

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y
SISTEMAS



**SOLUCIÓN INFORMÁTICA BASADA EN EL MODELO DE ARQUITECTURA
SOA PARA LA EMPRESA AGENCIA DE TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L.
UTILIZANDO SERVICIOS WEB Y BPMN**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

AUTORES:

Br. Carlos Alberto Altamirano Briceño

Br. Martha Melissa Mena León

ASESOR:

Ing. Agustín Ullón Ramírez

**TRUJILLO – PERÚ
2015**

**“Solución Informática Basada en el Modelo de Arquitectura SOA para la Empresa
Agencia de Transportes Garrincha S.R.L. utilizando Servicios Web y BPMN”**

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero de Computación y
Sistemas.

Por:

- Br. Carlos Alberto Altamirano Briceño
- Br. Martha Melissa Mena León

Aprobado por:

Dr. Walter Lazo Aguirre

Ing. Heber Abanto Cabrera

Ing. Freddy Infantes Quiroz

Ing. Agustín Ullón Ramírez

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el reglamento de grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento interno de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, ponemos a vuestra disposición la presente Tesis titulado: **“SOLUCIÓN INFORMÁTICA BASADA EN EL MODELO DE ARQUITECTURA SOA PARA LA EMPRESA AGENCIA DE TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L. UTILIZANDO SERVICIOS WEB Y BPMN”** para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas.

El contenido del presente trabajo ha sido desarrollado tomando como marco de referencia los lineamientos establecidos durante nuestra formación profesional, consulta de fuentes bibliográficas e información obtenida en la empresa de Transportes de Garrincha S.R.L.

Los Autores.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

Dedico el presente trabajo a las personas que han soportado y comprendido todo el esfuerzo y tiempo que esto ha significado, en especial a mi familia.

Martha Mena León

A mi padre, madre, abuelita, tíos y toda mi familia gracias por ayudarme cada día a cruzar con firmeza el camino de la superación, porque con su apoyo y aliento he podido lograr el desarrollo de este proyecto.

Carlos Altamirano Briceño

INDICE GENERAL

PRESENTACIÓN.....	iii
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE GENERAL.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE TABLAS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	1
1.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	1
1.1.1. DEFINICIÓN.....	1
1.1.2. NIVELES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	1
1.1.3. SISTEMA INFORMÁTICO.....	3
1.2. ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	3
1.2.1. ARQUITECTURA POR CAPAS.....	4
1.2.2. ARQUITECTURA MODELO-VISTA-CONTROLADOR.....	5
1.3. ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS.....	7
1.3.1. DEFINICIÓN.....	7
1.3.2. TAXONOMÍA DE SOA.....	8
1.3.3.....	
REQUERIMIENTOS.....	10
1.3.4. ENFOQUES PARA CREAR UN SOA.....	11
1.3.5. SERVICIO.....	11
1.3.5.1. ORIENTACIÓN A OBJETOS Y DESARROLLO BASADO EN COMPONENTES.....	13
1.3.5.2. ARQUITECTURA DE SERVICIOS.....	15
1.3.5.2.1. ESTRUCTURA Y CARACTERISTICAS DE SERVICIOS.....	15
1.3.5.2.2. CATEGORIZACION DE LOS COMPONENTES DE SERVICIO.....	16
1.3.5.2.3. PRINCIPIOS COMUNES DE LA ORIENTACION A SERVICIOS.....	16

1.3.5.2.4. PASOS A SEGUIR PARA DEFINIR LOS SERVICIOS.....	17
1.3.6. SOA Y LOS SERVICIOS WEB.....	17
1.3.7. BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR SOA.....	19
1.3.8. ENTERPRISE SERVICE BUS.....	21
1.3.9. ARQUITECTURA DE REFERENCIA SOA.....	22
1.4. GESTION DE PROCESOS DE NEGOCIO.....	25
1.4.1. DEFINICIÓN.....	25
1.4.2. CICLO DE VIDA DEL BPM.....	25
1.4.3. FACTORES CLAVES DEL ÉXITO DE BPM.....	26
1.4.4. MODELAMIENTO DE PROCESOS DE NEGOCIO.....	26
1.4.4.1. PROPOSITOS DEL MODELAMIENTO.....	27
1.4.4.2. BENEFICIOS DEL MODELAMIENTO.....	27
1.4.5. BPMN COMO ESTÁNDAR DE MODELAMIENTO Y NOTACIÓN.....	28
1.4.5.1. DEFINICIÓN.....	28
1.4.5.2. DIAGRAMAS BPMN.....	28
1.4.5.3. ELEMENTOS BPMN.....	28
1.4.5.3.1. EVENTOS.....	28
1.4.5.3.2. SWIMLANES Y POOLS.....	30
1.4.5.3.3. LINEAS DE MENSAJE.....	30
1.4.5.3.4. ARTEFACTOS.....	31
1.4.5.3.5. ACTIVIDADES.....	31
1.4.5.3.6. TAREAS.....	32
1.5. GESTOR DE BASE DE DATOS MARIADB.....	32
1.5.1. DEFINICIÓN.....	32
1.5.2. CARACTERÍSTICAS.....	33
1.6. JAVA.....	34
1.6.1. DEFINICIÓN.....	34
1.6.2. HISTORIA.....	34
1.6.3. CARACTERISTICAS.....	34
1.7. ANGULARJS.....	37
1.7.1. DEFINICIÓN.....	37
1.7.2. CARACTERISTICAS.....	37

1.8. METODOLOGÍA ICONIX.....	37
1.8.1. DEFINICIÓN.....	37
1.8.2. CARACTERÍSTICAS.....	38
1.8.3. TAREAS.....	38
II. DESARROLLO DE PROYECTO DE TESIS.....	42
2.1. EL NEGOCIO.....	42
2.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	42
2.1.2. IDENTIFICACION DE USUARIOS.....	43
2.1.3. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO.....	45
2.1.4. IDENTIFICACION Y ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTOS.....	47
2.2. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS.....	48
2.2.1. MODELO DEL DOMINIO DEL PROBLEMA.....	48
2.2.2. MODELADO DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO.....	49
2.2.3. MODELADO DE CASOS DE USO DE REQUERIMIENTO.....	49
2.2.3.1. CASO DE USO GESTION DE VENTAS.....	49
2.2.3.2. CASO DE USO GESTIÓN DE ALMACÉN.....	50
2.2.4. DESCRIPCION DE CASOS DE USO.....	50
2.2.4.1. GESTION DE VENTAS.....	50
2.2.4.2. GESTION DE ALMACÉN.....	55
2.3. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SERVICIOS WEB.....	62
2.3.1. IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS.....	63
2.3.1.1. PROCESOS DE NEGOCIO.....	64
2.3.1.1.1. PROCESO DE SOLICITUD DE PRODUCTO DE ALMACÉN.....	64
2.3.1.1.2. PROCESO DE COMPRA DE PRODUCTOS.....	64
2.3.1.1.3. PROCESO DE ENTRADA DE PRODUCTOS DE ALMACÉN.....	65
2.3.1.1.4. PROCESO DE FACTURACIÓN.....	65
2.3.1.1.5. PROCESO PROGRAMACIÓN DE UNIDADES VEHICULARES.....	66
2.3.1.1.6. PROCESO ATENCION DE.....	66

VENTA DE SERVICIO.....	
2.3.1.2. DIAGRAMA DE CAPACIDADES.....	67
2.3.1.2.1. PROCESO SOLICITUD DE PRODUCTO DE ALMACEN.....	67
2.3.1.2.2. PROCESO COMPRA DE PRODUCTOS.....	67
2.3.1.2.3. PROCESO ENTRADA DE PRODUCTOS AL ALMACÉN.....	68
2.3.1.2.4. PROCESO FACTURACIÓN.....	68
2.3.1.2.5. PROCESO PROGRAMACIÓN DE UNIDADES VEHICULARES.....	69
2.3.1.2.6. PROCESO ATENCIÓN DE VENTA DE SERVICIO.....	69
2.3.2. ESPECIFICACION DE SERVICIOS.....	70
2.3.2.1. DIAGRAMA DE INTERFAZ DE SERVICIOS.....	70
2.3.2.1.1. INTERFAZ DE SEVICIO DE PROCESO SOLICITUD DE PRODUCTO DE ALMACÉN.....	70
2.3.2.1.2. INTERFAZ DE SERVICIO DE PROCESO DE COMPRA DE PRODUCTOS.....	71
2.3.2.1.3. INTERFAZ DE SERVICIO DE PROCESO ENTRADA DE PRODUCTOS AL ALMACÉN.....	73
2.3.2.1.4. INTERFAZ DE SERVICIO DEL PROCESO DE FACTURACIÓN.....	75
2.3.2.1.5. INTERFAZ DE SERVICIO DEL PROCESO PROGRAMACIÓN UNIDADES VEHICULARES.....	77
2.3.2.1.6. INTERFAZ DE SERVICIO DEL PROCESO ATENCIÓN DE VENTA DE SERVICIO.....	78
2.3.2.2. DIAGRAMA DE PARTICIPANTES.....	79
2.3.2.2.1. DIAGRAMA DE PARTICIPANTES PROCESO SOLICITUD DE PRODUCTO DE ALMACÉN.....	79
2.3.2.2.2. DIAGRAMA DE PARTICIPANTES PROCESO COMPRA DE PRODUCTOS.....	80
2.3.2.2.3. DIAGRAMA DE PARTICIPANTES	80

PROCESO ENTRADA DE PRODUCTOS.....	
2.3.2.2.4. DIAGRAMA DE PARTICIPANTES	
PROCESO FACTURACIÓN.....	81
2.3.2.2.5. DIAGRAMA DE PARTICIPANTES	
PROCESO ATENCION VENTA DE SERVICIOS.....	81
2.3.2.2.6. DIAGRAMA DE PARTICIPANTES	
PROGRAMACION UNIDADES VEHICULARES.....	81
2.3.2.3. DIAGRAMA DE ENSAMBLADOS DE LOS PARTICIPANTES....	82
2.3.2.3.1. ENSAMBLADO DEL PROCESO DE	
SOLICITUD DE PRODUCTO DE ALMACÉN.....	82
2.3.2.3.2. ENSAMBLADO DEL PROCESO DE	
COMPRA DE PRODUCTOS.....	82
2.3.2.3.3. ENSAMBLADO DEL PROCESO DE	
ENTRADA DE PRODUCTOS ALMACÉN.....	83
2.3.2.3.4. ENSAMBLADO DEL PROCESO DE	
FACTURACION VENTA DE SERVICIO.....	83
2.3.2.3.5. ENSAMBLADO DEL PROCESO	
PROGRAMACION UNIDADES VEHICULARES.....	83
2.3.2.3.6. ENSAMBLADO DEL PROCESO	
ATENCIÓN VENTA DE SERVICIOS.....	84
2.4. DISEÑO.....	84
2.4.1. DIAGRAMA DE CLASE.....	84
2.4.2. DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	85
2.4.2.1. REGISTRAR CLIENTE.....	85
2.4.2.2. REGISTRAR TIPO DE SERVICIO.....	85
2.4.2.3. GENERAR FACTURA DE VENTA.....	86
2.4.2.4. CONSULTAR CLIENTE.....	86
2.4.2.5. CONSULTAR TIPO DE SERVICIO.....	87
2.4.2.6. REGISTRAR PROGRAMACION.....	
DE UNIDADES VEHICULARES.....	87
2.4.2.7. CONSULTAR UNIDAD VEHICULAR.....	88
2.4.2.8. REGISTRAR MARCA.....	88

2.4.2.9. REGISTRAR CATEGORÍA.....	89
2.4.2.10. REGISTRAR PRODUCTO.....	89
2.4.2.11. REGISTRAR NOTA DE SALIDA.....	90
2.4.2.12. REGISTRAR NOTA DE ENTRADA.....	90
2.4.2.13. REGISTRAR PROVEEDOR.....	91
2.4.2.14. GENERAR COTIZACIÓN.....	91
2.4.2.15. GENERAR ORDEN DE COMPRA.....	92
2.4.3. DISEÑO DE LAS INTERFACES DE USUARIO.....	92
2.4.4. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	100
2.4.5. DIAGRAMA FISICO DE LA BASE DE DATOS.....	101
2.4.6. PLAN DE PRUEBAS PARA EL SISTEMA.....	101
2.4.7. PLAN DE DESARROLLO.....	103
2.4.7.1. ESTIMACION DE COSTOS.....	103
2.4.7.2. COSTOS DE HARDWARE.....	107
2.4.7.3. RESUMEN DE COSTOS.....	107
III. DISCUSIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	108
3.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	108
3.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	108
3.1.2. HIPÓTESIS.....	108
CONCLUSIONES.....	113
RECOMENDACIONES.....	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 – Arquitectura por capas	4
Figura N° 2 – Arquitectura	5
Figura N° 3 – Diagrama de componentes de una arquitectura SOA	9
Figura N° 4 – Componentes SOA	9
Figura N° 5 – Abstracción Arquitectura Orientada a Servicios	14
Figura N° 6 – Interrelación arquitecturas aplicación, servicios y componentes	15
Figura N° 7 – Arquitectura de referencia SOA	23
Figura N° 08 – Ciclo de Vida de BPM	25
Figura N° 09 – Modelamiento de Procesos	26
Figura N° 10 – Diagrama BPMN	28
Figura N° 11 – Eventos BPMN de Inicio, intermedio y final	29
Figura N° 12 – Lista de Eventos BPMN	29
Figura N° 13 – Eventos de partida	29
Figura N° 14 – Eventos intermedios	30
Figura N° 15 – Swimlanes y Pools	30
Figura N° 16 – Objeto de Datos	31
Figura N° 17 - Anotaciones	31
Figura N° 18 - Grupos	31
Figura N° 19 – Modelo del dominio del problema	48
Figura N° 20 – Modelo de casos de uso del negocio	49
Figura N° 21 – Caso de uso gestión de ventas	63
Figura N° 22 – Modelo de referencia SOA	64
Figura N° 23 – Proceso Solicitud de Producto del Almacén	64
Figura N° 24 - Proceso de Compra de productos	65
Figura N° 25 - Proceso Entrada de productos al almacén	65
Figura N° 26 - SubProceso Registro ingreso de productos	65
Figura N° 27 – Proceso de Facturación	66
Figura N° 28 – Subproceso de Elaborar Factura de Venta	66
Figura N° 29 - Proceso Programación de Unidades Vehiculares	66
Figura N° 30 – Proceso Atención de Venta de Servicio	67

Figura N° 31 - Diagrama de Capacidades del Proceso Solicitud de Producto del Almacén	67
Figura N° 32 - Diagrama de Capacidades del Proceso Compra de Productos	68
Figura N° 33 - Diagrama de Capacidades del Proceso Entrada de productos al almacén	68
Figura N° 34 - Diagrama de Capacidades del Proceso Facturación	69
Figura N° 35 - Diagrama de Capacidades del Proceso Programación de Unidades Vehiculares	69
Figura N° 36 - Diagrama de Capacidades del Proceso Atención de Venta de Servicio	70
Figura N° 37 - Interfaz de servicio del proceso solicitud de producto de almacén	70
Figura N° 38 - Interfaz de servicio de la capacidad Almacén	71
Figura N° 39 - Interfaz de servicio de la capacidad Personal	71
Figura N° 40 - Interfaz de servicios del proceso compra de productos	72
Figura N° 41 - Interfaz de servicios de la capacidad Almacén	72
Figura N° 42 - Interfaz de servicios de la capacidad Proveedor	73
Figura N° 43 - Interfaz de servicios de la capacidad Logística	73
Figura N° 44 - Interfaz de servicios del proceso entrada de productos al almacén	74
Figura N° 45 - Interfaz de servicios de la capacidad Almacén	74
Figura N° 46 - Interfaz de servicios de la capacidad Proveedor	75
Figura N° 47 - Interfaz de servicios de la capacidad Logística	75
Figura N° 48 - Interfaz de servicios del proceso facturación	76
Figura N° 49 - Interfaz de servicios de la capacidad Cliente	76
Figura N° 50 - Interfaz de servicios de la capacidad Ventas	77
Figura N° 51 - Interfaz de servicios del proceso programación unidades vehiculares	77
Figura N° 52 - Interfaz de servicios de la capacidad Operaciones	78
Figura N° 53 - Interfaz de servicios del proceso atención de venta de servicio	78
Figura N° 54 - Interfaz de servicios de la capacidad Ventas	79
Figura N° 55 - Interfaz de servicios de la capacidad Operación	79
Figura N° 56 - Diagrama de participantes proceso solicitud de producto de almacén	79

Figura N° 57 - Diagrama de participantes proceso compra de productos	80
Figura N° 58 - Diagrama de participantes proceso entrada de productos almacén	80
Figura N° 59 - Diagrama de participantes proceso facturación	81
Figura N° 60 - Diagrama de participantes proceso atención venta de servicios	81
Figura N° 61 - Diagrama de participantes proceso programación unidades vehicular	81
Figura N° 62 - Ensamblado del proceso solicitud de producto de almacén	82
Figura N° 63 - Ensamblado del proceso compra de productos	82
Figura N° 64 - Ensamblado del proceso entrada de productos almacén	83
Figura N° 65 - Ensamblado del proceso facturación venta de servicio	83
Figura N° 66 - Ensamblado del proceso programación unidades vehiculare	83
Figura N° 67 - Ensamblado del proceso atención venta de servicios	84
Figura N° 68 – Diagrama de Clase	84
Figura N° 69 – Diagrama de secuencia registrar cliente	85
Figura N° 70 – Diagrama de secuencia registrar tipo de servicio	85
Figura N° 71 – Diagrama de secuencia generar factura de venta	86
Figura N° 72 – Diagrama de secuencia consultar cliente	86
Figura N° 73 – Diagrama de secuencia consultar tipo de servicio	87
Figura N° 74 – Diagrama de secuencia registrar programación de unidades vehiculares	87
Figura N° 75 – Diagrama de secuencia consultar unidad vehicular	88
Figura N° 76 – Diagrama de secuencia registrar marca	88
Figura N° 77 – Diagrama de secuencia registrar marca	89
Figura N° 78 – Diagrama de secuencia registrar producto	89
Figura N° 79 – Diagrama de secuencia registrar nota de salida	90
Figura N° 80 – Diagrama de secuencia registrar nota de entrada	90
Figura N° 81 – Diagrama de secuencia registrar proveedor	91
Figura N° 82 – Diagrama de secuencia generar cotización	91
Figura N° 83 – Diagrama de secuencia generar orden de compra	92
Figura N° 84 – Interfaz Registrar Cliente	92
Figura N° 85 – Interfaz Registrar Tipo de Servicio	92
Figura N° 86 – Interfaz Generar Factura de Venta	93

Figura N° 87 – Interfaz Consultar Cliente	93
Figura N° 88 – Interfaz Consultar Tipo de Servicio	93
Figura N° 89 – Interfaz Registrar Programación de Unidades Vehiculares	94
Figura N° 90 – Interfaz Registrar Guía de Remisión de Transportista	94
Figura N° 91 – Interfaz Consultar Remitente	95
Figura N° 92 – Interfaz Consultar Destinatario	95
Figura N° 93 – Interfaz Agregar Item	95
Figura N° 94 – Interfaz Registrar Unidad Vehicular	96
Figura N° 95 – Interfaz Consultar Unidad Vehicular	96
Figura N° 96 – Interfaz Registrar Marca	96
Figura N° 97 – Interfaz Registrar Categoría	97
Figura N° 98 – Interfaz Registrar Producto	97
Figura N° 99 – Interfaz Consultar Marca	97
Figura N° 100 – Interfaz Consultar Categoría	97
Figura N° 101 – Interfaz Registrar Nota de Entrada	98
Figura N° 102 – Interfaz Registrar Nota de Salida	98
Figura N° 103 – Interfaz Consultar Producto	98
Figura N° 104 – Interfaz Registrar Proveedor	99
Figura N° 105 – Interfaz Consultar Proveedor	99
Figura N° 106 – Interfaz Generar Cotización	99
Figura N° 107 – Interfaz Generar Orden de Compra	100
Figura N° 108 – Interfaz Consultar Cotización	100
Figura N° 109 – Diagrama de Despliegue	100
Figura N° 110 – Diagrama de Despliegue	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01 – Tareas BPMN	32
Tabla N° 02 – Especificación Caso de uso Registrar Cliente	51
Tabla N° 03 - Especificación Caso de uso Registrar Tipo de Servicio	51
Tabla N° 04 - Especificación Caso de uso Generar Factura de Venta	52
Tabla N° 05 - Especificación Caso de uso Consultar Cliente	52
Tabla N° 06 - Especificación Caso de uso Consultar Tipo de Servicio	53
Tabla N° 07 - Especificación Caso de uso registrar programación de unidades vehiculares	53
Tabla N° 08 - Especificación Caso de uso consultar unidad vehicular	54
Tabla N° 09 - Especificación Caso de uso generar reporte de ventas por centro de costos	54
Tabla N° 10 - Especificación Caso de uso registrar marca	55
Tabla N° 11 - Especificación Caso de uso registrar categoría	55
Tabla N° 12 - Especificación Caso de uso registrar producto	56
Tabla N° 13 - Especificación Caso de uso consultar marca	56
Tabla N° 14 - Especificación Caso de uso consultar categoría	57
Tabla N° 15 - Especificación Caso de uso registrar nota de salida	57
Tabla N° 16 - Especificación Caso de uso registrar nota de entrada	58
Tabla N° 17 - Especificación Caso de uso consultar producto	58
Tabla N° 18 - Especificación Caso de uso registrar proveedor	58
Tabla N° 19 - Especificación Caso de uso generar cotización	59
Tabla N° 20 - Especificación Caso de uso generar orden de compra	59
Tabla N° 21 - Especificación Caso de uso registrar comprobante de compra	560
Tabla N° 22 - Especificación caso de uso consultar proveedor	60
Tabla N° 23 - Especificación caso de uso consultar cotización	61
Tabla N° 24 - Especificación caso de uso ver reporte de compras por proveedor	61
Tabla N° 25 - Especificación caso de uso ver reporte de cotizaciones	62
Tabla N° 26 - Especificación caso de uso ver reporte de órdenes de compra	62
Tabla N° 27 – Grado de satisfacción	109
Tabla N° 28 - Evaluación de los parámetros de rendimiento para el Sistema	110

RESUMEN

“SOLUCIÓN INFORMÁTICA BASADA EN EL MODELO DE ARQUITECTURA SOA PARA LA EMPRESA AGENCIA DE TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L. UTILIZANDO SERVICIOS WEB Y BPMN”

Por:

Bach. Carlos Alberto Altamirano Briceño

Bach. Martha Melissa Mena León

El presente proyecto de investigación, está orientado a automatizar los procesos que comprenden el área de compras, ventas y almacén, en la empresa de TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L., elaborando una solución informática que ayude en la gestión de todos sus procesos, permitiéndole de tal manera, la posibilidad de ahorrar tiempo y dinero en las tareas que se realiza diariamente, tener la información ordenada y con acceso inmediato en cualquier momento.

Para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto, se ha seguido el marco de referencia de una arquitectura orientada a servicios, que permitirá encapsular componentes reusables para proveer funcionalidad a otros servicios o sistemas y que éstos sean interoperables. Luego, se recopiló información y se optó por usar ICONIX como metodología de desarrollo de software, además se usó UML y soaML para modelar los requerimientos y servicios web. Por último, se hizo uso de los frameworks *OpenSource* AngularJS para realizar aplicaciones de una sola página y que nos brinda un marco de referencia MVC para nuestro desarrollo y SpringMVC para el desarrollo de los servicios web.

La aplicación contará con una interfaz web, con la que el personal de TURISMO GARRINCHA S.R.L. podrá realizar todas las operaciones que realizaba manualmente, además tendrá un módulo de cotización para sus proveedores, en donde ellos podrán acceder a la aplicación y registrar cotizaciones solicitadas por la empresa.

La solución informática satisface los requisitos de los accionistas de la empresa con respecto a la automatización de sus procesos, permitiéndole agilizar sus actividades en el menor tiempo posible.

ABSTRACT

“SOFTWARE SOLUTION BASED ON SERVICE-ORIENTED ARCHITECTURE FOR TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L. COMPANY USING WEB SERVICES AND BPMN”

Por:

Bach. Carlos Alberto Altamirano Briceño

Bach. Martha Melissa Mena León

This research aims to automate the process of purchases, sales and warehouse on TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L. company, developing a software solution will help it to manage the process and allow to save time and money on the tasks performed daily.

To carry out the development of this Project, we has used the service-oriented architecture framework, this will allow to encapsulate functionality in reusable componentes to provide to other services or systems and they will be interoperable. Then, all the information was gathered, and also was chose ICONIX as software development methodology, UML and soaML are used to model the requirements and web services. And finally, it made use of the AngularJS OpenSource framework for Simple Page Application and SpringMVC for developing web services.

The application will have a web interface with which the staff TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L. company can realize all activities that they made manually, also have a suppliers module, where the provider can access to application and update your quote.

The software solution meets the requirements of the company shareholders regarding to automate the process in the company, allowing them to do all activities more fast and save time.

I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.1.1. Definición

Se define como un conjunto organizado de elementos, que pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general. Estos elementos interactúan entre sí para procesar información y distribuirla de manera adecuada en función de los objetivos de una organización.

El estudio de los sistemas de información surgió como una sub-disciplina de las ciencias de la computación, con el objetivo de racionalizar la administración de la tecnología dentro de las organizaciones.

Desde un punto de vista empresarial, los sistemas de información pueden clasificarse de diversas formas. Existen, por ejemplo, sistemas de procesamiento de transacciones (que gestionan la información respecto a las transacciones producidas en una empresa), sistemas de información gerencial (para solucionar problemas empresariales en general), sistemas de soporte a decisiones (analizan las distintas variables de negocio para el proceso de toma de decisiones), sistemas de información ejecutiva (para los directivos), sistemas de automatización de oficinas (aplicaciones que ayudan en el trabajo administrativo) y sistemas expertos (que emulan el comportamiento de un especialista en un dominio concreto).

Cabe resaltar que el concepto de sistema de información suele ser utilizado como sinónimo de sistema de información informático, aunque no son lo mismo. Este último pertenece al campo de estudio de la tecnología de la información y puede formar parte de un sistema de información como recurso material. De todas formas, se dice que los sistemas de información tratan el desarrollo y la administración de la infraestructura tecnológica de una organización.

1.1.2. Niveles de los sistemas de información

Los niveles de los sistemas de información son:

- ✓ **Sistemas a Nivel Operativo**

Una transacción es una operación básica realizada, como por ejemplo solicitar una cuenta de correo electrónico o llenar un formulario de reclamo. Este nivel se encarga de:

- Captura, registro y consolidación de datos en transacciones.
- Procesamiento rutinario de transacciones.

Ejemplos de sistemas a nivel operacional: tramites de personal y compras, mantenimiento, reservación de aulas, laboratorios y equipos, traslado de material, nominas, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, planes formación de personal, control de asistencia.

✓ **Sistemas a nivel del Conocimiento**

Hay grandes diferencias en este nivel según la empresa se conciba o no como una empresa del conocimiento.

La concepción mas simple de este nivel es la limitada a los sistemas automatizados de oficina, incluyendo los llamados sistemas de flujos de tareas(workflow). Es decir este es el nivel de los documentos(paperwork) y los sistemas que apoyan al ingreso, gestión, almacenamiento, despacho y envío de documentos, de tal manera que permitan un mejor control sobre el flujo de trámites.

✓ **Sistemas a Nivel Gerencial**

Permite monitorear, controlar y, en general, gerenciar los procesos institucionales. Son sistemas de apoyo para las personas y equipos que tienen que estar pendientes de si las “ cosas están funcionando bien” .

Algunas características básicas de este nivel es que se requieren plantear y resolver decisiones semi-estructuradas, además de desempeñar la gestión de riesgos bajo diversos escenarios y llevar a cabo la planificación con un horizonte en la escala de meses, trimestre o un año.

Los sistemas de apoyo clásicos son los denominados como MIS (Management Information Systems) y los DSS (Decision Support Systems).

✓ **Sistemas a Nivel Estratégico**

La preocupación principal que se atiende en este nivel es poder determinar la capacidad organizacional para hacer frente a cambios previsibles en el entorno.

En este nivel se ubican los ESS (*Executive Support Systems*), los cuales a su vez están relacionados con la elaboración, consulta y ajuste de planes (operativos, resuestario, de inversión, de desarrollo de personal) a 5 años.

1.1.3. Sistema Informático

Cuando hablamos de un sistema informático nos referimos específicamente al conjunto de partes que se encuentran interrelacionadas, es decir a la “interconexión”; en este caso, los elementos serian el hardware, el software y los recursos humanos.

Todos los sistemas informáticos dependen enteramente de una computadora la cual utiliza todo tipo de dispositivos programables para que se puedan capturar, almacenar y procesar todo tipo de datos, es decir que una computadora personal junto con el individuo que la utiliza y todos los programas en cuestión ya forman parte de un sistema.

1.2. ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.2.1. Arquitectura por Capas

La arquitectura tradicional de cliente/servidor también es conocida como arquitectura de dos capas. Requiere una interfaz de usuario que se instala y se ejecuta en una PC o estación de trabajo y envía solicitudes a un servidor para ejecutar operaciones complejas.

Por ejemplo, una estación de trabajo utilizada como cliente puede ejecutar una aplicación de interfaz de usuario que interroga a un servidor central de bases de datos.

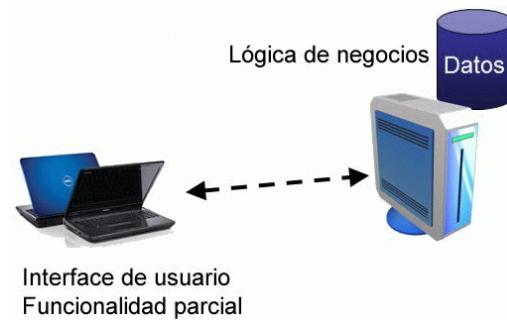


Figura N° 1 – Arquitectura por capas

✓ **Ventajas del Sistema de Dos Capas:**

El desarrollo de aplicaciones en un ambiente de dos capas funciona adecuadamente, pero no es necesariamente lo más eficiente. Las herramientas para el desarrollo con dos capas son robustas y ampliamente evaluadas.

Las técnicas de ingeniería de software de prototipo se emplean fácilmente. Las soluciones de dos capas trabajan bien en ambientes no dinámicos estables, pero no se ejecutan bien en organizaciones rápidamente cambiantes.

✓ **Desventajas del sistema de dos capas:**

Los ambientes de dos capas requieren control excesivo de las versiones y demandan esfuerzo de distribución de la aplicación cuando se les hacen cambios. Esto se debe al hecho de que la mayoría de la aplicación lógica existe en la estación de trabajo del cliente.

La seguridad del sistema en un diseño de dos capas es compleja y a menudo requiere administración de las bases de datos; esto es debido al número de dispositivos con acceso directo al ambiente de esas bases de datos.

Las herramientas del cliente y de la base de datos, utilizadas en diseños de dos capas, constantemente están cambiando. La dependencia a largo plazo de cualquier herramienta, puede complicar el escalamiento futuro o las implementaciones.

1.2.2. Arquitectura Modelo-Vista-Controlador

Es un diseño reciente que introduce una capa intermedia en el proceso. Cada capa es un proceso separado y bien definido corriendo en plataformas separadas. En la arquitectura tradicional de tres capas se instala una interfaz de usuario en la computadora del usuario final (el cliente). La arquitectura basada en Web transforma la interfaz de búsqueda existente (el explorador de Web), en la interfaz del usuario final.

La arquitectura de las aplicaciones Web suelen presentar un esquema de tres niveles:

- ✓ **El primer nivel** consiste en la capa de presentación que incluye no sólo el navegador, sino también el servidor web que es el responsable de presentar los datos un formato adecuado.
- ✓ **El segundo nivel** está referido habitualmente a algún tipo de programa o script.
- ✓ Finalmente, **el tercer nivel** proporciona al segundo los datos necesarios para su ejecución. Una aplicación Web típica recogerá datos del usuario (primer nivel), los enviará al servidor, que ejecutará un programa (segundo y tercer nivel) y cuyo resultado será formateado y presentado al usuario en el navegador (primer nivel otra vez).

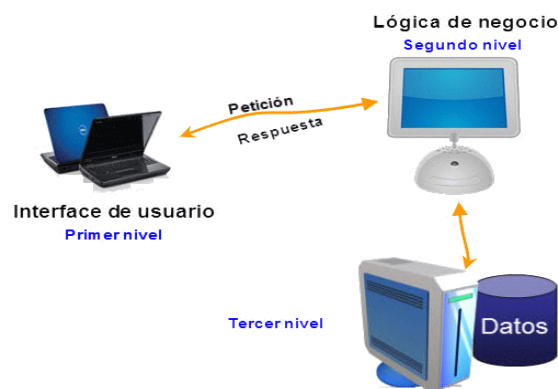


Figura N° 2 – Arquitectura

Las diferentes capas suelen ser:

Capa 1: Cliente de aplicación: Navegador Web

Capa 2: Servidor de Aplicaciones: Apache, JBoss, etc.

Capa 3: Servidor de Datos: Base de datos, servidor SMTP, etc.

✓ **Ventajas de la arquitectura de tres capas**

1. Las llamadas de la interfaz del usuario en la estación de trabajo, al servidor de capa intermedia, son más flexibles que en el diseño de dos capas, ya que la estación solo necesita transferir parámetros a la capa intermedia.
2. Con la arquitectura de tres capas, la interfaz del cliente no es requerida para comprender o comunicarse con el receptor de los datos. Por lo tanto, esa estructura de los datos puede ser modificada sin cambiar la interfaz del usuario en la PC.
3. El código de la capa intermedia puede ser reutilizado por múltiples aplicaciones si está diseñado en formato modular. La separación de roles en tres capas, hace más fácil reemplazar o modificar una capa sin afectar a los módulos restantes.

✓ **Desventajas de las Arquitecturas de Tres Capas y basadas en Web.**

1. Los ambientes de tres capas pueden incrementar el tráfico en la red y requiere más balance de carga u tolerancia a las fallas.
2. Los exploradores actuales no son todos iguales.
3. La estandarización entre diferentes proveedores ha sido lenta en desarrollarse. Muchas organizaciones son forzadas a escoger uno en lugar de otro, mientras que cada uno ofrece sus propias y distintas ventajas.

1.3. ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS

1.3.1. Definición

La definición de SOA por el W3C es: “Conjunto de componentes, los cuales pueden ser invocados y cuyas descripciones de interfaces pueden ser invocadas y descubiertas”.

Según el CBDI sería: “Estilo resultante de políticas, prácticas y frameworks que permiten que la funcionalidad de una aplicación se pueda proveer y consumir como conjuntos de servicios, con una granularidad relevante para el consumidor...”. Los servicios pueden ser invocados, publicados y descubiertos, y extraídos de la implementación usando interfaces simples y estándares.

OASIS (Organization for Advancement of Structured Information Standards) definió SOA como: “SOA es un paradigma para organizar y utilizar capacidades distribuidas que pueden estar bajo el control de diferentes dominios. Provee una manera uniforme de ofrecer, descubrir, interactuar con ellos y sus capacidades de uso para producir el efecto deseado consistente en precondiciones y expectativas medibles”.

