

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID



Trabajo Fin de Grado

Aplicación móvil de geolocalización de mercancía bajo los estándares de comercio electrónico militares Foreign Military Sales (FMS) y STANAG 4329

Sergio Crespo Toubes
Tutora: Belén Ruiz Mezcua
Director: Raúl Díaz Gutiérrez

23/09/2014

Contenido

1.	Introducción.....	20
1.1.	Contexto.....	20
	Introducción al estándar Foreign Military Sales (FMS).....	20
	Introducción al estándar Stanag 4329	20
1.2.	Motivación	21
1.3.	Objetivos	21
1.4.	Estructura del documento	21
2.	Estado del Arte / Estado de la cuestión	23
2.1.	Introducción.....	23
2.2.	Situación inicial de partida del proyecto.....	23
2.3.	Análisis de las tecnologías ofrecidas en el mercado.....	23
	Sistemas Operativos para móviles	24
	Lenguajes multiplataforma	26
2.4.	Estudio	26
	Introducción.....	26
	Easy QR Scanner.....	26
	Map Your Tag.....	28
2.5.	Cuadros descriptivos.....	29
	Easy QR Scanner.....	29
	Map Your Tag.....	30
2.6.	Proyectos iniciales.....	31
2.7.	Elección del proyecto.....	31
3.	Gestión del Proyecto.....	34
3.1.	Introducción.....	34
3.2.	Método de trabajo.....	34
	Metodología a seguir	34
3.3.	Equipo de trabajo.....	34
	Procedimiento de estimación de recursos	34
3.4.	Planificación	35
	Cronograma de actividades y control	36
	Gantt.....	38
	Método de seguimiento y control de desviaciones.....	39
	Lugar de ejecución de los trabajos.....	39

3.5. Recursos	39
Currículo.....	39
Capacidad técnica y de gestión.....	39
Software.....	39
Material de desarrollo	40
3.6. Herramientas	40
Microsoft Windows 8.1.....	40
Microsoft Word 2010.....	41
Microsoft Project 2010.....	41
Microsoft PowerPoint 2010	41
Notepad++	41
Eclipse	42
AndroidSDK.....	42
NetBeans.....	42
MySQL Workbench	43
Zxing.....	43
Google Play Services	43
Gliffy.....	44
Dia	44
Photoshop.....	44
Sony Vegas	45
3.7. Presupuesto	45
Introducción.....	45
Resumen del personal a cargo.....	45
Salario por actividad y horas estimadas	45
Equipos informáticos	46
Herramientas de Software.....	46
Material Fungible	47
Viajes y Dietas	47
Costes indirectos.....	47
Resúmenes totales.....	47
Totales sin I.V.A.....	47
Totales con I.V.A.	48
3.8. Gestión de Riesgos	48

Identificación de riesgos	48
Análisis de riesgos	52
Prevención de riesgos y elaboración del plan de contingencia	54
Monitorización y control de riesgos	56
4. Especificación de Requisitos del proyecto	57
4.1. Introducción	57
4.2. Requisitos de capacidad	58
4.3. Requisitos de sistema	64
4.4. Requisitos de restricción	66
5. Análisis del Sistema	68
5.1. Introducción	68
5.2. Nueva adquisición	69
Gestión Documental	69
Gestión de la Mercancía	70
Gestión de Almacenes	70
Lógica de procesos interno del almacén	72
Gestión de Rutas	72
Lógica de procesos interno de la ruta	73
Integración con el sistema de información global de trazabilidad	73
5.3. Pedido Reparable	75
Gestión Documental Reparable	75
Gestión de la Mercancía de un Reparable	76
Gestión de Almacén de un Reparable	77
Integración con el sistema de información global de trazabilidad	79
5.4. Especificación de Interfaces con otros Sistemas	80
5.5. Análisis de los Casos de Uso	81
Funcionalidades del Sistema	81
Definición de Stakeholders	83
Formato de los casos de uso	83
General	84
Operario	86
Transportista	89
5.6. Priorización de casos de uso	92
5.7. Estimación de horas	93

5.8.	Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso	97
	General.....	97
	Operario	97
	Transportista	98
5.9.	Elaboración del Modelo Lógico de Datos.....	99
5.10.	Seguridad	100
	Permisos de la aplicación	100
	Protección de contraseñas.....	100
	Sesiones de los usuarios	101
	ID_DESTINATION.....	101
	idMessage	102
	Datos del dispositivo móvil	102
	Código de barras	102
5.11.	Comunicación con el servidor	103
	Formato mensajes XML	103
	Tipos de mensajes generales	103
	Tipos de mensajes Response	104
6.	Diseño del Sistema.....	106
6.1.	Definición de la arquitectura del sistema	106
	Arquitectura de Desarrollo en 3 Capas.....	106
	Arquitectura Software	106
6.2.	Diseño del código de barras a utilizar	106
6.3.	Diseño de clases.....	107
	Modelo de clases	107
	Identificación de clases	111
	Diseño de asociaciones y agregaciones	113
	Identificación de atributos de las clases	116
	Identificación y descripción de las operaciones	124
6.4.	Diseño físico de datos	134
	Diseño del modelo físico de datos del Servidor (MySQL)	134
	Diseño del modelo físico de datos de la aplicación Android (SQLite).....	137
6.5.	Diagrama de secuencias.....	140
6.6.	Prototipo	140
	Interfaz Actividad Load	141

Interfaz Actividad Login	141
Interfaz Actividad Registro.....	141
Interfaz Acerca de...	141
Interfaz Actividad Main Operario	142
Interfaz Actividad Main Transportista	142
Interfaz Actividad Seguimiento Mercancía	143
Interfaz Lector de Código de Barras.....	143
Interfaz Actividad Mercancía Operario.....	144
Interfaz Dialog Mercancía Operario.....	144
Interfaz Dialog Mercancía Operario Almacenada.....	145
Interfaz Mercancía Transportista.....	145
Interfaz Dialog Mercancia Transportista Tramitando.....	146
Interfaz Dialog Mercancia Transportista Entregada	146
Interfaz Pedido Operario.....	147
Interfaz Pedido Transportista	147
Interfaz Caja Operario.....	148
Interfaz Caja Transportista.....	148
Interfaz Contenedor Operario	149
Interfaz Contenedor Transportista	149
Interfaz Trazabilidad	150
Interfaz Fragment Map	150
Interfaz Actividad Rutas	151
Interfaz Actividad Ruta.....	151
Interfaz Actividad Transportistas	152
Interfaz Dialog GPS.....	152
Interfaz Actividad Estadísticas	152
Interfaz Actividad Incidencias	154
Interfaz Actividad Incidencia.....	154
Interfaz Actividad Abrir Incidencia.....	154
Interfaz Actividad Respuesta Incidencia	154
6.7. Alternativas de Diseño	155
Servidor de Aplicaciones.....	155
Servidor de Base de Datos	155
Interfaz de la Aplicación.....	155

Diseño de Clases	155
7. Pruebas	157
7.1. Especificación de pruebas unitarias.....	157
7.2. Especificación de pruebas de inserción de datos	157
8. Conclusiones y trabajos futuros.....	158
8.1. Conclusiones del proyecto	158
8.2. Conclusiones personales.....	159
8.3. Trabajos futuros	160
9. Anexo 1: Detallado de Diagramas de Secuencias	161
Ambos usuarios.....	161
Operario	165
Transportista	169
10. Anexo 2: Detallado de pruebas.....	172
Pruebas de caja blanca.....	172
Pruebas de caja negra	180
11. Glosario	192
12. Referencias.....	195
12.1. Páginas webs.....	195
12.2. Libros de consulta	199
12.3. Estándares.....	200
12.4. Apuntes del grado	200
12.5. Proyectos y Trabajos.	200

Índice de Tablas

Tabla 2-1, Easy QR Scanner.....	30
Tabla 2-2, Map Your Tag.....	30
Tabla 2-3, Distribución del mercado de los SO en Smartphones.....	32
Tabla 3-1, Actividades.....	35
Tabla 3-2, Cronograma de actividades y control.....	36
Tabla 3-3, Planificación.....	37
Tabla 3-4, Currículo.....	39
Tabla 3-5, Requisitos mínimos recomendados Windows 8.1.....	40
Tabla 3-6, Resumen del personal a cargo.....	45
Tabla 3-7, Salario por actividad y horas estimadas.....	46
Tabla 3-8, Equipos informáticos.....	46
Tabla 3-9, Herramientas Software.....	46
Tabla 3-10, Material fungible.....	47
Tabla 3-11, Viajes y Dietas.....	47
Tabla 3-12, Costes indirectos.....	47
Tabla 3-13, Resúmenes totales.....	47
Tabla 3-14, Totales sin I.V.A.....	47
Tabla 3-15, Totales con I.V.A.....	48
Tabla 3-16, Riesgo 01 Incendio.....	49
Tabla 3-17, Riesgo 02 Inundación.....	49
Tabla 3-18 - Riesgo 03 Problema eléctrico.....	49
Tabla 3-19, Riesgo 04 Terremoto.....	49
Tabla 3-20, Riesgo 05 Baja temporal.....	50
Tabla 3-21, Riesgo 06 Baja permanente.....	50
Tabla 3-22, Riesgo 07 Mala planificación.....	50
Tabla 3-23, Riesgo 08 Error en la especificación de los requisitos.....	50
Tabla 3-24, Riesgo 09 Falta de tareas.....	50
Tabla 3-25, Riesgo 10 Poco esfuerzo.....	51
Tabla 3-26, Riesgo 11 Incumplimiento de entregas.....	51
Tabla 3-27, Riesgo 12 Falta de motivación.....	51
Tabla 3-28, Riesgo 13 Ataque malicioso.....	51
Tabla 3-29, Riesgo 14 Fallo de los servidores.....	52
Tabla 3-30, Riesgo 15 Fallo en la red.....	52
Tabla 3-31, Análisis cualitativo de los riesgos.....	53
Tabla 3-32, Análisis cuantitativo de los riesgos.....	53
Tabla 3-33, Prevención riesgo 01 Incendio.....	54
Tabla 3-34, Prevención riesgo 02 Inundación.....	54
Tabla 3-35, Prevención riesgo 03 Problema eléctrico.....	54
Tabla 3-36, Prevención riesgo 04 Terremoto.....	54
Tabla 3-37, Prevención riesgo 05 Baja temporal.....	55
Tabla 3-38, Prevención riesgo 06 Baja permanente.....	55
Tabla 3-39, Prevención riesgo 07 Mala planificación.....	55
Tabla 3-40, Prevención riesgo 08 Error en la especificación de los requisitos.....	55
Tabla 3-41, Prevención riesgo 09 Falta de tareas.....	55

Tabla 3-42, Prevención riesgo 10 Poco esfuerzo	55
Tabla 3-43, Prevención riesgo 11 Incumplimiento de entregas	56
Tabla 3-44, Prevención riesgo 12 Falta de motivación	56
Tabla 3-45, Prevención riesgo 13 Ataque malicioso	56
Tabla 3-46, Prevención riesgo 14 Fallo de los servidores	56
Tabla 3-47, Prevención riesgo 15 Fallo en la red	56
Tabla 4-1, Formato de Especificación de Requisitos.....	57
Tabla 4-2, UG-C001 Seguimiento de mercancía	58
Tabla 4-3, UG-C002 Seguimiento de mercancía > Información mercancía	58
Tabla 4-4, UG-C003 Seguimiento de mercancía > Mostrar trazabilidad	58
Tabla 4-5, UG-C004 Seguimiento de mercancía > Posición actual	58
Tabla 4-6, UG-C005 Control de mercancía (Transportista).....	59
Tabla 4-7, UG-C006 Control de mercancía (Transportista) > Información mercancía.....	59
Tabla 4-8, UG-C007 Control de mercancía (Transportista) > Recoger mercancía	59
Tabla 4-9, UG-C008 Control de mercancía (Transportista) > Entregar o devolver mercancía	59
Tabla 4-10, UG-C009 Control de mercancía (Operario).....	59
Tabla 4-11, UG-C010 Control de mercancía > Mercancía entrante por código de barras	59
Tabla 4-12, UG-C011 Control de mercancía (Operario) > Añadir cajas	60
Tabla 4-13, UG-C012 Control de mercancía (Operario) > Añadir contenedores	60
Tabla 4-14, UG-C013 Control de mercancía (Operario) > Control de una caja.....	60
Tabla 4-15, UG-C014 Control de mercancía (Operario) > Control de un contenedor	60
Tabla 4-16, UG-C015 Seguimiento de mercancía	60
Tabla 4-17, UG-C016 Control de mercancía (Operario) > Asignar mercancía	60
Tabla 4-18, UG-C017 Control de mercancía > Limpiar mercancía	61
Tabla 4-19, UG-C018 Control de mercancía > Actualizar mercancía	61
Tabla 4-20, UG-C019 Control de mercancía (Operario) > Control de rutas.....	61
Tabla 4-21, UG-C020 Control de rutas > Selección de transportista	61
Tabla 4-22, UG-C021 Control de rutas > Desasignar transportista.....	61
Tabla 4-23, UG-C022 Mostrar estadísticas	61
Tabla 4-24, UG-C023 Identificación de roles	62
Tabla 4-25, UG-C024 Envío de la mercancía.....	62
Tabla 4-26, UG-C025 Recepción de la mercancía	62
Tabla 4-27, UG-C026 Consolidación de mercancía.....	62
Tabla 4-28, UG-C027 Control de incidencias	62
Tabla 4-29, UG-C028 Control de incidencias > Alta de incidencias	62
Tabla 4-30, UG-C029 Control de incidencias > Resolución de incidencias	63
Tabla 4-31, UG-C030 Control de incidencias > Cerrar incidencia	63
Tabla 4-32, UG-C031 GPS > Ver almacén.....	63
Tabla 4-33, UG-C032 GPS > Última posición ruta	63
Tabla 4-34, UG-C033 Ver pedido > Trazabilidad	63
Tabla 4-35, UG-C034 Seguimiento GPS.....	63
Tabla 4-36, UG-C035 Alta de un usuario.....	64
Tabla 4-37, UG-C036 Loguearse.....	64
Tabla 4-38, UG-C037 Desloguearse	64
Tabla 4-39, UG-S001 Accesibilidad transportistas	64

Tabla 4-40, UG-S002 Interfaz	64
Tabla 4-41, UG-S003 Interfaz > Colores	65
Tabla 4-42, UG-S004 Interfaz > Estándar	65
Tabla 4-43, UG-S005 Característica de la Base de Datos	65
Tabla 4-44, UG-S006 Seguridad de la Base de Datos	65
Tabla 4-45, UG-S007 Integridad de la Base de Datos	65
Tabla 4-46, UG-S008 Consulta de la Base de Datos	65
Tabla 4-47, UG-S009 Tiempo de respuesta de la Base de Datos	66
Tabla 4-48, UG-R001 Estándar FMS	66
Tabla 4-49, UG-R002 Estándar STANAG 4329.....	66
Tabla 4-50, UG-R003 Tecnología.....	66
Tabla 4-51, UG-R004 Seguridad de las contraseñas	66
Tabla 4-52, UG-R005 Seguridad de cifrado.....	67
Tabla 4-53, UG-R006 Seguridad de sesión.....	67
Tabla 4-54, UG-R007 Seguridad de man in the middle.....	67
Tabla 5-1, Formato caso de uso alto nivel	83
Tabla 5-2, Formato caso de uso expandido	84
Tabla 5-3, CU-AN Registro.....	85
Tabla 5-4, CU-AN Loguearse	85
Tabla 5-5, CU-FE Registro.....	85
Tabla 5-6, CU-FE Loguearse	86
Tabla 5-7, CU-AN Seguimiento de la mercancía	86
Tabla 5-8, CU-AN Control de la mercancía.....	87
Tabla 5-9, CU-AN Control de rutas.....	87
Tabla 5-10, CU-AN Ver estadísticas.....	87
Tabla 5-11, CU-AN Control de incidencias	87
Tabla 5-12, CU-FE Seguimiento de la mercancía	87
Tabla 5-13, CU-FE Control de la mercancía.....	88
Tabla 5-14, CU-FE Control de rutas.....	88
Tabla 5-15, CU-FE Estadísticas	88
Tabla 5-16, CU-FE Control de incidencias	89
Tabla 5-17, CU-AN Seguimiento de la mercancía	90
Tabla 5-18, CU-AN Control de la mercancía	90
Tabla 5-19, CU-AN Ver estadísticas.....	90
Tabla 5-20, CU-AN Control de incidencias	90
Tabla 5-21, CU-AN Triangular posición	90
Tabla 5-22, CU-FE Seguimiento de la mercancía	91
Tabla 5-23, CU-FE Control de la mercancía.....	91
Tabla 5-24, CU-FE Ver estadísticas.....	91
Tabla 5-25, CU-FE Control de incidencias	92
Tabla 5-26, CU-FE Triangular posición	92
Tabla 5-27, Priorización de casos de uso	93
Tabla 5-28, Cálculo del Factor de Peso de los Actores sin ajustar	94
Tabla 5-29, Cálculo del Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar	94
Tabla 5-30, Cálculo del Factor de complejidad técnica	96

Tabla 5-31, Cálculo del Factor de ambiente	97
Tabla 5-32, Formato mensajes XML.....	103
Tabla 6-2, Clase Caja	111
Tabla 6-3, Clase CajaPedido	111
Tabla 6-4, Clase ComentarioIncidencia.....	111
Tabla 6-5, Clase Contenedor	111
Tabla 6-6, Clase ContenedorMercancia	111
Tabla 6-7, Clase Direccion	111
Tabla 6-8, Clase DireccionMercancia	112
Tabla 6-9, Clase Incidencia.....	112
Tabla 6-10, Clase Pedido.....	112
Tabla 6-11, Clase Ruta.....	112
Tabla 6-12, Clase RutaMercancia.....	112
Tabla 6-13, Clase User.....	112
Tabla 6-14, Clase TrazabilidadService.....	112
Tabla 6-15, Incidencia -> ComentarioIncidencia.....	113
Tabla 6-16, User -> Incidencia.....	113
Tabla 6-17, User -> ComentarioIncidencia.....	113
Tabla 6-18, User -> Ruta.....	113
Tabla 6-19, Direccion -> User	113
Tabla 6-20, Ruta -> RutaMercancia.....	114
Tabla 6-21, Direccion -> DireccionMercancia	114
Tabla 6-22, DireccionMercancia -> Contenedor	114
Tabla 6-23, DireccionMercancia -> Caja	114
Tabla 6-24, DireccionMercancia -> Pedido	114
Tabla 6-25, RutaMercancia -> Contenedor.....	114
Tabla 6-26, RutaMercancia -> Caja	115
Tabla 6-27, RutaMercancia -> Pedido.....	115
Tabla 6-28, CajaPedido -> Caja.....	115
Tabla 6-29, CajaPedido -> Pedido	115
Tabla 6-30, ContenedorMercancia -> Contenedor.....	115
Tabla 6-31, ContenedorMercancia -> Caja	115
Tabla 6-32, ContenedorMercancia -> Pedido	116
Tabla 6-33, Atributos Clase Caja	116
Tabla 6-34, Atributos Clase CajaPedido	116
Tabla 6-35, Atributos Clase ComentarioIncidencia.....	117
Tabla 6-36, Atributos Clase Contenedor.....	117
Tabla 6-37, Atributos Clase ContenedorMercancia.....	117
Tabla 6-38, Atributos Clase Direccion	118
Tabla 6-39, Atributos Clase DireccionMercancia	119
Tabla 6-40, Atributos Clase Incidencia.....	119
Tabla 6-41, Atributos Clase Pedido.....	120
Tabla 6-42, Atributos Clase Ruta.....	121
Tabla 6-43, Atributos Clase RutaMercancia.....	121
Tabla 6-44, Atributos Clase User.....	122

Tabla 6-45, Función TrazabilidadService.....	124
Tabla 6-46, Función TrazabilidadService con parámetro.....	124
Tabla 6-47, Función onCreate	124
Tabla 6-48, Función onBind	124
Tabla 6-49, Función onDestroy	124
Tabla 6-50, Función desloguear	124
Tabla 6-51, Función borrarDatos	124
Tabla 6-52, Función crearUsuario	125
Tabla 6-53, Función crearUsuarioConfirmado	125
Tabla 6-54, Función loguearUsuario	125
Tabla 6-55, Función loguearUsuario con parámetros.....	125
Tabla 6-56, Función accederMercancia	125
Tabla 6-57, Función actualizarDatos.....	125
Tabla 6-58, Función sendMessage.....	125
Tabla 6-59, Función analizarMensaje	126
Tabla 6-60, Función analizarDocumento	126
Tabla 6-61, Función convertStringToDocument	126
Tabla 6-62, Función generarIdMessage	126
Tabla 6-63, Función buscarMercancia	126
Tabla 6-64, Función direccionesRequest	126
Tabla 6-65, Función verMercanciaTransportista	126
Tabla 6-66, Función verMercanciaOperario	127
Tabla 6-67, Función verTrazabilidad	127
Tabla 6-68, Función buscarDestino.....	127
Tabla 6-69, Función buscarTransportista_byIdUser	127
Tabla 6-70, Función buscarTransportista_byIdRuta	127
Tabla 6-71, Función startUsingGPS	127
Tabla 6-72, Función stopUsingGPS	127
Tabla 6-73, Función getLatitude	127
Tabla 6-74, Función getLongitude.....	128
Tabla 6-75, Función canGetLocation.....	128
Tabla 6-76, Función showSettingsAlert	128
Tabla 6-77, Función onLocationChanged.....	128
Tabla 6-78, Función onProviderDisabled	128
Tabla 6-79, Función TrazabilidadService.....	128
Tabla 6-80, Función onStatusChanged	128
Tabla 6-81, Función activarGPS.....	128
Tabla 6-82, Función actualizarLocalizacion.....	129
Tabla 6-83, Función entregarMercancia	129
Tabla 6-84, Función devolverMercancia	129
Tabla 6-85, Función limpiarMercanciaTransportista	129
Tabla 6-86, Función limpiarMercanciaOperario	129
Tabla 6-87, Función limpiarUnicaMercanciaOperario	129
Tabla 6-88, Función verRuta	129
Tabla 6-89, Función asignarMercancia	129

Tabla 6-90, Función agregarHoraTraza.....	130
Tabla 6-91, Función quitarHoraTraza.....	130
Tabla 6-92, Función asignarMercanciaCodebarOpe.....	130
Tabla 6-93, Función asignarMercanciaCodebarTrans.....	130
Tabla 6-94, Función crearCaja.....	130
Tabla 6-95, Función crearContenedor.....	130
Tabla 6-96, Función sacarMercancia.....	130
Tabla 6-97, Función meterContenedor.....	130
Tabla 6-98, Función meterCaja.....	131
Tabla 6-99, Función cambiarTransportista.....	131
Tabla 6-100, Función desasignarTransportista.....	131
Tabla 6-101, Función cambiarSentido.....	131
Tabla 6-102, Función limpiarTodoOperario.....	131
Tabla 6-103, Función limpiarTodoTransportista.....	131
Tabla 6-104, Función accederIncidencias.....	131
Tabla 6-105, Función accederEstadisticas.....	131
Tabla 6-106, Función verIncidencia.....	132
Tabla 6-107, Función cerrarIncidencia.....	132
Tabla 6-108, Función escribirComentario.....	132
Tabla 6-109, Función crearIncidencia.....	132
Tabla 6-110, Función direccionesResponse.....	132
Tabla 6-111, Función loginResponse.....	132
Tabla 6-112, Función Response.....	132
Tabla 6-113, Función datosTransRes.....	132
Tabla 6-114, Función datosOpeRes.....	133
Tabla 6-115, Función pedidoResponse.....	133
Tabla 6-116, Función cajaResponse.....	133
Tabla 6-117, Función contenedorResponse.....	133
Tabla 6-118, Función crearCajaResponse.....	133
Tabla 6-119, Función crearContenedorResponse.....	133
Tabla 6-120, Función incidenciasResponse.....	133
Tabla 6-121, Función estadisticasResponse.....	134
Tabla 6-122, Función generateSHA512.....	134
Tabla 6-123, Formato modelo físico de datos del servidor (MySQL).....	134
Tabla 6-124, Tabla Cajas.....	134
Tabla 6-125, Tabla Pedidos.....	134
Tabla 6-126, Tabla Comentario_Incidencias.....	135
Tabla 6-127, Tabla Contenedores.....	135
Tabla 6-128, Tabla Contenedores_Mercancias.....	135
Tabla 6-129, Tabla Direcciones.....	135
Tabla 6-130, Tabla Direcciones_Mercancias.....	135
Tabla 6-131, Tabla Gps.....	135
Tabla 6-132, Tabla Incidencias.....	136
Tabla 6-133, Tabla Pedidos.....	136
Tabla 6-134, Tabla Rutas.....	136

Tabla 6-135, Tabla Rutas_Mercancias	136
Tabla 6-136, Tabla Sesions.....	137
Tabla 6-137, Tabla Users.....	137
Tabla 6-138, Tabla Versiones	137
Tabla 6-139, Formato del modelo físico de datos de la aplicación Androdi (SQLite)	137
Tabla 6-140, Tabla SQLite Cajas	137
Tabla 6-141, Tabla SQLite Cajas_Pedidos	137
Tabla 6-142, Tabla SQLite Comentarios_Incidencias.....	138
Tabla 6-143, Tabla SQLite Contenedores.....	138
Tabla 6-144, Tabla SQLite Contenedores_Mercancias	138
Tabla 6-145, Tabla SQLite Direcciones.....	138
Tabla 6-146, Tabla SQLite Direcciones_Mercancias	138
Tabla 6-147, Tabla SQLite idMessage	138
Tabla 6-148, Tabla SQLite Incidencias.....	139
Tabla 6-149, Tabla SQLite Pedidos.....	139
Tabla 6-150, Tabla SQLite Rutas	139
Tabla 6-151, Tabla SQLite Rutas_Mercancias.....	139
Tabla 6-152, Tabla SQLite Transportistas.....	140
Tabla 6-153, Tabla SQLite User	140
Tabla 6-154, Tabla SQLite Versiones.....	140
Tabla 10-1, PU-CB-01 Comprobar que un usuario ha sido dado de alta correctamente	172
Tabla 10-2, PU-CB-02 Loguear usuario	172
Tabla 10-3, PU-CB-03 Búsqueda de mercancía.....	172
Tabla 10-4, PU-CB-04 Acceder a la mercancía del empleado	172
Tabla 10-5, PU-CB-05 Comprobar que un operario puede ver una mercancía de su almacén	173
Tabla 10-6, PU-CB-06 Comprobar que un transportista puede ver una mercancía de su ruta.....	173
Tabla 10-7, PU-CB-07 Asignar mercancía a una ruta	173
Tabla 10-8, PU-CB-08 Meter un pedido en una caja.....	173
Tabla 10-9, PU-CB-09 Meter una mercancía de tipo pedido o caja dentro de un contenedor.....	173
Tabla 10-10, PU-CB-10 Cambiar el sentido de la trazabilidad de una mercancía y sus mercancías consolidadas	174
Tabla 10-11, PU-CB-11 Sacar una mercancía de su mercancía contenedora	174
Tabla 10-12, PU-CB-12 Agregar mercancía al almacén por código de barras	174
Tabla 10-13, PU-CB-13 Crear una caja en el almacén.....	174
Tabla 10-14, PU-CB-14 Crear un contenedor en el almacén	174
Tabla 10-15, PU-CB-15 Limpiar una mercancía.....	175
Tabla 10-16, PU-CB-16 Limpiar todas las mercancías del operario	175
Tabla 10-17, PU-CB-17 Actualizar los datos del almacén	175
Tabla 10-18, PU-CB-18 Ver la información de una ruta del almacén	175
Tabla 10-19, PU-CB-19 Cambiar el transportista de una ruta.....	175
Tabla 10-20, PU-CB-20 Desasignar transportista de una ruta	176
Tabla 10-21, PU-CB-21 Ver estadísticas del sistema.....	176
Tabla 10-22, PU-CB-22 Acceder a ver el listado de las incidencias del sistema	176
Tabla 10-23, PU-CB-23 Ver la información de una incidencia	176
Tabla 10-24, PU-CB-24 Responder a una incidencia.....	176

Tabla 10-25, PU-CB-25 Cerrar una incidencia abierta por el mismo usuario que la abrió	177
Tabla 10-26, PU-CB-26 Abrir una incidencia en el sistema.....	177
Tabla 10-27, PU-CB-27 Acceder a la dirección de un almacén del Sistema.....	177
Tabla 10-28, PU-CB-28 Mostrar la última posición conocida de una ruta.....	177
Tabla 10-29, PU-CB-29 Mostrar la última posición conocida de un transportista (en una ruta)	178
Tabla 10-30, PU-CB-30 Desloguear el usuario de la aplicación	178
Tabla 10-31, PU-CB-31 Ver la trazabilidad y sus fechas seguidas por un pedido	178
Tabla 10-32, PU-CB-32 Un transportista puede entregar una mercancía al almacén destino.....	178
Tabla 10-33, PU-CB-33 Devolver una mercancía al almacén origen de la ruta	179
Tabla 10-34, PU-CB-34 El transportista activa el seguimiento GPS para ir dando su posición GPS al servidor	179
Tabla 10-35, PU-CB-35 Detener el funcionamiento del GPS para dejar de informar al servidor de la posición del transportista	179
Tabla 10-36, PU-CB-36 Probar que la introducción de mismas contraseñas en distintos usuarios se almacena en base de datos como diferentes contraseñas.....	179
Tabla 10-37, PU-CB-37 Comprobar que la generación de los idMessage en la comunicación con el servidor es aleatoria	179
Tabla 10-38, PU-CB-38 Comprobar que la generación de las cadenas de sesión se genera aleatoriamente	180
Tabla 10-39, PU-CN-01 Comprobar que un usuario ha sido dado de alta correctamente	180
Tabla 10-40, PU-CN-02 Loguear usuario.....	180
Tabla 10-41, PU-CN-03 Búsqueda de mercancía	181
Tabla 10-42, PU-CN-04 Acceder a la mercancía del empleado	181
Tabla 10-43, PU-CN-05 Comprobar que un operario puede ver una mercancía de su almacén.....	181
Tabla 10-44, PU-CN-06 Comprobar que un transportista puede ver una mercancía de su ruta	182
Tabla 10-45, PU-CN-07 Asignar mercancía a una ruta.....	182
Tabla 10-46, PU-CN-08 Meter un pedido en una caja	182
Tabla 10-47, PU-CN-09 Meter una mercancía de tipo pedido o caja dentro de un contenedor.....	183
Tabla 10-48, PU-CN-10 Cambiar el sentido de la trazabilidad de una mercancía y sus mercancías consolidadas	183
Tabla 10-49, PU-CN-11 Sacar una mercancía de su mercancía contenedora.....	183
Tabla 10-50, PU-CN-12 Agregar mercancía al almacén por código de barras.....	184
Tabla 10-51, PU-CN-13 Crear una caja en el almacén	184
Tabla 10-52, PU-CN-14 Crear un contenedor en el almacén.....	184
Tabla 10-53, PU-CN-15 Limpiar una mercancía	185
Tabla 10-54, PU-CN-16 Limpiar todas las mercancías del operario.....	185
Tabla 10-55, PU-CN-17 Actualizar los datos del almacén	185
Tabla 10-56, PU-CN-18 Ver la información de una ruta del almacén.....	185
Tabla 10-57, PU-CN-19 Cambiar el transportista de una ruta	186
Tabla 10-58, PU-CN-20 Desasignar transportista de una ruta.....	186
Tabla 10-59, PU-CN-21 Ver estadísticas del sistema	186
Tabla 10-60, PU-CN-22 Acceder a ver el listado de las incidencias del sistema	187
Tabla 10-61, PU-CN-23 Ver la información de una incidencia.....	187
Tabla 10-62, PU-CN-24 Responder a una incidencia	187
Tabla 10-63, PU-CN-25 Cerrar una incidencia abierta por el mismo usuario que la abrió.....	188

Tabla 10-64, PU-CN-26 Abrir una incidencia en el sistema	188
Tabla 10-65, PU-CN-27 Acceder a la dirección de un almacén del sistema.....	188
Tabla 10-66, PU-CN-28 Mostrar la última posición conocida de una ruta	189
Tabla 10-67, PU-CN-29 Mostrar la última posición de un transportista(en una ruta)	189
Tabla 10-68, PU-CN-30 Desloguear el usuario de la aplicación	189
Tabla 10-69, PU-CN-31 Ver la trazabilidad y sus fechas seguidas por un pedido.....	189
Tabla 10-70, PU-CN-32 Un transportista puede entregar una mercancía al almacén destino	190
Tabla 10-71, PU-CN-33 Devolver una mercancía al almacén origen de una ruta.....	190
Tabla 10-72, PU-CN-34 El transportista activa el seguimiento GPS para ir dando su posición GPS al servidor	190
Tabla 10-73, PU-CN-35 Detener el funcionamiento del GPS para dejar de informar al servidor de la posición del transportista	191
Tabla 11-1, Glosario	194
Tabla 12-1, Referencia 01	195
Tabla 12-2, Referencia 02	195
Tabla 12-3, Referencia 03	195
Tabla 12-4, Referencia 04	195
Tabla 12-5, Referencia 05	195
Tabla 12-6, Referencia 06	195
Tabla 12-7, Referencia 07	195
Tabla 12-8, Referencia 08	195
Tabla 12-9, Referencia 09	195
Tabla 12-10, Referencia 10	196
Tabla 12-11, Referencia 11	196
Tabla 12-12, Referencia 12	196
Tabla 12-13, Referencia 13	196
Tabla 12-14, Referencia 14	196
Tabla 12-15, Referencia 15	196
Tabla 12-16, Referencia 16	196
Tabla 12-17, Referencia 17	196
Tabla 12-18, Referencia 18	196
Tabla 12-19, Referencia 19	196
Tabla 12-20, Referencia 20	196
Tabla 12-21, Referencia 21	197
Tabla 12-22, Referencia 22	197
Tabla 12-23, Referencia 23	197
Tabla 12-24, Referencia 24	197
Tabla 12-25, Referencia 25	197
Tabla 12-26, Referencia 26	197
Tabla 12-27, Referencia 27	197
Tabla 12-28, Referencia 28	197
Tabla 12-29, Referencia 29	197
Tabla 12-30, Referencia 30	197
Tabla 12-31, Referencia 31	197
Tabla 12-32, Referencia 32	198

Tabla 12-33, Referencia 33	198
Tabla 12-34, Referencia 34	198
Tabla 12-35, Referencia 35	198
Tabla 12-36, Referencia 36	198
Tabla 12-37, Referencia 37	198
Tabla 12-38, Referencia 38	198
Tabla 12-39, Referencia 39	198
Tabla 12-40, Referencia Libros 01.....	199
Tabla 12-41, Referencia Libros 02.....	199
Tabla 12-42, Referencia Libros 03.....	199
Tabla 12-43, Referencia Libros 04.....	199
Tabla 12-44, Referencia Estándar 01	200
Tabla 12-45, Referencia Estándar 02	200
Tabla 12-46, Referencia Estándar 03	200
Tabla 12-47, Referencia Apuntes 01.....	200
Tabla 12-48, Referencia Trabajo 01	200

Índice de Ilustraciones

Ilustración 2-1, Criterios de confianza	23
Ilustración 2-2, Easy QR Scanner.....	27
Ilustración 2-3, Easy QR Scanner GPS	27
Ilustración 2-4, Map Your Tag.....	28
Ilustración 2-5, Map Your Tag Dashboard	28
Ilustración 2-6, Versiones Android.....	32
Ilustración 2-7, Aplicación multidispositivos	33
Ilustración 3-1, Planificación Gantt	38
Ilustración 5-1, Proceso de nueva adquisición	69
Ilustración 5-2, Lógica de procesos interno del almacén.....	72
Ilustración 5-3, Lógica de procesos interno de la ruta.....	73
Ilustración 5-4, Flujo de mensajes MILSTRIP material de nueva adquisición extranjero	74
Ilustración 5-5, Flujo de mensajes MILSTRIP material de nueva adquisición nacional	75
Ilustración 5-6, Gestión documental reparables	76
Ilustración 5-7, Gestión de la mercancía a reparar.....	77
Ilustración 5-8, Gestión de almacenes de un reparable	78
Ilustración 5-9, Flujo de mensajes MILSTRIP de material reparable	79
Ilustración 5-10, Interfaz de comunicación entre sistemas.....	80
Ilustración 5-11, Arquitectura del Sistema	81
Ilustración 5-12, Diagrama del caso de uso de registro.....	84
Ilustración 5-13, Diagrama del caso de uso loguearse	84
Ilustración 5-14, Diagrama de caso de uso Operario.....	86
Ilustración 5-15, Diagrama de caso de uso Transportista.....	89
Ilustración 5-16, Modelo Entidad-Relación Base de Datos (MySQL)	99
Ilustración 5-17, Logueo de un usuario (Password).....	101
Ilustración 6-1, Arquitectura de Desarrollo en 3 Capas.....	106
Ilustración 6-2, Arquitectura Software	106
Ilustración 6-3, Modelo de Clases.....	108
Ilustración 6-4, Modelo de la clase TrazabilidadService	110
Ilustración 6-5, Interfaz Actividad Load	141
Ilustración 6-6, Interfaz Actividad Login	141
Ilustración 6-7, Interfaz Actividad Registro.....	141
Ilustración 6-8, Interfaz Acerca de.....	141
Ilustración 6-9, Interfaz Actividad Main Operario	142
Ilustración 6-10, Interfaz Actividad Main Transportista	142
Ilustración 6-11, Interfaz Actividad Seguimiento Mercancía.....	143
Ilustración 6-12, Interfaz Lector de Código de Barras	143
Ilustración 6-13, Interfaz Actividad Mercancía Operario.....	144
Ilustración 6-14, Interfaz Dialog Mercancía Operario.....	144
Ilustración 6-15, Interfaz Dialog Mercancía Operario Almacenada.....	145
Ilustración 6-16, Interfaz Mercancía Transportista.....	145
Ilustración 6-17, Interfaz Dialog Mercancia Transportista Tramitando.....	146
Ilustración 6-18, Interfaz Dialog Mercancia Transportista Entregada	146
Ilustración 6-19, Interfaz Pedido Operario	147

Ilustración 6-20, Interfaz Pedido Transportista	147
Ilustración 6-21, Interfaz Caja Operario	148
Ilustración 6-22, Interfaz Caja Transportista.....	148
Ilustración 6-23, Interfaz Contenedor Operario	149
Ilustración 6-24, Interfaz Contenedor Transportista	149
Ilustración 6-25, Interfaz Trazabilidad	150
Ilustración 6-26, Interfaz Fragment Map	150
Ilustración 6-27, Interfaz Actividad Rutas.....	151
Ilustración 6-28, Interfaz Actividad Ruta	151
Ilustración 6-29, Interfaz Actividad Transportistas.....	152
Ilustración 6-30, Interfaz Dialog GPS	152
Ilustración 6-31, Interfaz Actividad Estadísticas 1	152
Ilustración 6-32, Interfaz Actividad Estadísticas 2	152
Ilustración 6-33, Interfaz Actividad Estadísticas 3	153
Ilustración 6-34, Interfaz Actividad Estadísticas 4	153
Ilustración 6-35, Interfaz Actividad Incidencias	154
Ilustración 6-36, Interfaz Actividad Incidencia.....	154
Ilustración 6-37, Interfaz Actividad Abrir Incidencia.....	154
Ilustración 6-38, Interfaz Actividad Respuesta Incidencia	154
Ilustración 9-1, DS Crear Usuario	161
Ilustración 9-2, DS Loguear Usuario.....	161
Ilustración 9-3, DS Búsqueda de Mercancía	162
Ilustración 9-4, DS Ver Trazabilidad de una Mercancía	162
Ilustración 9-5, DS Acceder a Estadísticas.....	163
Ilustración 9-6, DS Responder Incidencia	163
Ilustración 9-7, DS Buscar Destino	164
Ilustración 9-8, DS Desloguear	164
Ilustración 9-9, DS Acceder Mercancía de Operario.....	165
Ilustración 9-10, DS Asignar Mercancía	165
Ilustración 9-11, DS Meter en Caja	166
Ilustración 9-12, DS Cambiar Sentido	166
Ilustración 9-13, DS Sacar Mercancía.....	167
Ilustración 9-14, DS Asignar Mercancía por Código de Barras	167
Ilustración 9-15, DS Crear Contenedor	168
Ilustración 9-16, DS Ver Ruta	168
Ilustración 9-17, DS Cambiar Transportista	169
Ilustración 9-18, DS Entregar Mercancía	169
Ilustración 9-19, DS Devolver Mercancía.....	170
Ilustración 9-20, DS Start Using GPS	170
Ilustración 9-21, DS Stop Using GPS.....	171

1. Introducción

1.1. Contexto

La **Logística Militar** se define como *“la parte del arte de la guerra que tiene por objeto proporcionar a las Fuerzas Armadas los medios necesarios para satisfacer adecuadamente las exigencias de la guerra”* [Referencia Trabajo 1].

La definición establece una función: **Proporcionar los medios**. Los medios requeridos por las Fuerzas Militares, que son: **el personal**, es decir, los medios humanos; **el material**, tales como medios físicos de combate y apoyo; y **los servicios**, todo tipo de actividades que generen beneficios directos o indirectos a la conducción de la guerra.

Asimismo, la definición impone una condición: que dichos medios **satisfagan adecuadamente** las exigencias de la guerra. Esta condición es tan compleja como la guerra misma y pueden identificarse condiciones como la **oportunidad**: en razón de una necesidad específica, ésta no puede ser atendida antes de conocerse y después de requerirse, pues podría ser funesto; el **lugar** donde se produce la necesidad y donde debe ser satisfecha: es el sitio geográfico donde se presenta la exigencia; la **cantidad**: ¿qué tanto de algo se necesita? Esta cantidad debe ser la dosis justa a la exigencia; y como última condición, la **calidad**: dentro de la multitud de productos y servicios es aquella que reúne las especificaciones apropiadas para la exigencia requerida. Juntando todas las características citadas anteriormente se puede asegurar cualquier exigencia necesitada.

El Ciclo Logístico, la determinación de las necesidades, la obtención y la distribución también pueden ser aplicados a la empresa privada, tanto como los elementos funcionales logísticos se constituyen en empresas y los principios de la logística son interpretados a la luz de las organizaciones empresariales, porque las instituciones militares como la Armada Nacional pueden y deben ser administradas con conceptos gerenciales de uso universal.

Introducción al estándar Foreign Military Sales (FMS)

The Foreign Military Sales (FMS) [Referencia estándar - 01] es un programa o estándar propio de Estados Unidos para distribuir artículos de defensa o servicios a otras naciones u organizaciones internacionales.

Bajo el estándar FMS, el gobierno estadounidense proporciona materiales de Defensa y servicios al cliente extranjero.

Existe un acuerdo con numerosos países para el intercambio de materiales con Estados Unidos, entre ellos, se incluye España. Actualmente unos 160 países son partícipes de éste programa.

La **Agencia de Cooperación de Seguridad de Defensa (DSCA)** administra el programa FMS para el Departamento de Defensa (DOD) [Referencia 38].

Para la elaboración del proyecto se va a utilizar este estándar de logística mencionado.

Introducción al estándar Stanag 4329

La **NATO Standardization Agreement (STANAG)** [Referencia estándar - 02] es un conjunto de estándares promulgados por el Director de la Agencia de Estandarización de la OTAN bajo la autoridad de la NATO Standardization Organisation Charter.

Esta estandarización de la NATO (STANAG 4329) es un modelo para registrar una aceptación nacional sobre las simbologías de códigos de barras. El STANAG 4329 se pone en práctica cuando una Nación ha emitido las órdenes necesarias a autoridades y unidades afectadas.

El objetivo [Referencia estándar - 03] de esta estandarización es para marcar material de guerra, contenedores y documentación mediante una simbología impresa utilizada por las fuerzas de la NATO.

1.2. Motivación

Tras esta breve descripción de la logística militar y el estándar FMS, nos centramos en las **fases de gestión y distribución de la mercancía** dentro de los almacenes y en la distribución y transporte de los materiales tanto por tierra, mar o aire.

Si un país realiza una compra a Estados Unidos bajo éste formato (por ejemplo un barco, o armamento un repuesto), es de vital importancia saber que todas las piezas o mercancías están bien recogidas en una base de datos para poder acceder a ellas fácilmente en el almacén de destino, a parte de la trazabilidad comentada anteriormente o una posible gestión de incidencias o informes.

1.3. Objetivos

El fin de este trabajo es **obtener un Software adaptado a los dispositivos móviles de última tecnología**, capaz de gestionar toda la mercancía militar bajo el programa FMS. De tal forma que se pueda **generar una trazabilidad de los pedidos** con el fin de obtener la información necesaria para saber dónde se sitúa cualquier mercancía **en tiempo real**. Partiendo de las motivaciones, el objetivo es poder dar soporte a la gestión de mercancías de forma clara y sencilla implementando un entorno estable de un sistema logístico centrado en la comunicación entre los sistemas implicados y que responda a las exigencias citadas anteriormente bajo el programa FMS.

Para poder lograr este objetivo general se ha decidido dividirlo en pequeños objetivos parciales que nos facilitarán la realización del proyecto. Estos objetivos parciales son:

1. **Gestión del proyecto o análisis de la situación:** Este objetivo es realmente importante porque será la base del proyecto. Se describirá la metodología a utilizar y se realizará una planificación del proyecto que si se sigue facilitará mucho el trabajo.
2. **Definición de requisitos de usuario:** Se definirán los requisitos del usuario para la elaboración del proyecto.
3. **Especificación funcional:** La especificación funcional describirá lo que podrá hacer la aplicación una vez finalizada.
4. **Implantación:** En este paso se implementará la aplicación móvil.
5. **Pruebas:** Según nuestra metodología y planificación este paso, será paralelo al 4. Se realizarán pruebas para asegurarse del correcto funcionamiento de la aplicación.

1.4. Estructura del documento

En este apartado se describirá la estructura de la memoria del TFG:

- **Capítulo 1 – Introducción:** Dentro de este primer capítulo se hablaran de los conceptos base que se van a estar utilizando durante el resto del documento. También se comenta la

motivación que me ha llevado al desarrollo de este proyecto y los objetivos que se desean lograr.

- **Capítulo 2 – Estado del Arte / Estado de la cuestión:** Dentro del apartado de Estado del Arte se describe la situación previa del proyecto y se realiza un estudio de las tecnologías en el mercado para el desarrollo del proyecto. También se realiza el análisis de distintos softwares similares para conocer sus puntos fuertes y sus carencias que nos servirán para mejorar el proyecto.
- **Capítulo 3 – Gestión del Proyecto:** En este capítulo se describe la metodología a seguir para el desarrollo de dicho proyecto, así como la organización y planificación de dicho proyecto. Además se detalla toda la información relacionada con el presupuesto total del proyecto y cada uno de los recursos que se utilizarán.
- **Capítulo 4 – Requisitos:** En el capítulo de Requisitos, se va a definir e identificar los requisitos del sistema que vamos a diseñar. Estos requisitos incluyen requisitos de usuario que se subdividen en requisitos de capacidad, de sistema y de restricción.
- **Capítulo 5 – Análisis del Sistema:** En este punto se realiza un estudio completo del sistema, analizando los distintos requisitos que debe cumplir.
- **Capítulo 6 – Diseño del Sistema:** En este apartado se exponen las distintas soluciones a los problemas encontrados durante la realización del análisis. También se muestra un prototipo de la aplicación.
- **Capítulo 7 – Pruebas:** Como su nombre, indica en este apartado se exponen las pruebas realizadas para la aplicación en búsqueda de errores.
- **Capítulo 8 – Conclusiones y trabajos futuros:** Se describen ideas para la continuación de este proyecto en trabajos futuros complementando el proyecto presente.
- **Capítulo 9 – Anexo 1:** Detallado de Diagramas de Secuencias.
- **Capítulo 10 – Anexo 2:** Detallado de pruebas.
- **Capítulo 11 – Glosario:** Se presentan los distintos términos utilizados en el proyecto y una corta descripción de los mismos.
- **Capítulo 12 – Referencias:** Se recopila la bibliografía de la cual se ha extraído la información necesaria para realizar este proyecto.

2. Estado del Arte / Estado de la cuestión

2.1. Introducción

En el campo de la logística es fundamental un control en los procesos (Recepción, Almacenamiento, Procesamiento y Transporte) de distribución. Para ello es necesaria una información puntual de dicha actividad y esto no podremos conseguirlo si no somos capaces de aplicar la última tecnología en las diferentes aplicaciones y herramientas del sector logístico.

2.2. Situación inicial de partida del proyecto.

La situación actual nos muestra la disponibilidad de tecnologías e infraestructuras tanto en las comunicaciones como a nivel informático por parte de las pymes y de los trabajadores autónomos. Es decir, es necesario mejorar las comunicaciones de la empresa con el exterior (proveedores y clientes) así como la comunicación entre las distintas áreas de la empresa. Para ello se necesita implantar una tecnología móvil que facilite las labores del transportista y permita al cliente acceder de una manera sencilla a la geolocalización precisa e inmediata de su mercancía.

No se trataría solamente de la gestión económica y administrativa por parte de la empresa sino también de la participación en la gestión, por parte del cliente.

En los diferentes estudios y encuestas realizadas a las empresas del sector obtenidos de los anteriores trabajos iniciales [Referencia Trabajo 1], nos indican que una de las reticencias del uso de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es su poca rentabilidad.

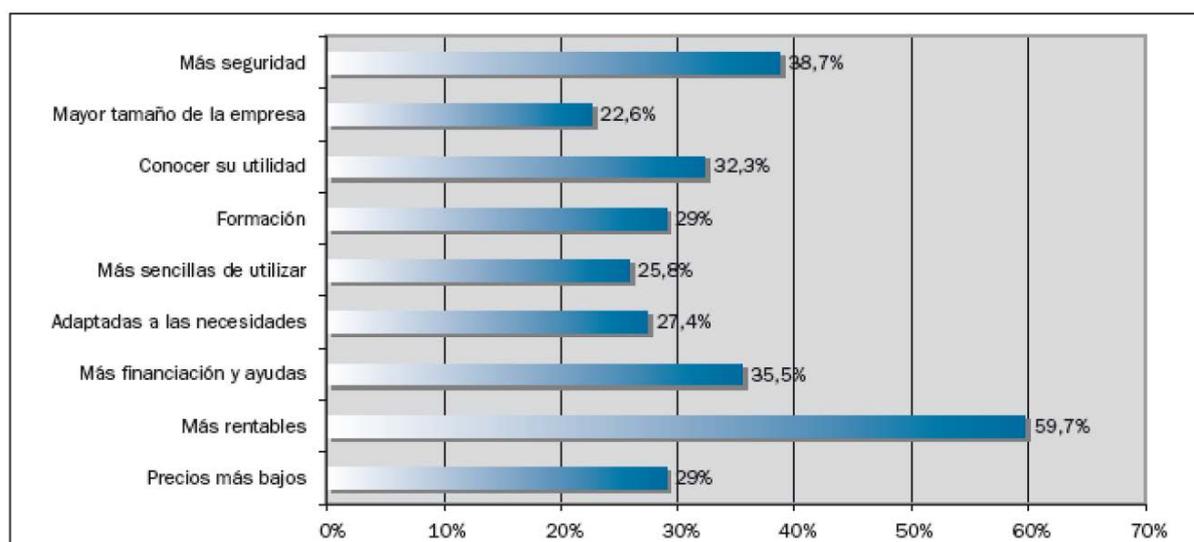


Ilustración 2-1, Criterios de confianza

Hoy en día hay un uso generalizado de los teléfonos Smartphone y la aplicación que tratamos de desarrollar a través de ellos evitaría el alto coste de las PDA. Ya que los empleados podrían trabajar con sus Smartphone personales. No tendría sentido el gastar dinero en un dispositivo PDA cuando se puede trabajar mediante un Smartphone.

