

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INFORMÁTICA

**“FACILITAR LA CONSERVACIÓN VIAL EN
CAMPO MEDIANTE UN APLICATIVO MÓVIL
BASADO EN NIVELES DE SERVICIO”**



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INFORMÁTICO

PRESENTADO POR :Bach. HUAMANÍ LÓPEZ, KARINA ESTHER -
Bach. DURAN PAGOLA, WALTER MEHUJAEL

LIMA – PERÚ

2014

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestros padres, hermanos, y amigos que siempre nos apoyaron en nuestra formación profesional; también dedicamos esta tesis para aquellas personas que estén interesadas en el desarrollo de la tecnología.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a las personas a quienes debemos parte de este triunfo.

A nuestra asesora Ing. Silvia Campos Benites, por su predisposición permanente e incondicional para aclarar nuestras dudas y por sus importantes sugerencias durante la elaboración de nuestra Tesis, además de su invaluable amistad.

A nuestros revisores Mg. Humberto Linárez, Mg. Patricio Sarmiento e Ing. Eric Villanueva por su guía y apoyo constante en la culminación de la tesis.

A nuestro Director de Escuela, Dr. Hugo Vega, por su apoyo.

A la Universidad Ricardo Palma por acogernos en su casa de estudio, durante los años que duró nuestra carrera académica.

RESUMEN

Título: Facilitar la Conservación Vial en Campo Mediante un
Aplicativo Móvil Basado en Niveles de Servicio.

Autores : Bach. Karina Esther Huamaní López.

Bach. Walter Mehujael Duran Pagola.

Asesor de Tesis : Ing. Silvia Campos Benites.

Jurado Evaluador

Presidente : Dr. Hugo Vega Huerta.

Miembros : Mg. Humberto Linárez.

Mg. Patricio Sarmiento.

Ing. Eric Villanueva.

En esta tesis se ha llevado a cabo el desarrollo de una aplicación móvil para facilitar la conservación vial en el campo mediante niveles de servicios, esta aplicación es capaz de trabajar con y sin conexión a internet en los diferentes puntos de la carretera, así también se ha estudiado la importancia de la conservación vial que tiene los tramos Ricardo Palma-La Oroya, La Oroya - Huancayo y La Oroya-desvío Cerro de Pasco, que son tramos que pertenecen a la Carretera Central y ésta a su vez pertenece a la iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA), no obstante éste sistema móvil en conjunto con el sistema web pueden ser utilizadas para cualquier carretera a la que se requiera conservar mediante niveles de servicio.

Palabras Claves:

Mantenimiento, conservación, aplicación, móvil, sistema, nivel de servicio, IIRSA.

ABSTRACT

Title : Facilitate Road Maintenance in the Field Using Mobile

Application Based on Service Levels.

Authors : Karina Esther Huamaní López

Walter Mehujael Duran Pagola.

Thesis Advisor : Ing. Silvia Campos Benites.

Jury Reviewer

President : Dr. Hugo Vega Huerta.

Members : Mg. Humberto Linárez.

Mg. Patricio Sarmiento.

Ing. Eric Villanueva

This thesis has been carried out to develop a mobile application for facilitate road maintenance in the field by service levels, This app is able to work with / without internet at different points of the road, and also has been studied the importance of road maintenance has sections Ricardo Palma - La Oroya La Oroya - Huancayo and La Oroya-Cerro de Pasco, sections which are owned by the Central Road and this in turn owns the Initiative for Integration of Regional Infrastructure in South America (IIRSA), however this mobile system in conjunction with the web system can be used for any road that is required to be kept by service levels.

Keywords:

Maintenance, service, application, mobile, system, service level, IIRSA.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I: VISIÓN DEL PROYECTO	11
1.1 Antecedentes del problema.....	11
1.1.1 El Negocio	11
1.1.2 Procesos del negocio	14
1.2 Fundamentos del problema.....	16
1.2.1 Estadísticas del tráfico	17
1.3 Objetivos del proyecto.....	21
1.3.1 Marco lógico.....	21
1.3.2 Objetivo general	22
1.3.3 Objetivos específicos.....	22
1.4 Importancia.....	22
1.4.1 Beneficios tangibles.....	23
1.4.2 Beneficios intangibles	23
1.5 Alcance	23
2.1	25
Mantenimiento vial.....	25
2.1.1 Objetivos de Mantenimiento Vial	26
2.1.2 Mantenimiento Rutinario.....	27
2.1.3 Mantenimiento Periódico	27
2.2 Conservación vial tradicional	28
2.3 Conservación vial por niveles de servicio	29
2.4 Área de la concesión.....	34
2.5 Derecho de vía	34
2.6 Aplicaciones	35
2.6.1 Aplicaciones web.....	35
2.6.2 Aplicaciones móviles.....	35
2.7 Arquitectura.....	37
2.7.1 Cliente/servidor	37
2.7.2 Multicapa	38

2.8 Java.....	39
2.9 SQLServer 2008	40
2.10 EDGE	40
2.11 Evolución hacia la Tercera Generación o 2.5G.....	41
2.12 Herramientas de desarrollo.....	42
2.12.1 Rational Rose.....	42
2.12.2 Eclipse ADT	43
2.12.3 SQLite Manager	44
2.13 Plataforma tecnología.....	45
2.13.1 Sistema operativo Android.....	45
2.13.2 Servicios REST / HTTP	48
2.13.3 SQLite.....	48
2.13.4 JSON.....	49
CAPÍTULO III: ESTADO DEL ARTE	50
3.1	50
Iniciativa para la integración de la infraestructura regional sudamericana	50
3.1.1 Importancia de IIRSA.....	50
3.1.2 Porque otorgar el contrato de concesión	51
3.1.3 Tramo 2 de IIRSA centro	51
3.1.4 Tendencia de conservación vial por niveles de Servicio.....	53
3.2 Sistemas de mantenimiento Vial	55
3.2.1 Sistemas de gestión del mantenimiento.....	56
3.2.2 Sistema SmartRoads de gestión web de carreteras (SGWC)	57
3.2.3 GSM programa Terex 2009.....	58
3.3 Benchmarking.....	60
CAPÍTULO IV: MODELADO DEL NEGOCIO	63
4.1	63
Reglas del negocio.....	63
4.2 Casos de uso del negocio.....	64
4.2.1 Relación de casos de uso del negocio.....	64
4.2.2 Diagrama de casos de uso del negocio	64
4.2.3 Especificación de casos de uso del negocio	65
4.3 Diagrama de actividades del negocio	69

4.3.1 Planificar actividad	69
4.3.2 Ejecución orden de trabajo	69
4.3.3 Verificación orden de trabajo	70
4.3.4 Diagrama de clases de objetos del negocio	71
4.3.5 Matriz Actividades vs Responsabilidades	72
CAPÍTULO V: REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	73
5.1	73
Requerimientos del sistema	73
5.1.1 Relación de requerimientos	73
5.1.2 Especificación de requerimientos funcionales	74
5.2 Casos de Uso del Sistema.....	77
5.2.1 Diagrama de actores del sistema	77
5.2.2 Diagrama de paquetes.....	77
5.2.3 Relación de CUS	79
5.2.4 Diagramas de caso de uso del sistema.....	80
5.2.5 Especificación de casos de uso del sistema.....	82
5.2.6 Matriz CUN's vs CUS's	98
5.3 Modelo conceptual del sistema.....	100
5.3.1 Diagrama del modelo conceptual	100
5.3.2 Atributos de los casos de uso del sistema.....	101
5.4 Prototipos.....	102
CAPÍTULO VI: ARQUITECTURA	106
6.1	106
Realización de casos de uso más significativos para la arquitectura.....	106
6.1.1 Diagrama de casos de uso significativos de la arquitectura	106
6.1.2 Especificación de los casos de uso significativos de la arquitectura.....	107
6.1.3 Realización de casos de uso de análisis y diseño	108
6.2 Modelo de datos	138
6.2.1 Diagrama de modelo de datos	138
6.2.2 Diccionario de datos	139
6.3 Modelo de despliegue.....	161
6.4 Modelo de componentes.....	161
CAPÍTULO VII: DESARROLLO Y PRUEBAS	162

7.1	162
Desarrollo	162
7.1.1 Plataforma tecnológica	162
7.1.2 Descripción de los estándares de desarrollo	165
7.2 Pruebas	172
7.2.1 Plataforma de pruebas del proyecto.....	172
7.2.2 Casos de prueba del proyecto para los casos de uso más significativos para la arquitectura	176
CAPÍTULO VIII: GESTIÓN DEL PROYECTO	183
8.1	183
Viabilidad del proyecto	183
8.1.1 Viabilidad técnica	183
8.1.2 Viabilidad económica	185
8.1.3 Viabilidad legal.....	190
8.2 Organización del Proyecto.....	192
8.2.1 Organigrama del proyecto	192
8.2.2 EDT del proyecto	192
8.3 Estimación y ejecución del proyecto	194
8.3.1 Cronograma de ejecución del proyecto	194
8.4 Gestión de riesgos del proyecto: predecibles y no predecibles	195
8.4.1 Lista de riesgos predecibles	195
8.4.2 Lista de riesgos no predecibles	199
8.4.3 Administración del riesgo.....	199
8.5 Plan de cambios en el negocio.....	201
8.6 Constancia de Aceptación del Cliente sobre el Proyecto	205
CONCLUSIONES.....	206
RECOMENDACIONES	208
GLOSARIO DE TERMINOS	209
SIGLARIO	213
REFERENCIAS BILIOGRAFICAS	214
REFERENCIAS VIRTUALES	218

INTRODUCCIÓN

Debido al auge económico que el Perú está viviendo, unos de los sectores con gran crecimiento es el sector de transporte; sabiendo que uno de los componentes principales del transporte es la carretera, y estas muchas veces no se encuentran en buen estado y condiciones óptimas para su uso, generando así pérdida de tiempo y dinero a los usuarios.

Durante mucho tiempo se ha realizado el mantenimiento vial de forma tradicional, donde el presupuesto para el mantenimiento es insuficiente y a veces solo alcanza para realizar reparaciones puntuales de mayor urgencia. Actualmente ya en muchos países se han implementado el mantenimiento vial mediante niveles de servicio, logrando así un buen mantenimiento y una mayor duración del activo vial, los cuales se conservan mediante los niveles de servicio definidos.