Otras definiciones que podemos encontrar:

BEA: “Es una estrategia de IT que organiza las funciones discretas contenidas en las aplicaciones empresariales en servicios estandarizados, interoperables, de forma que puedan ser combinados y reutilizados fácil y rápidamente para adaptarse a los requerimientos de negocio”.

IBM: “SOA representa una forma de construir sistemas distribuidos que permite ofrecer las funcionalidades de una aplicación como servicios tanto para aplicaciones de usuario final como para otros servicios”. IBM se refiere a SOA como “la plataforma que alinea el Negocio con Tecnología”.

Gartner: “SOA es una arquitectura de software que comienza con una definición de interfaz y construye toda la topología de la aplicación como una topología de interfaces, implementaciones y llamadas a interfaces. Sería más adecuado llamarla “arquitectura orientada a interfaces”. SOA es una relación de servicios y consumidores de servicios, ambos

suficientemente amplios para representar una función de negocios completa”.

SUN: “Una arquitectura orientada a servicios es una estrategia donde las aplicaciones hacen uso (o se basan) en servicios disponibles en una red. Siendo una manera de compartir funciones (típicamente de negocios) de una manera flexible y extendida”.

Oracle indica “SOA se ha movido de la sobreexpectativa (hype) a una completa aceptación como estrategia de Tecnología (TI) para entregar soluciones de Negocio”.

SOA no es sólo una arquitectura de servicios visto desde una perspectiva de la tecnología, si no las políticas, prácticas y frameworks con los que se garantiza la forma correcta de que los servicios sean provistos y consumidos. Es importante que si un servicio no va a ser usado por múltiples consumidores, la especificación sea generalizada; los servicios necesitan ser extraídos de la implementación y los desarrolladores de las aplicaciones del consumidor no deberían necesitar saber nada sobre los modelos de bajo nivel y sus reglas.

SOA es una tecnología madura, y respaldada por los principales expertos y empresas, por ejemplo Gartner dentro de su HypeCycle (diagrama de madurez) ya en el 2009 lo consideró a nivel de plena productividad (plateau of productivity). Además Gartner la tiene dentro de las tecnologías Top Ten en la industria de Seguros.

1.3.2. Taxonomía de SOA

El siguiente diagrama de la figura 8 muestra una vista tecnológica de SOA con una fuerte orientación a su implementación.

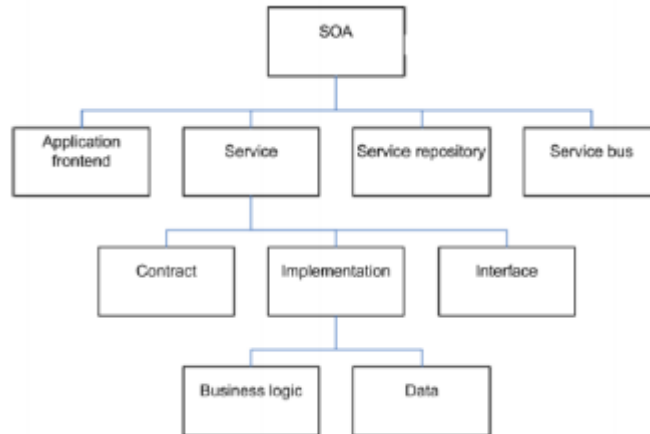


Figura N° 3 – Diagrama de componentes de una arquitectura SOA

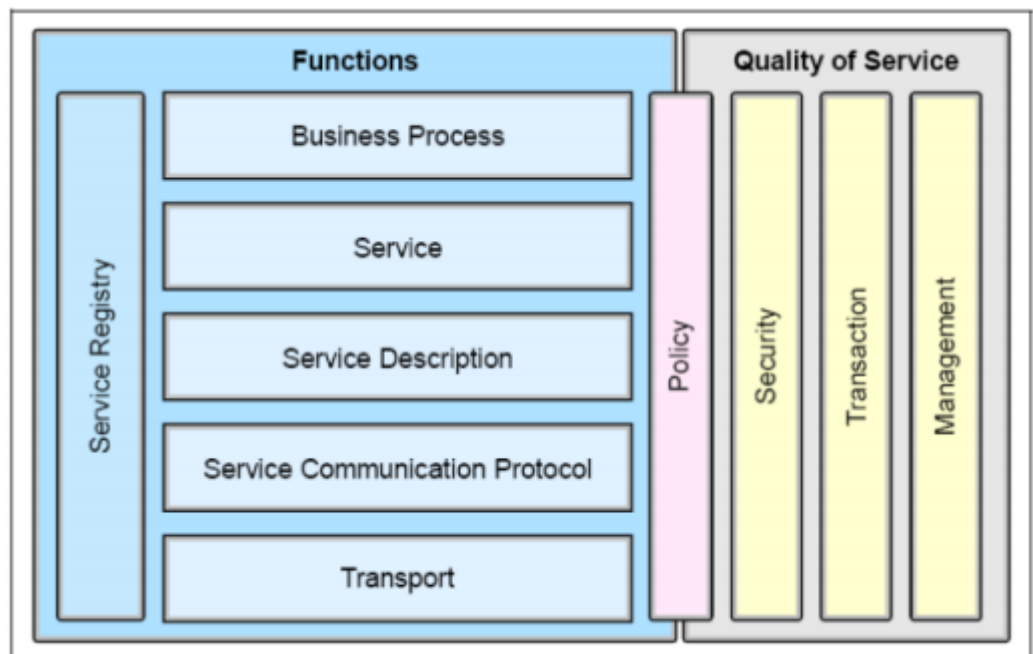


Figura N° 4 – Componentes SOA

Funciones:

- ✓ Transporte: Mecanismo utilizado para trasladar las peticiones desde el cliente, hasta el proveedor del servicio, y viceversa.
- ✓ Protocolo de comunicación: Es el sistema de comunicación entre el cliente y el proveedor de servicios.
- ✓ Descripción del servicio: Es un esquema utilizado para describir qué servicio es, cómo se le puede invocar, y cuáles son los datos necesarios para realizar su invocación

- ✓ Servicio: Es la implementación del servicio.
- ✓ Proceso de negocio: Es una colección de servicios, invocados en una determinada secuencia, con un conjunto particular de reglas para satisfacer un requisito de negocio.
- ✓ Registro de servicios: Es un repositorio de servicios y datos, usado por los proveedores de servicio, para publicar los servicios para que los clientes tengan donde buscarlos.

Calidad de Servicio:

- ✓ Políticas: Son un conjunto de reglas bajo las cuales, un proveedor de servicio hace que el servicio esté disponible para los clientes.
- ✓ Seguridad: Son un conjunto de reglas que podrían ser aplicadas en la identificación, autorización y control de acceso a los servicios, por parte del cliente.
- ✓ Transacción: Conjunto de atributos que podrían ser aplicados sobre un grupo de servicios para devolver un conjunto de datos consistentes.
- ✓ Gestión: Conjunto de atributos que podrían ser aplicados para gestionar los servicios proporcionados.

1.3.3. Requerimientos

Los requerimientos que se han de tener en cuenta a la hora de desplegar SOA son:

- ✓ Recursos existentes: Es el requerimiento más importante. Los recursos existentes, como datos de vital importancia, aplicaciones etc. deben ser integrados en los nuevos sistemas.
- ✓ Soportar todo tipo de integración requerida: Incluye la interacción de los usuarios, la conectividad de la aplicación, integración de procesos, de información, y construir para integrar
- ✓ Permitir el crecimiento de las implementaciones y la migración de los recursos: Es el aspecto más crítico de las implementaciones de esta arquitectura. Incontables implementaciones anteriores han fracasado por este motivo, su complejidad, los costes y los esquemas de implementación con los que se hace difícil trabajar.

- ✓ Construir en un marco de componentes estándar: De esta forma puedes conseguir una mayor reutilización de los módulos y sistemas.
- ✓ Permitir implementaciones de nuevos modelos de cómputo: Ejemplos específicos de este requerimiento son nuevos modelos de clientes basados en portales, grid computing, on demand computing y cloud computing.

1.3.4. Enfoques para crear un SOA

En la tabla de la figura 16 se definen seis posibles enfoques a la hora de desplegar una arquitectura orientada a servicio.

Enfoque	Caracterización del Proyecto	Clasificación
Orientado a Procesos de Negocio	Los procesos de negocio necesitan explotar los recursos disponibles, y cada actividad requiere invocar una funcionalidad de IT. Para ello, cada funcionalidad debe estar disponible en una manera flexible.	TOP-DOWN
MDA (Model-Driven Architecture, basada en herramientas)	Se modela el negocio y luego las herramientas generan el detalle	TOP-DOWN
Empaquetado de Sistemas Legados	Se ha realizado una inversión importante en los sistemas existentes, pero éstos no son flexibles: no se les puede agregar funcionalidades en forma rápida, son sistemas estancos, con funciones "cautivas".	BOTTOM-UP
Composición de Sistemas Legados	Descomponer los sistemas legados monolíticos en módulos (manual o automático)	BOTTOM-UP
Orientado a Datos	Proveer acceso a los datos usando servicios, sin exponer esquemas o consideraciones de implementación	DATA-FOCUSED
Message-Driven	Se necesita integrar sistemas, comunicándolos mediante protocolos estándar no propietarios.	SERVICE-ORIENTED INTEGRATION of APPLICATIONS AND SYSTEMS.

1.3.5. Servicio

El acrónimo SOA significa Arquitectura Orientada a Servicio. El concepto más importante de SOA es el de SERVICIO. Según el CBDI (Component Based Development and Integration) Forum su definición sería: "Vehículo a partir del cual las necesidades de los clientes son satisfechas de acuerdo con el contrato negociado (implícito o explícito), el cual incluye el acuerdo de servicio (Service Agreement), la función ofrecida etc". Otra definición posible que podemos encontrar, es la que nos da el W3C (World Wide Web Consortium): "Componente capaz de realizar una tarea".

Se puede definir un servicio como un paquete funcional de software al cual se puede acceder a través de una infraestructura de red. Los servicios son autónomos, autocontenidos y uno no puede tener control, ni autoridad sobre ellos. Un ejemplo de servicio puede ser, dentro de un entorno de negocio, una transacción simple (como obtener la cuota de stock, conseguir las direcciones de los clientes...), una transacción de negocio más compleja (calendario de entregas, cobertura de ventas...) o servicios de sistema (autenticación de usuario, mensaje de conexión...). Las funciones de negocio desde el punto de vista de aplicación no son funciones de sistema, y son atómicas (aunque estén formadas por funciones más pequeñas, se considera como un paquete indivisible). Las transacciones de negocio tienen que implementarse como una composición de funciones de bajo nivel transparentes al que las llama. Por último los servicios de sistema son funciones genéricas que pueden ser abstraídas fuera de la plataforma particular, como Microsoft Windows o Linux.

La riqueza funcional de las aplicaciones nos la da el nivel de granularidad. La granularidad es la capacidad de descomponer las aplicaciones de negocio en servicios y tiene implicaciones prácticas, no es sólo un proceso de abstracción. Los servicios pueden ser de baja granularidad o funciones complejas de alta granularidad (fine-grained o coarse-grained respectivamente). Generalmente, los servicios son funciones coarse-grained ya que suelen ser el resultado de ejecutar varias operaciones fine-grained; por ejemplo, abrir una cuenta está compuesto por identificar al usuario y crear una cuenta nueva etc. Esta es la manera de desarrollar un entorno de aplicaciones basadas en componentes, donde los servicios se definen como un conjunto de componentes reusables que pueden ser usados para la construcción de nuevas aplicaciones, o para integrar los recursos de software ya existentes.

1.3.5.1. Orientación a Objetos y Desarrollo Basado en Componentes

Se pueden encontrar paralelismos entre la Orientación a Servicios (OS), la orientación a objetos (OO) y el desarrollo basado en componentes (CBD).

- ✓ Los servicios también representan bloques de construcción naturales que nos permiten organizar capacidades de forma que nos sean familiares.
- ✓ Como los objetos y los componentes, los servicios son un bloque fundamental que combina información y comportamiento, esconde el trabajo interno para que esté fuera de intrusos y presenta un interfaz simple para el resto del organismo.
- ✓ Los objetos usan tipos de datos abstractos y datos abstractos. Los servicios tienen un nivel similar de adaptabilidad a través del aspecto o del contexto de orientación.
- ✓ Se puede organizar también en clases y jerarquías de servicios heredando los comportamientos y pudiendo ser utilizados después de forma única o como jerarquías o colaboraciones.

Por otro lado, mientras los componentes son la mejor forma de implementar servicios, se debe entender que una aplicación correctamente basada en componentes, no necesariamente es una aplicación correctamente orientada a servicios. La clave para comprender esta diferencia radica en ver como una arquitectura orientada a servicios (SOA) implica una capa adicional de arquitectura (una nueva abstracción) implementada con una granularidad más alta y ubicada más cerca del consumidor de la aplicación.

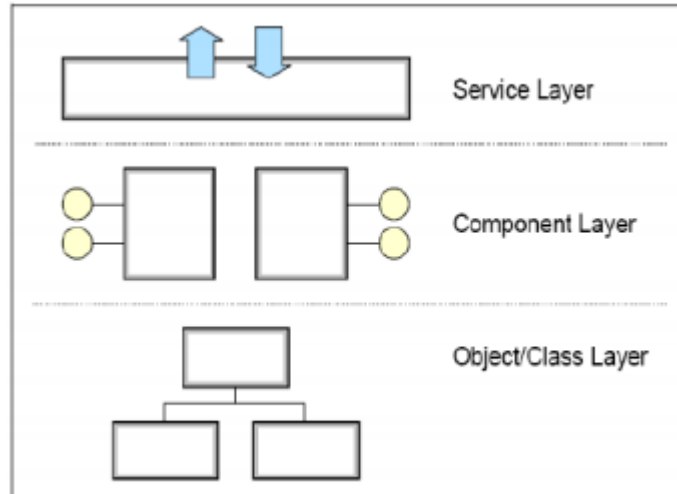


Figura N° 5 – Abstracción Arquitectura Orientada a Servicios

Un servicio es una forma de exponer una visión externa de un sistema, con reutilización interna y una composición tradicional basada en el diseño de componentes. En una SOA, un servicio mapea una función identificada durante un proceso de análisis de negocio, dependiendo de la función de negocio de que se trate, la granularidad del mismo puede ser más o menos baja o alta. Los servicios no se diseñan en base a las entidades de negocio; cada servicio es una unidad que maneja operaciones a través de un conjunto de entidades de negocio.

Como ya hemos destacado, un servicio es una unidad de procesamiento de granularidad gruesa, que consume y produce un conjunto de objetos pasados por valor, implementada sobre una colección de componentes que trabajan en colaboración para entregar la funcionalidad del negocio que el mismo representa; los componentes son de una granularidad más baja que la de los servicios. Mientras un servicio mapea una funcionalidad del negocio, un componente típicamente mapea las entidades del negocio y las reglas que las operan.

1.3.5.2. Arquitectura de Servicios

El siguiente diagrama de la figura 6 muestra la interrelación entre las arquitecturas de Aplicación, Servicios y Componentes, y la implementación de procesos de negocio mediante orquestación de servicios.

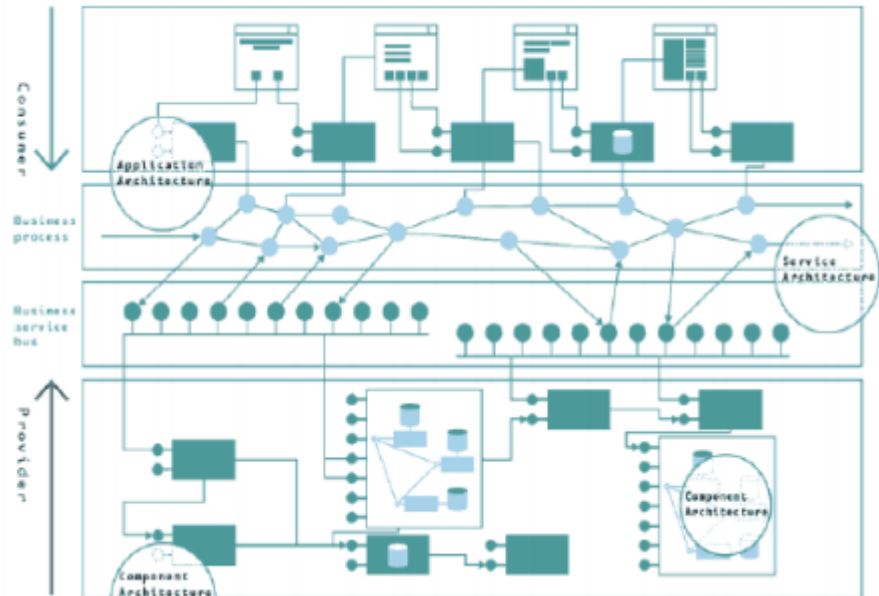


Figura N° 6 – Interrelación arquitecturas aplicación, servicios y componentes

1.3.5.2.1. Estructura y características de servicios

Los servicios son una forma de encapsular componentes/programas reusables (building blocks) para proveer funcionalidad a otros usuarios y a otros servicios. Cuando un servicio provee servicios a otro, al servicio que invoca lo llamaremos consumidor, para distinguirlo del usuario. Con los servicios se interactúa mediante el intercambio de mensajes. Un servicio consiste de 3 elementos:

- ✓ **Contrato:** El uso de la funcionalidad que provee un servicio es gobernada por un contrato. Especifica el propósito, la funcionalidad, las restricciones y el modo de uso del servicio. Es definido por el negocio, en términos del negocio.

- ✓ Implementación: La funcionalidad en sí misma que provee el servicio, puede ser realizada utilizando cualquier tecnología.
- ✓ Interfaces: Para acceder a la funcionalidad el consumidor necesita “interfacear” con el servicio. Proveen la forma de acceder a la funcionalidad de acuerdo al contrato. Un servicio puede ofrecer múltiples interfaces para permitir su consumo de diferentes maneras.

Las características funcionales de los servicios son:

- ✓ Invocación: sincrónica o asincrónica.
- ✓ Intercambio: uni-direccional, bi-direccional.
- ✓ Complejidad: referido a la granularidad.

Las características no-funcionales:

- ✓ Requerimientos de Volúmenes
- ✓ Calidad del Servicio
- ✓ Tiempo de ejecución del Servicio

1.3.5.2.2. Categorización de los Componentes de Servicio

Según la función que cumplen pueden identificarse en primera instancia las siguientes categorías:

- ✓ Administración de datos
- ✓ Lógica de negocios básica
- ✓ Lógica de negocios compuesta
- ✓ Interacción con el usuario
- ✓ Componentes utilitarios comunes

1.3.5.2.3. Principios Comunes de la Orientación a Servicios

- ✓ Comparten un contrato formal
- ✓ Bajamente acoplados
- ✓ Abstraen la lógica que existen debajo (autocontenidos y modulares)

- ✓ Interoperables
- ✓ Componibles
- ✓ Reusables
- ✓ Autónomos
- ✓ Sin estado
- ✓ Descubribles (transparentes a la ubicación)

1.3.5.2.4. Pasos a seguir para definir los Servicios

- ✓ Definir el propósito del servicio (orientado al negocio).
- ✓ Determinar la información que debe de manejar el servicio (metadata y schemas).
- ✓ Identificar los potenciales consumidores.
- ✓ Definir los aspectos de niveles de servicio, seguridad y performance que brindará el servicio.
- ✓ Determinar las funciones (métodos) encapsuladas dentro del servicio, es decir el comportamiento interno.
- ✓ Definir las interfaces, los parámetros y el mapeo con las funciones o métodos internos.
- ✓ Definir como deberá ser testeado el servicio (test information, service invocation, validez de los resultados, etc).

1.3.6. SOA y los Servicios Web

Es importante no confundir Web Services con SOA. Web Services es una colección de tecnologías, incluyendo XML, Simple Object Access Protocol (SOAP), Web Service Description Language (WSDL) and Universal Description, Discover and Integration (UDDI); los cuales permiten construir soluciones de programación para mensajes específicos y para problemas de integración de aplicaciones.

SOA es una arquitectura, es más que un conjunto particular de tecnologías como los Web Services. SOA debe ser una arquitectura de aplicación dentro de la cual todas las funciones están definidas como servicios independientes con interfaces invocables bien definidos, los cuales pueden ser llamados en secuencias bien definidas para formar los procesos de

negocio. Que todas las funciones se definan como servicios incluye funciones de negocio, transacciones de negocio compuestas de funciones de bajo nivel y funciones de servicio de sistema. Que todos los servicios sean independientes quiere decir que ellos actúan como cajas negras, las funciones no saben cómo realizan la tarea pero devuelven el resultado esperado. Que los interfaces sean invocables quiere decir que a nivel de arquitectura es irrelevante si son locales o remotos, tanto da que sistema de conexión o que protocolo se utilice para la invocación, o que estructura de componentes son requeridos para realizar la conexión

En SOA la clave está en el interfaz, éste define los parámetros requeridos y la naturaleza del resultado. Esto significa que define la naturaleza del servicio y no la tecnología utilizada. Esta función permite realizar dos de los puntos críticos: los servicios son realmente independientes y pueden ser manejados.

WS es el estándar apoyado por la industria (Microsoft, IBM, BEA, Oracle, Sun y otros), por empresas de distintos rubros, no tecnológicas (Ford, United Airlines, KPMG, Daimler-hrysler), agrupadas en un comité conocido como Web Services Interoperability, o WS-I. Este organismo tiene por principal objetivo asegurar que los grupos de trabajo que definen las especificaciones sobre WS utilizan estándares adecuados, a la vez que monitoriza el avance de sus trabajos; no define ni desarrolla estándares.

WS es un estándar construido a su vez en estándares como:

- ✓ WSDL (para describir contratos entre el consumidor y el proveedor de un servicio).
- ✓ UDDI (para descubrir servicios)
- ✓ SOAP (para invocar servicios)
- ✓ XML / HTTP (para la capa de transporte)

Y madurando bajo un esquema conocido como WS-*, que persigue:

- ✓ Proveer seguridad a las conversaciones dentro de esta tecnología (en estado avanzado tanto en definición como implementación). Se sostiene con tres estándares:
 1. WS-Security otorga elementos para firmar mensajes o encriptar (parte o todo).

2. WS-Secure Conversation contempla la posibilidad de acordar claves específicas entre las partes para conversaciones más largas.
 3. WS-Trust para delegar relaciones de confianza a servicios distribuidos (mediante la creación, intercambio y validación de tokens de seguridad)
- ✓ Mensajería confiable (un estado menor de avance)
 - ✓ Coordinación transaccional (un estado menor aún de avance)

1.3.7. Beneficios de implementar SOA

Las dos ventajas más destacables de las tecnologías SOA son: por un lado, la reutilización del software que nos aporta beneficios sobre la calidad, los costes y facilidad para el despliegue. Por otro lado, la independencia de la plataforma tecnológica y las aplicaciones de la infraestructura. SOA nos proporciona facilidad para evolucionar a modelos de negocio basados en tercerización, facilidad para abordar modelos de negocio basados en colaboración con otros entes (socios, proveedores), poder para reemplazar elementos de la capa aplicativa SOA sin interrupción en los procesos de negocio. SOA nos ofrece la posibilidad de proporcionar un acceso consistente a toda la información relevante para la empresa, como un servicio de modo que pueda ser utilizado por cualquier aplicación, el problema es que a la hora de la implementación nos encontramos con barreras que dificultan la creación de un servicio abstracto sobre las múltiples fuentes de información de la empresa; se necesitan nuevas herramientas para poder definir una verdadera arquitectura de información de la empresa, que facilite el acceso en tiempo real a todo tipo de fuentes heterogéneas, tanto internas como externas. Las organizaciones que tienen como enfoque el desarrollo alrededor de la creación de servicios a partir de las tecnologías existentes, combinados con enfoques basados en componentes para el desarrollo del software, obtendrán grandes beneficios como:

- ✓ **Aprovechamiento máximo de los recursos existentes.** Se pueden construir servicios de negocio a partir de componentes existentes, usando un entorno SOA adecuado y disponible para la empresa. Para

el uso de estos servicios sólo es necesario conocer el interfaz y su nombre. Las implementaciones de servicios específicos o los componentes discretos funcionales son transparentes para el que los llama. El desconocimiento de estos componentes permite organizaciones que utilizan al máximo los nuevos descubrimientos, construyendo servicios compuestos por componentes construidos a través de diferentes máquinas, funcionando en sistemas operativos diferentes, desarrollados con diferentes lenguajes de programación. Usando como interfaz Web Services, podemos encapsular y acceder a los antiguos sistemas y éstos pueden ser transformados añadiendo valor, así como su funcionalidad se transforma en un servicio.

- ✓ **Infraestructura como comodidad.** El desarrollo y despliegue de la infraestructura será más consistente a través de las diferentes aplicaciones empresariales. Los componentes existentes, los componentes nuevamente desarrollados y los comprados de diferentes vendedores pueden ser consolidados dentro de un entorno SOA bien definido, con los que la infraestructura se convierte en una comodidad.
- ✓ **Tiempo de implantación en el mercado rápido.** Las librerías organizacionales de los Web Services reducen el tiempo de implantación en el mercado; como nuevas iniciativas, reutilizan los servicios existentes reduciendo el tiempo de diseño, desarrollo, testeó y despliegue en el proceso.
- ✓ **Reducción de costes.** El coste para incrementar y crear nuevos servicios adaptando SOA y librerías de servicio tanto para aplicaciones existentes como nuevas, se reduce considerablemente.
- ✓ **Riesgo de migración.** Al utilizar componentes existentes se reduce el riesgo de introducir fallos en el proceso de incrementar o crear nuevos servicios. También se reduce el riesgo de mantenimiento y manejo de la infraestructura soportando estos servicios.
- ✓ **Mejoras continuas en los procesos de negocio.** SOA permite una representación clara de los procesos de flujo identificados por el orden de los componentes usados en un servicio de negocios particular y proporciona a los usuarios un entorno ideal para monitorizar

operaciones de negocio. Los procesos de modelaje son reflejados en el servicio. Los procesos de manipulación son añadidos reorganizando las piezas en el proceso padre. Esta función permite cambiar los flujos de proceso mientras se monitorizan los efectos para facilitar continuas mejoras

- ✓ **Arquitectura de proceso céntrico.** El proceso es el que desarrolla la aplicación y éste se descompone en una serie de pasos los cuales representan un servicio. Cada servicio o función componente es una subaplicación. Las subaplicaciones son encadenadas para crear un proceso de flujo capaz de satisfacer las necesidades. Esta granularidad permite a los procesos aprovechar al máximo y reutilizar subaplicaciones a través de la organización.

1.3.8. Enterprise Service Bus

Esta tecnología permite integrar sistemas a nivel de servicios, cuando se habla de tecnología para implementar SOA en una empresa la primera herramienta que se debe incorporar es el “Service Bus”.

Esta herramienta permite componer procesos a partir de servicios SOA, los servicios SOA son componentes funcionales encapsulados fuertemente reutilizables, haciendo el “típico” símil: son piezas de lego que permiten construir un sistema uniendo bloques, y en este caso construir un proceso uniendo servicios SOA.

Al igual que BPM absorbió las funcionalidades de WorkFlow (a través de BPEL4People), también absorbió las funcionalidades del ESB (a través de BPEL), de hecho las BPMS (BPM Suite) suelen traer como parte de sus componentes el ESB.

La diferencia con BPM es que el ESB no maneja las actividades humanas (Human Task) sólo maneja actividades automatizadas (System Task).

La diferencia con ETL (tradicional) es que ETL está orientado a componentes de datos, y ESB está orientado a componentes de Servicios.

Los objetos que principalmente maneja ESB son:

- ✓ Web Services

- ✓ Conectores a Colas de Mensajes, y JMS
- ✓ Conectores a Aplicaciones de clase Mundial (PeopleSoft, SAP, JDEdwards)
- ✓ Conectores a J2EE (EJB) y .Net
- ✓ Transformaciones de Datos

Los ESB también manejan Metadata para la transformación de datos, y para lograr que los sistemas se entiendan a pesar de la diferencia en los tipos de datos que manejan.

Una característica importante es que los procesos se pueden ejecutar a través de WebServices, es decir un proceso de negocio ESB se puede publicar en protocolo SOAP, permitiendo que una gran variedad de plataformas puedan acceder a estos procesos.

Algunos ESB tienen conectores para Base de Datos, permitiendo integrar consultas a tablas (SQL Query), y procedimientos almacenados (Stored Procedures), con esto el ESB comienza a abarcar terreno de los ETL, pero a decir verdad esta característica pone en riesgo la orientación a servicios (SOA), ya que los servicios deben corresponder a la capa de negocio, y no a la de datos.

Resumiendo ESB desde el punto de vista SOA es la herramienta que permite desarrollar procesos, basados en servicios SOA.

1.3.9. Arquitectura de referencia SOA

Uno de los aspectos relevantes en SOA es definir la Arquitectura de Referencia para la Empresa, esta definición permite tener un marco de referencia en donde ubicar los nuevos desarrollos.

La Arquitectura de Referencia SOA plasma los distintos componentes de una solución SOA, principalmente Procesos de Negocio y Servicios, además muestra cómo interactúan estos componentes con los usuarios de negocio, y con los sistemas existentes en la Empresa (sistemas legados)

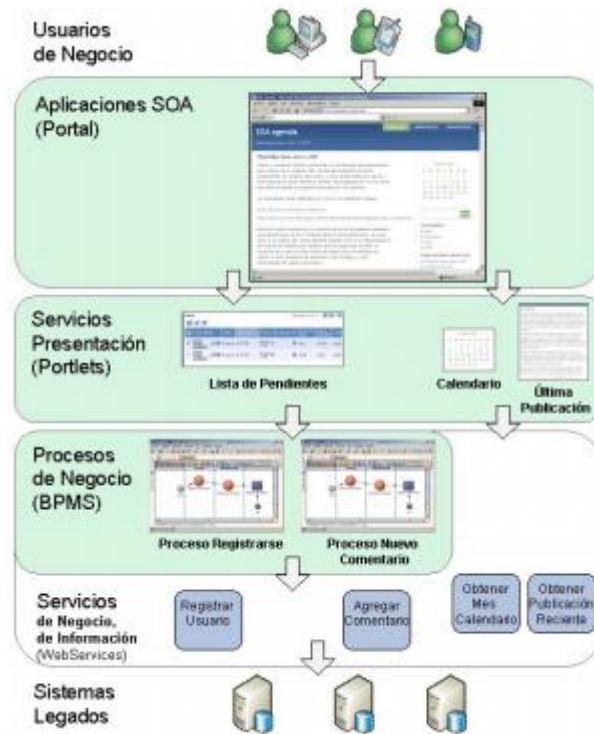


Figura N° 07 – Arquitectura de referencia SOA

Esta Arquitectura debe ser complementada con los componentes específicos de cada Empresa. Además cada proveedor de soluciones (IBM, Oracle, BEA, etc.) tiene su propia Arquitectura SOA de Referencia, que incorpora sus herramientas específicas, pero toda Arquitectura de Referencia por lo menos contempla lo siguiente:

- ✓ Usuarios de Negocio: son los usuarios de las aplicaciones, pero en SOA son también los participantes de los procesos de negocio, estos pueden utilizar distintas tecnologías para acceder a la aplicación (o proceso de negocio): Desktop, Notebooks, PDAs, móviles.
- ✓ Aplicación SOA y Portal: Las aplicaciones (aplicaciones SOA, o aplicaciones compuestas), están implementadas usando componentes reutilizables (Portlets, y Servicios), para lo cual se utiliza la tecnología de Portales. Una aplicación de este tipo incorpora todas las funcionalidades de un proceso bajo un entorno común. La ventaja principal de las soluciones de Portal es que una aplicación desarrollada para un dispositivo se puede ajustar a otro

con muy poco esfuerzo, es decir, una aplicación que funciona en un Desktop se puede adaptar para que se vea en una PDA, ajustando los portlets, y su distribución para cada dispositivo.

- ✓ Servicios de Presentación (Portlets): son los componentes de presentación reutilizables, que en la práctica corresponden a secciones reutilizables de las páginas Web. Ejemplos: un portlet de “Calendario”, un portlet para mostrar las “Publicaciones Recientes” de un blog. En el caso de los “Procesos de Negocio” (BPMS) generalmente ofrecen un portlet para ejecutar los procesos, al que llamaremos portlet “Lista de Pendientes”.
- ✓ Procesos de Negocio: son la implementación BPM de los procesos, son procesos que incorporan tareas interactivas (interacción participante), con actividades automatizadas (servicios). Ejemplo: el proceso de “registrar una nueva factura de venta”, que dentro de sus tareas interactivas está el “ingresar el cliente”, y “consultar los productos”.
- ✓ Servicios de Negocio: son componentes funcionales del negocio que se pueden reutilizar en los distintos procesos, y distintas aplicaciones, generalmente son servicios compuestos (por otros servicios). Ejemplo “ingresarProducto”.
- ✓ Servicios de Información: son los servicios atómicos que pueden ser parte de servicios de más alto nivel. Su principal características es que acceden directamente a los recursos, o sistemas legados, encapsulan las funcionalidades específicas de los sistemas existentes, dándole así una interfaz que permita integrarlos al estándar SOA.
- ✓ Sistemas Legados: son los sistemas existentes en la Empresa, que no están integrados (sistemas silo o isla). Son los que soportan actualmente la operación de negocio, y que no están bajo el nuevo esquema de “orientación a servicios”

1.4. GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO

1.4.1. Definición

Business Process Management(BPM) es un enfoque disciplinado para identificar, diseñar, documentar, medir, monitorear, controlar y mejorar procesos de negocio automatizados o no para alcanzar resultados alineados con las metas estratégicas de una organización.

BPM tiene como objetivo mejorar la eficiencia dentro de una empresa a través de la administración sistemática de los procesos de negocio.

1.4.2. Ciclo de Vida del BPM

Las actividades o tareas que se desarrollan en BPM se organizan en etapas, cada una con un enfoque específico. La primera es una etapa previa: *Visión*, y otras cinco son cruciales para el proceso: *Diseño*, *Modelamiento*, *Ejecución*, *Monitoreo* y *Optimización*.

Estas fases constituyen el **Ciclo de Vida BPM** que es cíclico, lo que implica que al final de la última etapa (*Optimización*) se retoma la primera (*Visión*), con el objetivo de hacer el proceso permanente, dinámico (como lo son las empresas), flexible (adaptable al cambio), que genere conocimiento nuevo (experiencias e información bien relacionada), y que garantice el mejoramiento continuo (al corregir lo que antes se estaba haciendo mal y realizar cosas nuevas que agreguen valor).