2.3. Análisis de las tecnologías ofrecidas en el mercado.

En este apartado se revisarán las tecnologías de partida sobre las que se realizan las propuestas.

Sistemas Operativos para móviles

Android

Android es un Sistema Operativo creado por Google para los dispositivos móviles [Referencia 10]. Pese a la implantación de la tecnología móvil y de conexión a Internet, se hace patente la falta de herramientas para aunar los diferentes sectores de logística y transporte.

Para desarrollar en Android se puede utilizar cualquier plataforma: Windows, Linux, Mac. El lenguaje de programación en esta plataforma es Java. El desarrollador que quiera colgar sus aplicaciones en Android tiene que rellenar un simple formulario [Referencia 01] y pagar una cuota de 25\$ solamente una vez.

Ventajas

- **Personalizable:** Android tiene la posibilidad de personalizar el escritorio con una gran cantidad de widgets preinstalados y si no estás satisfecho tenemos alternativas dentro de Google Play.
- **Asequible:** El éxito de Android proviene en gran parte de estar presente en todas las gamas de teléfonos.
- **Comunidad:** La comunidad que tiene Android por detrás es muy grande y al ser un Sistema Operativo de código abierto permite que grupos externos desarrollen ROM's que mejoran la velocidad y características del sistema.

Desventajas

- **Multitareas:** Permitir la ejecución de tareas de terceros en segundo plano (background) puede llegar a ser un problema. Los dispositivos son de pequeña capacidad y pueden llegar a ser ralentizados con un pequeño número de tareas.
- **Actualizaciones:** El grave error de Android es el gran retraso que tienen con las actualizaciones, preocupándose únicamente en resolver bugs.

iOS

iOS es el Sistema Operativo desarrollado por la empresa Apple [Referencia 11]. El Sistema Operativo fue desarrollado para el iPhone aunque rápidamente fue extendido en otros dispositivos de la marca Apple como iPod Touch, Apple TV e iPad. Apple no permite su instalación en hardware de terceros.

El desarrollo de aplicaciones en iOS es muy laborioso. Es necesario registrarse como desarrollador en [Referencia 02] y rellenar unos formularios para darse de alta. Pero esto no es suficiente para poder tener nuestras aplicaciones en iOS, es necesario tener un certificado a través de nuestra cuenta y un certificado para distribuir nuestras propias aplicaciones. A parte de todos estos pasos engorrosos, hay que pagar una cuota de 99\$ anuales para poder colgar tus aplicaciones en App Store.

Ventajas

- **Interfaz intuitiva:** iOS destaca por su sencillez para ser configurado. Hasta el usuario menos experimentado no debería tener ningún problema con este Sistema Operativo.
- **Navegación en Internet:** Los iPhone tienen la mayor fluidez en la navegación por Internet.

- Asistente personal (SIRI): Dar órdenes a nuestros dispositivos está en auge e iOS está más evolucionado con esta tecnología respecto a otras empresas.

Desventajas

- **Personalización:** El problema de iOS es que las modificaciones son cerradas. Por lo tanto si te gusta personalizar el Smartphone, iOS no es una alternativa.
- **Flash:** Aunque la tecnología Flash está desapareciendo y más con HTML5, hay muchas páginas webs que aún utilizan Flash e iOS no da el soporte a Flash en su navegador.
- **Transferencia de archivos:** iOS no te permite la transferencia de archivos a otra terminal que no sea Apple.

Windows phone

Windows phone es un Sistema Operativo desarrollado por Microsoft enfocado a un mercado de consumo [Referencia 12].

Ventajas

- **Interfaz intuitiva:** La interfaz de Windows phone supera en sencillez incluso a iOS.
- Sistema de seguridad: Windows phone te da la posibilidad de realizar borrados remotos de los archivos en caso de haber sido extraviado el dispositivo.
- **Windows Live ID:** Todos los servicios Microsoft se encuentran sincronizados a nuestra cuenta de Windows.

Desventajas

- **Personalización:** La opción de personalización en Windows Phone es mínima. La opción de agregar widgets está descartada.
- **Flash:** Al igual que iOS el navegador no es compatible con Flash.
- **Multitareas:** Microsoft phone no permite mantener abiertas tareas de terceros.

BlackBerry

BlackBerry [Referencia 13] es una empresa desarrolladora de Smartphone. Utiliza su propio Sistema Operativo conocido como BlackBerry OS.

Ventajas

- **Chat:** BlackBerry tiene por cada móvil un chat llamado BlackBerry Messenger que se encuentra muy difundido.
- **Teclado físico:** Los teclados que disponen las BlackBerrys tienen la ventaja de ser más rápidos para escribir, recomendable para los que quieren un móvil inteligente prioritariamente para chatear.
- **Multitarea:** BlackBerry permite la ejecución de varias tareas simultáneamente.
- **Asequible:** Se dispone de muchos modelos de BlackBerry para cualquier tipo de bolsillo.

Desventajas

- **Pantalla:** Las pantallas de las Blackberrys son más pequeñas porque el teclado quita espacio. Por ello no es muy agradable la navegación.

- **Teclado:** Aunque con el teclado físico tienes la ventaja de escribir más rápido, tiene la desventaja de tener por ejemplo 30 teclas cuando se necesitan 5 teclas para una aplicación.
- **Blackberrys táctiles:** Los últimos modelos de Blackberrys son táctiles pero no son muy buenos comparando con el resto de Smartphone del mercado.

Lenguajes multiplataforma

Genero

Genero [Referencia 3] es un entorno de desarrollo y despliegue de aplicaciones que se pueden desplegar en distintas plataformas, generado por la compañía Four Js [Referencia 14]. Con Genero se pueden desplegar aplicaciones de manera **rápida** e **inteligente**, pudiendo adaptarse mejor a los cambios necesarios del mercado, a la vez que permite ahorrar tiempo y dinero.

Genero permite ejecutar en cualquier parte sin necesidad de recompilar. Puede ejecutarse como una aplicación de escritorio, una aplicación web, en un Smartphone, Tablet o en la nube y, permite gestionar proyectos de forma sencilla.

Haxe

Haxe [Referencia 4] es un potente lenguaje de programación multiplataforma de código abierto. Tiene un compilador que puede producir programas y código fuente para distintas plataformas desde un único código base.

El código escrito en Haxe puede ser compilado en aplicaciones Flash, JavaScript, PHP, etc... pero ofrece un soporte parcial para iOS y Android que son las principales plataformas que nos interesan. De los Sistemas Operativos Móviles estudiados, Haxe no ofrece soporte ni para Blackberry, ni Windows Phone.

PhoneGap

PhoneGap [Referencia 5] es una librería libre y código abierto basado en proyecto Cordova. Permite crear aplicaciones móviles utilizando APIs Web estandarizadas como HTML5, CSS3 y JavaScript para el desarrollo de aplicaciones multiplataforma.

2.4. Estudio

Introducción

En este apartado se van a evaluar las herramientas y empresas relacionadas con el sector logístico.

En la actualidad existen diversas aplicaciones implementadas en gran variedad de lenguajes que desempeñan una función de gestor de almacén tal como en éste proyecto se quiere reflejar.

A continuación se muestra una revisión de las tecnologías y aplicaciones que son usadas en la actualidad para llevar a cabo un proceso de almacén y un sistema de trazabilidad de la mercancía.

Para ello se han buscado las herramientas que utilizan diferentes empresas que implementan parte de las funcionalidades propuestas en el presente proyecto.

Easy QR Scanner

Software de pago de la empresa GoCodes [Referencia 15].



Ilustración 2-2, Easy QR Scanner

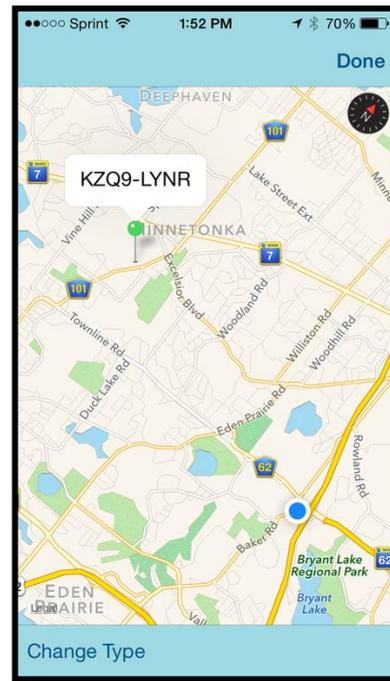


Ilustración 2-3, Easy QR Scanner GPS

Las funcionalidades más importantes abordadas por la herramienta son:

- Ayuda a prevenir robos, pérdidas o activos inapropiados.
 - Marca cada activo como único, personalizable QR tag escaneable por cualquier Smartphone.
 - Traza y mapea cualquier activo vía GPS.
 - Recoge datos personalizados de cada activo.
 - Añade una foto con un click del Smartphone.
- Software abierto para realizar modificaciones almacenar personal, servicios o realizar mantenimientos.
- Con un escaneo desde el Smartphone, se puede almacenar toda la información del activo desde en un lugar.
 - Almacena el modelo, número de serie, garantías y registros de mantenimientos.
 - Descarga reportes en un documento Excel.
 - Se conecta fácilmente por Quickbooks, NetSuite y Sage.
 - Responde con seguridad a preguntas de confidencialidad de auditorías o inventario.
- Disponible a partir de la versión 2.2 de Android.

Sin embargo las debilidades de la herramienta son:

- No tiene un lector de código de barras. Solamente viene con un lector QR por defecto. Aunque ofrece la posibilidad de agregarlo mediante USB al software de escritorio.
- No disponible para Windows Phone o Blackberrys.
- No disponible la instalación en algunos dispositivos.
- No permite la creación de cajas y contenedores.
- La información de la mercancía se realiza a mano.
- Falta automatización de la aplicación.

- Tampoco es posible realizar una trazabilidad de los pedidos realizados de tal forma que se vaya actualizando la situación actual del pedido diariamente.
- No tiene un gestor de incidencias para los empleados.
- No tiene un apartado de gráficos estadísticos para conocer la situación de nuestro sistema.
- El consumo de la batería en esta aplicación puede que no esté bien controlado con el uso del GPS.
- No tiene un buscador de mercancías.
- No tiene un filtro de mercancías.
- No ofrece la posibilidad de que múltiples usuarios accedan a la misma información.

Este software me parece bastante recomendable para una empresa de tamaño pequeño-medio aunque puede que la licencia para acceder a la aplicación sea un poco elevada. Se ofrece una versión TRIAL por si se quiere probar antes de su compra.

Easy QR Code de Go Codes. Septiembre de 2014, <http://www.qr-code-asset-tag.com/>

Esta herramienta no cumple los objetivos planteados por el presente proyecto en que:

- No se aplica el estándar FMS (Foreign Military Sales).
- No se aplica el estándar STANAG 4329.

Map Your Tag

Map Your Tag [Referencia 16] es un software de pago de tracking de activos desde el Smartphone.

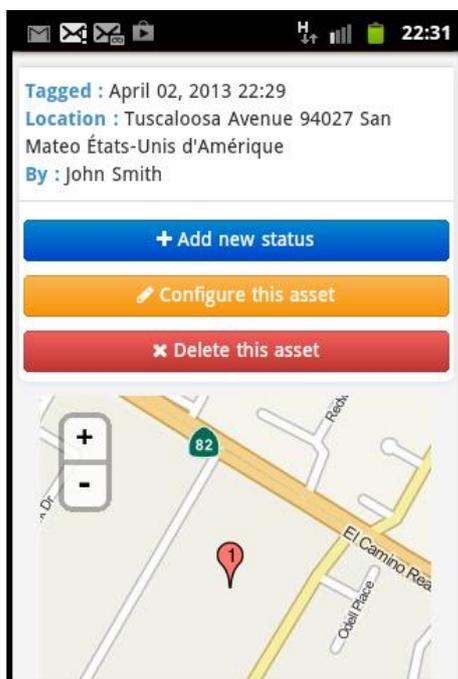


Ilustración 2-4, Map Your Tag

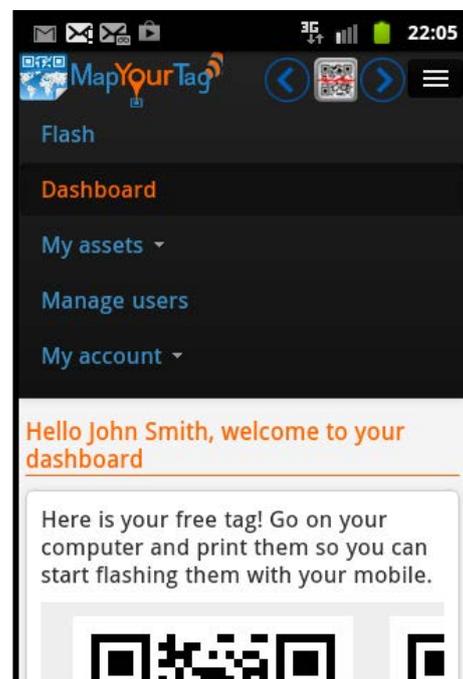


Ilustración 2-5, Map Your Tag Dashboard

Funcionalidades destacadas:

- Aplicación operativa en Android, Apple y software de escritorio.
- Disponible a partir de la versión 2.3.3 de Android.
- Funcional en Smartphone, Tablets y ordenadores.

- Se puede asignar etiquetas de código QR, etiquetas NFC, código de barras o cualquier ID a los activos.
- Información completa de los activos. Quién la analiza, dónde y un historial de estados.
- Grupos de usuarios.
- Creación y modificación de activos.
- Creación y modificación de etiquetas.
- Creación y modificación de estados.
- Creación y modificación de alertas.
- Trazabilidad de activos.
- Ofrece distintos tipos de licencia.
- Alertas por email.

Las debilidades de la herramienta son:

- El usuario tiene que interactuar con la aplicación para indicar la posición GPS de cada activo.
- No ofrece la posibilidad de crear cajas y contenedores.
- No incluye el presupuesto del activo.
- No tiene un ciclo de vida del activo.
- No tiene un proceso de auditoría.
- No tiene gráficos estadísticos del sistema.
- No tiene un gestor del capital del proyecto
- No tiene un gestor de incidencias.
- No tiene un filtro de mercancías.
- No tiene un buscador de mercancías.

Aplicación de traza de activos muy útil para empresas pequeñas-medianas de distintos sectores.

MapYourTag. Septiembre de 2014, <http://www.mapyourtag.com/>

Esta herramienta no cumple los objetivos planteados por el presente proyecto en que:

- No se aplica el estándar FMS (Foreign Military Sales).

2.5. Cuadros descriptivos

Easy QR Scanner



Producto	Promoción	Variedad	Posicionamiento	Servicio
Aplicación móvil de etiquetación de los activos y posicionamiento GPS de éstos.	Vía anuncios Webs, Android Market y Apple Store. Aparte de publicidad a empresas del sector	Centrada en zona de almacén o tienda.	Al no conocer las empresas que utilizan esta aplicación solo nos podemos basar en las puntuaciones dadas en Android Market (3,5/5) y Apple Store (4.5/5) o reviews.	Sistema de gestión de activos e inventario mediante un etiquetado sencillo y rápido. También ofrece la tecnología QR para poder analizar rápidamente los productos.
<p>Fortalezas: La interfaz de la aplicación es muy intuitiva. Permite la exportación de documentos Excel de los activos. La aplicación ofrece la posibilidad de subir fotos de las distintas mercancías para que otros usuarios puedan verlas. La información de los datos pasa por una rigurosa encriptación. Utiliza tecnología Cloud.</p>				
<p>Necesidades: Solo permite la lectura de códigos QR; para la utilización de otros tipos de escáneres, se tiene que utilizar en la aplicación de escritorio y conectarlos mediante USB. Agregar servicios para empresas más grandes. Sacar una aplicación para Windows Mobile y BlackBerry.</p>				

Tabla 2-1, Easy QR Scanner

Map Your Tag



Producto	Promoción	Variedad	Posicionamiento	Servicio
Aplicación móvil de etiquetación de los activos y posicionamiento GPS de éstos.	Vía anuncios Webs, Android Market y Apple Store. Aparte de publicidad a empresas del sector	Centrada en la zona de almacén, en ruta o tienda.	Al no conocer las empresas que utilizan esta aplicación solo nos podemos basar en las puntuaciones dadas en Android Market (4.8/5) y de reviews.	Sistema de trazabilidad de los activos mediante la localización GPS y ofreciendo distintas tecnologías para ello como lector de códigos QR, códigos de barras o NFC.
<p>Fortalezas: Ofrece distintos tipos de lector de etiquetas (código de barras, código QR, NFC). Ofrece la posibilidad de asignar a los usuarios en distintos tipos sin comprar la licencia Enterprise. Es fácil de usar y tiene una interfaz sencilla. Ofrece muchas opciones de personalización de los activos. Buen equipo de soporte. Utiliza tecnología Cloud.</p>				
<p>Necesidades: La actualización de las localizaciones GPS de los activos debería ser automática. Agregar servicios para empresas más grandes. Un tutorial para su uso. Sacar una aplicación para Windows Mobile y BlackBerry.</p>				

Tabla 2-2, Map Your Tag

2.6. Proyectos iniciales

Dos proyectos iniciales son la base de este trabajo. El primero de estos proyectos es “Análisis, Diseño e Implementación de un sistema de trazabilidad de Mercancía adaptado a la logística FMS (Foreign Military Sales)” realizado por Raúl Díaz Gutiérrez y el segundo “Análisis, Diseño e Implementación de un sistema de gestión de almacenes adaptado a la logística FMS (Foreign Military Sales)” realizado por Adrián Cejudo Ruiz.

El proyecto de Raúl Díaz Gutiérrez consiste en un Software capaz de gestionar toda la mercancía militar bajo el programa de FMS. De tal forma que se pueda generar una trazabilidad de los pedidos con el fin de obtener la información necesaria para saber dónde se sitúa cualquier mercancía en tiempo real.

Mientras que Adrián Cejudo Ruiz desarrolló un proyecto complementario a éste que consiste en un Software capaz de gestionar un almacén, cuyo funcionamiento está recogido bajo el estándar FMS.

El objetivo de mi proyecto es aunar y llevar estos dos proyectos a los “teléfonos inteligentes” y utilizar nuevas tecnologías que ofrezcan accesibilidad a los usuarios.

2.7. Elección del proyecto

Los nuevos avances tecnológicos en los dispositivos móviles nos dan la posibilidad de realizar una aplicación que facilite el trabajo de los empleados en el mundo logístico y que, a la vez, sea de bajo coste. Las empresas que trabajan en este sector o no utilizan ningún tipo de dispositivo de ayuda para el control de la mercancía o utilizan PDAs que son de un coste muy alto. Así que el objetivo del proyecto sería convertir los proyectos iniciales a una aplicación móvil mejorando la accesibilidad de los empleados de una manera sencilla y cómoda.

Por lo tanto, la elección de realizar una aplicación para los Smartphone, beneficiaría en coste, los empleados ya dispondrían de uno de estos dispositivos, y en accesibilidad ya que no habría que acceder a un ordenador para trabajar con las mercancías. También facilitaría el trabajo de los transportistas al tener una mayor accesibilidad al control de su mercancía.

Tras el análisis previo realizado, comprobamos que se ofrecen muchas tecnologías para trabajar con Smartphones. Algunas de estas tecnologías ofrecen la posibilidad de que sean funcionales en todos los Sistemas Operativos móviles durante el análisis y la revisión con la aplicación pero tienen debilidades. De estas debilidades destacamos que no presentan todas las funcionalidades de los Sistemas Operativos o el tiempo de aprendizaje sería muy alto por lo que se dispararía el coste del proyecto. La mejor opción sería trabajar con el lenguaje que nos ofrecen los mismos Sistemas Operativos.

El problema de trabajar con el lenguaje de un Sistema Operativo es que no sería funcional en otros Sistemas Operativos. Así que, la opción adecuada era realizar una aplicación en el Sistema Operativo más utilizado. Este Sistema Operativo sería Android que además, sería el de menor coste en aprendizaje durante la realización del proyecto.

La siguiente tabla [Referencia 18] nos muestra el número de ventas de cada Sistema Operativo en Estados Unidos y Europa. Este estudio ha sido realizado por Kentar World Panel [Referencia 19].

Region	USA				EU			
	iOS	Android	RIM	WP	iOS	Android	RIM	WP
2014 Q2	31.5%	62.0%	-	3.8%	15.3%	74.0%	-	8.8%
2014 Q1	35.9%	57.6%	0.7%	5.3%	19.2%	70.7%	1.1%	8.1%
2013 Q4	43.9%	50.6%	0.4%	4.3%	18.5%	68.6%	1.5%	10.3%
2013 Q3	35.9%	57.3%	1%	4.6%	14.6%	71.9%	2.3%	9.8%
2013 Q2	42.5%	51.5%	1.1%	4%	18.5%	69.8%	2.2%	6.9%
2013 Q1	43.7%	49.3%	0.9%	5.6%	19.4%	68.8%	2.7%	6.5%
2012 Q4	51.2%	44.2%	1.1%	2.6%	25.6%	61.1%	4%	5.4%
2012 Q4	35.7%	57.5%	2.1%	2.9%	16.5%	67.1%	5.9%	4.9%
2012 Q2	39.2%	52.6%	4%	2.9%	16.2%	64.5%	7%	4.7%
2012 Q1	44.6%	47.9%	2.6%	3.7%	20.4%	58.1%	8.1%	4.1%

Tabla 2-3, Distribución del mercado de los SO en Smartphones

Una vez elegido Android como Sistema Operativo para realizar el proyecto nos surge el problema de elegir la versión API de Android con la que se va a trabajar. La versión mínima elegida para el funcionamiento de la aplicación es la versión 2.3.3 conocida como Gingerbread, API 10.

No se ha elegido una API menor porque las funcionalidades que ofrece la API 10 son mayores que por ejemplo la API 8 Froyo con la que se tiene problemas para el funcionamiento de la herramienta de Google Play Services y que nos impediría la utilización del GPS, una de las funcionalidades más importantes de la aplicación. También se ha realizado esta elección porque el número de dispositivos que trabajan con una API superior a la 10 es de alrededor de un 99.3% [Referencia 20] como se muestra en la siguiente imagen:

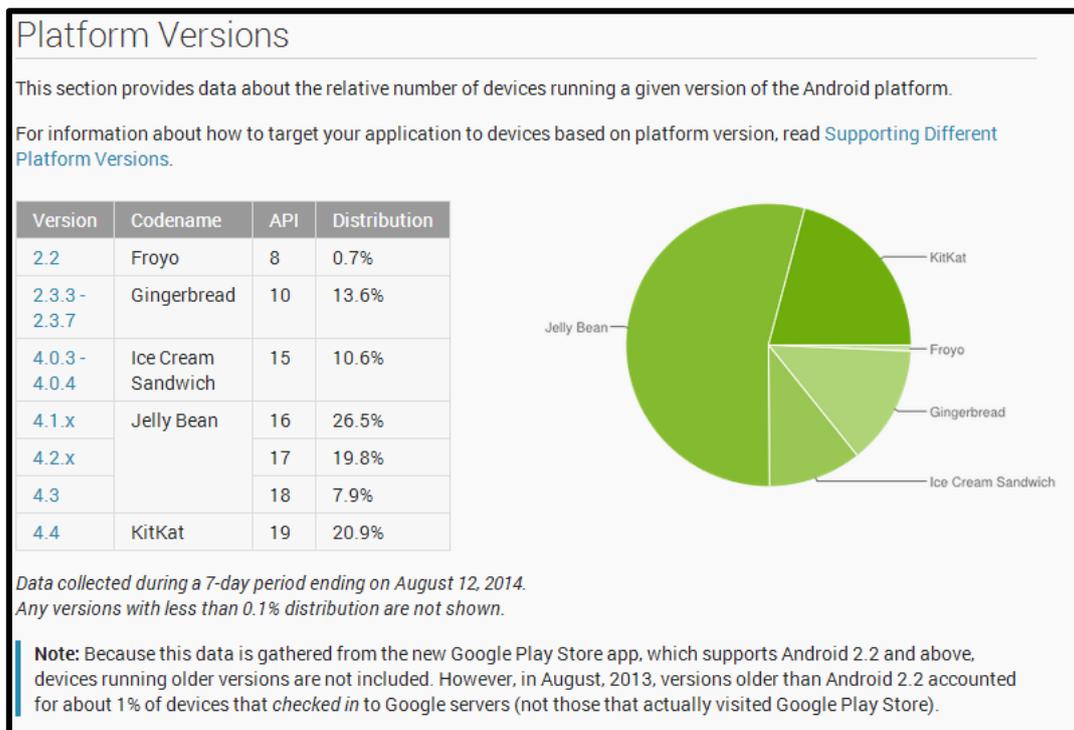


Ilustración 2-6, Versiones Android

Los beneficios a la hora de utilizar Android son que la aplicación sería funcional tanto en Smartphones o Tablets con este Sistema Operativo como muestra la siguiente imagen:

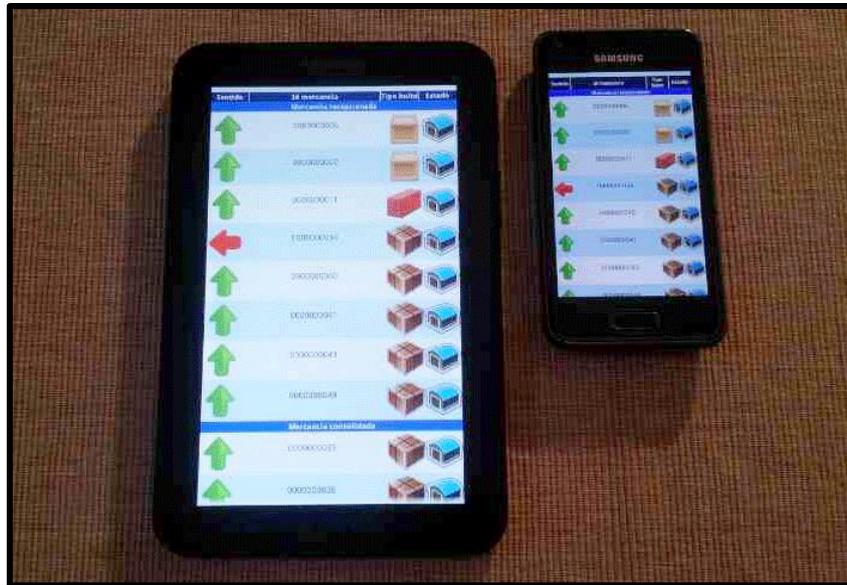


Ilustración 2-7, Aplicación multidispositivos

Pero, aunque ya hay aplicaciones que realizan tareas similares a lo que se quiere ofrecer, tras un estudio de estas aplicaciones punteras se han encontrado debilidades no aptas para nuestra empresa. Las más destacadas serían:

- No se basan en el estándar Foreign Military Sales (FMS).
- El cliente no puede realizar un seguimiento de sus pedidos.
- Son aplicaciones para empresas pequeñas-medianas.
- No ofrecen la posibilidad de trabajar con cajas y contenedores.
- Sin opción a gráficos estadísticos para tener una visión global del Sistema.

3. Gestión del Proyecto

3.1. Introducción

La gestión del proyecto se encarga de formalizar el proceso de construcción de software para obtener una buena calidad del mismo.

Para llevar a cabo una buena gestión del proyecto es muy importante que la ingeniería y la gestión se complementen adecuadamente ya que ambas partes son imprescindibles para el desarrollo del mismo. Una mala gestión del proyecto podría no cumplir las expectativas de calidad deseadas o fallar en presupuesto y plazo.

3.2. Método de trabajo

Metodología a seguir

Como ciclo de vida del proyecto se ha seguido un desarrollo evolutivo incremental [Referencia Libros - 01] para el desarrollo de las tareas y el seguimiento adecuado. Para ello utilizaremos una metodología de desarrollo que nos proporcione los protocolos y procedimientos necesarios. La metodología a utilizar es **Craig Larman** [Referencia 17], la cual es un proceso de desarrollo evolutivo, incremental dirigido por los casos de uso. Está dividido en 3 etapas que comento a continuación:

- **Planificación y Especificación de requisitos:** En esta etapa se realiza el análisis, planificación y definición de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar. También se definen los casos de uso, el modelo conceptual y la arquitectura.
- **Construcción:** Durante este periodo se realiza el diseño, la implementación y por último se realiza la batería de pruebas con el fin de comprobar que todos los requisitos del sistema se han cumplido.
- **Instalación:** Tras finalizar la implementación nos encargaremos de la entrega y aceptación del producto final.

Las ventajas que ofrece un desarrollo Iterativo e Incremental [Referencia Apuntes - 01] son:

- Atenuación de riesgos.
- Obtención de una arquitectura robusta.
- Gestión de requisitos cambiantes.
- Permite cambios tácticos.
- Consigue una integración continua.
- Consigue un aprendizaje temprano.

3.3. Equipo de trabajo

Procedimiento de estimación de recursos

Recursos de Hardware

La aplicación estará alojada en un dispositivo móvil o tablet con un sistema operativo Android. Para que todos los dispositivos puedan mantenerse conectados, se ha decidido utilizar un Servidor de aplicaciones Tomcat. Este servidor se encuentra conectado con un Servidor de base de datos MySQL donde se encontrará toda la información de la aplicación.

Recursos Software

Solo se utilizarán durante la realización del proyecto recursos de Software libre y aquellas aplicaciones que se dispongan en propiedad dentro de la empresa o a las que se pueda acceder en las aulas informáticas de la universidad.

Recursos Humanos

Este proyecto es llevado a cabo solamente por un miembro que ha realizado todos los roles posibles, así como el director y el tutor del proyecto. Tras el análisis de requisitos, se ha realizado una estimación del tiempo requerido para la realización completa del proyecto, teniendo en cuenta el número de horas necesarias para la implementación del proyecto y el coste que tiene el miembro del equipo obteniendo una estimación del presupuesto total. Se dispone del tiempo suficiente según la estimación para cumplir el plazo de entrega.

3.4. Planificación

Dentro del proyecto se identifican las actividades descritas en la siguiente tabla:

Actividad
A1.- Introducción
A2.- Revisión de la introducción
A3.- Estado del Arte/Estado de la cuestión
A4.- Revisión del Estado del Arte/Estado de la cuestión
A5.- Gestión del proyecto
A6.- Revisión de la gestión del proyecto
A7.- Especificación de requisitos
A8.- Revisión de la Especificación de requisitos
A9.- Análisis del Sistema
A10.- Revisión del Análisis del Sistema
A11.- Diseño del Sistema
A12.- Revisión del Diseño del Sistema
A13.- Implementación
A14.- Revisión de implementación
A15.- Pruebas
A16.- Revisión de pruebas
A17.- Conclusiones y trabajos futuros
A18.- Revisión de las Conclusiones y trabajos futuros

Tabla 3-1, Actividades

Cronograma de actividades y control

La secuenciación de las actividades previstas se describe a continuación:

Semana	Tareas	Control
1	Introducción y Estado del Arte/Estado de la cuestión	22-6-2014
2	Gestión del Proyecto y Especificación de requisitos	29-6-2014
3	Análisis del Sistema	6-7-2014
4	Diseño del Sistema	13-7-2014
5	Diseño del Sistema	20-7-2014
6	Implementación y pruebas	27-7-2014
7	Implementación y pruebas	3-8-2014
8	Implementación y pruebas	10-8-2014
9	Implementación y pruebas	17-8-2014
10	Implementación y pruebas	24-8-2014
11	Implementación y pruebas	31-8-2014
12	Implementación y pruebas	7-9-2014
13	Conclusiones y trabajos futuros y Resumen en inglés	14-9-2014

Tabla 3-2, Cronograma de actividades y control

Nº de tarea	Semana	Tareas	Control	Semana	Tareas
1	Planificación	39 días	lun 16/06/14	jue 24/07/14	
2	Introducción	1 día	lun 16/06/14	lun 16/06/14	
3	Revisión de la introducción	0 días	lun 16/06/14	lun 16/06/14	2
4	Estado del Arte	4 días	mar 17/06/14	vie 20/06/14	3
5	Revisión del Estado del Arte	0 días	vie 20/06/14	vie 20/06/14	4
6	Gestión del proyecto	5 días	sáb 21/06/14	mié 25/06/14	5
7	Revisión de Gestión del proyecto	0 días	mié 25/06/14	mié 25/06/14	6
8	Especificación de requisitos	2 días	jue 26/06/14	vie 27/06/14	7
9	Revisión de la especificación de requisitos	0 días	vie 27/06/14	vie 27/06/14	8
10	Análisis del Sistema	9 días	sáb 28/06/14	dom 06/07/14	9
11	Revisión del Análisis del Sistema	0 días	dom 06/07/14	dom 06/07/14	10
12	Diseño del Sistema	18 días	lun 07/07/14	jue 24/07/14	11
13	Revisión del Diseño del Sistema	0 días	jue 24/07/14	jue 24/07/14	12
14	Rodaja 1	28 días	vie 25/07/14	jue 21/08/14	1
15	Implementación rodaja 1	28 días	vie 25/07/14	jue 21/08/14	
16	Revisión de implementación rodaja 1	0 días	jue 21/08/14	jue 21/08/14	15
17	Pruebas rodaja 1	28 días	vie 25/07/14	jue 21/08/14	
18	Revisión de pruebas rodaja 1	0 días	jue 21/08/14	jue 21/08/14	17
19	Rodaja 2	14 días	vie 22/08/14	jue 04/09/14	14
20	Implementación rodaja 2	14 días	vie 22/08/14	jue 04/09/14	
21	Revisión de implementación	0 días	jue 04/09/14	jue 04/09/14	20

	rodaja 2				
22	Pruebas rodaja 2	14 días	vie 22/08/14	jue 04/09/14	
23	Revisión de pruebas rodaja 2	0 días	jue 04/09/14	jue 04/09/14	22
24	Rodaja 3	7 días	vie 05/09/14	jue 11/09/14	19
25	Implementación rodaja 3	7 días	vie 05/09/14	jue 11/09/14	
26	Revisión de implementación rodaja 3	0 días	jue 11/09/14	jue 11/09/14	25
27	Pruebas rodaja 3	7 días	vie 05/09/14	jue 11/09/14	
28	Revisión de pruebas rodaja 3	0 días	jue 11/09/14	jue 11/09/14	27
29	Conclusiones	3 días	vie 12/09/14	dom 14/09/14	24
30	Conclusiones y trabajos futuros	3 día	vie 12/09/14	vie 14/09/14	
31	Revisión de Conclusiones y trabajos futuros	0 días	vie 14/09/14	vie 14/09/14	30

Tabla 3-3, Planificación

Gantt

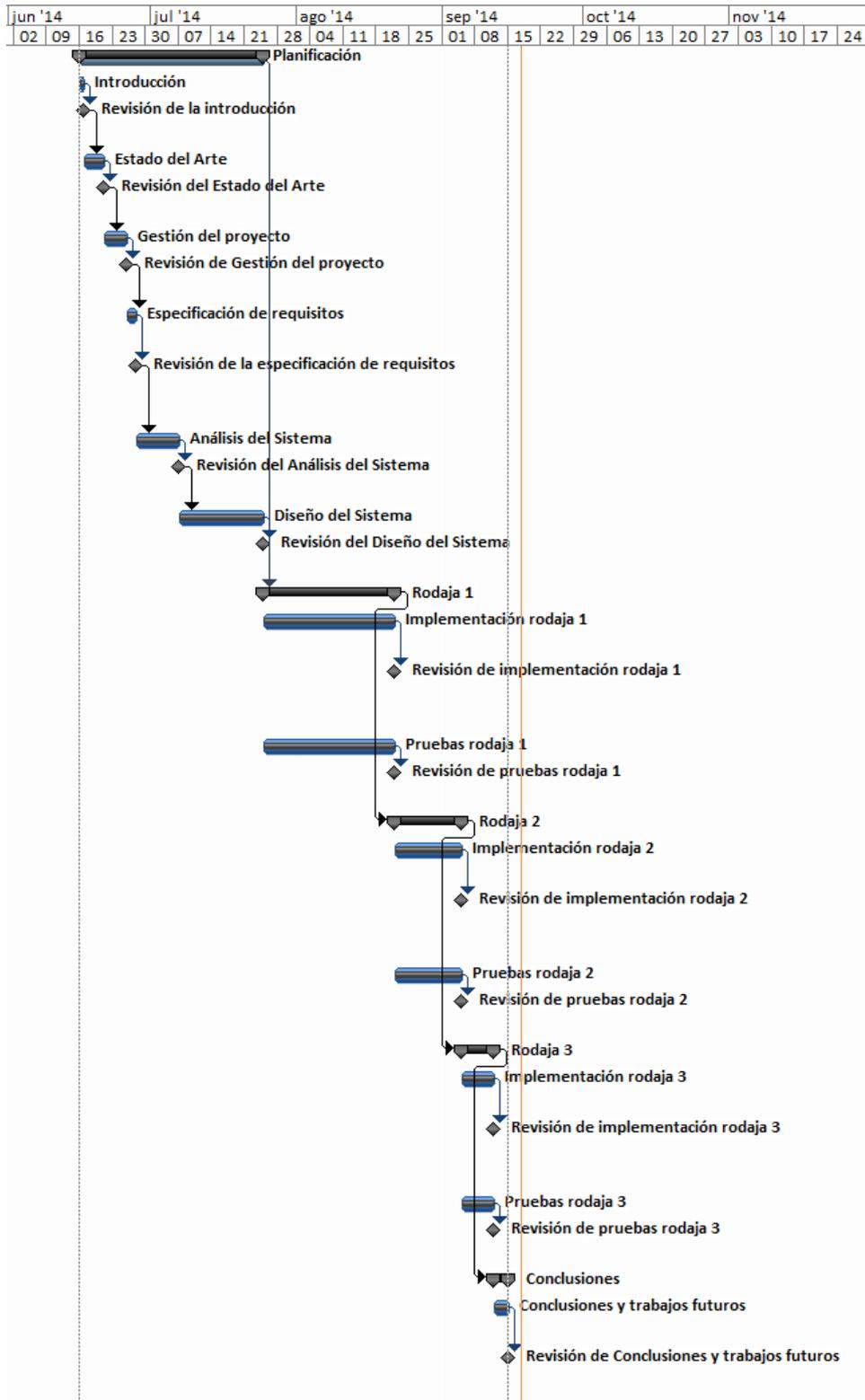


Ilustración 3-1, Planificación Gantt

Método de seguimiento y control de desviaciones

Para mantener el control sobre los hitos que se han realizado y las tareas que quedan por realizar, se realizará una pequeña revisión general del proyecto los domingos de cada semana. En caso de tener algún problema con alguna de las tareas se intentará resolver ese mismo día o intentar ponerse al día durante la siguiente semana como solución.

Lugar de ejecución de los trabajos

Los procesos para el desarrollo de la aplicación se llevarán a cabo en mi lugar de residencia o en las aulas informáticas de la Universidad Carlos III de Madrid, en el Campus de Colmenarejo o Leganés.

3.5. Recursos

Currículo

Nombre: Sergio Crespo Toubes	
Dirección 1: Calle Cádiz Nº27 Las Rozas (Madrid), España	
Dirección 2: Calle Pío Baroja Nº18 Mérida (Badajoz), España	
Teléfono: 606550087	Email: SergioCrespoToubes@gmail.com
Fecha de nacimiento: 28 de Febrero de 1989	DNI: 53731891G
NIA: 100279893	Nacionalidad: Española
Estudios Preuniversitarios: Bachillerato. Centro Privado Díaz Balaguer de Madrid	
Estudios Universitarios: Grado en Ingeniería Informática – Ingeniería de Computadores. Universidad Carlos III de Madrid. Actualmente realizando el Trabajo de Fin de Grado.	
Conocimientos informáticos: Java, Android, C#, C, MySQL, MongoDB, JavaScript, CSS, HTML, SQL, jQuery, Linux, PHP, XML, Oracle, SQLite, Microsoft SQL Server, Unix, Arduino, Matlab, Photoshop, animación Flash y Sony Vegas.	

Tabla 3-4, Currículo

Capacidad técnica y de gestión

Se utilizarán herramientas ofimáticas para el procesamiento de textos y programas para el desarrollo del software.

Para la realización del proyecto se utilizará un ordenador propio. Para las pruebas también se utilizará un teléfono propio.

Software

El software utilizado para la realización del proyecto es:

- Microsoft Windows 8.1
- Microsoft Word 2010
- Microsoft Project 2010
- Microsoft PowerPoint 2010
- Notepad++
- Eclipse
- Android SDK
- NetBeans
- MySQL Workbench

- Zxing
- Google Play Services
- Gliffy
- Dia
- Photoshop
- Sony Vegas

Material de desarrollo

Las características del ordenador de desarrollo son:

- **CPU:** Inter Core I5 2500K 3.3Ghz Box Socket 1155
- **Mainboard:** Asus P8P67 PRO B3
- **RAM:** G.Skill Ripjaws X DDR3 1600 PC3-12800 16GB 2x8GB CL9
- **HardDisk:** Seagate Barracuda 7200.14 3TB SATA3 64MB
- **Monitor1:** LG 24" LED
- **Monitor2:** ViewSonic 19" vx1945wm-3
- **GraphicCard:** Geforce GTX 760 Zotac

3.6. Herramientas

Dentro de esta apartado se comentará sobre las herramientas que van a ser utilizadas durante la realización de la aplicación.

Microsoft Windows 8.1



Windows 8.1 [Referencia 22] es la versión más reciente de los Sistemas Operativos de Microsoft. Es el Sistema Operativo elegido en el área de trabajo. También se ha utilizado la versión de Windows 7 cuando se ha trabajado en las aulas informáticas de la Universidad pero no hay ninguna diferencia a la hora de trabajar con un Sistema Operativo u otro.

Requisitos de hardware mínimos recomendados para Windows 8.1

Windows 8.1		
Arquitectura	32 bits	64 bits
Procesador	1 Gigaherzio (GHz)	
Espacio en el disco duro	1 GB	2 GB
Memoria RAM	16 GB	20 GB
Tarjeta gráfica	Dispositivo gráfico Microsoft DirectX 9 con controlador WDDM	

Tabla 3-5, Requisitos mínimos recomendados Windows 8.1

Microsoft Word 2010



Microsoft Word 2010 [Referencia 23] es un Software de ofimática que ha sido utilizado para la elaboración de este documento. Ha sido desarrollado por la empresa Microsoft y es la versión sucesora de Microsoft Word 2007.

Microsoft Project 2010



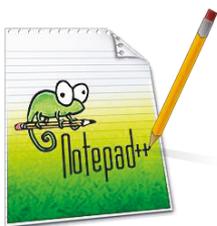
Microsoft Project 2010 [Referencia 24] es el Software utilizado para planificar y administrar el Proyecto. Se ha realizado el Diagrama de Gantt mediante esta herramienta. Este Software ha sido desarrollado por Microsoft.

Microsoft PowerPoint 2010



Microsoft PowerPoint 2010 [Referencia 25] también es un Software desarrollado por Microsoft y ha sido utilizado para la elaboración de la presentación del proyecto.

Notepad++



Este Software [Referencia 26] está basado en Notepad y es una herramienta gratuita de editor de texto que ofrece soporte a múltiples lenguajes. Ha sido utilizada como soporte durante la implementación del proyecto.

Eclipse



Eclipse [Referencia 27] es un IDE de código abierto que ofrece múltiples herramientas para el desarrollo de proyectos, mayormente utilizado para la programación en Java. Esta herramienta ha sido utilizada para la realización de la aplicación móvil del proyecto.

AndroidSDK



Android SDK [Referencia 28] es una herramienta que ofrece las librerías y las herramientas de desarrollo necesarias para la implementación, testeo y debug de las aplicaciones Android. Esta herramienta ha sido utilizada para dar soporte al IDE Eclipse en la elaboración de la aplicación Android.

NetBeans



NetBeans [Referencia 29] al igual que eclipse, es un IDE que permite la elaboración de proyectos. Se ha utilizado este Software en este proyecto para la elaboración del Servidor de aplicaciones (Lógica de Negocio) que se encarga de la comunicación con la aplicación móvil y el Servidor de Base de Datos.

Eclipse ofrece la posibilidad de trabajar también con un Servidor Tomcat pero la facilidad que ofrece NetBeans es mayor. También la utilización de dos IDEs para sus respectivas tareas ha hecho más cómoda la elaboración del proyecto al no mezclarse ventanas del servidor con la aplicación móvil.

MySQL Workbench



MySQL Workbench [Referencia 30] es un Software desarrollado por MySQL que proporciona la elaboración de Bases de Datos y herramientas de integración que facilitan las tareas a los desarrolladores. Se ha utilizado este Software para la elaboración de la Base de Datos local que más tarde utilizará el servidor de base de datos.

Esta herramienta puede elaborar automáticamente un script con toda la información de la base de datos y sus procedimientos almacenados e incluso, si es de nuestro interés, de los datos del servidor local de base de datos. Con este script es posible importarlo al servidor de base de datos contratado.

Los diagramas de Entidad Relación también han sido diseñados mediante esta herramienta.

Zxing



Zxing [Referencia 31] es un proyecto de código abierto desarrollado por Zebra Crossing. Este proyecto permite la implementación de lectores de múltiples tipos de código de barras y códigos QR.

Se ha utilizado en este proyecto una API que se comunica con la aplicación Barcode Scanner, encontrada en Google Play Store, que accede a esta aplicación y una vez realizada la lectura de un código nos envía la información de éste. Nuestra aplicación está implementada para la lectura de un código de barras EAN13 pero se puede fácilmente en un futuro agregar para que lea otros tipos de códigos.

Google Play Services



Google Play Services [Referencia 32] es un kit de desarrollo software y una API para los dispositivos móviles. Éste proporciona a las aplicaciones Android de múltiples servicios. Ha sido utilizado en

nuestra aplicación para que el usuario pueda acceder a los servicios que ofrece la API de Google Maps Android v2. Para poder acceder a esta API se ha tenido que solicitar una clave a Google.

Google Maps Android API v2 proporciona al usuario acceder a los mapas de Google y trabajar con ellos en beneficio de tu aplicación por ejemplo agregar marcas con la información de los almacenes o transportistas.

Gliffy



Gliffy [Referencia 33] es una herramienta online que permite la elaboración de diagramas de manera muy sencilla. Se ha utilizado esta herramienta para la elaboración de los diagramas del documento por ejemplo los diagramas de secuencia o las ilustraciones con la arquitectura del Sistema.

Dia



Dia [Referencia 34] es un programa para la creación de diagramas. Se ha utilizado este software en vez de Gliffy en la elaboración del diagrama de clases porque Dia es una herramienta más potente para el diseño de diagramas UML.

Photoshop



Photoshop [Referencia 35] es un software de desarrollo y edición de imágenes. Este software ha sido desarrollado por la empresa de Adobe Systems Inc. Se ha utilizado esta herramienta para la creación y edición de iconos y backgrounds en nuestra aplicación móvil.

Sony Vegas



Sony Vegas [Referencia 36] es un software de creación y edición de vídeo creado por SONY. Esta herramienta ha sido empleada para la elaboración de las demás para la presentación del proyecto.

3.7. Presupuesto

Introducción

Dentro de este apartado se desglosan todos los costes del proyecto.

Resumen del personal a cargo

Cargo	Nombres	Coste / Hora
Jefe de proyecto	Sergio Crespo Toubes	20€
Analista de sistema	Sergio Crespo Toubes	18€
Diseñador del Sistema	Sergio Crespo Toubes	16€
Programador	Sergio Crespo Toubes	14€
Pruebas	Sergio Crespo Toubes	14€

Tabla 3-6, Resumen del personal a cargo

Actividad	Porcentaje	Días	Horas
Análisis	10.00%	9.04172	72.33376
Diseño	20.00%	18.0834	144.6672
Programación	40.00%	36.1669	129.3352
Pruebas	15.00%	13.5625	108.5
Sobrecarga (Otras actividades)	15.00%	13.5625	108.5
Total	100%	90.41725	723.338

Salario por actividad y horas estimadas

En este diagrama se reflejan las horas de trabajo estimadas por actividad.

Actividad	Cargo	Total horas	Coste
A1.- Introducción	Jefe de proyecto	8	160€
A2.- Revisión de la introducción	Jefe de proyecto	0	0€
A3.- Estado del Arte/Estado de la cuestión	Jefe de proyecto	32	640€
A4.- Revisión del Estado del Arte/Estado de la cuestión	Jefe de proyecto	0	0€
A5.- Gestión del proyecto	Jefe de proyecto	40	800€
A6.- Revisión de la gestión del proyecto	Jefe de proyecto	0	0€
A7.- Especificación de requisitos	Jefe de proyecto	16	320€
A8.- Revisión de la Especificación de requisitos	Jefe de proyecto	0	0€
A9.- Análisis del Sistema	Analista del sistema	72	1296€
A10.- Revisión del Análisis del Sistema	Analista del Sistema	0	0€

A11.- Diseño del Sistema	Diseñador del Sistema	144	2304€
A12.- Revisión del Diseño del Sistema	Diseñador del Sistema	0	0€
A13.- Implementación	Programador	288	4032€
A14.- Revisión de implementación	Programador	0	0€
A15.- Pruebas	Pruebas	104	1456€
A16.- Revisión de pruebas	Pruebas	0	0€
A17.- Conclusiones y trabajos futuros	Jefe de proyecto	24	480€
A18.- Revisión de las Conclusiones y trabajos futuros	Jefe de proyecto	0	0€
Total			9414€

Tabla 3-7, Salario por actividad y horas estimadas

Equipos informáticos

En este caso todo el presupuesto de los equipos informáticos es indirecto.

Descripción	Unidades	Precio	Total
CPU: Intel Core I5 2500K	1	0€	0€
Mainboard: Asus P8P67 PRO B	1	0€	0€
RAM: G.Skill Ripjaws X DDR3 1600 PC3-12800 16GB 2x8GB CL9	1	0€	0€
HardDisk: Seagate Barracuda 7200.14 3TB SATA3 64MB	1	0€	0€
Monitor LG 24" LED	1	0€	0€
Monitor ViewSonic 19" vx1945wm-3	1	0€	0€
GraphicCard: Geforce GTX 760 Zotac	1	0€	0€
Total			0€

Tabla 3-8, Equipos informáticos

Herramientas de Software

Las herramientas de software no han tenido ningún tipo de coste porque se ha utilizado software libre o software disponible en la empresa o en las aulas informáticas de la universidad.

Descripción	Unidades	Precio	Total
Windows 8.1	1	0€	0€
Microsoft Word 2010	1	0€	0€
Microsoft Excel 2010	1	0€	0€
Microsoft Project 2010	1	0€	0€
Microsoft PowerPoint 2010	1	0€	0€
Notepad++	1	0€	0€
Eclipse	1	0€	0€
Android SDK	1	0€	0€
NetBeans	1	0€	0€
MySQL Workbench	1	0€	0€
Adobe Photoshop	1	0€	0€
Zxing	1	0€	0€
Google Play Services	1	0€	0€
Total			0€

Tabla 3-9, Herramientas Software

Material Fungible

Descripción	Unidades	Precio	Total
Material de escritorio variado			50€
Recambio de impresora – Tinta negra	1	12€	12€
Recambio de impresora – Tinta color	1	13€	13€
Total			75€

Tabla 3-10, Material fungible

Viajes y Dietas

Descripción	Unidades	Precio	Total
Abono transporte joven	3	82€	246€
Total			246€

Tabla 3-11 , Viajes y Dietas

Costes indirectos

Descripción	Total
Electricidad	50€
Agua	30€
Internet	53€
Gas	31€
Total	164€

Tabla 3-12 , Costes indirectos

Resúmenes totales

Descripción	Total
Sueldo del equipo de trabajo	9414€
Equipos informáticos	0€
Software	0€
Material fungible	75€
Viajes y dietas	246€
Costes indirectos	164€
Total	9899€

Tabla 3-13, Resúmenes totales

Totales sin I.V.A.