Es así como esta tesis busca “Facilitar la Conservación Vial en Campo Mediante un Aplicativo Móvil Basado en Niveles de Servicio” utilizando como base teórica el mantenimiento vial mediante niveles de servicio, para controlar de mejor forma la conservación de los activos que se encuentran en la vía y reducir tiempos en el mantenimiento vial en el campo.

CAPÍTULO I: VISIÓN DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes del problema

Celsat es una empresa peruana de comunicaciones con amplia experiencia que se dedica a ofrecer soluciones integrales y llave en mano. En la presente tesis vamos a estudiar a una empresa concesionaria de mantenimiento de carreteras.

1.1.1 El Negocio

La empresa es un consorcio de capitales colombianos integrado por 4 grandes empresas, que fue fundada en el 2010 exclusivamente para dedicarse a las actividades vinculadas al contrato de Concesión del Tramo 2 de IIRSA Centro: Puente Ricardo Palma-La Oroya-Huancayo y La Oroya-Dv. Cerro de Pasco en su calidad de Concesionario del Estado de la República del Perú. Las empresas que conforman el Consorcio Vial son:

Empresa Constructora de mantenimiento vial

Empresa con 30 años de experiencia en la construcción de infraestructura vial, mantenimiento de vías y manejo de concesiones de gran importancia en Colombia y Sudamérica. Cuenta con la certificación ISO 9001:2008.

Empresa Constructora de Obras Civiles e Infraestructura Vial

Empresa fundada en 1979, con experiencia en construcción de obras civiles de infraestructura vial y movimientos de tierra, en el sector público y privado. Ha construido y rehabilitado más de 790 Km. de vías rurales y urbanas, acumulando más de 4,8 millones de m³ en movimiento de tierras. Cuenta con la certificación ISO 9001:2008 y actualmente se encuentra gestionando la certificación ISO 14000 e ISO 18000.

Empresa Bancaria

Empresa especializada en la prestación de servicios de banca de inversión, líder en gestión de proyectos de infraestructura y servicios públicos, con un portafolio que incluye asesoría y adjudicación de proyectos de concesión por US \$ 1 000 millones de dólares en financiamiento de concesión.

Empresa Inmobiliaria

Empresa inmobiliaria fundada en 1977. Empresa Top 10 en el sector construcción, ha participado en los principales proyectos de infraestructura vial y portuaria en Colombia por más de 500 millones de dólares.

1.1.1.1 Organización

La organización del consorcio está conformado por un promedio de 54 trabajadores, distribuidos en las jefaturas de logística, operaciones, recaudación, ingeniería, organismo de control, la gerencia general y el directorio del consorcio la cual la conforman las 4 empresas antes mencionada.

El proyecto de tesis se realizará en las áreas de *organismo de control*, *mantenimiento* que se encuentra en la jefatura de operaciones; y en el área de *gestión de proyectos* que se encuentra en la jefatura de ingeniería.

Gráfico 1: Organigrama del Consorcio.

Elaboración propia como propuesta.

1.1.1.2 Visión

Al llegar al 2021 la meta es lograr el reconocimiento a nivel nacional e internacional, por nuestra excelencia en la ejecución de proyectos de infraestructura y mantenimiento vial.

1.1.1.3 Misión

Contribuir al desarrollo del país a través de la ejecución de proyectos de infraestructura que aporten al bienestar de la comunidad, en cumplimiento de los más altos estándares de calidad, responsabilidad social, ambiental y política.

1.1.1.4 Servicios de la Concesionaria

La Concesionaria pone a disposición de la ruta Ricardo Palma-La Oroya-Huancayo y La Oroya-desvío Cerro de Pasco, más de 30 años de experiencia, seriedad y compromiso en el cumplimiento de contratos de construcción, concesión e infraestructura. Entre los principales servicios que esta ofrece son:

PEAJES

Cuenta con 3 peajes, los cuales son: el de Corcona, Casaracra y Quiulla. En estos 3 peajes se realizan las obras de mantenimiento y mejoramiento de la vía y los servicios adicionales con las que cuentan (servicios higiénicos, asistencia médica, auxilio mecánico, postes de comunicación S.O.S.).

CENTRAL DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS (CAE)

La central de atención de emergencias está disponible las 24 horas del día durante todo el año. Para poder acceder a la atención se necesita solo llamar y los operadores se acercarán a brindarle atención donde usted se encuentre.

POSTES SOS

Los postes SOS son una red de comunicación a través de satélites, para usuarios que requieran comunicarse con la CAE vía telefónica y no cuenten con dispositivos telefónicos. Esta red está ubicada en la vía cada 10 kilómetros y son fácilmente identificables.

SERVICIOS A USUARIOS (SUS)

Auxilio Mecánico

Una moderna flota de vehículos está a su servicio gratuitamente las 24 horas del día. Carro talleres, grúas de plataforma y de arrastre están ubicadas estratégicamente a lo largo de la vía para socorrerlo en el momento requerido y en el menor tiempo posible. Se cuenta con personal altamente especializado, lo asistirán cuando más lo necesite.

Asistencia Médica

Así mismo contamos con ambulancias equipadas con la más alta tecnología y que están distribuidas a lo largo de la vía, junto a un equipo de profesionales de la salud que lo atenderán en el momento requerido ante cualquier circunstancia. Nuestro servicio es completamente gratuito.

GESTIÓN SOCIAL

Es el área que se encarga de las relaciones sociales con la comunidad, a lo largo de los 377 km. de extensión que tiene la vía. Permanentemente realizamos jornadas de

capacitación en seguridad vial, campañas de sensibilización a conductores y pasajeros, acciones de responsabilidad social entre otros.

1.1.2 Procesos del negocio

El proceso de mantenimiento de vía comienza en la oficina con una programación anual sobre las actividades rutinarias y periódicas que se van a realizar durante el año siguiente, esta programación tiene que ser elaborada y aprobada por el concesionario, y posteriormente informada al ente regulador OSINTRAN/MTC.

Durante el mes en curso el operador del Área de Mantenimiento en la oficina elabora una Orden de Trabajo sobre las actividades programadas para el mes en curso; para las actividades de emergencia es necesario realizar reprogramaciones sobre las actividades mensuales, una vez que las actividades mensuales se reprograman son revisadas por el coordinador del área (*una orden de trabajo solo puede contener un máximo de 3 tipos de actividades*)¹ para que finalmente el Jefe de Área apruebe la Orden de Trabajo.

En el campo se encuentra el Equipo de Ejecución de la obra (Cuadrilla) esta puede ser una empresa a la cual se le terceriza la obra o una cuadrilla propia de la empresa. Cada cuadrilla tiene un responsable, quien es el que recepciona y confirma la Orden de Trabajo, así mismo el responsable tiene que presentar un informe diario de las actividades en curso, para esto el operador de campo realiza un informe en el cual detalla los recursos que se asignaron a las actividades, la cantidad de materiales y el porcentaje de avance para las actividades, además tiene que adjuntar imágenes del antes y después del trabajo realizado a fin de que estos se puedan evidenciar.

Una vez finalizada una actividad el Responsable de Campo puede solicitar la conformidad al Supervisor, para esto es necesario realizar las mediciones de cada componente vial que se encuentren involucrados en la actividad, para lo cual se cuenta con un catálogo de niveles de servicio por cada tipo de componente.

Estas mediciones son tomadas y anotadas en un formato para luego ser registrarlas en el sistema, el cual valida que todos los componentes viales cumplan con los Niveles de Servicio, el sistema permite realizar la solicitud de conformidad de las actividad.

¹De acuerdo a la regla del negocio

Para la conformidad de la actividad, se envía a un supervisor al campo, el cual realiza las medidas de todos los componentes involucrados en la actividad y lo registra en el sistema; en caso se encuentre algún componente que no reúna los requisitos mínimos establecidos, el sistema observa la solicitud y lo envía al responsable de la cuadrilla, el cual tiene que subsanar estas observaciones y nuevamente solicitar la verificación de la misma.

En caso existieran actividades en curso para una orden de trabajo, estas siguen el mismo proceso hasta que todas las actividades hayan sido cerradas y recién se finaliza la orden de trabajo.

Mensualmente la concesionaria tiene que realizar un informe con las actividades que se han llevado a cabo en el transcurso del mes; este informe contiene evidencias sobre los activos involucrados en las actividades en mantenimiento.

Cuando el Supervisor realiza la conformidad de la actividad, esta se cierra y se adjunta al Informe Mensual y posteriormente se le envía al ente regulador OSINTRAN/MTC.