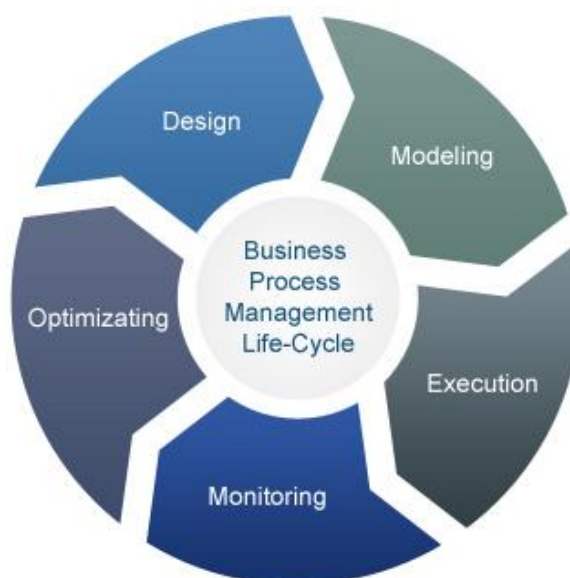


Figura N° 08 – Ciclo de Vida de BPM

1.4.3. Factores claves del éxito de BPM

- ✓ Alineamiento de la estrategia de negocio, cadena de valor y procesos de negocio.
- ✓ Establecimiento de metas de las unidades de negocio y de la organización.
- ✓ Desarrollo de planes de acción y tácticas de negocio buscando lograr el éxito de las organizaciones.
- ✓ Patrocinio ejecutivo y gobernanza.
- ✓ Designación clara de la propiedad del proceso.
- ✓ Establecimiento de métricas, medición y monitoreo de procesos.
- ✓ Institucionalización de prácticas, tales como investigaciones de mejora continua, gestión de cambios, controles de cambios.
- ✓ Automatización de procesos de negocio y metodologías relacionadas en toda la organización.

1.4.4. Modelamiento de Procesos de negocio

Un modelamiento de procesos de negocio combina un conjunto de procesos y habilidades que proporcionan una visión y entendimiento del proceso de negocio y habilita el análisis, diseño y medición del desempeño.

También, a un modelamiento se le conoce como el conjunto de actividades involucradas en la creación de representaciones de un proceso de negocio existente o propuesto.

El modelamiento de procesos de negocio proporciona una perspectiva punto a punto de procesos primarios, de soporte y gestión de una organización.

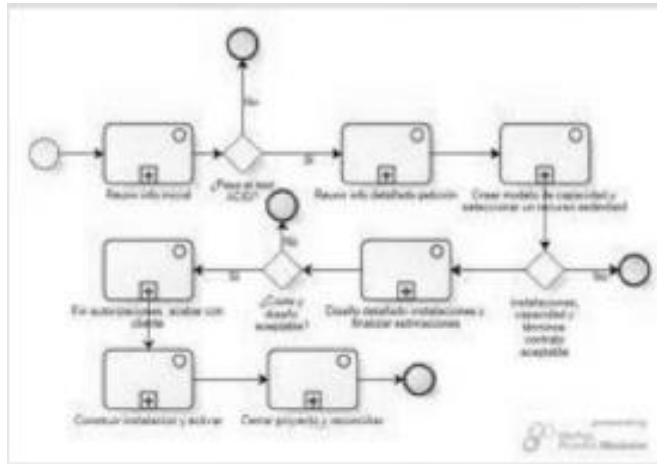


Figura N° 09 – Modelamiento de Procesos

1.4.4.1. Propósitos del Modelamiento

- ✓ Documentar claramente un proceso existente.
- ✓ Utilizar como soporte de entrenamiento.
- ✓ Utilizar como una evaluación versus estándares y conformidades requeridas.
- ✓ Entender como un proceso de comportará en diferentes situaciones o en respuesta a algún cambio anticipado.
- ✓ Servir como base para el análisis y la identificación de oportunidades de mejora.
- ✓ Diseñar un nuevo proceso o un nuevo enfoque para un proceso existente.
- ✓ Proporcionar una base para la comunicación y discusión.
- ✓ Describir requisitos para una nueva operación del negocio.

1.4.4.2. Beneficios del Modelamiento

- ✓ Modelos son relativamente rápidos, fáciles y baratos de completar.
- ✓ Modelos son fáciles de entender cuando comparamos a otras formas de documentación.
- ✓ Modelos proporcionan una línea base para la medición.
- ✓ Modelos facilitan el proceso de simulación y análisis del impacto.
- ✓ Modelos aprovechan de varios estándares y un conjunto común de técnicas.

1.4.5. BPMN como estándar de modelamiento y notación

1.4.5.1. Definición

Es un estándar relativamente nuevo creado por el Business Process Management Initiative, un consorcio de proveedores de herramientas en el mercado BPM que concluyó en la fusión con Object Management Group (OMG), un grupo de definición de estándares para sistemas de información. BPMN proporciona simbologías simples, más robusta, para modelar todos los aspectos del negocio.

1.4.5.2. Diagramas BPMN

BPMN define diagramas de procesos de negocios basados en la técnica de diagramas de flujo, adaptados para graficar las operaciones de los procesos de la organización.

Se compone de un conjunto de elementos gráficos que facilitan un diagrama entendible tanto por audiencias de negocios como técnicas.

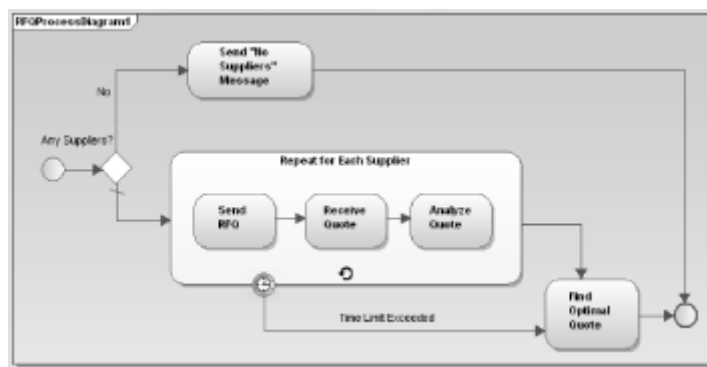


Figura N° 10 – Diagrama BPMN

1.4.5.3. Elementos del BPMN

1.4.5.3.1 Eventos

Dentro de BPMN se tiene los eventos de inicio, intermedio y final. A los eventos específicos se les puede agregar un icono que muestre su significado.

Un evento intermedio tipo “mensaje”, por ejemplo, puede tener dos instancias: enviando o recibiendo. Los eventos que envían

se anotan con un icono relleno, mientras que los que reciben con un núcleo claro.



Figura N° 11 – Eventos BPMN de Inicio, intermedio y final

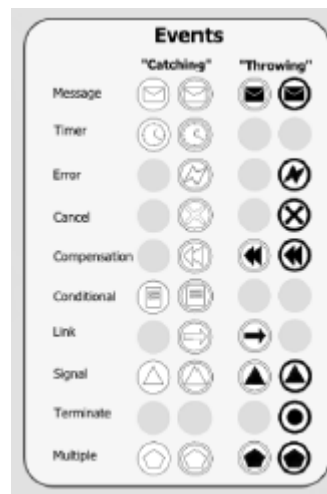


Figura N° 12 – Lista de Eventos BPMN

Disparador	Descripción	Símbolo
Ninguno	No se especifica el tipo de evento, también se usa cuando un sub proceso disparado por el proceso padre	[Círculo blanco]
Mensaje	Llegada/envío de un mensaje y se dispara un proceso	[Icono de correo]
Timer	Para procesos que parten en un día/hora específica	[Icono de reloj]
Condicional	Es cuando un proceso parte con una condición tal como "si se producen diferencias de inventario teórico y físico"	[Icono de documento]
Señal	Una señal no es un mensaje con un destino fijo, sino que puede activar muchos procesos distintos	[Icono de triángulo]
Múltiple	Muchos eventos distintos pueden activar el proceso, basta con que uno de ellos se cumpla para que el proceso se dispare	[Icono de pentágono]

Figura N° 13 – Eventos de partida











Disparador	Descripción	Símbolo
Ninguno	No se muestra el tipo de evento	
Mensaje	El proceso queda en espera hasta que llegue el mensaje (recepción) o se usa para enviar mensajes (envío), también se usa para desviar excepciones (*)	
Timer	Dispara el proceso en un día/hora determinados, también se usa para desviar excepciones	
Error	Se dispara cuando se produce un determinado error. Solo se puede poner en el extremo de una actividad	
Cancelar	Se puede poner solo en el extremo de un sub proceso. Se dispara cuando recibe un evento "Cancelar"	
Compensación	Activa eventos que compensan alguna acción, puede afectar a una actividad si esta se especifica o a todas las susceptibles de ser compensadas	
Condicional	Es el evento que se dispara cuando una condición tiene valor "True"	
Link	Conecta dos secciones de un proceso, se puede usar –por ejemplo– para crear loops. Puede tener múltiples fuentes pero solo un destino	
Señal	Envía y recibe señales que se comunican a lo largo de todo un flujo a quien pueda interesar	
Múltiple	Es cuando un evento tiene múltiples disparadores, ya sea para recepción como para envío	

Figura N° 14 – Eventos intermedios

1.4.5.3.2 Swimlanes y Pools

Pools (psicinas) y swimlanes (pistas) se usan para organizar dentro de un bloque actividades afines y mostrar la colaboración entre ellas.

Típicamente se usan para organizar un subproceso, una unidad de negocios específica, etc.

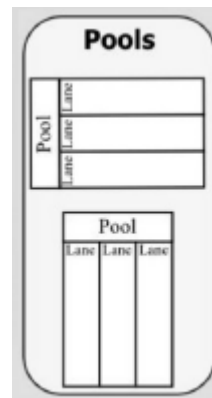


Figura N° 15 – Swimlanes y Pools

1.4.5.3.3 Líneas de Mensaje

- ✓ Las líneas de mensaje representan la interacción entre varias entidades o procesos.
- ✓ Representan señales o mensajes NO flujos de control.

- ✓ No todas las líneas de mensaje se cumplen para cada instancia del proceso y tampoco se especifica un orden para los mensajes.

1.4.5.3.4 Artefactos

- ✓ Permiten o proporcionan información adicional sobre un proceso.
- ✓ Existen tres tipos de artefactos.

1. Objetos de datos



Figura N° 16 – Objeto de Datos

2. Anotaciones



Figura N° 17 - Anotaciones

3. Grupos



Figura N° 18 - Grupos

1.4.5.3.5 Actividades

- ✓ Rectángulos con esquinas redondeadas
- ✓ Representan el trabajo realizado dentro de una organización
- ✓ Consumen recursos.
- ✓ Pueden ser simples o compuestas.
- ✓ Dentro de un modelo de procesos se definen
 1. Los procesos, que están contenidos dentro de un pool.
 2. Las tareas que son actividades simples o atómicas.
 3. Los subprocesos que son actividades compuestas.

1.4.5.3.6 Tareas

Existen tipos de tareas que se describirán en la siguiente tabla:




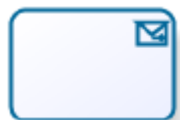


NOMBRE BPMN	USO	NOTACIÓN
Tarea de Usuario	Es una tarea de “flujo de trabajo” donde un humano realiza una tarea que tiene que ser completada en cierta cantidad de tiempo. Se usa cuando el trabajo durante el proceso no puede ser descompuesto en un nivel más fino dentro del flujo.	
Tarea de Servicio	Una Tarea de Servicio es una tarea que usa algún tipo de servicio, que podría ser un servicio Web o una aplicación automática.	
Tarea de Recibir	Una Tarea de Recibir es una tarea simple para que llegue un mensaje. Una vez el mensaje haya sido recibido, la tarea es completada.	
Tarea de Enviar	Una tarea de Enviar es una tarea simple que es designada para enviar un mensaje a un proceso o caso específico. Una vez el mensaje haya sido enviado, la tarea es completada.	
Script	Una tarea de Script es una tarea automática en la que el servidor ejecuta un script. No tienen interacción humana y no se conecta con ningún servicio externo.	
Manual	Ésta es una Tarea que se espera que sea realizada sin la ayuda de algún motor de ejecución de proceso de negocio o alguna aplicación. Un ejemplo de esto puede ser una secretaria archivando documentos físicos.	

Tabla N° 1 – Tareas BPMN

1.5. GESTOR DE BASE DE DATOS MARIADB

1.5.1. Definición

MariaDB es un sistema de gestión de bases de datos derivado de MySQL con licencia GPL. MariaDB es un replazo de MySQL con más funcionalidades y mejor rendimiento. MariaDB es un un fork de MySQL que nace bajo la licencia GPL. Esto se debe a que

Oracle compró MySQL y cambió el tipo de licencia por un privativo, aunque mantuvieron MySQL Community Edition bajo licencia GPL. La compatibilidad de MariaDB con MySQL es prácticamente total y por si fuese poco tenemos mejoras de rendimiento y funcionalidad. MariaDB está diseñado para reemplazar a MySQL directamente ya que mantiene las mismas órdenes, APIs y bibliotecas.

1.5.2. Características

- ✓ Nuevos motores de almacenamiento, para la mayoría de usuarios lo interesante es Aria, que viene a reemplazar a MyISAM y también tenemos XtraDB que reemplaza a InnoDB. Los nuevos motores de almacenamiento son:
 1. Aria: Un motor de almacenamiento a prueba de fallos basado en MyISAM
 2. XtraDB: El reemplazo del motor InnoDB basado en el plug-in de InnoDB.
 3. PBXT: Un motor de almacenamiento transaccional con una gran cantidad de nuevas y bonitas características.
 4. FederatedX: El reemplazo del motor Federated
- ✓ Mejoras de velocidad sobre todo en consultas complejas cuando se usa el motor de almacenamiento Aria, ya que Aria cachea los datos de tablas temporales en memoria, lo que supone un rendimiento frente al uso del disco duro (que es lo que emplea MyISAM).
- ✓ Se añaden nuevas tablas de sistema (INFORMATION_SCHEMA) para almacenar estadísticas que nos pueden ayudar a optimizar las bases de datos
- ✓ El sistema para manejar las conexiones se ha mejorado, ya que implementa el sistema pool-of-threads de MySQL 6.0 con el que podemos tener más de 200.000 conexiones a MariaDB.

- ✓ En general se han hecho muchas modificaciones para mejorar el rendimiento, velocidad e incluso implementar características nuevas.

1.6. JAVA

1.6.1. Definición

Un lenguaje simple. Orientado al objeto, distribuido, interpretado, sólido, seguro, de arquitectura neutral, portable, de lato desempeño, de multihilos y dinámico. El lenguaje tiene la sintaxis muy parecida a C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simples y elimina las herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria. (Manzanedo y García 1999)

1.6.2. Historia

El término Java fue acuñado en una cafetería frecuentada por algunos de los miembros del equipo. Pero no está claro si es un acrónimo o no, aunque algunas fuentes señalan que podría tratarse de las iniciales de sus creadores: James Gosling, Arthur Van Hoff, y Andy Bechtolsheim. Otros abogan por el siguiente acrónimo, Just Another Vague Acronym ("sólo otro acrónimo ambiguo más"). La hipótesis que más fuerza tiene es la que Java debe su nombre a un tipo de café disponible en la cafetería cercana, de ahí que el icono de java sea una taza de café caliente. Un pequeño signo que da fuerza a esta teoría es que los 4 primeros bytes (el número mágico) de los archivos .class que genera el compilador, son en hexadecimal, 0xCAFEBABE. Otros simplemente dicen que el nombre fue sacado al parecer de una lista aleatoria de palabras.

1.6.3. Características

- ✓ Simple

Java ofrece toda la funcionalidad de un lenguaje potente, pero sin las características menos usadas y más confusas de éstos. C++ es un lenguaje que adolece de falta de seguridad, pero C y

C++ son lenguajes más difundidos, por ello Java se diseñó para ser parecido a C++ y así facilitar un rápido y fácil aprendizaje.

✓ Es orientado a objetos

Java implementa la tecnología básica de C++ con algunas mejoras y elimina algunas cosas para mantener el objetivo de la simplicidad del lenguaje. Java trabaja con sus datos como objetos y con interfaces a esos objetos. Soporta las tres características propias del paradigma de la orientación a objetos: encapsulación, herencia y polimorfismo.

✓ Es distribuido

Java se ha construido con extensas capacidades de interconexión TCP/IP. Existen librerías de rutinas para acceder e interactuar con protocolos como *http* y *ftp*. Esto permite a los programadores acceder a la información a través de la red con tanta facilidad como a los ficheros locales.

✓ Es Robusto

Java realiza verificaciones en busca de problemas tanto en tiempo de compilación como en tiempo de ejecución. Maneja la memoria para eliminar las preocupaciones por parte del programador de la liberación o corrupción de memoria.

✓ Es de arquitectura neutral

Para establecer Java como parte integral de la red, el compilador Java compila su código a un fichero objeto de formato independiente de la arquitectura de la máquina en que se ejecutará

✓ Es Seguro

La seguridad en Java tiene dos facetas. En el lenguaje, características como los punteros o el *casting* implícito que hacen los compiladores de C y C++ se eliminan para prevenir el acceso ilegal a la memoria. Cuando se usa Java para crear un

navegador, se combinan las características del lenguaje con protecciones de sentido común aplicadas al propio navegador.

✓ Es Portable

Más allá de la portabilidad básica por ser de arquitectura independiente, Java implementa otros estándares de portabilidad para facilitar el desarrollo. Además, construye sus interfaces de usuario a través de un sistema abstracto de ventanas de forma que las ventanas puedan ser implantadas en entornos Unix, Pc o Mac.

✓ Es Interpretado

El intérprete Java (sistema run-time) puede ejecutar directamente el código objeto. Enlazar un programa, normalmente, consume menos recursos que compilarlo, por lo que los desarrolladores con Java pasarán más tiempo desarrollando y menos esperando por el ordenador. No obstante, el compilador actual del JDK es bastante lento. Por ahora, que todavía no hay compiladores específicos de Java para las diversas plataformas, Java es más lento que otros lenguajes de programación, como C++, ya que debe ser interpretado y no ejecutado como sucede en cualquier programa tradicional.

✓ Es MultiThread

Java permite muchas actividades simultáneas en un programa. Los threads (a veces llamados, *procesos ligeros*), son básicamente pequeños procesos o piezas independientes de un gran proceso. Al estar los threads construidos en el lenguaje, son más fáciles de usar y más robustos que sus homólogos en C o C++.

✓ Es Dinámico

Java se beneficia todo lo posible de la tecnología orientada a objetos. Java no intenta conectar todos los módulos que comprenden una aplicación hasta el tiempo de ejecución. Las

librerías nuevas o actualizadas no paralizarán las aplicaciones actuales (siempre que mantengan el API anterior).

1.7. ANGULARJS

1.7.1. Definición

AngularJS es Javascript. Es un proyecto de código abierto, realizado en Javascript que contiene un conjunto de librerías útiles para el desarrollo de aplicaciones web y propone una serie de patrones de diseño para llevarlas a cabo. En pocas palabras, es lo que se conoce como un framework para el desarrollo, en este caso sobre el lenguaje Javascript con programación del lado del cliente.

1.7.2. Características

- ✓ **2-Way-data-binding** – Una de las características más importantes, se refiere a que **AngularJS** esta continuamente observando los cambios que suceden tanto en la Vista, así como en el Modelo y sincroniza datos entre estos.
- ✓ **Expresiones** (*expressions*) – Cualquier valor que tenga que ser reflejado en la vista, se coloca dentro de llaves dobles { { expresión ó valor } }
- ✓ **Directivas** (*directives*) – Las directivas nos permiten crear nuestros propios elementos

1.8. METODOLOGÍA ICONIX

1.8.1. Definición

Es una metodología que consiste en un lenguaje de modelamiento y un proceso de desarrollo de software práctico. Es un proceso dirigido, como RUP (RationalUnifiedProcess), relativamente pequeño y ligero, como XP(eXtremeProgramming).

Proceso simplificado en comparación con otros procesos más tradicionales, que unifica un conjunto de métodos de orientación a objetos con el objetivo de abarcar todo el ciclo de vida de un

proyecto. Da soporte y conocimiento a una metodología del mismo nombre (1993) que presenta de forma clara las actividades de cada fase y la secuencia que debe ser seguida, está adaptado a los patrones y ofrece el soporte de UML.

1.8.2. Características

- ✓ **Iterativo e incremental:** Suceden iteraciones entre el desarrollo de modelo del dominio y la identificación de los casos de uso. El modelo estático es incrementalmente refinado por los modelos dinámicos.
- ✓ **Trazabilidad:** Cada paso está referenciado por algún requisito. Se debe considerar a la trazabilidad como la capacidad de seguir una relación entre los diferentes artefactos producidos.
- ✓ **Dinámica del UML:** Uso dinámico de UML en los diagramas de caso de uso, diagramas de secuencia y de colaboración.

1.8.3. Tareas

1. Análisis de requerimientos

ICONIX cubre todas las fases del ciclo del desarrollo del software, empezando con un análisis de requisitos dividido en cuatro actividades:

- ✓ Abstracción de los objetos y las relaciones de agregación y generalización que existen entre ellos. Utilizar un diagrama de clases de alto nivel definido como modelo de dominio.
Se refiere a hacer un relevamiento de todos los requisitos que deberían ser parte del sistema y con estos construir el diagrama de clases, que representa las agrupaciones funcionales que estructurarán el sistema en desarrollo.
- ✓ Se intenta en la medida de lo posible presentar una prototipación rápida de las interfaces del sistema, diagramas de navegación, entre otros para dar a los

clientes una mayor comprensión del sistema propuesto. Con esto se intenta establecer las especificaciones iniciales que no se hayan contemplado y hacer que los usuarios puedan comenzar a evaluar la aplicación para percatarse de los que gusta o no a los mismos y poder hacer los cambios necesarios. El proceso se repite hasta que usuarios y analistas están de acuerdo en que el sistema cumple todas las necesidades y características solicitadas. Los prototipos implican la creación de un modelo operativo de trabajo de un sistema o subsistema. Estos logran que los usuarios se hagan participantes activos en el desarrollo del sistema, que la definición de necesidades se simplifique, que la probabilidad de rechazo de implantación disminuya, la disminución del tiempo de desarrollo y en las fases de análisis y diseño volviéndolo un proceso ágil. En seguida se presenta el prototipo utilizado por ICONIX y otros tres a manera de comparación:

Prototipo	Descripción
	Prueba la viabilidad de una tecnología específica que aplica a un sistema de información
	Para descubrir las necesidades de contenido de los usuarios con respecto a la empresa.
	Usado por ICONIX. Simula el diseño del sistema de información final. Se centra en la forma y funcionamiento del sistema deseado. Al crearse un prototipo por un analista, se espera que los usuarios lo evalúen como si formará parte del sistema final, evalúan la facilidad de aprendizaje y manejo del sistema, aspecto de las pantallas, informes y procedimientos para el uso del sistema. Al final el prototipo pretende servir como especificaciones

parciales de diseño o que evolucionar a un prototipo de información.

Extensión de los de diseño que evoluciona directamente hacia el sistema de producción.

- ✓ Identificar casos de uso del sistema y sus actores involucrados utilizando el modelo de casos de uso para su representación. Donde los casos de uso describen en forma de acciones el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario, esto es como los usuarios interactúan con el sistema y que debe hacer para obtener el resultado esperado, definen los límites del sistema y relaciones entre el sistema y el entorno comprendiendo a los actores, el sistema y los propios casos de uso.
- ✓ Por último se hace una revisión de los requisitos funcionales con los casos de uso y con los objetos del dominio (trazabilidad).

2. Análisis y diseño preliminar

En esta etapa se contemplan 3 actividades:

- ✓ Se describen los casos de uso con un flujo principal de acciones y posibles flujos alternos y de excepción.
- ✓ Se realiza un diagrama de robustez, en donde se debe ilustrar las interacciones existentes entre los objetos participantes de un caso de uso. El análisis de robustez ayuda a identificar los objetos que participan en cada caso de uso, sirve para saber si las especificaciones del sistema son razonables.

- ✓ Se debe actualizar el diagrama de clases definido en el modelo de dominio con las clases y atributos encontrados en los diagramas de robustez.

Hasta este punto se tiene entre un 75 y 80 por ciento de los atributos de nuestras clases identificados.

3. Diseño

En esta etapa primeramente:

- ✓ Se debe especificar el comportamiento por medio de un diagrama de secuencia. Identificar mensajes entre los objetos de cada caso de uso y utilizar los diagramas de colaboración para mostrar la interacción entre objetos. El diagrama de secuencia muestra interacciones entre objetos como una vista temporal y es el núcleo del modelo dinámico y muestra los cursos alternos que pueden tomar los casos de uso. A partir de la realización del diagrama de secuencia se empiezan a notar los métodos de las clases del sistema debido a que hasta este punto se ve la interacción entre los objetos con los actores y con los otros objetos dinámicamente.
- ✓ Se debe terminar el modelo estático, añadiendo los detalles del diseño en el diagrama de clases.
- ✓ Y verificar si el diseño satisface todos los requisitos identificados

4. Implementación

- ✓ Se debe utilizar un diagrama de componentes de ser necesario con el que se mostrar la distribución física de los elementos que componen la estructura interna del sistema. El diagrama de componentes describe los elementos físicos y sus relaciones en el entorno de realización y sus opciones.

- ✓ Se debe escribir el código
- ✓ Realización de pruebas.

En esta parte, se realizan test de unidades, de casos, datos y resultados, de integración con los usuarios para verificar la aceptación de los resultados.

II. DESARROLLO DEL PROYECTO DE TESIS

2.1. El Negocio

2.1.1. Descripción de la Empresa

La empresa AGENCIA DE TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L. con RUC 20142035325 se encuentra ubicada en la Carretera Panamericana Norte Km 558.13, en el Distrito de Moche, Provincia de Trujillo, Departamento La Libertad.

Esta empresa se dedica al trasportes de carga pesada, carga de minerales y carga de combustible. Para brindar estos servicios a sus clientes cuenta con tres tipos de unidades vehiculares que son: Camiones, Volquetes y Cisternas. Los camiones transportan todo tipo de carga como hortalizas, papa, arroz, madera, entre otros; los volquetes transportan exclusivamente minerales y las cisternas transportan Combustible como Gasolina y Diesel.

Esta empresa inicio sus actividades en la década de los 80 con una unidad vehicular, siendo los socios inicialmente los Sres. Alfonso Cárdenas Marquina y Emilio Cárdenas Marquina, posteriormente fueron adquiriendo más unidades vehiculares así como también se unieron dos socios más, los Sres. Rogelio Cárdenas Marquina y Walter Cárdenas Marquina.

En la actualidad cuentan con más de cuarenta (50) unidades vehiculares entre Camiones, Volquetes y Cisternas.

Entre las actividades que realizan diariamente en la empresa se encuentran:

- ✓ Control de repuestos y productos dentro del almacén.
- ✓ Realizar el inventario físico y monetario de los activos dentro del almacén.
- ✓ Controlar entradas y salidas de los activos del almacén.

- ✓ Planificar las compras de los repuestos dentro del almacén.
- ✓ Controlar el vencimiento del SOAT de los vehículos.
- ✓ Control las capacitaciones para los conductores de los vehículos de carga pesada.
- ✓ Realizar el pago de las facturas a los proveedores de la empresa.
- ✓ Realizar pago a los trabajadores.
- ✓ Realizar reportes de facturación por cliente.

2.1.2. Identificación de Usuarios

Dentro de la empresa Agencia de Transportes Garrincha se ha identificado una serie de usuarios que serán los encargados de ingresar datos a la nueva solución informática y que se verán beneficiados con las bondades de esta.

- ✓ Jefe de Logística
Es la persona responsable de la coordinación y organización a nivel de producto de la empresa. Es el encargado de coordinar las diferentes actividades las cuales son:
 - Validar el inventario inicial.
 - Reportar las notas de salida y entrada de los productos.
 - Mantener actualizado el inventario.
 - Prever que repuestos y productos están por agotarse.
 - Notificar al Jefe de compra los repuestos que se necesitan adquirir.
 - Realizar un plan de compras de los repuestos y productos para informar al Jefe de Compras.

- ✓ Asistente de Logística
Es la persona encargada del trabajo operativo dentro del almacén, sus actividades son las siguientes:
 - Registra las entradas y salidas de los productos.
 - Informa al Jefe de almacén las actividades diarias dentro del almacén.

- ✓ Jefe de Compras
Encargado de programar y coordinar las adquisiciones de los repuestos, materiales y materia prima que necesita la Agencia de Transportes Garrincha para cumplir con el correcto del

funcionamiento que brinda que es el transporte de carga pesada.

Las actividades que realiza son las siguientes:

- Encargado de la adquisición de los repuestos y materiales necesarios para la Agencia de Transportes Garrincha.
- Buscar, seleccionar y mantener proveedores competentes.
- Propone y busca implementar procedimientos para la realización de compras.
- Evaluar en el mercado los precios y calidad de los productos para adquirirlos.
- Evaluar las cotizaciones enviadas por los proveedores.
- Realizar reportes por compras realizadas en el mes.

✓ Asistente de Compras

Persona encargada de realizar el trabajo operativo de las compras de los productos, repuestos solicitados por el Jefe de Compras, además dentro de sus funciones se encuentran:

- Elaborar la orden de compra de los productos a comprar solicitado por el Jefe de Compras.
- Enviar las órdenes de compras a los proveedores.
- Registrar las facturas por las compras realizadas.
- Registrar el pago de las facturas al crédito.

✓ Jefe de Ventas

EL Jefe de Ventas tiene como objetivo principal que el servicio de carga pesada que se brindan a los diferentes clientes se realice cumpliendo con todas las normas establecidas en el contrato.

- Indica al Jefe de Operaciones con anticipación cual y cómo será el servicio a brindar a determinado cliente.
- Registrar los pagos de las facturas por los servicios brindados.
- Gestiona las Notas de crédito y débito.
- Generación de Facturas al contado y crédito.

✓ Jefe de Operaciones

Sus principales actividades son las siguientes:

- Programación de viaje de vehículos.
- Registrar Orden de Servicio.
- Generar reportes estadísticos de averías de cada vehículo.
- Generar reportes estadísticos de cambio de piezas.
- Generar Guía de Remisión de Transportistas.

✓ Gerente General

Se encarga de solicitar informes a los diferentes jefes de las áreas de la empresa que gestiona, dentro de estos informes se tienen los siguientes:

- Informe de ingresos diarios, mensuales y anuales.
- Informe de egresos diarios, mensuales y anuales.
- Reporte de cheques emitidos.
- Reportes de gastos por centro de costo.
- Reportes de ingreso por centro de costo.
- Utilidad de cada centro de costo.

Dentro de la nueva solución informática que se creará en la empresa Agencia de Transportes Garrincha, los usuarios que han sido identificados tendrán accesos a cada una de las opciones que se desarrollará para que realicen sus tareas habituales en un entorno amigable y de una forma rápida.

2.1.3. Identificación y Descripción de los procesos de Negocio

El ámbito de esta investigación se centrará en obtener los principales procesos de negocio de las áreas de almacén y ventas, por lo cual citamos los siguientes procesos identificados para esas áreas:

✓ Proceso de Solicitud de Producto

El proceso de solicitud de un producto inicia cuando un empleado de la Agencia de Transportes Garrincha, se acerca al área de almacén a solicitar el producto que necesita. El que lo atiende, el asistente de almacén, consulta de forma manual si hay el producto solicitado. Si el producto es encontrado el asistente de almacén registra la salida del producto en un cuaderno y entrega el producto al personal que lo solicitó. En el caso que no se encontrará el producto solicitado, el personal de la Agencia de Transportes Garrincha se dirige al Jefe de Operaciones para informarle que no hay el producto que requiere en almacén y que es necesario para continuar con el trabajo, el Jefe de

Operaciones al ver que es muy importante la compra de este producto decide autorizar dicha compra y avisa a caja chica el desembolso del dinero para poder comprar el producto, una vez hecho esto informa al asistente de compra para que compre el producto y recoja el dinero. El asistente de compra después de haber recogido el dinero efectúa la compra y regresa con el producto y se lo entrega al asistente de almacén que procederá a entregar el producto al personal que lo solicito.

- ✓ Proceso de entrada de productos al almacén
El asistente de almacén recepciona todos los productos que entran en el almacén, es así que cuando llega los proveedores con los productos que fueron solicitados éste los recibe y registra la entrada de los productos, el asistente de almacén no hace la validación de los productos que entran con la orden de compra, también recepciona la guía de remisión del proveedor, luego de ello coloca los productos en el lugar correspondiente.

- ✓ Proceso de compra de productos
Para realizar la compra de productos que son más solicitados, se acabaron o tienen muy poco stock el asistente de almacén solicita y notifica al jefe de compras una lista de productos que hacen falta comprar, el Jefe de compras genera la solicitud de cotizaciones correspondientes a los productos solicitados y se la envía a todos sus proveedores con los que trabajan vía correo electrónico o llamándolos personalmente. Después de cierto tiempo el Jefe de Compras recibe las solicitudes de cotización llenadas por los proveedores, luego de recibir todas las cotizaciones hasta cierto tiempo evalúan entre todas para seleccionar bajo sus criterios al proveedor donde realizarán la compra. Luego de seleccionar la cotización el Jefe de Compras genera la orden de compra y se la envía al proveedor.

- ✓ Proceso de atención de servicio de carga

Este proceso es el soporte para la venta de los servicios que brinda la agencia de transportes Garrincha. Este proceso es realizado por el Jefe de Operaciones quién recibe la solicitud de pedido del cliente el cual indica que necesitan transportar cierta cantidad de mercancía y necesitan un determinado vehículo (Cisterna, Camión, etc.), una vez llegado el pedido del cliente el Jefe de Operaciones evalúa y determina cual vehículo enviará para atender el pedido, luego el asistente de operaciones genera la Guía de Remisión de Transportista que se la entrega el Chofer para su viaje.

- ✓ Proceso de facturación al cliente
El Jefe de Compras recepciona la guía de remisión de transportista para poder generar la Factura de Venta el cuál enviará al Cliente para su correspondiente pago. Luego de 15 días aproximadamente el Cliente envía un cheque con el pago de la factura o facturas pendientes. Recibido el cheque y cobrado el Jefe de compras autoriza al asistente de compras que actualice el estado de las Facturas a pagadas.