Descripción	Total
Coste del proyecto (sin IVA)	7820.21€
Riesgo (10%)	±782.021€
Beneficios (15%)	1173.0315€
Total	8993.2415€ ± 782.021€

Tabla 3-14, Totales sin I.V.A.

Totales con I.V.A.

Descripción	Total
Coste del proyecto (con IVA)	9899€
Riesgo (10%)	±989.9€
Beneficios (15%)	1484.85€
Total	11383.85€ ± 989.9€

Tabla 3-15, Totales con I.V.A.

3.8. Gestión de Riesgos

Identificación de riesgos

Determinación de los orígenes y categorías de riesgos

Existen diferentes tipos de riesgos, de naturalezas distintas:

- **Riesgos personales:** Riesgos provocados por el personal de la empresa o usuarios.
- **Riesgos tecnológicos:** Riesgos provocados por fallos en la tecnología.
- **Riesgos naturales:** Riesgos provocados por desastres naturales (como inundaciones, etc.).
- **Riesgos internos:** Riesgos provocados por factores internos de la empresa.
- **Riesgos externos:** Riesgos provocados por factores externos a la empresa.

Éstos a su vez pueden dividirse en distintas categorías, dependiendo del ámbito al que afectan:

- **Riesgos del proyecto:** Así se denominan potenciales riesgos del proyecto, tales como presupuesto, plazos de entrega, personal o recursos.
- **Riesgos técnicos:** Así se denominan posibles problemas que surgen de las especificaciones de diseño, implantación, etc.
- **Riesgos del negocio:** Aquí tienen cabida los riesgos inherentes al mercado.

Finalmente, los riesgos pueden agruparse en dos conjuntos:

- **Riesgos impredecibles:** No se pueden saber con antelación, pero es posible que ocurran.
- **Riesgos predecibles:** Evaluando detalladamente el plan de proyecto o a raíz de experiencias pueden predecirse éste tipo de riesgos.

Definición de parámetros de los riesgos

- **Identificador del riesgo:** Compuesto por "RG-" y el número de identificación del riesgo.
- **Nombre del riesgo:** Nombre del riesgo.
- **Origen del riesgo:** Naturaleza del riesgo según los tipos explicados en el apartado anterior.
- **Probabilidad de ocurrencia:** Probabilidad de aparición del riesgo.
- **Impacto del riesgo:** Grado de repercusión del riesgo (muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto).
- **Descripción:** Descripción detallada del riesgo.
- **Consecuencias:** Descripción de las consecuencias que tendría el riesgo.

Identificación de los riesgos

RG-01	
Nombre del riesgo	Incendio
Origen del riesgo	Natural
Probabilidad de ocurrencia	1.5%
Impacto del riesgo	Moderado
Descripción	Un descuido, un cortocircuito, o una acción malintencionada pueden desatar un fuego en las dependencias de la zona de trabajo.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción parcial o completa de la zona de trabajo. • Posibles daños humanos.

Tabla 3-16, Riesgo 01 Incendio

RG-02	
Nombre del riesgo	Inundación
Origen del riesgo	Natural
Probabilidad de ocurrencia	0.5%
Impacto del riesgo	Bajo
Descripción	Rupturas de cañerías o lluvias torrenciales pueden producir inundaciones de las dependencias de la zona de trabajo.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Grave daño a los equipos informáticos. • Posibles daños humanos.

Tabla 3-17, Riesgo 02 Inundación

RG-03	
Nombre del riesgo	Problema eléctrico
Origen del riesgo	Natural
Probabilidad de ocurrencia	10%
Impacto del riesgo	Moderado
Descripción	Un cortocircuito o una subida de tensión pueden provocar problemas eléctricos.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Daños en equipos informáticos. • Pérdida de trabajo.

Tabla 3-18 - Riesgo 03 Problema eléctrico

RG-04	
Nombre del riesgo	Terremoto
Origen del riesgo	Natural
Probabilidad de ocurrencia	0.5%
Impacto del riesgo	Moderado
Descripción	Movimiento brusco de la tierra causado por el rozamiento de placas tectónicas.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Daños en la zona de trabajo y equipos informáticos. • Posibles daños humanos.

Tabla 3-19, Riesgo 04 Terremoto

RG-05	
Nombre del riesgo	Baja temporal
Origen del riesgo	Personal
Probabilidad de ocurrencia	30%
Impacto del riesgo	Alto
Descripción	Ausencia justificada del empleado en su puesto de trabajo de duración limitada.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la planificación.

Tabla 3-20, Riesgo 05 Baja temporal

RG-06	
Nombre del riesgo	Baja permanente
Origen del riesgo	Personal
Probabilidad de ocurrencia	5%
Impacto del riesgo	Muy Alto
Descripción	Abandono definitivo del puesto de trabajo del proyecto.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> Abandono del proyecto

Tabla 3-21, Riesgo 06 Baja permanente

RG-07	
Nombre del riesgo	Mala planificación
Origen del riesgo	Interno
Probabilidad de ocurrencia	15%
Impacto del riesgo	Moderado
Descripción	Se realiza una mala planificación del trabajo y del tiempo.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> Incumplimiento de las fechas de entrega. Sobreesfuerzo del empleado. Pérdida de confianza con el cliente.

Tabla 3-22, Riesgo 07 Mala planificación

RG-08	
Nombre del riesgo	Error en la especificación de los requisitos
Origen del riesgo	Interno
Probabilidad de ocurrencia	35%
Impacto del riesgo	Alto
Descripción	Especificación de los requisitos erróneos.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la planificación inicial. Incumplimiento de las fechas de entrega. Pérdida de confianza con el cliente.

Tabla 3-23, Riesgo 08 Error en la especificación de los requisitos

RG-09	
Nombre del riesgo	Falta de tareas
Origen del riesgo	Interno
Probabilidad de ocurrencia	20%
Impacto del riesgo	Moderado
Descripción	Falta de tareas o hitos.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> Retrasos en el proyecto.

Tabla 3-24, Riesgo 09 Falta de tareas

RG-10	
Nombre del riesgo	Poco esfuerzo
Origen del riesgo	Interno
Probabilidad de ocurrencia	10%
Impacto del riesgo	Alto
Descripción	La falta de esfuerzo trabajando por el empleado.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Retrasos en el proyecto. • Incumplimiento de las fechas de entrega. • Pérdida de confianza con el cliente.

Tabla 3-25, Riesgo 10 Poco esfuerzo

RG-11	
Nombre del riesgo	Incumplimiento de entregas
Origen del riesgo	Interno
Probabilidad de ocurrencia	10%
Impacto del riesgo	Alto
Descripción	El incumplimiento de plazos de las tareas preestablecidas por la planificación.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Retrasos en el proyecto. • Incumplimiento de las fechas de entrega. • Sobreesfuerzo del empleado. • Pérdida de confianza con el cliente.

Tabla 3-26, Riesgo 11 Incumplimiento de entregas

RG-12	
Nombre del riesgo	Falta de motivación
Origen del riesgo	Interno
Probabilidad de ocurrencia	5%
Impacto del riesgo	Alto
Descripción	La falta de motivación por el empleado.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Retrasos en el proyecto. • Incumplimiento de las fechas de entrega. • Pérdida de confianza con el cliente.

Tabla 3-27, Riesgo 12 Falta de motivación

RG-13	
Nombre del riesgo	Ataque malicioso
Origen del riesgo	Externo
Probabilidad de ocurrencia	5%
Impacto del riesgo	Alto
Descripción	Una persona provoca daños en el producto o en los bienes materiales de la zona de trabajo.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Daños graves en los bienes materiales. • Daños en el producto. • Aumento del presupuesto. • Incumplimiento de las fechas de entrega.

Tabla 3-28, Riesgo 13 Ataque malicioso

RG-14	
Nombre del riesgo	Fallo de los servidores
Origen del riesgo	Tecnológico
Probabilidad de ocurrencia	25%
Impacto del riesgo	Bajo
Descripción	Los servidores con los que se trabajan fallan.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del plan de proyecto (en casos extremos). • Incumplimiento de plazos (en casos extremos).

Tabla 3-29, Riesgo 14 Fallo de los servidores

RG-15	
Nombre del riesgo	Fallo en la red
Origen del riesgo	Tecnológico
Probabilidad de ocurrencia	5%
Impacto del riesgo	Muy Bajo
Descripción	Avería en la red de la zona de trabajo que provoca ausencia de conexión a internet.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Limita la capacidad de trabajo durante la ausencia de conexión. • Impide la realización de pruebas con el dispositivo móvil. • Posibles retrasos en las fechas de entrega.

Tabla 3-30, Riesgo 15 Fallo en la red

Análisis de riesgos

Análisis cualitativo

El análisis cualitativo estima la posibilidad de aparición y el impacto de los riesgos definidos. Con esto, se puede estimar si un riesgo requiere una acción inmediata o si se puede dar prioridad a otro riesgo. En la siguiente tabla se muestra qué impactos afectan a qué partes del proyecto y su gravedad.

Impacto	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Objetivos					
Coste	No se incrementa el coste en una cantidad relevante (<5%)	El aumento del coste se encuentra entre el 5% y el 30% del margen de riesgos.	El coste aumenta entre un 30% y un 70% del margen de riesgos.	El incremento del coste es igual al margen de riesgos.	El incremento del coste supera el margen de riesgos presupuestado.
Calendario	No es necesario alterar la planificación.	Se produce un ligero retraso en la entrega (menor a tres días).	Se produce un retraso en la entrega al menos una semana.	La entrega se retrasa un mínimo dos semanas.	Se vuelve necesario replanificar (retraso de un mes o más).
Alcance	El alcance del proyecto no se ve afectado	Sólo se ven afectadas partes secundarias del proyecto.		La mayoría de las partes más importantes del proyecto se ven afectada.	Se descarta el proyecto a petición del cliente.

Calidad	La calidad del producto se mantiene igual.	La calidad de algunas partes del producto se verá afectada.	Aunque se reduce la calidad, ésta es aceptada por el cliente.	Toma lugar una reducción de calidad que no cuenta con la conformidad del cliente.	Ni cliente ni empresa aceptan la reducción de calidad resultante.
----------------	--------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

Tabla 3-31, Análisis cualitativo de los riesgos

Análisis cuantitativo

El objetivo del análisis cuantitativo es analizar los riesgos definidos, asociando a cada uno de los grados de impacto un valor numérico para así facilitar el tratamiento y el impacto del riesgo frente a la probabilidad de que ocurra.

Asociación de valores a los grados de impacto:

- Muy bajo: 2
- Bajo: 4
- Moderado: 6
- Alto: 8
- Muy Alto: 10

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Factor de riesgo
RG-01	0.015	6	0.09
RG-02	0.005	4	0.02
RG-03	0.10	6	0.6
RG-04	0.005	6	0.3
RG-05	0.30	8	2.4
RG-06	0.05	10	0.5
RG-07	0.15	6	0.9
RG-08	0.35	8	2.8
RG-09	0.20	6	1.2
RG-10	0.10	8	0.8
RG-11	0.10	8	0.8
RG-12	0.05	8	0.4
RG-13	0.05	8	0.4
RG-14	0.25	4	1
RG-15	0.05	2	0.01

Tabla 3-32, Análisis cuantitativo de los riesgos

Prevención de riesgos y elaboración del plan de contingencia

RG-01	
Nombre del riesgo	Incendio
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que el lugar de trabajo posea extintores, alarme de incendios y salidas de emergencia. • Revisar periódicamente el cableado del edificio. • Contratar un seguro contra incendios. • Almacenar el material importante en lugares seguros. • Guardar versiones de los documentos y programas en la nube.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un inventario de los daños. • Recuperar las últimas versiones de los documentos. • Reponer los equipos dañados.

Tabla 3-33, Prevención riesgo 01 Incendio

RG-02	
Nombre del riesgo	Inundación
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el cableado y mantener los equipos del lugar de trabajo en sitios elevados. • Mantener en buen estado el sistema de desagües. • Contratar un seguro contra inundaciones. • Guardar versiones de los documentos y programas en la nube.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un inventario de los daños. • Recuperar las últimas versiones de los documentos. • Reponer los equipos dañados.

Tabla 3-34, Prevención riesgo 02 Inundación

RG-03	
Nombre del riesgo	Problema eléctrico
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Tener preparados sistema de alimentación (SAI) para cuando falle la red eléctrica.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un inventario de los daños. • Recuperar las últimas versiones de los documentos. • Reponer los equipos dañados.

Tabla 3-35, Prevención riesgo 03 Problema eléctrico

RG-04	
Nombre del riesgo	Terremoto
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la posición de los equipos informáticos para prevenir caídas.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un inventario de los daños. • Recuperar las últimas versiones de los documentos. • Reponer los equipos dañados.

Tabla 3-36, Prevención riesgo 04 Terremoto

RG-05	
Nombre del riesgo	Baja temporal
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar a cabo copias de seguridad a diario. • Seguir la metodología de trabajo estipulada.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Re planificación de las actividades. • Realizar horas extras.

Tabla 3-37, Prevención riesgo 05 Baja temporal

RG-06	
Nombre del riesgo	Baja permanente
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir todos los riesgos.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna.

Tabla 3-38, Prevención riesgo 06 Baja permanente

RG-07	
Nombre del riesgo	Mala planificación
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Dedicar todo el tiempo necesario a la planificación del proyecto y garantizar que está en orden
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar reuniones para convencer al cliente y satisfacer sus peticiones. • Cumplir los plazos de entrega estipulados realizando el esfuerzo necesario.

Tabla 3-39, Prevención riesgo 07 Mala planificación

RG-08	
Nombre del riesgo	Error en la especificación de los requisitos
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar los requisitos temporalmente para comprobar si se necesita realizar algún cambio en éstos o en el proyecto.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir los plazos de entrega estipulados realizando el esfuerzo que sea necesario.

Tabla 3-40, Prevención riesgo 08 Error en la especificación de los requisitos

RG-09	
Nombre del riesgo	Falta de tareas
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión de tareas tiene que ser correcta. • Tener una buena planificación del proyecto.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Re planificación de las actividades intentando cumplir las fechas de entrega.

Tabla 3-41, Prevención riesgo 09 Falta de tareas

RG-10	
Nombre del riesgo	Poco esfuerzo
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir las fechas de entrega. • Seguir la planificación.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Re planificación de las actividades intentando cumplir las fechas de entrega.

Tabla 3-42, Prevención riesgo 10 Poco esfuerzo

RG-11	
Nombre del riesgo	Incumplimiento de entregas
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir las fechas de entrega. • Seguir la planificación.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Re planificación de las actividades intentando cumplir las fechas de entrega.

Tabla 3-43, Prevención riesgo 11 Incumplimiento de entregas

RG-12	
Nombre del riesgo	Falta de motivación
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Buena planificación del proyecto. • Seguir la planificación.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Re planificación de las actividades intentando cumplir las fechas de entrega.

Tabla 3-44, Prevención riesgo 12 Falta de motivación

RG-13	
Nombre del riesgo	Ataque malicioso
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con sistemas de seguridad: Cifrado de los datos, antivirus, control de accesos y versiones de seguridad en la nube.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar un inventario de los daños. • Recuperar las últimas versiones de los documentos. • Reponer los equipos dañados o sustraídos. • Empezar las acciones legales necesarias.

Tabla 3-45, Prevención riesgo 13 Ataque malicioso

RG-14	
Nombre del riesgo	Fallo de los servidores
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la congestión para evitar una posible saturación.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Restablecer la conexión del servidor. • Tener copias de seguridad en un servidor externo.

Tabla 3-46, Prevención riesgo 14 Fallo de los servidores

RG-15	
Nombre del riesgo	Fallo en la red
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Encargarse de que la red contratada sea de calidad.
Plan de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Tener preparado un router auxiliar. • Contactar con el servicio técnico de la red contratada. • Intentar solucionar el problema.

Tabla 3-47, Prevención riesgo 15 Fallo en la red

Monitorización y control de riesgos

Durante todo el ciclo de vida del proyecto se mantendrá monitorización y control de los riesgos.

Se controlará el impacto y coste de estos riesgos, y ya que el proyecto es nuevo se mantendrá la posibilidad de añadir más. También se verificará que las pautas de prevención de riesgos explicadas se siguen correctamente.

4. Especificación de Requisitos del proyecto

4.1. Introducción

En este capítulo se realizará la especificación de requisitos y el formato de los requisitos será el siguiente:

ID: Identificador	Tipo: Tipo requisito	Necesidad: Baja/Media/Alta
Título: Título del requisito		
Prioridad: Baja/Media/Alta	Fuente: Fuente del requisito	
Claridad: Baja/Media/Alta	Verificabilidad: Baja/Media/Alta	
Estabilidad: Baja/Media/Alta		
Descripción: Descripción corta del requisito		

Tabla 4-1, Formato de Especificación de Requisitos

Para mayor comodidad los requisitos han sido clasificados en tres grupos. Estos grupos son:

- **Requisitos Funcionales**
 - **Requisitos de capacidad:** Los requisitos de capacidad son los requisitos necesarios que tiene que tener la aplicación.
 - Seguimiento de la mercancía
 - Control de la mercancía
 - Control de rutas
 - Ver estadísticas
 - Control de incidencias
 - Triangular posición
- **Requisitos no Funcionales**
 - **Requisitos de sistema:** Son aquellos requisitos generales del Sistema.
 - Accesibilidad
 - Interfaz
 - Servidores
 - Base de Datos
 - **Requisitos de restricción:** Son los requisitos de seguridad de información o de restricción por los estándares.
 - Estándar
 - Tecnología
 - Seguridad

No se han declarado los requisitos de sistema funcionales porque son los mismos que los requisitos de capacidad. Esto quiere decir que por cada requisito de capacidad hay un requisito de sistema funcional.

La identificación de los requisitos se realizará de la siguiente manera:

- Identificador: UT-Snnn, donde
- U: indica que se trata de un requisito de usuario
- T: admite los valores:
 - G: Requisito General
 - I: Requisitos de la Página de Inicio

- S: admite los valores:
 - C: Requisito de capacidad
 - S: Requisito de sistema
 - R: Requisito de restricción
- nnn: Números consecutivos para identificar un requisito

4.2. Requisitos de capacidad

ID: UG-C001	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Seguimiento de mercancía		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El transportista y el operario pueden realizar la búsqueda de una mercancía mediante el identificador de ésta o por su código de barras.		

Tabla 4-2, UG-C001 Seguimiento de mercancía

ID: UG-C002	Tipo: Funcional	Necesidad:
Título: Seguimiento de mercancía > Información mercancía		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Tras realizar una búsqueda de una mercancía se tiene que mostrar la información de esta mercancía, su origen y su destino.		

Tabla 4-3, UG-C002 Seguimiento de mercancía > Información mercancía

ID: UG-C003	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Seguimiento de mercancía > Mostrar trazabilidad		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Puede acceder a una visión rápida de la trazabilidad de la mercancía si es un pedido.		

Tabla 4-4, UG-C003 Seguimiento de mercancía > Mostrar trazabilidad

ID: UG-C004	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Seguimiento de mercancía > Posición actual		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Muestra la última posición conocida de la mercancía vía GPS.		

Tabla 4-5, UG-C004 Seguimiento de mercancía > Posición actual

ID: UG-C005	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Transportista)		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El transportista podrá tener un control de la mercancía a su disposición. Se mostrará por pantalla si esta mercancía es para entregar o para recoger. También si esta mercancía ha sido entregada, no ha sido entregada o se está devolviendo al almacén.		

Tabla 4-6, UG-C005 Control de mercancía (Transportista)

ID: UG-C006	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Transportista) > Información mercancía		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El transportista podrá acceder a la información de la mercancía a su disposición.		

Tabla 4-7, UG-C006 Control de mercancía (Transportista) > Información mercancía

ID: UG-C007	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Transportista) > Recoger mercancía por código de barras		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Mediante un lector de código de barras el transportista podrá agregar mercancía al sistema de forma rápida y sencilla.		

Tabla 4-8, UG-C007 Control de mercancía (Transportista) > Recoger mercancía

ID: UG-C008	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Transportista) > Entregar o devolver mercancía		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El transportista tiene la opción de entregar o devolver la mercancía a sus respectivos almacenes.		

Tabla 4-9, UG-C008 Control de mercancía (Transportista) > Entregar o devolver mercancía

ID: UG-C009	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Operario)		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario podrá tener un control de la mercancía disponible en el almacén.		

Tabla 4-10, UG-C009 Control de mercancía (Operario)

ID: UG-C010	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Operario) > Mercancía entrante por código de barras		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario puede agregar mercancía mediante un lector de código de barras a su almacén.		

Tabla 4-11, UG-C010 Control de mercancía > Mercancía entrante por código de barras

ID: UG-C011	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Operario) > Añadir cajas		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario puede agregar una caja a su mercancía.		

Tabla 4-12, UG-C011 Control de mercancía (Operario) > Añadir cajas

ID: UG-C012	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Operario) > Añadir contenedores		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario puede agregar un contenedor a su mercancía.		

Tabla 4-13, UG-C012 Control de mercancía (Operario) > Añadir contenedores

ID: UG-C013	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Operario) > Control de una caja		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario puede agregar o quitar pedidos a una caja.		

Tabla 4-14, UG-C013 Control de mercancía (Operario) > Control de una caja

ID: UG-C014	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Operario) > Control de un contenedor		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario puede agregar o quitar pedidos y cajas de un contenedor		

Tabla 4-15, UG-C014 Control de mercancía (Operario) > Control de un contenedor

ID: UG-C015	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Operario) > Control del sentido		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario puede cambiar el sentido de una mercancía.		

Tabla 4-16, UG-C015 Seguimiento de mercancía

ID: UG-C016	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Operario) > Asignar mercancía		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario puede asignar una mercancía y su mercancía consolidada a una ruta (entrante o saliente) para ser transportada.		

Tabla 4-17, UG-C016 Control de mercancía (Operario) > Asignar mercancía

ID: UG-C017	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía > Limpiar mercancía		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Los empleados tienen opción de limpiar la mercancía que ya no se encuentra dentro de su almacén o ruta.		

Tabla 4-18, UG-C017 Control de mercancía > Limpiar mercancía

ID: UG-C018	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía > Actualizar mercancía		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Los empleados tienen opción de actualizar la mercancía encontrada dentro de su almacén o ruta.		

Tabla 4-19, UG-C018 Control de mercancía > Actualizar mercancía

ID: UG-C019	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de mercancía (Operario) > Control de rutas		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario puede acceder a un control de las rutas de los transportistas de salida del almacén o ver la información de las rutas entrantes.		

Tabla 4-20, UG-C019 Control de mercancía (Operario) > Control de rutas

ID: UG-C020	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de rutas > Selección de transportista		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario elige que transportista libre va a realizar una ruta.		

Tabla 4-21, UG-C020 Control de rutas > Selección de transportista

ID: UG-C021	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de rutas > Desasignar transportista		
Prioridad: Alta	Fuente: Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El operario puede desasignar un transportista de la ruta que estaba asignado.		

Tabla 4-22, UG-C021 Control de rutas > Desasignar transportista

ID: UG-C022	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Mostrar estadísticas		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El transportista y el operario pueden acceder a representaciones estadísticas del estado del sistema.		

Tabla 4-23, UG-C022 Mostrar estadísticas

ID: UG-C023	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Identificación de roles		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: La aplicación dispondrá solamente del rol de transportista u operario.		

Tabla 4-24, UG-C023 Identificación de roles

ID: UG-C024	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Envío de la mercancía		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El sistema recogerá la información del momento de partida de la mercancía basado en el estándar FMS.		

Tabla 4-25, UG-C024 Envío de la mercancía

ID: UG-C025	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Recepción de la mercancía		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El sistema recogerá la información del momento de llegada de la mercancía basado en el estándar FMS.		

Tabla 4-26, UG-C025 Recepción de la mercancía

ID: UG-C026	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Consolidación de mercancía		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El sistema recogerá la información de la distribución de la mercancía en bultos.		

Tabla 4-27, UG-C026 Consolidación de mercancía

ID: UG-C027	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de incidencias		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El transportista y el operario llevarán un control de sus incidencias.		

Tabla 4-28, UG-C027 Control de incidencias

ID: UG-C028	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de incidencias > Alta de incidencias		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El transportista y el operario podrán dar de alta una incidencia en cualquier momento.		

Tabla 4-29, UG-C028 Control de incidencias > Alta de incidencias

ID: UG-C029	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de incidencias > Resolución de incidencias		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El transportista y el operario pueden resolver incidencias que tenga acceso.		

Tabla 4-30, UG-C029 Control de incidencias > Resolución de incidencias

ID: UG-C030	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Control de incidencias > Cerrar incidencia		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El usuario que abrió una incidencia podrá cerrarla en cualquier momento.		

Tabla 4-31, UG-C030 Control de incidencias > Cerrar incidencia

ID: UG-C031	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: GPS > Ver almacén		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Se podrá ver en cualquier momento la dirección de un almacén del Sistema y su posicionamiento GPS.		

Tabla 4-32, UG-C031 GPS > Ver almacén

ID: UG-C032	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: GPS > Última posición ruta		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Se podrá obtener la última posición conocida de una ruta.		

Tabla 4-33, UG-C032 GPS > Última posición ruta

ID: UG-C033	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Ver pedido > Trazabilidad		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Los empleados y clientes pueden obtener una visión general de la traza seguida por el pedido y sus horarios.		

Tabla 4-34, UG-C033 Ver pedido > Trazabilidad

ID: UG-C034	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Seguimiento GPS		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Los transportistas en el menú principal podrán activar y desactivar el seguimiento GPS para indicar su posición al servidor.		

Tabla 4-35, UG-C034 Seguimiento GPS

ID: UG-C035	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Alta de un usuario		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Los empleados pueden darse de alta en la aplicación.		

Tabla 4-36, UG-C035 Alta de un usuario

ID: UG-C036	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Loguearse		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Los empleados pueden loguearse en la aplicación mediante Nick y contraseña.		

Tabla 4-37, UG-C036 Loguearse

ID: UG-C037	Tipo: Funcional	Necesidad: Alta
Título: Desloguearse		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: En cualquier momento el empleado logueado puede desloguearse de la aplicación borrando toda la información del sistema por seguridad.		

Tabla 4-38, UG-C037 Desloguearse

4.3. Requisitos de sistema

ID: UG-S001	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Accesibilidad transportistas		
Prioridad: Alta	Fuente: Transportista y Operario	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Los transportistas y operarios tienen libertad de acceder a la aplicación mediante cualquier dispositivo móvil (Smartphone) o tablet con conexión a internet y con Sistema Operativo Android.		

Tabla 4-39, UG-S001 Accesibilidad transportistas

ID: UG-S002	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Interfaz		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: La interfaz gráfica tiene que cumplir todos los requisitos de una manera intuitiva y eficiente para el transportista y operario.		

Tabla 4-40, UG-S002 Interfaz

ID: UG-S003	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Interfaz > Colores		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Los colores principales de la aplicación serán colores sencillos que queden bien en la interfaz y no dañen a la vista.		

Tabla 4-41, UG-S003 Interfaz > Colores

ID: UG-S004	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Interfaz > Estándar		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Al ser una aplicación Android se debe seguir el estándar XML para la creación de la interfaz.		

Tabla 4-42, UG-S004 Interfaz > Estándar

ID: UG-S005	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Característica de la Base de Datos		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: La base de datos tiene que ser consistente.		

Tabla 4-43, UG-S005 Característica de la Base de Datos

ID: UG-S006	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Seguridad de la Base de Datos		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Seguridad (información asegurada ante usuarios)(niveles y control de acceso)		

Tabla 4-44, UG-S006 Seguridad de la Base de Datos

ID: UG-S007	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Integridad de la Base de Datos		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Los datos almacenados en la Base de Datos deberán ser válidos.		

Tabla 4-45, UG-S007 Integridad de la Base de Datos

ID: UG-S008	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Consulta de la Base de Datos		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: La Base de Datos contará con respaldo y recuperación de líneas con alta eficiencia.		

Tabla 4-46, UG-S008 Consulta de la Base de Datos

ID: UG-S009	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Tiempo de respuesta de la Base de Datos		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El tiempo de respuesta de la Base de Datos será mínimo.		

Tabla 4-47, UG-S009 Tiempo de respuesta de la Base de Datos

4.4. Requisitos de restricción

ID: UG-R001	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Estándar FMS		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: La aplicación deberá regirse por el estándar de uso FMS del ejército americano, se incluirán también el proceso de reparables.		

Tabla 4-48, UG-R001 Estándar FMS

ID: UG-R002	Tipo: Sistema	Necesidad: Alta
Título: Estándar STANAG 4329		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: La aplicación deberá regirse por el estándar de uso STANAG 4329 de la OTAN.		

Tabla 4-49, UG-R002 Estándar STANAG 4329

ID: UG-R003	Tipo: Restricción	Necesidad: Alta
Título: Tecnología		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: La aplicación soportará el Sistema Operativo Móvil más común y utilizado: Android. También se dará soporta a más de un 99% de las distintas versiones de los dispositivos Android.		

Tabla 4-50, UG-R003 Tecnología

ID: UG-R004	Tipo: Restricción	Necesidad: Alta
Título: Seguridad de las contraseñas		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: Las contraseñas serán cifradas mediante SHA512 (Hash) y concatenada con una salt aleatoria y una salt en código. Se obligará a utilizar una contraseña de 8 caracteres que tenga mínimo una mayúscula y un número.		

Tabla 4-51, UG-R004 Seguridad de las contraseñas

ID: UG-R005	Tipo: Restricción	Necesidad: Alta
Título: Seguridad de cifrado		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: La comunicación con el servidor será mediante el uso del protocolo SSL y las contraseñas serán cifradas por un hash.		

Tabla 4-52, UG-R005 Seguridad de cifrado

ID: UG-R006	Tipo: Restricción	Necesidad: Alta
Título: Seguridad de sesión		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: La sesión del usuario se irá actualizando por cada logueo.		

Tabla 4-53, UG-R006 Seguridad de sesión

ID: UG-R007	Tipo: Restricción	Necesidad: Alta
Título: Seguridad de man in the middle		
Prioridad: Alta	Fuente: Analista	
Claridad: Alta	Verificabilidad: Alta	
Estabilidad: Durante toda la vida del software		
Descripción: El usuario tendrá almacenado en la base de datos los idMessage que espera como respuesta del servidor. También se utilizará el protocolo SSL como protección.		

Tabla 4-54, UG-R007 Seguridad de man in the middle

5. Análisis del Sistema

5.1. Introducción

Durante este apartado se va a realizar un análisis completo del sistema logístico utilizado, conocido como estándar "Foreign Military Sales" (FMS) [Referencia estándar - 01].

Se reflejará por completo el proceso logístico Foreign Military Sales desde que se produce el intercambio de documentación entre el cliente y EEUU, hasta llegar a la gestión de la mercancía desde la generación del pedido hasta su entrega al cliente.

El proceso se ha dividido en dos partes para una mayor comprensión. Estos procesos son: la creación de nuevas adquisiciones o el tratamiento de un material reparable. Salvo por unas pequeñas diferencias, estos dos procesos se tratan de la misma forma; por lo tanto, se dividen éstos en cinco bloques:

1. **Gestión Documental:** Describe el proceso de solicitud de permisos para el envío de un pedido de una mercancía de nueva adquisición o petición de reparable.
2. **Gestión de la Mercancía:** Es el proceso que tienen que realizar los ejércitos de todo el mundo para la compra de material, el cual, se puede considerar como la preparación del pedido.
3. **Gestión de Almacén de los pedidos:** Proceso realizado en los almacenes a partir de la entrada de la notificación de solicitud de una mercancía.
4. **Gestión de Rutas:** Es el proceso realizado por un transportista durante el transporte de su mercancía durante ruta.
5. **Integración de los procesos:** La integración de los anteriores procesos es detallada al completo.

5.2. Nueva adquisición

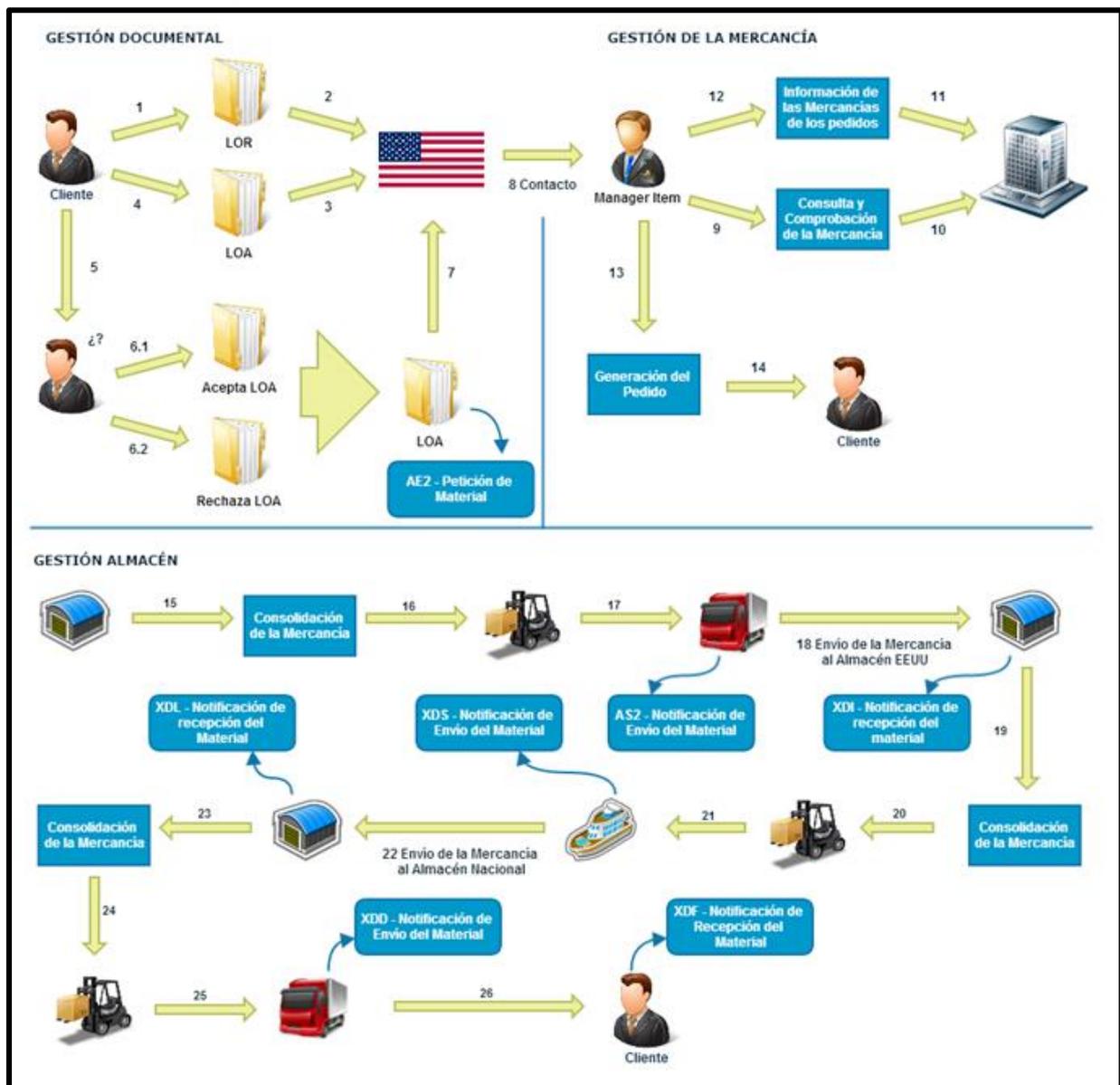


Ilustración 5-1, Proceso de nueva adquisición

Gestión Documental

1. En el documento LOR que el cliente entrega a EEUU se establece el conjunto de materiales que quiere adquirir.

Las mercancías que integran dicha solicitud son:

- Elementos sueltos
- Partes de recambio
- Componentes menores

Mercancías que no forman parte de dicha solicitud:

- El material clasificado y publicaciones no autorizadas.

- Servicios de soporte técnico, incluyendo servicios de control de calidad, inspecciones, y revisiones de cuentas.
 - Piezas de recambio y reparables que necesiten un apoyo especial.
 - Armamento y artículos explosivos, incluyendo torpedos, minas, ojivas, y todas las armas de fuego y otras armas portátiles.
 - Componentes característicos, incluyendo sistemas propios aeroespaciales y marítimos (ejemplos misiles, radares y sonares).
2. EEUU estudia el documento LOR recibido y comprueba detenidamente las mercancías que el cliente quiere solicitar. Si todo está correcto contacta con las áreas de control encargadas de dichos materiales y genera la LOA. Si EEUU necesita una información extra por parte del cliente, le será comunicado al cliente antes de generar la LOA, durante, o en el mismo proceso o gestión de la mercancía.

El proceso quedará cancelado en su totalidad en el caso hipotético en el cual el cliente no aporte la información extra solicitada por EEUU dentro de un plazo fijado.

3. Una vez que llega la LOA al cliente, éste la estudia y puede:
- **Aceptarla:** Enviando dicha aceptación con la información necesaria de financiación, transporte e información.
 - **Rechazarla:** Si es rechazada, el cliente puede volver a contactar con EEUU enviando una nueva LOR volviendo al paso 1.

Si el cliente ha aceptado la LOA, una vez que es recibida en EEUU, se procede a consultar el stock de cada mercancía y su generación de pedido, por lo que entramos en el siguiente bloque.

Gestión de la Mercancía

1. Cuando se posee toda la información de la mercancía solicitada, se contacta con los “Manager Item”, los cuales son encargados de gestionar la mercancía con su número de stock, localización e incluso si se sigue fabricando o si es una mercancía clasificada en su forma de tratar.

Ellos contactan directamente con los propios proveedores de suministros del ejército y su solicitud de compra.

2. Las mercancías solicitadas son comprobadas por los Managers Item generando el pedido de la mercancía siempre y cuando no se haya producido ninguna discrepancia.

En el caso que no haya discrepancia y que la mercancía pueda ser servida, es el Manager Item el encargado de la generación del documento de aviso electrónico del envío de la misma (Generación del AS2).

Gestión de Almacenes

1. En el momento en el que la mercancía llega a cualquiera de los almacenes del sistema es cuando y donde entra en funcionamiento nuestro gestor de almacenes.
2. Se lleva a cabo el proceso de consolidación para el posterior envío al almacén del cliente que solicitó la mercancía. En dicha consolidación se realiza una:

- **Gestión de cargamentos:** Los cargamentos son los contenedores más grandes en los cuales irán cajas o pedidos. En dicha gestión es posible crear un nuevo contenedor en el propio almacén, asignar un contenedor a una ruta para su posterior envío y también se ofrece la posibilidad de abrirlo para sacar la mercancía guardada en su interior.
 - **Gestión de cajas:** Las cajas tienen menor tamaño que los contenedores en las cuales pueden almacenarse de pedidos. Es posible crear nuevas cajas desde el almacén, introducir nuevos pedidos en ellas, meterlas dentro de un contenedor y asignarlas a una ruta para ser enviadas. Hay que restringir que la caja no se inserte en más de un contenedor.
 - **Gestión de pedidos:** Un pedido es una mercancía lista para enviar al almacén del cliente comprador. Un pedido siempre debe ser embalado dentro de un paquete, aunque en la aplicación se trabajará con la denominación de pedido. Estos pedidos pueden meterse en cajas o contenedores o asignarlos a una ruta para ser enviados. Hay que restringir que el pedido no se inserte en más de una caja o contenedor.
 - **Consulta de mercancía:** Dentro del gestor es posible consultar las mercancías para analizar o tomar datos relevantes de ellas. Si hubiera algún problema con alguna de las mercancías se ofrece la posibilidad de abrir una incidencia de éstas.
3. El gestor de almacenes da la posibilidad de buscar un pedido, caja o contenedor en todo el sistema y conocer su última posición conocida vía GPS. Esta opción para que sea más cómoda para el operario tiene un lector de código de barras EAN13 que sigue el estándar STANAG 4329 para obtener la información de esa mercancía más rápidamente y no teniendo que introducir el identificador de ésta.
 4. El sistema ofrece la posibilidad de analizar las rutas entrantes y salientes del almacén. Puedes ver la mercancía que transportan, el transportista que lleva la mercancía y obtener la última posición conocida de éste por GPS.
 5. La aplicación incluye un apartado para que los operarios se informen mediante gráficos y estadísticas del presente del almacén y del sistema.
 6. Si hubiera algún tipo de incidencia en el almacén o con alguna mercancía siempre se puede acceder a la aplicación y abrir una incidencia para ser resuelta por otro trabajador del sistema.

A continuación se muestra un diagrama de procesos más técnico centrado puramente en la gestión del almacén.

Lógica de procesos interno del almacén

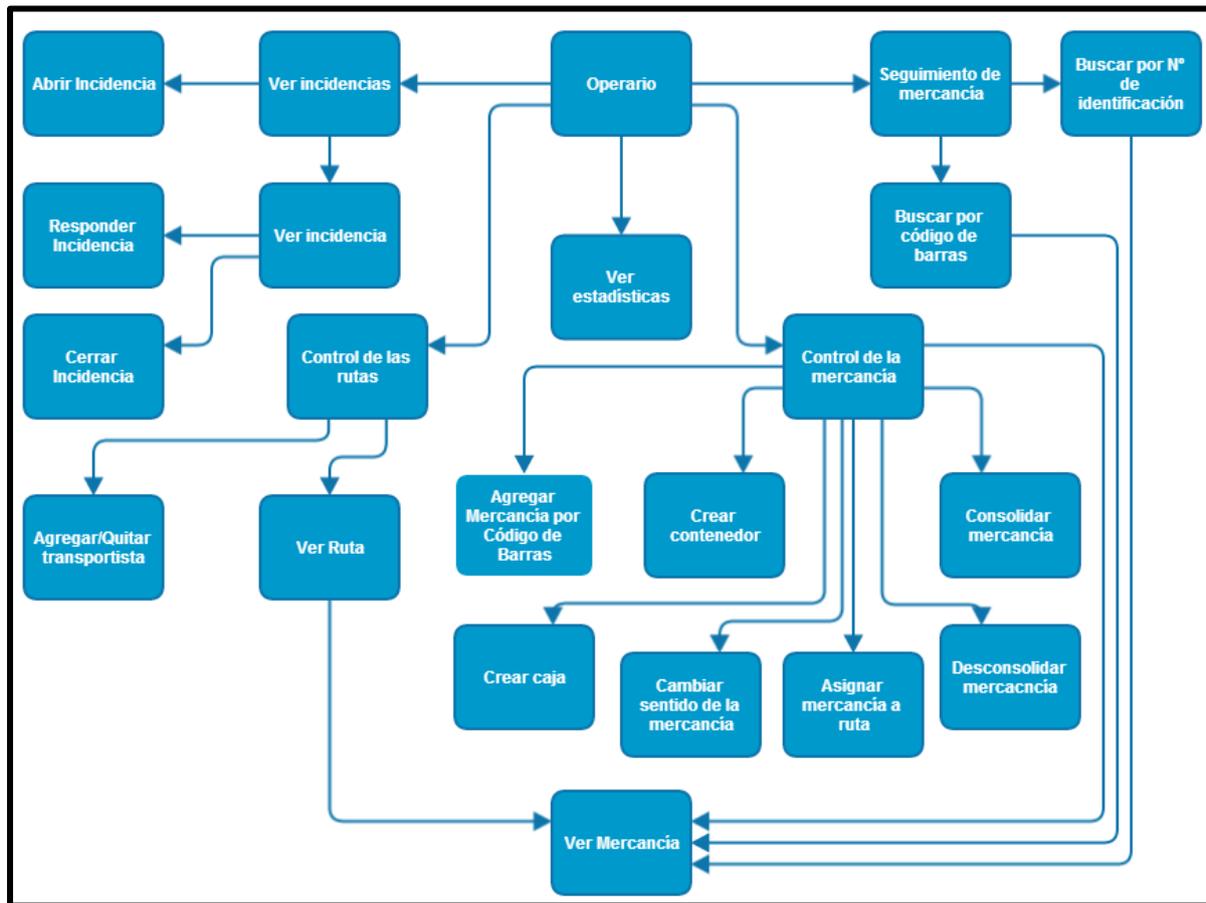


Ilustración 5-2, Lógica de procesos interno del almacén

La gestión del almacén se basa en 5 procesos generales que son:

- Seguimiento o búsqueda de mercancía.
- Control o gestión de la mercancía.
- Control de las rutas.
- Ver las estadísticas del almacén y del sistema.
- Gestión de incidencias.

Cuando una mercancía es de tipo pedido, se puede acceder a un esquema para ver el proceso por el que se encuentra dicha mercancía en el sistema de traza. Además, se pueden obtener las direcciones de los almacenes destino y origen de la mercancía para asignarla a la ruta más favorable y acceder a ella por GPS. Puede ocurrir que busques una mercancía determinada y no sepas donde se encuentra; no hay problema, el sistema te da la opción de obtener el último punto conocido de su posición.

Gestión de Rutas

1. Hasta que un transportista no es asignado a una ruta no puede acceder a trabajar con el gestor de ruta.

2. En este momento del proceso el transportista puede agregar mercancía al sistema o ruta mediante un lector de código de barras o haber sido agregada con anterioridad por un operario de almacén. También puede entregar la mercancía al almacén correspondiente o devolverla.
3. Para que el cliente o cualquier trabajador del sistema puede localizar la mercancía de un transportista, el transportista asignado puede activar el GPS para tener un seguimiento por esta tecnología de la mercancía que transporta en tiempo real.
4. El Gestor de rutas indica el origen y destino de la ruta para que el transportista pueda ver por GPS la localización de los almacenes origen y destino y poder llegar a éstos más fácilmente.
5. Los transportistas siempre podrán acceder a un apartado de la aplicación que les informará mediante gráficos y estadísticas del presente de la ruta y del sistema.
6. De esta sencilla manera si hubiera algún tipo de incidencia durante el transporte o carga de la mercancía siempre se puede acceder a la aplicación y abrir una incidencia que podrá ser resuelta por otro trabajador del sistema.

Lógica de procesos interno de la ruta

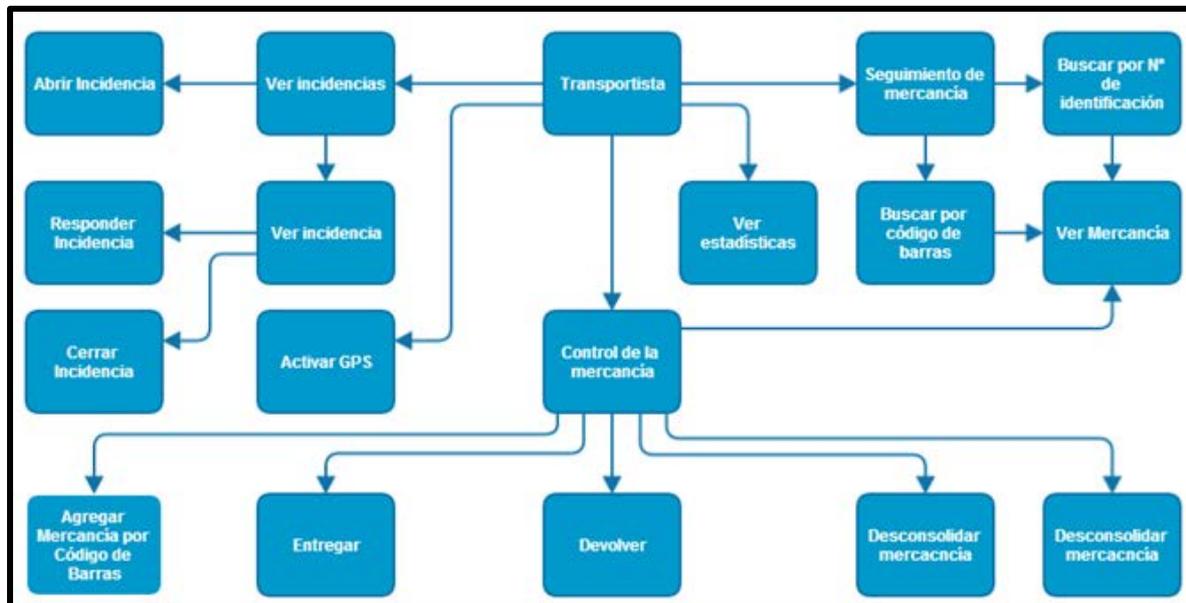


Ilustración 5-3, Lógica de procesos interno de la ruta

Integración con el sistema de información global de trazabilidad

Aunque a lo largo de la descripción de los procesos anteriores ya se ha introducido brevemente cómo se integran algunos de los pasos de estos procesos con el sistema de información FMS, a continuación, se va a detallar completamente como se realiza dicha integración.

Se ha dividido el proceso en 2 partes.

1. Gestión de Procesos en el extranjero.
2. Gestión de Procesos Nacional.

Realmente hay una parte más en la que está dividido el sistema, que es la parte de la gestión de la mercancía reparable la cual se explicará en dicho apartado.

Gestión del proceso en el extranjero

Cada una de las transacciones que se realizan con la mercancía tiene que pasar por el sistema de información de trazabilidad de pedidos para que este comunique a todos los interlocutores el movimiento que se está realizando con dicha mercancía.

Hay que explicar que dentro de la nomenclatura “Empresa Logística” se han englobado el sistema de información logístico global para la trazabilidad de los pedidos y el sistema de gestión de almacén, debido a que el sistema de información de trazabilidad, alimenta y recoge información del sistema de gestión de almacén, a la vez que también se comunica con los sistemas logísticos militares de los gobiernos de que realizan las solicitudes de compra de material. (Ver Comunicación entre Sistemas).

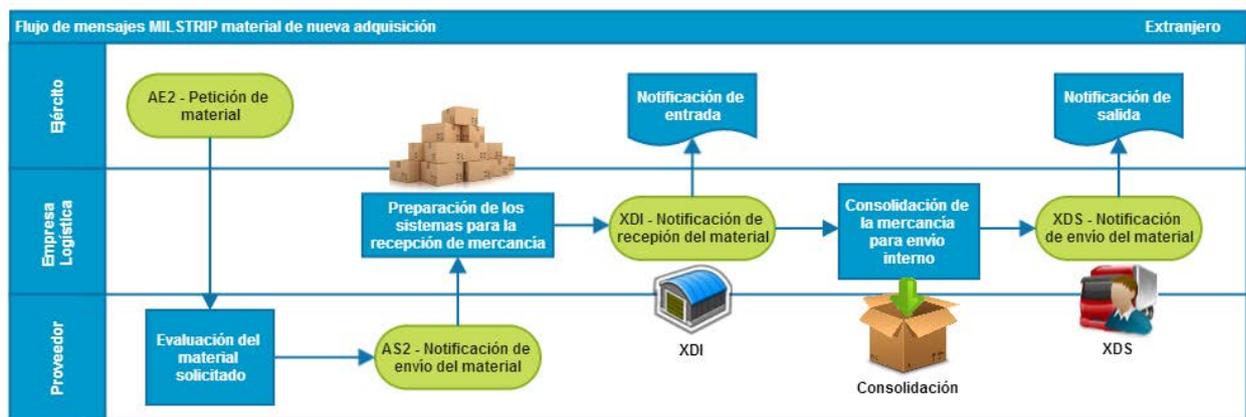


Ilustración 5-4, Flujo de mensajes MILSTRIP material de nueva adquisición extranjero

1. El Sistema de Información para la trazabilidad de los pedidos FMS, de ahora en adelante **SYSTRACK-FMS**, es el que se encarga de recoger del DAAS las solicitudes que los ejércitos realizan de materiales. Estas solicitudes son las que llevan el formato del **MILSTRIP-AE2**.
2. Justo cuando el sistema detecta que el proveedor del material va a realizar el envío de la mercancía, (**MILSTRIP-AS2**), este se encarga de avisar al sistema de gestión de almacén de la futura entrada de un material, con el fin de que vayan preparando la ubicación donde va a ser emplazado dicho material. Esto se debe a que existen materiales de grandes dimensiones.
3. El sistema de gestión de almacén una vez que ha recibido la mercancía en sus instalaciones ha de comunicar a SYSTRACK-FMS que dicha recepción se ha realizado correctamente a través de una línea (**MILSTRIP-XDI**).
4. Cuando el almacén ha consolidado un cargamento, esto es que ha llenado un contenedor con parte de la mercancía que tiene pendiente de enviar, y por lo tanto ya dispone a realizar el envío desde sus almacenes en EEUU hacia el país destino, ha de notificar dicha salida de la mercancía a través de una línea (**MILSTRIP-XDS**).

Gestión del proceso nacional

Aunque no es necesario el SYSTRACK-FMS para la comunicación de la información logística entre almacenes, puesto que es una información que está recogida en el sistema de información para la gestión de los almacenes, SYSTRACK-FMS es necesario para comunicar al DAAS que dicho movimiento de mercancía ya se ha producido.

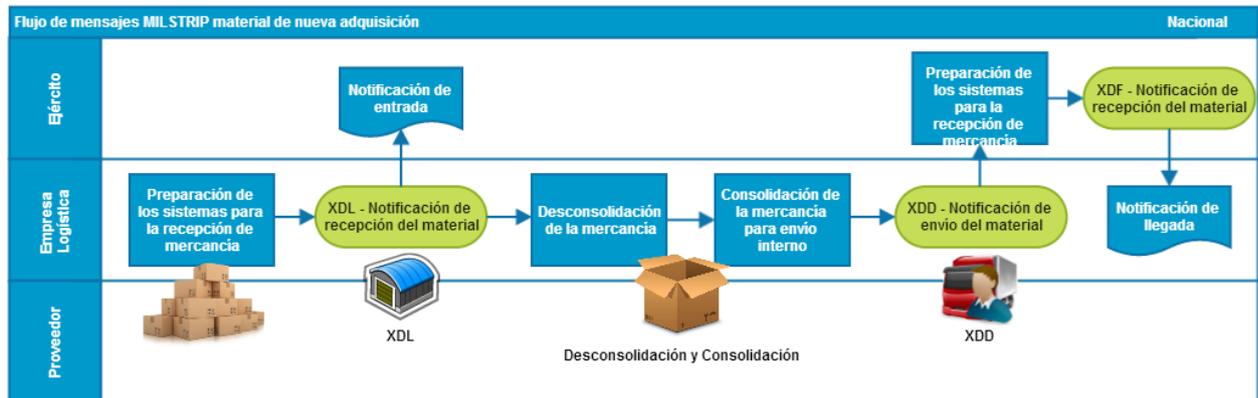


Ilustración 5-5, Flujo de mensajes MILSTRIP material de nueva adquisición nacional

5. Al igual que sucede cuando la mercancía es recibida del proveedor, el sistema de gestión del almacén tiene que notificar a través del **MILSTRIP-XDL** al SYSTRACK-FMS que la mercancía ha llegado al país destino.
6. Físicamente en el almacén se realizará la manipulación necesaria para preparar la mercancía recibida, preparándola para su envío al peticionario. El sistema de gestión de almacén ha de notificar al SYSTRACK-FMS dicho movimiento con un **MILSTRIP-XDD**.
7. Finalmente cuando el peticionario recibe la mercancía en sus instalaciones tiene que generar un **MILSTRIP-XDF** indicando dicha recepción.

5.3. Pedido Reparable

Si el cliente quiere mandar a EEUU una mercancía a reparar, el proceso será similar pero con algunas peculiaridades en los distintos bloques.

Gestión Documental Reparable

El proceso es similar al analizado anteriormente. La diferencia está en el envío de la documentación necesaria de la mercancía a reparar.

En el LOR debe incluirse todos los detalles de la mercancía a reparar que va a ser enviada. El envío aunque pueda ser conjuntamente, cada mercancía debe ser gestionada de forma única.

Como en el caso de mercancías normales, se estudia la LOR y se genera la LOA estableciendo la información necesaria que debe enviar el cliente para dichos reparables.

El cliente en caso de aceptar la LOA enviará una documentación adicional:

Al enviar un artículo, éste debe pasar obligatoriamente por la aduana de EEUU. Para ello es necesario que el cliente cumplimente unos documentos para identificar las mercancías y sus destinos para llevar a cabo las reparaciones.

- Forma DSP-61 para artículos no clasificados.
- Forma DSP-85 para artículos especiales o confidenciales.

Nota: no es posible enviar un conjunto de elementos para su reparación, su envío será de uno en uno, aunque en la aplicación ofrece la posibilidad de devolver múltiples mercancías por si hubiese habido algún tipo de incidencia.

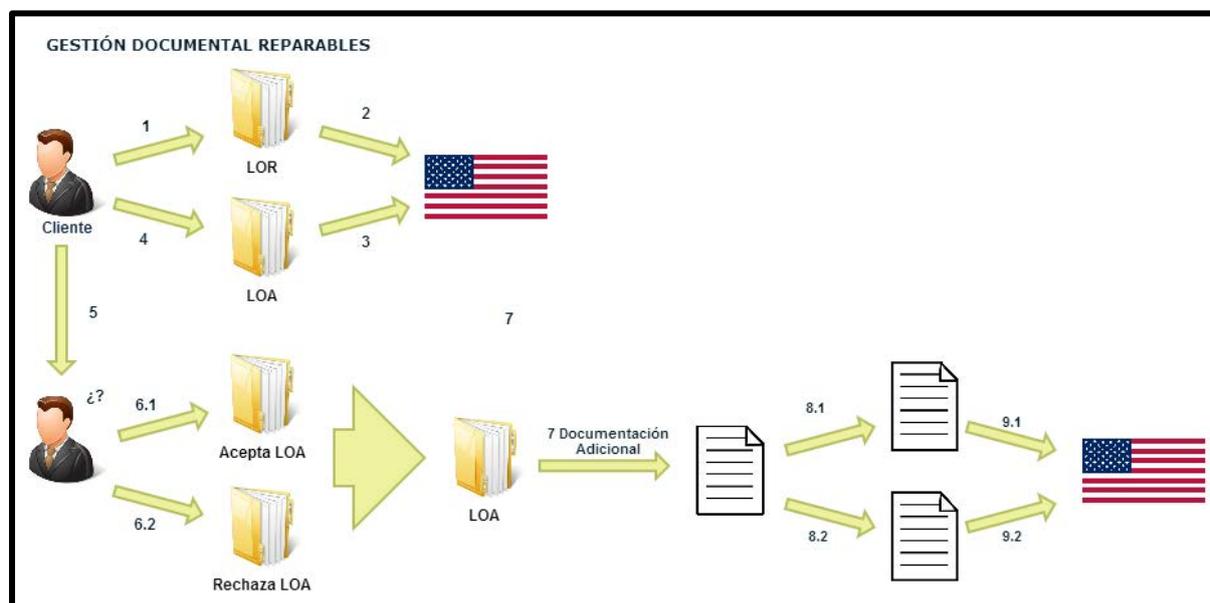


Ilustración 5-6, Gestión documental reparables

Antes de enviar cualquier mercancía, se debe comprobar que es posible su reparación y establecer unos costes y fechas de entrega.

Gestión de la Mercancía de un Reparable

Tenemos un nuevo proceso que es la comprobación del TRIL.

Se debe saber si dicho elemento detallado en la documentación por parte del cliente (formas DSP) forma parte del TRIL.

El TRIL especifica los artículos reparables de cada sistema u organismo y sus instalaciones de reparación correspondientes, ya que es posible que una misma mercancía deba ser reparada en dos o más talleres.

Al comprobar el TRIL tenemos tres opciones:

1. La mercancía forma parte del TRIL por lo que no se tiene ningún problema y se inicia la posterior gestión.
2. La mercancía no forma parte del TRIL y se procede al estudio de poder incluirla para realizar la posterior reparación. El no formar parte del TRIL se puede deber a varias razones como que el reparable ya está en desuso y se ha descatalogado o directamente se ha dejado de dar soporte a dicha mercancía. Dicho proceso puede incrementar muchísimo el tiempo de espera por lo que es notificado al cliente por si éste no dispone de dicho tiempo. Toda mercancía debe estar incluida en dicha documentación obligatoriamente para ser reparada.

- La mercancía no forma parte del TRIL y se decide no incluirla. Por lo tanto se rompe el procedimiento al no poder repararse a la mercancía requerida.

Una vez que se sabe que la mercancía forma parte del TRIL, se procede a obtener toda la documentación necesaria para la propia reparación cómo donde va a ser reparada, el coste, los plazos y las posibles discrepancias que se puedan originar.

Se prepara un último documento en el que se refleja una estimación de costos para los servicios de reparación para cada artículo. Se identifica el artículo que va a ser reparado especificando el grado de reparación.

Si el cliente acepta la reparación nos introducimos en el siguiente bloque en el cual se deberá embalar la mercancía y enviarla a los almacenes de EEUU.

Si el cliente rechaza la reparación, puede volver a repetir dicho proceso desde la entrega de la documentación.

En el siguiente esquema se refleja dicho proceso:

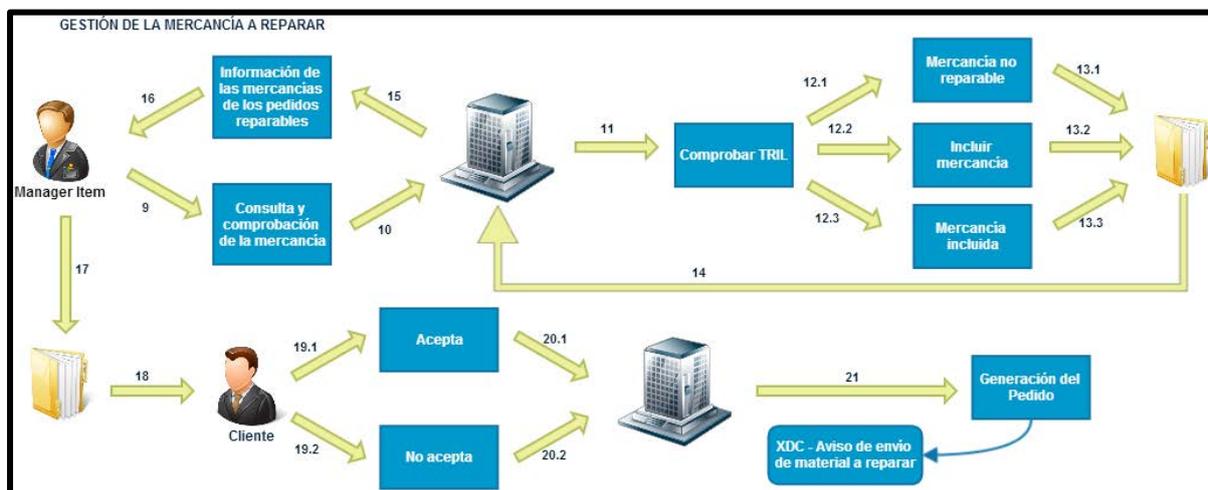


Ilustración 5-7, Gestión de la mercancía a reparar

Gestión de Almacén de un Reparable

Desde el almacén o la propia industria del cliente se debe enviar la mercancía al almacén de EEUU.

Con los documentos oficiales, el cliente deberá embalar la mercancía tal como se ha estipulado.

Una vez que ha llegado, se comprueba que la mercancía corresponde con lo estipulado y se lleva a cabo una revisión para comprobarla.

Proceso llevado a acabo cuando llega el artículo reparable a EEUU:

- Inspeccionan el artículo para comprobar la exactitud y la información proporcionada en documentación.
- Comprobar si los artículos se sitúan dentro de la reparación de la que el cliente ha informado anteriormente mediante una inspección técnica.
- Si el coste para reparar el artículo excediera el precio corriente estándar:

- Se informará al cliente que el coste para completar la reparación excederá el precio corriente estándar.
- El cliente puede responder:
 - Autorizan la financiación adicional para seguir con el trabajo de reparación. Si el cliente acepta las nuevas modificaciones del contrato, se llevará a cabo la reparación del producto en las localizaciones estipuladas.
 - Deseo de devolución del artículo no reparado al cliente.
 - Si el cliente reniega de la reparación se origina un nuevo proceso en el cual el cliente da plenos poderes para que se produzca una venta de dicha mercancía. Un porcentaje obtenido de la venta de la mercancía irá a parar hacia el cliente mientras que otro porcentaje será ingresado por el departamento propio que ha llevado dicha gestión.

Una vez que la mercancía ha sido reparada y llevada al almacén propio de EEUU (paso 30), es donde se realiza la consolidación de dicha mercancía para su posterior envío al cliente.

Existen distintos envíos por parte del cliente y EEUU:

- **Envío asegurado:** Los clientes pueden asegurar contra la pérdida (de o dañar 5-18 a) artículos reparables mientras ellos están en el tránsito. Tal seguro puede ser obtenido de una firma comercial de seguros.
- **Auto seguro:** Los clientes simplemente pueden asumir el riesgo ellos mismos, comprendiendo que si un artículo es perdido, ellos tendrán que sustituirlo en su propio costo.

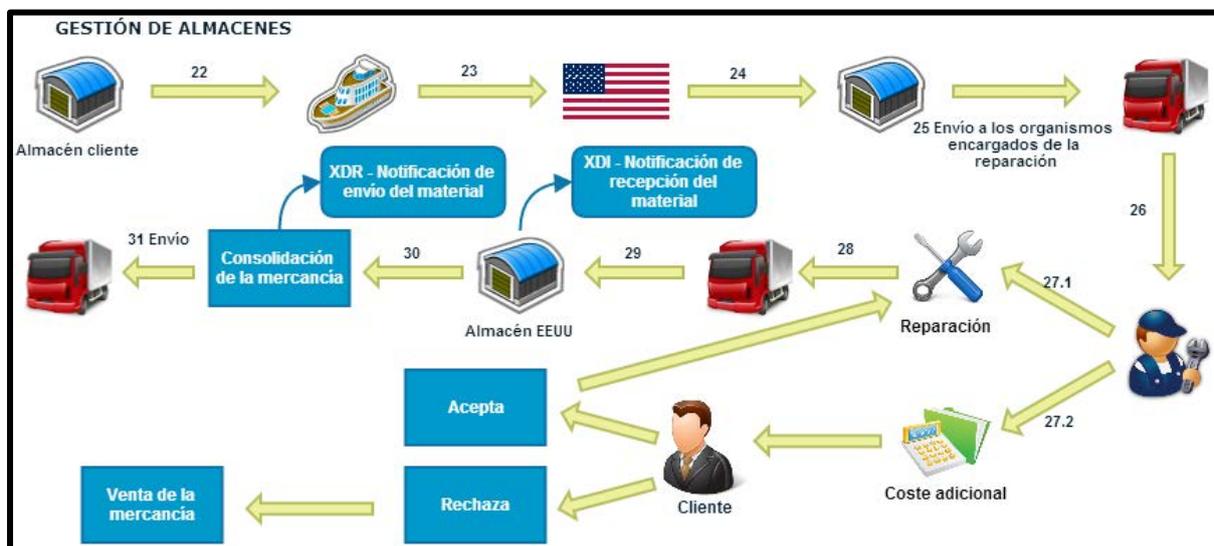


Ilustración 5-8, Gestión de almacenes de un reproducible

Los artículos reparables no son perdidos frecuentemente en el envío. Sin embargo, aconsejan que clientes busquen un seguro para una buena protección en caso de pérdida. El seguro puede parecer un costo innecesario. Sin embargo, debido al generalmente alto coste de artículos reparables, la pérdida no asegurada de solamente un artículo equivale a una gran pérdida económica por parte del cliente.

La consolidación es la misma que la realizada en el caso de mercancías no reparables.

La aplicación ofrece la alternativa a los operarios de indicar que la mercancía se encuentra de vuelta porque no les ha gustado o está defectuosa. Cuando la mercancía ha sido reparada **se trata como si fuera una nueva adquisición**.

Integración con el sistema de información global de trazabilidad

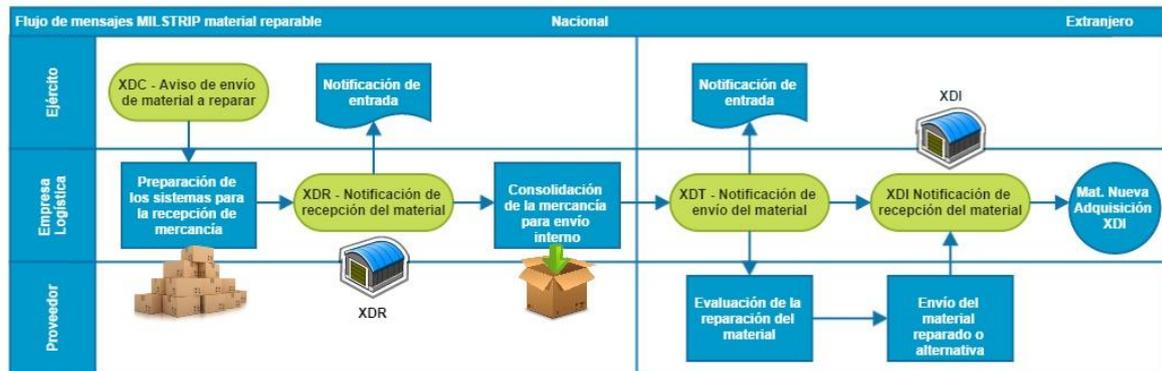


Ilustración 5-9, Flujo de mensajes MILSTRIP de material reparable

1. Cuando algún ejército requiera la reparación de algún material previamente adquirido, deberá informar al sistema logístico global a través de la generación de un MILSTRIP-XDC de que quiere enviar dicho material a la fuente de reparación y será el SYSTRACK-FMS el encargado de recoger esta petición e informar al almacén la inmediata llegada de dicho material a los almacenes.
2. Al igual que en el proceso de nueva adquisición, cada vez que la mercancía es recibida en el almacén, es el sistema de gestión de almacén el encargado de notificar al SYSTRACK-FMS a través de la generación del MISTRIP-XDR la entrada de la mercancía en sus instalaciones.
3. Y siguiendo con el paralelismo al proceso de nueva adquisición, el sistema de gestión de almacén generará a un MILSTRIP-XDT para que el SYSTRACK-FMS notifique al sistema global de trazabilidad la salida de este material hacia el país destino en el cual se va a realizar la reparación.
4. Una vez que el material ha sido evaluado para su reparación o sustitución, la fuente de reparación envía físicamente al almacén el material ya reparado o el sustituto. Con lo cual el sistema de gestión de almacén generaría el MILSTRIP-XDI para indicar la recepción de dicho material. El proceso en este punto enlazaría con el proceso de material de nueva adquisición.

5.4. Especificación de Interfaces con otros Sistemas

El Sistema de Comunicación consta de dos partes claramente diferenciables:

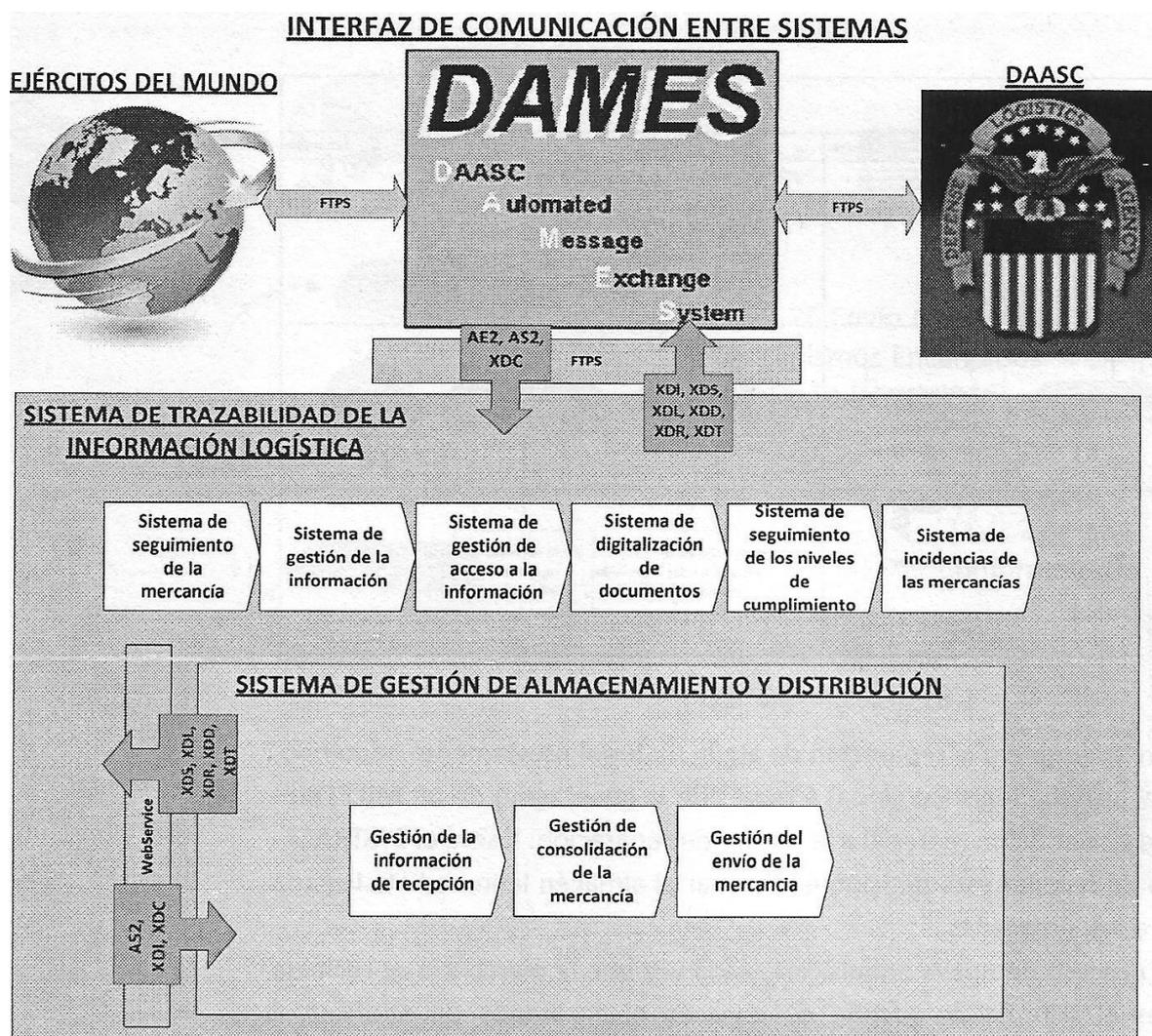


Ilustración 5-10, Interfaz de comunicación entre sistemas

1. La primera es la que establece las comunicaciones del sistema de trazabilidad con los Sistemas de Información de los ministerios de defensa con los fabricantes y almacenes, la cual se realiza de acuerdo con las estipulaciones de adquisición de material FMS y comercial, a través de la Red Logística de Comunicaciones Internacionales (I.L.C.S.).

La Comunicación entre el sistema de trazabilidad y los sistemas de información de los ministerios, se realiza a través de una aplicación designada por el DAAS, llamada DAMES, la cual es común para todos los organismos que realizan compras por medio FMS.

El protocolo de comunicación requerido es el protocolo FTPS en la cual cada organismo tiene designado un usuario y contraseña que es la que le da acceso a un directorio en que se envía la información generada por el sistema y se recoge toda la información que el resto de los sistemas de los otros organismos también han generado.

2. La segunda es la que se utiliza para comunicar el sistema de trazabilidad de la mercancía con el sistema de gestión de almacén.

Al ser ambas aplicaciones parte de un mismo sistema, la comunicación entre ambas se realiza a través de servicios web sobre HTTP, sobre el protocolo. Además no es necesario el encriptado para este tipo de comunicación al estar dentro de una red segura o intranet.

Con este proyecto se ha querido acercar a los ejércitos del mundo y al distribuidor de la mercancía (EEUU) al Sistema de Trazabilidad de la Información Logística para que puedan conocer en todo momento donde se encuentra cualquiera de las mercancías y si hubiera algún tipo de problema tener un gestor de incidencias portátil. Esto se ha conseguido creando una aplicación móvil que facilita el seguimiento de las mercancías pedidas, utilizando la tecnología GPS. Pero no solo beneficia a los clientes, sino también a la hora de trabajar de los operarios y transportistas del sistema. Esto se debe al tener un dispositivo móvil con el que se podrá acceder a la gestión del almacén o a un sistema de trazabilidad de la mercancía donde no tendrán que ir a una terminal para poder acceder al sistema o llevar la mercancía hasta un lector de código de barras.

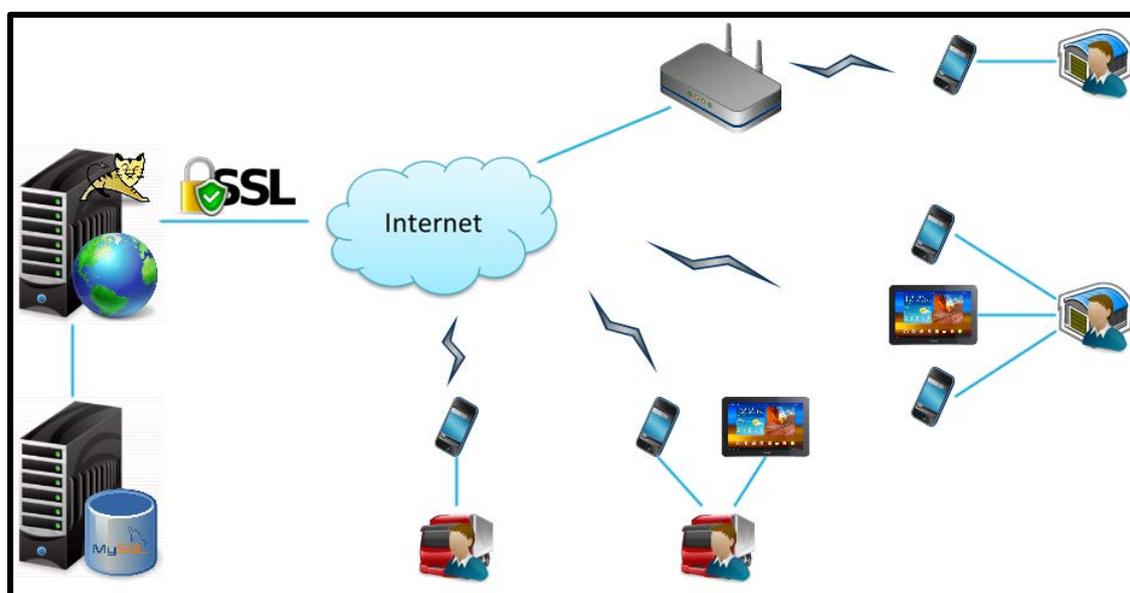


Ilustración 5-11, Arquitectura del Sistema

5.5. Análisis de los Casos de Uso

Funcionalidades del Sistema

Para poder definir y entender los casos de uso, se han agrupado en dos bloques según el tipo de usuario que se loguea a la aplicación. El usuario de tipo operario se loguea a un gestor de almacenes, mientras que el transportista accede a un sistema de trazabilidad de la mercancía.

Las funcionalidades del Gestor de Almacenes del Operario son:

- **Seguimiento de mercancía:** Puede realizar búsquedas de mercancías encontradas en el sistema.
 - Búsqueda por identificación: Escribiendo el número de identificación de la mercancía y el tipo (pedido, caja o contenedor) se puede realizar una búsqueda de éste en el sistema.

- Búsqueda por código de barras: Realiza la misma funcionalidad que “Búsqueda por identificación” aunque en este caso se usa el lector de código de barras para leer la mercancía. El servidor envía la respuesta con la información de ésta.
- **Control de la mercancía:** Esta funcionalidad es la que más se ajustaría a un gestor de almacenes.
 - Buscador: Ofrece un buscador para filtrar la mercancía si fuera necesario.
 - Asignar mercancía a ruta: Se puede asignar la mercancía a una ruta entrante o saliente del almacén para que el transportista la transporte a su destino.
 - Meter en una caja: Un pedido tiene la opción de agregarlo a una caja.
 - Meter en un contenedor: Una caja o un pedido disponen de la opción de ser ingresados en un contenedor.
 - Cambiar el sentido: Las mercancías se las pueden cambiar el sentido de la dirección que llevan por si son devueltas para ser reparadas o ha habido algún tipo de incidencia como que han sido dirigidas a un almacén equivocado. También cuando una mercancía ha sido reparada se debería volver a cambiar su dirección para que tome el sentido de ida de nuevo.
 - Sacar mercancía: Al igual que se puede consolidar la mercancía se tiene la opción de desconsolidarla. Los pedidos o cajas consolidadas se pueden sacar de sus respectivas mercancías contenedoras.
 - Agregar mercancía por código de barras: Se ofrece esta funcionalidad para ir agregando las mercancías recibidas por los transportistas.
 - Crear caja: Indica que has introducido una nueva caja en el Sistema. El servidor informará al usuario con el número de identificación de ésta.
 - Crear contenedor: Realiza la misma funcionalidad que “Crear caja” pero con un contenedor.
 - Limpiar todo: Si se desea limpiar las mercancías en estado de entregadas del gestor de almacenes se ofrece esta funcionalidad.
 - Ver mercancía: Pinchando en cualquiera de las mercancías se puede acceder a la información de éstas.
- **Control de las rutas:** Se nos ofrece la posibilidad de ver las mercancías de las rutas entrantes y salientes de los almacenes aparte de los transportistas asignados a dichas rutas.
 - Ver Ruta: Pinchando en cualquier ruta se puede acceder a la información de éstas. Se puede obtener las mercancías que están transportando, el origen y destino de la ruta, la última posición conocida del transportista, etc...
 - Asignar Transportista: Si se desea asignar a una ruta un nuevo transportista se dispone de esta funcionalidad donde dan a elegir los transportistas que no tienen ninguna ruta seleccionada.
 - Desasignar Transportista: Esta función desasigna al transportista de la ruta.
- **Ver estadísticas:** Se refleja con gráficos estadísticos la situación del almacén y sistema con informaciones importantes.
- **Ver incidencias:** Es un gestor de incidencias donde se podrá abrir incidencias que pueden ser vistas y resueltas por cualquier usuario del Sistema.
 - Ver Incidencia: Se puede acceder a cualquier incidencia abierta del Sistema o de las últimas 10 incidencias cerradas. Si la incidencia sigue abierta se puede responder a esta o si eres el autor de ella cerrarla.

- Abrir Incidencia: Cualquier usuario de la aplicación puede abrir una incidencia para ser resuelta por los compañeros del sistema.
- Responder Incidencia: Los usuarios del sistema pueden dar soporte a las incidencias abiertas para resolver problemas.

Las funcionalidades del Sistema de Trazabilidad del Transportista son:

- **Seguimiento de mercancía:** Ofrece la misma funcionalidad que para el Operario.
- **Control de la mercancía:** Esta funcionalidad ofrece al transportista un gestor de la mercancía que transporta.
 - Buscador: Ofrece un buscador para filtrar la mercancía si fuera necesario.
 - Entregar: La mercancía que dispone el transportista puede ser entregada al almacén destino que le corresponde la ruta.
 - Devolver: La mercancía seleccionada es devuelta al almacén origen de la ruta.
 - Agregar mercancía por código de barras: El transportista puede agregar mercancía a su sistema utilizando el lector de código de barras.
 - Limpiar todo: La mercancía entregada o devuelta que sigue apareciendo en este gestor de mercancía puede ser limpiada para que no aparezca más.
- **Ver estadísticas:** Tiene la misma funcionalidad que para el operario pero con la situación de la ruta y el sistema.
- **Ver incidencias:** Es la misma funcionalidad que para el operario.
- **Seguimiento GPS:** El transportista puede activar el seguimiento GPS en el que cada 30 minutos envía la información al servidor indicando su posición.
- **Triangular posición:** Se notifica al servidor la posición GPS del transportista.

Definición de Stakeholders

Dentro del Sistema van a existir 2 tipos de usuarios.

- **Operario:** Es el usuario encargado de gestionar el almacén, de consolidar la mercancía, dirigir los transportistas de las rutas y asignar la mercancía a las distintas rutas.
- **Transportista:** Este tipo de usuario es el encargado del Sistema de Trazabilidad de la mercancía. Se encarga de transportar la mercancía de un almacén origen a un almacén destino. Puede utilizar distintos vehículos como camiones, barcos y aviones. El Sistema se comunica con el transportista mediante GPS para guardar su última posición conocida.

Formato de los casos de uso

Casos de uso de alto nivel

El formato que se seguirá para definir los casos de uso de alto nivel es el siguiente:

Caso de uso: Nombre del caso de uso
Tipo: Tipo de caso de uso, nivel de prioridad.
Actores: Los actores que operan con el caso de uso
Descripción: Pequeña descripción del caso de uso.

Tabla 5-1, Formato caso de uso alto nivel

Casos de uso expandidos

El formato que se seguirá para definir los casos de uso en formato extendido es el siguiente:

Caso de uso: Nombre del caso de uso
Tipo: Tipo de caso de uso, nivel de prioridad.
Actores: Los actores que operan con el caso de uso.
Propósito: El propósito del caso de uso.
Visión general: Visión general del caso de uso
Referencias: Referencia a los requisitos de capacidad del caso de uso.
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: Listado de acciones correspondientes al caso de uso.
Cursos alternativos: Curso alternativo de las acciones principales del caso de uso.

Tabla 5-2, Formato caso de uso expandido

General

Diagrama de casos de uso

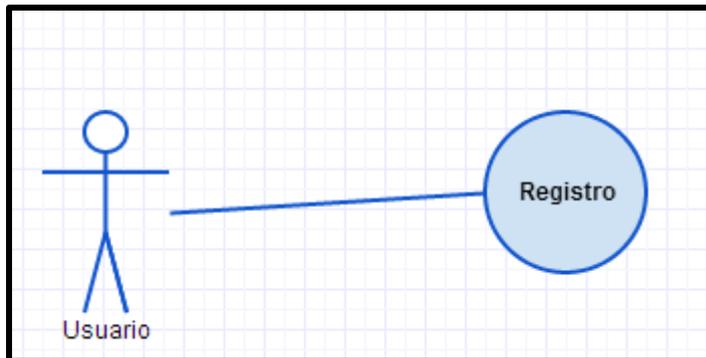


Ilustración 5-12, Diagrama del caso de uso de registro

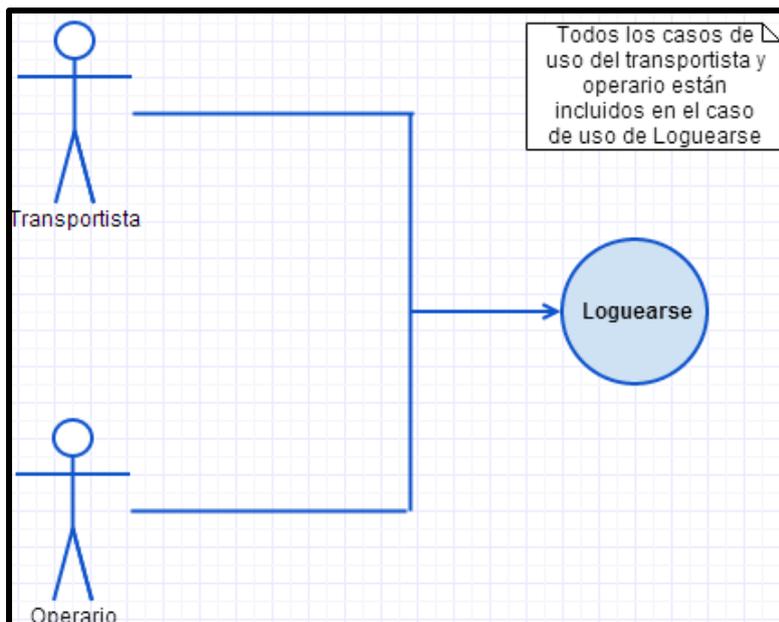


Ilustración 5-13, Diagrama del caso de uso loguearse

Casos de uso de alto nivel

Caso de uso: Registro
Tipo: Primario esencial
Actores: Usuario
Descripción: Un usuario (empleado) que acceda a la aplicación sin estar registrado se debe registrar primero dentro de la aplicación para poder acceder sus respectivos servicios. Un “administrador” debe darle de alta al usuario en la aplicación.

Tabla 5-3, CU-AN Registro

Caso de uso: Loguearse
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario y transportista
Descripción: Los empleados necesitan loguearse a su cuenta registrada para poder acceder a sus respectivos servicios.

Tabla 5-4, CU-AN Loguearse

Casos de uso expandidos

Caso de uso: Registro
Tipo: Primario esencial
Actores: Usuario
Propósito: Registrar un nuevo empleado en el sistema.
Visión general: Un nuevo usuario del sistema puede registrarse en la aplicación mediante un formulario.
Referencias: UG-C023, UG-C035, UG-C036
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none">1. El caso de uso empieza cuando el nuevo usuario (empleado) desea registrarse en la aplicación al no tener una cuenta.2. Rellena un formulario con su información y el tipo de empleado que va a ser (operario o transportista).3. El usuario no debería poder loguearse hasta que un administrador confirmara y permitiera su acceso.
Cursos alternativos: Ninguno

Tabla 5-5, CU-FE Registro

Caso de uso: Loguearse
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario y transportista
Propósito: El usuario accede a la aplicación correspondiente.
Visión general: Los operarios y transportistas por seguridad y por tener cada empleado su propio perfil en la cuenta, se deben loguear en la aplicación para poder acceder a sus respectivos servicios.
Referencias: UG-C023, UG-C037
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none">1. El dispositivo al encender la aplicación carga la pantalla de logueo.2. El usuario introduce el Nick y password para loguearse en la aplicación.

3. El servidor confirma que los datos son correctos y confirma el logueo al dispositivo.
4. Se accede a la pantalla principal según el tipo de empleado.

Cursos alternativos:

Línea 1: Si el dispositivo mantiene en memoria ram la contraseña cifrada se loguea directamente sin pedir autorización al servidor.

Tabla 5-6, CU-FE Loguearse

Operario

Diagrama de casos de uso

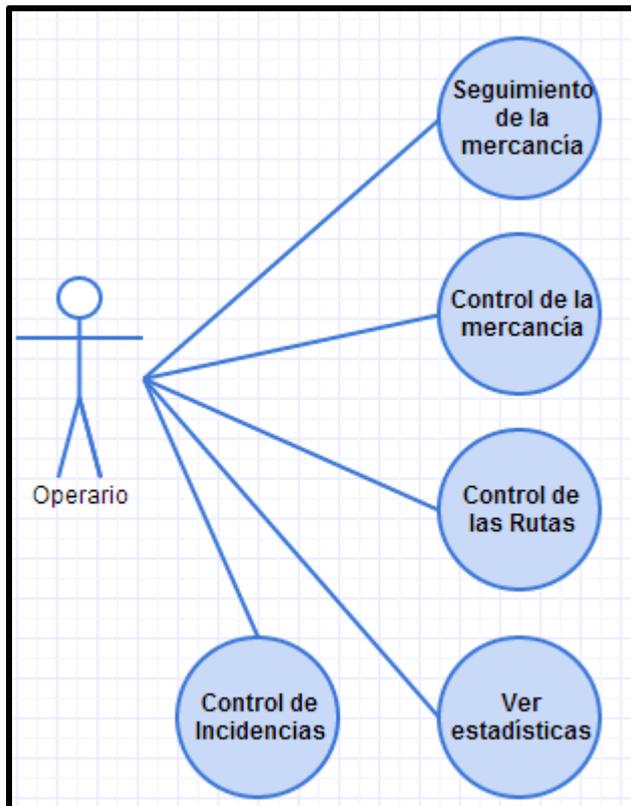


Ilustración 5-14, Diagrama de caso de uso Operario

Casos de uso de alto nivel

Caso de uso: Seguimiento de la mercancía
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario
Descripción: El operario puede realizar la búsqueda de una mercancía (pedido, caja contenedor).

Tabla 5-7, CU-AN Seguimiento de la mercancía

Caso de uso: Control de la mercancía
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario
Descripción: El operario puede llevar un mantenimiento de la mercancía del almacén y de la mercancía de cada ruta de los transportistas de su respectivo almacén.

Tabla 5-8, CU-AN Control de la mercancía

Caso de uso: Control de rutas
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario
Descripción: El operario puede acceder al control de rutas donde se muestra aquellas rutas entrantes y salientes del almacén.

Tabla 5-9, CU-AN Control de rutas

Caso de uso: Ver estadísticas
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario
Descripción: El operario puede acceder a una serie de gráficos estadísticos sobre el almacén en el que trabaja y el sistema por completo.

Tabla 5-10, CU-AN Ver estadísticas

Caso de uso: Control de incidencias
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario
Descripción: El operario puede acceder al registro de incidencias de la empresa y ayudar a solucionar las incidencias o abrir nuevas incidencias.

Tabla 5-11, CU-AN Control de incidencias

Casos de uso expandidos

Caso de uso: Seguimiento de la mercancía
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario
Propósito: Poder realizar el seguimiento de una mercancía durante su traza.
Visión general: Comprobar el estado de una mercancía durante la trazabilidad, obtener información de ella y su último posicionamiento GPS conocido.
Referencias: UG-C001, UG-C002, UG-C003, UG-C004, UG-C031, UG-C032, UG-C033
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso empieza cuando el operario quiere consultar el estado de una mercancía. 2. El operario selecciona el tipo de mercancía (pedido, caja, contenedor) e introduce en el dispositivo el identificador de la mercancía. 3. El sistema envía la información sobre la mercancía al operario. 4. El dispositivo muestra por pantalla toda la información de la mercancía. 5. Si la mercancía es un pedido, puede acceder a un gráfico de la trazabilidad actual de la mercancía.
Cursos alternativos:
Línea 2: Puede acceder a la información de la mercancía utilizando el lector de código de barras.

Tabla 5-12, CU-FE Seguimiento de la mercancía

Caso de uso: Control de la mercancía
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario
Propósito: Gestionar la mercancía del almacén.
Visión general: Controlar la mercancía del almacén, asignarla a rutas de transporte para enviarlas a su destino y consolidar y desconsolidar estas mercancías.
Referencias: UG-C009, UG-C010, UG-C011, UG-C012, UG-C013, UG-C014, UG-C015, UG-C016, UG-C017, UG-C018, UG-C019, UG-C024, UG-C025, UG-C026, UG-C031, UG-C033
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso empieza cuando el operario accede al control de la mercancía desde el menú. 2. El operario asigna a rutas de transporte pedidos, cajas y contenedores.
Cursos alternativos: Línea 2: El operario puede cambiar de transportista en las rutas.

Tabla 5-13, CU-FE Control de la mercancía

Caso de uso: Control de rutas
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario
Propósito: Gestión de las rutas entrantes y salientes para tener un control de ellas.
Visión general: Controlar las rutas entrantes y salientes del almacén y las mercancías que disponen.
Referencias: UG-C020, UG-C021
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none"> 1. El operario accede al servicio desde el menú. 2. Puede acceder a una de las rutas ofrecidas para ver más información de ellas. 3. El operario puede ver la información de la ruta accedida, su última localización y la mercancía que está transportando.
Cursos alternativos: Línea 2: El operario puede asignar o desasignar transportistas de las rutas salientes del almacén.

Tabla 5-14, CU-FE Control de rutas

Caso de uso: Ver estadísticas
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario
Propósito: Llevar un seguimiento del almacén.
Visión general: Ver estadísticas de información del almacén o el sistema.
Referencias: UG-C022
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none"> 1. El operario accede a este servicio desde el menú. 2. Se le ofrecen varias estadísticas para ver.
Cursos alternativos: Ninguno.

Tabla 5-15, CU-FE Estadísticas

Caso de uso: Control de incidencias
Tipo: Primario esencial
Actores: Operario
Propósito: Introducir o solucionar incidencias que han ocurrido durante la trazabilidad.
Visión general: Sistema para la resolución de incidencias.
Referencias: UG-C027, UG-C028, UG-C029, UG-C030
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none"> 1. El operario accede a este servicio desde el menú. 2. Accede a crear una nueva incidencia donde introducirá un título y el texto con la incidencia. 3. Cuando la incidencia sea resuelta tendrá un botón para indicar que la incidencia ha sido resuelta.
Cursos alternativos:
Línea 2: Accede el operario a una incidencia creada e introduce una solución a esta incidencia.

Tabla 5-16, CU-FE Control de incidencias

Transportista

Diagrama de casos de uso

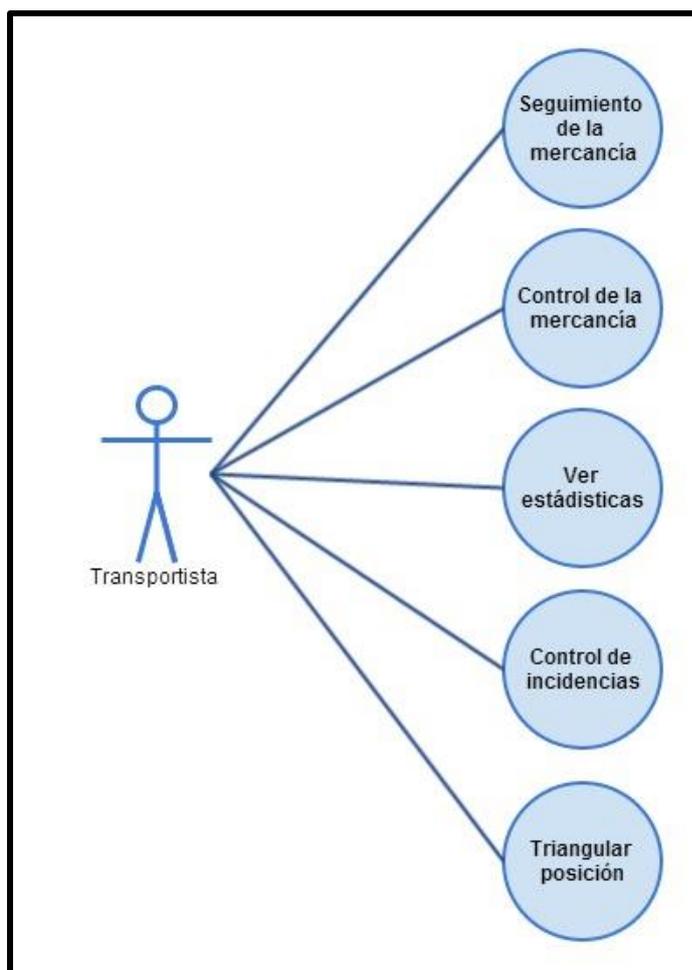


Ilustración 5-15, Diagrama de caso de uso Transportista

Casos de uso de alto nivel

Caso de uso: Seguimiento de la mercancía
Tipo: Primario esencial
Actores: Transportista
Descripción: El transportista puede realizar la búsqueda de una mercancía (pedido, caja contenedor).

Tabla 5-17, CU-AN Seguimiento de la mercancía

Caso de uso: Control de la mercancía
Tipo: Primario esencial
Actores: Transportista
Descripción: El transportista puede llevar un control de su mercancía. <ul style="list-style-type: none">• Agregar mercancía por código de barras.• Entregar mercancía al almacén destino.• Devolver mercancía al almacén origen.

Tabla 5-18, CU-AN Control de la mercancía

Caso de uso: Ver estadísticas
Tipo: Primario esencial
Actores: Transportista
Descripción: El transportista puede ver un estadístico de la mercancía manejada e información global del sistema.

Tabla 5-19, CU-AN Ver estadísticas

Caso de uso: Control de incidencias
Tipo: Primario esencial
Actores: Transportista
Descripción: El transportista puede acceder al registro de incidencias de la empresa y ayudar a solucionar las incidencias o abrir nuevas incidencias.

Tabla 5-20, CU-AN Control de incidencias

Caso de uso: Triangular posición
Tipo: Primario esencial
Actores: Transportista
Descripción: El transportista puede inicializar la triangulación de su posición para que el cliente u operarios del sistema puedan conocer su posicionamiento.

Tabla 5-21, CU-AN Triangular posición

Casos de uso expandidos

Caso de uso: Seguimiento de la mercancía
Tipo: Primario esencial
Actores: Transportista
Propósito: Poder realizar el seguimiento de una mercancía durante su traza.
Visión general: Comprobar el estado de una mercancía durante la trazabilidad, obtener información de ella y conocer la última posición GPS conocida.
Referencias: UG-C001, UG-C002, UG-C003, UG-C004
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema:

<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso empieza cuando el operario quiere consultar el estado de una mercancía. 2. El operario selecciona el tipo de mercancía (pedido, caja, contenedor) e introduce en el dispositivo el identificador de la mercancía. 3. El sistema envía la información sobre la mercancía al transportista. 4. El dispositivo muestra por pantalla toda la información de la mercancía. 5. Si la mercancía es un pedido, puede acceder a un gráfico de la trazabilidad actual de la mercancía.
Cursos alternativos: Línea 2: Puede acceder a la información de la mercancía utilizando el lector de código de barras.

Tabla 5-22, CU-FE Seguimiento de la mercancía

Caso de uso: Control de la mercancía
Tipo: Primario esencial
Actores: Transportista
Propósito: Gestionar la mercancía de la ruta.
Visión general: Controlar la mercancía de la ruta, entregarla o devolver.
Referencias: UG-C005, UG-C006, UG-C007, UG-C008, UG-C024, UG-C025, UG-C026, UG-C031, UG-C033
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso empieza cuando el transportista accede al control de la mercancía desde el menú. 2. El transportista puede entregar al almacén destino o devolver al almacén origen la mercancía.
Cursos alternativos: Línea 2: El transportista puede acceder a las mercancías para acceder a su información. Si es un pedido puede ver el gráfico de trazabilidad seguido.

Tabla 5-23, CU-FE Control de la mercancía

Caso de uso: Ver estadísticas
Tipo: Primario esencial
Actores: Transportista
Propósito: Ver estadísticas de información de la ruta y el sistema.
Visión general: Se accede a un panel de control con estadísticas de la ruta y el sistema.
Referencias: UG-C022
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none"> 1. El transportista accede a este servicio desde el menú. 2. Se le ofrecen varias estadísticas para ver.
Cursos alternativos: Ninguno.

Tabla 5-24, CU-FE Ver estadísticas

Caso de uso: Control de incidencias
Tipo: Primario esencial
Actores: Transportista
Propósito: Sistema para la resolución de incidencias.
Visión general: Crear o solucionar incidencias que han ocurrido durante la trazabilidad.
Referencias: UG-C027, UG-C028, UG-C029, UG-C030
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor

Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none"> 1. El transportista accede a este servicio desde el menú. 2. Accede a crear una nueva incidencia donde introducirá un título y el texto con la incidencia. 3. Cuando la incidencia sea resuelta tendrá un botón para indicar que la incidencia ha sido resuelta.
Cursos alternativos: Línea 2: Accede el operario a una incidencia creada e introduce una solución a esta incidencia.

Tabla 5-25, CU-FE Control de incidencias

Caso de uso: Triangular posición
Tipo: Primario esencial
Actores: Transportista
Propósito: Seguimiento GPS del transportista.
Visión general: El transportista puede inicializar la triangulación de su posición para que el cliente u operarios del sistema puedan conocer su posicionamiento.
Referencias: UG-C032, UG-C034
Curso Típico de Eventos: Acción del Actor
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none"> 1. El transportista dispone de un ToggleButton para activar o desactivar la triangulación GPS. 2. Cada 30 minutos el dispositivo móvil informa al servidor de la nueva posición del transportista.
Respuesta del sistema: <ol style="list-style-type: none"> 1. El dispositivo móvil tiene el GPS desactivado y se informa al usuario de ello. 2. El usuario activa el GPS del dispositivo móvil.

Tabla 5-26, CU-FE Triangular posición

5.6. Priorización de casos de uso

La decisión de qué partes del sistema abordar en cada ciclo de desarrollo se va a tomar basándose en los casos de uso. Esto es, a cada ciclo de desarrollo se le va a asignar la implementación de uno o más casos de uso, o versiones simplificadas de casos de uso. Se asigna una versión simplificada cuando el caso de uso completo es demasiado complejo para ser tratado en un solo ciclo.

Para tomar la decisión de qué casos de uso se van a tratar primero es necesario ordenarlos según prioridad. Las características de un caso de uso específico que van a hacer que un caso de uso tenga una prioridad alta son las siguientes:

- Representa un proceso de gran importancia en la línea de negocio.**
- Incluye funciones complejas**, críticas en el tiempo o de nivel elevado de riesgo.
- Se obtiene una mejor comprensión del diseño** con un nivel de esfuerzo relativamente bajo.
- Implica bien un trabajo de investigación significativo, o bien el uso de una tecnología nueva o arriesgada.**
- Impacto significativo en el diseño de la arquitectura.** Por ejemplo, si aporta muchas clases al modelo del dominio o requiere persistencia en los datos.

Para realizar la clasificación se asigna a cada caso de uso una valoración numérica de cada uno de estos puntos, para conseguir una puntuación total aplicando pesos a cada apartado.

Ponderación	0,30	0,25	0,2	0,15	0,10	Suma
Caso de Uso	a	b	c	d	E	
Control de la mercancía (Operario)	9	9	9	9	9	9
Control de la mercancía (Transportista)	9	8	9	9	8	8.65
Control de Rutas	8	7	8	9	7	7.8
Ver estadísticas	7	7	8	7	6	7.1
Triangular posición	9	6	5	7	6	6.85
Seguimiento de la mercancía	8	4	5	7	6	6.05
Control de incidencias	7	5	4	4	6	5,8
Loguearse	5	7	3	1	5	4,5
Registro	5	4	4	1	5	3,95

Tabla 5-27, Priorización de casos de uso

- **Rodaja 1**
 - Loguearse
 - Registro
 - Control de la mercancía (Operario)
 - Control de la mercancía (Transportista)
- **Rodaja 2**
 - Control de Rutas
 - Ver estadísticas
- **Rodaja 3**
 - Seguimiento de la mercancía
 - Control de incidencias

5.7. Estimación de horas

El método de estimación de proyectos de software utilizado es Rational Software por Gustav Karner [Referencia Apuntes 2]. Esta estimación está basada en una metodología orientada a objetos, conocida por el nombre de “estimación de esfuerzos con casos de uso”.

Tipo de actor	Descripción	Factor de peso	Número de actores	Resultado
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface).	1	0	0
Promedio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2	0	0
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3	2	6
Total				6

Tabla 5-28, Cálculo del Factor de Peso de los Actores sin ajustar

$$UAW = 6$$

Tipo de caso de uso	Descripción	Factor de peso	Número de casos de uso	Resultado
Simple	1-3 Transacciones	5	7	35
Promedio	4-7 Transacciones	10	2	20
Complejo	8 o más Transacciones	15	0	0
Total				55

Tabla 5-29, Cálculo del Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

$$UUCW = 55$$

Calculamos los Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

$$UUCP = UAW + UUCW = 6 + 55 = 61$$

Número del factor	Descripción	Peso	Valor (0-5)	Factor=Valor*Peso	Comentario
T1	Sistema Distribuido	2	5	10	El sistema es Android, por lo que posee cierto nivel de distribución.
T2	Tiempo de respuesta	1	1	1	El tiempo de respuesta respalda los <u>objetivos</u> que se persiguen con el proyecto realizado, por lo que es el adecuado.

T3	Eficiencia por el usuario	1	3	3	Algunos roles necesitan estar relacionados con el sistema para su mejor funcionamiento.
T4	Proceso interno complejo	1	5	5	El sistema no posee cálculos complejos, ni los datos que maneja necesitan de ningún conocimiento especial.
T5	Reusabilidad	1	1	1	No es objetivo esencial hacer reusabilidad del <u>código</u> , a pesar de que este será orientado a objetos y podrá ser usado por <u>sistemas</u> similares.
T6	Facilidad de instalación	0.5	1	0.5	Por ser un sistema Android la complejidad de instalación es mínima.
T7	Facilidad de uso	0.5	3	1.5	El sistema debe ser fácil de usar, aunque se encuentra dirigido a personas ajenas al centro.
T8	Portabilidad	2	3	6	El sistema se encuentra diseñado para que sea usado en situaciones similares en otras <u>empresas</u> .
T9	Facilidad de cambio	1	0	0	El sistema se encuentra estructurado para que los cambios realizados afecten lo menos posible las funcionalidades del sistema.
T10	Concurrencia	1	2	2	La concurrencia es un factor a tener en cuenta, pero no supone un gran problema.
T11	Objetivos especiales de seguridad	1	5	5	La <u>seguridad</u> del sistema es un tema bastante controlado, ya que el sistema sólo permite que un usuario realice las funcionalidades correspondientes a su rol dentro del sitio.

T12	Acceso directo a terceras partes	1	0	0	La aplicación es accesible a cualquier usuario.
T13	Facilidades especiales de entrenamiento a usuarios finales	1	3	3	No se hace necesario el entrenamiento de los usuarios finales, debido a la facilidad de uso que presenta el sistema.
Total Factor				38	

Tabla 5-30, Cálculo del Factor de complejidad técnica

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 38 = 0.98$$

Número del factor	Descripción	Peso	Valor (0-5)	Factor=Valor*Peso	Comentario
E1	Familiaridad con el Proyecto usado	1.5	4	6	Se está familiarizado con el modelo del proyecto, pero la experiencia en el modelado es media.
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	4	2	No es una aplicación que requiera de mucha experiencia, pero se necesita de un equipo capacitado y de conocimientos suficientes para garantizar su correcto funcionamiento.
E3	Experiencia OO	1	5	5	Se considera cierto grado de experiencia en la programación orientada a objetos (OO), debido a que esta es la que se ha estudiado y trabajado.
E4	Capacidad del analista líder	0.5	5	2.5	No existe analista líder, los analistas que integran el equipo de trabajo poseen capacidad media.
E5	Motivación	1	5	5	Alta
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	6	Aunque el sistema se encuentra sujeto a cambios, el mismo brinda las funcionalidades esenciales que dan cumplimiento a los objetivos que iniciaron su realización.

E7	Personal media jornada	-1	0	0	Se trabajará a tiempo completo.
E8	Dificultad en lenguaje de programación	-1	0	0	Como el lenguaje empleado fue Java (Android) y este ofrece grandes facilidades y ventajas, se considera una dificultad media su empleo.
Total				26.5	

Tabla 5-31, Cálculo del Factor de ambiente

$$EF = 1.4 - 0.03 * 26.5 = \mathbf{0.605}$$

Ahora se calcula los Puntos de Casos de Uso ajustados:

$$UCP = UUCP * TCF * EF = 61 * 0.98 * 0.605 = \mathbf{36.1669}$$

$$\text{Esfuerzo} = UCP * 20 = \mathbf{723.338 \text{ Horas}}$$

$$\text{Entre las horas diarias} = \text{Esfuerzo} / 8 = \mathbf{90.41725 \text{ Días}}$$

Actividad	Porcentaje	Días
Análisis	10.00%	9.04172
Diseño	20.00%	18.0834
Programación	40.00%	36.1669
Pruebas	15.00%	13.5625
Sobrecarga (Otras actividades)	15.00%	13.5625
Total	100%	90.41725

5.8. Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso

General

Registro

Relacionado con la clase User. Para poder enlazar con el método crearUsuario().

Operario

Control de Mercancía

Relacionado con la clase DireccionMercancia y BaseDatos. Para poder enlazar con los siguientes métodos:

- accederMercancía()
- select_direcciones_mercancias_operario_no_almacenadas()
- select_direcciones_mercancias_operario_almacenadas()
- select_direcciones_mercancias_operario_no_almacenadas_cajas()
- select_direcciones_mercancias_operario_almacenadas_cajas()
- select_direcciones_mercancias_operario_no_almacenadas_contenedores()
- select_direcciones_mercancias_operario_almacenadas_contenedores()

Control de Rutas

Relacionado con la clase DireccionMercancia y BaseDatos. Para poder enlazar con los métodos:

- select_rutas_salientes()
- select_rutas_entrantes()

Incidencias

Relacionado con la clase Incidencia y BaseDatos. Para poder enlazar con el método select_incidencias().

Transportista

Control de Mercancía

Relacionado con la clase RutaMercancia y BaseDatos. Para poder enlazar con los métodos:

- accederMercancía()
- select_rutas_mercancias_transportista_no_almacenadas()
- select_rutas_mercancias_transportista_almacenadas()

Incidencias

Relacionado con la clase Incidencia y BaseDatos. Para poder enlazar con el método select_incidencias().

5.10. Seguridad

Durante la realización del proyecto se ha dado mucha importancia a la seguridad de la aplicación. Al ser un dispositivo móvil se ha tenido en cuenta la comunicación inalámbrica con el servidor para no recibir ningún tipo de ataque.

Permisos de la aplicación

Android ofrece sus servicios a las aplicaciones móviles, pero al cliente que instala la aplicación se le va a pedir que acepte estos permisos con la finalidad de que conozca a los servicios que quiere acceder la aplicación. Por lo tanto, por seguridad del cliente, solamente se van a solicitar los permisos que realmente sean necesarios para el funcionamiento de la aplicación.

Estos permisos habilitados son:

- **INTERNET:** Obtiene permisos la aplicación de acceder a internet.
- **WRITE_EXTERNAL_STORAGE:** Permite escribir en el almacenamiento externo. Necesario para el funcionamiento del GPS.
- **READ_GSERVICES:** Permiso para acceder a los servicios de Google Play.
- **ACCESS_COARSE_LOCATION:** Permite a la aplicación a obtener la localización aproximada utilizando estaciones base y Wi-Fi.
- **ACCESS_FINE_LOCATION:** La aplicación obtiene la localización del dispositivo mediante GPS, estaciones base y Wi-Fi.
- **MAPS_RECEIVE:** Este permiso permite acceder a los servicios de Google Play
- **ACCESS_NETWORK_STATE:** Permite a la aplicación obtener información sobre las redes. Es utilizado este permiso para la funcionalidad del GPS.
- **SYSTEM_ALERT_WINDOW:** Ofrece la posibilidad de abrir ventanas de alerta del Sistema Operativo.

Protección de contraseñas

Al tener la aplicación un sistema de logueo, hay que tener en cuenta la arquitectura a utilizar para proteger las contraseñas de los usuarios.

Nuestro sistema utilizará una comunicación SSL con el servidor pero, aunque utilice una comunicación SSL con el servidor, no se quiere enviar la contraseña mediante mensajes en claro. Por ello, se ha creado un HASH con SHA512 de la contraseña.

El SHA512 tiene un problema que es el descifrado mediante un ataque por diccionario. Para solucionar esto, se concatena con otras dos cadenas de bytes (salts). Estas dos salts son:

- **Salt en código:** Esta salt es utilizada por todos los usuarios. Es una salt almacenada en el código del servidor. Es un String aleatorio que se pasa a bytes para poder concatenarla con la contraseña de los usuarios.
- **Salt en base de datos:** Cuando un usuario nuevo se registra en la aplicación, se genera una salt aleatoria de 128 Bytes que se concatena con la contraseña del usuario y la salt del código.

Al obtener la nueva contraseña con la concatenación de las dos salts, se obtiene la contraseña resultante del usuario que va a estar guardada en la base de datos.

El proceso para que un usuario se loguee es el mismo. El proceso es el siguiente:

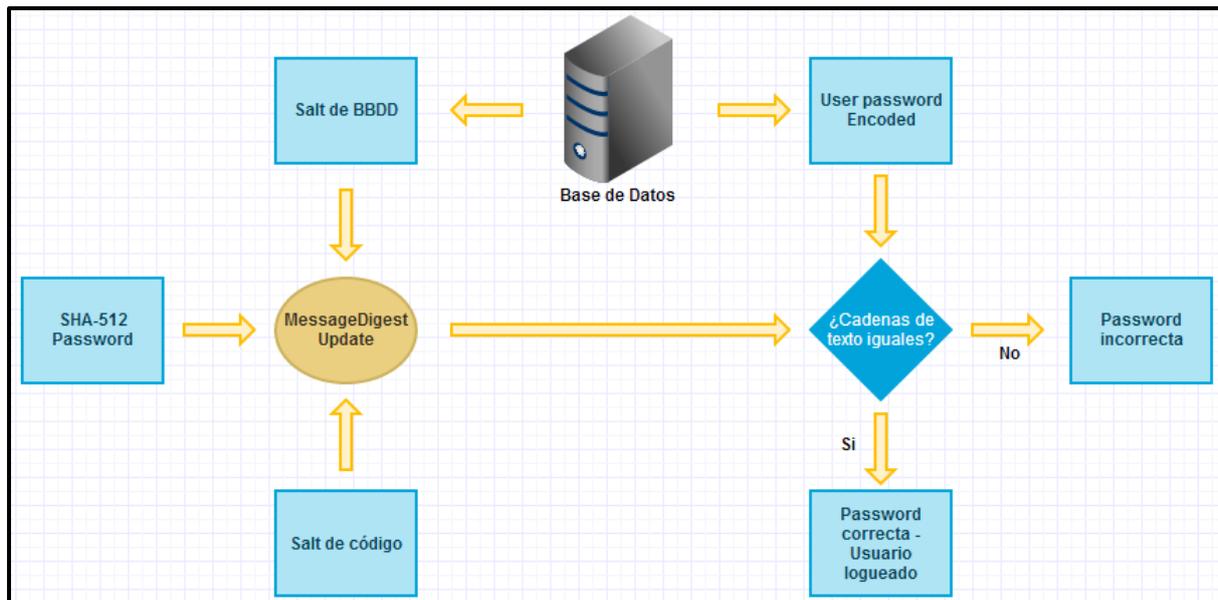


Ilustración 5-17, Logueo de un usuario (Password)

Sesiones de los usuarios

Los dispositivos móviles tienen un problema si son perdidos ya que se puede revelar información crítica. También hay que facilitar la conexión a los usuarios para que cuando la cierren y la abran no tengan que reloguearse. Esto se ha conseguido utilizando sesiones.

Cuando un usuario se loguea en la aplicación, el servidor le envía una cadena de 16 caracteres conocida como sesión. Esta sesión es única e identificativa al usuario. Todas las operaciones del sistema se realizan mediante esta sesión. Esto tiene dos beneficios:

- **Sustracción del usuario:** Un atacante no puede robar la identidad del usuario sin esta sesión.
- **Pérdidas del dispositivo:** Si el empleado perdiera el dispositivo podría comunicarse con el administrador de la base de datos para que le borrara la sesión y así no pudiera realizar ninguna operación con ese usuario hasta que volviera a loguear. El mismo empleado podría reiniciar la sesión si se logueara con otro dispositivo al sistema.

ID_DESTINATION

Para la comunicación con el servidor los usuarios disponen de una sesión como se ha explicado en el apartado anterior. Pero los usuarios cuando quieren comunicarse con el servidor en la cabecera XML se tienen que indicar el destino del mensaje. Por lo tanto en el código del programa tiene un atributo final conocido como ID_DESTINATION que tiene como valor "trazabilidadmercanciauc3m@gmail.com".

El servidor comprueba que los mensajes entrantes contienen esta cabecera. Si el mensaje recibido no tiene como destino el servidor de aplicaciones se desecha.

Esta opción beneficiaría a los futuros cambios en la aplicación si se quisiera agregar mayor número de servidores para las distintas funcionalidades. Se introduciría en el id destino el servidor con el que se querría comunicar.

No se puede realizar una suplantación de usuario porque para acceder a las funciones del servidor se necesita una sesión por lo tanto conocer el id destino escrito en el código de la aplicación no supondría de un problema de seguridad.

idMessage

La comunicación con el servidor tiene múltiples problemas de seguridad. Uno de estos problemas conocidos es “Man in the Middle” donde se realiza una suplantación del servidor.

Para solucionar este problema la aplicación Android genera aleatoriamente una cadena de 16 caracteres por cada mensaje al servidor que son guardadas en la base de datos SQLite de la aplicación Android. Los mensajes de respuesta del servidor se analizan con la base de datos SQLite. Si en una respuesta del servidor el idMessage no se corresponde con ninguno de los almacenados en la base de datos SQLite se desecha el mensaje.

La utilización del protocolo SSL también ayudará a la protección de este tipo de ataques. El protocolo se encargará de cifrar los mensajes de comunicación con el servidor.

Datos del dispositivo móvil

Los dispositivos móviles tienen un problema bastante grande con el tamaño de sus baterías. La eficiencia de estos dispositivos y sus aplicaciones deben ser lo mayor posible para que el consumo de batería sea mínimo. Por ello la base de datos SQLite de la aplicación no se ha cifrado para que no consuma mucha batería en las operaciones de cifrado.

Esto supone un problema frente ataques pero por teoría otras aplicaciones no tienen acceso a las bases de datos de otras aplicaciones. También como solución cuando el usuario se desloguea se borra toda la información crítica de la aplicación como seguridad frente ataques.

Si el usuario hubiese perdido el dispositivo móvil, el atacante si realiza una acción con la aplicación y la sesión es incorrecta, el servidor se lo notifica al dispositivo y borra automáticamente la información y desloguea al usuario.

Código de barras

Los códigos de barras utilizados en la aplicación tienen dos tipos de seguridad. Uno de los tipos es exclusivo de la aplicación y el otro es utilizado de forma general dentro de los códigos de barras EAN13.



- **Trazabilidad Mercancía Control:** La única comprobación que realiza este control en el código de barras es de si el primer dígito corresponde al número “1”. Este dígito en un código

normal EAN13 correspondería al país de la mercancía pero al no utilizarlo por temas de diseño, porque se han utilizado más dígitos del código de barras para la representación de los números de identificación de una mercancía del Sistema.

- **Checksum:** Este dígito corresponde a un dígito de control para confirmar que el código de barras se encuentra en buen estado. Para el cálculo de éste dígito se realiza los siguientes pasos [Referencia 37]:
 - Por ejemplo, para 123456789041 el dígito de control será:
 - Numeramos de derecha a izquierda: 140987654321
 - Suma de los números en los lugares impares: $1+0+8+6+4+2 = 21$
 - Multiplicado (por 3): $21 \times 3 = 63$
 - Suma de los números en los lugares pares: $4+9+7+5+3+1 = 29$
 - Suma total: $63 + 29 = 92$
 - Decena inmediatamente superior = 100
 - Dígito de control: $100 - 92 = 8$
 - El código quedará así: 123456789041**8**.

5.11. Comunicación con el servidor

En este apartado hacemos una clasificación de los mensajes utilizados entre cliente y servidor. Se ha realizado una comunicación XML y para indicar la acción a realizar se ha utilizado un valor tipo en la cabecera XML.

Formato mensajes XML

El formato de los mensajes XML es el siguiente:

```
<message>
  <header>
    <idSource>Origen del mensaje</idSource>
    <idDestination>Destino del mensaje</idDestination>
    <idMessage>Id del mensaje</idMessage>
    <type>Tipo del mensaje</type>
  </header>
  <content>
    Contenido del mensaje
  </content>
</message>
```

Tabla 5-32, Formato mensajes XML

Tipos de mensajes generales

1. **SignUp:** Registro en la aplicación.
2. **DireccionesRequest:** Solicita las direcciones de los almacenes del sistema.
3. **DireccionesResponse:** Responde el servidor con las direcciones del sistema.
4. **Login:** El usuario se loguea en la aplicación.
5. **LoginResponse:** El servidor responde confirmando el logueo del usuario y le pasa el valor de la sesión del usuario.
6. **Response:** Respuesta general de mensajes del servidor.
7. **DatosRequest:** El usuario solicita los datos de su aplicación al servidor.

8. **DatosTransRes:** El servidor responde con los datos del transportista.
9. **DatosOpeRes:** El servidor responde con los datos del usuario.
10. **LocalizacionUpdate:** Actualiza la localización GPS del transportista.
11. **MercanciaRequest:** Se solicita la información de una mercancía al servidor.
12. **PedidoResponse:** El servidor responde con la información de un pedido.
13. **CajaResponse:** El servidor responde con la información de una caja.
14. **ContenedorResponse:** El servidor responde con la información de un contenedor.
15. **EntregarMercancia:** El transportista entrega una mercancía al almacén y se notifica al servidor.
16. **DevolverMercancia:** El transportista devuelve una mercancía al almacén y se notifica al servidor.
17. **AsignarMercancia:** El operario asigna mercancía a una ruta del sistema.
18. **CrearCajaRequest:** Se solicita al servidor la creación de una nueva caja en el almacén.
19. **CrearContenedorRequest:** Se solicita al servidor la creación de un nuevo contenedor en el almacén.
20. **CrearCajaResponse:** El servidor responde con la información de la caja creada.
21. **CrearContenedorResponse:** El servidor responde con la información del contenedor creado.
22. **SacarMercancia:** Se desconsolida una mercancía.
23. **MeterCaja:** Se consolida un pedido en una caja.
24. **MeterContenedor:** Se consolida un pedido o caja en un contenedor.
25. **CambiarTransportista:** Se cambia el transportista de una ruta.
26. **DesasignarTransportista:** Se desasigna un transportista de una ruta.
27. **CambiarSentido:** Se cambia el sentido de una mercancía.
28. **SolicitarIncidencias:** El usuario solicita la información de las incidencias del sistema.
29. **IncidenciasResponse:** El servidor envía la información de las incidencias abiertas y las 10 últimas cerradas.
30. **EscribirComentario:** Se envía al servidor un comentario de una incidencia.
31. **ResolverIncidencia:** El autor de la incidencia solicita cerrarla.
32. **CrearIncidencia:** La nueva incidencia se envía al servidor.
33. **AsignarMercanciaCodebarOpe:** Agregar mercancía al almacén por código de barras.
34. **AsignarMercanciaCodebarTrans:** Agregar mercancía a la ruta por código de barras.
35. **SolicitarEstadisticas:** Solicita al servidor los datos para la creación de los gráficos con la información del sistema.
36. **EstadisticasResponse:** El servidor responde al usuario con los datos para la creación de los gráficos estadísticos.

Tipos de mensajes Response

El mensaje de tipo 6 es un mensaje de respuesta por defecto que tiene otros valores tipo que son:

201. Usuario registrado con éxito.
202. Direcciones actualizadas a última versión.
203. Actualizada localización del transportista.
204. Mercancía entregada.
205. Mercancía devuelta.
206. Mercancía asignada.
207. Mercancía sacada.
208. Mercancía almacenada en caja.
209. Mercancía almacenada en contenedor.

- 210.** Transportista cambiado en la ruta.
- 211.** Transportista desasignado.
- 212.** Cambiado el sentido de la mercancía.
- 213.** El comentario ha sido recibido.
- 214.** Incidencia resuelta.
- 215.** Incidencia creada.
- 216.** Mercancía asignada mediante código de barras (Operario).
- 217.** Mercancía asignada mediante código de barras (Transportista).
- 401.** Mensaje no conforme.
- 402.** Usuario registrado con ese nick.
- 403.** Email registrado con anterioridad.
- 404.** Sesión del usuario es incorrecta.
- 405.** Nick no corresponde con la sesión.
- 406.** Error en la base de datos.
- 407.** Imposible almacenar la mercancía en ese destino.

Los valores 400, son respuestas de error o alerta.

6. Diseño del Sistema

6.1. Definición de la arquitectura del sistema

Arquitectura de Desarrollo en 3 Capas

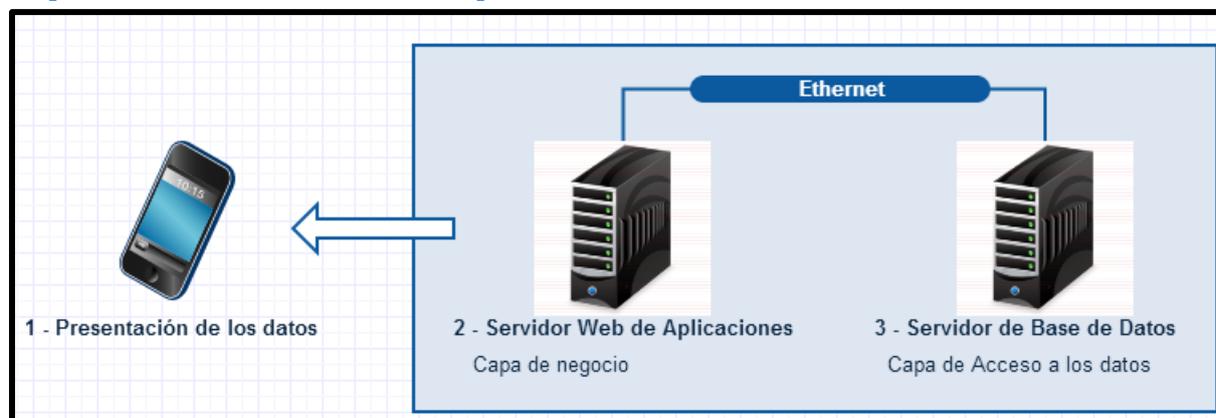


Ilustración 6-1, Arquitectura de Desarrollo en 3 Capas

Arquitectura Software

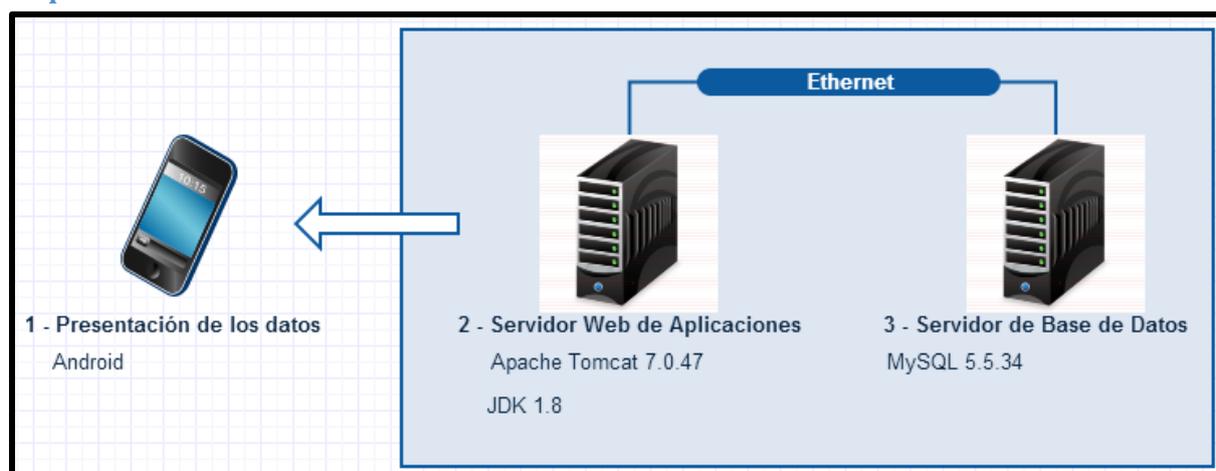


Ilustración 6-2, Arquitectura Software

6.2. Diseño del código de barras a utilizar

El estándar STANAG 4329 [Referencia estándar - 03] dispone de múltiples simbologías de lectores de códigos. En el proyecto hemos decidido utilizar el lector de código de barras EAN13 adaptándolo a nuestro Sistema aunque fácilmente se puede adaptar a otros tipos de lectores si fuera necesario.

Los símbolos EAN13 existen para codificar números de identificación de acuerdo con las reglas de GS1 [Referencia 39] y procedimientos de registro. Los datos contenidos y el uso de esta simbología están definidos en el sistema de especificaciones de la GS1. EAN 13 es usado para representar los International Standard Book Number (ISBN) e International Standard Serial Number (ISSN).

Los símbolos de EAN13 están definidos en ISO/IEC 15420 para la codificación de la información de los caracteres, formatos de los símbolos, dimensiones, test de especificaciones y algoritmos de decodificación de referencias.

La codificación de la simbología utiliza solamente caracteres numéricos (0-9). El tamaño de los datos en un string es de 13 caracteres incluyendo el dígito de comprobación (checksum). El resto de dígitos sirven para la representación de los datos.

El modo de representar los códigos de barras EAN13 de la aplicación es el siguiente:



Los dígitos se representan mediante AnnnnnnnnnnBC.

- **A:** El primer dígito del código de barras siempre va a ser 1. Sirve como confirmación de que es un código de barras de la aplicación.
- nnnnnnnnnn: Estos dígitos representan el número de identificación de una mercancía.
- **B:** Este número corresponde al tipo de mercancía.
 - 1: Pedido
 - 2: Caja
 - 3: Contenedor
- **C:** Este número corresponde al valor checksum del código de barras. En el apartado de seguridad se desarrolla una pequeña explicación del cálculo de este valor.

6.3. Diseño de clases

Modelo de clases

El modelo de clases es un diagrama que sirve para visualizar la estructura del Sistema con las relaciones entre las clases (Objetos).



Ilustración 6-3, Modelo de Clases

TrazabilidadService es una clase que hemos puesto aparte pero la hemos querido destacar porque es la clase que hace lógica de negocio dentro de la aplicación móvil. Todas las operaciones con el servidor de aplicaciones y la base de datos SQLite se realizan desde esta clase.

TrazabilidadService
<pre> +bd: BaseDatos -ID_DESTINATION: String = "trazabilidadmercanciauc3m@gmail.com" -binder: TrazabilidadServiceBinder -sesion: String -isGPSEnabled: boolean -isNetworkEnabled: boolean -location: Location -latitude: double -longitude: double -MIN_DISTANCE_CHANGE_FOR_UPDATES: long = 10 -MIN_TIME_BW_UPDATES: long = 1800000 -locationManager: LocationManager -login: boolean </pre>
<pre> +TrazabilidadService(): Constructor +TrazabilidadService(name:String): Constructor +onCreate(): void +onBind(intent:Intent): IBinder +onDestroy(): void +desloguear(): void +borrarDatos(): void +crearUsuario(user:User,password:String): void +crearUsuarioConfirmado(): void +loguearUsuario(): void +loguearUsuario(nick:String,password:String): void +accederMercancia(): void +actualizarDatos(): void +sendMessage(mensaje:final String): void +analizarMensaje(mensaje:String): void +analizarDocumento(doc:Document): void +convertStringToDocument(xmlStr:String): Document +generarIdMessage(): String +buscarMercancia(idMercancia:int,tipo:String): void +direccionesRequest(): void +verMercanciaTransportista(idMercancia:int, tipo:String): void </pre>
<pre> +verMercanciaOperario(idMercancia:int,tipo:String): void +verTrazabilidad(pedido:Pedido): void +buscarDestino(nombreDestino:String): void +buscarTransportista_byIdUser(idUser:int): void +buscarTransportista_byIdRuta(idRuta:int): void +startUsingGPS(): void +stopUsingGPS(): void +getLatitude(): double +getLongitude(): double +canGetLocation(): boolean +showSettingsAlert(): void </pre>

```

+onLocationChanged(location:Location): void
+onProviderDisabled(provider:String): void
+onProviderEnabled(provider:String): void
+onStatusChanged(provider:String,status:int,
    extras:Bundle): void
+activarGPS(): void
+actualizarLocalizacion(location:Location): void
+entregarMercancia(idMercancia:int, tipo:String): void
+devolverMercancia(idMercancia:int, tipo:String): void
+limpiarMercanciaTranspista(idMercancia:int,
    tipo:String): void
+limpiarMercanciaOperario(idMercancia:int,
    tipo:String): void
+limpiarUnicaMercanciaOperario(idMercancia:int,
    tipo:String): void
+verRuta(idRuta:int): void
+asignarMercancia(idMercancia:int, tipo:String,
    idRuta:int): void
+agregarHoraTraza(pedido:Pedido): void
+quitarHoraTraza(pedido:Pedido): void
+asignarMercanciaCodebarOpe(idMercancia:int): void
+asignarMercanciaCodebarTrans(idMercancia:int,
    tipo:String): void
+crearCaja(): void
+crearContenedor(): void
+sacarMercancia(idMercancia:int, tipo:String): void
+meterContenedor(idMercancia:int, tipoMercancia:String,
    idContenedor:int): void
+meterCaja(idPedido:int, idCaja:int): void
+cambiarTransportista(idRuta:int, idUser:int): void
+desasignarTransportista(idRuta:int): void
+cambiarSentido(idMercancia:int, tipo:String,
    sentido:String): void
+limpiarTodoOperario(): void
+limpiarTodoTransportista(): void
+accederIncidencias(): void
+accederEstadisticas(): void
+verIncidencia(idIncidencia:int): void
+cerrarIncidencia(int:idIncidencia): void
+escribirComentario(idIncidencia:int, mensaje:String): void
+crearIncidencia(nombreIncidencia:String,
    mensaje:String): void
+direccionesResponse(nodesContent:NodeList): void
+loginResponse(nodesContent:NodeList): void
+response(nodesContent:NodeList): void
+datosTransRes(nodesContent:NodeList): void
+datosOpeRes(nodesContent:NodeList): void
+pedidoResponse(nodesContent:NodeList): void
+cajaResponse(nodesContent:NodeList): void
+contenedorResponse(nodesContent:NodeList): void
+crearCajaResponse(nodesContent:NodeList): void
+crearContenedorResponse(nodesContent:NodeList): void
+incidenciasResponse(nodesContent:NodeList): void
+estadisticasResponse(nodesContent:NodeList): void
+generateSHA512(password:String): String

```

Ilustración 6-4, Modelo de la clase TrazabilidadService

Identificación de clases

Clase Caja	
Nombre	Caja
Tipo	Java Class
Descripción	Las cajas no almacenan mucha información de éstas pero mantiene relación con la clase CajaPedido que es la clase que indica los pedidos que almacena dicha caja.

Tabla 6-1, Clase Caja

Clase CajaPedido	
Nombre	CajaPedido
Tipo	Java Class
Descripción	La clase CajaPedido es utilizada para indicar los pedidos contenidos en la caja identificada por la clase.

Tabla 6-2, Clase CajaPedido

Clase ComentarioIncidencia	
Nombre	ComentarioIncidencia
Tipo	Java Class
Descripción	Esta clase almacena la información de las respuestas a las incidencias creadas por los usuarios.

Tabla 6-3, Clase ComentarioIncidencia

Clase Contenedor	
Nombre	Contenedor
Tipo	Java Class
Descripción	Muy parecida a la clase Caja ya que contiene los mismos atributos pero sirve para la representación de los objetos Contenedores y se relación con la clase ContenedorMercancía.

Tabla 6-4, Clase Contenedor

Clase ContenedorMercancia	
Nombre	ContenedorMercancia
Tipo	Java Class
Descripción	Esta clase al igual que CajaPedido sirve como representación de la mercancía almacenada dentro de un contenedor. Esta mercancía pueden ser Pedidos o Cajas.

Tabla 6-5, Clase ContenedorMercancia

Clase Direccion	
Nombre	Direccion
Tipo	Java Class
Descripción	La clase Dirección representa a los nodos o vértices de un grafo generado por las rutas como aristas. Las direcciones serían los almacenes, muelles o aeropuertos de este grafo que representa la trazabilidad de la mercancía.

Tabla 6-6, Clase Direccion

Clase DireccionMercancia	
Nombre	DireccionMercancia
Tipo	Java Class
Descripción	Esta clase representa aquella mercancía que es almacenada en las direcciones (almacenes) del Sistema.

Tabla 6-7, Clase DireccionMercancia

Clase Incidencia	
Nombre	Incidencia
Tipo	Java Class
Descripción	Como su nombre indica esta clase contiene la información de una incidencia creada por uno de los usuarios.

Tabla 6-8, Clase Incidencia

Clase Pedido	
Nombre	Pedido
Tipo	Java Class
Descripción	La clase pedido contiene la información de los pedidos realizados por los clientes e información determinante para el seguimiento de éstos.

Tabla 6-9, Clase Pedido

Clase Ruta	
Nombre	Ruta
Tipo	Java Class
Descripción	Las rutas son las aristas de los grafos de trazabilidad del Sistema y contiene información de su última localización, su origen y destino, e incluso el transportista que trabaja en ella.

Tabla 6-10, Clase Ruta

Clase RutaMercancia	
Nombre	RutaMercancia
Tipo	Java Class
Descripción	Contiene la misma información que DireccionMercancia pero se ha decidido separar las mercancías que se contienen en ruta o en una dirección para mayor facilidad de manipulación de los datos. Como el nombre indica esta clase trabaja con las mercancías que se encuentran dentro de una Ruta del Sistema.

Tabla 6-11, Clase RutaMercancia

Clase User	
Nombre	User
Tipo	Java Class
Descripción	Esta clase contiene la información de cualquier usuario del Sistema. El atributo "password" no se ha agregado a esta clase por seguridad.

Tabla 6-12, Clase User

Clase TrazabilidadService	
Nombre	TrazabilidadService
Tipo	Java Class extends Service implements LocationListener
Descripción	Es la clase principal de la aplicación donde se realizan todas las operaciones. Se encarga también de la comunicación con el Servidor de Aplicaciones y con la Base de Datos SQLite de la aplicación.

Tabla 6-13, Clase TrazabilidadService

Diseño de asociaciones y agregaciones

Incidencia -> ComentarioIncidencia	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros Métodos	- idIncidencia : int

Tabla 6-14, Incidencia -> ComentarioIncidencia

User -> Incidencia	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros Métodos	- idUser : int nick : String tipo : String (En la clase Incidencia se denomina tipoUser)

Tabla 6-15, User -> Incidencia

User -> ComentarioIncidencia	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros Métodos	- Nick : String

Tabla 6-16, User -> ComentarioIncidencia

User -> Ruta	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:1
Parámetros Métodos	- idUser : int

Tabla 6-17, User -> Ruta

Direccion -> User	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:1
Parámetros Métodos	- idDireccion:int

Tabla 6-18, Direccion -> User

Ruta -> RutaMercancia	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idRuta:int

Tabla 6-19, Ruta -> RutaMercancia

Direccion -> DireccionMercancia	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idDireccion:int

Tabla 6-20, Direccion -> DireccionMercancia

DireccionMercancia -> Contenedor	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idMercancia:int tipoMercancia:String

Tabla 6-21, DireccionMercancia -> Contenedor

DireccionMercancia -> Caja	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idMercancia:int tipoMercancia:String

Tabla 6-22, DireccionMercancia -> Caja

DireccionMercancia -> Pedido	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idMercancia:int tipoMercancia:String

Tabla 6-23, DireccionMercancia -> Pedido

RutaMercancia -> Contenedor	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idMercancia:int tipoMercancia:String

Tabla 6-24, RutaMercancia -> Contenedor

RutaMercancia -> Caja	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idMercancia:int tipoMercancia:String

Tabla 6-25, RutaMercancia -> Caja

RutaMercancia -> Pedido	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idMercancia:int tipoMercancia:String

Tabla 6-26, RutaMercancia -> Pedido

CajaPedido -> Caja	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	IdCaja:int

Tabla 6-27, CajaPedido -> Caja

CajaPedido -> Pedido	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idPedido:int

Tabla 6-28, CajaPedido -> Pedido

ContenedorMercancia -> Contenedor	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idContenedor:int

Tabla 6-29, ContenedorMercancia -> Contenedor

ContenedorMercancia -> Caja	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros - Métodos	idMercancia:int tipo:String

Tabla 6-30, ContenedorMercancia -> Caja

ContenedorMercancia -> Pedido	
Tipo	Agregación
Navegación	Unidireccional
Clases (Cardinalidad)	1:n
Parámetros	- idMercancia:int
Métodos	tipo:String

Tabla 6-31, ContenedorMercancia -> Pedido

Identificación de atributos de las clases

Clase Caja	
idCaja	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Es el número identificador de la caja.
fechacreacion	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	Contiene la fecha de la creación de la caja en base de datos.

Tabla 6-32, Atributos Clase Caja

Clase CajaPedido	
idCaja	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Es el número identificador de la caja que contendrá el pedido.
idPedido	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	Es el número identificador del pedido que se encuentra dentro de la caja.

Tabla 6-33, Atributos Clase CajaPedido

Clase ComentarioIncidencia	
idIncidencia	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Es el número identificador del comentario a una incidencia.
nick	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	El Nick proporciona la información del autor que respondió a una incidencia.
tipoUser	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Indica el tipo de usuario que respondió a la incidencia.
fechacreacion	
Visibilidad	Privado

Tipo	Date
Descripción	Es la fecha de la creación del comentario o respuesta de la incidencia.
mensaje	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Proporciona el mensaje de respuesta a la incidencia.

Tabla 6-34, Atributos Clase ComentarioIncidencia

Clase Contenedor	
idContenedor	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	El número de identificación del contenedor
fechacreacion	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	La fecha de creación del contenedor.

Tabla 6-35, Atributos Clase Contenedor

Clase ContenedorMercancia	
idContenedor	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	El identificador del contenedor que va a almacenar una mercancía.
idMercancia	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	El número de identificación de la mercancía almacenada.
tipo	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Indica el pedido de la mercancía consolidada. Es una mercancía pedido o caja.

Tabla 6-36, Atributos Clase ContenedorMercancia

Clase Dirección	
idDireccion	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Es el identificador de la dirección.
nombre	
Visibilidad	Privado
Tipo	long
Descripción	Nombre de la dirección.
direccion	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Contiene la dirección del almacén, puerto, aeropuerto o cualquier punto de entrega.
provincia	
Visibilidad	Privado
Tipo	String

Descripción	La provincia de la dirección.
codPostal	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	El código postal de la dirección.
pais	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	El país de la dirección.
tipo	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Es el tipo de edificación de la dirección, puerto, aeropuerto o cualquier punto de entrega.
latitud	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	El valor latitud en el planeta tierra para guiarnos mediante GPS.
longitud	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	El valor longitud en el planeta tierra para guiarnos mediante GPS.

Tabla 6-37, Atributos Clase Direccion

Clase DirecciónMercancia	
idDireccion	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Identificador que corresponde al identificador de la dirección en la que se encuentra la mercancía.
idMercancia	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Identificador a la mercancía con la que estamos tratando en el almacén.
tipoMercancia	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Este valor representa al tipo de mercancía (Pedido, Caja o Contenedor) con el que estamos tratando.
sentido	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Indica el sentido que sigue la mercancía. Puede ser un valor de ida o de vuelta.
estado	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Indica el estado en el que se encuentra la mercancía.
almacenada	
Visibilidad	Privado
Tipo	boolean

Descripción	Proporciona la información para saber si la mercancía está consolidada o no.
--------------------	------------------------------------------------------------------------------

Tabla 6-38, Atributos Clase DireccionMercancia

Clase Incidencia	
idIncidencia	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Es el identificador de la incidencia.
nombreIncidencia	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Proporciona un título a la incidencia.
idUser	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Es el identificador del usuario que ha creado la incidencia.
nick	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Es el Nick del usuario que ha creado la incidencia.
tipoUser	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	El tipo de usuario que ha creado la incidencia.
fechacreacion	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	La fecha de la creación de la incidencia.
mensaje	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	El mensaje explicativo de la incidencia del usuario.
resuelta	
Visibilidad	Privado
Tipo	boolean
Descripción	Valor booleano que proporciona información al sistema para saber si la incidencia ha sido resuelta o no.

Tabla 6-39, Atributos Clase Incidencia

Clase Pedido	
idPedido	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Identificador del pedido.
nombre	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Nombre del pedido. Pequeña descripción.
descripcion	
Visibilidad	Privado
Tipo	String

Descripción	Descripción del pedido solicitado.
fechacreacion	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	Fecha de creación del pedido.
origen	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Identificador del almacén origen.
destino	
Visibilidad	Privado
Tipo	Int
Descripción	Identificador del almacén destino.
AS2	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	Fecha de creación AS2 de la trazabilidad.
XDI	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	Fecha de creación XDI de la trazabilidad.
XDS	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	Fecha de creación XDS de la trazabilidad.
XDL	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	Fecha de creación XDL de la trazabilidad.
XDD	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	Fecha de creación XDD de la trazabilidad.
XDF	
Visibilidad	Privado
Tipo	Date
Descripción	Fecha de creación XDF de la trazabilidad.

Tabla 6-40, Atributos Clase Pedido

Clase Ruta	
idRuta	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Identifica la ruta del sistema.
idUser	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Proporciona el número de identificación del transportista actual de la ruta.
latitud	
Visibilidad	Privado

Tipo	double
Descripción	Última latitud posición de GPS conocida.
longitud	
Visibilidad	Privado
Tipo	double
Descripción	Última longitud posición de GPS conocida.
origenActual	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Identificador de la dirección origen de la ruta.
destinoActual	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Identificador de la dirección destino de la ruta.
vehiculo	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Tipo de vehículo usado en la ruta.

Tabla 6-41, Atributos Clase Ruta

Clase RutaMercancia	
idRuta	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Identificador de la ruta a la que pertenece la mercancía.
idMercancia	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Identificador de la mercancía.
tipoMercancia	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Tipo de mercancía con la que se está tratando.
Sentido	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Indica el sentido que sigue la mercancía. Puede ser un valor de ida o de vuelta.
estado	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Estado de la mercancía en la ruta.
almacenada	
Visibilidad	Privado
Tipo	Boolean
Descripción	Proporciona la información para saber si la mercancía está consolidada o no.

Tabla 6-42, Atributos Clase RutaMercancia

Clase User	
idUser	
Visibilidad	Privado

Tipo	int
Descripción	Identificador del usuario.
nombre	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Nombre del usuario.
papellido	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Primer apellido del usuario.
sapellido	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Segundo apellido del usuario.
nick	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Nick del usuario en el sistema.
email	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Correo electrónico del usuario.
tipo	
Visibilidad	Privado
Tipo	String
Descripción	Tipo de usuario. Puede ser Operario o Transportista.
idDireccion	
Visibilidad	Privado
Tipo	int
Descripción	Identificador de la dirección a la que pertenece el usuario.

Tabla 6-43, Atributos Clase User

Clase TrazabilidadService	
bd	
Visibilidad	Público
Tipo	BaseDatos
Descripción	Base de Datos SQLite de la aplicación Android. Contiene todos los métodos y datos para trabajar con la base de datos.
ID_DESTINATION	
Visibilidad	Privado
Tipo	final static String
Descripción	Valor de seguridad que indica el destino de los mensajes para que el receptor al recibirlo compruebe si es correcto el valor.
binder	
Visibilidad	Privado
Tipo	TrazabilidadServiceBinder
Descripción	Binder del servicio.
sesión	
Visibilidad	Privado
Tipo	String

Descripción	Valor de sesión del usuario a la aplicación del sistema. Utilizado para comunicarse con el servidor.
isGPSEnabled	
Visibilidad	Privado
Tipo	boolean
Descripción	Proporciona la información para saber si el GPS se encuentra activado.
isNetworkEnabled	
Visibilidad	Privado
Tipo	Boolean
Descripción	Proporciona la información para saber si el GPS por conexión a internet se encuentra activado.
canGetLocation	
Visibilidad	Privado
Tipo	boolean
Descripción	Indica si se puede obtener la última localización
location	
Visibilidad	Privado
Tipo	Location
Descripción	Última localización GPS recogida.
Latitude	
Visibilidad	Privado
Tipo	Double
Descripción	Último valor de latitud recogida por el GPS.
longitude	
Visibilidad	Privado
Tipo	double
Descripción	Último valor de longitud recogida por el GPS.
MIN_DISTANCE_CHANGE_FOR_UPDATE	
Visibilidad	Privado
Tipo	static final long
Descripción	Mínima distancia que ha tenido que mover el transportista desde la última actualización para llamar a la función de actualización de la localización.
MIN_TIME_BW_UPDATES	
Visibilidad	Privado
Tipo	static final long
Descripción	Tiempo mínimo que tiene que pasar para realizar una actualización de la localización del transportista.
locationManager	
Visibilidad	Privado
Tipo	LocationManager
Descripción	Objeto manager de la localización GPS del transportista.
Login	
Visibilidad	Privado
Tipo	boolean
Descripción	Proporciona la información para saber si el usuario se encuentra logueado o no.

Identificación y descripción de las operaciones

En este apartado se van a identificar los métodos de las clases y a describirlos. Solamente se va a trabajar con los métodos de TrazabilidadService porque el resto de clases solo utilizan métodos getters y setters.

TrazabilidadService Class

TrazabilidadService	
Tipo	Constructor
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método constructor de la clase.

Tabla 6-44, Función TrazabilidadService

TrazabilidadService con parámetro	
Tipo	Constructor
Parámetros	String name
Descripción	El método constructor de la clase con un parámetro name.

Tabla 6-45, Función TrazabilidadService con parámetro

onCreate	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	Al crear el servicio se llama a este método. Inicializamos la Base de Datos de la aplicación y se crea el binder.

Tabla 6-46, Función onCreate

onBind	
Tipo	IBinder
Parámetros	Intent intent
Descripción	El método retorna el binder de la clase

Tabla 6-47, Función onBind

onDestroy	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método al destruirse el servicio destruye el binder y llama al método desloguear.

Tabla 6-48, Función onDestroy

desloguear	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método desloguea al usuario de la aplicación borrando todos los datos críticos y le envía a la pantalla de login.

Tabla 6-49, Función desloguear

borrarDatos	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método borra los datos críticos de la base de datos y pone la sesión del usuario a null para que no pueda aprovecharlo un atacante.

Tabla 6-50, Función borrarDatos

crearUsuario	
Tipo	Void
Parámetros	User user, String password
Descripción	El método recibe los datos de un nuevo usuario y se pone en contacto con el servidor para crear un nuevo usuario.

Tabla 6-51, Función crearUsuario

crearUsuarioConfirmado	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método es llamado al ser confirmarse la creación de un nuevo usuario y carga la página de login para que pueda acceder a la aplicación.

Tabla 6-52, Función crearUsuarioConfirmado

loguearUsuario	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método comprueba si hay datos del usuario en el servicio para loguearse en la aplicación automáticamente.

Tabla 6-53, Función loguearUsuario

loguearUsuario con parámetros	
Tipo	Void
Parámetros	String Nick, String password
Descripción	El método recibe Nick y password para conectar con el servidor para loguearse en la aplicación.

Tabla 6-54, Función loguearUsuario con parámetros

accederMercancia	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	Carga el mensaje de cargando y llama al método para actualizar los datos de la aplicación.

Tabla 6-55, Función accederMercancia

actualizarDatos	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	Solicita al servidor los datos de la aplicación.

Tabla 6-56, Función actualizarDatos

sendMessage	
Tipo	Void
Parámetros	Final String mensaje
Descripción	Es el método encargado de la comunicación con el servidor. No solo envía el mensaje sino que también lo recibe y llama a la función necesaria para analizar las respuestas del servidor.

Tabla 6-57, Función sendMessage

analizarMensaje	
Tipo	Void
Parámetros	String mensaje
Descripción	El método convierte el mensaje recibido por el servidor y lo transforma de String a Document para ser analizado posteriormente.

Tabla 6-58, Función analizarMensaje

analizarDocumento	
Tipo	Void
Parámetros	Document doc
Descripción	El método analiza el mensaje recibido por el servidor como Document. Realiza las comprobaciones necesarias y dependiendo del tipo de mensaje llama a un método o a otro para terminar de analizarlo.

Tabla 6-59, Función analizarDocumento

convertStringToDocument	
Tipo	Document
Parámetros	String xmlStr
Descripción	Transforma un String en formato XML a Document.

Tabla 6-60, Función convertStringToDocument

generarIdMessage	
Tipo	String
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método crea un String de 16 caracteres aleatorio y lo inserta en la Base de Datos. Este String es utilizado como seguridad. La aplicación solo espera recibir mensajes con una cabecera idMessage que coincida con alguna de las guardadas en la Base de Datos.

Tabla 6-61, Función generarIdMessage

buscarMercancia	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo
Descripción	El método solicita al servidor la información de la mercancía buscada.

Tabla 6-62, Función buscarMercancia

direccionesRequest	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método solicita al servidor la última versión de direcciones (almacenes) del Sistema.

Tabla 6-63, Función direccionesRequest

verMercanciaTransportista	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo
Descripción	El método carga la interfaz de la mercancía que se desea ver.

Tabla 6-64, Función verMercanciaTransportista

verMercanciaOperario	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo
Descripción	El método carga la interfaz de la mercancía que se desea ver.

Tabla 6-65, Función verMercanciaOperario

verTrazabilidad	
Tipo	Void
Parámetros	Pedido pedido
Descripción	El método carga la interfaz de trazabilidad del pedido que se desea ver.

Tabla 6-66, Función verTrazabilidad

buscarDestino	
Tipo	Void
Parámetros	String nombreDestino
Descripción	El método carga la interfaz GPS para mostrar la dirección del almacén solicitado.

Tabla 6-67, Función buscarDestino

buscarTransportista_byIdUser	
Tipo	Void
Parámetros	Int idUser
Descripción	El método carga la interfaz GPS para mostrar la última posición conocida de una ruta por el id del transportista que trabaja en la ruta.

Tabla 6-68, Función buscarTransportista_byIdUser

buscarTransportista_byIdRuta	
Tipo	Void
Parámetros	Int idRuta
Descripción	El método carga la interfaz GPS para mostrar la última posición conocida de una ruta por el id de la ruta.

Tabla 6-69, Función buscarTransportista_byIdRuta

startUsingGPS	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método ejecuta el uso del GPS del transportista. Si el GPS se encuentra desconectado se le notifica al usuario.

Tabla 6-70, Función startUsingGPS

stopUsingGPS	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método desconecta el uso del GPS del transportista.

Tabla 6-71, Función stopUsingGPS

getLatitude	
Tipo	Double
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método devuelve la última latitud conocida del transportista.

Tabla 6-72, Función getLatitude

getLongitude	
Tipo	Double
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método devuelve la última longitud conocida del transportista.

Tabla 6-73, Función getLongitude

canGetLocation	
Tipo	Boolean
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método responde si es posible obtener la localización del transportista.

Tabla 6-74, Función canGetLocation

showSettingsAlert	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método carga una alerta indicando que el GPS está desconectado y ofrece la posibilidad de ir a las opciones para activarlo.

Tabla 6-75, Función showSettingsAlert

onLocationChanged	
Tipo	Void
Parámetros	Location location
Descripción	Método creado por la implementación de LocationListener que se activa al cambiar la localización y llama a una función para actualizarla.

Tabla 6-76, Función onLocationChanged

onProviderDisabled	
Tipo	Void
Parámetros	String provider
Descripción	Método autogenerated por la implementación de LocationListener y que no se utiliza.

Tabla 6-77, Función onProviderDisabled

onProviderEnabled	
Tipo	Void
Parámetros	String provider
Descripción	Método autogenerated por la implementación de LocationListener y que no se utiliza.

Tabla 6-78, Función TrazabilidadService

onStatusChanged	
Tipo	Void
Parámetros	String provider, int status, Bundle extras
Descripción	Método autogenerated por la implementación de LocationListener y que no se utiliza.

Tabla 6-79, Función onStatusChanged

activarGPS	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método carga las opciones del sistema para activar el GPS.

Tabla 6-80, Función activarGPS

actualizarLocalizacion	
Tipo	Void
Parámetros	Location location
Descripción	El método envía al servidor información de la nueva localización del transportista.

Tabla 6-81, Función actualizarLocalizacion

entregarMercancia	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo
Descripción	El método informa al servidor de la mercancía que ha sido entregada al almacén.

Tabla 6-82, Función entregarMercancia

devolverMercancia	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo
Descripción	El método informa al servidor de la mercancía que ha sido devuelta al almacén origen.

Tabla 6-83, Función devolverMercancia

limpiarMercanciaTransportista	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo
Descripción	El método limpia una mercancía y sus consolidados de la aplicación.

Tabla 6-84, Función limpiarMercanciaTransportista

limpiarMercanciaOperario	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo
Descripción	El método limpia una mercancía y sus consolidados de la aplicación.

Tabla 6-85, Función limpiarMercanciaOperario

limpiarUnicaMercanciaOperario	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo
Descripción	El método limpia una mercancía y sus consolidados de la aplicación.

Tabla 6-86, Función limpiarUnicaMercanciaOperario

verRuta	
Tipo	Void
Parámetros	Int idRuta
Descripción	El método carga la interfaz para acceder a la información de una ruta.

Tabla 6-87, Función verRuta

asignarMercancia	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo, int idRuta
Descripción	El método notifica al servidor de asignar una mercancía de un almacén a una ruta.

Tabla 6-88, Función asignarMercancia

agregarHoraTraza	
Tipo	Void
Parámetros	Pedido pedido
Descripción	El método agrega un mensaje MILSTRIP al pedido.

Tabla 6-89, Función agregarHoraTraza

quitarHoraTraza	
Tipo	Void
Parámetros	Pedido pedido
Descripción	El método quita un mensaje MILSTRIP al pedido. Por ejemplo si un pedido retorna para ser reparado o es devuelto.

Tabla 6-90, Función quitarHoraTraza

asignarMercanciaCodebarOpe	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia
Descripción	El método recibe información de una mercancía por código de barras y se solicita al servidor asignar esa mercancía al almacén del usuario operario.

Tabla 6-91, Función asignarMercanciaCodebarOpe

asignarMercanciaCodebarTrans	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo
Descripción	El método recibe información de una mercancía por código de barras y se solicita al servidor asignar esa mercancía a la ruta del usuario transportista.

Tabla 6-92, Función asignarMercanciaCodebarTrans

crearCaja	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método solicita al servidor que cree una caja para el almacén.

Tabla 6-93, Función crearCaja

crearContenedor	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método solicita al servidor que cree un contenedor para el almacén.

Tabla 6-94, Función crearContenedor

sacarMercancia	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo
Descripción	El método solicita al servidor sacar una mercancía de su mercancía contenedora.

Tabla 6-95, Función sacarMercancia

meterContenedor	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipoMercancia, int idContenedor
Descripción	El método solicita al servidor meter una mercancía dentro de un contenedor.

Tabla 6-96, Función meterContenedor

meterCaja	
Tipo	Void
Parámetros	Int idPedido, int idCaja
Descripción	El método solicita al servidor meter un pedido en una caja.

Tabla 6-97, Función meterCaja

cambiarTransportista	
Tipo	Void
Parámetros	Int idRuta, int idUser
Descripción	El método solicita al servidor cambiar a un transportista en una ruta.

Tabla 6-98, Función cambiarTransportista

desasignarTransportista	
Tipo	Void
Parámetros	Int idRuta
Descripción	El método solicita al servidor desasignar un transportista de una ruta.

Tabla 6-99, Función desasignarTransportista

cambiarSentido	
Tipo	Void
Parámetros	Int idMercancia, String tipo, String sentido
Descripción	El método solicita al servidor cambiar el sentido de una mercancía y de sus mercancías consolidadas.

Tabla 6-100, Función cambiarSentido

limpiarTodoOperario	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método borra de la aplicación las mercancías que ya no se encuentren en el almacén.

Tabla 6-101, Función limpiarTodoOperario

limpiarTodoTransportista	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método borra de la aplicación las mercancías que ya no se encuentren en la ruta.

Tabla 6-102, Función limpiarTodoTransportista

accederIncidencias	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método solicita al servidor las incidencias del sistema.

Tabla 6-103, Función accederIncidencias

accederEstadísticas	
Tipo	Void
Parámetros	Ninguno
Descripción	El método solicita al servidor los datos estadísticos del sistema y del usuario.

Tabla 6-104, Función accederEstadísticas

verIncidencia	
Tipo	Void
Parámetros	Int idIncidencia
Descripción	El método carga la interfaz de la incidencia entrante por parámetro.

Tabla 6-105, Función verIncidencia

cerrarIncidencia	
Tipo	Void
Parámetros	Int idIncidencia
Descripción	El método notifica al servidor de cerrar una incidencia del sistema.

Tabla 6-106, Función cerrarIncidencia

escribirComentario	
Tipo	Void
Parámetros	Int idIncidencia, String mensaje
Descripción	El método comunica al servidor del comentario escrito a la incidencia.

Tabla 6-107, Función escribirComentario

crearIncidencia	
Tipo	Void
Parámetros	String nombreIncidencia, String mensaje
Descripción	El método comunica al servidor de la nueva incidencia con sus datos.

Tabla 6-108, Función crearIncidencia

direccionesResponse	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor sobre la actualización de las direcciones (almacenes).

Tabla 6-109, Función direccionesResponse

loginResponse	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor sobre si el usuario ha sido logueado y recibe el valor de la sesión a utilizar.

Tabla 6-110, Función loginResponse

Response	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con respuestas que no tienen que cogerse ningún dato. Por ejemplo errores o respuestas de confirmación.

Tabla 6-111, Función Response

datosTransRes	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor en la cual recibe todos los datos de la ruta.

Tabla 6-112, Función datosTransRes

datosOpeRes	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor en la cual recibe todos los datos del almacén.

Tabla 6-113, Función datosOpeRes

pedidoResponse	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor en la cual recibe la información de un pedido.

Tabla 6-114, Función pedidoResponse

cajaResponse	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor en la cual recibe la información de una caja.

Tabla 6-115, Función cajaResponse

contenedorResponse	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor en la cual recibe la información de un contenedor.

Tabla 6-116, Función contenedorResponse

crearCajaResponse	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor en la cual recibe la información de la nueva caja creada en el almacén.

Tabla 6-117, Función crearCajaResponse

crearContenedorResponse	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor en la cual recibe la información del nuevo contenedor creado en el almacén.

Tabla 6-118, Función crearContenedorResponse

incidenciasResponse	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor en la cual recibe la información de todas las incidencias del servidor abiertas y las últimas 10 cerradas.

Tabla 6-119, Función incidenciasResponse

estadisticasResponse	
Tipo	Void
Parámetros	NodeList nodesContent
Descripción	El método trata con la respuesta del servidor en la cual recibe la información para la creación de las gráficas estadísticas del sistema y del usuario.

Tabla 6-120, Función estadisticasResponse

generateSHA512	
Tipo	String
Parámetros	String password
Descripción	El método genera un SHA512 de la password creada.

Tabla 6-121, Función generateSHA512

6.4. Diseño físico de datos

En este apartado se muestran los diseños de los modelos físicos de datos de las dos bases de datos utilizadas en la aplicación. Estas bases de datos son MySQL y SQLite.

Los tipos de restricciones de los campos son:

- PK: Primary Key
- NN: Not Null
- UQ: Unique
- UN: Unsigned
- ZF: Zero Fill
- AI: Auto Incremental

A la Base de Datos no se le han incluido operaciones en cascada para librarla de procesamientos. Por lo tanto, solo efectuará operaciones CRUD (Create, Read, Update, Delete).

Diseño del modelo físico de datos del Servidor (MySQL)

El formato del modelo físico de datos es el siguiente:

Nombre de la tabla		
Campo	Tipo	Restricciones

Tabla 6-122, Formato modelo físico de datos del servidor (MySQL)

Cajas		
Campo	Tipo	Restricciones
idCaja	INT(10)	PK, NN, UQ, UN, ZF, AI
fechacreacion	TIMESTAMP	NN

Tabla 6-123, Tabla Cajas

Cajas_Pedidos		
Campo	Tipo	Restricciones
idCaja	INT(10)	PK, NN, UN, ZF
idPedido	INT(10)	PK, NN, UQ, UN, ZF

Tabla 6-124, Tabla Pedidos

Comentarios_Incidencias		
Campo	Tipo	Restricciones
idIncidencia	INT(10)	PK, NN
nick	VARCHAR(16)	PK, NN
tipoUser	VARCHAR(13)	NN
fechacreacion	TIMESTAMP	PK, NN
Mensaje	VARCHAR(300)	NN

Tabla 6-125, Tabla Comentario_Incidencias

Contenedores		
Campo	Tipo	Restricciones
idContenedor	INT(10)	PK, NN, UN, ZF, AI
fechacreacion	TIMESTAMP	NN

Tabla 6-126, Tabla Contenedores

Contenedores_Mercancias		
Campo	Tipo	Restricciones
idContenedor	INT(10)	PK, NN, UN, ZF
idMercancia	INT(10)	PK, NN, UN, ZF
tipo	VARCHAR(6)	PK, NN

Tabla 6-127, Tabla Contenedores_Mercancias

Direcciones		
Campo	Tipo	Restricciones
idDireccion	INT(10)	PK, NN, UQ, UN, AI
nombre	TIMESTAMP	NN, UQ
direccion	VARCHAR(60)	NN
Provincia	VARCHAR(20)	NN
codpostal	VARCHAR(5)	NN
pais	VARCHAR(20)	NN
tipo	VARCHAR(11)	NN
latitud	DOUBLE	NN
longitud	DOUBLE	NN

Tabla 6-128, Tabla Direcciones

Direcciones_Mercancias		
Campo	Tipo	Restricciones
idDireccion	INT(10)	PK, NN
idMercancia	INT(10)	PK, NN, UN, ZF
tipoMercancia	VARCHAR(10)	PK, NN
sentido	VARCHAR(6)	NN
estado	VARCHAR(10)	NN
almacenada	BIT(1)	NN

Tabla 6-129, Tabla Direcciones_Mercancias

Gps		
Campo	Tipo	Restricciones
idgps	INT(10)	PK, NN, UQ, UN, AI
latitud	DOUBLE	NN
longitud	DOUBLE	NN
fecha	TIMESTAMP	NN

Tabla 6-130, Tabla Gps

Incidencias		
Campo	Tipo	Restricciones
idIncidencia	INT(10)	PK, NN, UQ, UN, AI
nombreIncidencia	VARCHAR(30)	NN
idUser	INT(10)	NN, UN
nick	VARCHAR(16)	NN
tipoUser	VARCHAR(13)	NN
fechaCreacion	TIMESTAMP	NN
mensaje	VARCHAR(300)	NN
resuelta	BIT(1)	NN

Tabla 6-131, Tabla Incidencias

Pedidos		
Campo	Tipo	Restricciones
idPedido	INT(10)	PK, NN, UQ, UN, ZF, AI
nombre	VARCHAR(45)	NN
descripcion	VARCHAR(300)	NN
fechaCreacion	TIMESTAMP	NN
origen	INT(10)	NN
destino	INT(10)	NN
AS2	TIMESTAMP	
XDI	TIMESTAMP	
XDS	TIMESTAMP	
XDL	TIMESTAMP	
XDD	TIMESTAMP	
XDF	TIMESTAMP	

Tabla 6-132, Tabla Pedidos

Rutas		
Campo	Tipo	Restricciones
idRuta	INT(10)	PK, NN, UQ, AI
idUser	INT(10)	UQ
latitud	DOUBLE	NN
longitud	DOUBLE	NN
origenActual	INT(10)	NN
destinoActual	INT(10)	NN
vehiculo	VARCHAR(6)	NN

Tabla 6-133, Tabla Rutas

Rutas_Mercancias		
Campo	Tipo	Restricciones
idRuta	INT(10)	PK, NN
idMercancia	INT(10)	PK, NN, UN, ZF
tipoMercancia	VARCHAR(10)	PK, NN
sentido	VARCHAR(6)	NN
estado	VARCHAR(10)	NN
almacenada	BIT(1)	NN

Tabla 6-134, Tabla Rutas_Mercancias

Sesions		
Campo	Tipo	Restricciones
idUser	INT(10)	PK, NN, UQ
sesion	CHAR(16)	NN, UQ

Tabla 6-135, Tabla Sesions

Users		
Campo	Tipo	Restricciones
idUser	INT(10)	PK, NN, UQ
nombre	VARCHAR(16)	NN
papellido	VARCHAR(16)	NN
sapellido	VARCHAR(16)	NN
nick	VARCHAR(16)	NN, UQ
password	CHAR(127)	NN
email	VARCHAR(255)	NN, UQ
tipo	VARCHAR(13)	NN
fechacreacion	TIMESTAMP	NN
idDireccion	INT(10)	
salt	CHAR(128)	NN

Tabla 6-136, Tabla Users

Versiones		
Campo	Tipo	Restricciones
tipo	VARCHAR(16)	PK, NN, UQ
version	INT(10)	NN

Tabla 6-137, Tabla Versiones

Diseño del modelo físico de datos de la aplicación Android (SQLite).

El formato del modelo físico de datos es el siguiente:

Nombre de la tabla		
Campo	Tipo	Restricciones

Tabla 6-138, Formato del modelo físico de datos de la aplicación Androdi (SQLite)

Cajas		
Campo	Tipo	Restricciones
idCaja	INT	PK, NN, UQ
fechacreacion	DATETIME	NN

Tabla 6-139, Tabla SQLite Cajas

Cajas_Pedidos		
Campo	Tipo	Restricciones
idCaja	INT	PK, NN
idPedido	INT	PK, NN, UQ

Tabla 6-140, Tabla SQLite Cajas_Pedidos

Comentarios_Incidencias		
Campo	Tipo	Restricciones
idIncidencia	INT	PK, NN
nick	TEXT	PK, NN
tipoUser	TEXT	NN
fechacreacion	DATETIME	PK, NN
Mensaje	TEXT	NN

Tabla 6-141, Tabla SQLite Comentarios_Incidencias

Contenedores		
Campo	Tipo	Restricciones
idContenedor	INT	PK, NN
fechacreacion	DATETIME	NN

Tabla 6-142, Tabla SQLite Contenedores

Contenedores_Mercancias		
Campo	Tipo	Restricciones
idContenedor	INT	PK, NN
idMercancia	INT	PK, NN
tipo	TEXT	PK, NN

Tabla 6-143, Tabla SQLite Contenedores_Mercancias

Direcciones		
Campo	Tipo	Restricciones
idDireccion	INT	PK, NN, UQ
nombre	TEXT	NN, UQ
direccion	TEXT	NN
Provincia	TEXT	NN
codpostal	TEXT	NN
pais	TEXT	NN
tipo	TEXT	NN
latitud	REAL	NN
longitud	REAL	NN

Tabla 6-144, Tabla SQLite Direcciones

Direcciones_Mercancias		
Campo	Tipo	Restricciones
idDireccion	INT	PK, NN
idMercancia	INT	PK, NN
tipoMercancia	TEXT	PK, NN
sentido	TEXT	NN
estado	TEXT	NN
almacenada	BOOLEAN	NN

Tabla 6-145, Tabla SQLite Direcciones_Mercancias

IdMessage		
Campo	Tipo	Restricciones
id	TEXT	NN, UQ

Tabla 6-146, Tabla SQLite idMessage

Incidencias		
Campo	Tipo	Restricciones
idIncidencia	INT	PK, NN, UQ
nombreIncidencia	TEXT	NN
idUser	INT	NN
nick	TEXT	NN
tipoUser	TEXT	NN
fechacreacion	DATETIME	NN
mensaje	TEXT	NN
resuelta	BOOLEAN	NN

Tabla 6-147, Tabla SQLite Incidencias

Pedidos		
Campo	Tipo	Restricciones
idPedido	INT	PK, NN, UQ
nombre	TEXT	NN
descripcion	TEXT	NN
fechacreacion	DATETIME	NN
origen	INT	NN
destino	INT	NN
AS2	DATETIME	
XDI	DATETIME	
XDS	DATETIME	
XDL	DATETIME	
XDD	DATETIME	
XDF	DATETIME	

Tabla 6-148, Tabla SQLite Pedidos

Rutas		
Campo	Tipo	Restricciones
idRuta	INT	PK, NN, UQ
idUser	INT	UQ
latitud	REAL	NN
longitud	REAL	NN
origenActual	INT	NN
destinoActual	INT	NN
vehiculo	TEXT	NN

Tabla 6-149, Tabla SQLite Rutas

Rutas_Mercancias		
Campo	Tipo	Restricciones
idRuta	INT	PK, NN
idMercancia	INT	PK, NN
tipoMercancia	TEXT	PK, NN
sentido	TEXT	NN
estado	TEXT	NN
almacenada	BOOLEAN	NN

Tabla 6-150, Tabla SQLite Rutas_Mercancias

Transportistas		
Campo	Tipo	Restricciones
idUser	INT	PK, NN, UQ
nombre	TEXT	NN
papellido	TEXT	NN
sapellido	TEXT	NN
nick	TEXT	NN, UQ
email	TEXT	NN, UQ
tipo	TEXT	NN
fechacreacion	DATETIME	NN
idDireccion	INT	NN

Tabla 6-151, Tabla SQLite Transportistas

User		
Campo	Tipo	Restricciones
idUser	INT	PK, NN, UQ
nombre	TEXT	NN
papellido	TEXT	NN
sapellido	TEXT	NN
nick	TEXT	NN
email	TEXT	NN, UQ
tipo	TEXT	NN, UQ
fechacreacion	DATETIME	NN
idDireccion	INT	NN

Tabla 6-152, Tabla SQLite User

Versiones		
Campo	Tipo	Restricciones
direcciones	INT	NN

Tabla 6-153, Tabla SQLite Versiones

6.5. Diagrama de secuencias

El Diagrama de Secuencias se encarga de mostrar funciones del Sistema mediante un diagrama basado en interacción de objetos.

Para que los diagramas sean más claros se han suprimido la mayoría de gestiones de datos en ambas Bases de Datos (Servidor de Base de Datos y Base de Datos SQLite de la aplicación móvil) para la integridad de los datos del Sistema.

Los diagramas de secuencias pueden encontrarse en el Anexo 1.

6.6. Prototipo

En el presente apartado se realizará un mockup de la aplicación y se definirá el interfaz de usuario así como la aplicación prevista. También se dispone una demo en vídeo [Referencia 21].

Interfaz Actividad Load



Ilustración 6-5, Interfaz Actividad Load

Interfaz Actividad Login

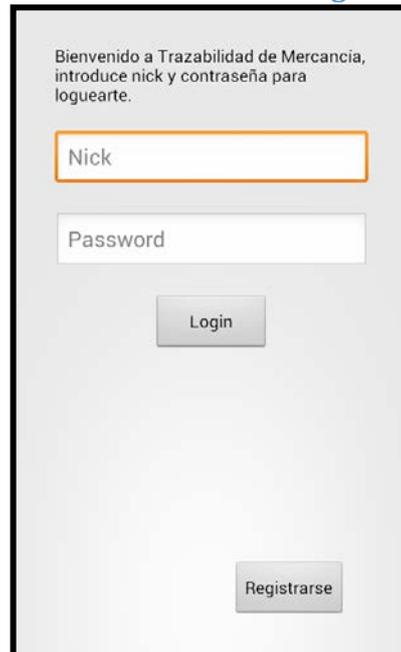


Ilustración 6-6, Interfaz Actividad Login

Al ejecutar la aplicación se muestra esta pantalla de inicio. Para salir de ella simplemente con tocar la pantalla se accede a la pantalla de login.

Dentro de pantalla de login accedemos a la aplicación según si es un usuario de tipo Operario o Transportista a su respectivo menú. También incluye un botón para registrarse en la aplicación.

Interfaz Actividad Registro

Ilustración 6-7, Interfaz Actividad Registro

Interfaz Acerca de...



Ilustración 6-8, Interfaz Acerca de...

Se muestra un formulario para registrarse en la aplicación.

Muestra información acerca del proyecto.

Interfaz Actividad Main Operario



Ilustración 6-9, Interfaz Actividad Main Operario

Este es el menú principal de un usuario de tipo Operario. Se muestra la información del almacén al que corresponde y se puede acceder a su posición GPS.

Desde el menú podemos acceder a las distintas funcionalidades del operario.

Interfaz Actividad Main Transportista



Ilustración 6-10, Interfaz Actividad Main Transportista

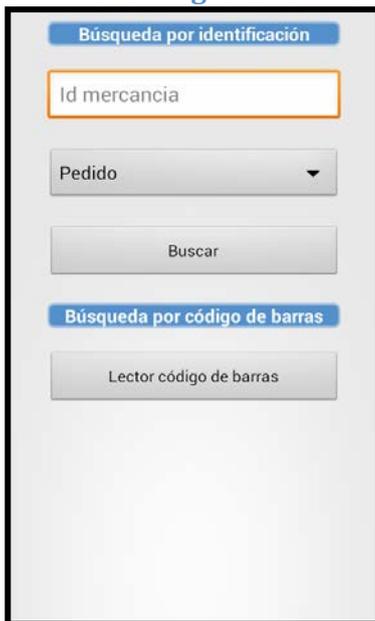
La imagen muestra el menú del usuario transportista. Puede conocer su última posición conocida, el número asignado de su ruta y el tipo de vehículo que conduce.

Al igual que el operario, dispone del menú de funciones a las que puede acceder.

También se incluye un ToggleButton para activar y desactivar el localizador GPS.

Al final de la interfaz el transportista tiene la información del origen y el destino de su ruta para el transporte de las mercancías.

Interfaz Actividad Seguimiento Mercancía



The screenshot displays a mobile application interface for tracking goods. It features two main search sections. The first section, titled 'Búsqueda por identificación', includes a text input field labeled 'Id mercancía', a dropdown menu labeled 'Pedido', and a 'Buscar' button. The second section, titled 'Búsqueda por código de barras', includes a 'Lector código de barras' button.

Ilustración 6-11, Interfaz Actividad Seguimiento Mercancía

Ambos usuarios pueden realizar búsquedas de mercancías del sistema introduciendo su número de identificación y tipo de mercancía o utilizando el lector de código de barras.

Interfaz Lector de Código de Barras



Ilustración 6-12, Interfaz Lector de Código de Barras

La aplicación ejecuta la aplicación Barcode Scanner para realizar la lectura de un código de barras. Después le devuelve esta información a la aplicación para operar con ella.

Interfaz Actividad Mercancía Operario



Ilustración 6-13, Interfaz Actividad Mercancía Operario

Al acceder a la gestión de mercancías de un operario en un almacén se muestra la siguiente pantalla.

Se puede filtrar mercancía mediante el buscador y pinchando en una de las mercancías accedes a su información.

Al mantener apretado sobre las mercancías se accede al menú de las funciones que se pueden realizar sobre esa mercancía.

Interfaz Dialog Mercancía Operario



Ilustración 6-14, Interfaz Dialog Mercancía Operario

Al mantener apretado el dedo en una mercancía recepcionada del operario, se muestra el siguiente menú para realizar una operación a esa mercancía. Al ser un pedido se puede realizar:

- Asignar mercancía a una ruta.
- Meter mercancía en una caja.
- Meter mercancía en un contenedor.
- Cambiar el sentido a vuelta/ida.

Interfaz Dialog Mercancía Operario Almacenada



Ilustración 6-15, Interfaz Dialog Mercancía Operario Almacenada

Gestionando un almacén, al mantener presionando una mercancía consolidada se ofrece la posibilidad de sacar la mercancía de la caja o contenedor.

Interfaz Mercancía Transportista



Ilustración 6-16, Interfaz Mercancía Transportista

El transportista al acceder al listado de la mercancía que dispone la ruta, se muestra la siguiente imagen.

Interfaz Dialog Mercancia Transportista Tramitando



Ilustración 6-17, Interfaz Dialog Mercancia Transportista Tramitando

Si el transportista mantiene presionado en una mercancía recepcionada que se encuentra en estado de tramitando, se le muestra la siguiente ventana. Podrá entregar la mercancía (Almacén destino) o devolverla (Almacén origen).

Interfaz Dialog Mercancia Transportista Entregada



Ilustración 6-18, Interfaz Dialog Mercancia Transportista Entregada

Las mercancías entregadas o devueltas, el transportista al mantener presionado sobre ellas puede limpiarlas para que no sigan mostrándose en la aplicación.

Interfaz Pedido Operario

Id pedido: 0000000036 
Fecha: 15/08/2014 15:41:40
Nombre: Langostino cocido
Descripcion: 200 Piezas de langostino cocido

Origen
Nombre: Acquest South Park
Direccion: 1600 Lexington Avenue, Rochester, NY 14606
Provincia: New York
Cod. Postal: 14606
Pais: United States

Destino
Nombre: Universidad Carlos III Colmenarejo
Direccion: Avda. Universidad Carlos III, 22
Provincia: Madrid
Cod. Postal: 28270
Pais: España

Id mercancia	Tipo bulto
Mercancia recepcionada	
0000000006	

Ilustración 6-19, Interfaz Pedido Operario

El operario al acceder a un pedido, se muestra la siguiente información.

Interfaz Pedido Transportista

Id pedido: 0000000030 
Fecha:
Nombre: Presa de cerdo ibérica
Descripcion: 5Kg de presa de cerdo ibérica

Origen Actual
Nombre: Acquest South Park
Direccion: 1600 Lexington Avenue, Rochester, NY 14606
Provincia: New York
Cod. Postal: 14606
Pais: United States

Destino Actual
Nombre: New York Port
Direccion: George Avenue 25
Provincia: New York
Cod. Postal: 10019
Pais: United States

Origen
Nombre: Acquest South Park
Direccion: 1600 Lexington Avenue, Rochester, NY 14606
Provincia: New York
Cod. Postal: 14606
Pais: United States

Destino
Nombre: Universidad Carlos III Colmenarejo
Direccion: Avda. Universidad Carlos III, 22
Provincia: Madrid
Cod. Postal: 28270
Pais: España

Id mercancia	Tipo bulto
Mercancia recepcionada	
0000000009	

Ilustración 6-20, Interfaz Pedido Transportista

El transportista al acceder a un pedido, se muestra la siguiente información.

Interfaz Caja Operario

Id caja: 0000000006
Fecha: 14/08/2014 19:38:14



Id mercancia	Tipo bulto
Mercancia consolidada	
0000000035	
0000000036	
0000000039	
Mercancia recepcionada	
0000000011	

Ilustración 6-21, Interfaz Caja Operario

El operario al acceder a una caja, se muestra la siguiente información.

Interfaz Caja Transportista

Id caja: 0000000008
Fecha:



Origen Actual

Nombre: Acquest South Park
Dirección: 1600 Lexington Avenue, Rochester, NY 14606
Provincia: New York
Cod. Postal: 14606
Pais: United States

Destino Actual

Nombre: New York Port
Dirección: George Avenue 25
Provincia: New York
Cod. Postal: 10019
Pais: United States

Id mercancia	Tipo bulto
Mercancia consolidada	
0000000044	
0000000045	
0000000047	
Mercancia recepcionada	
0000000010	

Ilustración 6-22, Interfaz Caja Transportista

El transportista al acceder a una caja, se muestra la siguiente información.

Interfaz Contenedor Operario



Ilustración 6-23, Interfaz Contenedor Operario

El operario al acceder a un contenedor, se muestra la siguiente información.

Interfaz Contenedor Transportista

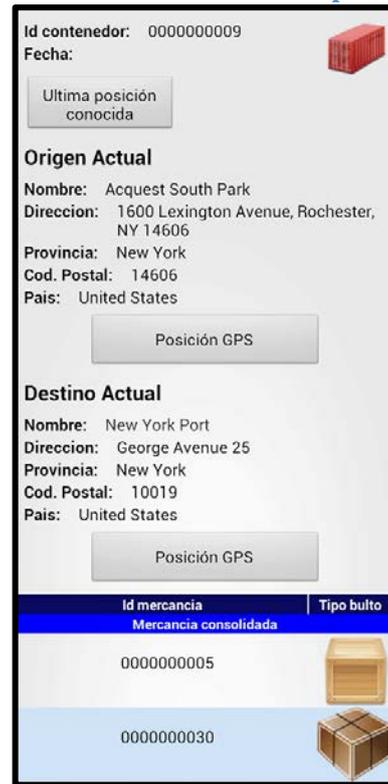


Ilustración 6-24, Interfaz Contenedor Transportista

El transportista al acceder a un contenedor, se muestra la siguiente información.

Interfaz Trazabilidad

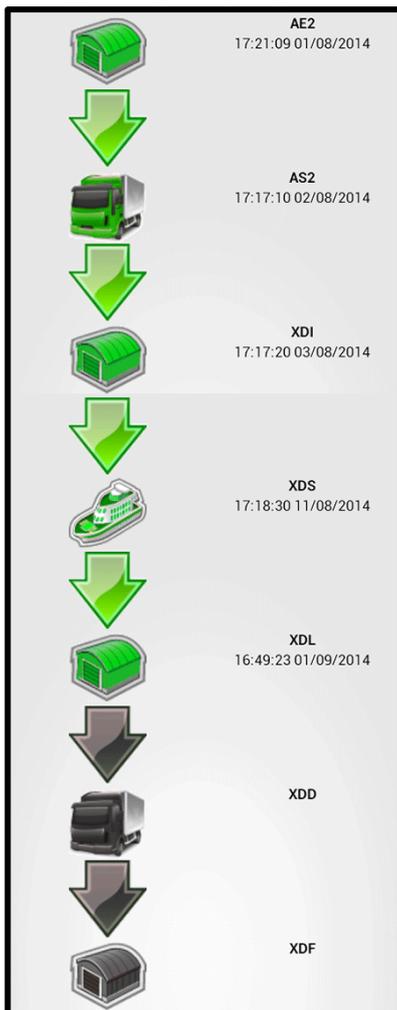


Ilustración 6-25, Interfaz Trazabilidad

Al acceder a la trazabilidad de un pedido se accede a la siguiente ventana.

Interfaz Fragment Map



Ilustración 6-26, Interfaz Fragment Map

Al acceder al GPS en busca de una mercancía, dirección o ruta, se muestra un mapa como este.

Interfaz Actividad Rutas

Rutas salientes		
	3	transportista3 - Pablo Miquel Acosta
Universidad Carlos III Colmenarejo - Avda. Universidad Carlos III, 22		
	6	Sin transportista asignado
Puerto de la Bahía de Cádiz - Plaza de España 17		
	7	Sin transportista asignado
Aeropuerto de Jerez - Carretera N-IV, km 628,5		
	8	Sin transportista asignado
Puerto de Santander - C/Muelles de Maliaño s/n		
	9	Sin transportista asignado
Aeropuerto de Santander - Carretera del aeropuerto s/n		
Rutas entrantes		
	2	transportista2 - Alvaro Fernandez Gutierrez
Puerto la Coruña - Calle puerto 114		

Ilustración 6-27, Interfaz Actividad Rutas

El operario puede acceder a un listado de rutas entrantes y salientes de su almacén.

Sobre las rutas entrantes, si el usuario mantiene apretado puede asignar un transportista o desasignar el transportista que se encuentra en la ruta.

Pinchando en cualquier ruta se accede a la información de ésta.

Interfaz Actividad Ruta

Id ruta: 2 

Transportista: transportista2 - Alvaro Fernandez Gutierrez

Origen

Nombre: New York Port
Dirección: George Avenue 25
Provincia: New York
Cod. Postal: 10019
Pais: United States

Destino

Nombre: Puerto la Coruña
Dirección: Calle puerto 114
Provincia: A Coruña
Cod. Postal: 15001
Pais: España

Sentido	Id mercancia	Tipo bulto	Estado
Mercancia receptionada			
	000000008		
	000000008		
	000000009		
	000000011		
	000000015		
Mercancia consolidada			
	000000004		
	000000018		
	000000021		

Ilustración 6-28, Interfaz Actividad Ruta

Al acceder a la información de una ruta se obtiene el transportista de la ruta.

También se muestra la información del origen y destino de la ruta.

Por último, se muestra el listado con las mercancías que dispone la ruta.

Interfaz Actividad Transportistas

Transportistas	
	transportista11 Victor Martin Rodriguez
	transportista12 Ramon Gutierrez Perez
	transportista13 Antonio Canovas Colomer
	transportista14 Luis Sancho Fresno

Ilustración 6-29, Interfaz Actividad Transportistas

Interfaz Dialog GPS

Transportista
Id ruta: 1 

Ultima posición conocida

Seguimiento de mercancía

Control de la mercancía

Se ha detectado el GPS desactivado,
¿Desea activarlo?

Seguimiento GPS



Origen 

Nombre: Acquest South Park
Provincia: New York
Cod. Postal: 14606

Ilustración 6-30, Interfaz Dialog GPS

Al querer agregar un transportista a una ruta se muestra la siguiente ventana. Es un listado con todos los transportistas libres del almacén.

Si el GPS del dispositivo se encuentra desconectado, se muestra la siguiente ventana de alerta para que lo conecte.

Interfaz Actividad Estadísticas

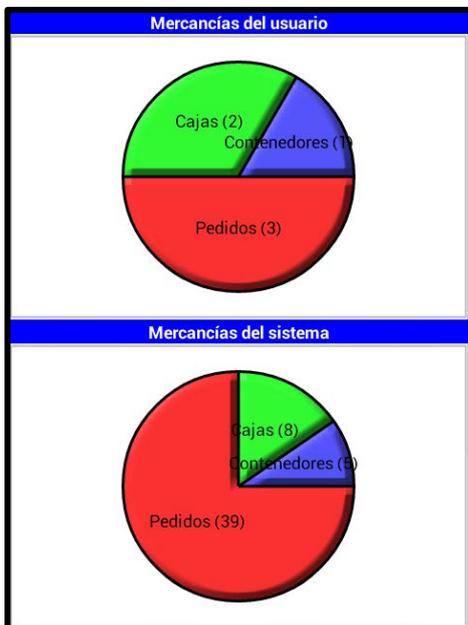


Ilustración 6-31, Interfaz Actividad Estadísticas 1

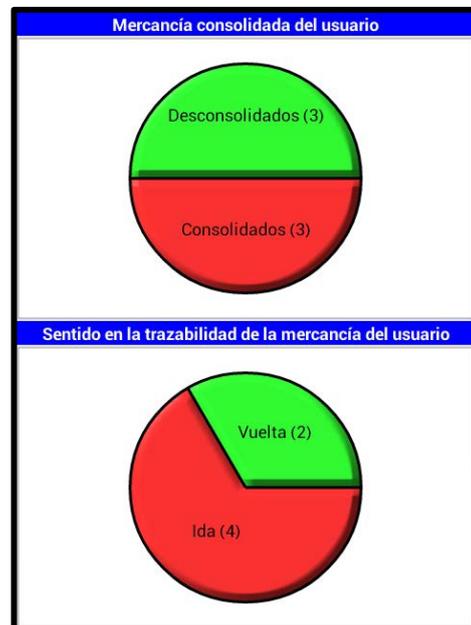


Ilustración 6-32, Interfaz Actividad Estadísticas 2

En estas gráficas se muestra la cantidad de cada tipo de mercancía que dispone el usuario (almacén o ruta) y en el sistema.

La primera gráfica se muestra la cantidad de mercancías consolidadas y desconsolidadas del usuario.

La segunda gráfica, el número de mercancías en ida y en vuelta del usuario.

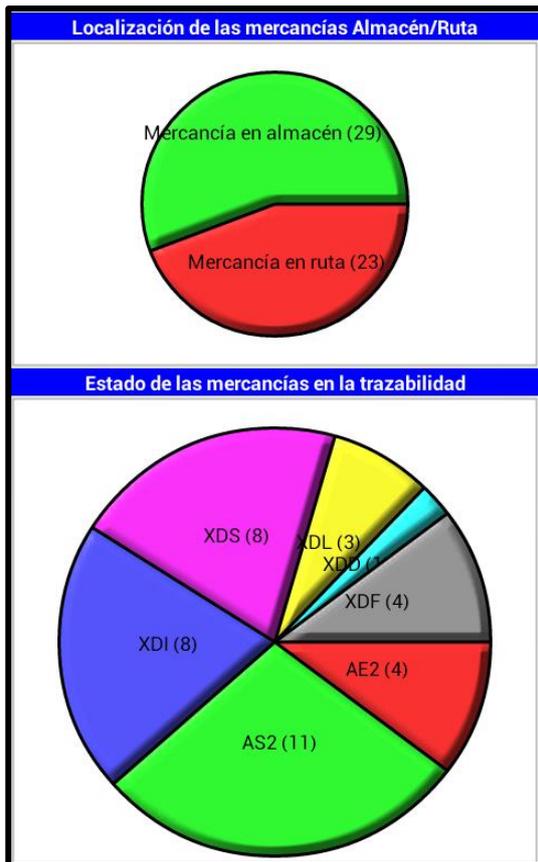


Ilustración 6-33, Interfaz Actividad Estadísticas 3

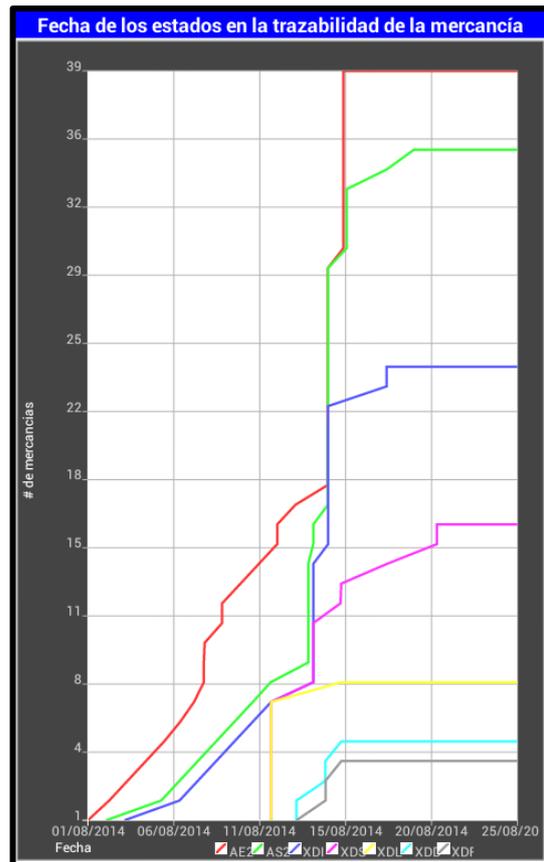


Ilustración 6-34, Interfaz Actividad Estadísticas 4

La primera gráfica trata sobre información del sistema. Indica el número de mercancías en almacenes y el número de mercancías en ruta.

La segunda gráfica muestra la cantidad de mercancías en cada estado del estándar FMS.

La siguiente gráfica incremental, en el eje X indica la fecha y en el eje Y la cantidad.

Cada línea representa a cada estado de los pedidos que pasan por el estándar FMS.

Interfaz Actividad Incidencias



Ilustración 6-35, Interfaz Actividad Incidencias

Interfaz Actividad Incidencia



Ilustración 6-36, Interfaz Actividad Incidencia

La siguiente imagen representa un listado con todas las incidencias abiertas y las 10 últimas cerradas.

Esta es la ventana de una incidencia con sus comentarios de respuesta.

El autor de la incidencia puede responder y cerrarla.

Interfaz Actividad Abrir Incidencia



Ilustración 6-37, Interfaz Actividad Abrir Incidencia

Interfaz Actividad Respuesta Incidencia



Ilustración 6-38, Interfaz Actividad Respuesta Incidencia

Al querer abrir una incidencia se muestra la siguiente interfaz.

Si se desea responder a una incidencia se muestra el siguiente TextBox para responder

6.7. Alternativas de Diseño

Servidor de Aplicaciones

El servidor de aplicaciones elegido para el desarrollo ha sido Tomcat al necesitar solamente un contenedor web de Servlets que cumple perfectamente nuestras expectativas. También porque al ser programado Tomcat en Java se puede reutilizar el código de lectura de ficheros XML de la aplicación Android para la comunicación entre el dispositivo y el Servidor.

Se barajó la opción de Glassfish que implementa perfectamente la especificación J2EE pero como únicamente se necesitaba el módulo de Servlets se utilizó Tomcat.

Otra opción en la que se pensó fue el uso de Google App Engine. Google App Engine es un servicio de alojamiento web que presta Google de forma gratuita hasta una determinada cuota, por lo tanto nos ahorraría la búsqueda de un Hosting gratuito para las pruebas del Sistema. Este servicio ofrece herramientas para facilitar la comunicación de una aplicación Android con el servidor de Google App Engine. Se descartó esta opción porque se tuvieron algunas incidencias durante las pruebas del servicio y pareció más sencillo el uso de un simple Servidor Tomcat y nos libraríamos de la instalación de las librerías necesarias para el funcionamiento del servicio Google App Engine en la aplicación Android.

Servidor de Base de Datos

Al conocer distintos Servidores de Base de Datos se entremezclaron bastantes posibilidades. La principal fue MongoDB que funciona muy bien para sistemas con muchos datos, pero analizando la aplicación se descartó esta opción porque el número de operaciones y datos no eran los suficientes para obtener unos grandes beneficios con la utilización de esta Base de Datos.

La opción escogida fue MySQL que trabaja muy bien con el servidor Tomcat y se implementa rápidamente. También el lenguaje de MySQL es parecido a SQLite que es la Base de Datos utilizada en Android. Por lo tanto, el convertir las funciones utilizadas en una Base de Datos a otra se realizaba de manera muy cómoda.

El elegir un servidor y una base de datos tan utilizados en internet facilitó la búsqueda de un hosting gratuito para la realización de las pruebas.

Interfaz de la Aplicación

La interfaz de las aplicaciones Android se encuentran desarrolladas en XML basándose en html ya que el aprendizaje es rápido y una vez conocido el lenguaje se hace bastante cómodo trabajar con él.

Las etiquetas más utilizadas y que mejor se ajustaban al proyecto para la colocación de los elementos gráficos han sido LinearLayout, RelativeLayout y ScrollView.

Diseño de Clases

Hay que destacar que durante la realización del diseño de clases tenemos RutaMercancia y DireccionMercancia que son dos clases que contienen los mismos campos pero RutaMercancia trabaja con las mercancías de los trabajadores y DireccionMercancia con las mercancías de los almacenes.

Se decidió separar estas dos clases para no tener confusiones cuando trabajas con ellas sobre el tipo de mercancía en el cual estás trabajando.

7. Pruebas

7.1. Especificación de pruebas unitarias

En este apartado se van a realizar pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de las funcionalidades del Sistema y Aplicación. Para lograrlo se comprueba por separado cada uno de los componentes para verificar su funcionamiento. Por lo tanto las pruebas se realizan a nivel de desarrollo. Las dividimos en dos tipos:

Pruebas de Caja Blanca: Conjunto de pruebas sobre los métodos del sistema donde se introducen unos valores y se comprueban que las operaciones realizadas dentro de estos métodos son las correctas.

Pruebas de Caja negra: Esta prueba consiste en trabajar con componentes sin conocer el interior de éstos. Solamente se trabaja con los datos de entrada y salida del componente.

Las pruebas realizadas se pueden encontrar en el Anexo 2.

7.2. Especificación de pruebas de inserción de datos

Esta prueba consiste en comprobar que el paso del script de creación de la base de datos a nuestro servidor MySQL 5.5.34.

El script carga toda la Base de Datos junto a los procedimientos almacenados que han sido creados para el funcionamiento del servidor.

Los posibles errores que pueden originarse son:

- Script no compatible.

Ya que al utilizar una herramienta como mysql workbench para el desarrollo de la base de datos y creación del script, no puede generarse un error ya que el software te lo impide.

8. Conclusiones y trabajos futuros

8.1. Conclusiones del proyecto

Para comenzar, hay que resaltar que se han cumplido todos los objetivos en la elaboración del proyecto. Se ha podido realizar una aplicación móvil de última tecnología utilizando un Sistema Operativo Android. Esta aplicación permite la posibilidad de funcionamiento en más de un 99% de dispositivos Android.

La aplicación ofrece la funcionalidad de gestionar un almacén y un sistema de trazabilidad desde un dispositivo móvil utilizando el estándar militar bajo el programa Foreign Military Sales (FMS) con ayuda del estándar STANAG 4329 como complemento para el seguimiento de mercancía en tiempo real gracias a la implementación del lector de código de barras.

Respecto al usuario que va a utilizar la aplicación, espero que cumpla los objetivos perfectamente. Se recalca la intención de crear una aplicación lo más sencilla e intuitiva posible, que no necesite formar parte del Sistema para comprenderla.

El objetivo general se ha solventado con mayor facilidad dividiéndolo en objetivos más pequeños.

Gestión del proyecto o análisis de la situación:

Una vez realizada la elección del proyecto, se empieza a gestionar el proyecto y a analizar la situación de la empresa. Al elegir realizar un proyecto en Android que trabaja con el lenguaje Java que es orientado a objetos, se decidió utilizar la metodología iterativa e incremental Craig Larman que es orientada a objetos y a casos de uso.

El problema de esta metodología es que al no tener declarados los requisitos y los casos de uso, se tiene que realizar una preplanificación basada en la experiencia que tiene que rehacerse cuando se estimen las horas con los casos de uso.

El presupuesto de la aplicación se ha elevado por la gran cantidad de horas de trabajo y por la eliminación de los fines de semana porque han sido como un día laboral común durante la elaboración del proyecto. Este presupuesto elevado por el número de horas se ha equilibrado por el bajo coste del software utilizado o el bajo coste del desgaste de los equipos. Todo el software empleado se disponía ya, en la empresa o en las aulas informáticas de la universidad. Sobre el coste de desgaste de los equipos, al ser un coste mínimo, se excluye del proyecto y se calcularía como costes de la empresa.

Una vez declarados los riesgos durante el proyecto, no ha hecho falta revisarlos porque no ha surgido ningún tipo de problema. El único incidente que ha habido pero no ha llegado a ser ni problema ni riesgo, ha sido la falta de esfuerzo en algunos momentos durante la realización del proyecto. Seguramente, la gran cantidad de horas de trabajo y la falta de fines de semana sean el motivo. Pero la buena planificación y la motivación constante durante la ejecución del proyecto han permitido subsanar este pequeño tropiezo o inconveniente.

Definición de requisitos de usuario:

Hay que destacar que no se han descrito los requisitos de sistemas funcionales porque son los mismos que los requisitos de capacidad, por lo que cumplen a la perfección la declaración de los requisitos. La declaración de éstos ha facilitado posteriormente la realización de la implementación del proyecto utilizándolos como base, por lo que han cumplido a la perfección su propósito.

Especificación funcional:

Se ha logrado crear una aplicación que mediante conexión a internet puede acceder a la aplicación y al servidor de aplicaciones con todas las funcionalidades del gestor de almacenes y el sistema de trazabilidad. Los clientes pueden realizar búsquedas de sus pedidos para conocer su ubicación mediante GPS, acceder a un esquema de trazabilidad basado en el estándar FMS e incluso devolver los pedidos defectuosos.

El gestor de almacenes es un sistema completo que cumple todas las funcionalidades que se pedían.

Sobre el sistema de trazabilidad, decir que ofrece una facilidad al transportista importantísima al poder conocer las mercancías que transporta. También aporta la funcionalidad para triangular la posición GPS del transportista y realizar un seguimiento de éste y sus mercancías.

Implantación:

La implantación del proyecto ha sido la actividad más larga y que ha requerido un extra de trabajo. Esto ha sido así porque se ha tenido que dedicar bastante tiempo en el estudio de las nuevas tecnologías. Así mismo, la construcción de la comunicación con el servidor de aplicaciones desde la aplicación Android ha sido muy pesada y llevaba a cometer errores fácilmente.

Pruebas:

Las pruebas de la aplicación se han realizado en paralelo con la implementación del proyecto, de esta manera ha sido más llevadero. Han habido pruebas que se han tenido que repetir múltiples veces porque implementando alguna función podrían ocasionar errores a anteriores funcionalidades que, sin embargo, funcionaban correctamente.

8.2. Conclusiones personales

La elaboración de este proyecto ha sido un gran reto para mí. He intentado aprovechar los conocimientos adquiridos durante todos estos años como estudiante. Se podría decir que es el trabajo del que me siento más orgulloso y que me servirá como puente hacia mi nueva vida como Ingeniero Informático.

Aunque se han cumplido todos los objetivos planteados al comienzo del proyecto, no ha sido un camino fácil, ya que ha sido mi primer gran proyecto elaborado durante la carrera. Pero la preparación de una buena gestión para el proyecto me ha facilitado mucho el trabajo hasta el éxito. Por lo tanto, la falta de esfuerzo o empeño han sido un riesgo a tener en cuenta por la gran cantidad de horas de trabajo necesarias y sin disposición de días para descansar. Pero ha sido compensado por la gran motivación que supone finalizar los objetivos y el cumplimiento de los plazos de la planificación propuesta al comenzar.

Durante la elaboración del trabajo de fin de grado te das cuenta de que aunque sea el último, siempre se aprende algo nuevo y uno se hace consciente del beneficio que le puede aportar al mundo laboral. Esto lleva a la conclusión “socrática” de que nunca dejamos de aprender cosas nuevas y que debemos seguir estudiando para ampliar nuestros conocimientos.

Sobre el proyecto en sí, ha cumplido mis expectativas porque era del tipo de proyecto con el que deseaba trabajar. Por mis gustos, la creación de un Sistema de arquitectura de 3 Capas completo y documentarlo, es el tipo de trabajo que deseo seguir o comenzar, durante mi paso por el mundo laboral.

Como conclusión, espero haber cumplido todos los objetivos que tanto los profesores como la Universidad quieren que consigamos a través de la realización del Trabajo de Fin de Grado.

8.3. Trabajos futuros

Hay que destacar que aunque se finalice este proyecto, puede crecer muchísimo más y aportar más funcionalidades. Al ser una arquitectura de 3 Capas todas las modificaciones pueden ser más sencillas y adaptables a otros tipos de Sistemas.

Al ser una aplicación Android siempre se puede adaptar este mismo proyecto para distintos Sistemas Operativos Móviles. También se podría adaptar los proyectos iniciales para la comunicación con los datos de este sistema. Por ejemplo las aplicaciones de escritorio podrían acceder a la información de los mapas GPS de las distintas mercancías.

La primera mejora que realizaría sería agregar un gestor de administración del sistema para que un administrador pueda trabajar. Este administrador podría dar de alta a los usuarios, modificar datos y mover a los empleados entre distintos almacenes.

Otra funcionalidad que beneficiaría al sistema sería la de agregar un usuario de tipo Cliente para limitar sus funciones. En nuestro proyecto, los clientes son de tipo Operario y tienen la libertad de acceder a la información del Sistema y a las incidencias. Actualmente está hecho de modo que el cliente forme parte del Sistema como un empleado más.

En algunas empresas de logística, sus transportistas no entregan su mercancía a un único destino como es el caso. Por lo tanto mejoraría mucho la aplicación si se adaptara para estos tipos de empresa en las cuales los transportistas entregan mercancías en múltiples puntos.

En este proyecto se ha utilizado el estándar de simbología de código de barras STANAG 4329 para leer código de barras de tipo EAN 13. Pero según el estándar, ofrece la posibilidad de utilizar múltiples tipos de lectores de código de barra e incluso lectores de códigos QR. El código de la aplicación Android ofrece la posibilidad de modificación muy fácilmente para agregar o modificar lectores de códigos.

Todas estas sugerencias tienen como objetivo mejorar la aplicación con el fin de obtener un Sistema Logístico completo en nuestro dispositivo móvil.

9. Anexo 1: Detallado de Diagramas de Secuencias

Ambos usuarios

Crear Usuario

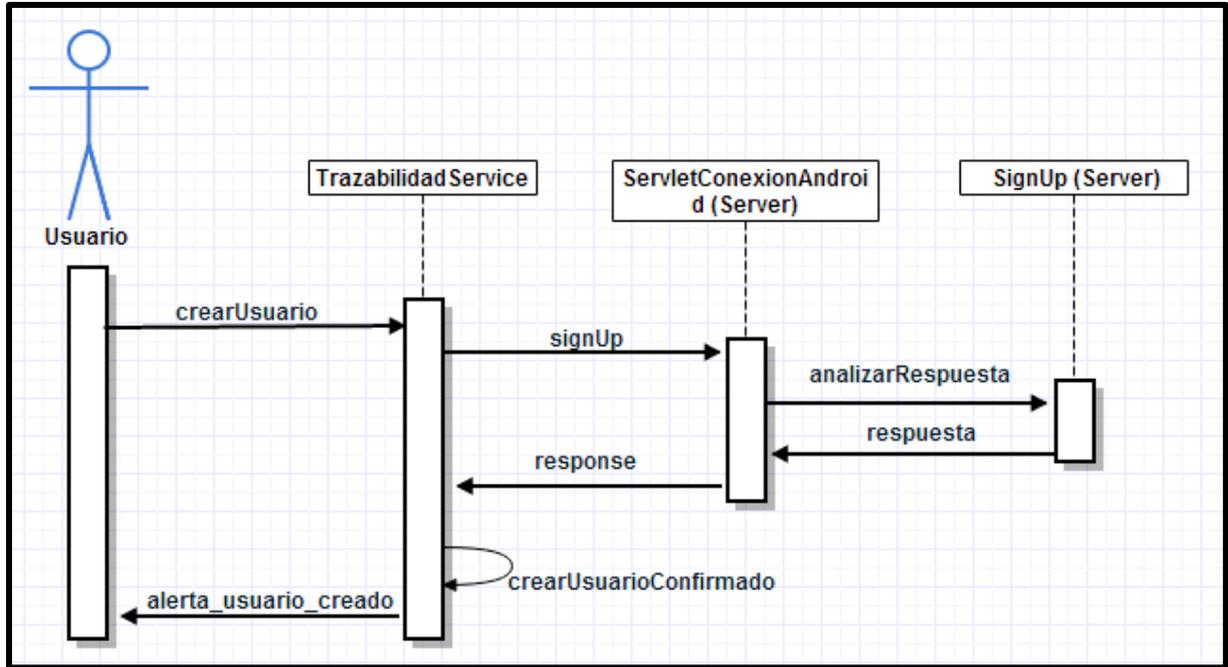


Ilustración 9-1, DS Crear Usuario

Logear Usuario

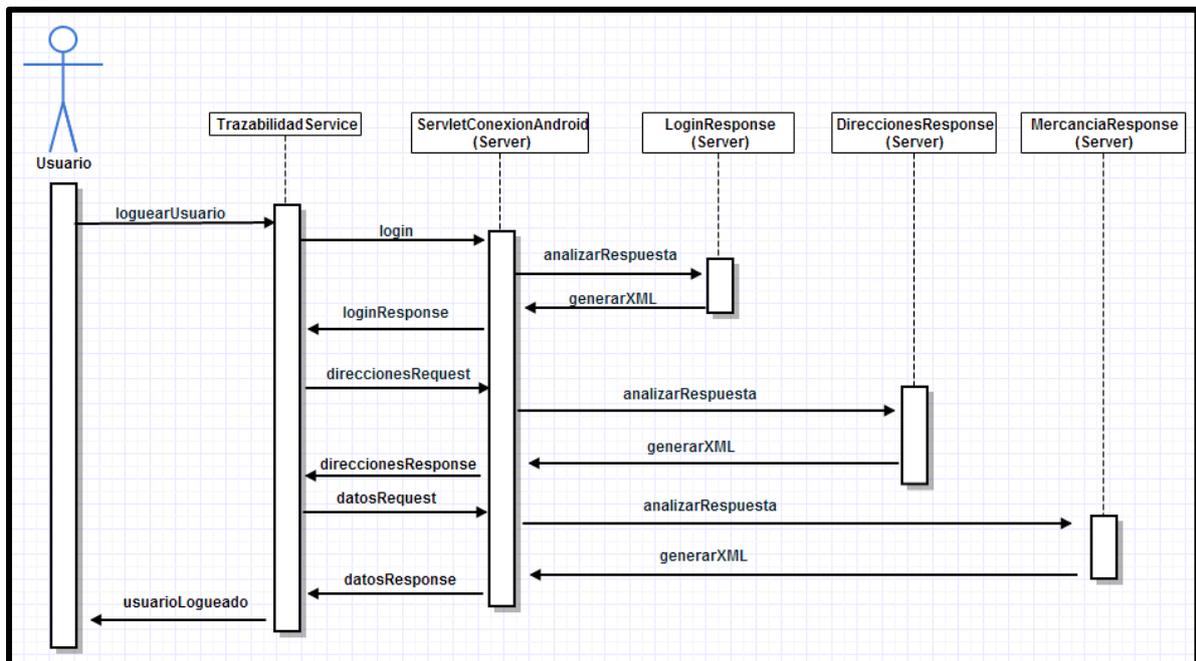


Ilustración 9-2, DS Logear Usuario

Búsqueda de mercancía

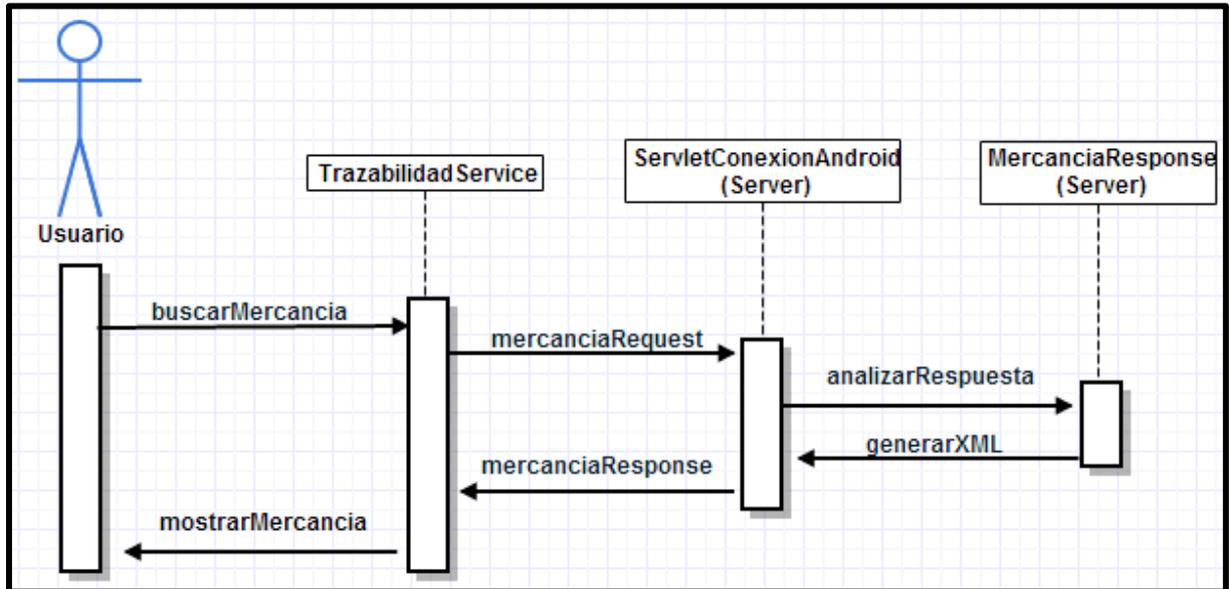


Ilustración 9-3, DS Búsqueda de Mercancía

Ver Trazabilidad de una Mercancía

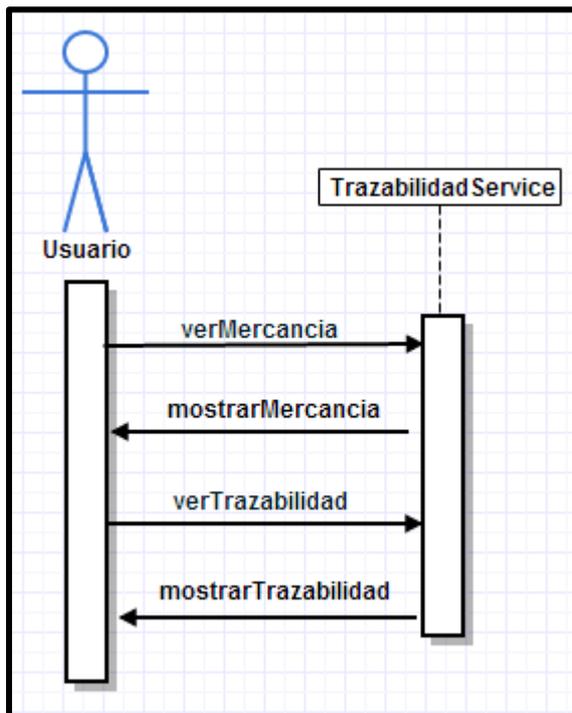


Ilustración 9-4, DS Ver Trazabilidad de una Mercancía

Acceder a Estadísticas

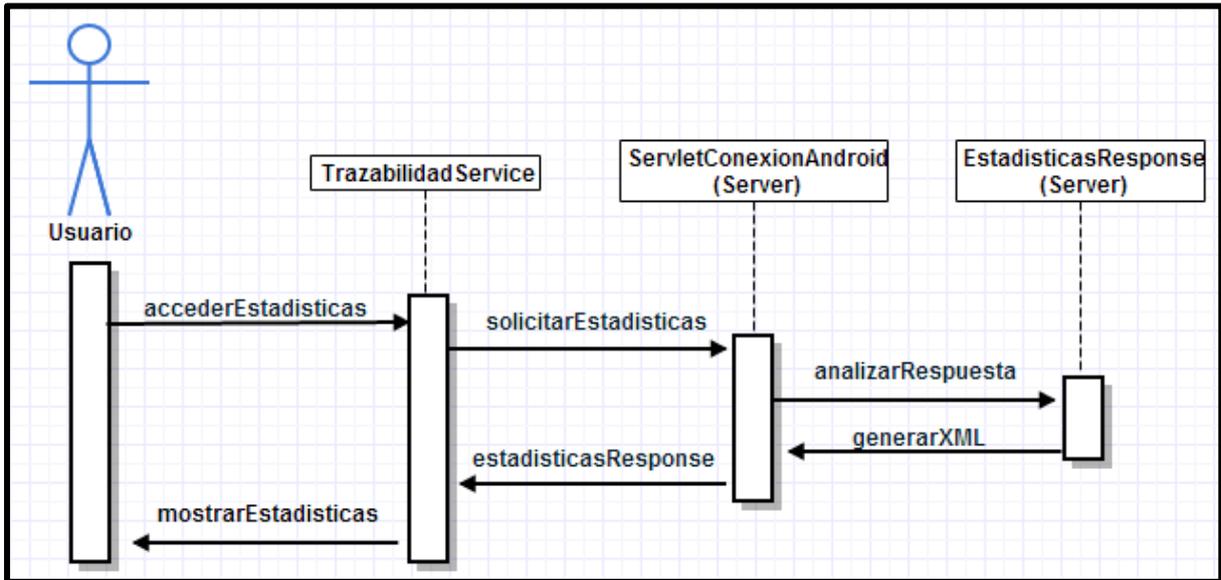


Ilustración 9-5, DS Acceder a Estadísticas

Responder Incidencia

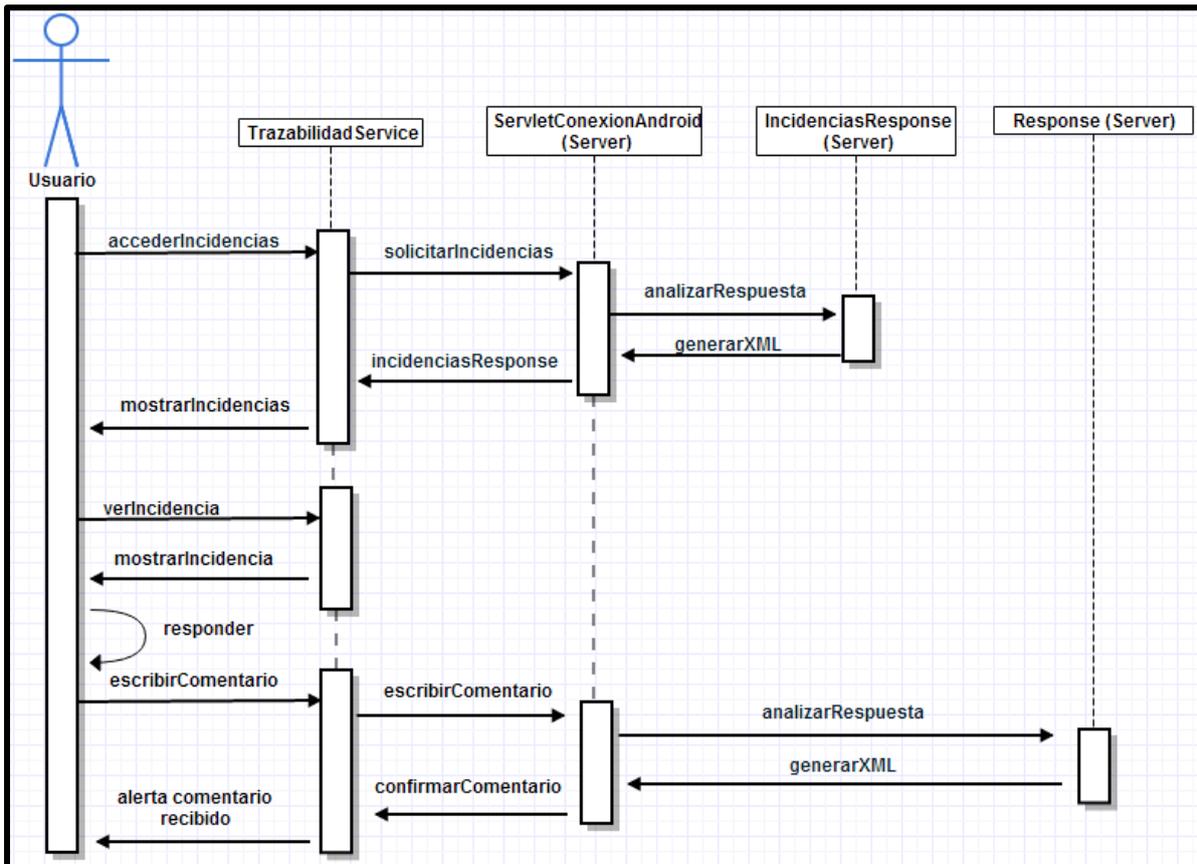


Ilustración 9-6, DS Responder Incidencia

Buscar Destino

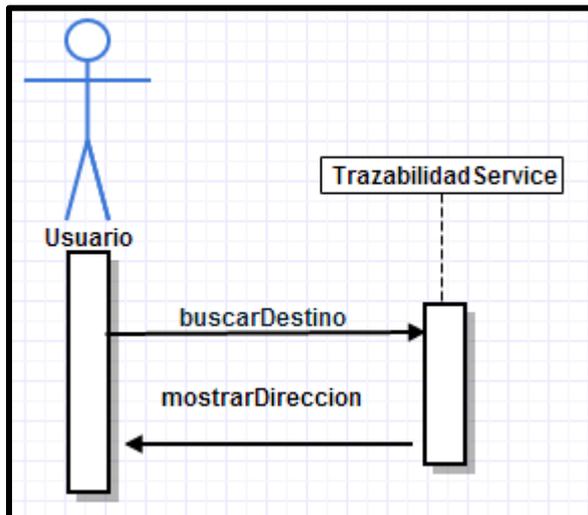


Ilustración 9-7, DS Buscar Destino

Desloguear

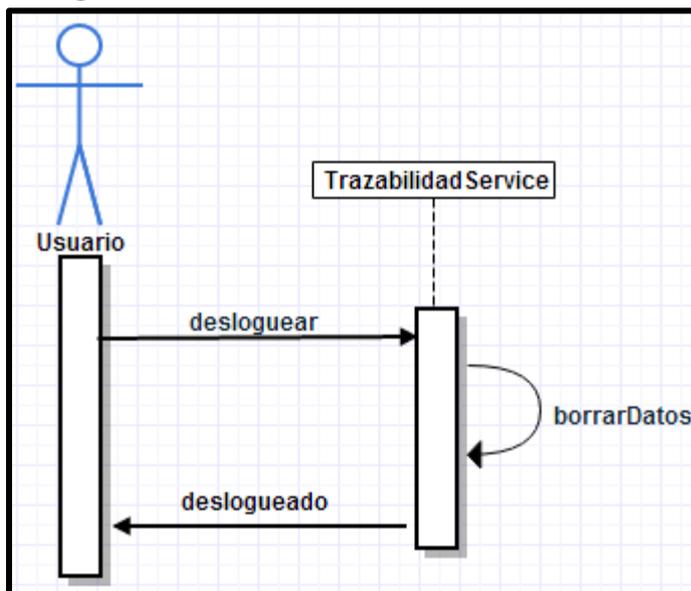


Ilustración 9-8, DS Desloguear

Operario

Acceder Mercancía de Operario

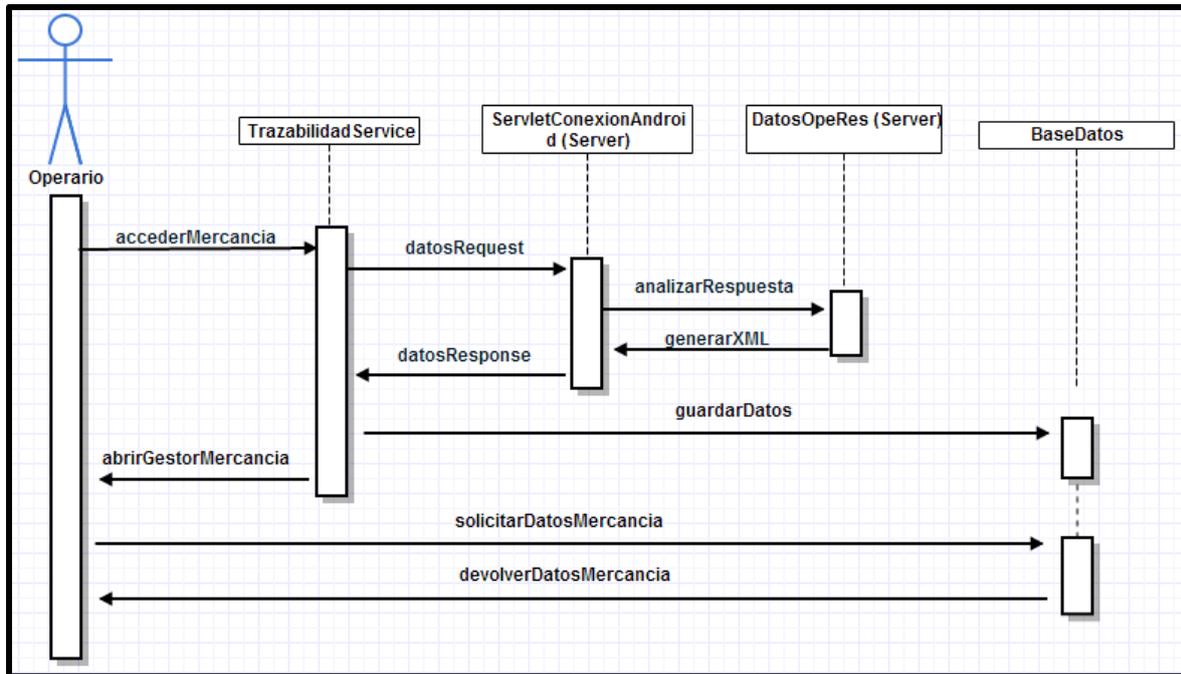


Ilustración 9-9, DS Acceder Mercancía de Operario

Asignar Mercancía

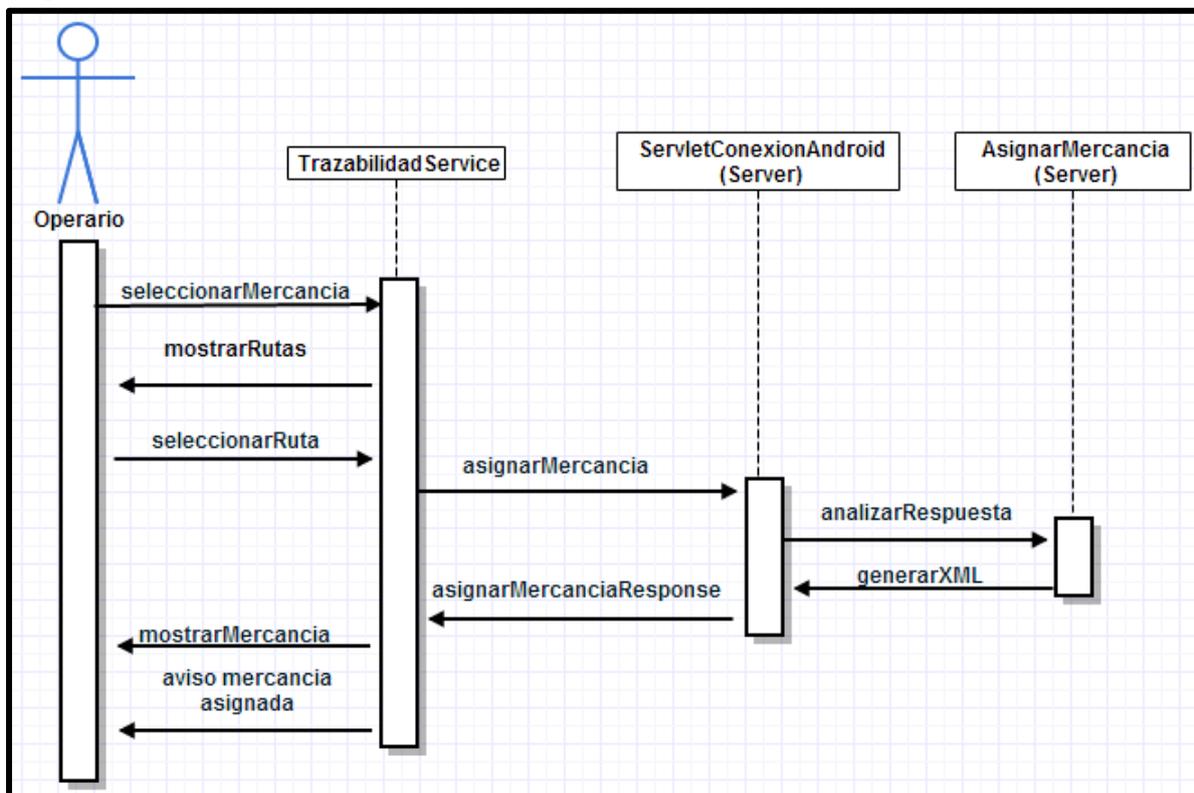


Ilustración 9-10, DS Asignar Mercancía

Meter en Caja

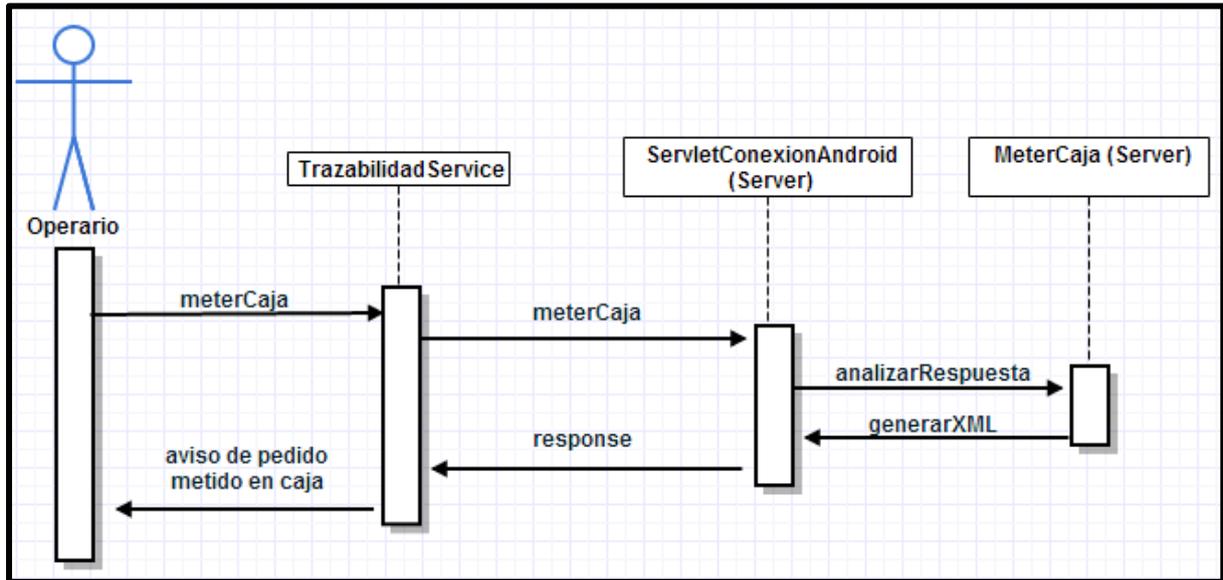


Ilustración 9-11, DS Meter en Caja

Cambiar Sentido

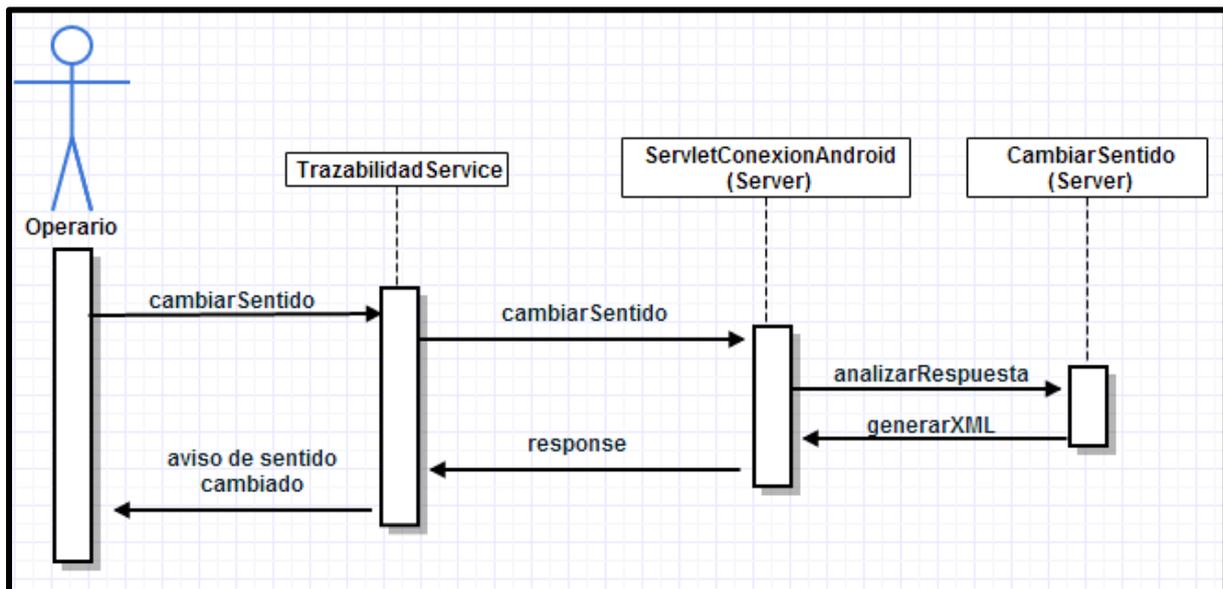


Ilustración 9-12, DS Cambiar Sentido

Sacar Mercancía

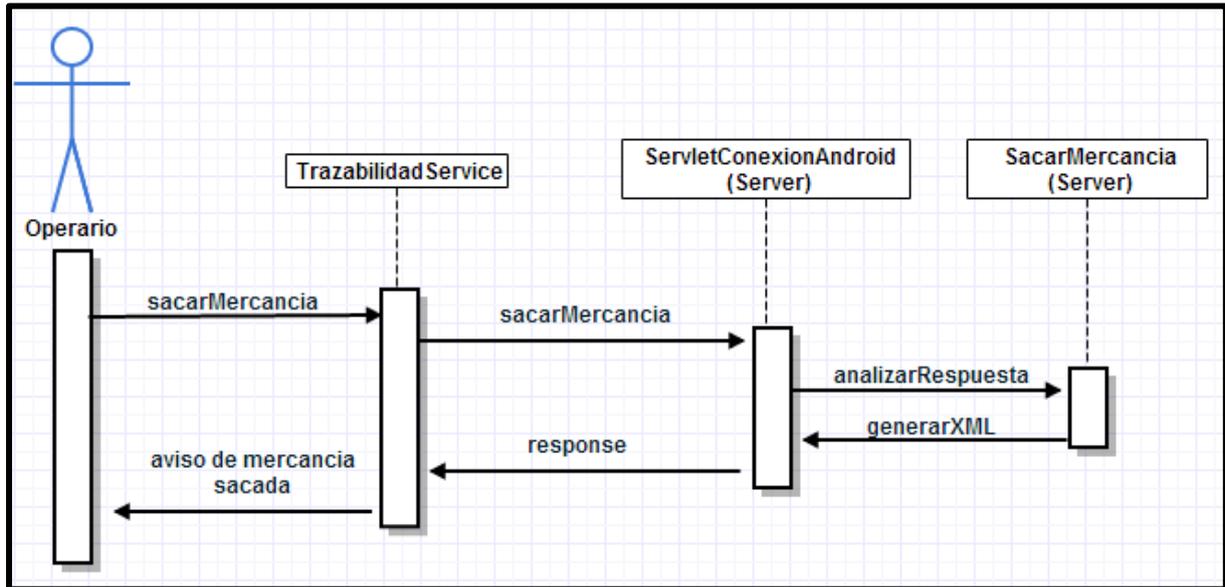


Ilustración 9-13, DS Sacar Mercancía

Asignar Mercancía por Código de Barras

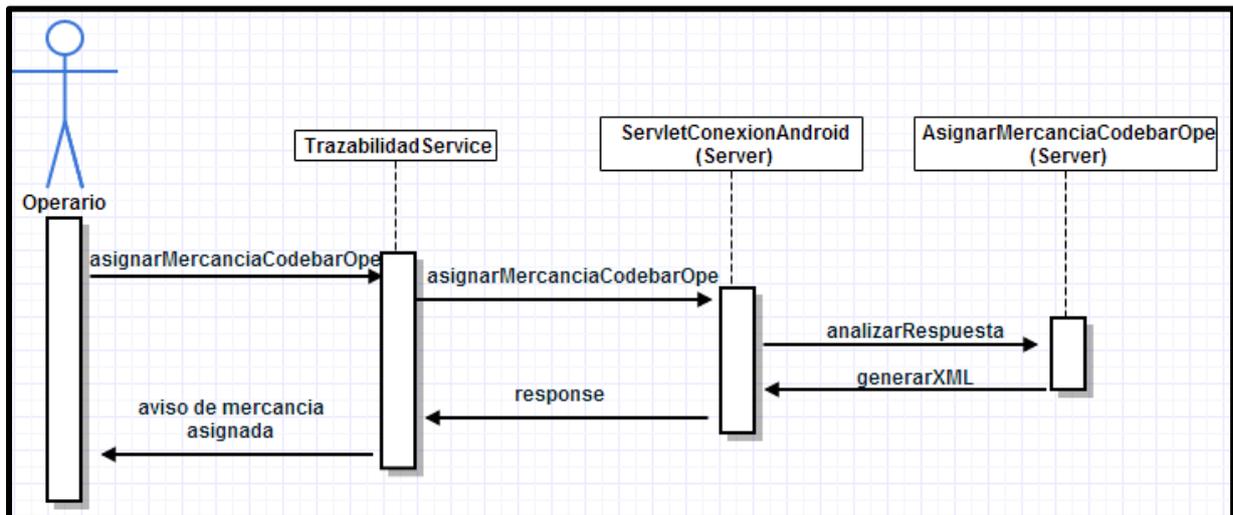


Ilustración 9-14, DS Asignar Mercancía por Código de Barras

Crear Contenedor

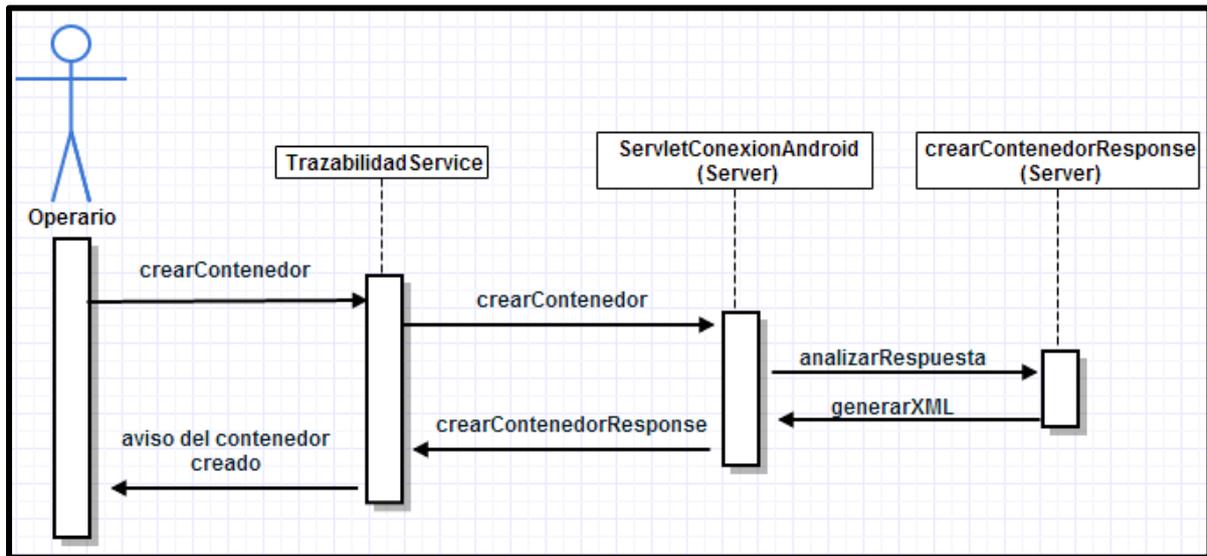


Ilustración 9-15, DS Crear Contenedor

Ver Ruta

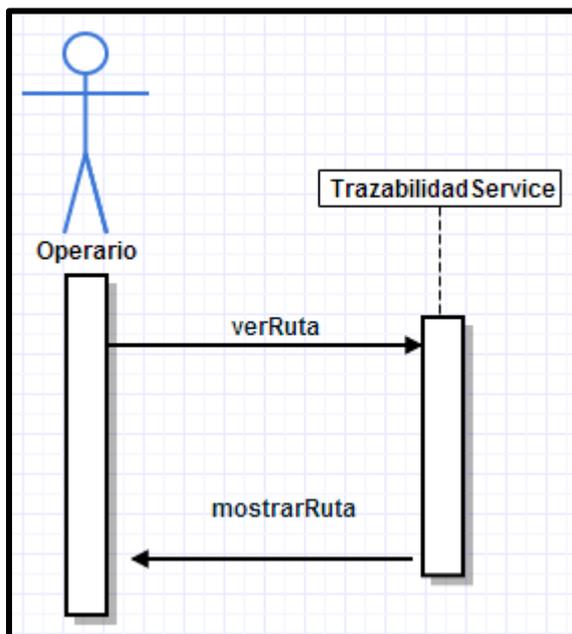


Ilustración 9-16, DS Ver Ruta

Cambiar Transportista

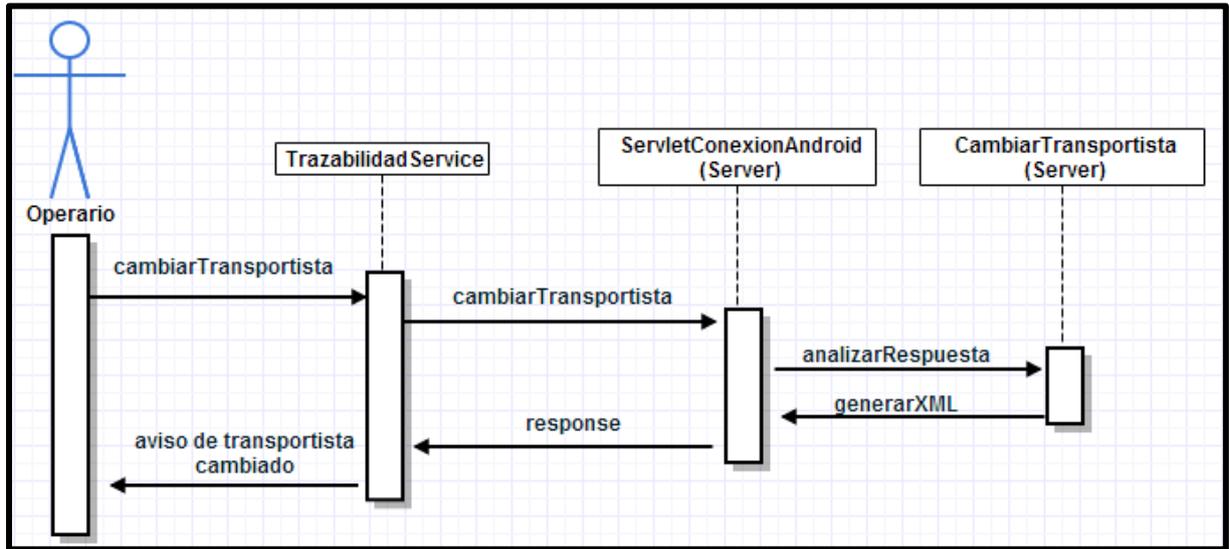


Ilustración 9-17, DS Cambiar Transportista

Transportista

Entregar Mercancía

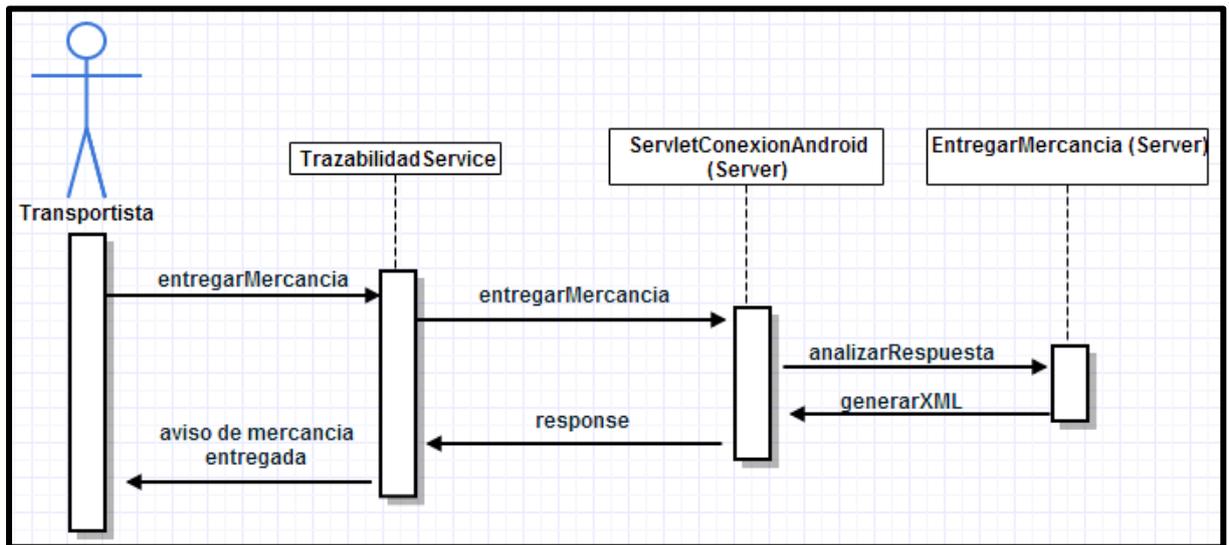


Ilustración 9-18, DS Entregar Mercancía

Devolver Mercancía

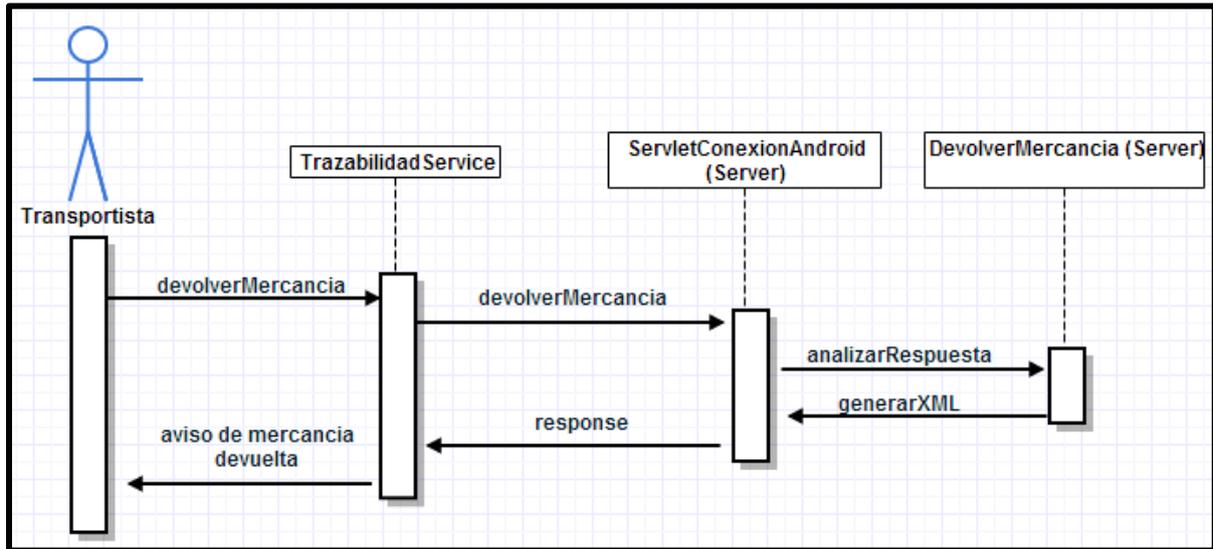


Ilustración 9-19, DS Devolver Mercancía

Start Using GPS

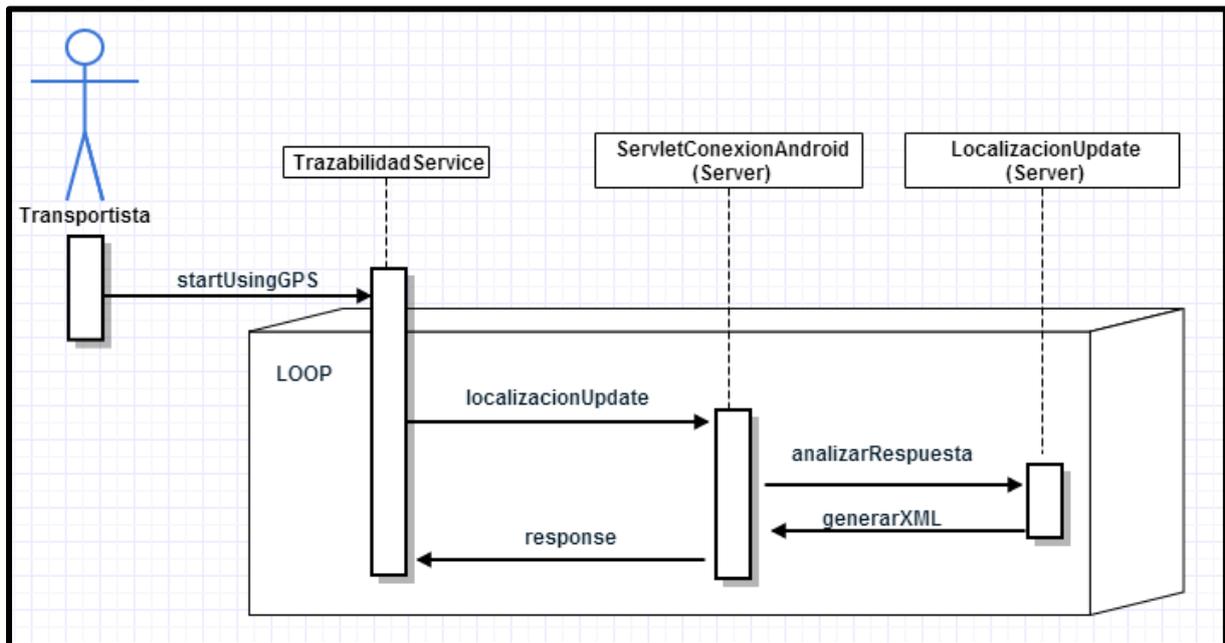


Ilustración 9-20, DS Start Using GPS

Stop Using GPS

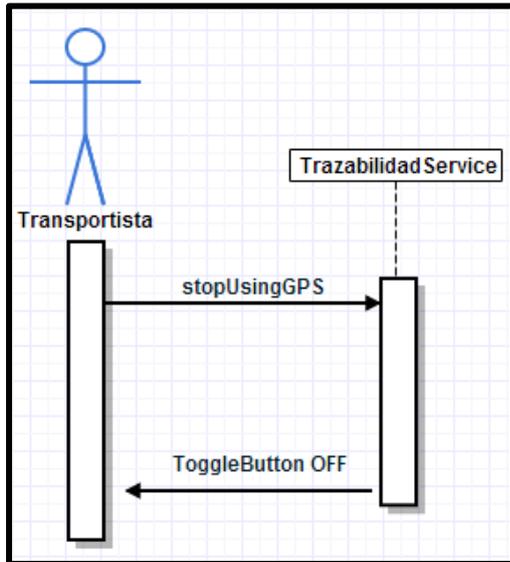


Ilustración 9-21, DS Stop Using GPS

10. Anexo 2: Detallado de pruebas

Pruebas de caja blanca

PU-CB-01	
Objetivo	Comprobar que un usuario ha sido dado de alta correctamente
Clase	TrazabilidadService
Método	crearUsuario
Entrada	Recibe la clase User y la password.
Salida	Se accede a la Base de Datos MySQL y se comprueba de que el usuario ha sido dado de alta. Se ha tenido que guardar una contraseña cifrada y una salt para poder validar la contraseña al loguearse el usuario. El usuario tiene el valor de la dirección a null porque tiene que darle de alta un administrador.

Tabla 10-1, PU-CB-01 Comprobar que un usuario ha sido dado de alta correctamente

PU-CB-02	
Objetivo	Loguear usuario
Clase	TrazabilidadService
Método	loguearUsuario
Entrada	nick y contraseña
Salida	Se introduce un Nick y contraseña para poder loguearse en la aplicación. Se envía un mensaje XML con los datos del logueo al servidor y recibe la respuesta del servidor confirmando los datos de logueo. Alternativas: <ul style="list-style-type: none">• Los datos del usuario son erróneos y el servidor envía una respuesta XML indicándolo.

Tabla 10-2, PU-CB-02 Loguear usuario

PU-CB-03	
Objetivo	Búsqueda de mercancía
Clase	TrazabilidadService
Método	buscarMercancia
Entrada	idMercancia y tipo
Salida	Solicita la información al servidor y espera la respuesta de éste con la información completa de la mercancía. Alternativas: <ul style="list-style-type: none">• No se ha encontrado la mercancía en la base de datos del servidor.

Tabla 10-3, PU-CB-03 Búsqueda de mercancía

PU-CB-04	
Objetivo	Acceder a la mercancía del empleado
Clase	Trazabilidadservice
Método	accederMercancia
Entrada	Ninguna
Salida	Se comprueba que la información que contiene el servidor de Base de Datos MySQL es la misma que la mostrada en la interfaz con la mercancía del almacén.

Tabla 10-4, PU-CB-04 Acceder a la mercancía del empleado

PU-CB-05	
Objetivo	Comprobar que un operario puede ver una mercancía de su almacén
Clase	TrazabilidadService
Método	verMercanciaOperario
Entrada	idMercancia y tipo
Salida	Se prueba de que la información mostrada de la mercancía es la misma que la almacenada del servidor.

Tabla 10-5, PU-CB-05 Comprobar que un operario puede ver una mercancía de su almacén

PU-CB-06	
Objetivo	Comprobar que un transportista puede ver una mercancía de su ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	verMercanciaTransportista
Entrada	idMercancia y tipo
Salida	La información de la mercancía del transportista se debe comprobar si corresponden los datos con los que se encuentran en la Base de Datos del servidor MySQL.

Tabla 10-6, PU-CB-06 Comprobar que un transportista puede ver una mercancía de su ruta

PU-CB-07	
Objetivo	Asignar mercancía a una ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	asignarMercancia
Entrada	idMercancia, tipo e idRuta
Salida	Probar que la comunicación del servidor es correcta y se recibe una respuesta de éste. También hay que comprobar la integridad de los datos en el servidor de Base de Datos MySQL para ver si la mercancía ha pasado de la tabla DireccionMercancia a RutaMercancia.

Tabla 10-7, PU-CB-07 Asignar mercancía a una ruta

PU-CB-08	
Objetivo	Meter un pedido en una caja.
Clase	TrazabilidadService
Método	meterCaja
Entrada	idPedido e idCaja
Salida	El servidor de aplicaciones confirma que el pedido se ha almacenado en la caja y queda registrado en la tabla Cajas_Pedidos de la Base de Datos MySQL.

Tabla 10-8, PU-CB-08 Meter un pedido en una caja

PU-CB-09	
Objetivo	Meter una mercancía de tipo pedido o caja dentro de un contenedor.
Clase	TrazabilidadService
Método	meterContenedor
Entrada	idMercancia, tipoMercancia e idContenedor
Salida	El servidor de aplicaciones confirma que la mercancía se ha almacenado en el contenedor y queda registrado en la tabla Contenedores_Mercancias de la Base de Datos MySQL.

Tabla 10-9, PU-CB-09 Meter una mercancía de tipo pedido o caja dentro de un contenedor

PU-CB-10	
Objetivo	Cambiar el sentido de la trazabilidad de una mercancía y sus mercancías consolidadas.
Clase	TrazabilidadService
Método	cambiarSentido
Entrada	idMercancía, tipo y sentido
Salida	El servidor responde a la aplicación con la confirmación. La columna sentido de la tabla Direcciones_Mercancias se ha modificado al nuevo estado.

Tabla 10-10, PU-CB-10 Cambiar el sentido de la trazabilidad de una mercancía y sus mercancías consolidadas

PU-CB-11	
Objetivo	Sacar una mercancía de su mercancía contenedora.
Clase	TrazabilidadService
Método	sacarMercancia
Entrada	idMercancia y tipo
Salida	El servidor confirma la acción. La mercancía desconsolidada desaparece de la tabla Cajas_Pedidos o Contenedores_Mercancias según el caso.

Tabla 10-11, PU-CB-11 Sacar una mercancía de su mercancía contenedora

PU-CB-12	
Objetivo	Agregar mercancía al almacén por código de barras.
Clase	TrazabilidadService
Método	asignarMercanciaCodebarOpe
Entrada	idMercancia y tipo
Salida	El servidor confirma la acción y la aplicación solicita de nuevo los datos del almacén para actualizarlos. Aparece la nueva mercancía y sus consolidados en el almacén correspondiente.

Tabla 10-12, PU-CB-12 Agregar mercancía al almacén por código de barras

PU-CB-13	
Objetivo	Crear una caja en el almacén.
Clase	TrazabilidadService
Método	crearCaja
Entrada	Ninguna
Salida	El servidor confirma la acción retornando la información de la nueva caja creada. La nueva caja aparece en la tabla Cajas del Servidor de MySQL y en Direcciones_Mercancias.

Tabla 10-13, PU-CB-13 Crear una caja en el almacén

PU-CB-14	
Objetivo	Crear un contenedor en el almacén.
Clase	TrazabilidadService
Método	crearContenedor
Entrada	Ninguna
Salida	El servidor confirma la acción retornando la información del nuevo contenedor creado. El nuevo contenedor aparece en la tabla Contenedores del Servidor de MySQL y en Direcciones_Mercancias.

Tabla 10-14, PU-CB-14 Crear un contenedor en el almacén

PU-CB-15	
Objetivo	Limpiar una mercancía.
Clase	TrazabilidadService
Método	limpiarUnicaMercanciaOperario
Entrada	idMercancia y tipo
Salida	La mercancía se borra de la base de datos SQLite de la aplicación Android.

Tabla 10-15, PU-CB-15 Limpiar una mercancía

PU-CB-16	
Objetivo	Limpiar todas las mercancías del operario.
Clase	TrazabilidadService
Método	limpiarTodoOperario
Entrada	Ninguna
Salida	Las mercancías se borran de la base de datos SQLite de la aplicación Android.

Tabla 10-16, PU-CB-16 Limpiar todas las mercancías del operario

PU-CB-17	
Objetivo	Actualizar los datos del almacén.
Clase	TrazabilidadService
Método	actualizarDatos
Entrada	Ninguna.
Salida	La prueba solicita al servidor los datos del almacén del operario. La mercancía recibida es la misma que tiene que recibir comprobándolo con el servidor de Base de Datos MySQL.

Tabla 10-17, PU-CB-17 Actualizar los datos del almacén

PU-CB-18	
Objetivo	Ver la información de una ruta del almacén.
Clase	TrazabilidadService
Método	verRuta
Entrada	idRuta
Salida	La información recogida de la base de datos SQLite de la aplicación se corresponde con la información de la base de datos MySQL.

Tabla 10-18, PU-CB-18 Ver la información de una ruta del almacén

PU-CB-19	
Objetivo	Cambiar el transportista de una ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	cambiarTransportista
Entrada	idRuta e idUser
Salida	Se envía al servidor la solicitud de cambio del transportista que responde con una confirmación. La integridad de los datos en el servidor de base de datos MySQL es correcta después de la acción.

Tabla 10-19, PU-CB-19 Cambiar el transportista de una ruta

PU-CB-20	
Objetivo	Desasignar transportista de una ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	desasignarTransportista
Entrada	idRuta
Salida	Se envía al servidor la acción de desasignar un transportista que responde con una confirmación. La integridad de los datos en el servidor de base de datos MySQL es correcta después de la acción.

Tabla 10-20, PU-CB-20 Desasignar transportista de una ruta

PU-CB-21	
Objetivo	Ver estadísticas del sistema.
Clase	TrazabilidadService
Método	accederEstadisticas
Entrada	Ninguno
Salida	Analizando los datos expuestos en los gráficos estadísticos corresponden a las comprobaciones realizadas con los datos del servidor de Base de Datos MySQL.

Tabla 10-21, PU-CB-21 Ver estadísticas del sistema

PU-CB-22	
Objetivo	Acceder a ver el listado de las incidencias del sistema.
Clase	TrazabilidadService
Método	accederIncidencias
Entrada	Ninguna
Salida	Al solicitar al servidor las incidencias del sistema responde con éstas correctamente. Los datos de las incidencias corresponden con los datos de la base de datos MySQL. También recibe solamente las últimas 10 incidencias cerradas.

Tabla 10-22, PU-CB-22 Acceder a ver el listado de las incidencias del sistema

PU-CB-23	
Objetivo	Ver la información de una incidencia.
Clase	TrazabilidadService
Método	verIncidencia
Entrada	idIncidencia
Salida	Las “conversaciones” de las incidencias y su información respetan a los datos almacenados en el servidor de base de datos MySQL.

Tabla 10-23, PU-CB-23 Ver la información de una incidencia

PU-CB-24	
Objetivo	Responder a una incidencia.
Clase	TrazabilidadService
Método	escribirComentario
Entrada	idIncidencia, mensaje
Salida	La aplicación responde correctamente a una incidencia. Recibe la confirmación del servidor. La base de datos de MySQL almacena correctamente en la tabla comentarios_incidencias la respuesta a la incidencia.

Tabla 10-24, PU-CB-24 Responder a una incidencia

PU-CB-25	
Objetivo	Cerrar una incidencia abierta por el mismo usuario que la abrió.
Clase	TrazabilidadService
Método	cerrarIncidencia
Entrada	idIncidencia
Salida	Se notifica al servidor de cerrar una incidencia que confirma la acción a la aplicación mediante una respuesta XML. La incidencia aparece en el servidor de base de datos MySQL como resuelta.

Tabla 10-25, PU-CB-25 Cerrar una incidencia abierta por el mismo usuario que la abrió

PU-CB-26	
Objetivo	Abrir una incidencia en el sistema.
Clase	TrazabilidadService
Método	crearIncidencia
Entrada	nombreIncidencia, mensaje
Salida	La aplicación envía un mensaje XML al servidor con la información de la nueva incidencia, que responde con la confirmación de que ha sido almacenada correctamente con un mensaje XML. El servidor de base de datos MySQL contiene la nueva incidencia creada en la tabla Incidencias.

Tabla 10-26, PU-CB-26 Abrir una incidencia en el sistema

PU-CB-27	
Objetivo	Acceder a la dirección de un almacén del Sistema.
Clase	TrazabilidadService
Método	buscarDestino
Entrada	nombreDestino
Salida	La información mostrada por la marca del almacén en el mapa GPS corresponde con la misma información del servidor de base de datos MySQL. La posición del almacén marcada en nuestra aplicación ha sido comprobada correctamente con los datos de latitud y longitud almacenados en la base de datos MySQL y utilizados en Google Maps desde un navegador Google Chrome.

Tabla 10-27, PU-CB-27 Acceder a la dirección de un almacén del Sistema

PU-CB-28	
Objetivo	Mostrar la última posición conocida de una ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	buscarTransportista_byIdRuta
Entrada	idRuta
Salida	La información mostrada por la marca de la ruta en el mapa GPS corresponde con la misma información del servidor de la base de datos MySQL. La posición de la ruta marcada en nuestra aplicación ha sido comprobada correctamente con los datos de latitud y longitud almacenados en la base de datos MySQL y utilizados en Google Maps desde un navegador Google Chrome. Esta prueba se realizó creando la tabla gps de la Base de Datos donde va almacenando todas las posiciones GPS que va recibiendo. Se realizó una ruta donde iba informando al servidor de la posición cada minuto, que fue analizada posteriormente las posiciones en Google Maps como se ha dicho anteriormente.

Tabla 10-28, PU-CB-28 Mostrar la última posición conocida de una ruta

PU-CB-29	
Objetivo	Mostrar la última posición conocida de un transportista (en una ruta).
Clase	TrazabilidadService
Método	buscarTransportista_byIdUser
Entrada	idUser
Salida	La información mostrada por la marca del transportista, que es la de su ruta, en el mapa GPS corresponde con la misma información del servidor de la base de datos MySQL. La posición de la ruta marcada en nuestra aplicación ha sido comprobada correctamente con los datos de latitud y longitud almacenados en la base de datos MySQL y utilizados en Google Maps desde un navegador Google Chrome. Esta prueba se realizó creando la tabla gps de la Base de Datos donde va almacenando todas las posiciones GPS que va recibiendo. Se realizó una ruta donde iba informando al servidor de la posición cada minuto, que fue analizada posteriormente las posiciones en Google Maps como se ha dicho anteriormente.

Tabla 10-29, PU-CB-29 Mostrar la última posición conocida de un transportista (en una ruta)

PU-CB-30	
Objetivo	Desloguear el usuario de la aplicación.
Clase	TrazabilidadService
Método	desloguear
Entrada	Ninguna
Salida	Al desloguear un usuario de la aplicación se ha probado a cerrar la aplicación y ver si se logueaba automáticamente. El usuario después de desloguearse y rearrancar la aplicación no vuelve a loguearse por lo tanto la prueba ha sido correcta. También se han analizado los datos almacenados en la base de datos de la aplicación SQLite que estaban todos los datos críticos borrados.

Tabla 10-30, PU-CB-30 Desloguear el usuario de la aplicación

PU-CB-31	
Objetivo	Ver la trazabilidad y sus fechas seguidas por un pedido.
Clase	TrazabilidadService
Método	verTrazabilidad
Entrada	pedido
Salida	El esquema de trazabilidad de un pedido corresponde correctamente con la información almacenada en la tabla Pedidos de la base de datos MySQL.

Tabla 10-31, PU-CB-31 Ver la trazabilidad y sus fechas seguidas por un pedido

PU-CB-32	
Objetivo	Un transportista puede entregar una mercancía al almacén destino.
Clase	TrazabilidadService
Método	entregarMercancia
Entrada	idMercancia y tipo.
Salida	El servidor responde correctamente a la acción de la aplicación Android mediante un mensaje XML. La integridad de los datos del servidor MySQL es correcta. La mercancía pasa de la tabla Rutas_Mercancias a la tabla Direcciones_Mercancias con los datos del almacén destino de la mercancía.

Tabla 10-32, PU-CB-32 Un transportista puede entregar una mercancía al almacén destino

PU-CB-33	
Objetivo	Devolver una mercancía al almacén origen de la ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	devolverMercancía
Entrada	idMercancía y tipo.
Salida	El servidor responde correctamente a la acción de la aplicación Android mediante un mensaje XML. La integridad de los datos del servidor MySQL es correcta. La mercancía pasa de la tabla Rutas_Mercancías a la tabla Direcciones_Mercancías con los datos del almacén origen de la mercancía.

Tabla 10-33, PU-CB-33 Devolver una mercancía al almacén origen de la ruta

PU-CB-34	
Objetivo	El transportista activa el seguimiento GPS para ir dando su posición GPS al servidor.
Clase	TrazabilidadService
Método	startUsingGPS
Entrada	Ninguna
Salida	El servidor recibe correctamente la información de las posiciones GPS que va recogiendo del transportista y las va actualizando.

Tabla 10-34, PU-CB-34 El transportista activa el seguimiento GPS para ir dando su posición GPS al servidor

PU-CB-35	
Objetivo	Detener el funcionamiento del GPS para dejar de informar al servidor de la posición del transportista.
Clase	TrazabilidadService
Método	stopUsingGPS
Entrada	Ninguna.
Salida	La aplicación móvil deja de enviar mensajes con el posicionamiento GPS del transportista.

Tabla 10-35, PU-CB-35 Detener el funcionamiento del GPS para dejar de informar al servidor de la posición del transportista

PU-CB-36	
Objetivo	Probar que la introducción de mismas contraseñas en distintos usuarios se almacena en base de datos como diferentes contraseñas.
Clase	TrazabilidadService
Método	generateSHA512 y crearUsuario.
Entrada	password
Salida	La realización de la prueba muestra que la creación de dos usuarios con la misma contraseña se almacena en el servidor de base de datos MySQL con distintos valores en el campo de contraseña y salt en la tabla de Users.

Tabla 10-36, PU-CB-36 Probar que la introducción de mismas contraseñas en distintos usuarios se almacena en base de datos como diferentes contraseñas

PU-CB-37	
Objetivo	Comprobar que la generación de los idMessage en la comunicación con el servidor es aleatoria.
Clase	TrazabilidadService
Método	generarIdMessage
Entrada	Ninguno
Salida	La prueba se ha confirmado analizando múltiples mensajes con el servidor. Se ve fácilmente que los idMessage generados son aleatorios.

Tabla 10-37, PU-CB-37 Comprobar que la generación de los idMessage en la comunicación con el servidor es aleatoria

PU-CB-38	
Objetivo	Comprobar que la generación de las cadenas de sesión se genera aleatoriamente.
Clase	TrazabilidadService
Método	generarIdMessage
Entrada	Ninguno
Salida	La prueba se ha confirmado analizando múltiples valores de sesiones generadas y guardadas en la base de datos MySQL de múltiples usuarios y relogueando múltiples veces para la generación de nuevas sesiones de usuario.

Tabla 10-38, PU-CB-38 Comprobar que la generación de las cadenas de sesión se genera aleatoriamente

Pruebas de caja negra

PU-CN-01	
Objetivo	Comprobar que un usuario ha sido dado de alta correctamente.
Clase	TrazabilidadService
Método	crearUsuario
Entrada	User y password
Descripción	Se accede al formulario de registro y se crea un usuario.
Salida	Alerta de que el usuario ha sido registrado con éxito. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • No se han rellenado todo los campos. • Las contraseñas no coinciden.
Requisito Software Asociado	UG-C035

Tabla 10-39, PU-CN-01 Comprobar que un usuario ha sido dado de alta correctamente

PU-CN-02	
Objetivo	Loguear usuario.
Clase	TrazabilidadService
Método	loguearUsuario
Entrada	Nick y contraseña
Descripción	Se intenta acceder a la aplicación introduciendo el Nick y password de un usuario.
Salida	El usuario se loguea a su aplicación correspondiente. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario no logueado por Nick y/O contraseña errónea. • Campos no completos.
Requisito Software Asociado	UG-C036

Tabla 10-40, PU-CN-02 Loguear usuario

PU-CN-03	
Objetivo	Búsqueda de mercancía.
Clase	TrazabilidadService
Método	buscarMercancia
Entrada	idMercancia y tipo
Descripción	Se accede al buscador de una mercancía y se introduce su identificador y tipo de mercancía.
Salida	Muestra la mercancía encontrada. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> No se ha encontrado la mercancía en la base de datos del servidor.
Requisito Software Asociado	UG-C001, UG-C002, UG-C003, UG-C004

Tabla 10-41, PU-CN-03 Búsqueda de mercancía

PU-CN-04	
Objetivo	Acceder a la mercancía del empleado
Clase	TrazabilidadService
Método	accederMercancia
Entrada	Ninguna
Descripción	Se accede a la funcionalidad del gestor de almacén del operario para ver las mercancías del almacén.
Salida	Se muestra en pantalla el listado de la mercancía que tiene ese empleado junto con un buscador de ayuda. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> Si no hay ninguna mercancía se notifica
Requisito Software Asociado	UG-C005, UG-C006, UG-C009

Tabla 10-42, PU-CN-04 Acceder a la mercancía del empleado

PU-CN-05	
Objetivo	Comprobar que un operario puede ver una mercancía de su almacén.
Clase	TrazabilidadService
Método	verMercanciaOperario
Entrada	idMercancia y tipo
Descripción	Desde el listado de mercancías del almacén, se accede a la información de una de las mercancías pinchando sobre ella.
Salida	Muestra la información de la mercancía.
Requisito Software Asociado	UG-C009

Tabla 10-43, PU-CN-05 Comprobar que un operario puede ver una mercancía de su almacén

PU-CB-06	
Objetivo	Comprobar que un transportista puede ver una mercancía de su ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	verMercancíaTransportista
Entrada	idMercancía y tipo
Descripción	Desde el listado de mercancías de la ruta, se accede a la información de una de las mercancías pinchando sobre ella.
Salida	Muestra la información de la mercancía.
Requisito Software Asociado	UG-C005, UG-C006

Tabla 10-44, PU-CN-06 Comprobar que un transportista puede ver una mercancía de su ruta

PU-CN-07	
Objetivo	Asignar mercancía a una ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	asignarMercancía
Entrada	IdMercancía, tipo e idRuta
Descripción	Se prueba agregar una mercancía a una ruta.
Salida	Se muestra un mensaje de que la acción se ha realizado. El icono del estado de la mercancía ha sido modificado indicando su estado actual.
Requisito Software Asociado	UG-C016

Tabla 10-45, PU-CN-07 Asignar mercancía a una ruta

PU-CN-08	
Objetivo	Meter un pedido en una caja.
Clase	TrazabilidadService
Método	meterCaja
Entrada	idPedido e idCaja
Descripción	Introducimos un pedido dentro de una caja del almacén.
Salida	Se muestra un mensaje indicando que la acción ha sido realizada y se muestra en la lista de las mercancías consolidadas. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra el mensaje de error en la base de datos
Requisito Software Asociado	UG-C013

Tabla 10-46, PU-CN-08 Meter un pedido en una caja

PU-CN-09	
Objetivo	Meter una mercancía de tipo pedido o caja dentro de un contenedor.
Clase	TrazabilidadService
Método	meterContenedor
Entrada	idMercancia, tipoMercancia e idContenedor
Descripción	Probamos a introducir una mercancía dentro de un contenedor.
Salida	Se muestra un mensaje indicando que la mercancía ha sido consolidada en el contenedor y se muestra en la lista de las mercancías consolidadas. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra el mensaje de error en la base de datos.
Requisito Software Asociado	UG-C014

Tabla 10-47, PU-CN-09 Meter una mercancía de tipo pedido o caja dentro de un contenedor

PU-CN-10	
Objetivo	Cambiar el sentido de la trazabilidad de una mercancía y sus mercancías consolidadas.
Clase	TrazabilidadService
Método	cambiarSentido
Entrada	idMercancia, tipo y sentido
Descripción	Probamos a cambiar el sentido de una ruta y sus mercancías consolidadas.
Salida	Se muestra un mensaje de que la mercancía ha cambiado de sentido y el icono que representa el sentido de la mercancía es cambiado. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de error en la base de datos.
Requisito Software Asociado	UG-C015

Tabla 10-48, PU-CN-10 Cambiar el sentido de la trazabilidad de una mercancía y sus mercancías consolidadas

PU-CN-11	
Objetivo	Sacar una mercancía de su mercancía contenedora.
Clase	TrazabilidadService
Método	sacarMercancía
Entrada	idMercancia y tipo
Descripción	Se prueba a sacar una mercancía de su mercancía contenedora desde el gestor de almacenes.
Salida	Aparece un mensaje de mercancía desconsolidada y la mercancía se muestra en la lista de mercancías recepcionadas. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de error en la base de datos.
Requisito Software Asociado	UG-C013, UG-C014

Tabla 10-49, PU-CN-11 Sacar una mercancía de su mercancía contenedora

PU-CN-12	
Objetivo	Agregar mercancía al almacén por código de barras.
Clase	TrazabilidadService
Método	asignarMercanciaCodebarOpe
Entrada	idMercancia y tipo
Descripción	Se prueba a agregar una mercancía al almacén mediante el lector de código de barras. Para poder realizar esta acción la mercancía tiene que encontrarse en una de las rutas entrantes o salientes del almacén.
Salida	Se muestra un mensaje de confirmación de que la mercancía ha sido recibida en el almacén. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de error en la base de datos.
Requisito Software Asociado	UG-C010

Tabla 10-50, PU-CN-12 Agregar mercancía al almacén por código de barras

PU-CN-13	
Objetivo	Crear una caja en el almacén.
Clase	TrazabilidadService
Método	crearCaja
Entrada	Ninguna.
Descripción	Se prueba a crear una caja nueva en el almacén.
Salida	La aplicación muestra un mensaje con el identificador de la caja creada.
Requisito Software Asociado	UG-C011

Tabla 10-51, PU-CN-13 Crear una caja en el almacén

PU-CN-14	
Objetivo	Crear un contenedor en el almacén.
Clase	TrazabilidadService
Método	crearContenedor
Entrada	Ninguna.
Descripción	Se prueba a crear un contenedor nuevo en el almacén.
Salida	La aplicación muestra un mensaje con el identificador del contenedor creado.
Requisito Software Asociado	UG-C012

Tabla 10-52, PU-CN-14 Crear un contenedor en el almacén

PU-CN-15	
Objetivo	Limpiar una mercancía.
Clase	TrazabilidadService
Método	limpiarUnicaMercancíaOperario
Entrada	idMercancía y tipo.
Descripción	Una mercancía que no se encuentra ya en el almacén se intenta borrar de la lista de mercancías.
Salida	La mercancía desaparece de la lista de las mercancías dentro del almacén.
Requisito Software Asociado	UG-C017

Tabla 10-53, PU-CN-15 Limpiar una mercancía

PU-CN-16	
Objetivo	Limpiar todas las mercancías del operario.
Clase	TrazabilidadService
Método	limpiarTodoOperario
Entrada	Ninguna.
Descripción	Todas la mercancías de la lista de gestor de almacenes son eliminadas de ésta.
Salida	Todas las mercancías que han sido asignadas a una ruta desaparecen de la lista de mercancías el almacén.
Requisito Software Asociado	UG-C017

Tabla 10-54, PU-CN-16 Limpiar todas las mercancías del operario

PU-CN-17	
Objetivo	Actualizar los datos del almacén.
Clase	TrazabilidadService
Método	actualizarDatos
Entrada	Ninguna.
Descripción	Se solicita al servidor la actualización de la mercancía del almacén.
Salida	Se vuelven a cargar los datos necesarios del servidor para gestionar el almacén. Si ha habido algún cambio por otro empleado se podría observar un cambio en las mercancías almacenadas en el almacén.
Requisito Software Asociado	UG-C018

Tabla 10-55, PU-CN-17 Actualizar los datos del almacén

PU-CN-18	
Objetivo	Ver la información de una ruta del almacén.
Clase	TrazabilidadService
Método	verRuta
Entrada	idRuta.
Descripción	Se prueba a acceder a la información de una de las rutas entrantes o salientes del almacén.
Salida	Se muestra la información de la ruta y la mercancía que transporta.
Requisito Software Asociado	UG-C019

Tabla 10-56, PU-CN-18 Ver la información de una ruta del almacén

PU-CN-19	
Objetivo	Cambiar el transportista de una ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	cambiarTransportista
Entrada	idRuta e idUser
Descripción	Se prueba a cambiar el transportista de una de las rutas salientes del almacén.
Salida	Se muestra un mensaje confirmando que el transportista ha sido cambiado y en pantalla aparece la ruta con el nuevo transportista asignado. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de error en la base de datos.
Requisito Software Asociado	UG-C020

Tabla 10-57, PU-CN-19 Cambiar el transportista de una ruta

PU-CN-20	
Objetivo	Desasignar transportista de una ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	desasignarTransportista
Entrada	idRuta
Descripción	Se prueba a desasignar al transportista que trabaja en una de las rutas salientes del almacén.
Salida	Se muestra un mensaje confirmando que el transportista ha sido desasignado de la ruta y aparece en pantalla la ruta con la siguiente información "Sin transportista asignado". Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de error en la base de datos.
Requisito Software Asociado	UG-C021

Tabla 10-58, PU-CN-20 Desasignar transportista de una ruta

PU-CN-21	
Objetivo	Ver estadísticas del sistema.
Clase	TrazabilidadService
Método	accederEstadísticas
Entrada	Ninguna.
Descripción	Se prueba a acceder a las estadísticas del sistema y usuario.
Salida	Se muestra un conjunto de estadísticas con la información del Sistema. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de error en la base de datos.
Requisito Software Asociado	UG-C022

Tabla 10-59, PU-CN-21 Ver estadísticas del sistema

PU-CN-22	
Objetivo	Acceder a ver el listado de las incidencias del sistema.
Clase	TrazabilidadService
Método	accederIncidencias
Entrada	Ninguna.
Descripción	Se prueba a acceder a la funcionalidad de las incidencias. Debería mostrar un listado con todas las incidencias abiertas y las 10 últimas cerradas.
Salida	Se muestra un listado de las incidencias abiertas del sistema y las últimas 10 incidencias cerradas (por orden de fecha de apertura).
Requisito Software Asociado	UG-C027

Tabla 10-60, PU-CN-22 Acceder a ver el listado de las incidencias del sistema

PU-CN-23	
Objetivo	Ver la información de una incidencia.
Clase	TrazabilidadService
Método	verIncidencia
Entrada	idIncidencia
Descripción	Se prueba a acceder a una de las incidencias para ver la incidencia completa y las respuestas a esta. Si el usuario es el creador de la incidencia debe tener un botón para cerrarla.
Salida	Se muestra por pantalla la información de la incidencia y las respuestas a ésta.
Requisito Software Asociado	UG-C027

Tabla 10-61, PU-CN-23 Ver la información de una incidencia

PU-CN-24	
Objetivo	Responder a una incidencia.
Clase	TrazabilidadService
Método	escribirComentario
Entrada	idIncidencia y mensaje.
Descripción	Se prueba a responder a una incidencia y comprobar que aparece en la incidencia la respuesta.
Salida	Aparece la respuesta al final de la incidencia o de las otras respuestas.
Requisito Software Asociado	UG-C029

Tabla 10-62, PU-CN-24 Responder a una incidencia

PU-CN-25	
Objetivo	Cerrar una incidencia abierta por el mismo usuario que la abrió.
Clase	TrazabilidadService
Método	cerrarIncidencia
Entrada	idIncidencia.
Descripción	Se accede a una de las incidencias abiertas por el usuario que la creó para probar que se cierra y aparece después en el listado de las mercancías como cerrada.
Salida	Mensaje indicando que la incidencia ha sido cerrada y al acceder al listado de incidencias aparece como cerrada.
Requisito Software Asociado	UG-C030

Tabla 10-63, PU-CN-25 Cerrar una incidencia abierta por el mismo usuario que la abrió

PU-CN-26	
Objetivo	Abrir una incidencia en el sistema.
Clase	TrazabilidadService
Método	crearIncidencia
Entrada	nombreIncidencia y mensaje.
Descripción	Se prueba a crear una incidencia en el sistema y se espera recibir la notificación del servidor. La incidencia creada debe aparecer en el listado de incidencias.
Salida	Se muestra un mensaje para indicar al usuario que la incidencia ha sido creada y aparece como la primera de la lista de incidencias creadas y abiertas.
Requisito Software Asociado	UG-C028

Tabla 10-64, PU-CN-26 Abrir una incidencia en el sistema

PU-CN-27	
Objetivo	Acceder a la dirección de un almacén del sistema.
Clase	TrazabilidadService
Método	buscarDestino
Entrada	nombreDestino
Descripción	Se prueba a acceder mediante el navegador GPS a una de las direcciones del sistema.
Salida	Se abre la interfaz del navegador GPS mostrando la localización del almacén.
Requisito Software Asociado	UG-C031

Tabla 10-65, PU-CN-27 Acceder a la dirección de un almacén del sistema

PU-CN-28	
Objetivo	Mostrar la última posición conocida de una ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	buscarTransportista_byIdRuta
Entrada	idRuta
Descripción	Se prueba a acceder a la última posición GPS conocida de una de las rutas del sistema.
Salida	Se abre la interfaz del navegador GPS mostrando la última posición conocida de una ruta.
Requisito Software Asociado	UG-C032

Tabla 10-66, PU-CN-28 Mostrar la última posición conocida de una ruta

PU-CN-29	
Objetivo	Mostrar la última posición de un transportista (en una ruta).
Clase	TrazabilidadService
Método	buscarTransportista_byIdUser
Entrada	idUser
Descripción	Se prueba a conocer la última posición de un transportista. Por ello tiene que estar trabajando con una de las rutas.
Salida	Se abre la interfaz del navegador GPS mostrando la última posición conocida de la ruta asignada al transportista.
Requisito Software Asociado	UG-C032

Tabla 10-67, PU-CN-29 Mostrar la última posición de un transportista(en una ruta)

PU-CN-30	
Objetivo	Desloguear el usuario de la aplicación.
Clase	TrazabilidadService
Método	desloguear
Entrada	Ninguna
Descripción	Se prueba el deslogueo del usuario de la aplicación y que no se pueda volver a acceder a esta sin introducir el Nick y password.
Salida	Se muestra la pantalla de login.
Requisito Software Asociado	UG-C037

Tabla 10-68, PU-CN-30 Desloguear el usuario de la aplicación

PU-CN-31	
Objetivo	Ver la trazabilidad y sus fechas seguidas por un pedido.
Clase	TrazabilidadService
Método	verTrazabilidad
Entrada	Pedido
Descripción	Se prueba a acceder a la trazabilidad de un pedido.
Salida	Se muestra una pantalla de información de la trazabilidad seguida por el pedido.
Requisito Software Asociado	UG-C033

Tabla 10-69, PU-CN-31 Ver la trazabilidad y sus fechas seguidas por un pedido

PU-CN-32	
Objetivo	Un transportista puede entregar una mercancía al almacén destino.
Clase	TrazabilidadService
Método	entregarMercancía
Entrada	idMercancía y tipo
Descripción	Se prueba que el transportista entregue una mercancía y cambie su estado. Lo mismo con sus mercancías consolidadas.
Salida	Se muestra un mensaje de confirmación de que la mercancía ha sido entregada y se indica con un tick verde el estado de la mercancía. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de error en la base de datos.
Requisito Software Asociado	UG-C008

Tabla 10-70, PU-CN-32 Un transportista puede entregar una mercancía al almacén destino

PU-CN-33	
Objetivo	Devolver una mercancía al almacén origen de una ruta.
Clase	TrazabilidadService
Método	devolverMercancía
Entrada	idMercancía y tipo
Descripción	Se prueba a que un transportista use la función de devolución de una mercancía. Sus mercancías almacenadas deberían cambiar también el estado a devuelta.
Salida	Se muestra un mensaje de confirmación de que la mercancía ha sido entregada y se indica con una flecha roja de retorno el estado de la mercancía. Alternativas: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de error en la base de datos.
Requisito Software Asociado	UG-C008

Tabla 10-71, PU-CN-33 Devolver una mercancía al almacén origen de una ruta

PU-CN-34	
Objetivo	El transportista activa el seguimiento GPS para ir dando su posición GPS al servidor.
Clase	TrazabilidadService
Método	startUsingGPS
Entrada	Ninguni
Descripción	Se prueba a ejecutar el GPS. El ToggleButton debe aparecer como ON.
Salida	Si todo funciona correctamente no hay ninguna salida. Si la aplicación no tiene ninguna manera de obtener el seguimiento GPS porque se encuentra desconectado en el dispositivo o no puede obtener la posición mediante la red, se ejecuta una ventana informando al usuario para que ejecute el GPS del dispositivo móvil. El ToggleButton de la aplicación se muestra como ON.
Requisito Software Asociado	UG-C034

Tabla 10-72, PU-CN-34 El transportista activa el seguimiento GPS para ir dando su posición GPS al servidor

PU-CN-35	
Objetivo	Detener el funcionamiento del GPS para dejar de informar al servidor de la posición del transportista.
Clase	TrazabilidadService
Método	stopUsingGPS
Entrada	Ninguno
Descripción	Se prueba a parar el GPS. El ToggleButton debe aparecer como OFF.
Salida	El ToggleButton de la aplicación se muestra como OFF.
Requisito Software Asociado	UG-C034

Tabla 10-73, PU-CN-35 Detener el funcionamiento del GPS para dejar de informar al servidor de la posición del transportista

11. Glosario

Término	Descripción
Agencia de Cooperación de Seguridad de Defensa (DSCA)	Es la agencia central que sincroniza los programas que cooperan por la seguridad global. También es la responsable de la política eficaz, procesos, educación y la gestión financiera necesaria para ejecutar la cooperación de seguridad dentro del DoD.
Android	Android es un Sistema Operativo creado por Google para los dispositivos móviles.
Android API	Proporciona la versión de las librerías Android.
Android Market	Es un repositorio de aplicaciones desarrollado por Google.
Android SDK	Android SDK es una herramienta que ofrece las librerías y las herramientas de desarrollo necesarias para la implementación, testeo y debug de las aplicaciones Android.
API	Serie de servicios o funciones que el sistema operativo o librería ofrece al programador.
Apple	Empresa multinacional estadounidense que diseña y produce equipos electrónicos y software.
Apple Store	Es un repositorio de aplicaciones desarrollado por Apple.
Asistente personal SIRI	Es una aplicación con funciones de asistente personal para iOS.
BIT	Un bit es un dígito del sistema de numeración binario.
BlackBerry	BlackBerry es una empresa desarrolladora de Smartphone. Utiliza su propio Sistema Operativo conocido como BlackBerry OS.
Bugs	Error en un sistema de software que desencadena un resultado indeseado.
Código de Barras	Simbología basada en la representación mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información.
Código QR	Código QR o código de respuesta rápida es un módulo útil para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional.
Craig Larman	Es una metodología de desarrollo iterativo incremental dirigido por los casos de uso y desarrollada por Craig Larman.
CSS3	Es un lenguaje de estilo que define la presentación de los documentos HTML.
Departamento de Defensa (DoD)	Es el departamento ejecutivo del gobierno de los Estados Unidos encargado de coordinar y supervisar todas las agencias y funciones del gobierno relacionadas directamente con la seguridad nacional y las fuerzas armadas de los Estados Unidos.
DirectX	Es una colección de APIs desarrolladas para facilitar las complejas tareas relacionadas con multimedia, especialmente programación de juegos y vídeo, en la plataforma Microsoft Windows.
Easy QR Scanner	Software de pago de la empresa GoCodes para la gestión de mercancía.
Eclipse	Entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma. Típicamente ha sido usada para desarrollar entornos de desarrollo integrados como el IDE de Java llamado Java Development Toolkit.
Etiquetas NFC	Es una tecnología inalámbrica por radiofrecuencia basada en

	etiquetas RFID y está pensada para utilizarse en dispositivos móviles.
Flash	Aplicación de creación y manipulación de gráficos vectoriales con posibilidades de manejo de código mediante un lenguaje de scripting llamado ActionScript.
Foreign Military Sales (FMS)	Estándar americano que proceso la compra de una mercancía al ministerio de defensa de EEUU.
Froyo	Es el nombre denominado a la versión 2.2 de Android
Gigabyte (GB)	Un Gigabyte es una unidad de almacenamiento de información. Equivale a 10^9 bytes.
Genero	Genero es un entorno de desarrollo y despliegue de aplicaciones que se pueden desplegar en distintas plataformas, generado por la compañía Four Js.
Gigahercio (GHz)	El gigahercio es un múltiplo de la unidad de medida de frecuencia hercio (Hz) y equivale a 10^9 Hz. Por lo tanto, tiene un ciclo de un nanosegundo.
Gingerbread	Es el nombre denominado a la versión 2.3 de Android.
Google	Empresa multinacional estadounidense especializada en productos y servicios relacionados con internet, software, dispositivos electrónicos y otras tecnologías.
Google Maps	Es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Google.
GPS	El sistema global de navegación por satélite permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto.
Hardware	Son todas las partes tangibles de un sistema informático.
Haxe	Es un lenguaje multiplataforma de código abierto desarrollado por Haxe Foundation.
HTML5	HTML5 es el lenguaje de programación básico para el desarrollo de páginas webs basado en etiquetas.
iOS	Sistema operativo móvil desarrollado por la empresa Apple Inc.
iPAD	Conjunto de tablets diseñadas y comercializadas por Apple Inc.
Iphone	Conjunto de Smartphones diseñados y comercializados por Apple Inc.
iPod	Conjunto de reproductores de audio digital portátiles diseñados y comercializados por Apple Inc.
Java	Lenguaje de programación de propósito general, concurrente y orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems.
Javascript	Lenguaje de programación interpretado.
Linux	Es un Sistema Operativo libre basado en Unix.
Mac	Conjunto de portátiles diseñados y comercializados por Apple Inc.
Map Your Tag	Map Your Tag es un software de pago de tracking de activos desde el Smartphone.
MySQL	El Sistema de Gestor de Base de Datos más popular. Es desarrollado como Software libre por Oracle Corporation.
NATO	Es la Organización del Tratado del Atlántico Norte conocido también como OTAN. Es una alianza militar intergubernamental.
NetBeans	Es un entorno de desarrollo (IDE) integrado libre hecho principalmente para lenguaje de programación Java.
Sistema Operativo (OS)	Un Sistema Operativo es un software que gestiona hardware, recursos software y proporciona servicios.

OTAN	Es la Organización del Tratado del Atlántico Norte conocido también como NATO. Es una alianza militar intergubernamental.
PDA	Es una computadora de mano originalmente diseñada como agenda personal electrónica con un sistema de reconocimiento de escritura.
PhoneGap	PhoneGap es una librería libre y código abierto basado en proyecto Cordova. Permite crear aplicaciones móviles utilizando APIs Web estandarizadas como HTML5, CSS3 y JavaScript para el desarrollo de aplicaciones multiplataforma
Play Store	Es un repositorio de aplicaciones desarrollado por Google.
Pymes	Pequeñas y medianas empresas.
RAM	La memoria de acceso aleatorio es la memoria desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados. La expresión memoria RAM se utiliza frecuentemente para referirse a los módulos de memoria utilizados en los computadores personales y servidores.
ROM	La memoria de solo lectura es un medio de almacenamiento utilizado en ordenadores y dispositivos electrónicos.
SHA512	SHA512 es un tipo de cifrado hash.
Smartphone	Teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil. Tiene una mayor capacidad de almacenar datos y realizar actividades semejantes a una minicomputadora.
Software	Soporte lógico de un sistema informático.
Software libre	Es conocido como software libre a aquel software gratuito.
SSL	Protocolo de la capa de conexión seguro.
STANAG	Es un conjunto de estándares promulgados por el Director de la Agencia de Estandarización de la OTAN bajo la autoridad de la NATO Standardization Organisation Charter.
STANAG 4329	Es un modelo para registrar una aceptación nacional sobre las simbologías de códigos de barras.
Tablet	Computadora portátil de mayor tamaño que un Smartphone integrado en una pantalla táctil.
Tecnología Cloud	Es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de internet.
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	Es un conjunto de servicios, redes, software y aparatos que tienen como fin la mejorar de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario.
Tomcat	También llamado Jakarta Tomcat. Funciona como un contenedor de Servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation.
Windows	Es el nombre de una familia de Sistemas Operativos vendidos por Microsoft.
Windows Phone	Es el nombre utilizado para la familia de Sistemas Operativos móviles y tablets de la empresa Microsoft.
X64	Es una arquitectura basada en la extensión del conjunto de instrucciones x86 para manejar direcciones de 64 bits.
X86	Denominación genérica dada a ciertos microprocesadores de la familia Intel para una arquitectura de 32 bits.

Tabla 11-1, Glosario

12. Referencias

12.1. Páginas webs

Referencia - 01	
Nombre	Registrarse en Android
URL	https://market.android.com/publish

Tabla 12-1, Referencia 01

Referencia - 02	
Nombre	Registrarse en iOS
URL	https://developer.apple.com/programs/ios/

Tabla 12-2, Referencia 02

Referencia - 03	
Nombre	Genero
URL	http://www.4js.com/products/genero

Tabla 12-3, Referencia 03

Referencia - 04	
Nombre	Haxe
URL	http://haxe.org/

Tabla 12-4, Referencia 04

Referencia - 05	
Nombre	PhoneGap
URL	http://phonegap.com/

Tabla 12-5, Referencia 05

Referencia - 06	
Nombre	Java
URL	http://java.com/es/download/

Tabla 12-6, Referencia 06

Referencia - 07	
Nombre	Android SDK + Eclipse
URL	http://developer.android.com/sdk/index.html

Tabla 12-7, Referencia 07

Referencia - 08	
Nombre	Eclipse
URL	https://www.eclipse.org/

Tabla 12-8, Referencia 08

Referencia - 09	
Nombre	Dashboard android developer
URL	https://developer.android.com/about/dashboards/index.html?utm_source=android.net

Tabla 12-9, Referencia 09

Referencia - 10	
Nombre	Android
URL	http://www.android.com/

Tabla 12-10, Referencia 10

Referencia - 11	
Nombre	iOS
URL	https://www.apple.com/es/ios/

Tabla 12-11, Referencia 11

Referencia - 12	
Nombre	Windows Phone
URL	http://www.windowsphone.com/

Tabla 12-12, Referencia 12

Referencia - 13	
Nombre	BlackBerry
URL	http://www.blackberry.com

Tabla 12-13, Referencia 13

Referencia - 14	
Nombre	Four Js
URL	http://www.4js.com/

Tabla 12-14, Referencia 14

Referencia - 15	
Nombre	GoCodes
URL	http://www.gocodes.com/

Tabla 12-15, Referencia 15

Referencia - 16	
Nombre	Map Your Tag
URL	http://www.mapyourtag.com/

Tabla 12-16, Referencia 16

Referencia - 17	
Nombre	Craig Larman
URL	http://www.craiglarman.com/

Tabla 12-17, Referencia 17

Referencia - 18	
Nombre	Wikipedia - Sistemas Operativos en Móviles
URL	http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system

Tabla 12-18, Referencia 18

Referencia - 19	
Nombre	Kantar World Panel
URL	http://www.kantarworldpanel.com/

Tabla 12-19, Referencia 19

Referencia - 20	
Nombre	Android Dashboards
URL	https://developer.android.com/about/dashboards/index.html

Tabla 12-20, Referencia 20

Referencia - 21	
Nombre	Youtube, Demo de la aplicación
URL	http://youtu.be/uTTE00VHVSQ

Tabla 12-21, Referencia 21

Referencia - 22	
Nombre	Microsoft Windows 8.1
URL	http://windows.microsoft.com/es-es/windows-8/meet

Tabla 12-22, Referencia 22

Referencia - 23	
Nombre	Microsoft Word 2010
URL	http://office.microsoft.com/es-es/word/

Tabla 12-23, Referencia 23

Referencia - 24	
Nombre	Microsoft Project 2010
URL	http://office.microsoft.com/es-es/project/

Tabla 12-24, Referencia 24

Referencia - 25	
Nombre	Microsoft PowerPoint 2010
URL	http://office.microsoft.com/es-es/powerpoint/

Tabla 12-25, Referencia 25

Referencia - 26	
Nombre	Notepad++
URL	http://notepad-plus-plus.org/

Tabla 12-26, Referencia 26

Referencia - 27	
Nombre	Eclipse
URL	https://www.eclipse.org/

Tabla 12-27, Referencia 27

Referencia - 28	
Nombre	Android SDK
URL	https://www.eclipse.org/

Tabla 12-28, Referencia 28

Referencia - 29	
Nombre	NetBeans
URL	https://netbeans.org/

Tabla 12-29, Referencia 29

Referencia - 30	
Nombre	MySQL Workbench
URL	http://www.mysql.com/products/workbench/

Tabla 12-30, Referencia 30

Referencia - 31	
Nombre	Zxing
URL	https://github.com/zxing/zxing

Tabla 12-31, Referencia 31

Referencia - 32	
Nombre	Google Play Services
URL	https://developer.android.com/google/play-services/index.html

Tabla 12-32, Referencia 32

Referencia - 33	
Nombre	Gliffy
URL	http://www.gliffy.com/

Tabla 12-33, Referencia 33

Referencia - 34	
Nombre	Dia
URL	http://dia-installer.de/

Tabla 12-34, Referencia 34

Referencia - 35	
Nombre	Photoshop
URL	http://www.adobe.com/es/products/photoshop.html

Tabla 12-35, Referencia 35

Referencia - 36	
Nombre	Sony Vegas
URL	http://www.sonycreativesoftware.com/vegassoftware

Tabla 12-36, Referencia 36

Referencia - 37	
Nombre	EAN13
URL	http://es.wikipedia.org/wiki/European_Article_Number

Tabla 12-37, Referencia 37

Referencia - 38	
Nombre	Agencia de Cooperación de Seguridad de Defensa (DSCA).
URL	http://dsca.mil/

Tabla 12-38, Referencia 38

Referencia - 39	
Nombre	The Global Language of Business
URL	http://www.gs1.org/

Tabla 12-39, Referencia 39

12.2. Libros de consulta

Referencia Libros - 01	
Título	UML y patrones : introducción al análisis y diseño orientado a objetos
Autor	Larman, Craig
Editorial	Prentice-Hall
ISBN	9701702611
Fecha publicación	1999
URL	http://biblioteca.uc3m.es/uhtbin/cgiirsi/47VCf4bGbL/CCSSJJ/32700235/9 http://www.pearsonhighered.com/educator/product/Applying-UML-and-Patterns-An-Introduction-to-ObjectOriented-Analysis-and-Design-and-Iterative-Development/9780131489066.page

Tabla 12-40, Referencia Libros 01

Referencia Libros - 02	
Título	El gran libro de Android
Autor	Jesús Tomás Gironés
Editorial	Marcombo
ISBN	9788426719768
Fecha publicación	2013
URL	http://www.marcombo.com/El-gran-libro-de-android_isbn9788426719768.html

Tabla 12-41, Referencia Libros 02

Referencia Libros - 03	
Título	El gran libro de Android Avanzado
Autor	Jesús Tomás Gironés, Vicente Cabonell, Carsten Vogt, Miguel García, Jordi bataller, Daniel Ferri
Editorial	Marcombo
ISBN	9788426720788
Fecha publicación	2014
URL	http://www.marcombo.com/El-gran-libro-de-android-avanzado_isbn9788426720788.html

Tabla 12-42, Referencia Libros 03

Referencia Libros - 04	
Título	Piensa en Java
Autor	Bruce Eckel
Editorial	Pearson Educación
ISBN	9788489660342
Fecha publicación	2007
URL	http://pearson.es/espa%C3%B1a/catalogo/piensa-en-java-4ed

Tabla 12-43, Referencia Libros 04

12.3. Estándares

Referencia estándar - 01	
Nombre	Foreign Military Sales
URL	http://www.dsca.mil/foreign-military-sales-fms

Tabla 12-44, Referencia Estándar 01

Referencia estándar - 02	
Nombre	Cover Document STANAG 4329
URL	http://nso.nato.int/nso/zPublic/stanags/4329eed4.pdf

Tabla 12-45, Referencia Estándar 02

Referencia estándar - 03	
Nombre	Standard Document STANAG 4329, AAP-44 Ed.(A)
URL	http://nso.nato.int/nso/zPublic/ap/aap-44(a).pdf

Tabla 12-46, Referencia Estándar 03

12.4. Apuntes del grado

Referencia Apuntes - 01	
Asignatura	Dirección de Proyectos de Desarrollo de Software
Tema	Tema 1 – Introducción a la Ingeniería del Software

Tabla 12-47, Referencia Apuntes 01

12.5. Proyectos y Trabajos.

Referencia Trabajo - 1	
Proyecto y Autor	Proyecto Fin de Carrera – Análisis, Diseño e Implementación de un sistema de trazabilidad de mercancía adaptado a la logística FMS (Foreign Military Sales). Por Raúl Díaz Gutiérrez. Trabajo Fin de Grado – Análisis, Diseño e Implementación de un sistema de gestión de almacén adaptado a la logística FMS (Foreign Military Sales). Por Adrián Cejudo Ruiz.

Tabla 12-48, Referencia Trabajo 01