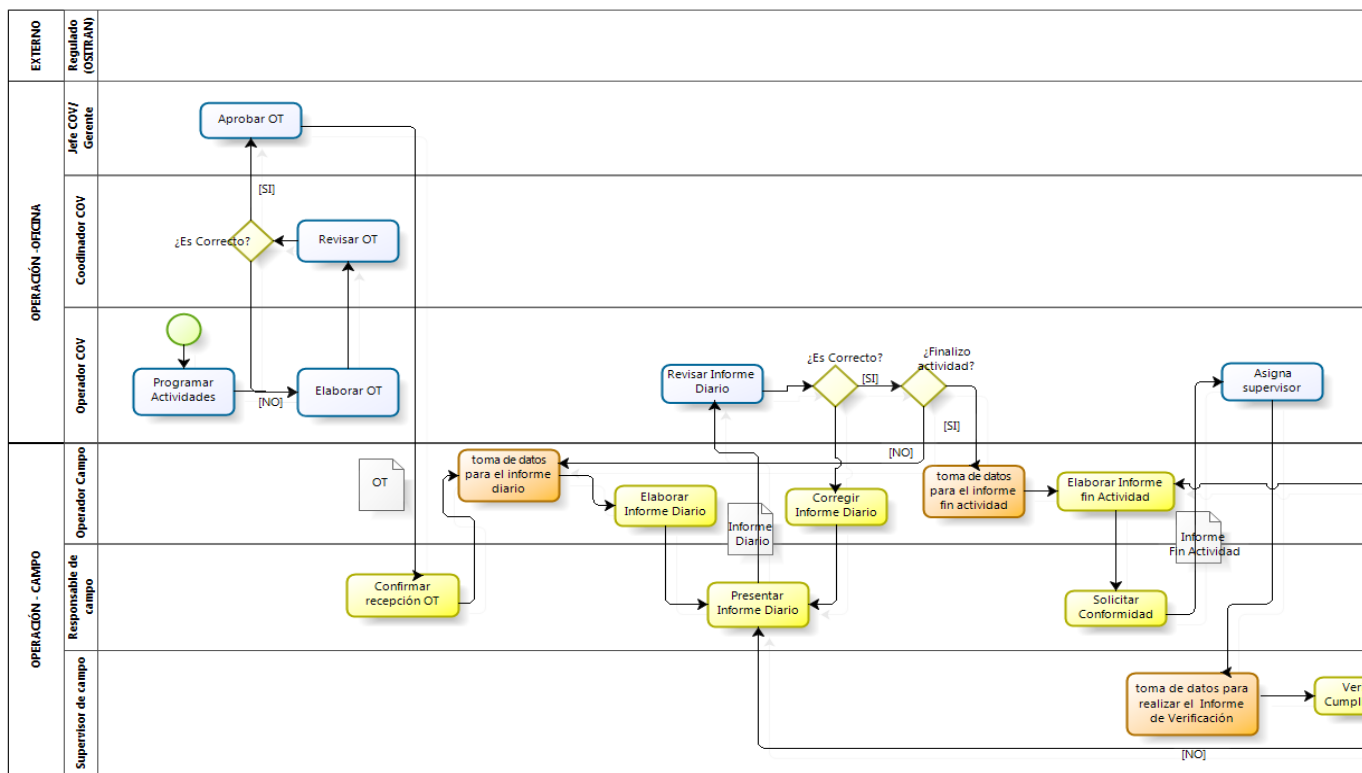


Gráfico 2: Proceso del negocio actual

Las actividades en color anaranjado son actividades manuales que actualmente causan doble trabajo, las actividades de color amarillo son actividades que se realizan en el sistema web, para esto es necesario ingresar al aplicativo web desde la base e ingresar todos los datos tomados en el campo.

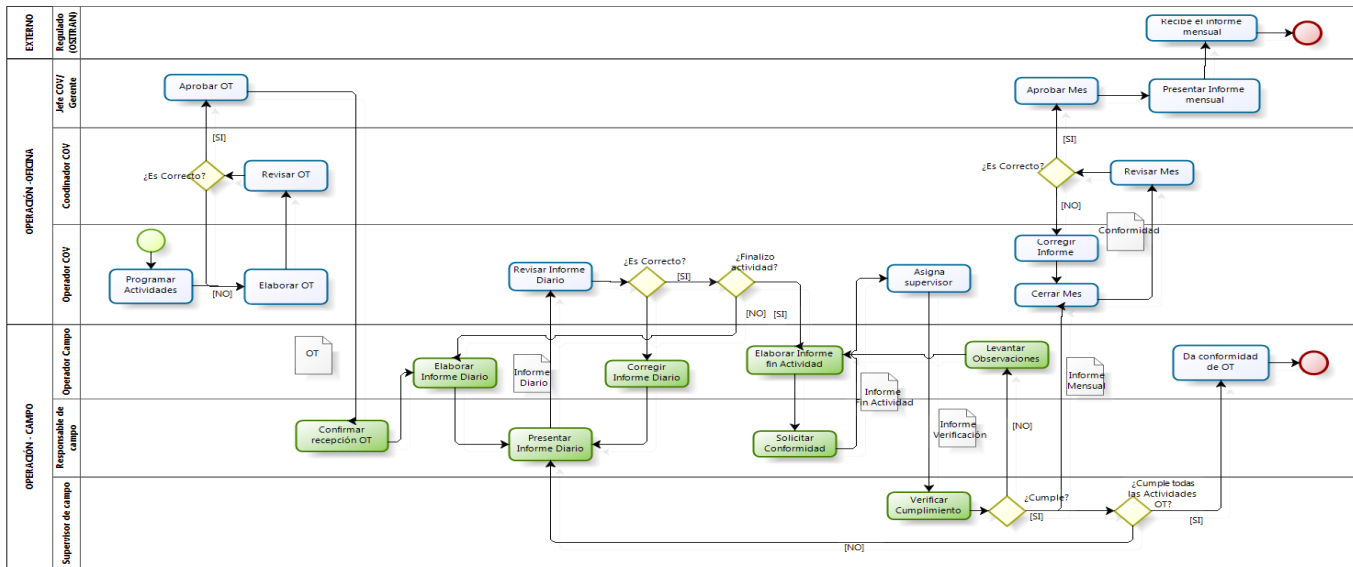


Gráfico 3: Proceso del negocio mejorado

Las actividades en color verde han sido automatizadas, todas estas se pueden realizar desde el mismo aplicativo en el campo eliminando así el doble trabajo.

1.2 Fundamentos del problema

Actualmente la Carretera Central es una de las principales carreteras del Perú y además pertenece al tramo 2 de IIRSA centro que posteriormente se revisará. Por la carretera central se abastece de productos extraídos de la sierra central y la selva, a la capital del Perú. Por este motivo es necesario que las carreteras se encuentren en óptimo estado para su uso ya que circulan una gran cantidad de vehículos de transporte pesado con productos perecibles; hecho por el cual las actividades de mantenimiento y de emergencias sobre la vía deben ser realizadas lo más pronto posible.

La concesionaria tiene un sistema web que brinda soporte a todo el proceso anteriormente mencionado (Procesos del negocio), existen actividades que se realizan en el campo y otras en la oficina, para las actividades en el campo actualmente se

realiza un doble procedimiento ya que no se puede acceder desde cualquier punto de la carretera al sistema web, motivo por la cual se tiene que registrar en un formulario en papel los datos tomados sobre las mediciones a los activos viales.

Así mismo tenemos un registro manual de la información tomada en campo para la elaboración del informe diario; una vez llegado a la base del campamento y dependiendo de la disponibilidad de tiempo se registra en el sistema web, lo que ocasiona que no se pueda realizar un seguimiento diario sobre las órdenes de trabajo en curso. También existe la demora de realizar la solicitud de verificación de las actividades terminadas en el campo, debido a que se tiene que ubicar a los activos en la obra y tomar las medidas respectivas para luego cargarlas al sistema.

Estas causas generan problemas que posteriormente vamos a analizar, teniendo como problema principal una dificultosa administración de la información en el Mantenimiento Vial en el campo.

1.2.1 Estadísticas del tráfico

Analizamos el tráfico de vehículos del tramo 2 de IIRSA centro, para esto se toma como base las unidades que pasan por los 3 peajes que se tiene en concesión.

Peajes en el tramo 2 de IIRSA Centro

Geográficamente estos 3 peajes se sitúan de la siguiente manera:

CORCONA : Pasando Ricardo Palma Km 38

CASARACRA : Pasando la Oroya KM 173 con desvió a Junín.

QUIULLA : Pasando la Oroya KM 173 con desvió a Huancayo.

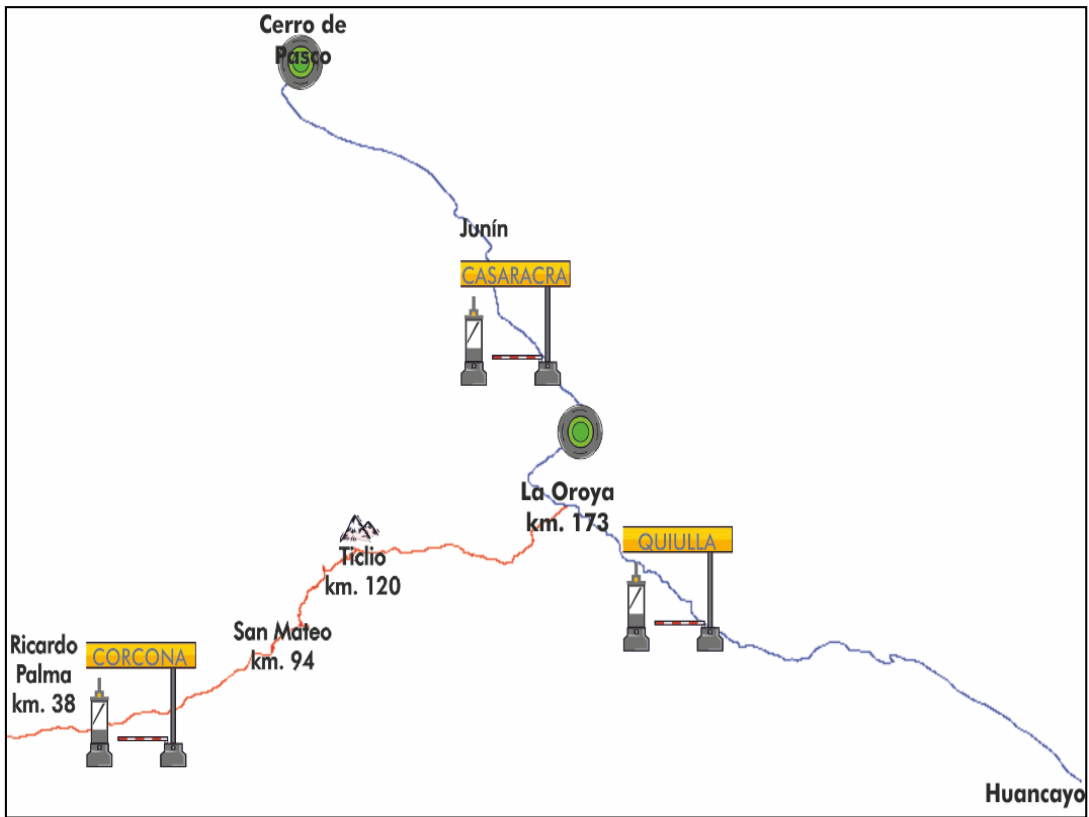


Gráfico 4: Peajes en concesión

Fuente: Concesionaria.

Peaje de Corcona

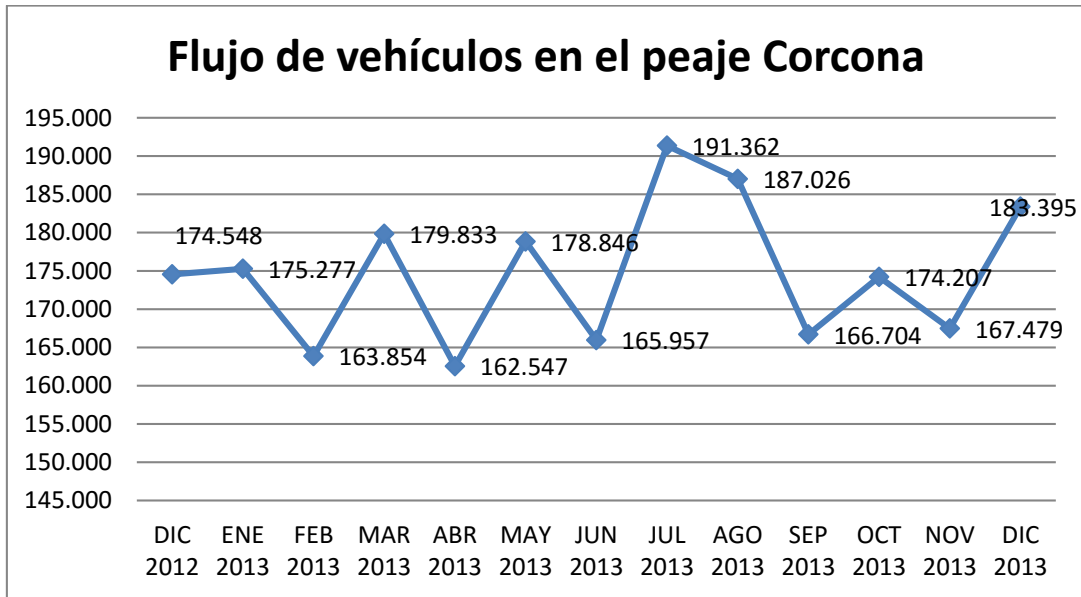


Gráfico 5: Flujo de vehículos en el peaje Corcona (Unidades)

Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones – PROVIAS Nacional

Elaboración propia

Peaje de Casaracra

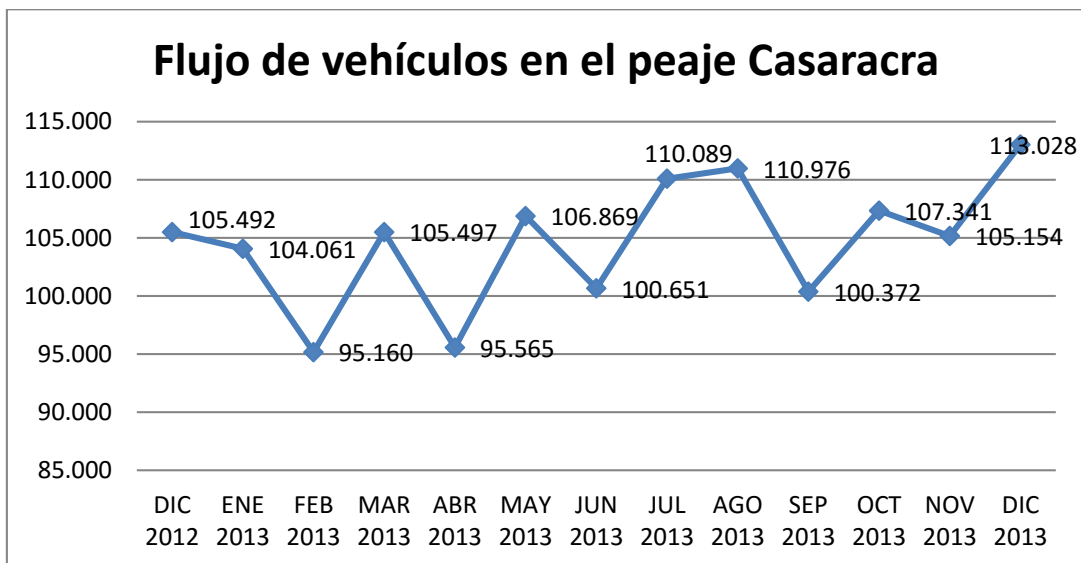


Gráfico 6: Flujo de vehículos en el peaje Casaracra (Unidades)

Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones – PROVIAS Nacional
Elaboración propia

Peaje de Quiulla

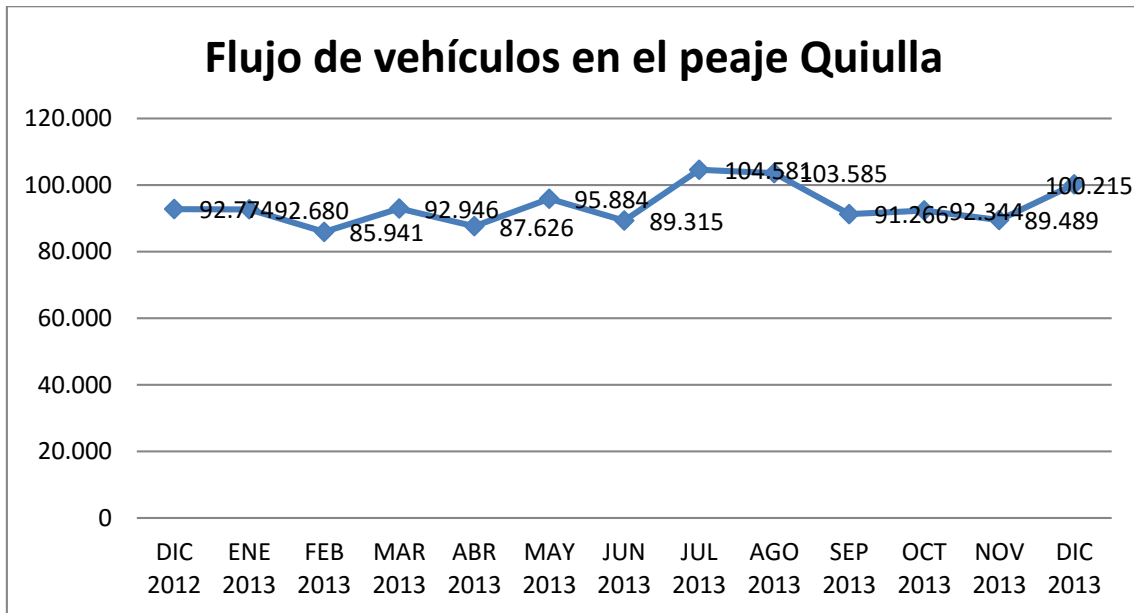


Gráfico 7: Flujo de vehículos en el peaje Quiulla (Unidades)

Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones – PROVIAS Nacional
Elaboración propia

1.3 Objetivos del proyecto

1.3.1 Marco lógico

1.3.1.1 Árbol de Problemas

En este punto realizaremos un análisis de la situación del proceso actual. Utilizaremos el Árbol de Problemas como herramienta de trabajo para reflejar las causas y los efectos que actualmente tienen los procesos antes mencionados.

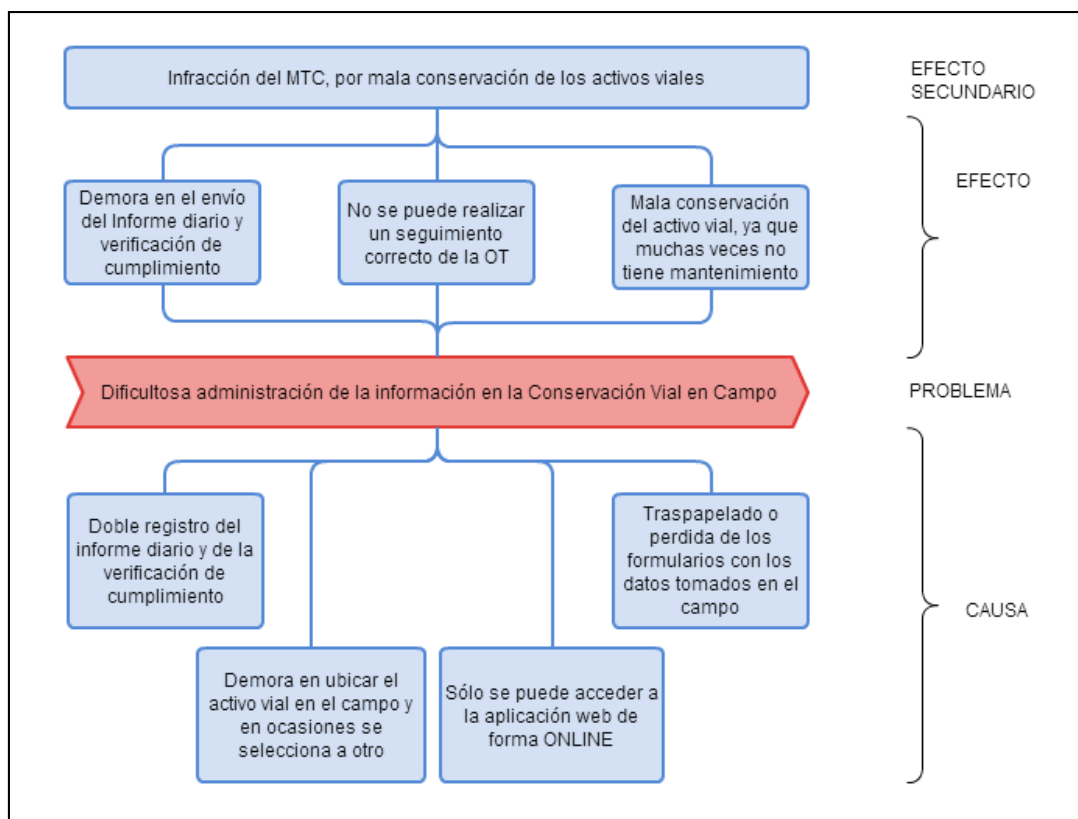


Gráfico 8: Árbol de Problemas

1.3.1.2 Árbol de objetivos

En esta sección plantearemos los objetivos principales y específicos, los cuales son el resultado del análisis del árbol de problemas. Para esto utilizaremos el árbol de objetivos como herramienta de trabajo.

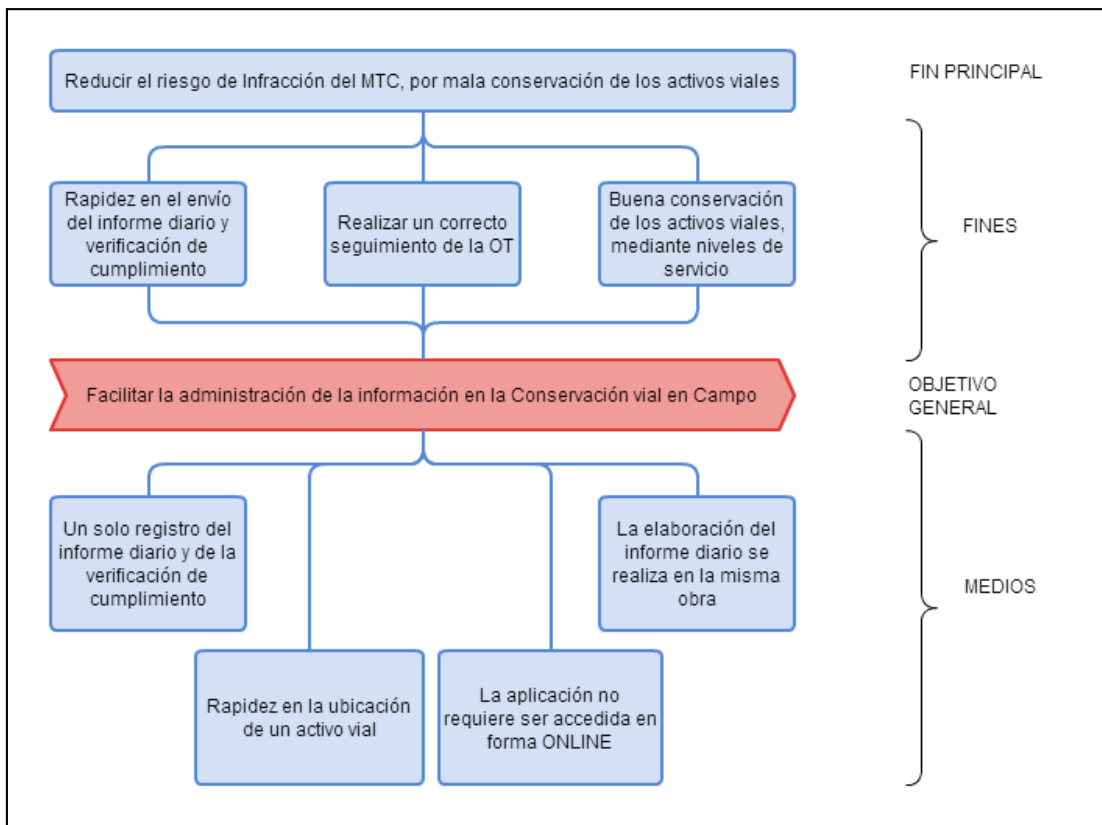


Gráfico 9: Árbol de objetivos

1.3.2 Objetivo general

El objetivo de estudio tiene por finalidad facilitar la administración de la información en la conservación vial basado en niveles de servicio.

1.3.3 Objetivos específicos

La elaboración del informe diario se realiza en la misma obra.

Rapidez en la ubicación de un activo vial.

Acceder a la aplicación cuando exista o no acceso a internet.

Realizar un solo registro del informe diario y la verificación de cumplimiento.

1.4 Importancia

La realización de este proyecto es de vital importancia por sus beneficios; a continuación clasificaremos los beneficios del proyecto.

1.4.1 Beneficios tangibles

Mantenimiento adecuado de los activos viales en la carretera ya sean por actividades rutinarias, periódicas o de emergencias.

Reducción de tiempo en cuanto a la recepción de órdenes de trabajo y la ejecución de los mismos.

Reducción de tiempo por parte del personal, en el registro de informes diarios.

Información oportuna, debido a que los informes diarios serán registrados todos los días con o sin acceso a internet.

Disminución en costos de herramientas para la elaboración del informe diario.

El Informe diario contendrá una información más exacta sobre los recursos asignados a las actividades, esto permite tener un mejor control sobre el verdadero costo de mantenimiento.

1.4.2 Beneficios intangibles

Satisfacción del usuario encargado de realizar los informes diarios.

Un nivel mayor de automatización de los procesos y reducción de procesos manuales.

Tiene como base mantener la información sincronizada y precisa.

1.5 Alcance

El proyecto tiene como alcance mejorar la administración de la orden de trabajo en el mantenimiento vial en el campo, para esto la elaboración de los informes diarios serán realizados en la misma obra.

Mejorar el tiempo de ubicación de activos viales, para las actividades de solicitud y verificación de cumplimiento.

Se podrá acceder a la orden de trabajo de forma dual con o sin internet.

Se automatizarán las siguientes actividades en el campo:

Recepción de Orden de trabajo.

Realizar Informe diario.

Presentación del Informe diario.

Realizar la Solicitud de cumplimiento.

Presentación de la Solicitud de cumplimiento.

Realizar el informe de conformidad.

Búsqueda del activo vial.

Captura de fotos para el informe diario.

Todos estos procesos antes mencionados serán realizados en el presente trabajo de investigación.

El proyecto no tiene como alcance los siguientes puntos:

Los procedimientos manuales que se encuentren fuera del mantenimiento vial en campo.

El registro de inventario de los activos viales, ya que estos se realizarán en la aplicación web SICOV.

Componente de sincronización por el cual se comunicará la Aplicación Móvil con la aplicación web (SICOV).

El Módulo de seguridad de asignación de roles y perfiles ya que estos se realizan por la aplicación web SICOV.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Mantenimiento vial

[ÁLVAREZ 11], sostiene que lo indispensable para el mantenimiento de una red vial es seguir lineamientos básicos en esta materia como es el conjunto de acciones continuas y permanentes para prever y asegurar el funcionamiento normal, eficiencia y buen aspecto de los bienes e instalaciones y prolongar su vida útil.

Existen dos clases de mantenimiento vial, que son: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo (Reactivo). El primero, es un conjunto de acciones destinadas a impedir que se presenten fallas que obstaculicen el buen funcionamiento de los bienes. El segundo, son las acciones destinadas a corregir una falla para restablecer las condiciones originales de un bien. Se debe indicar que estas clases de mantenimiento son parte de un todo y deben ser aplicadas ambas para poder tener un buen sistema de mantenimiento.

En el mantenimiento vial tenemos dos tipos de actividades habituales: el mantenimiento rutinario: trabajos continuos como serían las reparaciones locales, sellado de grietas, limpieza y reparaciones menores de drenajes, reparaciones menores en los puentes, señalización, etc. La segunda actividad serían las labores periódicas o programadas, que comprendería, el refuerzo del pavimento, reconstrucción de pavimentos, reparaciones mayores de puentes, etc.

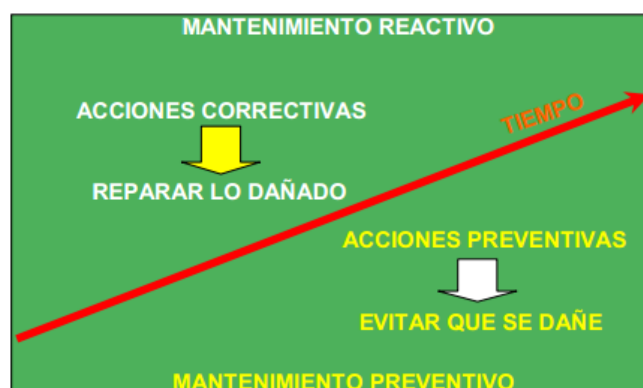


Gráfico 10: Mantenimiento reactivo y preventivo

Fuente: Manual técnico de mantenimiento periódico para la red vial departamental no pavimentada (MTC, 2006)

En el mantenimiento vial existen procesos de gestión y administración según [GALO SALAZAR 08], son un conjunto de procedimientos sistemáticos que contemplan los trabajos de diseño, construcción, mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción de pavimentos, así como los elementos constitutivos de la vía como: de seguridad, visibilidad, señalización, iluminación y obras de drenaje.

En el Sistema de Administración Vial la etapa de planeación contempla, en primer término, la determinación de la situación actual para identificar los problemas principales (diagnóstico) que hacen que esa realidad presente sea distinta de la condición ideal a la cual se aspira llegar para contar con niveles de servicio satisfactorios. Una vez detectados estos problemas, es necesario formular alternativas de solución a los mismos, evaluar las necesidades de recursos que generan las distintas soluciones y, compararlas con la capacidad financiera de la institución encargada de atenderlas. Finalmente, luego de un análisis comparativo de tales alternativas, se selecciona aquella que, encontrándose dentro de las limitaciones de recursos potenciales, producirá altos beneficios a bajos costos.

En la administración vial, la elaboración del diagnóstico de la situación actual se efectúa de una manera cuantitativa, detectando los tramos que se deben pavimentar y aquellos en los que se requiere hacer una evaluación de su situación actual.

2.1.1 Objetivos de Mantenimiento Vial

[MTC 06], sostiene que con el propósito de desarrollar la política de mantenimiento vial establecida por el Gobierno Regional se definen los siguientes objetivos de mantenimiento con el fin de asegurar la calidad del servicio vial:

Preservar las inversiones efectuadas en la construcción, el mejoramiento, la rehabilitación y el mantenimiento periódico de los caminos.

Garantizar el tránsito permanente para que los usuarios puedan circular diariamente por las vías; es decir, que las interrupciones para su movilización sean mínimas durante el año.

Proporcionar comodidad, seguridad y economía en la circulación de los vehículos que utilizan los caminos.

Hacer un uso eficiente y eficaz de los limitados recursos destinados al mantenimiento vial.

Atender las demandas de los usuarios viales y demás partes interesadas.

Promover una mayor movilización de bienes y de personas en la región.

Mejorar continuamente los instrumentos y las técnicas de mantenimiento vial.

[ÁLVAREZ 11], Afirma que se puede usar como esquema de conservación vial los siguientes objetivos:

Garantizar la conservación adecuada de la red vial a un costo razonable.

Permitir que la red vial pueda mantenerse a largo plazo.

Optimizar la relación beneficio-costos del sistema de transporte.

Racionalizar el uso de los recursos.

Preservar el ambiente.

2.1.2 Mantenimiento Rutinario

[MTC 06], el mantenimiento rutinario es el conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo del camino y que se realizan diariamente en los diferentes tramos de la vía. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos del camino con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenía después de la construcción o la rehabilitación.

Según [C. SYSTEMATICS , M. MARKOW AND I. EVS 11], El mantenimiento rutinario restaura un activo vial a su condición de construido. Un ejemplo que menciona es el mantenimiento a los pavimentos, la nivelación de la superficie del pavimento, sellado de grietas, y las superposiciones de luz no superan más de 2 pulgadas de profundidad.

2.1.3 Mantenimiento Periódico

[MTC 06], El mantenimiento periódico es el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Ejemplos de este mantenimiento son la reconformación de la plataforma existente y las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socio ambiental, de atención de emergencias viales menores y de cuidado y vigilancia de la vía.

2.2 Conservación vial tradicional

[MTC 07], actualmente se reconoce a nivel internacional que la conservación vial, también llamada mantenimiento vial, se realiza en forma limitada tanto en cobertura como en la efectividad de los trabajos. Esto se explica porque la práctica tradicional predominante para atender la infraestructura vial, especialmente en los países en desarrollo, dispone de limitados recursos presupuestarios los cuales se destinan prioritariamente para la ejecución de obras de construcción nueva, de mejoramientos, rehabilitaciones o reconstrucciones, y lo que se destina normalmente para el mantenimiento vial es insuficiente y sólo alcanza para hacer ciertas reparaciones puntuales de mayor urgencia. En general, los recursos son deficitarios frente a las necesidades viales y los correspondientes al mantenimiento vial son, usualmente, muy escasos por diversas causas, como las que se mencionan en seguida:

A nivel directivo de toma de decisiones no se ha reconocido la importancia de la conservación vial.

La actividad de conservación o de mantenimiento vial se considera presupuestariamente como un gasto y, en general, se contrapone a las políticas gubernamentales que se enfocan a disminuir el gasto público.

El presupuesto de mantenimiento, se asigna con base en antecedentes históricos que normalmente han sido deficitarios.

La conservación vial parece diferible y no tan necesaria. Basta con hacer reparación de los elementos que se dañen y que perjudiquen notoriamente la circulación vial. En este sentido, se piensa que las carreteras en buen estado no requieren de conservación.

En términos generales, el mantenimiento vial se realiza con carácter reactivo, es decir, se interviene la carretera para reparar los elementos de la vía que han sufrido algún deterioro y que, por lo mismo, están afectando la circulación vial normal. En este orden conceptual, mantener significa reparar lo dañado y los programas de mantenimiento vial están orientados a la ejecución de obras puntuales de rehabilitación y a las actividades para recuperar la funcionalidad de ciertos elementos, como es el caso de la limpieza de las obras de drenaje colmatadas, el arreglo de alcantarillas y muros, la reparación de puentes y el bacheo, entre otras.

Según [K. GWILLIAM 11], los gastos son inferiores en el mantenimiento rutinario y periódico por dos razones:

Puede haber un costo para la infraestructura vial debido a que el valor actual de las carreteras completamente rehabilitadas es mayor que el valor actual de mantenimiento preventivo.

Los usuarios de la carretera, sin duda tienen los mayores costos de operación de las carreteras en mal estado, que por lo general anula cualquier beneficio de usar la infraestructura vial.

2.3 Conservación vial por niveles de servicio

[CEPAL 03], Los contratos por niveles de servicio, por estándares, o por resultados son una innovadora forma de llevar a cabo la conservación vial, en la cual empresas privadas pueden hacer un aporte singular a una conservación vial más efectiva. Se basa en que la empresa concesionaria debe de realizar las actividades necesarias para el correcto funcionamiento de la vía, según las condiciones en las que estipule el contrato con el estado. Para esto es necesario realizar una clasificación de los tipos de activos que es necesario mantener en la infraestructura vial.

TIPOS DE ACTIVO	INDICADOR	FORMA DE MEDICION	TOLERANCIA
Calzada	Limpieza Baches Fisuras	Inspección Visual	Siempre limpia libre de escombros 20% de tolerancia - área
Bermas	Limpieza Baches	Inspección Visual	Siempre limpia libre de escombros No baches o cero huecos
Zonas Laterales	Limpieza Baches	Inspección Visual	Altura Máxima 0.30m. Deberán presentarse sin deformaciones, asentamiento o erosión alguna.
Drenaje	Cunetas Alcantarillas Bajadas de agua Badenes	Inspección Visual	Siempre limpias, libre de residuos sólidos, vegetación y cualquier otro elemento que cause obstáculo.
Estructuras Viales	Puentes y pontones muros	Inspección Visual	Siempre libre y sin obstáculos Drenos abiertos
Señalización	Verticales Horizontales Hitos Kilométricos Guardavías	Inspección Visual Retroreflectómetro Inspección visual	Completas y limpias Mayor a 150 mod/lux -1/m ² Completos, limpios y pintados Completos, limpios y sin deformaciones

Tabla 1: Tipos de activos

Luego de revisar los tipos de activos que se requieren mantener es necesario conocer que es lo que ocurre si estos activos no son mantenidos de la forma adecuada.

[MTC 07], Si se realiza la construcción de una vía asfaltada (calzada y demás elementos) con buen diseño, materiales adecuados, estricto control de calidad y en condiciones óptimas y se observa su comportamiento en el tiempo bajo las agresiones del tránsito y del clima, en ausencia de conservación, se notará un deterioro acelerado en función del tiempo.

Esto se verá reflejado en el desgaste y fatiga de la rodadura. Para esto primero observaremos los elementos de la calzada y los factores que intervienen en su desgaste.

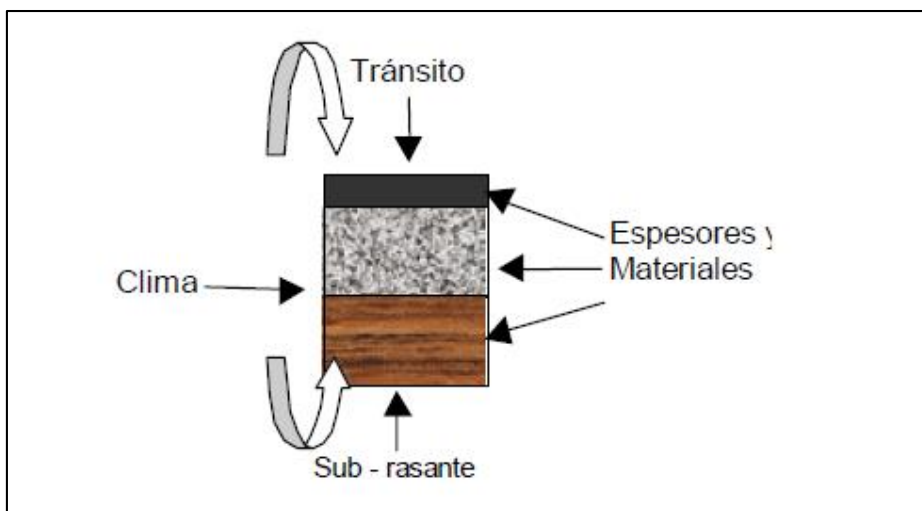


Gráfico 11: Elementos que intervienen en el comportamiento de una carretera

Ahora que sabemos que el clima y el tránsito sobre la calzada son los factores de mayor desgaste en la superficie, ahora veremos que daños ocurre en la estructura cuando no se realiza el mantenimiento.

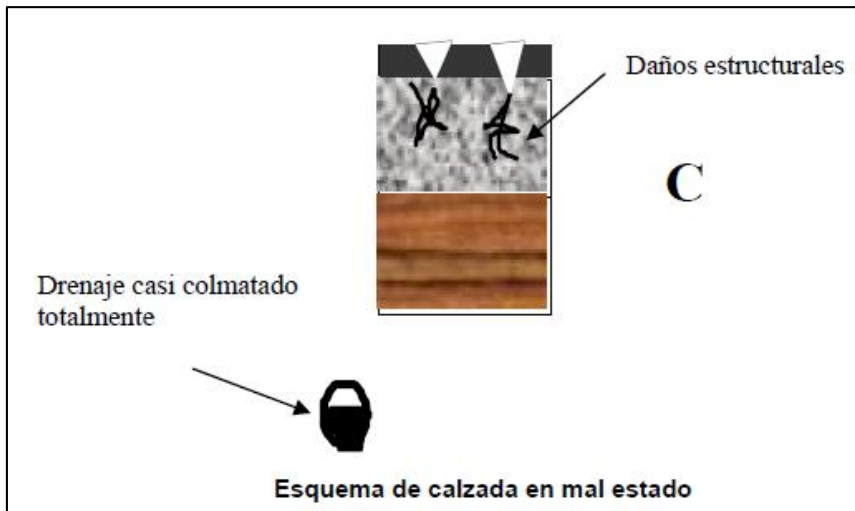


Gráfico 12: Esquema de calzada en mal estado

Podemos ver que la calzada se desgastó en algunos lugares ya que los daños están no sólo en la calzada sino también en la estructura, es por eso que es necesario una buena política de mantenimiento para así poder evitar daños de mayor impacto por el deterioro de la vía; Todo activo no tiene la misma forma de desgastes hay activos que tienen más desgaste que otros. Por eso fue necesario clasificarlos, ahora tenemos que revisar que actividades de mantenimiento se pueden dar sobre algún tipo de activo en específico de modo que las actividades quedaría delimitadas por los tipos de activos que se encuentren sobre la vía. A continuación veremos un cuadro en el cual se puede apreciar que por derecho de vía existen hasta 9 actividades que se pueden realizar y cada una de las actividades tiene un tipo de conservación, rutinarias en el caso que dicha actividad se realice con una frecuencia corta y periódica en el caso que la frecuencia de realización de la actividad sea mediana a larga también se dice que una actividad es periódica cuando el nivel técnico con el que se realiza dicha actividad es alto por ejemplo el perfilado de taludes.

Capítulo 1	Actividades de Conservación del Derecho de Vía	Tipo de Conservación
101	Limpieza de la zona del derecho de vía.	Rutinaria
102	Roce de la vegetación menor en la zona del derecho de vía.	Rutinaria
103	Manejo de la vegetación mayor.	Rutinaria

104	Desquinche manual de taludes.	Rutinaria
105	Perfilado de taludes.	Periódica
106	Estabilización de taludes.	Periódica
107	Protección de taludes contra la erosión.	Periódica
108	Remoción de derrumbes.	Rutinaria
109	Corrección de plataforma en puntos críticos.	Periódica

Tabla 2: Actividades de conservación del derecho de vía

Así como hemos apreciado los tipos de conservación por actividades [GALO SALAZAR 08], ha clasificado 3 tipos de fallas en pavimentos bien definidos los cuales son:

Experimentan las estructuras de pavimentos construidas con materiales apropiados en cuanto a resistencia, con un espesor insuficiente en sus capas. Se produce cuando la combinación de resistencia al esfuerzo cortante con los espesores de cada capa no proporciona la resistencia esperada.

Fallas por defectos constructivos. Se presentan en aquellas estructuras de pavimento cuya construcción no fue ejecutada conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas, es decir, hubo deficiencias que comprometen el comportamiento estructural de conjunto. Las principales causas son:

Materiales fuera de Norma

Espesores de las capas de pavimento inferiores a las de diseño.

Fallas por fatiga. Cuando un pavimento ya ha recibido el número de repeticiones para el período de tiempo que fue diseñado, muestra fallas que se consideran normales y, por la continua repetición de las cargas de tránsito, sufre efectos de degradación estructural, pérdida de resistencia y deformación acumulada.

2.4 Área de la concesión

[MTC 10], el área en concesión es la franja de territorio de dominio público ubicada dentro del derecho de vía, que a la fecha de toma de posesión no se encuentra ocupada o invadida, que será entregada al CONCESIONARIO para la ejecución de obras y explotación de la infraestructura vial y la prestación de servicios para efectos de la concesión. El área de la concesión se irá incrementando progresivamente luego de concluidos los procedimientos de responsabilidad del CONCEDENTE para la adquisición y expropiación de predios, según corresponda. Dentro de esta franja se encuentra la carretera, sus accesos y obras complementarias tales como obras de arte, drenaje, muros de contención, señalización, veredas, puentes, etc.; también los servicios y zonas de seguridad, las áreas destinadas a las unidades de peaje y estaciones de pesaje, así como las áreas destinadas para la habilitación de los servicios obligatorios.

[FERNANDO PALACIOS 01], aporta que esta área en concesión es una modalidad especial de un contrato de gestión, que se caracteriza por otorgar al concesionario el derecho a financiar su gestión mediante cobros directos normalmente “peajes” a los usuarios de caminos comprendidos en la concesión. La idea básica es que el concesionario corra con todo el riesgo de una eventual baja en los niveles de tránsito.

Sin embargo, existen también contratos de concesión en los cuales el Estado garantiza un determinado volumen de tránsito. Una de las ventajas que ofrece esta modalidad al concesionario es el hecho de que la recaudación es segura e inmediata, y no dependiente de los pagos de un gobierno eventualmente incapaz de hacerlos en la forma acordada. Además existe la posibilidad de que el concesionario obtenga ingresos superiores a los estimados originalmente, en la medida que haya más tránsito que el esperado.

2.5 Derecho de vía

[MTC 10], el derecho de vía es la franja de terreno dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. Su ancho está establecido en la Resolución Ministerial N° 582-2005-MTC/02, o norma que la sustituya.

2.6 Aplicaciones

2.6.1 Aplicaciones web

[LUJAN SERGIO 03], Las aplicaciones web se basan en una arquitectura cliente/servidor; por un lado está el cliente (el navegador, explorador o visualizador) y por otro lado el servidor (el servidor web). Existen diversas variantes de la arquitectura básica según como se implemente las diferentes funcionalidades de la parte servidor.

En las aplicaciones web suelen distinguirse tres niveles (como en las arquitecturas cliente/servidor de tres niveles): en nivel superior que interacciona con el usuario (el cliente web, normalmente un navegador), el nivel inferior que proporciona los datos (la base de datos) y el nivel intermedio que procesa los datos (el servidor web).

[SAMBACHI PANELUISA, CHRISTIAN 10], Aporta que aunque existen muchas variaciones posibles, una aplicación web esta normalmente estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador web ofrece la primera capa y un motor capaz de usar alguna tecnología web dinámica (ejemplo: PHP, Java Servlets o APS, ASP.NET, CGI, ColdFusion, embPerl, Python (Programming language) o Ruby an Rails) constituye la capa de en medio. Por último, una base de datos constituye la tercera y última capa.

El Navegador web manda peticiones a la capa de en medio que ofrece servicios valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos y a su vez proporciona una interfaz de usuario

2.6.2 Aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles son programas que se pueden instalar en dispositivos como celulares inteligentes y tablet's, etc. Estos se pueden acceder desde estos dispositivos.

Las aplicaciones móviles al igual que las aplicaciones web se ejecutan en diferentes tipos de Sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS, Windows Phone, entre otros.

[TOMÁS 13], analiza un estudio realizado por la empresa GartnerGroup, donde se muestra la evolución del mercado de los sistemas operativos para móviles según el número de terminales vendidos. Podemos destacar el importante descenso de ventas de la plataforma Symbian de Nokia, el declive continuo de BlackBerry como la plataforma de Windows que parece que no despegaba, y Apple tiene afianzado una cuota de mercado en torno al 15%. Finalmente subrayamos el espectacular ascenso de la plataforma Android, que le ha permitido alcanzar en dos años una cuota de mercado superior al 75%.

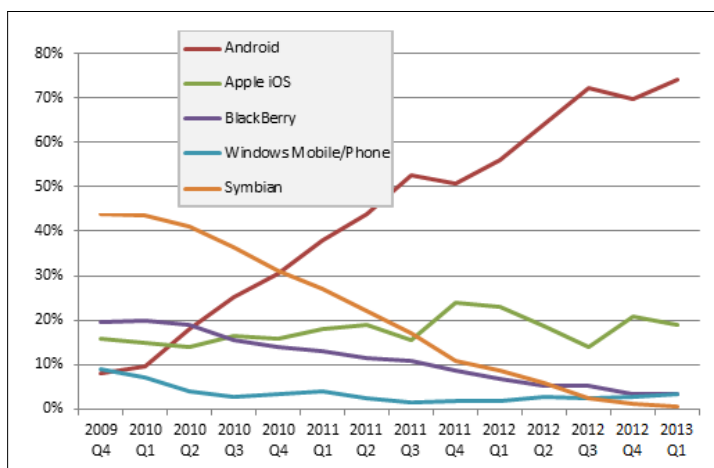


Gráfico 13: Evolución de mercado de los sistemas operativos móviles

Fuente: GartnerGroup

Móviles y la sociedad

[CANAVILHAS, J 09], el móvil se impuso rápidamente y de forma transversal en toda la sociedad. En los primeros años, los aparatos presentaban dimensiones que dificultaban su transporte personal, tenían un precio prohibitivo y simplemente emulaban el teléfono tradicional, añadiéndole una movilidad condicionada por una red concentrada en los grandes aglomerados urbanos. La posterior miniaturización, diversidad de aparatos y de servicios ofrecidos por las operadoras, junto con el descenso de precios en la mejoría de la red, han cambiado la imagen de los móviles, y actualmente los aparatos disponibles en el mercado responden a casi todas las tipologías de público, independientemente de su edad, género o condición económica y social. Con estas condiciones, es natural que las tasas de penetración de móviles sigan

subiendo: en diciembre de 2007, Europa presentaba ya una tasa del 83% y actualmente algunos países superan los 100% de tasa de penetración.

2.7 Arquitectura

2.7.1 Cliente/servidor

[GÓMEZ DE SILVA, ANIA 08] La arquitectura cliente-servidor es una arquitectura en la que el sistema de base de datos se divide en dos partes: el servidor (llamado también parte dorsal, en inglés back end, o servicios de fondo) y los clientes (llamados también partes frontales, en inglés frondend, aplicaciones o interfaces). La siguiente imagen muestra la arquitectura cliente- servidor.

El servidor está formado precisamente por el DBMS, llevando a cabo la administración y la manipulación de las bases de datos que controla. Los clientes son las diversas aplicaciones que trabajan con la información que está en las bases de datos, tanto aplicaciones por usuario como aplicaciones integradas (proporcionadas por el fabricante del DBMS o por terceros). Los clientes hacen peticiones al servidor (el DBMS), este las recibe y las procesa, y envía las respuestas de vuelta a los clientes.

Aunque esta arquitectura se puede seguir si están todos los componentes del sistema en una misma computadora, por lo general el término de cliente-servidor se aplica cuando los clientes se ubican en sitios (computadoras) distintos al del servidor. Es común usar computadoras personales o estaciones de trabajo sencillas del lado de los clientes, y estaciones de trabajo poderosas o mainframes del lado del servidor. Debe existir una red y software de comunicación para que los clientes y el servidor puedan intercambiar información y así poder implementar este tipo de arquitectura.

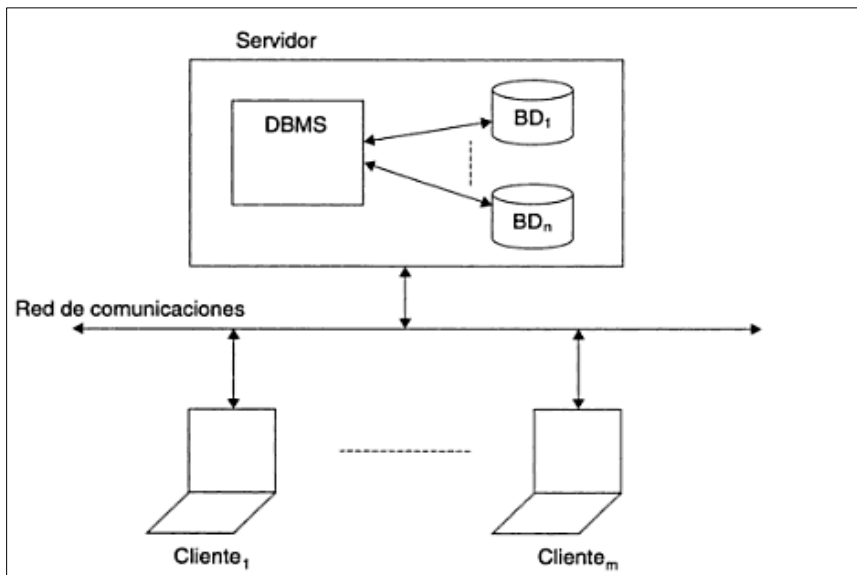


Gráfico 14: Arquitectura Cliente Servidor

[LUJANSERGIO 03], aporta que Cliente/servidor es una arquitectura de red en la que cada ordenador o proceso en la red es cliente o servidor. Normalmente, los servidores son ordenadores potentes dedicados a gestionar unidades de disco (servidor de ficheros), impresoras (servidor de impresoras), tráfico de red (servidor de red), datos (servidor de bases de datos) o incluso aplicaciones (servidor de aplicaciones), mientras que los clientes son máquinas menos potentes y usan los recursos que ofrecen los servidores.

La arquitectura cliente/servidor permite la creación de aplicaciones distribuidas. La principal ventaja de esta arquitectura es que facilita la separación de las funciones según servicio, permitiendo situar cada función en la plataforma más adecuada para su ejecución.

2.7.2 Multicapa

[GÓMEZ DE SILVA, ANIA 08], afirman que la arquitectura multicapa también es conocida como arquitectura de procesamiento distribuido. En este caso el sistema se descompone en varias capas, cada una de las cuales lleva a cabo un tipo de procesamiento específico.

Como ejemplo, en la capa más cercana al usuario se podría tener un programa con interfaces gráficas poderosas para facilitar la actualización/consulta de la información de la base de datos a través de ventanas. En la siguiente capa podría tener un servidor de

internet que llevara el control de todas páginas de internet que se mostrarían al usuario como interfaces de aplicación. La tercera capa podría ser un servidor de aplicaciones que contendrían las aplicaciones que implementan la lógica (reglas) del negocio u organización. Finalmente, la última capa contendría al servidor de bases de datos.

La arquitectura puede presentar muchas variantes, tanto en la lógica de procesamiento que puede existir en cada capa, como en la distribución que se puede hacer de los programas que implementan estas lógicas en distintas computadoras conectadas en una red, por ejemplo, la propia base de datos puede estar distribuida en diversas maquinas, constituyendo lo que se conoce como una base de datos distribuida.

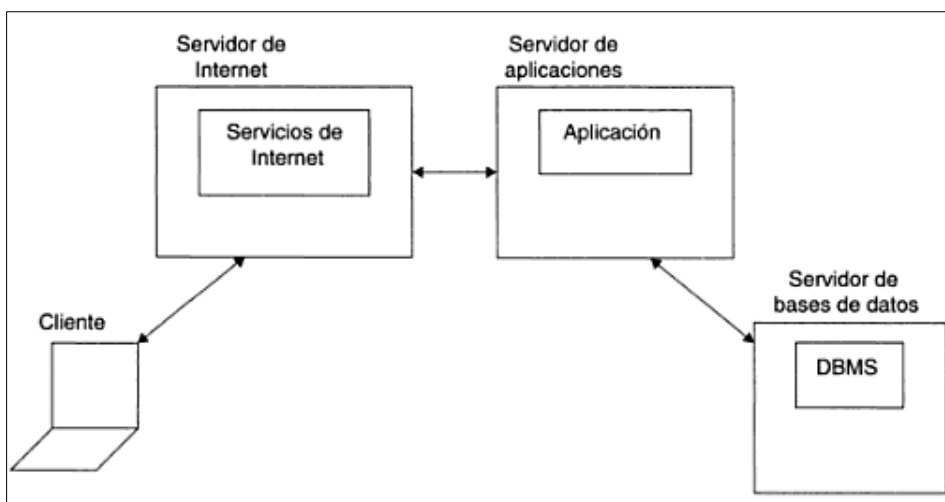


Gráfico 15: Arquitectura Multicapa

2.8 Java

SUN caracteriza a java como un lenguaje sencillo, orientado a objetos, distribuido, interpretado, robusto, securizado, independiente de las arquitecturas, portable, eficaz, multihilo y dinámico.

[ORACLE 14], Java es la base de prácticamente cualquier tipo de aplicación en red y es el estándar mundial para el desarrollo y entrega de aplicaciones móviles, juegos, contenidos basados en web y software empresarial. Con más de 9 millones de desarrolladores alrededor del mundo, Java le permite desarrollar e implementar de forma eficaz emocionantes aplicaciones y servicios. Con herramientas integrales, un ecosistema maduro y un rendimiento sólido, Java ofrece portabilidad a las aplicaciones incluso en los entornos más diversos.

2.9 SQLServer 2008

[RAMOS 13], El motor de datos SQL Server 2008 constituye el núcleo de esta solución de administración de datos empresariales. Asimismo, SQL Server 2008 combina lo mejor en análisis, información, integración y notificación. Esto permite que su negocio cree y despliegue soluciones de BI rentables que ayuden a su equipo a incorporar datos en cada rincón del negocio a través de tableros de comando, escritorios digitales, servicios Web y dispositivos móviles.

La integración directa con Microsoft Visual Studio, el Microsoft Office System y un conjunto de nuevas herramientas de desarrollo, incluido el Business Intelligence Development Studio, distingue al SQL Server 2008. Ya sea que usted se desempeñe como encargado de desarrollo, administrador de base de datos, trabajador de la industria de la información o dirija una empresa, SQL Server 2008 ofrece soluciones innovadoras que le ayudan a obtener más valor de sus datos.

2.10 EDGE

[A. GARCÍA, J. D. PINA Y E. C. LEYVA], Tasa de datos aumentada para la evolución de GSM (Enhanced Data Rate for GSM Evolution, EDGE) es una tecnología que cumple con las demandas de la tercera generación (3G) para el envío de datos inalámbricos a gran velocidad y el acceso a internet. Esta tecnología ofrece a los usuarios un servicio 3G económico y espectralmente eficiente para el sistema de bandas actuales. Permite que las redes actuales de GSM ofrezcan servicios de 3G dentro de las frecuencias existentes. Como resultado evolutivo de GSM/GPRS, EDGE es una mejora a las redes GPRS y GSM, que al ser añadido, significa el aprovechamiento de estas en toda su extensión. EDGE proporciona los medios más económicos para brindar servicios de 3G dentro del espectro actual.

EDGE puede aumentar el rendimiento de la capacidad y producción de datos típicamente al triple o cuádruplo de GPRS. En particular, permite que se exploren todas las ventajas de GSM/GPRS, con el establecimiento de una rápida conexión, mayor amplitud de banda y velocidades medias, en la transmisión de datos, de 80-130 Kbps (con un promedio real alrededor de 110 a 120 Kbps, en una red con tráfico de suscriptores), y tan rápidas como 473 Kbps. Esta tecnología permitirá también que las

empresas operadoras puedan proveer servicios de aplicaciones IP móviles inalámbricas para ampliar el radio de acción en el mercado corporativo.

[LIZÁRRAGA, HILARIO Y ZAMBONI 08], Surgió en 2003 como una mejora a GPRS y de esta forma ubica a las redes GSM que la implementan en una posición aún más cercana a la tercera generación (3G) justificando su avance a 2.5G. También es una comunicación por conmutación de paquetes (no orientada a la conexión) que permite velocidades de hasta 473,6 kbps utilizando modulaciones GMSK (Gaussian Minimum-ShiftKeying) como en GPRS, y 8PSK (8 Phase Shift Keying) en 5 de sus 9 esquemas de codificación-modulación, por esto, los cuatro primeros esquemas son GPRS propiamente dicho.

2.11 Evolución hacia la Tercera Generación o 2.5G

[ADELAIDA FLORES E.Y MARISOL GUZMAN R. 07], Esto se propicia debido a las limitantes de 2G, ya que era insuficiente para transmitir cantidades más elevadas de datos; por ejemplo mensajes multimedia, entonces los diseñadores comienzan a desarrollar el camino hacia la tercera generación. El estándar para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales-2000 (IMT-2000: Internacional Mobile Telecommunications-2000) es el estándar global para las comunicaciones inalámbricas, y para ser concluido dentro de este estándar es necesario cubrir una serie de requerimientos, además de tener compatibilidad con sistemas de segunda generación, soporte de servicios multimedia y servicios de paquetes de datos de alta velocidad. Estos sistemas requieren soportar tasas de datos que superen los 2Mb/s para ambientes estacionarios, 384 Kb/s para ambientes de movilidad baja (usuarios peatonales) y 144 Kb/s para ambientes altamente móviles ó vehiculares.

Por lo tanto se empezaron a desplegar sistemas intermedios a finales de los 90's, es por esto que mucha gente los conoce como sistemas 2.5G o "Hacia 3G", como IS-95B y GPRS.

[FRANCISTO VACAS AGUILAR 07], Las posibilidades multimedia de la telefonía móvil realmente no llegaron hasta el lanzamiento mundial de los sistemas de tercera generación (3G), ya que son los primeros que incorporan una velocidad de transmisión lo suficiente mente alta como para integrar señal de vídeo.

El primer mercado donde se comercializó un sistema 3G fue en Japón, el FOMA de la operadora de CoMo en octubre del 2001, arrebatando a Europa el liderazgo mundial en este vital sector para el desarrollo de la Sociedad de la Información. El retraso europeo en el desarrollo del 3G se debió a un conjunto amplio de razones tanto económicas, como políticas e incluso tecnológicas: en primer lugar, el dispar calendario de concesiones a los operadores fijadas por los gobiernos nacionales en detrimento de una coordinación a nivel europeo, en segundo lugar, la descapitalización de las operadoras como consecuencia de las desproporcionadas cantidades abonadas a los Estados nacionales por las empresas que supusieron en total un monto cercano a los 100.000 millones de Euros y por último, y desde luego no menos importante, la propia falta de disponibilidad de terminales operativos a comienzos de la década por parte de los fabricantes.

Todas estas razones permitieron a Japón adelantarse en casi tres años en el lanzamiento de redes y servicios 3G, convirtiendo de facto al mercado nipón en el laboratorio mundial de los servicios móviles multimedia de banda ancha, liderazgo que se traduce tanto en penetración y uso del 3G, como en el desarrollo de un auténtico mercado de proveedores de contenidos.

2.12 Herramientas de desarrollo

2.12.1 Rational Rose

[QUATRANI 03], Los productos de Rational Rose están diseñados para proporcionar el desarrollo de software de forma completa y de forma visual para el desarrollo de soluciones robustas, eficientes para las necesidades reales de negocio en aplicaciones empresariales y distribuida en forma de cliente / servidor. Los productos de Rational Rose comparten una norma común y universal, por lo que el modelado accesible a analistas que desean modelar procesos de negocio, así como para los programadores.

[MARIA SANDOVAL Y MARIA GARCIA 03], Rational Rose, es una herramienta que apoya principalmente las etapas de análisis y diseño de sistemas, como son desarrollo de modelos, objetos, clases, casos de uso, diagramas, etc. Además se vincula

de manera automática con Rational RequisitePro lo que mejora la gestión de los requerimientos, principalmente en la administración del cambio.

Documentos definidos en Rational Rose:

Diagrama de casos de uso del sistema: donde se representan gráficamente los actores, los casos de uso y sus respectivas relaciones.

Diagramas de secuencia y colaboración: donde se muestran los escenarios de casos de uso: los escenarios son instancias de un caso de uso, definen un flujo particular de eventos y son parte del proceso de análisis y diseño del sistema.

2.12.2 Eclipse ADT

Es una plataforma especialmente preparada para el desarrollo en Android, esta plataforma contiene el SDK y el emulador para realizar las pruebas en dispositivos virtuales.

[GARCIA 14], Es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama "Aplicaciones de Cliente Enriquecido", opuesto a las aplicaciones "Clienteliviano" basadas en navegadores. