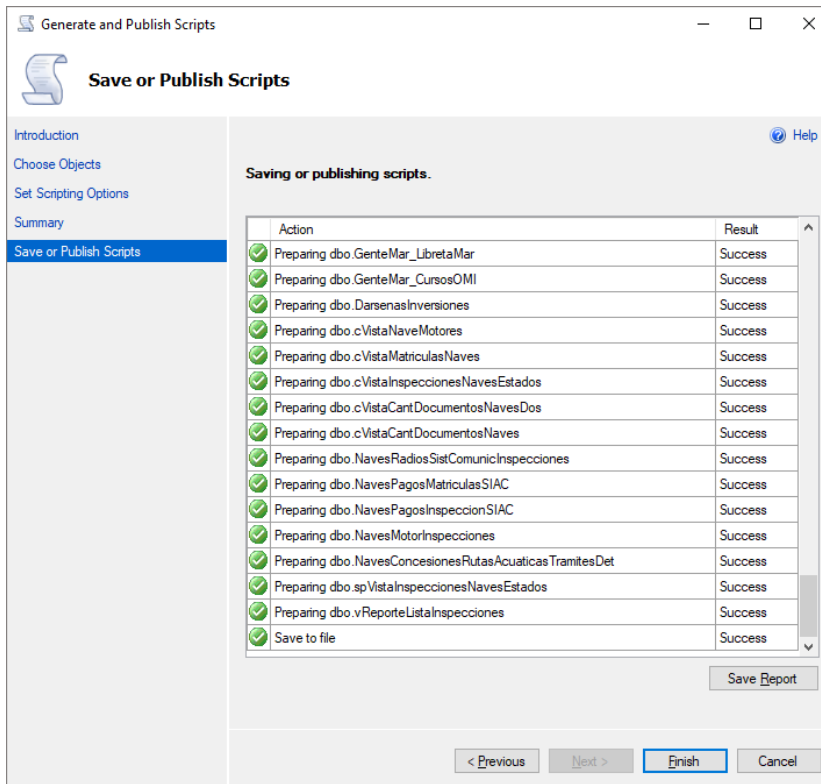


Imagen 96: Funcionalidad SQL para Exportar Base de Datos Paso3.

Pasos para Publicar Aplicación en Visual Studio 2015

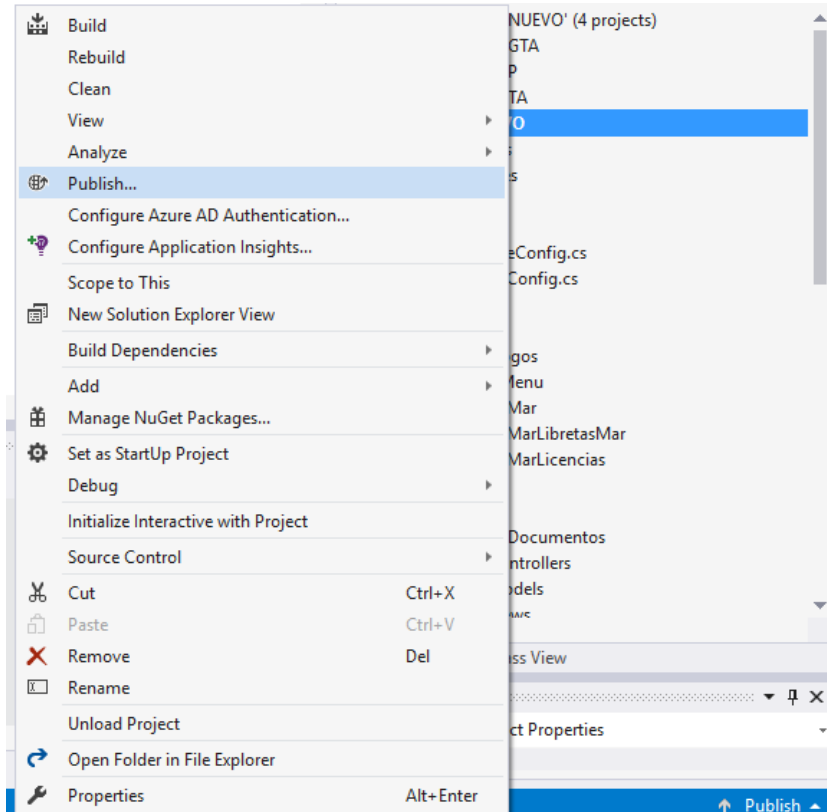


Imagen 97: Funcionalidad Visual Studio para Publicar Aplicación Paso1.

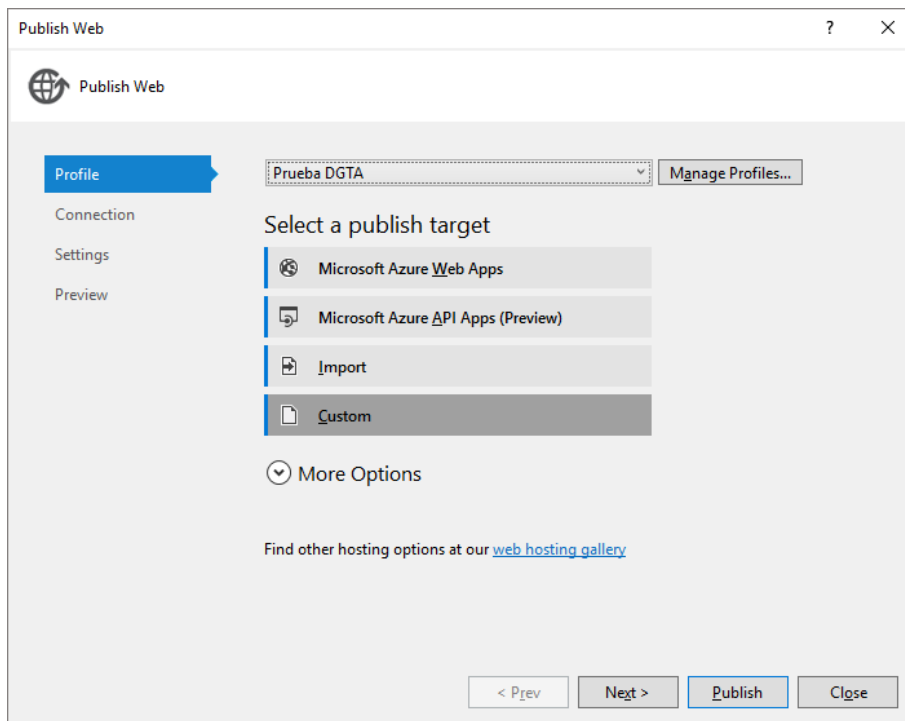


Imagen 98: Funcionalidad Visual Studio para Publicar Aplicación Paso2.

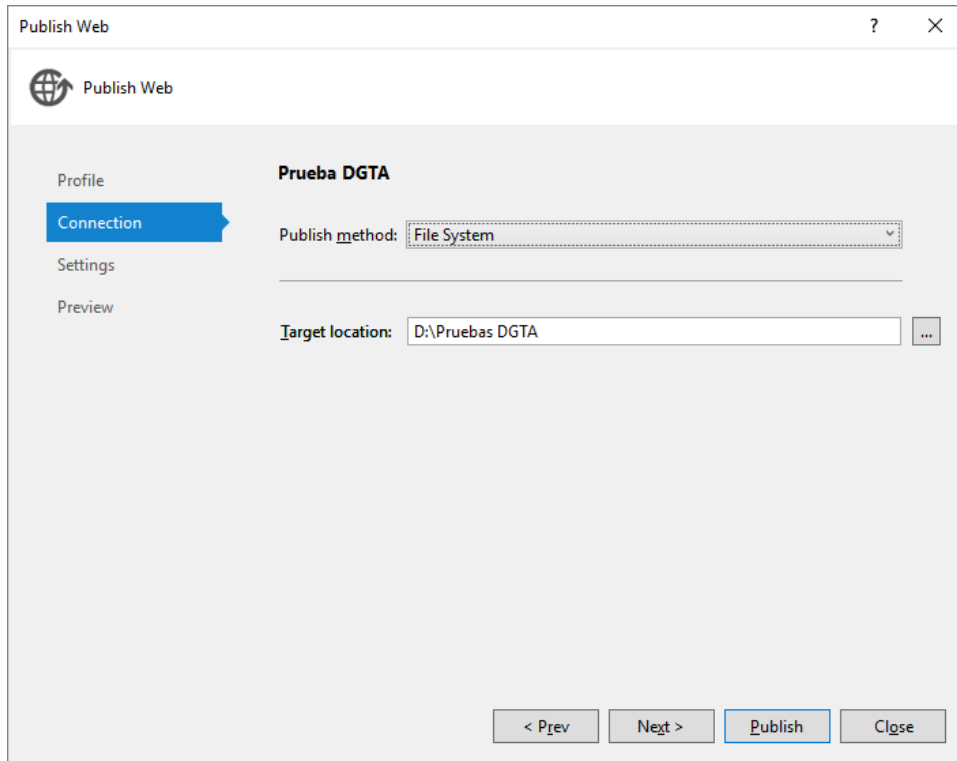


Imagen 99: Funcionalidad Visual Studio para Publicar Aplicación Paso3.

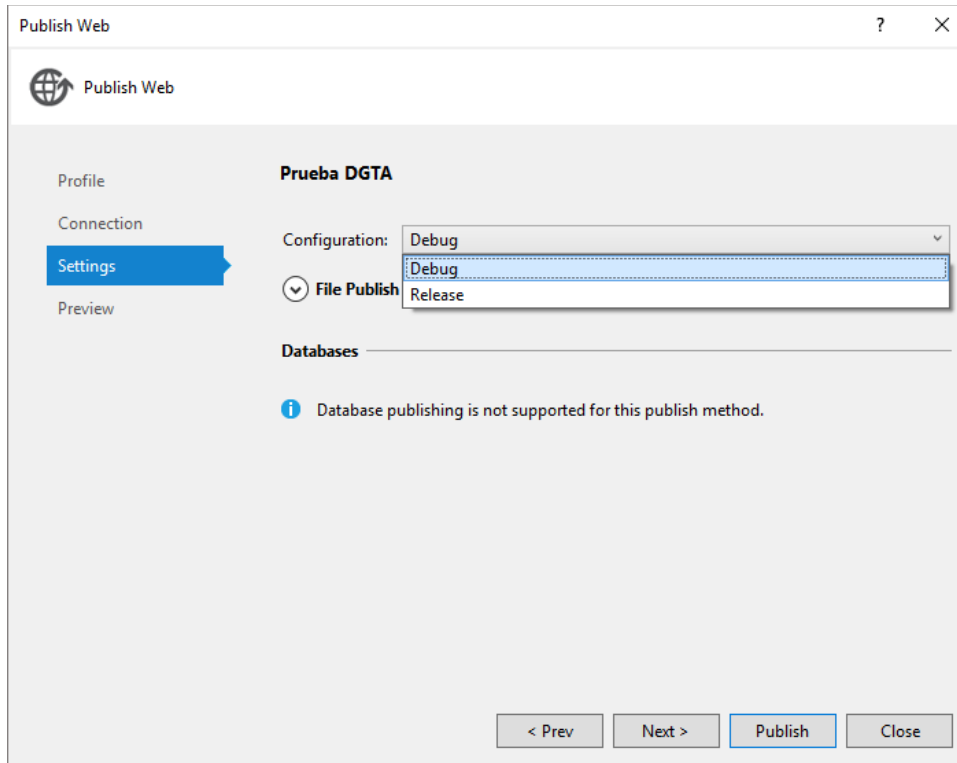


Imagen 100: Funcionalidad Visual Studio para Publicar Aplicación Paso4.

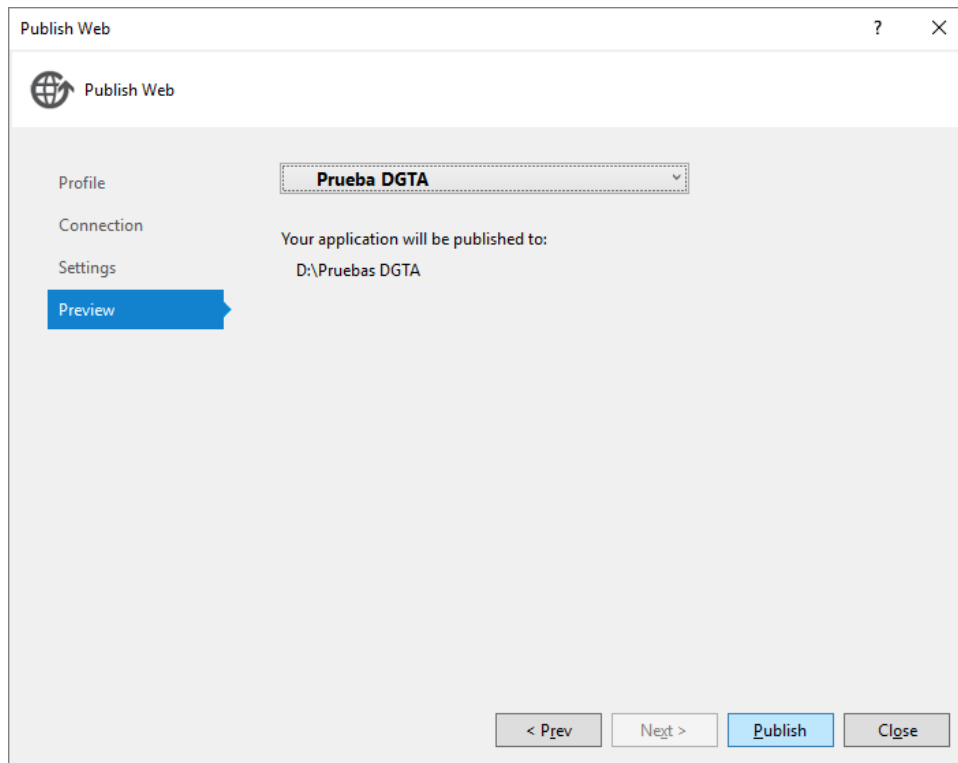


Imagen 101: Funcionalidad Visual Studio para Publicar Aplicación Paso4.

Especificaciones Equipo Hardware DTI y DGTA

Características servidor BD		
Sistema OP	Windows Server 2012 R2 Standard	
HD	1.1 TB	
RAM	20 GB	
Procesador	Intel Xeon CPU E5-2680 v3 2.50GHz (5 Procesadores)	
Características servidor de aplicaciones		
Sistema OP	Windows Server 2012 R2 Standard	
HD	1.1 TB	
RAM	10 GB	
Procesador	Intel Xeon CPU E5-2680 v3 2.50GHz (2 Procesadores)	
Equipos Usuarios Finales	PC Clon	PC HP
Sistema OP	WINDOWS 7	WINDOWS 7
HD	HD 500 GB	HD 500 GB
RAM	4 GB	4 GB
Procesador	CORE I3 3.07 GHz	CORE I5 3.20 GHz

Tabla 25: Especificaciones Equipo Hardware Servidores DTI y PC's DGTA