2.1.4. Identificación y Especificación de Requerimientos

En este punto se identificarán los requerimientos principales para desarrollar la solución informática que permitirá gestionar las áreas de almacén y ventas, el cuál ha sido dividido en 3 módulos:

- ✓ **Módulo de Logística**
 - Registrar categorización de productos
 - Registrar Producto
 - Registro de Kardex
 - Registrar Nota de Salida
 - Registrar Nota de Entrada
 - Registrar Guía de Remisión de Proveedor

- ✓ **Módulo de Compras**
 - Registrar Proveedor
 - Solicitar Cotización de productos a sus proveedores
 - Generar Orden de Compra
 - Registrar Comprobante de Compra
 - Generar Reporte de Cotizaciones
 - Generar Reporte de Órdenes de Compra

- Generar Reporte de Compras por Proveedor
- ✓ **Módulo de Ventas**
 - Registrar Cliente
 - Programar carga de unidades vehiculares
 - Generar Factura de Venta
 - Registrar Tipo de Servicio
 - Registrar Guía de Remisión de Transportista Proveedor
 - Registrar Guía de Remisión Remitente Proveedor
 - Generar Reporte de Ventas por Centro de Costos

2.2. Análisis de Requerimientos

2.2.1. Modelo del Dominio del Problema

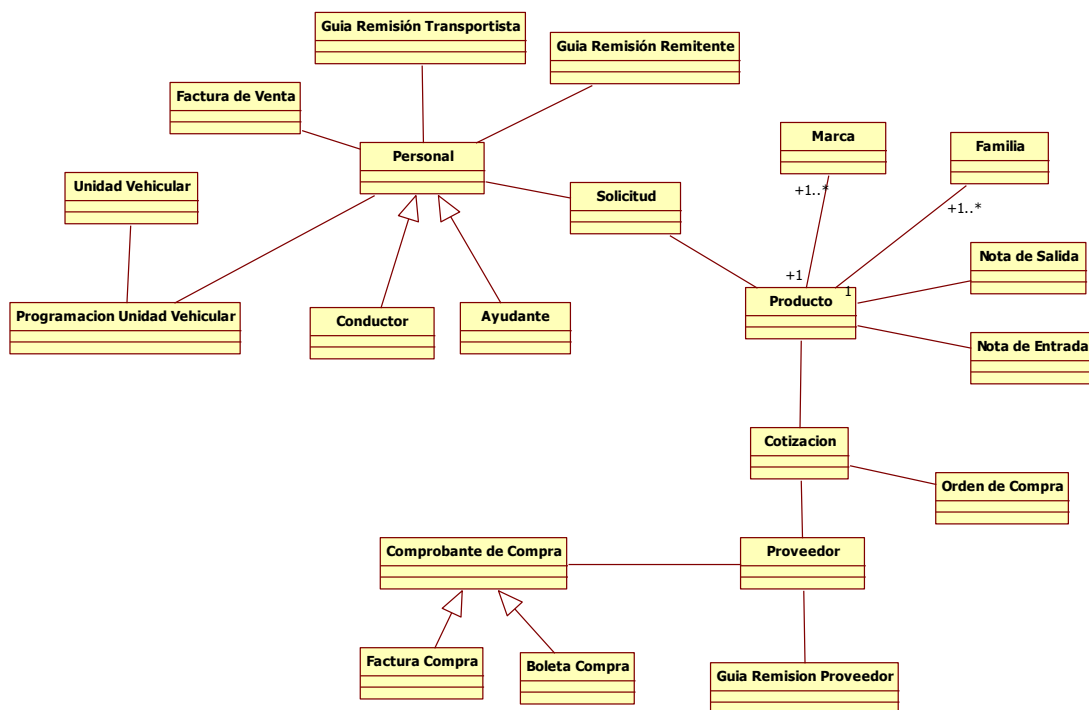


Figura N° 19 – Modelo del dominio del problema

2.2.2. Modelado de Casos de Uso del Negocio

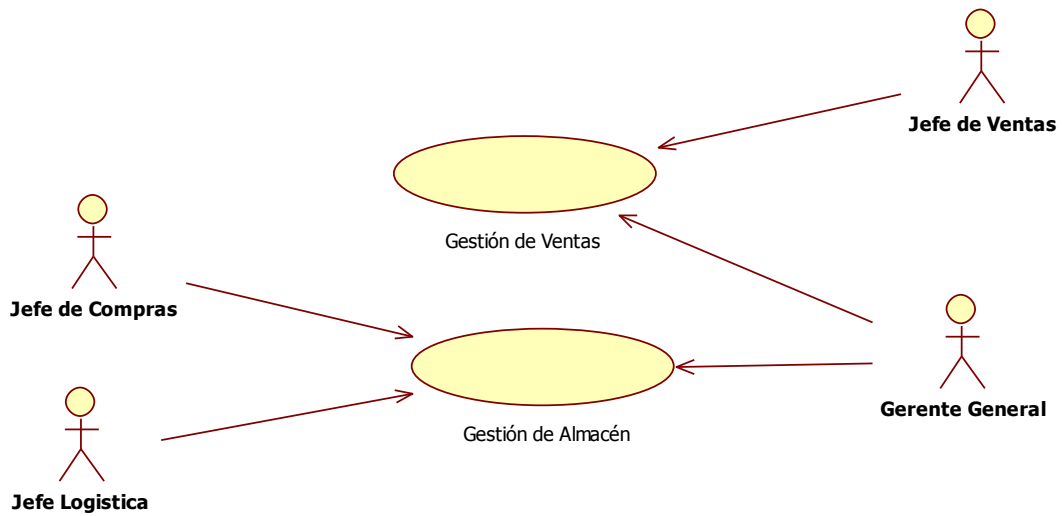


Figura N° 20 – Modelo de casos de uso del negocio

2.2.3. Modelado de Casos de Uso de Requerimiento

2.2.3.1. Caso de Uso Gestión de Ventas



Figura N° 21 – Caso de uso gestión de ventas

2.2.3.2. Caso de Uso Gestión de Almacén

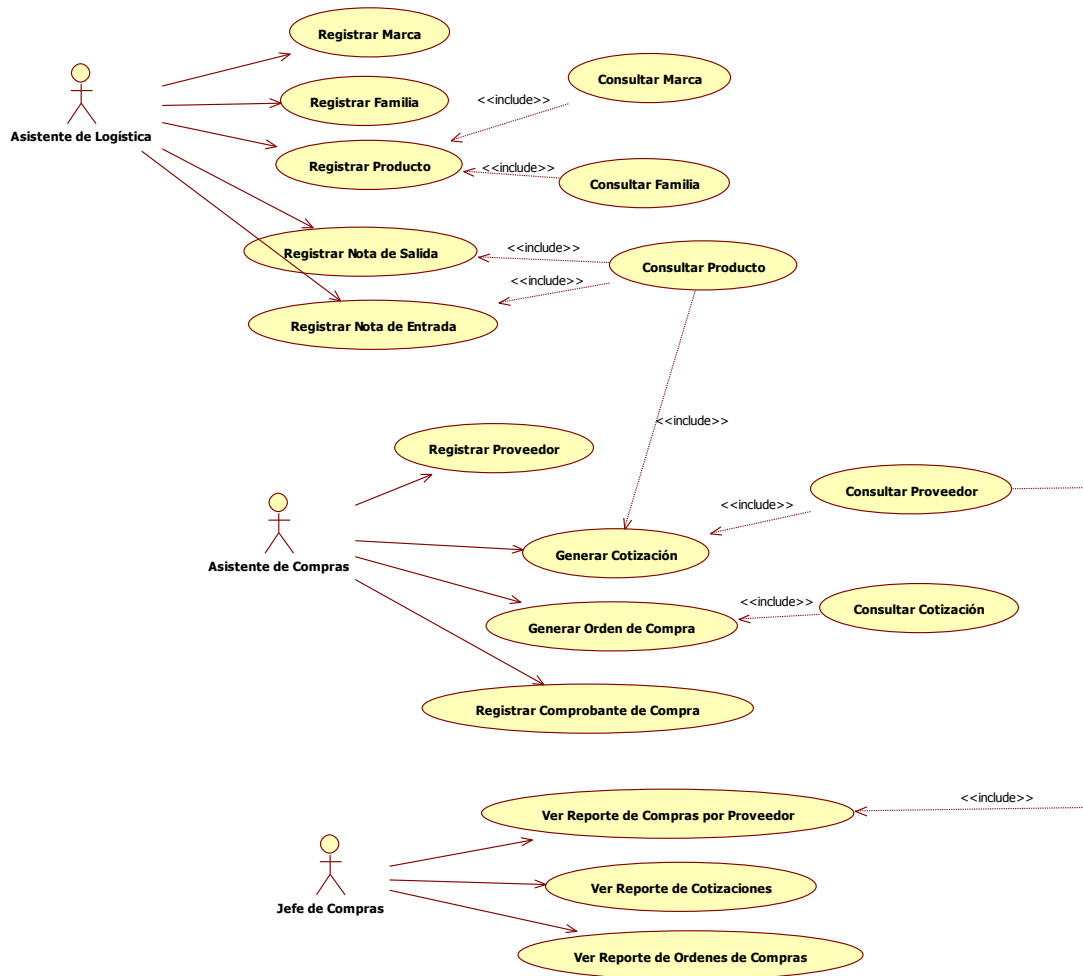


Figura N° 22 – Caso de Uso Gestión de Almacén

2.2.4. Descripción de Casos de Uso

2.2.4.1. Gestión de Ventas

Caso de Uso	: Registrar Cliente
Descripción	: Caso de uso que permitirá registrar los clientes de la empresa.
Actor	: Asistente de ventas
Pre-Condición	: Ninguna
Post-Condición	: Ninguna
Flujo Principal	:
	1. El asistente de ventas ingresa a la aplicación web. Selecciona la opción Mantenimiento y da clic en la opción Registrar Cliente.

2. El asistente de ventas llena los datos mínimos necesarios para poder registrar al cliente.
3. El asistente de ventas da clic en el botón Guardar Cliente.
Flujo Alternativo
1. Si el cliente ya se encuentra registrado, se visualizará el mensaje “El cliente ya se encuentra registrado”

Tabla N° 02 – Especificación Caso de uso Registrar Cliente

Caso de Uso	: Registrar Tipo de Servicio
Descripción	: Caso de uso que permitirá registrar los tipos de servicio que la empresa brinda.
Actor	: Asistente de ventas
Pre-Condición	: Ninguna
Post-Condición	: Ninguna
Flujo Principal	:
	1. El asistente de ventas ingresa a la aplicación web. Selecciona la opción Mantenimiento y da clic en la opción “Registrar Tipo de Servicio”.
	2. El asistente de ventas llena los datos mínimos necesarios para poder registrar el tipo de servicio.
	3. El asistente de ventas da clic en el botón “Guardar Tipo de Servicio”.
Flujo Alternativo	
	1. Si el tipo de servicio ya se encuentra registrado, se visualizará el mensaje “El tipo de servicio ya se encuentra registrado”

Tabla N° 03 - Especificación Caso de uso Registrar Tipo de Servicio

Caso de Uso	: Generar Factura de Venta
Descripción	: Caso de uso que permitirá generar la factura de venta para el cliente.
Actor	: Asistente de ventas
Pre-Condición	: Asistente de ventas ha iniciado sesión en el sistema
Post-Condición	: El sistema grabará la factura de venta y su detalle.
Flujo Principal	:
	1. El caso de uso inicia cuando la asistente de ventas selecciona la opción “Factura” y da clic en la opción “Generar Factura de Venta”.
	2. La asistente de ventas selecciona el botón “Buscar Cliente”, ubica y selecciona al cliente deseado.

3. La asistente de ventas selecciona el tipo de servicio por la que se emitirá la factura de venta.
4. La asistenta de ventas ingresa los datos solicitados por el sistema para emitir la factura de venta.
5. La asistente de ventas da clic en el botón “Generar Factura”
6. El sistema muestra el mensaje de confirmación “¿Está seguro de generar la factura de venta?”
7. La asistente de ventas selecciona “SI”, y la factura queda registrada en el sistema.
.Flujo Alternativo
1. La asistente de ventas da clic en el botón “Salir” antes de generar la factura entonces el sistema lo mostrará el siguiente mensaje “¿Está seguro de cancelar la factura?”, si la asistente de ventas acepta el caso de uso finaliza.

Tabla N° 04 - Especificación Caso de uso Generar Factura de
Venta

Caso de Uso	: Consultar Cliente
Descripción	: Caso de uso que permitirá consultar los datos de un cliente.
Actor	: Asistente de ventas.
Pre-Condición	: Asistente de ventas ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Obtener datos del cliente.
Flujo Principal	:
	1. La asistente de ventas ingresa información en los campos RUC ó Razón Social para buscar un cliente específico.
	2. La asistente de ventas da clic en el botón “Consultar Cliente”
	3. Aparecerá un listado con todos los clientes coincidentes con la información ingresada.
	4. Seleccionar el cliente deseado y dar clic en el botón detalle para ver más información del cliente.
Flujo Alternativo	
	1. El caso de uso es invocado desde la opción “Generar Factura de Venta”
	2. La asistenta de ventas ingresa alguna “palabra clave” en los campos RUC ó Razón Social para buscar un cliente específico.
	3. La asistente de ventas da clic en el botón “Consultar Cliente”
	4. La asistente de ventas selecciona el cliente y da clic en el botón “Seleccionar Cliente”

Tabla N° 05 - Especificación Caso de uso Consultar Cliente

Caso de Uso	: Consultar Tipo de Servicio
Descripción	: Caso de uso que permitirá consultar el tipo de servicio que brinda la empresa.
Actor	: Asistente de ventas.
Pre-Condición	: Asistente de ventas ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Obtener el tipo de servicio brindado.
Flujo Principal	:
	1. La asistente de ventas ingresa información en el campo descripción para buscar el tipo de servicio.
	2. La asistente de ventas da clic en el botón “Consulta”
	3. Aparecerá un listado con todos los servicios que brinda la empresa coincidente con la información ingresada.

Tabla N° 06 - Especificación Caso de uso Consultar Tipo de Servicio

Caso de Uso	: Registrar Programación de Unidades Vehiculares
Descripción	: Caso de uso que permitirá registrar la programación de las unidades vehiculares de la empresa.
Actor	: Jefe de Operaciones
Pre-Condición	: Jefe de operaciones ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Registrar la programación para las unidades vehiculares.
Flujo Principal	:
	1. El caso de uso inicia cuando el jefe de operaciones selecciona la opción “Registrar Programación de Unidades Vehiculares”, situada en el menú “Operativa”.
	2. El jefe de operaciones debe seleccionar la unidad vehicular a programar.
	3. El jefe de operaciones debe seleccionar el origen y destino que tendrá el servicio.
	4. El jefe de operaciones debe seleccionar la fecha y hora que partirá la unidad vehicular. El jefe de operaciones puede seguir añadiendo fechas de partida para la unidad vehicular.
	5. El jefe de operaciones debe seleccionar el conductor y copiloto para la unidad vehicular.
	6. El jefe de operaciones debe dar clic en el botón “Generar Programación de Unidades Vehiculares” para terminar con el caso de uso.

Tabla N° 07 - Especificación Caso de uso registrar programación de unidades vehiculares

Caso de Uso	: Consultar Unidad Vehicular
Descripción	: Caso de uso que permitirá consultar la unidad vehicular de la empresa.
Actor	: Jefe de operaciones.
Pre-Condición	: Jefe de operaciones ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Obtener información de la unidad vehicular.
Flujo Principal	:
	1. El jefe de operaciones ingresa información en el campo placa para buscar la unidad vehicular.
	2. El jefe de operaciones da clic en el botón “Consulta”
	3. Aparecerá un listado con todas las unidades vehiculares que brinda la empresa coincidente con la información ingresada.

Tabla N° 08 - Especificación Caso de uso consultar unidad vehicular

Caso de Uso	: Generar Reporte de Ventas por Centro de Costos
Descripción	: Caso de uso que permitirá registrar las unidades vehiculares que deberá pasar mantenimiento.
Actor	: Jefe de Operaciones
Pre-Condición	: Jefe de operaciones ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Informe con los datos de los ingresos de las ventas por Centro de Costos.
Flujo Principal	:
	1. El jefe de operaciones selecciona la opción “Reporte de Ventas” en el menú “Reportes.
	2. El jefe de operaciones selecciona en tipo de reporte “Centro de Costos”.
	3. El jefe de operaciones selecciona la fecha de inicio y fin.
	4. El jefe de operaciones da clic en el botón “Generar” para obtener el reporte de los ingresos por centro de costos.

Tabla N° 09 - Especificación Caso de uso generar reporte de ventas por centro de costos

2.2.4.2. Gestión de Almacén

Caso de Uso	: Registrar Marca
Descripción	: Caso de uso que permitirá registrar las distintas marcas de que maneja la empresa en sus productos.
Actor	: Asistente de logística.
Pre-Condición	: Asistente de logística ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Tener registrado las diferentes marcas de productos a comprar.
Flujo Principal	:
	1. El asistente de logística selecciona la opción “Registrar Marca” en el menú “Mantenimiento”
	2. El asistente de logística ingresa los datos de la marca a registrar.
	3. El asistente de logística da clic en el botón “Guardar” para terminar con el caso de uso.

Tabla N° 10 - Especificación Caso de uso registrar marca

Caso de Uso	: Registrar Categoría
Descripción	: Caso de uso que permitirá registrar la categoría a la que pertenecen los productos.
Actor	: Asistente de logística.
Pre-Condición	: Asistente de logística ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Tener registrado las diferentes categorías de productos que maneja la empresa.
Flujo Principal	:
	1. El asistente de logística selecciona la opción “Registrar Categoría” en el menú “Mantenimiento”
	2. El asistente de logística ingresa los datos de la categoría a registrar.
	3. El asistente de logística da clic en el botón “Guardar” para terminar con el caso de uso.

Tabla N° 11 - Especificación Caso de uso registrar categoría

Caso de Uso	: Registrar Producto
Descripción	: Caso de uso que permitirá registrar los productos que maneja la empresa.
Actor	: Asistente de logística.
Pre-Condición	: Asistente de logística ha iniciado sesión en el sistema.

Post-Condición	: Registrar la descripción de los productos que adquiere la empresa.
Flujo Principal	:
	1. El asistente de logística selecciona la opción “Registrar Producto” en el menú “Mantenimiento”
	2. El asistente de logística consulta y selecciona la marca del producto.
	3. El asistente de logística consulta y selecciona la categoría del producto.
	4. El asistente de logística ingresa los datos del producto.
	5. Para terminar el caso de uso el asistente de logística deberá dar clic en el botón “Guardar”.

Tabla N° 12 - Especificación Caso de uso registrar producto

Caso de Uso	: Consultar Marca
Descripción	: Caso de uso que permitirá consultar los datos de las marcas de los productos.
Actor	: Asistente de logística.
Pre-Condición	: Asistente de logística ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Obtener información de la marca de producto.
Flujo Principal	:
	1. La asistente de logística ingresa información en el campo descripción para buscar una marca específica.
	2. La asistente de logística da clic en el botón “Consultar Marca”
	3. Aparecerá un listado de las marcas coincidentes con la información ingresada.
	4. La asistente de logística seleccionará la marca deseada y dará clic en el botón detalle para ver más información de la marca.

Tabla N° 13 - Especificación Caso de uso consultar marca

Caso de Uso	: Consultar Categoría
Descripción	: Caso de uso que permitirá consultar los datos de las categorías de los productos.
Actor	: Asistente de logística.
Pre-Condición	: Asistente de logística ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Obtener información de la categoría de los productos.
Flujo Principal	:
	1. La asistente de logística ingresa información en el campo descripción para buscar una marca específica.
	2. La asistente de logística da clic en el botón “Consultar Marca”

3. Aparecerá un listado de las marcas coincidentes con la información ingresada.
4. La asistente de logística seleccionará la marca y dará clic en el botón detalle para ver más información.

Tabla N° 14 - Especificación Caso de uso consultar categoría

Caso de Uso	: Registrar Nota de Salida
Descripción	: Caso de uso que permite registrar los productos que salen de almacén.
Actor	: Asistente de logística.
Pre-Condición	: Asistente de logística ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: El sistema generará una Nota de Salida.
Flujo Principal	:
	1. El asistente de logística selecciona la opción “Nota de salida” en el menú “Almacén”
	2. El asistente de logística consulta y selecciona el producto al que dará salida y registra la cantidad.
	3. El asistente de logística selecciona el personal al que está entregando el producto.
	4. Si el asistente de logística desea adicionar otro producto debe ir al paso 2 y seguir nuevamente los pasos.
	5. Para terminar el caso de uso el asistente de logística deberá dar clic en el botón “Guardar” y se registrará la salida del producto.

Tabla N° 15 - Especificación Caso de uso registrar nota de salida

Caso de Uso	: Registrar Nota de Entrada
Descripción	: Caso de uso que permite registrar los productos que entran al almacén.
Actor	: Asistente de logística.
Pre-Condición	: Asistente de logística ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: El sistema generará una Nota de Entrada.
Flujo Principal	:
	1. El asistente de logística selecciona la opción “Nota de entrada” en el menú “Almacén”
	2. El asistente de logística consulta y selecciona el producto que ingresará a almacén y la cantidad.
	3. El asistente de logística selecciona el personal que está ingresando el producto.
	4. Si el asistente de logística desea adicionar otro producto debe ir al paso 2 y seguir nuevamente los pasos.

5. Para terminar el caso de uso el asistente de logística deberá dar clic en el botón “Guardar” y se registrará la entrada del producto.

Tabla N° 16 - Especificación Caso de uso registrar nota de entrada

Caso de Uso	: Consultar Producto
Descripción	: Caso de uso que permitirá consultar los productos registrados.
Actor	: Asistente de logística.
Pre-Condición	: Asistente de logística ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Obtener información de los productos.
Flujo Principal	:
	1. La asistente de logística ingresa información en el campo descripción para buscar un producto.
	2. La asistente de logística da clic en el botón “Consultar”
	3. Aparecerá un listado de los productos coincidentes con la información ingresada.
	4. La asistente de logística seleccionará el producto y dará clic en el botón detalle para ver más información.

Tabla N° 17 - Especificación Caso de uso consultar producto

Caso de Uso	: Registrar Proveedor
Descripción	: Caso de uso que permitirá registrar los proveedores que maneja la empresa.
Actor	: Asistente de compras.
Pre-Condición	: Asistente de compras ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Registrar los proveedores de la empresa.
Flujo Principal	:
	1. El asistente de compras ingresa a la aplicación web, selecciona la opción Mantenimiento y da clic en la opción “Registrar Proveedor”.
	2. El asistente de compras ingresa los datos mínimos necesarios para poder registrar al proveedor.
	3. El asistente de compras da clic en el botón “Guardar Proveedor”.
Flujo Alternativo	:
	1. Si el proveedor ya se encuentra registrado, se visualizará el mensaje “El proveedor ya se encuentra registrado”

Tabla N° 18 - Especificación Caso de uso registrar proveedor

Caso de Uso	: Generar Cotización
Descripción	: Caso de uso que permitirá registrar cotización de productos.
Actor	: Asistente de compras.
Pre-Condición	: Asistente de compras ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Registrar una cotización.
Flujo Principal	:
	1. El asistente de compras ingresa a la aplicación web, selecciona la opción Compras y da clic en la opción “Generar Cotización”.
	2. El asistente de compras consulta y selecciona los proveedores a lo cuáles solicitará el pedido de cotización.
	3. El asistente de compras consulta y selecciona e ingresa los productos y cantidad a cotizar.
	4. El asistente de compras da clic en el botón “Registrar” para guardar el pedido de cotización
	5. El sistema enviará un correo a todos los proveedores solicitando la cotización de los productos deseados.

Tabla N° 19 - Especificación Caso de uso generar cotización

Caso de Uso	: Generar Orden de Compra
Descripción	: Caso de uso que permite generar orden de compra en base a la cotización de productos.
Actor	: Asistente de compras.
Pre-Condición	: Asistente de compras ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Generación de documento Orden de Compra
Flujo Principal	:
	1. El asistente de compras ingresa a la aplicación web, selecciona la opción “Compras” y da clic en la opción “Generar Orden de Compra”.
	2. El asistente de compras consulta y selecciona la cotización debidamente llenada por el proveedor.
	3. El asistente de compras da clic en el botón “Generar Orden de compra”.
	4. El sistema generará el documento “Orden de Compra” para los fines necesarios.
	5. El sistema envía un correo al proveedor seleccionado con la información necesaria para la compra de los productos.

Tabla N° 20 - Especificación Caso de uso generar orden de compra

Caso de Uso	: Registrar Comprobante de Compra
Descripción	: Caso de uso que permite registrar el comprobante de compra de productos.
Actor	: Asistente de compras.
Pre-Condición	: Asistente de compras ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Generación de documento Comprobante de Compra
Flujo Principal	:
	1. El asistente de compras ingresa a la aplicación web, selecciona la opción “Compras” y da clic en la opción “Registrar Comprobante de Compra”.
	2. El asistente de compras ingresa los datos del comprobante de compra solicitados por el sistema.
	3. El asistente de compras da clic en el botón “Registrar Comprobante de Compra”.
	4. El sistema generará el documento “Comprobante de Compra”.

Tabla N° 21 - Especificación Caso de uso registrar comprobante de compra

Caso de Uso	: Consultar Proveedor
Descripción	: Caso de uso que permitirá consultar los datos del proveedor.
Actor	: Asistente de compras.
Pre-Condición	: Asistente de compras ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Obtener datos del proveedor.
Flujo Principal	:
	1. La asistente de ventas ingresa información en los campos RUC ó Razón Social para buscar un proveedor.
	2. La asistente de compras da clic en el botón “Consultar Proveedor”
	3. Aparecerá un listado con los proveedores coincidentes con la información ingresada.
	4. El asistente de compras seleccionará el cliente deseado y dará clic en el botón detalle para ver más información del proveedor.

Tabla N° 22 - Especificación caso de uso consultar proveedor

Caso de Uso	: Consultar Cotización
Descripción	: Caso de uso que permitirá consultar el detalle de las cotizaciones.
Actor	: Asistente de compras.
Pre-Condición	: Asistente de compras ha iniciado sesión en el sistema.

Post-Condición	: Obtener datos de la cotización.
Flujo Principal	:
	1. El caso de uso inicia cuando el asistente de compras selecciona la opción “Consultar Cotización”, situada en el menú “Compras”.
	2. El asistente de compras tiene las siguientes opciones para hacer la búsqueda de la cotización: Por proveedor, número de cotización o fecha de registro; dependiendo del filtro de búsqueda se deberá ingresar los datos de búsqueda.
	3. El sistema mostrará el listado con cotizaciones que coinciden con la información ingresada.
	4. El asistente de compras selecciona el cliente deseado y da clic en el botón “Ver Detalle”, que mostrará mayor información acerca de la cotización.

Tabla N° 23 - Especificación caso de uso consultar cotización

Caso de Uso	: Ver Reporte de Compras por Proveedor
Descripción	: Caso de uso que permitirá ver el Reporte de Compras realizados.
Actor	: Jefe de compras.
Pre-Condición	: Jefe de compras ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Obtener reporte de compras por proveedor.
Flujo Principal	:
	1. El caso de uso inicia cuando el jefe de compras selecciona la opción “Reporte de Compras por Proveedor”, situada en el menú “Reportes”.
	2. El jefe de compras consulta y selecciona el proveedor para emitir su respectivo reporte.
	3. El jefe de compras puede seleccionar otros filtros como fecha de inicio y fecha fin de compras si es que lo desea.
	4. El sistema emitirá el reporte detallado de las compras hechas al proveedor seleccionado.

Tabla N° 24 - Especificación caso de uso ver reporte de compras pro proveedor

Caso de Uso	: Ver Reporte de Cotizaciones
Descripción	: Caso de uso que permitirá ver el Reporte de Cotizaciones realizados.
Actor	: Jefe de compras.
Pre-Condición	: Jefe de compras ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Obtener reporte de compras por proveedor.
Flujo Principal	:

1. El caso de uso inicia cuando el jefe de compras selecciona la opción “Reporte de Cotizaciones”, situada en el menú “Reportes”.
2. El jefe de compras consulta y selecciona el proveedor para visualizar sus respectivas cotizaciones.
3. El jefe de compras puede seleccionar otros filtros como fecha de inicio y fecha fin si es que lo desea.
4. El sistema emitirá el reporte detallado de las cotizaciones realizadas.

Tabla N° 25 - Especificación caso de uso ver reporte de cotizaciones

Caso de Uso	: Ver Reporte de Órdenes de Compra
Descripción	: Caso de uso que permitirá ver el Reporte de Órdenes de Compra realizados.
Actor	: Jefe de compras.
Pre-Condición	: Jefe de compras ha iniciado sesión en el sistema.
Post-Condición	: Obtener reporte de orden de compra por proveedor.
Flujo Principal	:
	1. El caso de uso inicia cuando el jefe de compras selecciona la opción “Reporte de Órdenes de Compra”, situada en el menú “Reportes”.
	2. El jefe de compras consulta y selecciona el proveedor para emitir su respectivo reporte.
	3. El jefe de compras puede seleccionar otros filtros como fecha de inicio y fecha fin de registro de la orden de compra.
	4. El sistema emitirá el reporte detallado de la orden de compra coincidente con los datos ingresados.

Tabla N° 26 - Especificación caso de uso ver reporte de órdenes de compra

2.3. Análisis y Diseño de servicios web

Para definir una arquitectura orientada a servicios se utilizará un modelo de referencia que permita establecer los lineamientos competentes al marco de referencia SOA. Estos lineamientos ayudarán a estructurar y organizar nuestros servicios y flujos de trabajo para proporcionar el soporte empresarial a los procesos de negocio de la empresa Turismo Garrincha.

Esta arquitectura de referencia provee las características y definiciones por cada capa y la relación entre ellas, además nos indica el lugar que tomará cada bloque dentro de las capas especificadas.

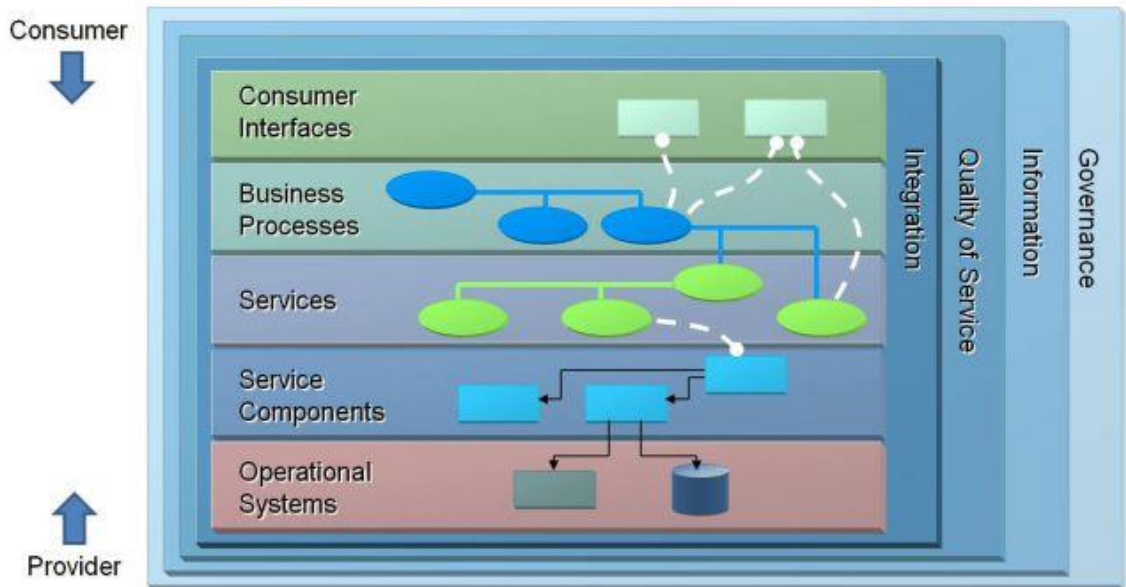


Figura N° 22 – Modelo de referencia SOA

En la figura anterior, se tiene el bloque servicios y servicios compuestos, los cuales son obtenidos y dirigidos por la capa de procesos de negocio, en el presente proyecto se obtendrán los servicios a partir de los procesos de negocio, para lo cual usaremos la metodología SOMA, que nos ayudará a identificar y especificar los servicios que obtendremos de los procesos de negocio. SOMA proporciona los enlaces de comunicación entre los requerimientos del negocio y las soluciones TI, además nos brinda los lineamientos para usar el modelo de negocio e información de la empresa como entradas para entregar y definir un modelo de servicio basado en TI, debido a ello es que se usará SOMA para la identificación y especificación de servicios en el presente proyecto.

2.3.1. Identificación de Servicios

Hecho el análisis previo de la capa del negocio y los requerimientos funcionales para el desarrollo de la aplicación vemos conveniente usar el enfoque top-down que nos va a permitir descomponer el dominio del negocio en áreas funcionales y subsistemas, incluyendo la descomposición de los procesos de negocios en subprocesos más pequeños llegando a obtener casos de uso que serán candidatos a convertirse en servicios de negocios que serán expuestos en nuestra plataforma.

En el análisis del negocio se identificó los siguientes procesos los cuales llevaremos a un diagrama BPMN y a partir de ello crearemos nuestros diagramas de capacidades para identificar los servicios candidatos a desarrollar.

2.3.1.1. Procesos de Negocio

2.3.1.1.1. Proceso Solicitud de Producto del Almacén

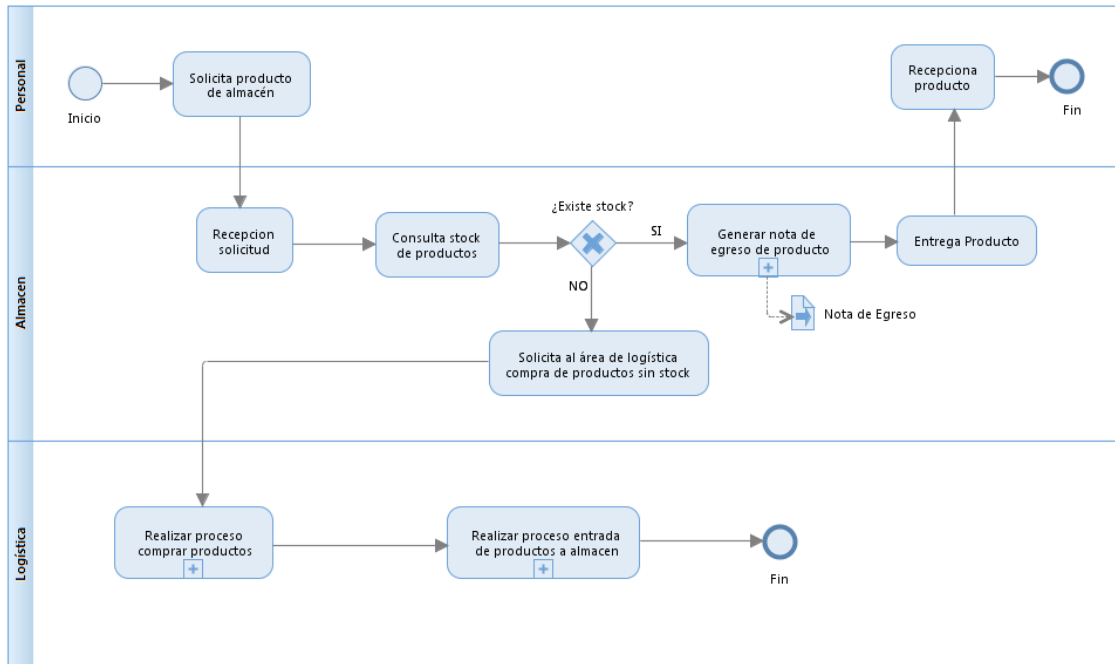


Figura N° 23 – Proceso Solicitud de Producto del Almacén

2.3.1.1.2. Proceso de Compra de productos

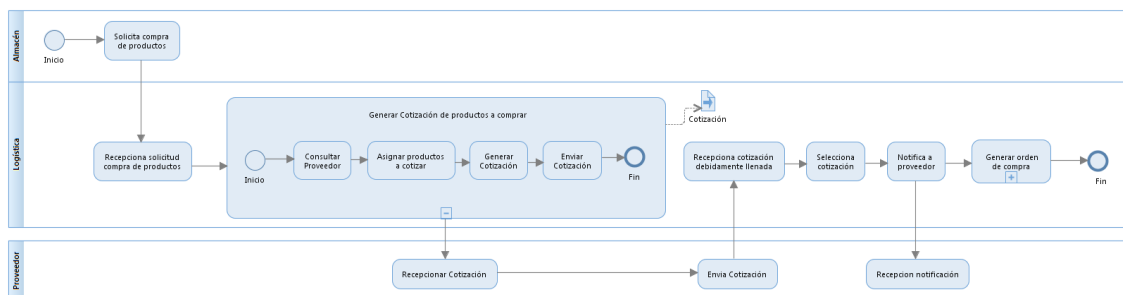


Figura N° 24 - Proceso de Compra de productos

2.3.1.1.3. Proceso Entrada de productos al almacén

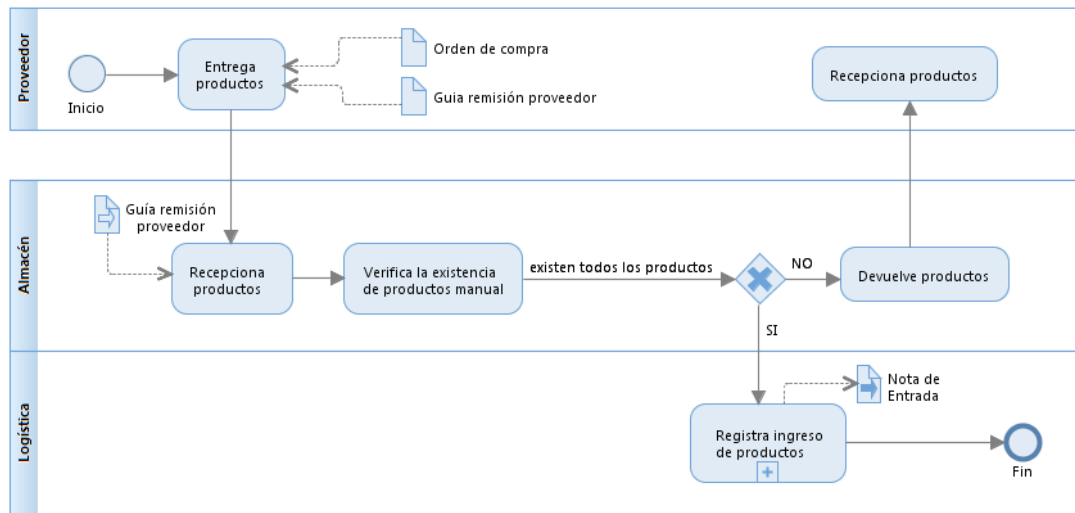


Figura N° 25 - Proceso Entrada de productos al almacén

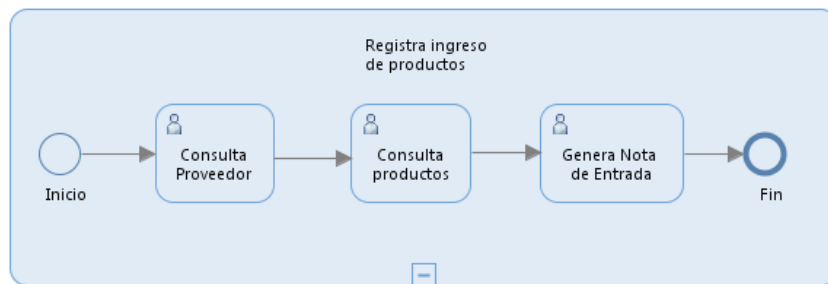


Figura N° 26 - SubProceso Registro ingreso de productos

2.3.1.1.4. Proceso de Facturación

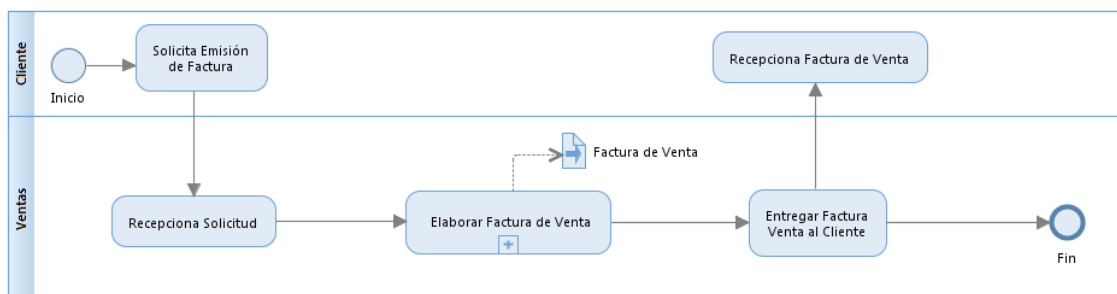


Figura N° 27 – Proceso de Facturación

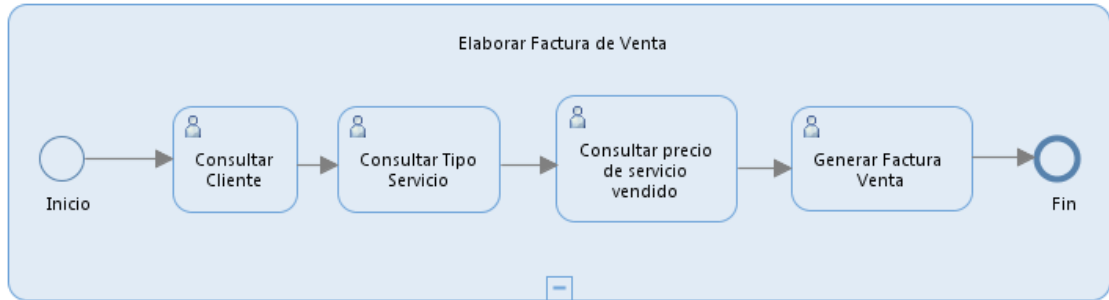


Figura N° 28 – Subproceso de Elaborar Factura de Venta

2.3.1.1.5. Proceso Programación de Unidades Vehiculares

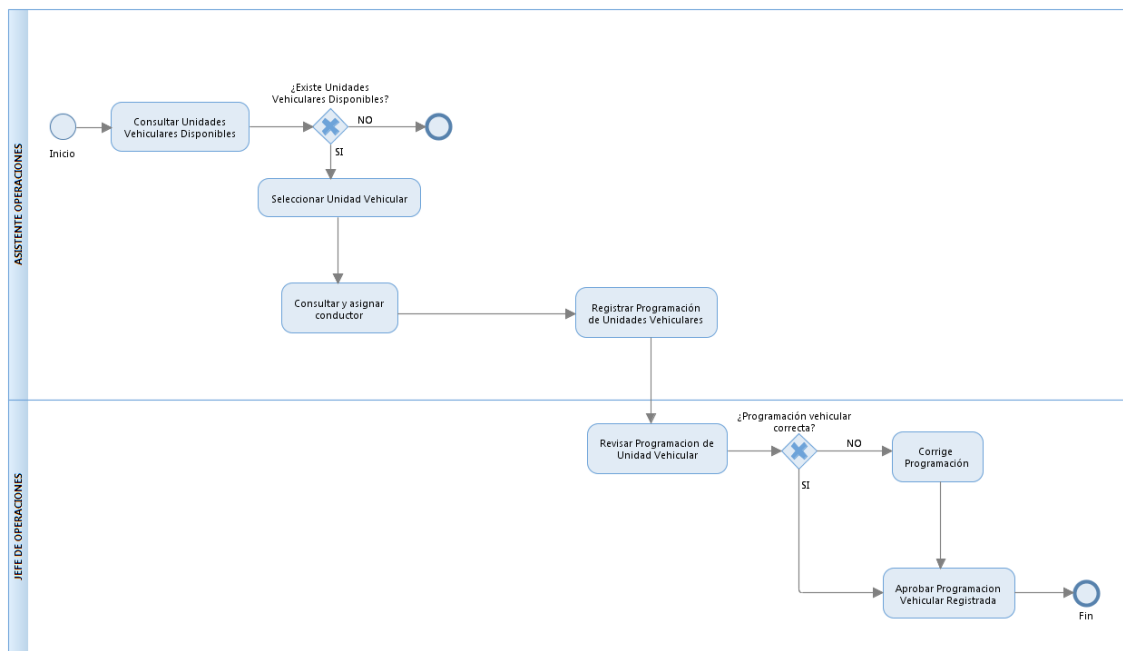


Figura N° 29 - Proceso Programación de Unidades Vehiculares

2.3.1.1.6. Proceso Atención de Venta de Servicio

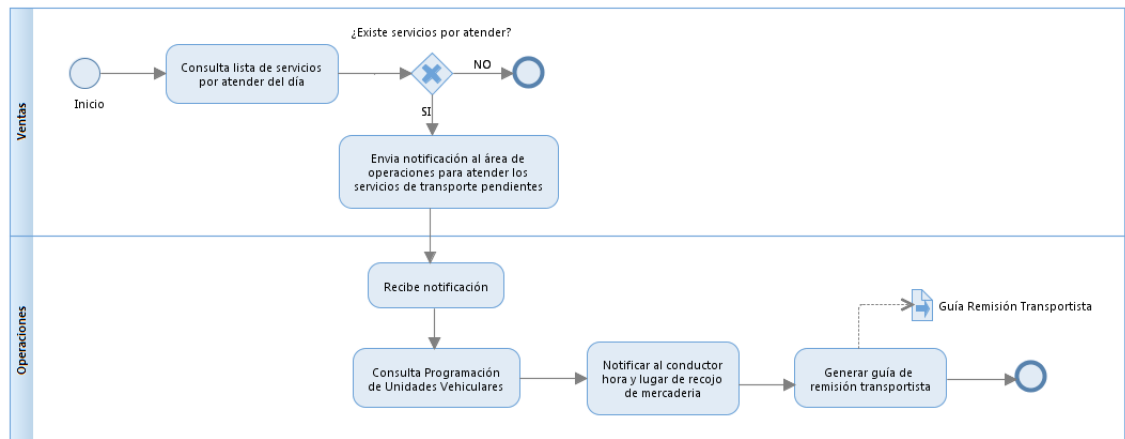


Figura N° 30 – Proceso Atención de Venta de Servicio

2.3.1.2. Diagrama de Capacidades

Este diagrama descompone el proceso de negocio BPMN descrito en el ítem anterior en una entidad abstracta que permite identificar los posibles servicios a crear.

2.3.1.2.1. Proceso Solicitud de Producto del Almacén

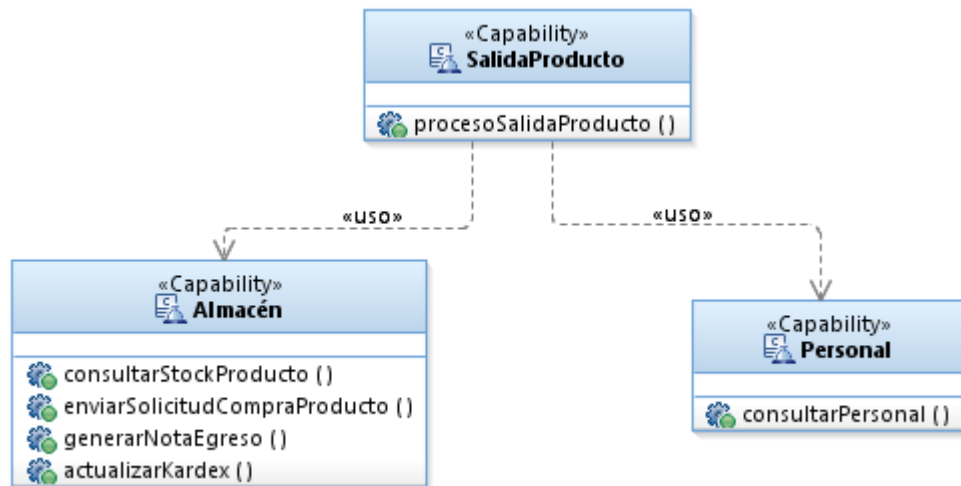


Figura N° 31 - Diagrama de Capacidades del Proceso Solicitud de Producto del Almacén

2.3.1.2.2. Proceso Compra de Productos

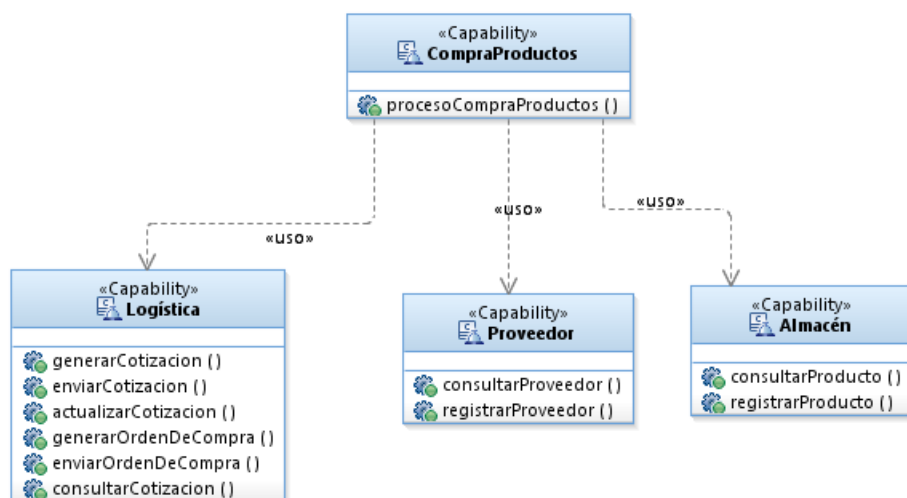


Figura N° 32 - Diagrama de Capacidades del Proceso Compra de Productos

2.3.1.2.3. Proceso Entrada de productos al almacén

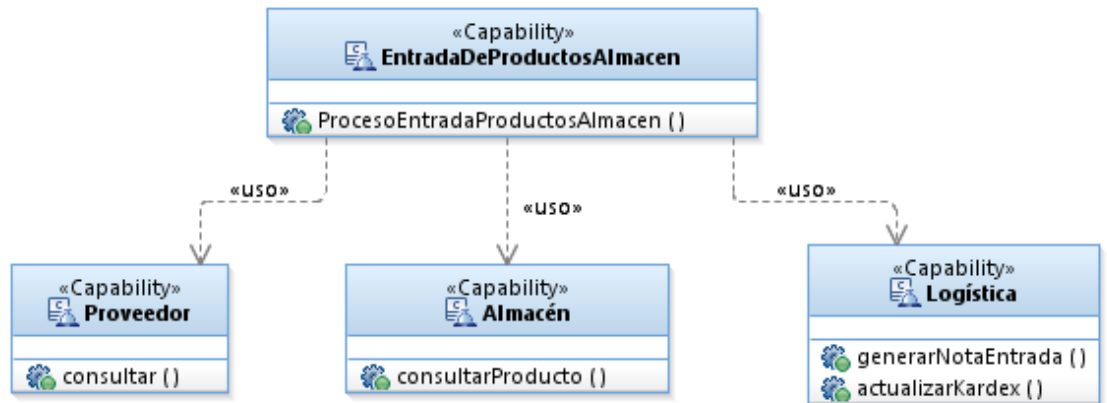


Figura N° 33 - Diagrama de Capacidades del Proceso Entrada de productos al almacén

2.3.1.2.4. Diagrama de Capacidades del Proceso Facturación

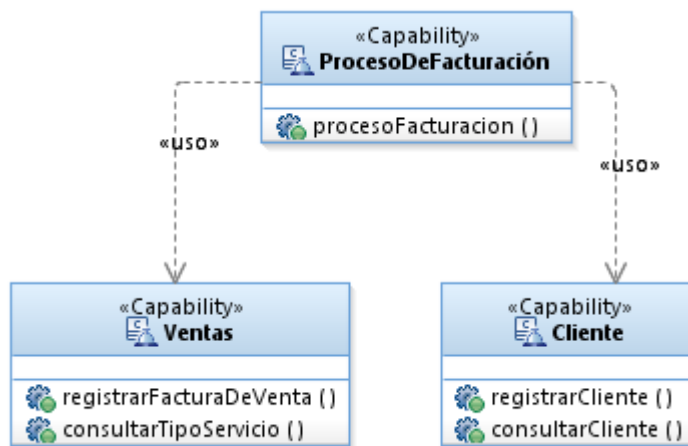


Figura N° 34 - Diagrama de Capacidades del Proceso Facturación

2.3.1.2.5. Diagrama de Capacidades del Proceso Programación de Unidades Vehiculares

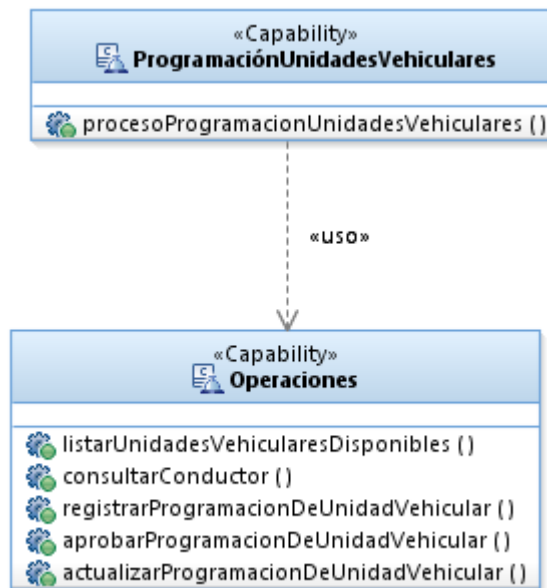


Figura N° 35 - Diagrama de Capacidades del Proceso Programación de Unidades Vehiculares

2.3.1.2.6. Diagrama de Capacidades del Proceso Atención de Venta de Servicio

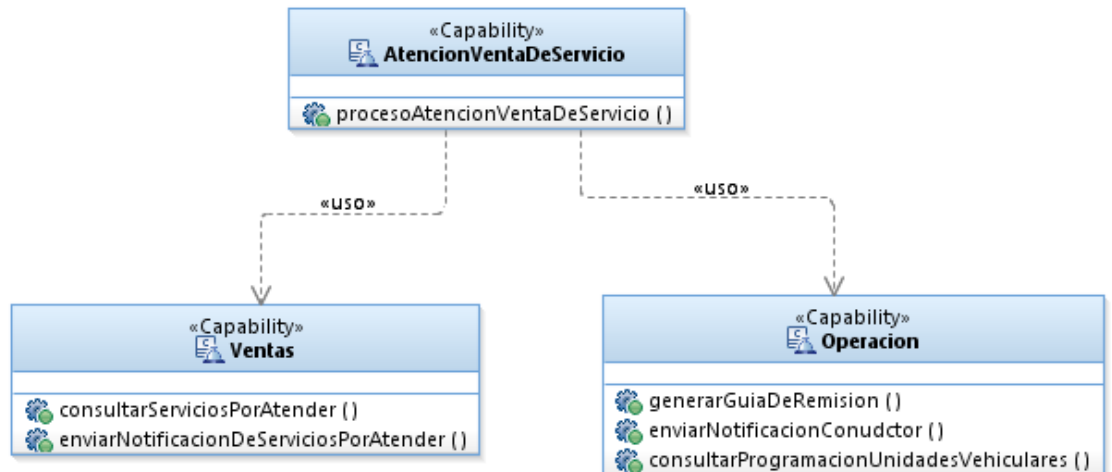


Figura N° 36 - Diagrama de Capacidades del Proceso Atención de Venta de Servicio

2.3.2. Especificación de Servicios

Una vez identificado los posibles servicios se necesita modelar los detalles de las interfaces de servicios para poder especificar todos los potenciales consumidores y proveedores de servicios.

2.3.2.1. Diagrama de Interfaz de Servicios

Estos diagramas nos permiten detallar los posibles servicios de cada Capacidad identificada del diagrama BPMN.

2.3.2.1.1. Interfaz de Servicio de proceso solicitud de producto de almacén

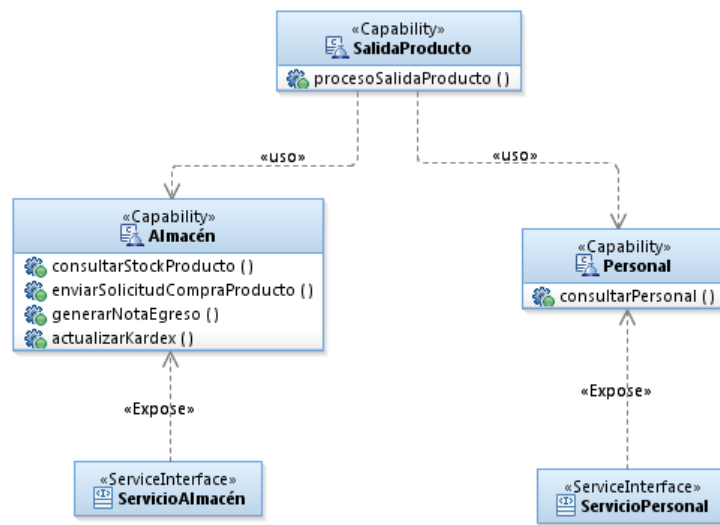


Figura N° 37 - Interfaz de servicio del proceso solicitud de producto de almacén

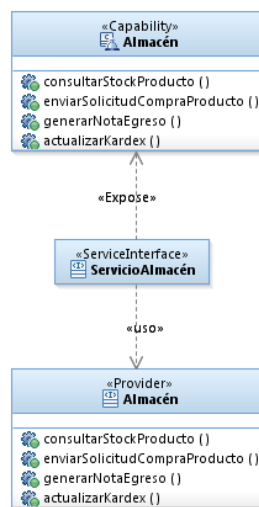


Figura N° 38 - Interfaz de servicio de la capacidad Almacén

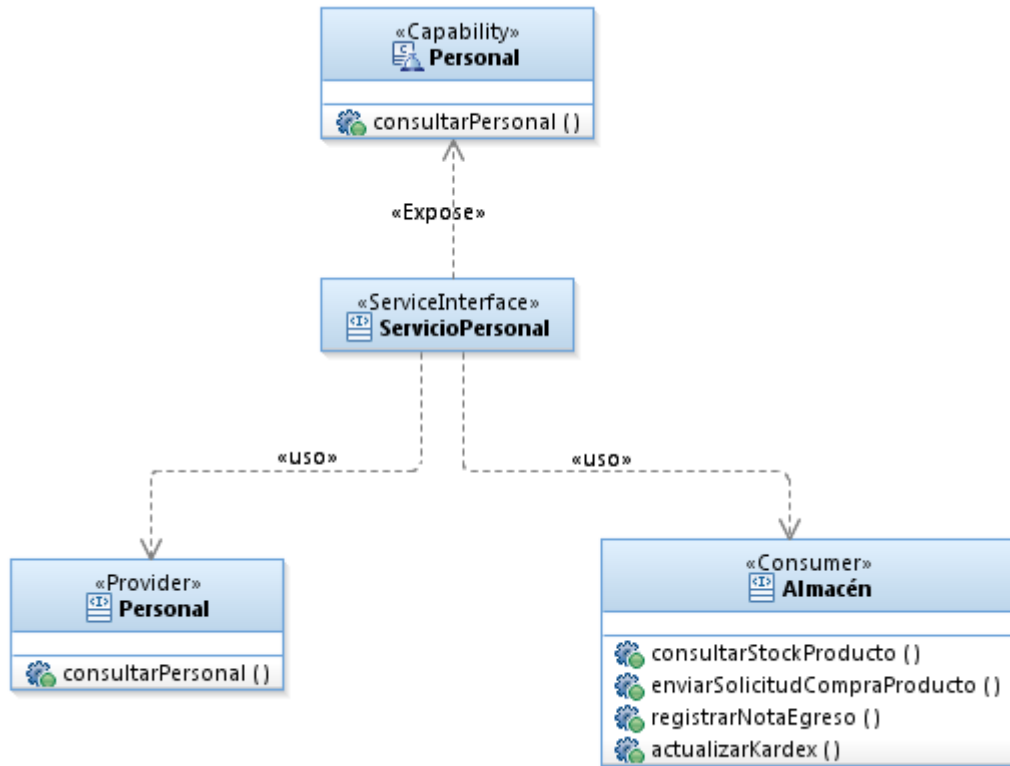


Figura N° 39 - Interfaz de servicio de la capacidad Personal

2.3.2.1.2. Interfaz de servicios del proceso compra de productos

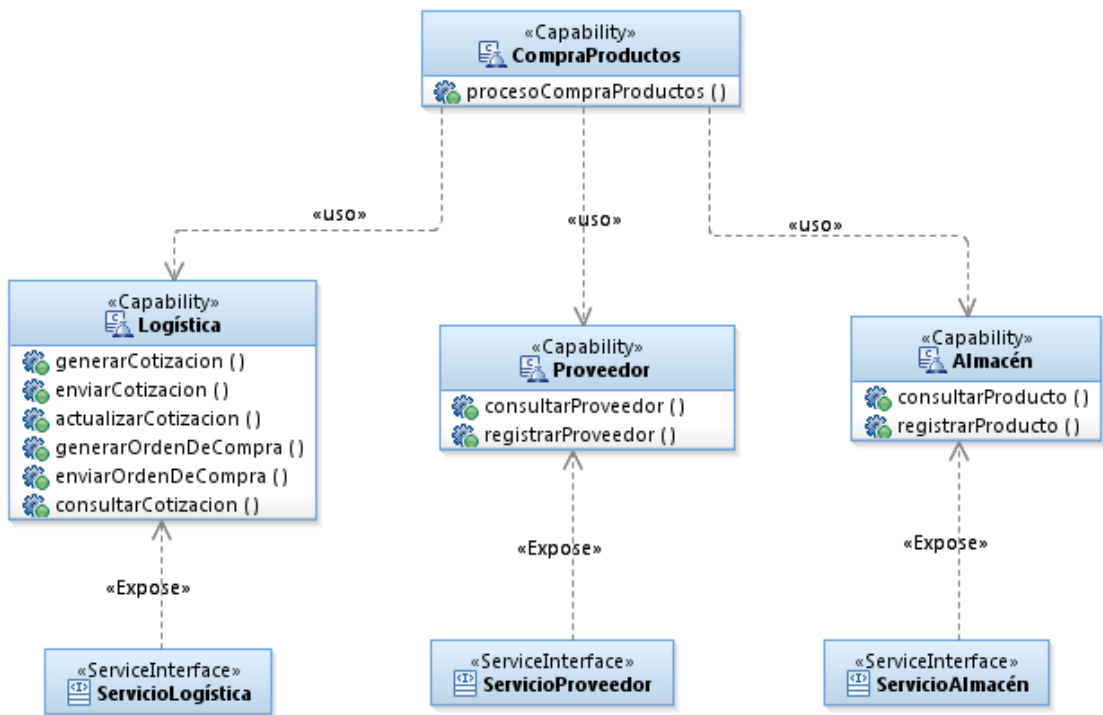


Figura N° 40 - Interfaz de servicios del proceso compra de productos

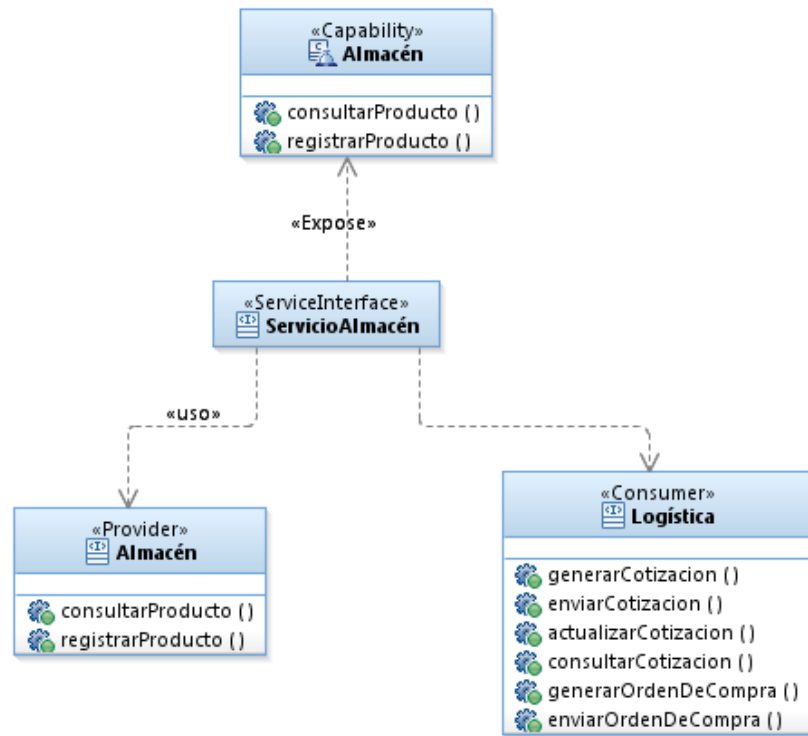


Figura N° 41 - Interfaz de servicios de la capacidad Almacén

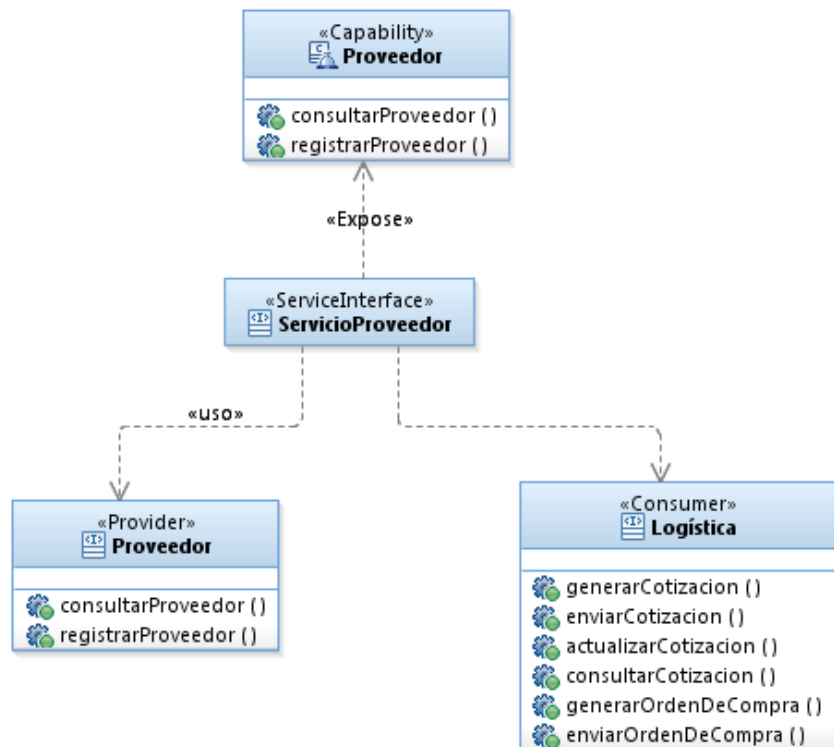


Figura N° 42 - Interfaz de servicios de la capacidad Proveedor

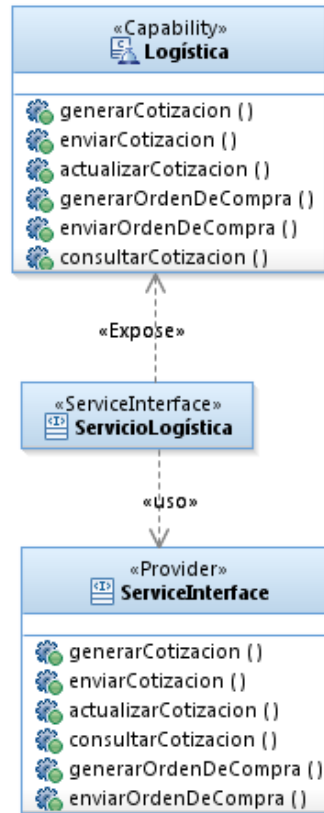


Figura N° 43 - Interfaz de servicios de la capacidad Logística

2.3.2.1.3. Interfaz de servicios del proceso entrada de productos al almacén

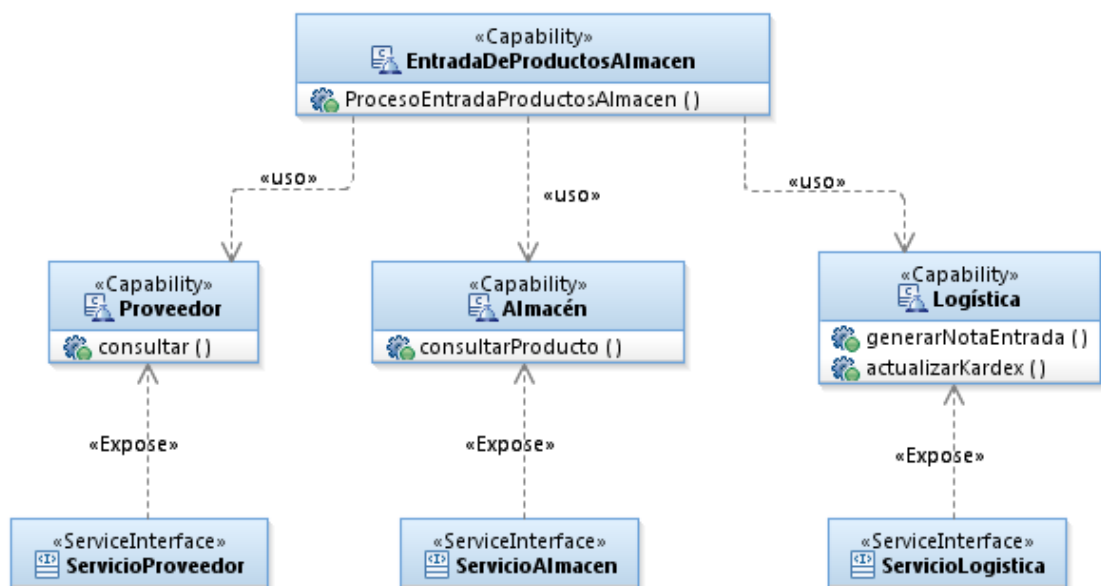


Figura N° 44 - Interfaz de servicios del proceso entrada de productos al almacén

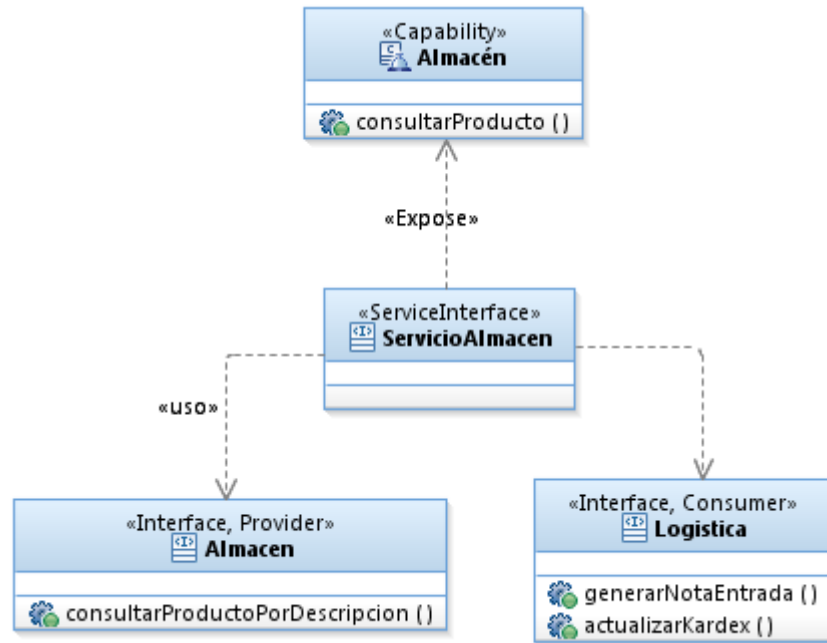


Figura N° 45 - Interfaz de servicios de la capacidad Almacén

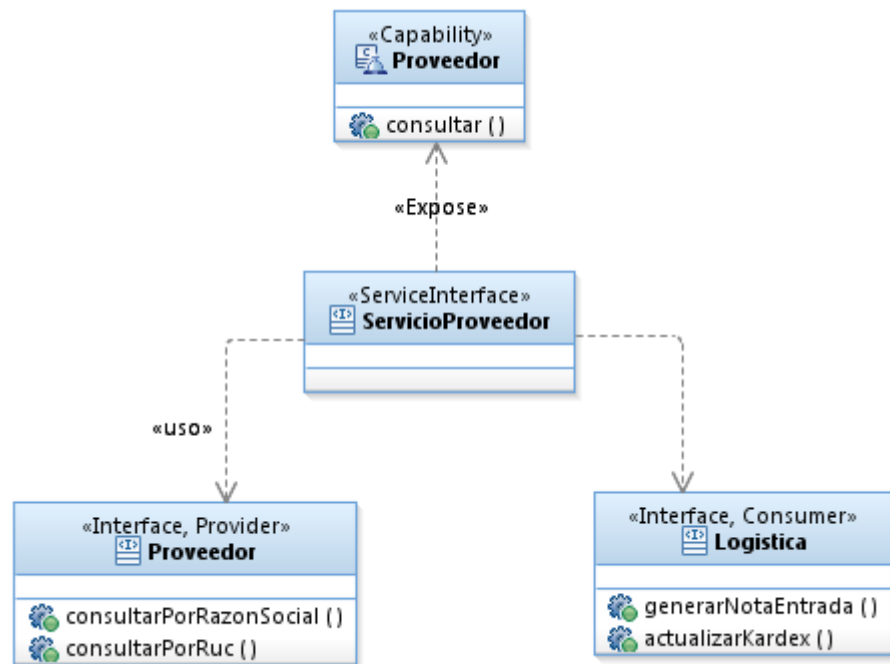


Figura N° 46 - Interfaz de servicios de la capacidad Proveedor



Figura N° 47 - Interfaz de servicios de la capacidad Logística

2.3.2.1.4. Interfaz servicios del proceso facturación

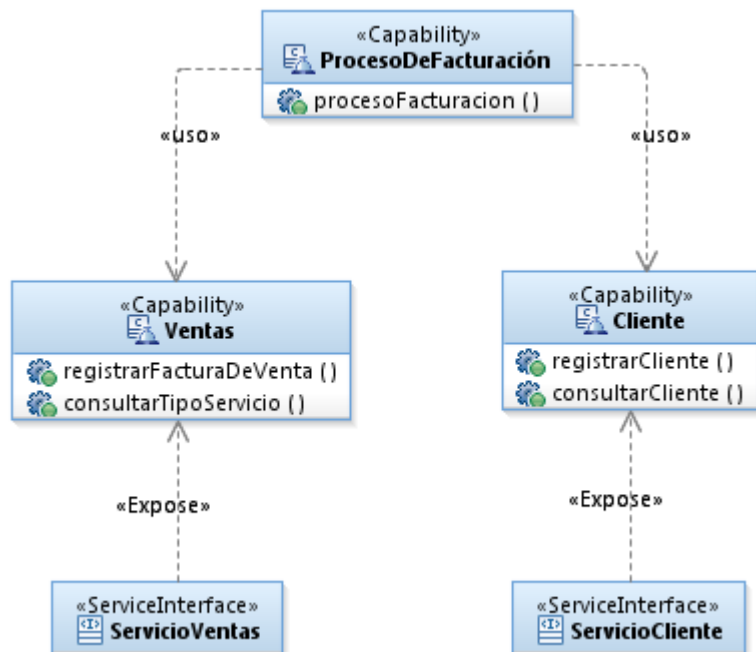


Figura N° 48 - Interfaz de servicios del proceso facturación

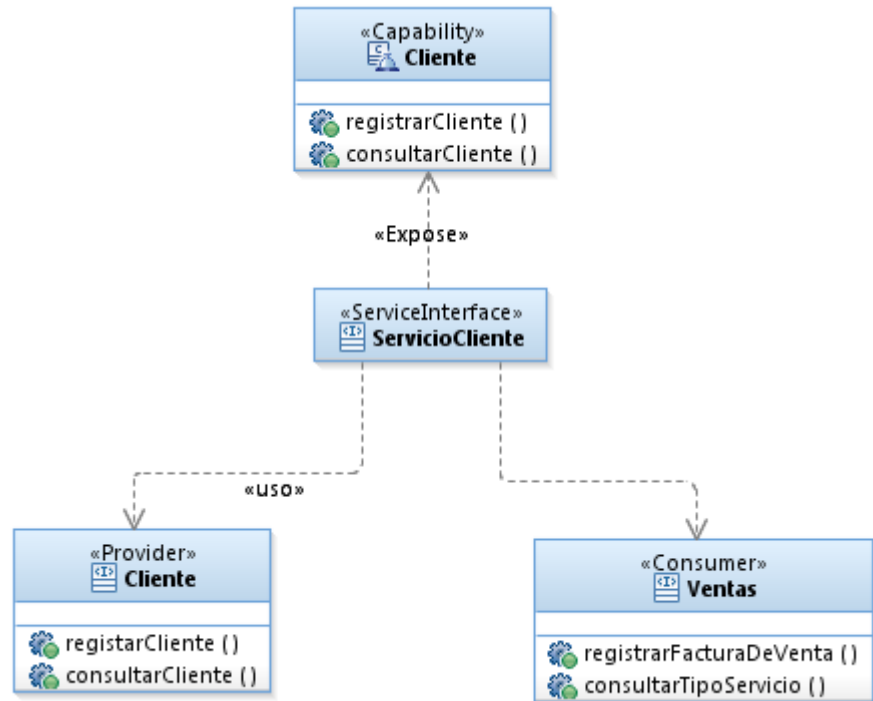


Figura N° 49 - Interfaz de servicios de la capacidad Cliente

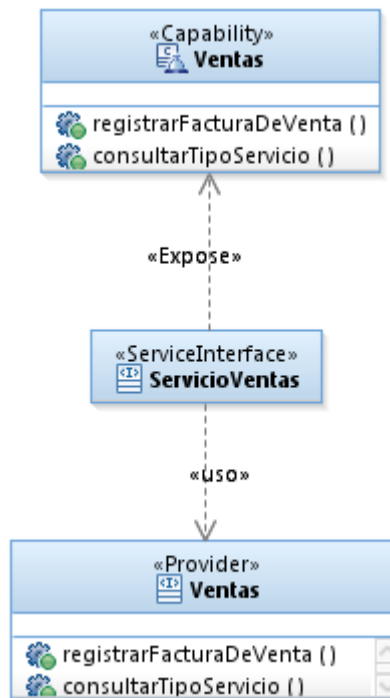


Figura N° 50 - Interfaz de servicios de la capacidad Ventas

2.3.2.1.5. Interfaz de servicios del proceso programación unidades
vehiculares

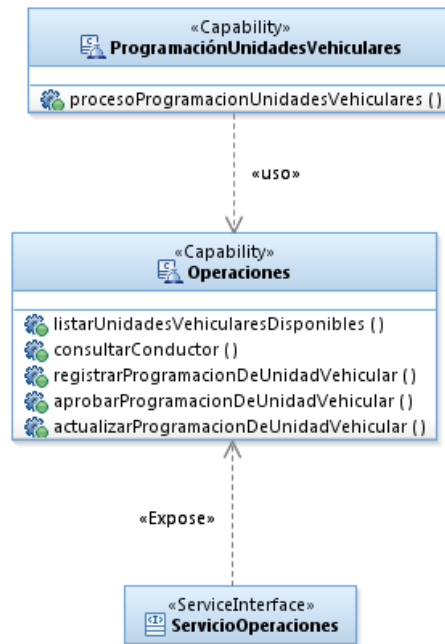


Figura N° 51 - Interfaz de servicios del proceso programación
unidades vehiculares



Figura N° 52 - Interfaz de servicios de la capacidad Operaciones

2.3.2.1.6. Interfaz de servicios del proceso atención de venta de servicio

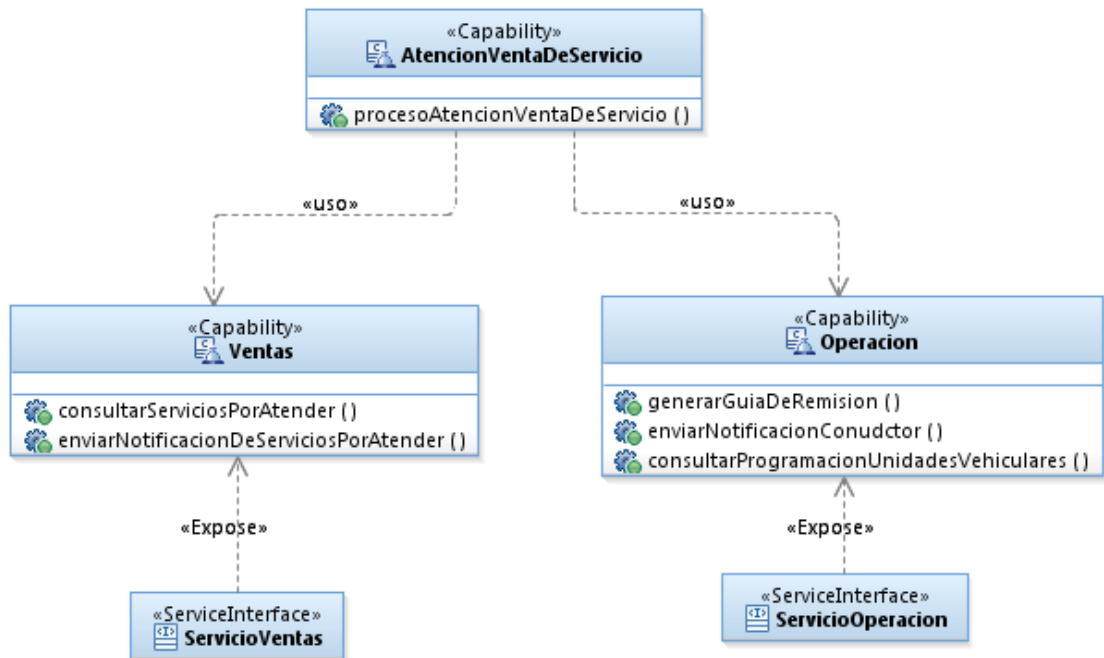


Figura N° 53 - Interfaz de servicios del proceso atención de venta de servicio

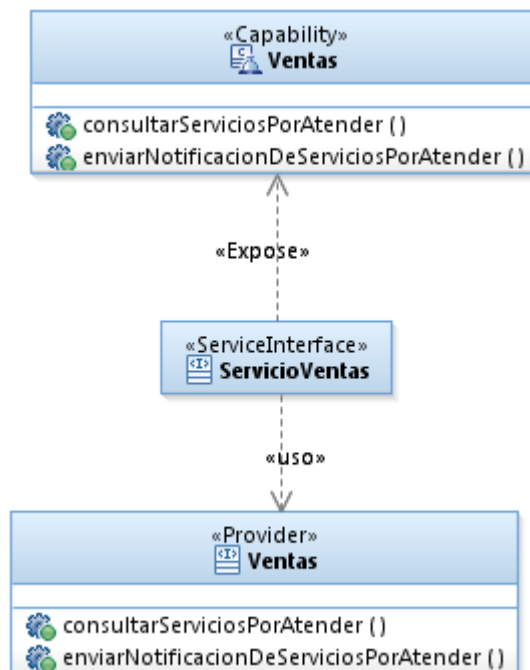


Figura N° 54 - Interfaz de servicios de la capacidad Ventas

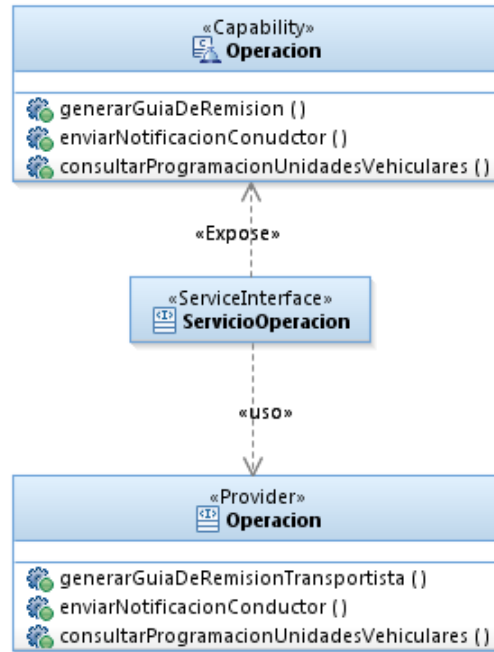


Figura N° 55 - Interfaz de servicios de la capacidad Operación

2.3.2.2. Diagrama de Participantes

El diagrama de participantes es una abstracción que modela todo tipo de entidad, servicios consumidores o proveedores o ambas cosas, los participantes interactúan entre sí para automatizar los procesos de negocio.

2.3.2.2.1. Diagrama de participantes proceso solicitud de producto de almacén

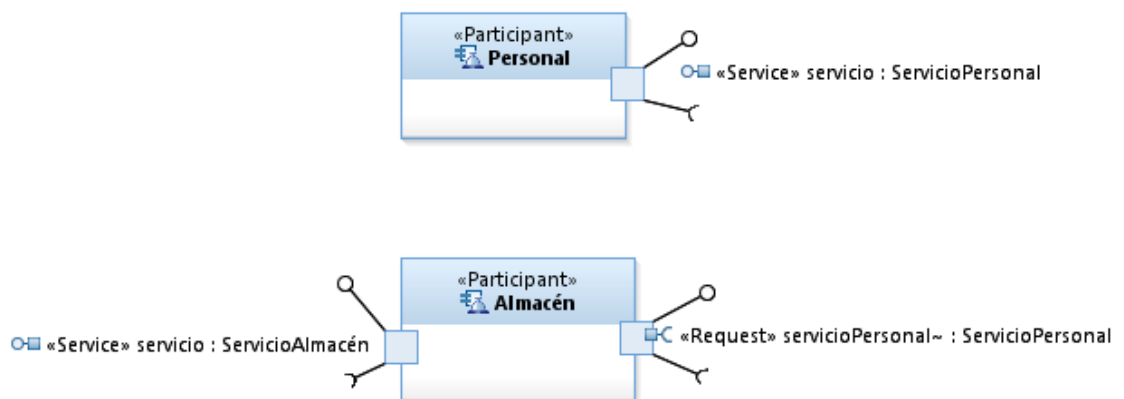


Figura N° 56 - Diagrama de participantes proceso solicitud de producto de almacén

2.3.2.2.2. Diagrama de participantes proceso compra de productos

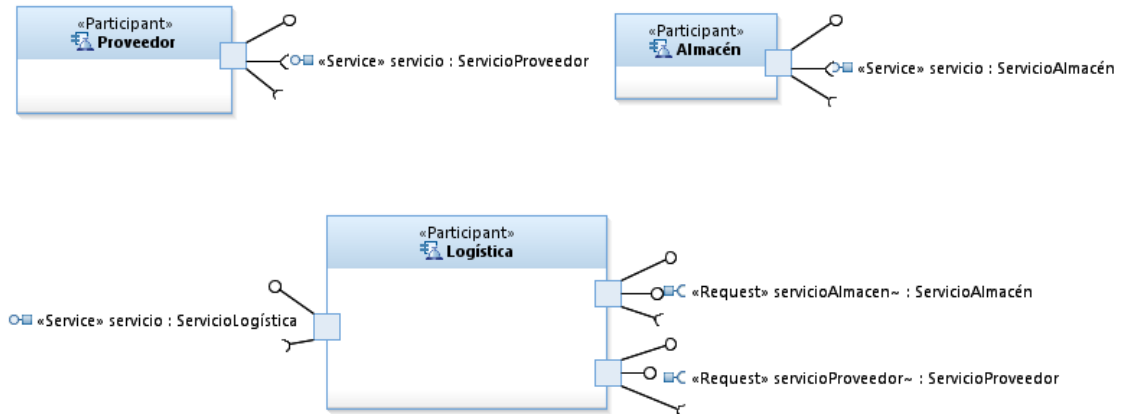


Figura N° 57 - Diagrama de participantes proceso compra de productos

2.3.2.2.3. Diagrama de participantes proceso entrada de productos
almacén

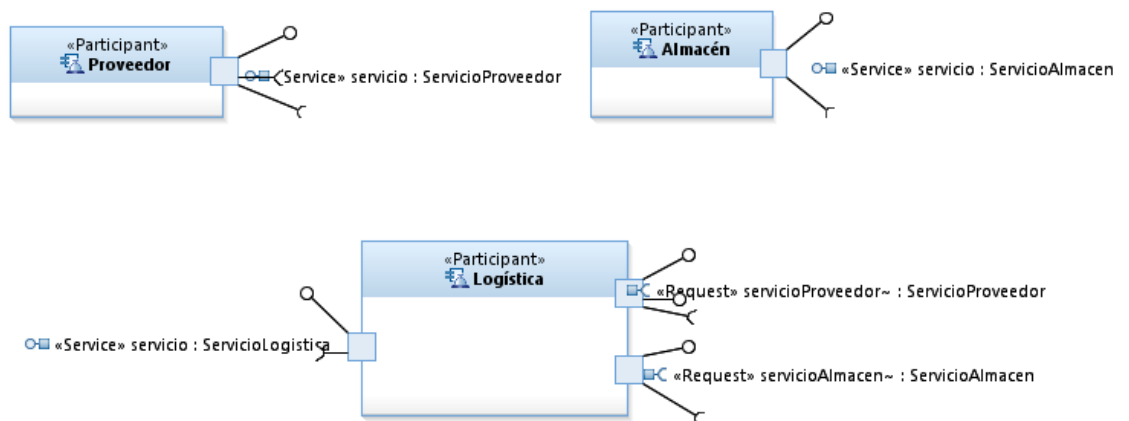


Figura N° 58 - Diagrama de participantes proceso entrada de productos
almacén

2.3.2.2.4. Diagrama de participantes proceso facturación

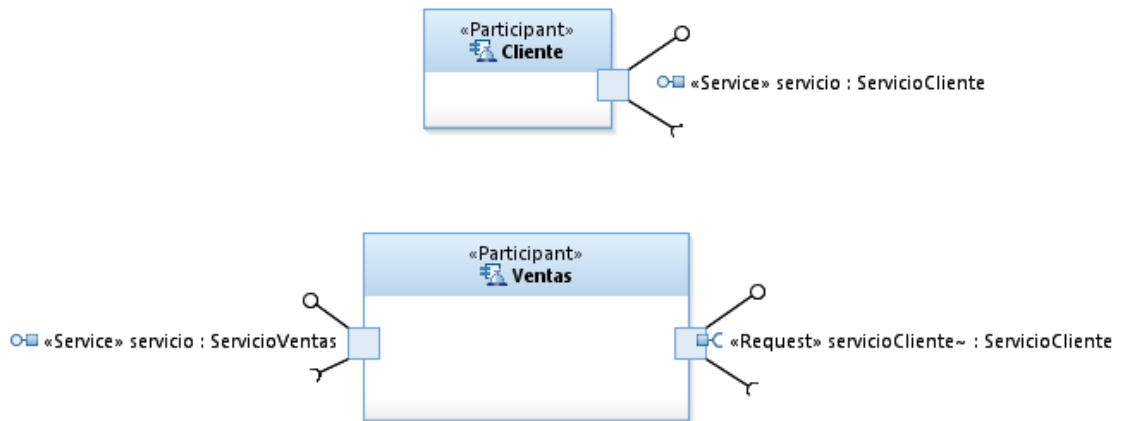


Figura N° 59 - Diagrama de participantes proceso facturación

2.3.2.2.5. Diagrama de participantes proceso atención venta de servicios

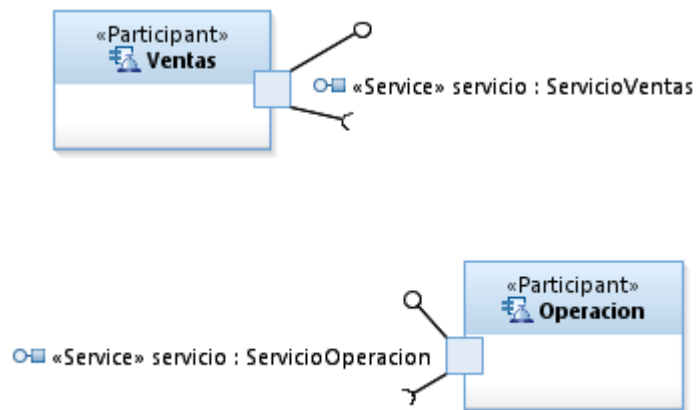


Figura N° 60 - Diagrama de participantes proceso atención venta de servicios

2.3.2.2.6. Diagrama de participantes proceso programación unidades vehicular



Figura N° 61 - Diagrama de participantes proceso programación unidades vehicular

2.3.2.3. Diagrama de ensamblados de los participantes

Si bien los componentes descritos en el diagrama de participantes se encuentran completos es necesario que los participantes se conecten con otros participantes que sean capaces de cumplir con sus solicitudes.

2.3.2.3.1. Ensamblado del proceso solicitud de producto de almacén

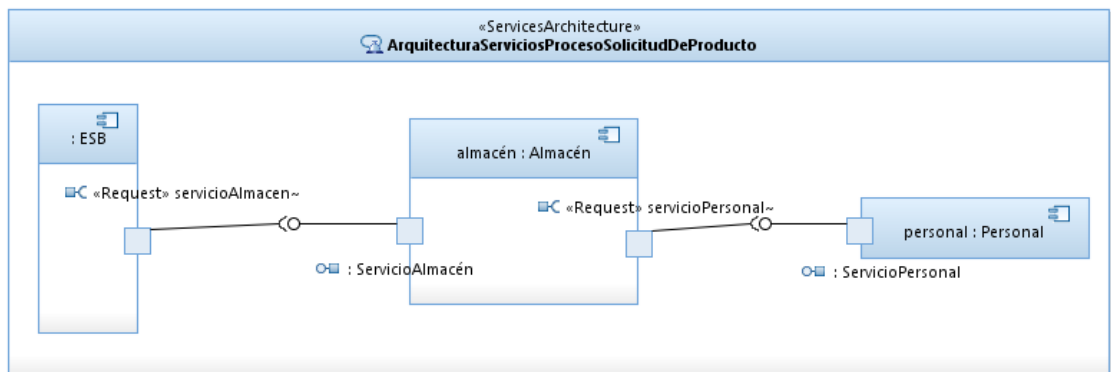


Figura N° 62 - Ensamblado del proceso solicitud de producto de almacén

2.3.2.3.2. Ensamblado del proceso compra de productos

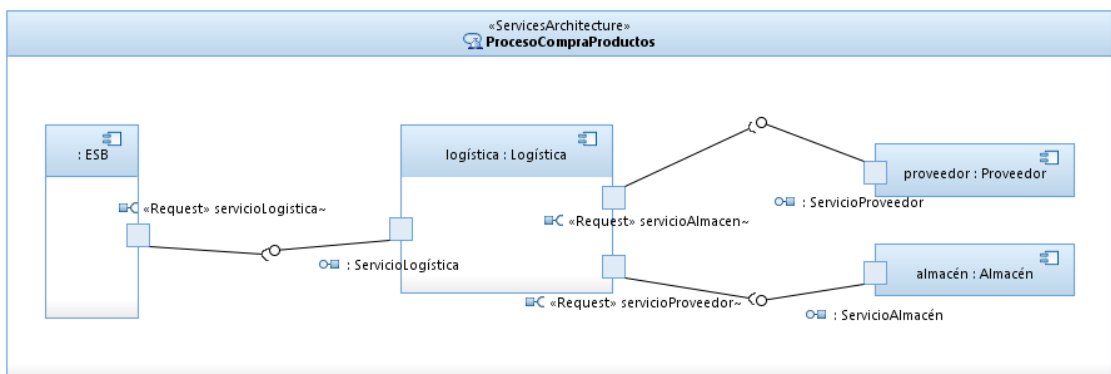


Figura N° 63 - Ensamblado del proceso compra de productos

2.3.2.3.3. Ensamblado del proceso entrada de productos almacén

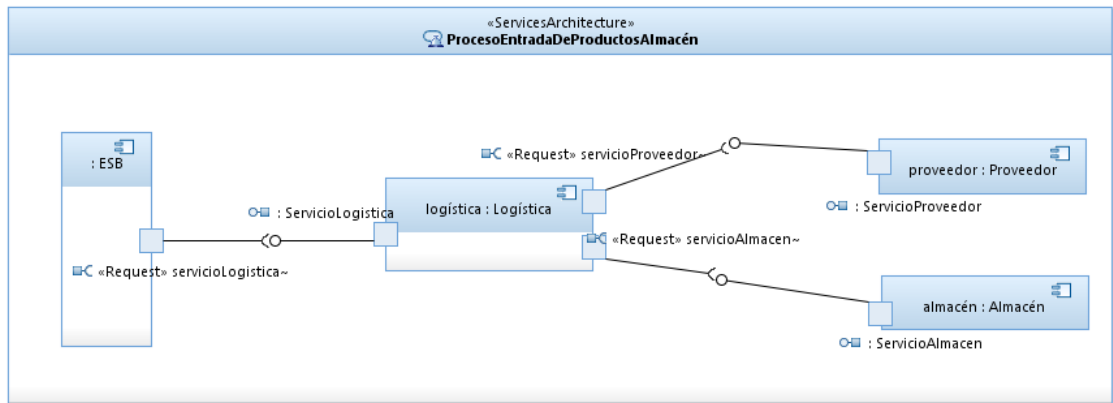


Figura N° 64 - Ensamblado del proceso entrada de productos almacén

2.3.2.3.4. Ensamblado del proceso facturación venta de servicio

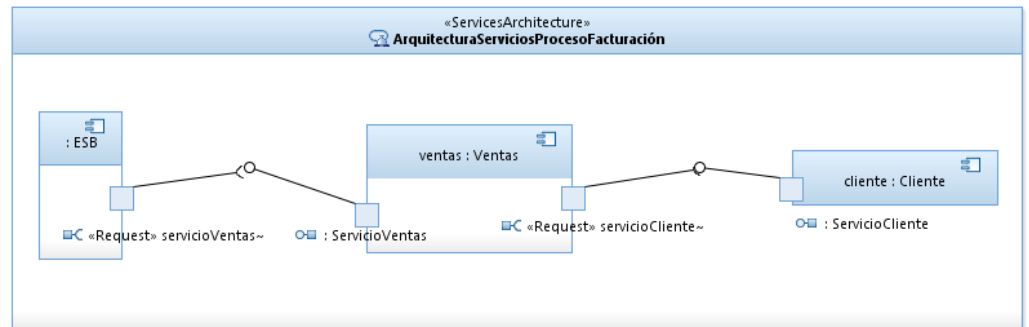


Figura N° 65 - Ensamblado del proceso facturación venta de servicio

2.3.2.3.5. Ensamblado del proceso programación unidades vehiculares

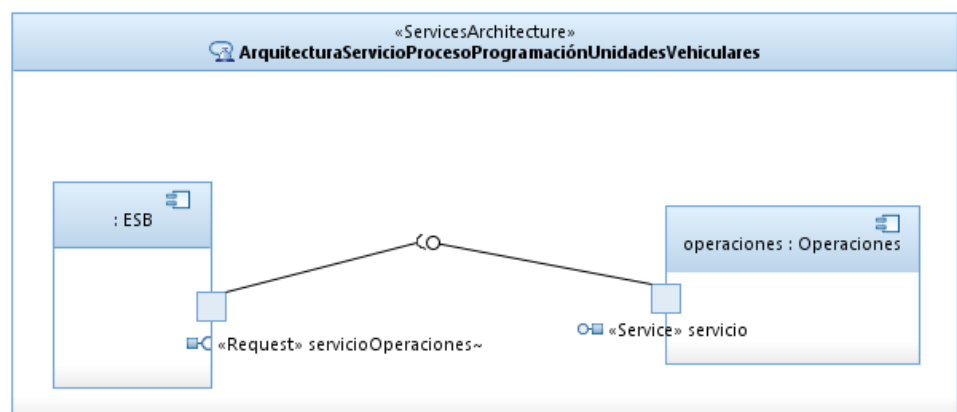


Figura N° 66 - Ensamblado del proceso programación unidades
vehiculares

2.3.2.3.6. Ensamblado del proceso atención venta de servicios

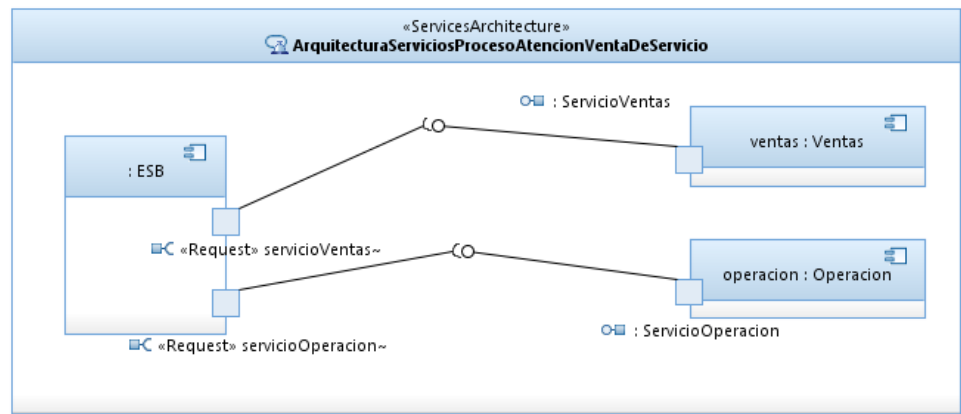


Figura N° 67 - Ensamblado del proceso atención venta de servicios

2.4. Diseño

2.4.1. Diagramas de Clase

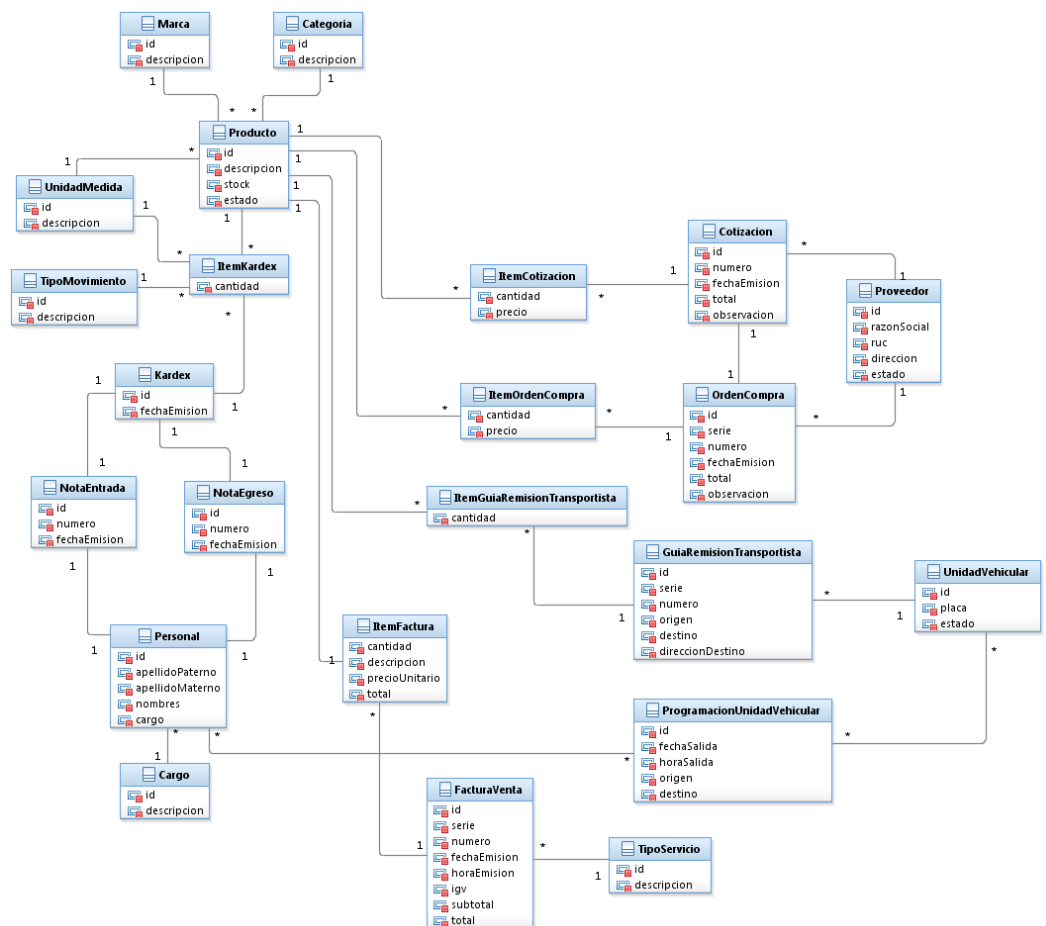


Figura N° 68 – Diagrama de Clase

2.4.2. Diagramas de Secuencias

2.4.2.1. Registrar Cliente

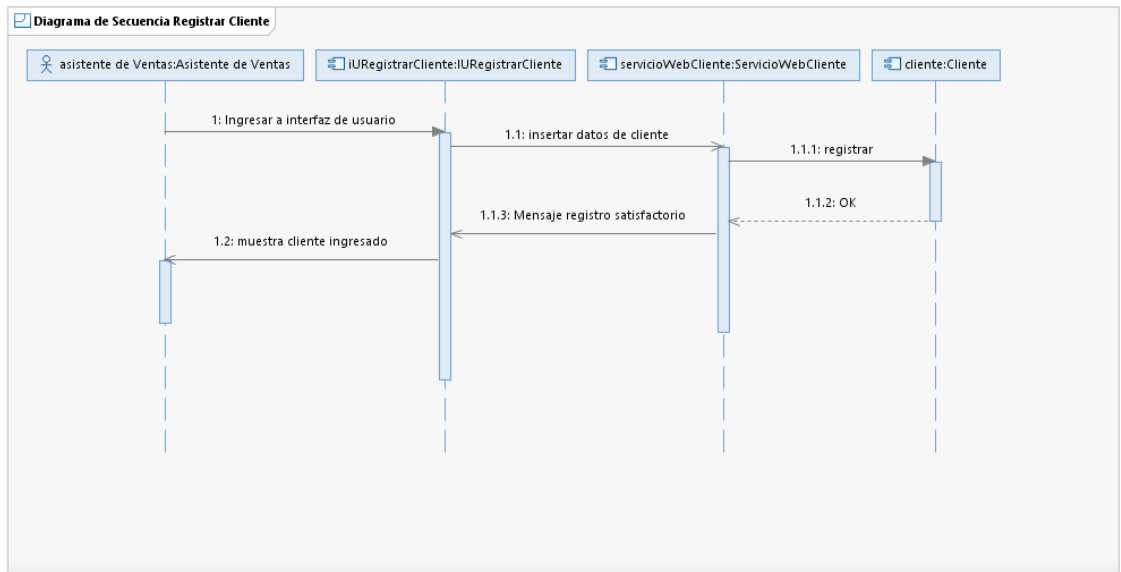


Figura N° 69 – Diagrama de secuencia registrar cliente

2.4.2.2. Registrar Tipo de Servicio

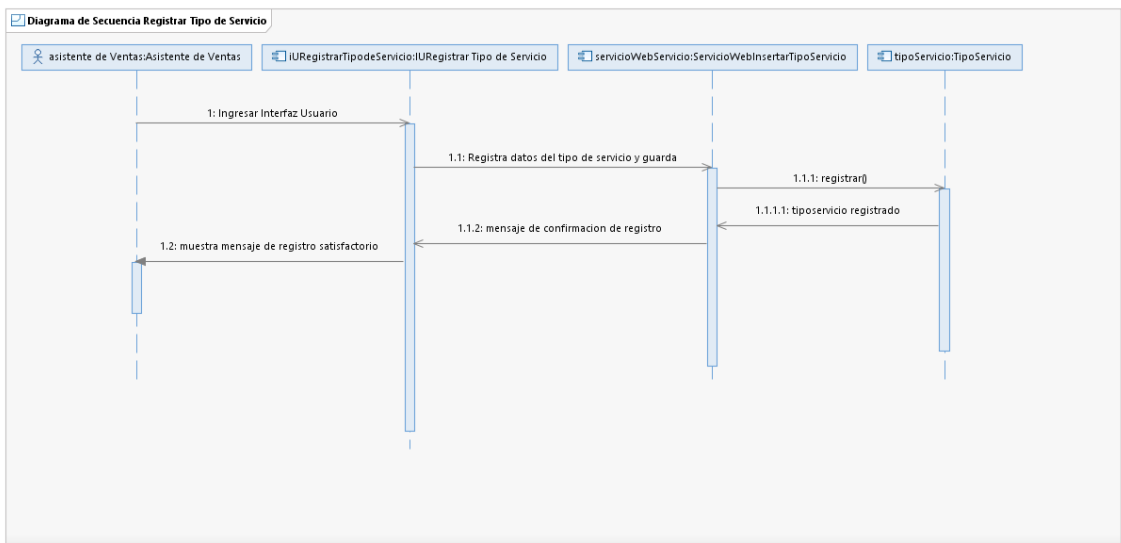


Figura N° 70 – Diagrama de secuencia registrar tipo de servicio

2.4.2.3. Generar Factura de Venta

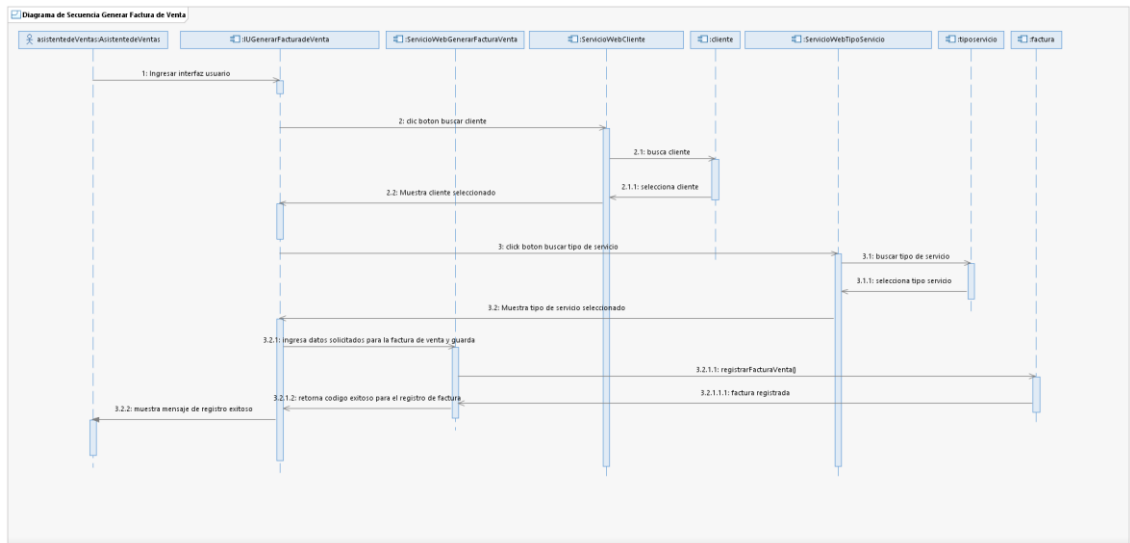


Figura N° 71 – Diagrama de secuencia generar factura de venta

2.4.2.4. Consultar Cliente

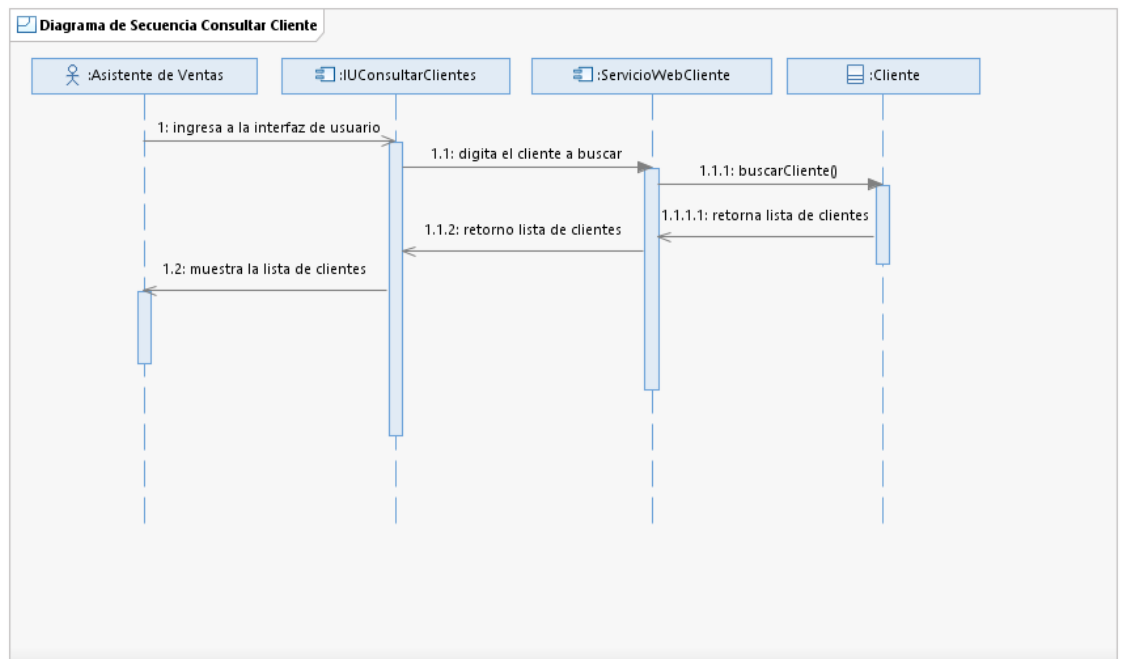


Figura N° 72 – Diagrama de secuencia consultar cliente

2.4.2.5. Consultar Tipo de Servicio

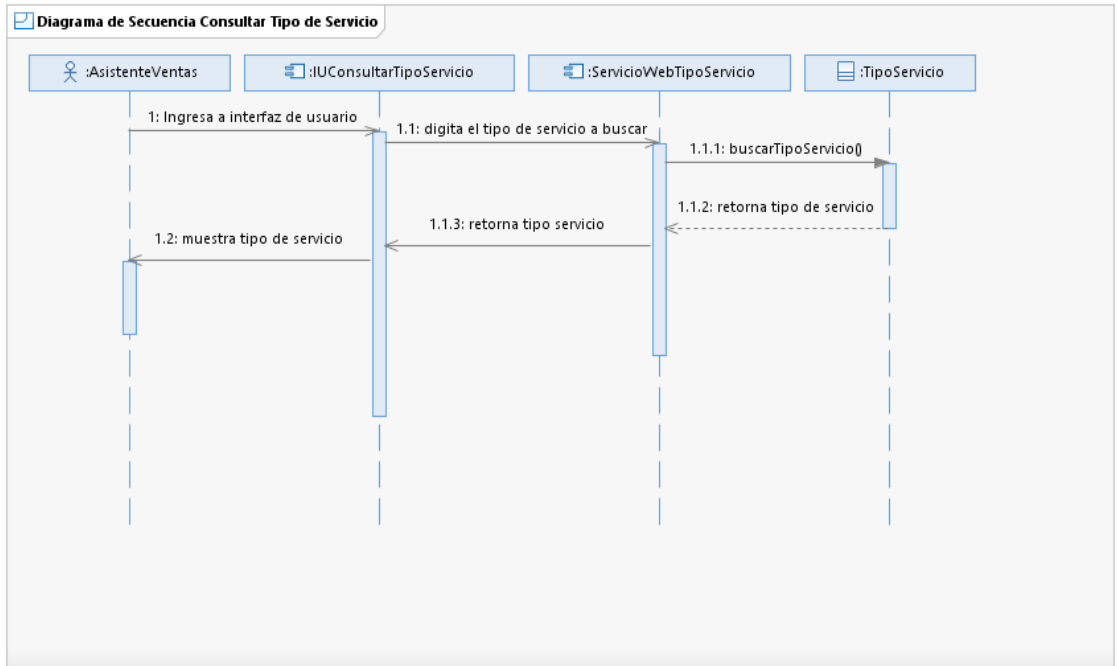


Figura N° 73 – Diagrama de secuencia consultar tipo de servicio

2.4.2.6. Registrar programación de unidades vehiculares

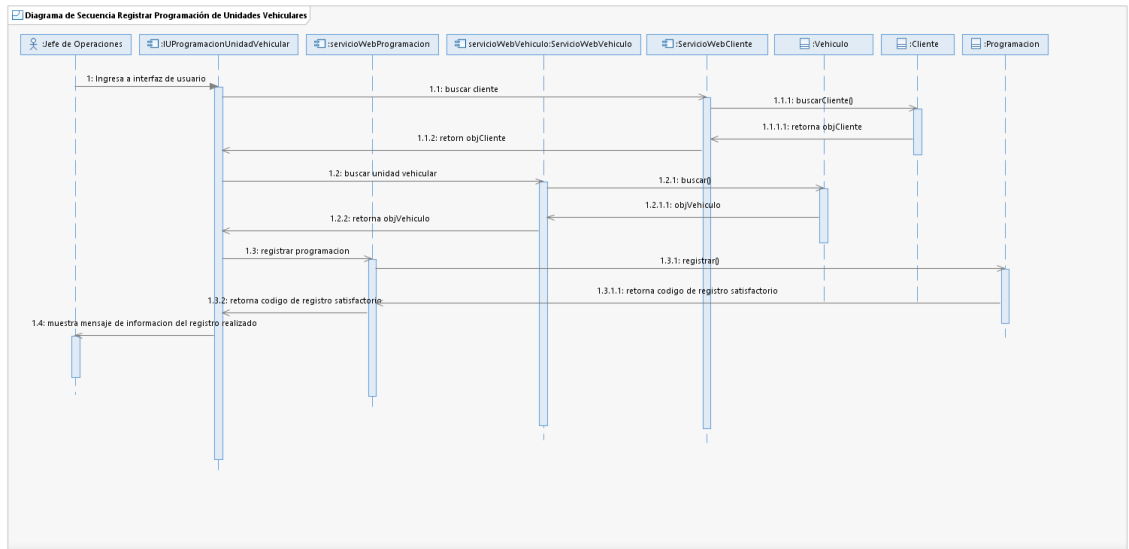


Figura N° 74 – Diagrama de secuencia registrar programación de unidades vehiculares

2.4.2.7. Consultar Unidad Vehicular

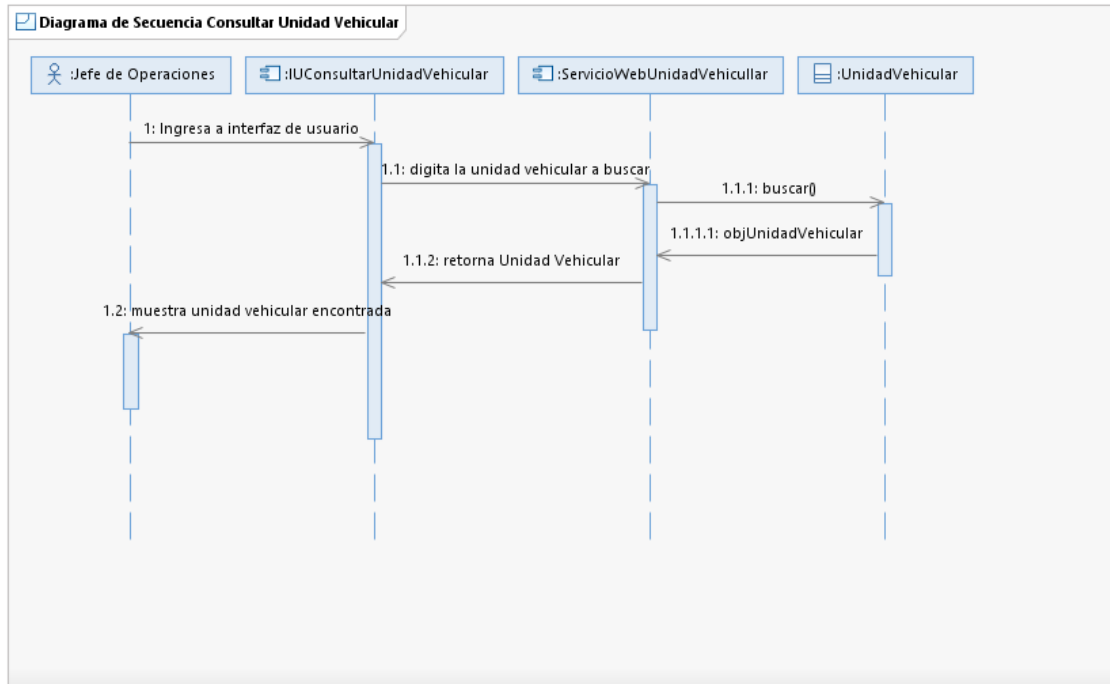


Figura N° 75 – Diagrama de secuencia consultar unidad vehicular

2.4.2.8. Registrar Marca

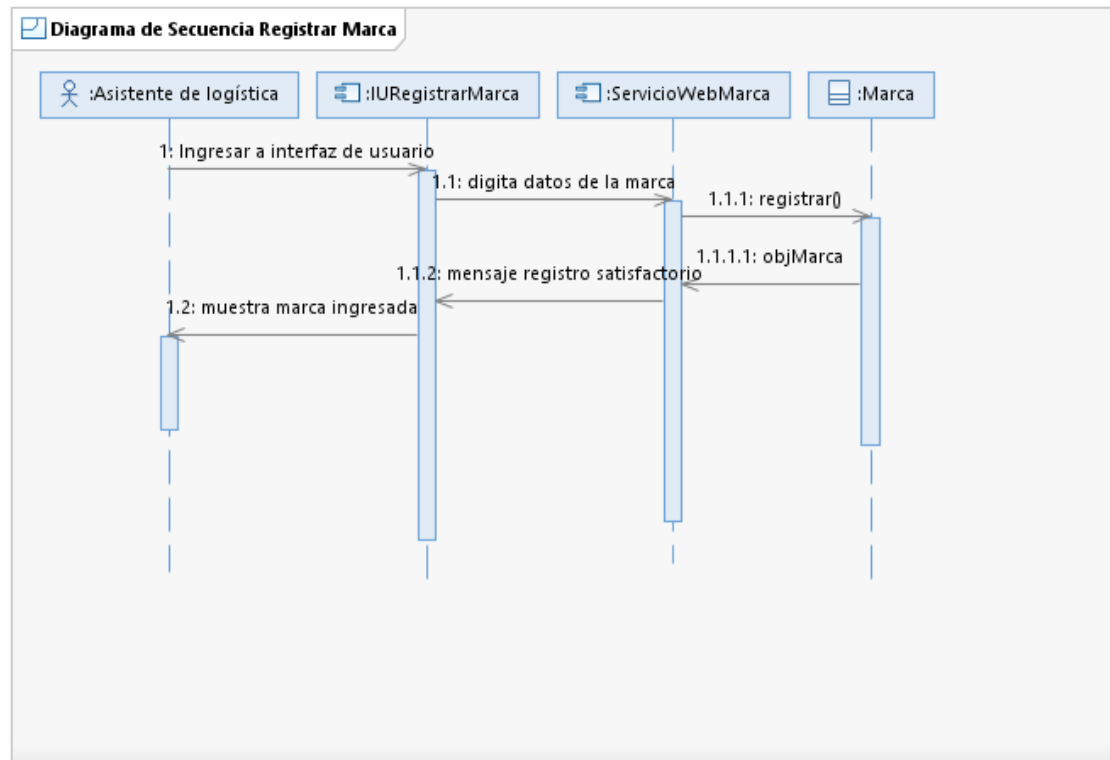


Figura N° 76 – Diagrama de secuencia registrar marca

2.4.2.9. Registrar Categoría

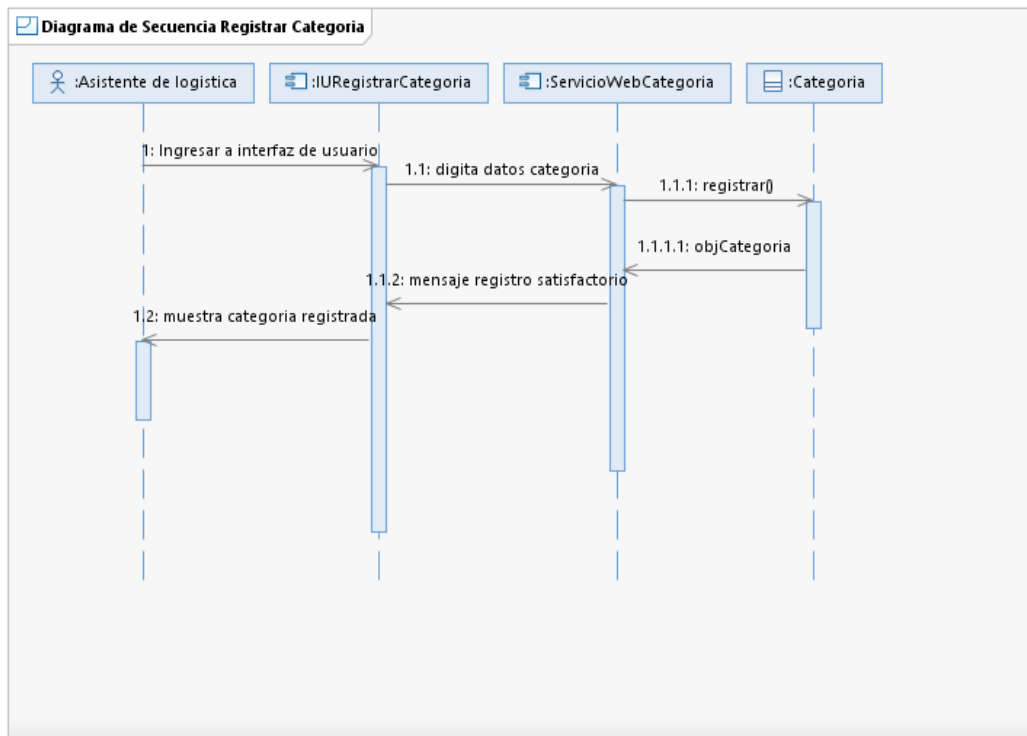


Figura N° 77 – Diagrama de secuencia registrar marca

2.4.2.10.Registrar Producto

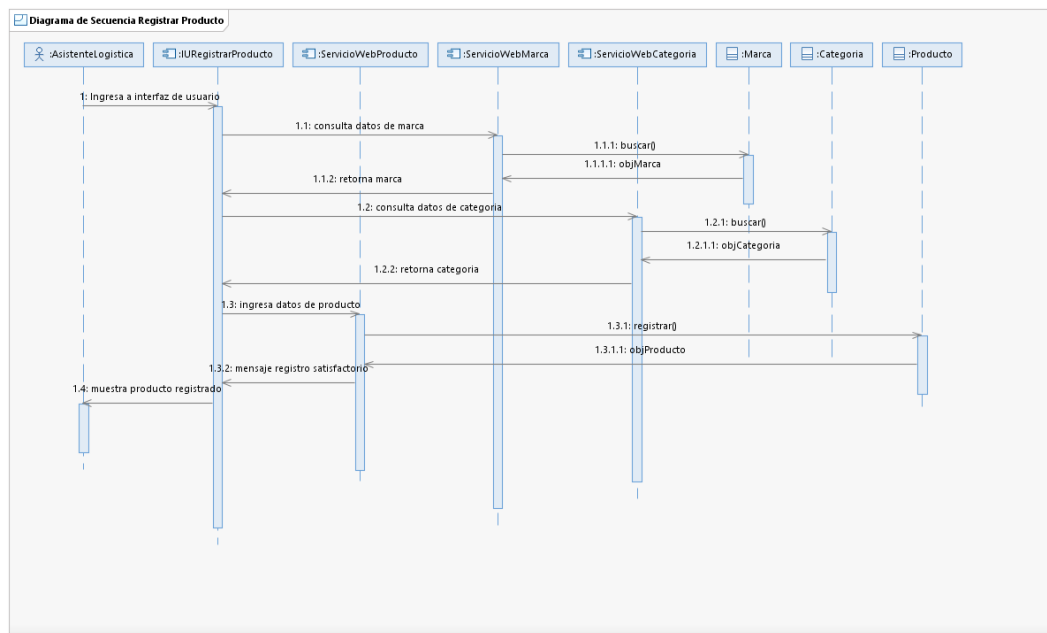


Figura N° 78 – Diagrama de secuencia registrar producto

2.4.2.11.Registrar Nota de Salida

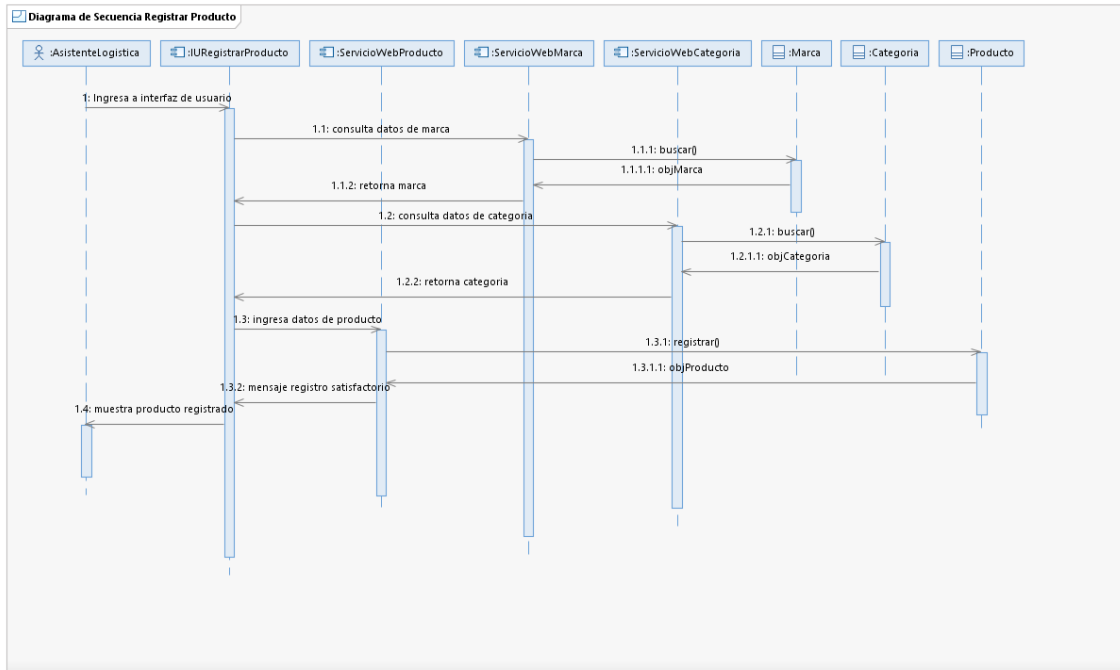


Figura N° 79 – Diagrama de secuencia registrar nota de salida

2.4.2.12.Registrar Nota de Entrada

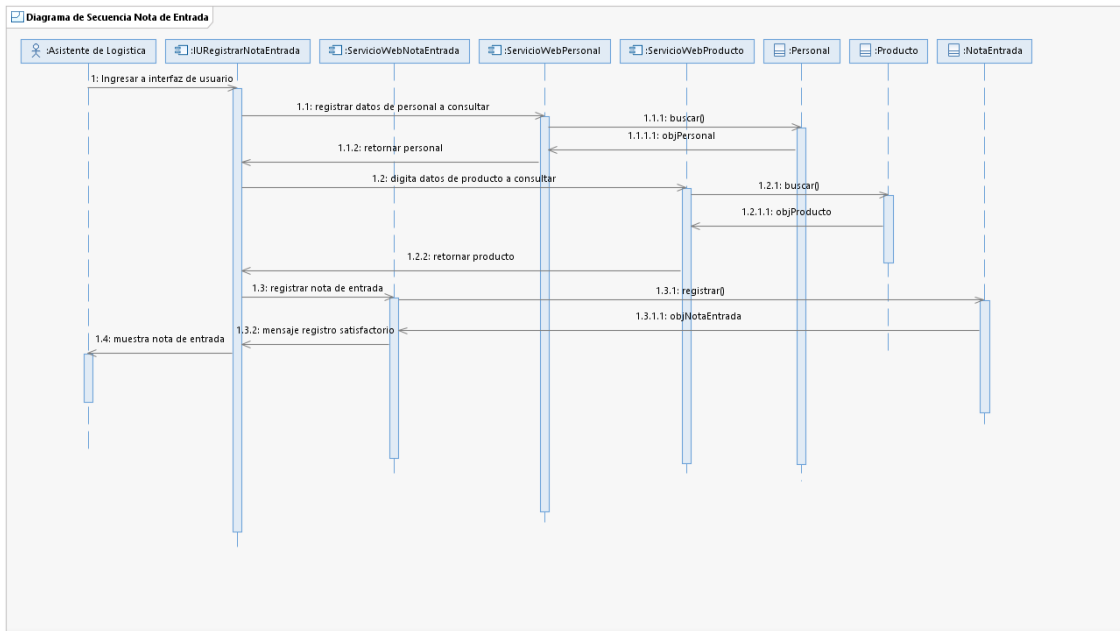


Figura N° 80 – Diagrama de secuencia registrar nota de entrada

2.4.2.13.Registrar Proveedor

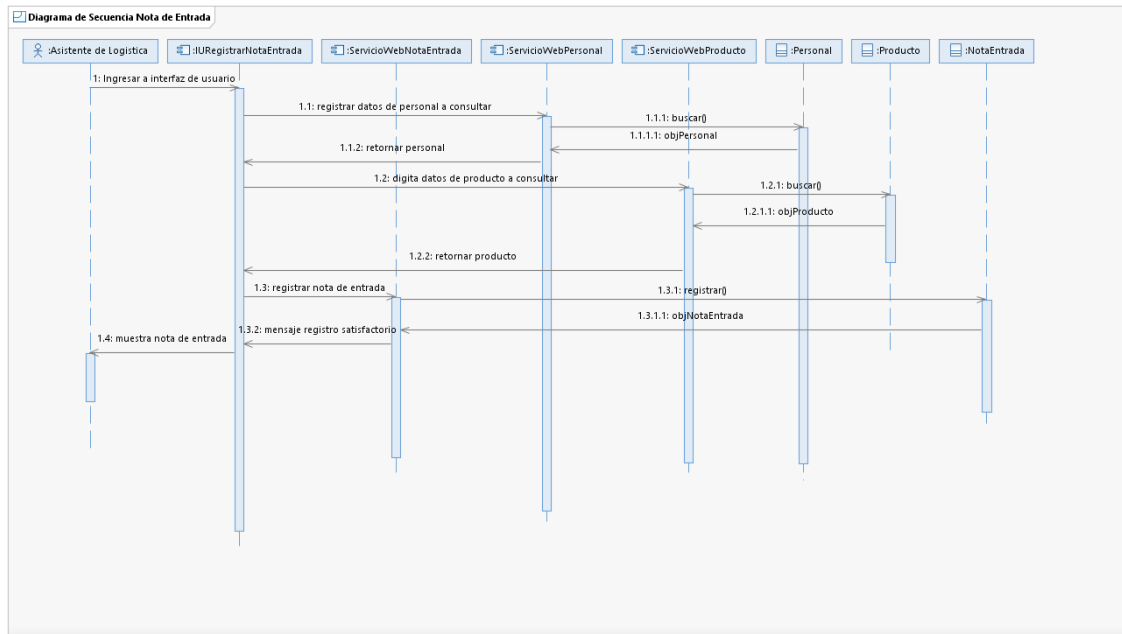


Figura N° 81 – Diagrama de secuencia registrar proveedor

2.4.2.14.Generar Cotización

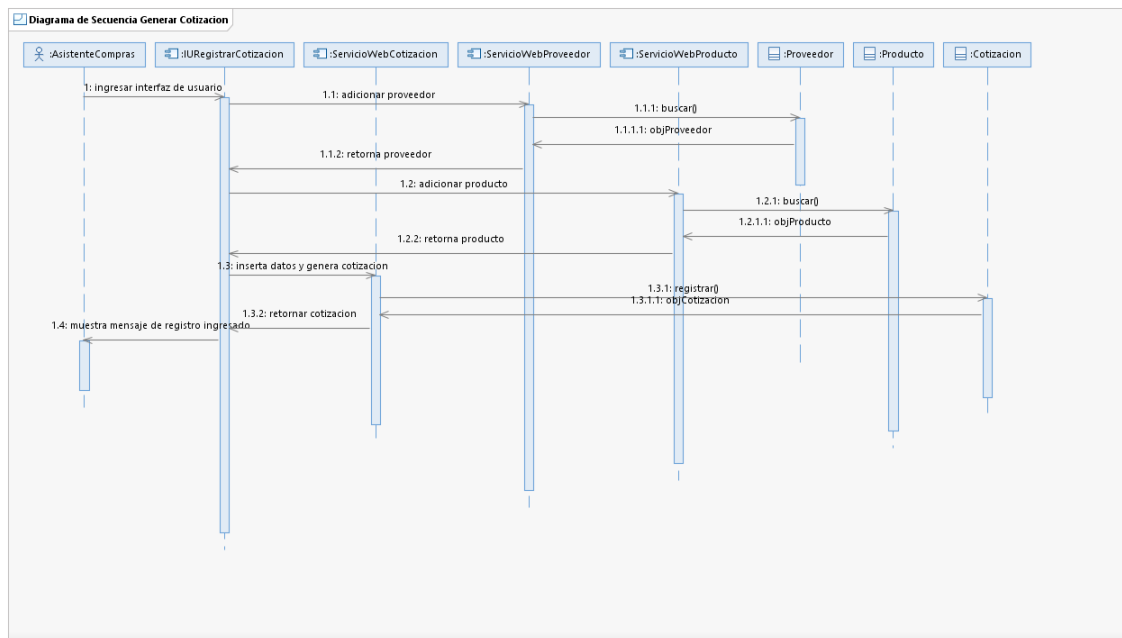


Figura N° 82 – Diagrama de secuencia generar cotización

2.4.2.15. Generar Orden de Compra

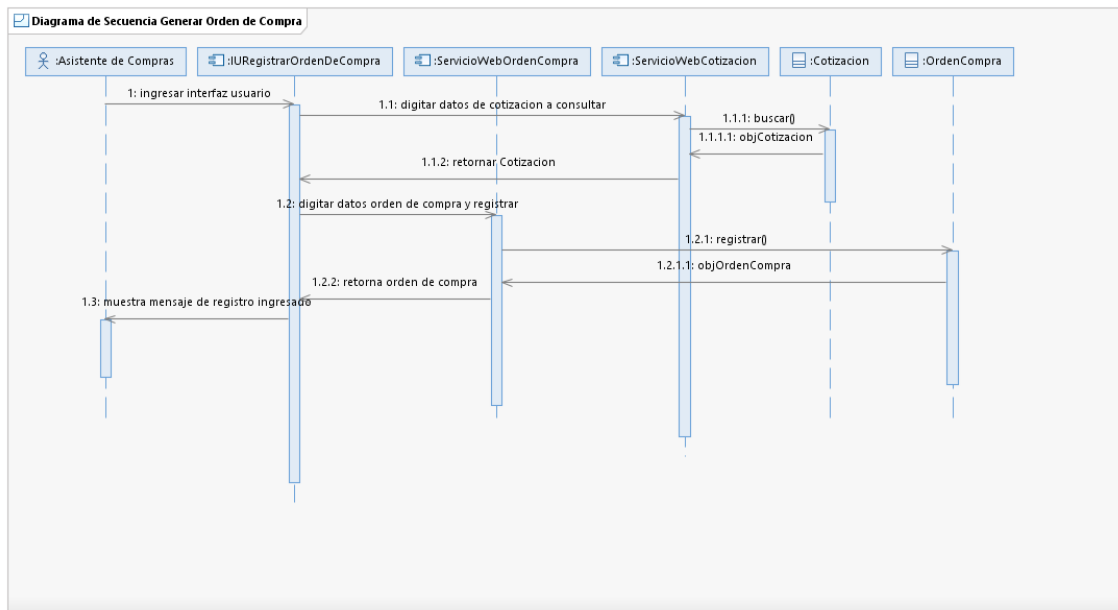


Figura N° 83 – Diagrama de secuencia generar orden de compra

2.4.3. Diseño de las interfaces de usuario

2.4.3.1. Registrar Cliente

Interfaz Registrar Cliente. El formulario contiene los siguientes campos de texto:

- RUC
- Razón Social
- Dirección

En la parte inferior derecha del formulario se encuentran los botones "Atrás" y "Guardar".

Figura N° 84 – Interfaz Registrar Cliente

2.4.3.2. Registrar Tipo de Servicio

Interfaz Registrar Tipo de Servicio. El formulario contiene el siguiente campo de texto:

- Descripción

En la parte inferior derecha del formulario se encuentran los botones "Atrás" y "Guardar".

Figura N° 85 – Interfaz Registrar Tipo de Servicio

2.4.3.3. Generar Factura de Venta

Registrar Factura de Venta

Ciente [Consultar](#)

RUC Guía de Remisión Cliente Guía de Remisión Transportista

Dirección

[+ Agregar ítem](#)

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	P. TOTAL	
2	1	Transporte de Carga Pesada	1250.00	2500.00	✕
			VALOR VENTA	2100.00	
			I.G.V.	450.00	
			TOTAL S/:	2500.00	

[Guardar](#)

Figura N° 86 – Interfaz Generar Factura de Venta

2.4.3.4. Consultar Cliente

Listado - Clientes

Ingrese razón social ó RUC ... [Buscar](#)

ID	RUC	Razón Social	Dirección	Acciones
1	20440273131	Los Portales	Jr. Ucayali 550	Editar Eliminar
2	20440273111	GyM	Jr. Miroquesada 887	Editar Eliminar
3	20445553131	Minera Marsa	Jr. Huamachuco 99	Editar Eliminar

[+ Nuevo Registro](#)

Figura N° 87 – Interfaz Consultar Cliente

2.4.3.5. Consultar Tipo de Servicio

Listado - Tipo de Servicio

Ingrese descripción ... [Buscar](#)

ID	Descripción	Acciones
1	Transporte de carga pesada	Editar Eliminar
2	Transporte de petróleo	Editar Eliminar
3	Transporte de gas	Editar Eliminar
4	Transporte de aluminio	Editar Eliminar

[+ Nuevo Registro](#)

Figura N° 88 – Interfaz Consultar Tipo de Servicio

2.4.3.6. Registrar Programación de Unidades Vehiculares

The screenshot shows a web form titled "Registrar Programación de Unidades Vehiculares". It contains several input fields and sections:

- Fields for "Fecha de recojo", "Hora", and "Dirección de Recojo".
- A section "Datos del cliente" with a "RUC" field and a "Razón Social" field, including a "Buscar" button.
- A section "Datos de la unidad vehicular" containing a table with columns: "N° PLACA", "MARCA", "CONFIGURACIÓN VEHICULAR", "N° CERT. DE INSCRIPCIÓN MTC", "CONDUCTOR", and a "+" button.
- At the bottom right, there are "Atrás" and "Guardar" buttons.

Figura N° 89 – Interfaz Registrar Programación de Unidades Vehiculares

2.4.3.7. Registrar Guía de Remisión de Transportista

The screenshot shows a web form titled "Registrar Guía de Remisión de Transportista". It contains several input fields and sections:

- Fields for "Serie", "Número", "G.R. Remite (Cliente)", "Fecha de Emisión", and "Fecha de Inicio de Traslado".
- Fields for "Dirección de Partida" and "Dirección de Llegada".
- A section "Datos del remitente" with a table containing columns: "RUC", "RAZÓN SOCIAL", "DOCUMENTO IDENTIDAD", "N° DOCUMENTO IDENTIDAD", and a "+" button.
- A section "Datos del destinatario" with a table containing columns: "RUC", "RAZÓN SOCIAL", "DOCUMENTO IDENTIDAD", "N° DOCUMENTO IDENTIDAD", and a "+" button.
- A section "Bienes a transportar" with a table containing columns: "ITEM", "DATOS DEL BIEN TRANSPORTADO", "CANTIDAD", "PESO", "UNIDAD DE MEDIDA", "FLETE COBRADO", and a "+" button.
- A section "Datos de identificación de la unidad de transporte y del conductor" with fields for "Placa N°", "Marca", "Configuración vehicular", "N° cert. de inscripción MTC", and "Piloto", each with a "Buscar" button.
- A section "Datos de la empresa subcontrada" with fields for "Nombres y Apellidos", "R.U.C.", "Piloto", "Licencia", and "P. Partida".
- At the bottom right, there are "Previsualizar" and "Guardar" buttons, along with a Windows watermark.

Figura N° 90 – Interfaz Registrar Guía de Remisión de Transportista

Consultar Remitente ✕

Ingrese razón social ó RUC ... Buscar

ID	RUC	Razón Social	Seleccionar
1	20218773131	Minera MARSÁ	<input checked="" type="checkbox"/>
2	20265998383	Minera LA PODEROSA	<input checked="" type="checkbox"/>
3	20287373434	Los Portales	<input checked="" type="checkbox"/>
4	20218272894	G4S Perú	<input checked="" type="checkbox"/>

Cancelar

Figura N° 91 – Interfaz Consultar Remitente

Consultar Destinatario ✕

Ingrese razón social ó RUC ... Buscar

ID	RUC	Razón Social	Seleccionar
1	20218773131	Minera MARSÁ	<input checked="" type="checkbox"/>
2	20265998383	Minera LA PODEROSA	<input checked="" type="checkbox"/>
3	20287373434	Los Portales	<input checked="" type="checkbox"/>
4	20218272894	G4S Perú	<input checked="" type="checkbox"/>

Cancelar

Figura N° 92 – Interfaz Consultar Destinatario

Agregar Item ✕

Bien a transportar

Cantidad Peso Unidad de Medida Flete

Aceptar Cancelar

Figura N° 93 – Interfaz Agregar Item

2.4.3.8. Registrar Unidad Vehicular

Registrar Unidad Vehicular

N° Placa

Marca

Configuración Vehicular

N° certificado de inscripción MTC

Atrás Guardar

Figura N° 94 – Interfaz Registrar Unidad Vehicular

2.4.3.9. Consultar Unidad Vehicular

Listado - Unidades Vehiculares

Ingrese número de placa ... Buscar

ID	N° PLACA	MARCA	CONFIGURACIÓN VEHICULAR	N° CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN MTC	Acciones
1	UD-2454	VOLVO	CONF-1234	CERT-0001	Editar Eliminar
2	CD-9856	MERCEDEZ	CONF-3333	CERT-0002	Editar Eliminar
3	VD-2478	VOLVO	CONF-4444	CERT-0003	Editar Eliminar

+ Nuevo Registro

Figura N° 95 – Interfaz Consultar Unidad Vehicular

2.4.3.10.Registrar Marca

Registrar Marca

Descripción

Atrás Guardar

Figura N° 96 – Interfaz Registrar Marca

2.4.3.11. Registrar Categoría



Figura N° 97 – Interfaz Registrar Categoría

2.4.3.12. Registrar Producto

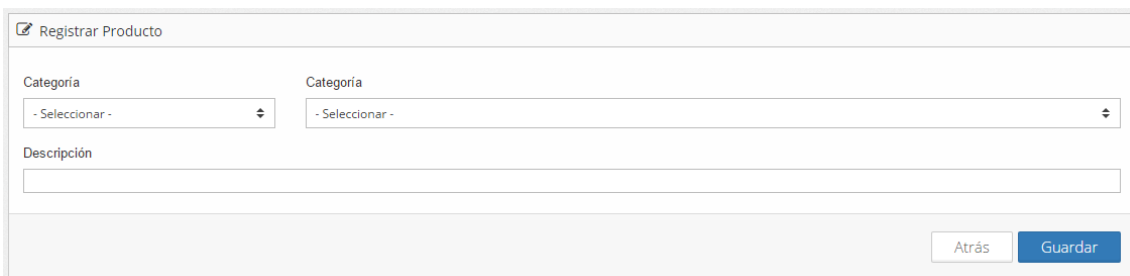
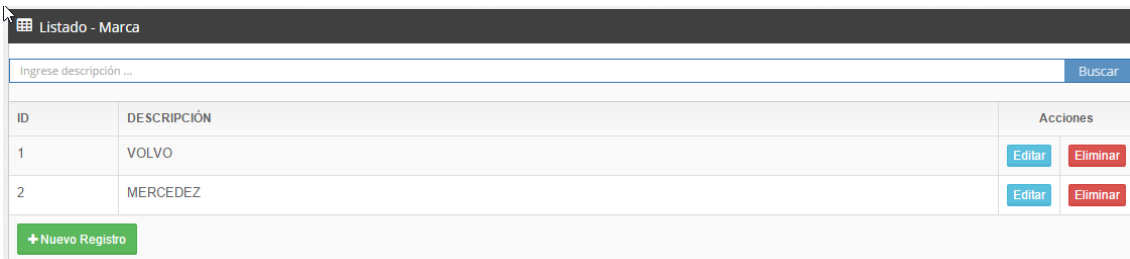


Figura N° 98 – Interfaz Registrar Producto

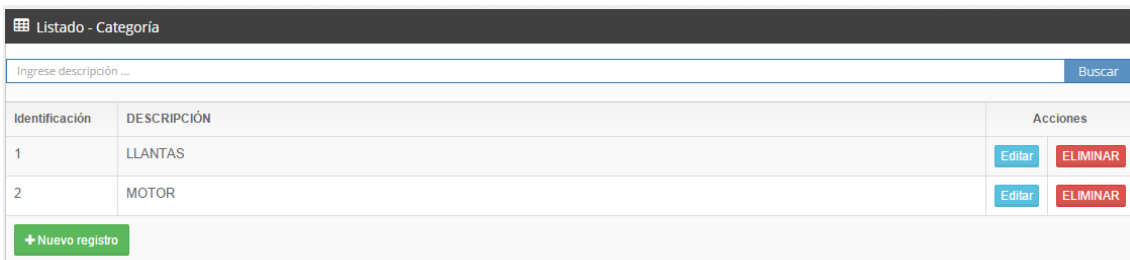
2.4.3.13. Consultar Marca



ID	DESCRIPCIÓN	Acciones
1	VOLVO	Editar Eliminar
2	MERCEDEZ	Editar Eliminar

Figura N° 99 – Interfaz Consultar Marca

2.4.3.14. Consultar Categoría



Identificación	DESCRIPCIÓN	Acciones
1	LLANTAS	Editar ELIMINAR
2	MOTOR	Editar ELIMINAR

Figura N° 100 – Interfaz Consultar Categoría

2.4.3.15. Registrar Nota de Entrada

Registrar Nota de Entrada

Fecha Hora

Personal [Consultar](#)

[+ Agregar item](#)

CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	
10	Caja	Tornillos	✕

[Guardar](#)

Figura N° 101 – Interfaz Registrar Nota de Entrada

2.4.3.16. Registrar Nota de Salida

Registrar Nota de Salida

Fecha Hora Centro de Costo [Consultar](#)

Personal [Consultar](#)

[+ Agregar item](#)

CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	DESCRIPCIÓN	
10	Caja	Tornillos	✕

[Guardar](#)

Figura N° 102 – Interfaz Registrar Nota de Salida

2.4.3.17. Consultar Producto

Listado - Producto

Ingrese descripción o categoría ... [Buscar](#)

ID	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	Acciones
1	LLANTAS CHICAS	LLANTAS	Editar Eliminar
2	PERNOS MEDIANOS	PERNOS	Editar Eliminar

[+ Nuevo Registro](#)

Figura N° 103 – Interfaz Consultar Producto

2.4.3.18. Registrar Proveedor

Registrar Proveedor

RUC: Razón Social:

Dirección: Email: Teléfono:

Atrás Guardar

Figura N° 104 – Interfaz Registrar Proveedor

2.4.3.19. Consultar Proveedor

Listado - Proveedor

Ingrese RUC o razón social ... Buscar

ID	RUC	RAZÓN SOCIAL	DIRECCIÓN	EMAIL	TELÉFONO	Acciones
1	20440888131	LOS FAROLITOS S.A.C.	Jr. Puno 782	ventas@losfarolitos.com.pe	949376825	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
2	20587558131	LOS PORTALES S.A.C.	Jr. Unión	ventas@losportales.com.pe	949965559	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

+ Nuevo Registro

Figura N° 105 – Interfaz Consultar Proveedor

2.4.3.20. Generar Cotización

Generar Cotización

+ Agregar proveedor

RUC	RAZÓN SOCIAL	DIRECCIÓN	EMAIL	TELÉFONO	
20440273131	Los Farolitos S.A.C.	Jr. Puno 782	ventas@losfarolitos.com.pe	949376825	<input type="button" value="x"/>

+ Agregar producto

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	P. TOTAL	
50	Caja	Tornillos			<input type="button" value="x"/>
5	Caja	Foquitos			<input type="button" value="x"/>
				TOTAL S/.	

Observaciones

Previsualizar Guardar

Figura N° 106 – Interfaz Generar Cotización

2.4.3.21. Generar Orden de Compra

Generar Orden de Compra

Número Cotización: Plazo de Entrega: Fecha Emisión: 09/04/2015

Proveedor

RUC	RAZÓN SOCIAL	DIRECCIÓN	EMAIL	TELÉFONO	
20440273131	Los Farolitos S.A.C.	Jr. Puno 782	ventas@losfarolitos.com.pe	949376825	✕

Productos

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	P. TOTAL	
50	Caja	Tomillos	15.00	750.00	✕
5	Caja	Foquitos	12.50	62.50	✕
				TOTAL S/:	812.50

Observaciones

Figura N° 107 – Interfaz Generar Orden de Compra

2.4.3.22. Consultar Cotización

Consultar cotizaciones

0001

N° COTIZACIÓN	PROVEEDOR	FECHA EMISIÓN	N° ORDEN DE COMPRA	Acciones
00001	Ferretería Nuevo Horizonte S.A.C.	10/02/2015	0001-0000000010	<input type="button" value="Ver Detalle"/>

Figura N° 108 – Interfaz Consultar Cotización

2.4.4. Diagrama de despliegue

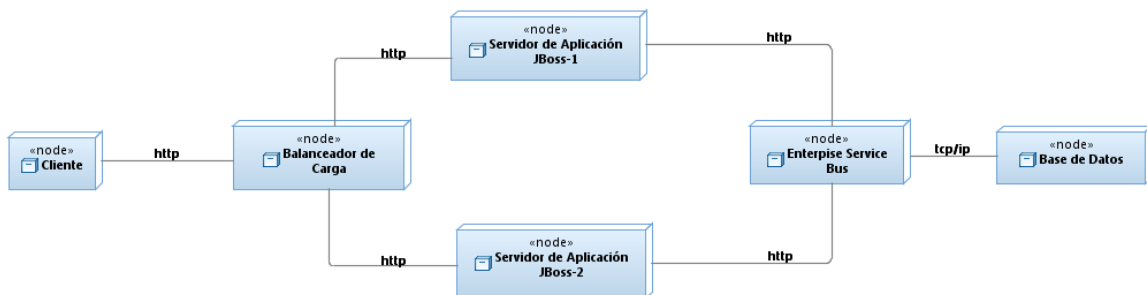


Figura N° 109 – Diagrama de Despliegue

2.4.5. Diagrama Físico de Base de Datos

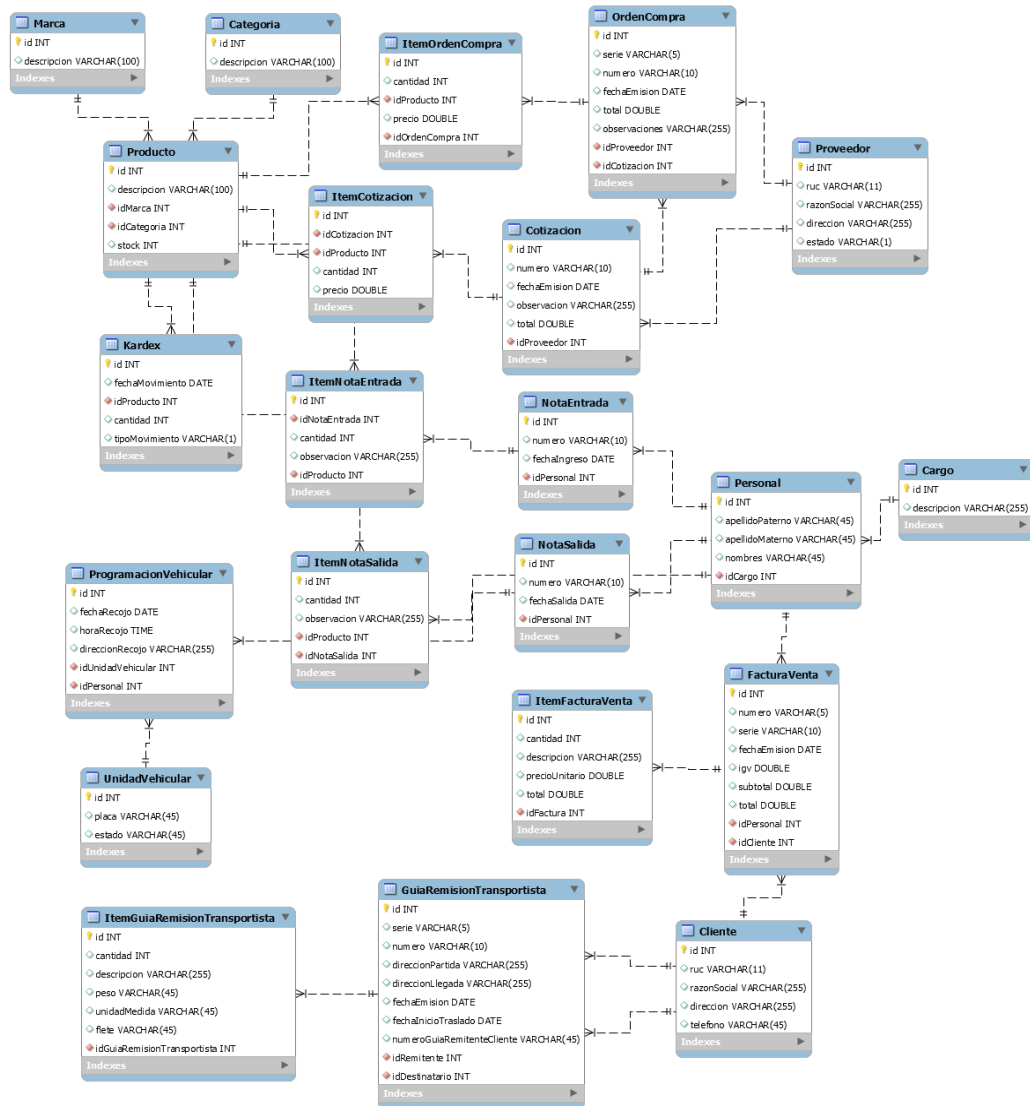


Figura N° 110 – Diagrama de Base de Datos

2.4.6. Plan de pruebas para el sistema

Los objetivos de las pruebas

- ✓ Realizar pruebas unitarias a los requerimientos
- ✓ Realizar pruebas de integración de los subsistemas
- ✓ Realizar pruebas del sistema al funcionamiento global del software

Pruebas a realizar

- ✓ Unitarias

- ✓ Integración
- ✓ Sistemas

Cronograma

ACTIVIDAD	TIPO DE PRUEBA	TIEMPO
Caso de Uso :	Prueba de Integración	20 Minutos
Registrar cliente	Pruebas unitarias	1.0 min
Registrar tipo de servicio	Pruebas unitarias	0.5 min
Generar Factura de Venta	Pruebas unitarias	1.5 min
Consultar Cliente	Pruebas unitarias	0.5 min
Consultar tipo de servicio	Pruebas unitarias	0.5 min
Registrar programación de unidades vehiculares	Pruebas unitarias	1.5 min
Consultar Unidad Vehicular	Pruebas unitarias	0.5 min
Generar Reporte de Ventas por Centro de costos	Pruebas unitarias	1.0 min
Registrar Marca	Pruebas unitarias	0.5 min
Registrar Categoría	Pruebas unitarias	0.5 min
Registrar Producto	Pruebas unitarias	0.5 min
Consultar Marca	Pruebas unitarias	0.5 min
Consultar Categoría	Pruebas unitarias	0.5 min
Registrar Nota de Salida	Pruebas unitarias	1.5 min
Registrar Nota de Entrada	Pruebas unitarias	1.5 min
Consultar Producto	Pruebas unitarias	0.5 min
Registrar Proveedor	Pruebas unitarias	0.5 min
Generar Cotización	Pruebas unitarias	1.5 min
Generar Orden de Compra	Pruebas unitarias	1.5 min
Registrar Comprobante de Compra	Pruebas unitarias	0.5 min
Ver Reporte de Compras por Proveedor	Pruebas unitarias	1.0 min
Ver Reporte de Cotizaciones	Pruebas unitarias	1.0 min

Ver Reporte de Órdenes de Compra	Pruebas unitarias	1.0 min
---	-------------------	---------

Recursos a utilizar

- ✓ Hardware
 - 3 pc's de pruebas
 - Un servidor de prueba
- ✓ Software
 - Sistema Operativo (Windows 8.1, GNU/Linux Debian)
 - JMeter
 - Selenium
- ✓ Personal
 - Un encargado de realizar las pruebas

2.4.7. Plan de Desarrollo

2.4.7.1. Estimación de Costos

Costos de software

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL SOFTWARE			
Actores	Simple	Promedio	Complejo
Jefe de Compras	-	-	1
Jefe de Logística	-	-	1
Jefe de Ventas	-	-	1
Proveedor	-	-	1
Cliente	-	-	1
Gerente General	-	-	1
Número de incidencias	-	-	6

$$PA = PAS + PAP + PAC$$

PAS= factor de ponderación simple(1)* Nro de actores simples

PAP= factor de ponderación promedio(2)* Nro de actores promedio

PAC=factor de ponderación complejo(3) Nro de actores complejo

RESULTADO

$$PA=1(0)+2(0)+3(6)=18$$

Ponderación de casos de uso (PCU)			
Casos de Uso	Simple	Promedio	Complejo
Registrar cliente	-	1	-
Registrar tipo de servicio	-	1	-
Generar Factura de Venta	-	-	1
Consultar Cliente	1	-	-
Consultar Tipo de servicio	1	-	-
Registrar programación de unidades vehiculares	-	-	1
Consultar Unidad Vehicular	1	-	-
Generar Reporte de Ventas por Centro de Costos	-	-	1
Registrar Marca	-	1	-
Registrar Categoría	-	1	-
Registrar Nota de Salida	-	-	1
Registrar Nota de Entrada	-	-	1
Consultar Producto	1	-	-
Registrar Proveedor	1	-	-
Generar Cotización	-	-	1
Generar Orden de Compra	-	-	1
Registrar Comprobante de Compra	-	-	1
Consultar Proveedor	1	-	-
Consultar Cotización	-	1	-
Generar Reporte de compras por proveedor	-	1	-
Generar Reporte de cotizaciones	-	1	-
Generar Reporte de órdenes de compra	-	1	-
Total	6	8	8

$$PCU=PCUS+PCUP+PCUC$$

PCUS= Factor de ponderación simple(5) * Nro de casos de uso simple

PCUP= Factor de ponderación promedio (10) * Nro de casos de uso promedio

PCUC= Factor de ponderación complejo (15) * Nro de casos de uso complejo

RESULTADO

$$PCUS=6(5)+8(10)+8(15)= 230$$

Factores técnicos de complejidad (TCF)				
TIPO	DESCRIPCIÓN	FACTOR	VALOR	VALOR*FACTOR
T1	Sistema Distribuido	2	5	10
T2	Tiempo de Respuesta	1	2	2
T3	Eficiencia del usuario Final	1	3	3
T4	Procesamiento complejo interno	1	2	2
T5	Código que debe ser rehusado	1	4	4
T6	Facilidad de instalación	0.5	1	0.5
T7	Facilidad de uso	0.5	3	1.5
T8	Portabilidad	2	2	4
T9	Facilidad de cambio	1	3	3
T10	Concurrencia	1	2	2
T11	Escalabilidad	1	3	3
T12	Proveer directiva de acceso por nivel	1	3	3
T13	Facilidad de entrenamiento de usuarios	1	2	2
Total				40

$$TCF= 0.6+0.01*Tfactor$$

$$TFactor=\sum (Valor Asignado)*(Ponderación del factor)$$

RESULTADO

$$TFactor = 40$$

$$TCF= 1$$

Valor	Descripción
0	Irrelevante
1	Más o menos regular
2	Regular
3	Muy Básico
4	Básico
5	Esencial

Factor del Ambiente Características del equipo				
TIPO	DESCRIPCIÓN	FACTOR	VALOR	VALOR*FACTOR
F1	Familiaridad con el proceso en desarrollo	1.5	2	3
F2	Experiencias en el desarrollo de aplicaciones	0.5	2	1
F3	Experiencia en programación orientada a objetos	1	3	3
F4	Experiencia en desarrollo de servicios web	1	3	3
F5	Capacidad del líder del equipo (jefe del proyecto)	0.5	2	1
F6	Motivación	1	3	3
F7	Establecer los requerimientos	2	2	4
F8	Trabajar a tiempo parcial	-1	2	-2
F9	Deficiencias en el manejo del lenguaje de programación	-1	1	-1
F10	Desconocimiento de desarrollo de servicios web	-1	2	-2
Total				13

$$EF = 1.4 + (-0.03 * E_{factor})$$

$$E_{factor} = \sum (\text{Valor asignado}) * (\text{Ponderación del Factor})$$

RESULTADO

$$E_{factor} = 13 \quad EF = 1.01$$

$$UCP = (PA + PCU) * TCF * EF = (18 + 230) * 1 * 1.01 = 250.48$$

TIEMPO ESTIMADO DEL PROYECTO	
$TEP = ((\text{FACTORHORASPERSONA}) * UCP / 48) + FC) / NPE$	
FACTORHORASPERSONA	5
UCP	250.48

FACTOR DE CONTINGENCIA (semanas)	2
NUMERO DE PÉRSONAS POR EQUIPO	2
TEP (en semanas)	14.04583

Punto de equilibrio = 1400

Duración en meses = 3.51

Costo total del software en dólares = 4914

2.4.7.2. Costos de Hardware

Descripción	Cantidad	Valor Unidad	Subtotal
Switch DLINK DGS-1008D de 8 puertos	1	10.00	10.00
Computadora Intel Core i5, 800 GB SATA 8 GB RAM	1	600.00	600.00
Computadora Intel Core i7, 1 TB SATA 16 GB RAM	1	700.00	700.00
Impresora HP Color Laser Jet CP1515n	1	100.00	100.00
Servidor HP ML110 G5 Intel Dual CoreXeon 3065 (2.33 Ghz), 8GB DDR2 800 Mhz, 200 GB	1	1200.00	1200.00
COSTOS TOTAL DE HARDWARE			2610.00

2.4.7.3. Resumen de Costos

Costo total del Software	4914.00
Costo total del Hardware	2610.00
TOTAL EN DOLARES	7524,00
TOTAL EN SOLES (3.1)	23324.4

III. DISCUSIÓN DE LA HIPÓTESIS

3.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Para contrastar nuestra hipótesis se considerará lo siguiente:

3.1.1. Planteamiento del problema

¿Cómo automatizar y mejorar los procesos de negocios de la empresa AGENCIA DE TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L. usando tecnologías de la información?

3.1.2. Hipótesis

La implementación de una solución informática basado en el modelo de arquitectura SOA usando servicios Web y BPMN, automatizará los procesos de negocio que involucran a las áreas de logística y ventas, y estará preparado para adaptarse ante nuevas necesidades y cambios en los requerimientos de los clientes y usuarios de la empresa AGENCIA DE TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L.

✓ **Variable Independiente:**

Solución informática basada en el modelo de arquitectura SOA usando servicios web y BPMN.

✓ **Variable Dependiente:**

Automatizar procesos de negocios en las áreas de logística y ventas.

✓ **Método de Pre Test y Pro Test**

Pre Test(X_0): Es la medición previa de la variable dependiente

Pro Test(X_1): Corresponde a la nueva medición de la variable dependiente

O: la aplicación de la Variable independiente.

Donde:

X₀: Realización de procesos de negocio sin utilizar la solución web

O: Solución informática web

X₁: Realización de procesos de negocio utilizando la solución web.

Al concluir la investigación se establecen las diferencias entre X₀ y X₁ para determinar si hay o no incremento en los resultados obtenidos.

La siguiente tabla muestra los valores correspondientes al grado de satisfacción:

Rango	Grado de Satisfacción
0 - 2.5	Insatisfecho
2.5 –5.0	Medianamente satisfecho
5.0 – 7.5	Satisfecho
7.5 – 10.0	Muy Satisfecho

Tabla N° 27 – Grado de Satisfacción

A continuación se muestran las descripciones y los valores de las variables que contribuyen con la verdad o falsedad de la hipótesis planteada.

Leyenda:

Tiempos actual → Está representado por los tiempos actuales tomados sin la aplicación de la solución informática basada en SOA y BPMN.

Tiempos propuestos → Está representado por los tiempos actuales tomados después de la aplicación de la solución informática basada en SOA y BPMN.

d_i → Es la diferencia entre la gestión de tiempos propuestos y la gestión de tiempos actual

d_i^2 → Es la diferencia al cuadrado entre la gestión de tiempos propuestos y la gestión de tiempos actual.

FACTORES	Tiempos Actual (TA) (Minutos)	Tiempos Propuestos (TP) (Minutos)	d_i	d_i^2
Acceso a la información	10	2.30	7.7	59.29
Realizar tareas administrativas	5	2.50	2.5	6.25
Generación de Reportes	20	2.85	17.15	294.12
TOTAL			27.35	359.66

Tabla N° 28 - Evaluación de los parámetros de rendimiento para el Sistema

Establecemos el Análisis Estadístico para lo cual necesitamos:

1. Hipótesis Estadística:

$$H_0 : X_0 - X_1 = 0 \quad (GTA = GTP)$$

$$H_1 : X_0 - X_1 > 0 \quad (GTA > GTP)$$

2. Nivel de Significación:

$$\alpha = 0.05$$

3. Función de Prueba:

$$t_0 = \frac{\overline{d_i}}{\left(\frac{\delta d}{\sqrt{n}} \right)}$$

4. Diferencia de Promedio:

$$\overline{d_i} = \frac{\sum d_i}{n}$$

$$d_i = \frac{27.35}{3} = d_i = 9.117$$

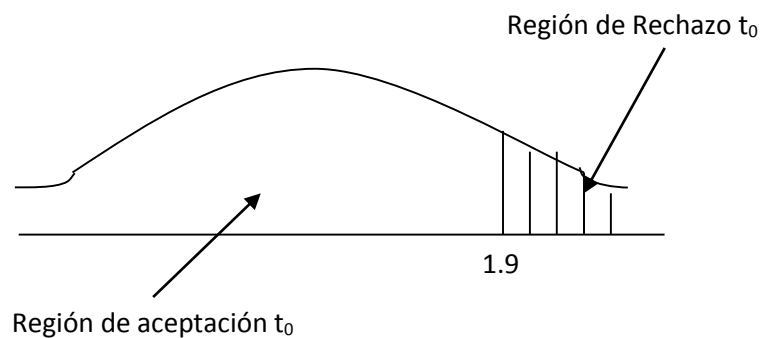
5. Desviación Estándar

$$s = \sqrt{\frac{n \sum di^2 - (\sum di)^2}{n(n-1)}}:$$

$$sd = \sqrt{\frac{3(359.66) - (27.35)^2}{3(2)}}$$

$$sd = 7.42695$$

6. Región de Aceptación y de Rechazo de Ho



7. Valor Critico de “t” de Student.

$$t(1-\alpha)(n-1)$$

$$t(1 - 0.05)(3 - 1) = 1.9$$

8. Valor Calculado de “t”

$$t_0 = \frac{9.117}{7.42695} \sqrt{3} = 2.13$$

9. Interpretación de los Resultados.

Se concluye que como $t_0 = 2.13$, es mayor que $t = 1.9$ se rechaza H_0 y se acepta H_1 :

$X_0 - X_1 > 0$, lo que significa que la hipótesis “La implementación de una solución informática basado en el modelo de arquitectura SOA usando servicios Web y BPMN, automatizará los procesos de negocio que involucran a las áreas de logística y ventas, y estará preparado para adaptarse ante nuevas necesidades y cambios en los requerimientos de los clientes y usuarios de la empresa AGENCIA DE TRANSPORTES GARRINCHA S.R.L”. Por lo tanto la **Hipótesis planteada es válida.**

CONCLUSIONES

1. Al realizar la investigación bibliográfica necesaria, se observó que hay extensa literatura teórica acerca del tema de arquitectura orientada a servicios (SOA) y notación de gestión de procesos de negocio (BPMN), pero relativamente poca información de realizar una implementación desde cero.
2. Para el análisis y diseño de los servicios web se utilizó la estrategia top-down debido a que se centra en cumplir los requerimientos del negocio y los coloca como objetivo principal del proyecto.
3. Para el modelado de servicios web se usó soaML, el lenguaje de modelado de arquitectura orientada a servicios y para el modelado de los procesos se hizo uso de la notación BPMN.
4. Hemos seguido la metodología ágil ICONIX en las diferentes fases del desarrollo de esta aplicación web, la cual nos ha permitido definir y documentar bien el proyecto mediante la elaboración del modelo del dominio del problema, modelos de casos de uso y su diagrama de clases.
5. Para el desarrollo de servicios usamos el estilo de arquitectura REST y para su implementación se usó Spring MVC.
6. Se investigó acerca de los diversos servicios de bus que se encuentran en el mercado, después de evaluarlas nos decidimos por Apache Camel debido a que es una herramienta open source, ligero y cumple con las características que se requiere para la implementación de nuestra solución.
7. Se usó el patrón de diseño MVC y para su implementación se hizo uso del framework angularJS que nos implementa el patrón MVC del lado del cliente y extiende el HTML para la creación de aplicación SPA (Aplicación de una sola página).

8. El desarrollo de software es un proceso socio-tecnológico, por lo que para tener éxito implantando una Arquitectura Orientada a Servicios no sólo requiere de tecnologías sino de personas.

RECOMENDACIONES

1. Actualmente todos los servicios web creados son usados dentro del contexto de la empresa, se deberá evaluar la creación de API's para los clientes de la empresa Transportes Garrincha y que les permita a ellos poder integrar dentro de sus aplicación funcionalidad respecto al registro de cotizaciones u otras operaciones a realizar según la evaluación que se realice.
2. Realizar la implementación de la facturación electrónicas dentro de esta nueva solución, esto permitirá eliminar el uso del papel físico y poder administrar de una mejor manera los documentos.
3. Implementar una solución de gestión documental que almacene cualquier tipo de documento y que permita integrarse con la solución SOA para poder realizar consultas y registros de los documentos generados por el sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Booch G, et al. 1999. *Lenguaje Unificado de Modelado*. Madrid, Addison-Wesley, p 432-458.
- ✓ Nuñez Ramos, Antonio. 2003. *Análisis y Diseño de sistemas*, Barcelona: Pearson Eds., p 412-414.
- ✓ Rosenberg y Stephens, 2007, *Agile Development with ICONIX Process*, [En línea]. Disponible en: http://www.softwarereality.com/design/iconix_toc.jsp [Accedido el 05-01-2015].
- ✓ IBM, (2008). *RationalUnifiedProcess* [En línea]. Disponible en: <http://www-306.ibm.com/software/awdtools/rup/> [Accedido el 11-10-2014]
- ✓ AngularJS, (2014). Google [En línea]. Disponible en: <https://angularjs.org/> [Accedido el 11-02-2015]
- ✓ Spring Framework (2014). Servicios REST [En línea]. Disponible en: <http://projects.spring.io/spring-framework/> [Accedido el 11-02-2015]
- ✓ Apache Camel. (2012), Apache [En línea]. Disponible en: <http://camel.apache.org/> [Accedido el 15-02-2015]
- ✓ Thomas Erl, 2007. *Soa: Principles of Service Design*. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, p 25-119
- ✓ Jen-Yao Chung, Kwei-Jay Lin, and Richard G. Mathieu. 2003, *Web services computing: advancing software interoperability*. Computer, p 35-37
- ✓ Liam O'Brien, Paulo Merson, and Len Bass. Quality attributes for service-oriented architectures. In *SDSOA '07: Proceedings of the International Workshop on Systems Development in SOA Environments*, page 3, Washington, DC, USA, 2007. IEEE Computer Society
- ✓ CLUB – BPM, Business Process Management; Centro Oficial del BPM; <http://www.club-bpm.com>

- ✓ Unified Modeling Language. OMG. <http://www.uml.org>
- ✓ Object Management Group. <http://www.omg.org> (2006, Mayo, 21)
- ✓ Metodología XP para SOA, http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_Extrema
- ✓ Metodología RUP con variante para SOA, <http://www-128.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-design1/>
- ✓ Delgado, A.: Desarrollo de Software orientado a servicios basado en procesos de Negocio. Memorias de laXII Conferencia Iberoamericana de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software (IDEAS 2009). ISBN 978-958-44-5028-9 (2009)
- ✓ Business Process Modeling Notation (BPMN) Version 1.2 OMG, <http://www.omg.org/spec/BPMN/1.2>
- ✓ IBM Global Technology Services: How service-oriented architecture (SOA) impacts your IT infrastructure (2008)
- ✓ Curso Empezando con SOA. Organizado por IBM (2012).
- ✓ Red Hat JBoss Community. “JBoss Enterprise SOA Platform datasheet”
- ✓ Juric Matjaz B., Loganathan Ramesh, Poornachandra Sarang, Frank Jennings “SOA Approach to Integration XML, Web services, ESB, and BPEL in real-world SOA projects”. Packt Publishing. ISBN 978-1-904811-17-6 (2007).
- ✓ Bazán P. “Un modelo de integrabilidad con SOA y BPM”. Tesis de Maestría en Redes de Datos. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata. Abril 2010.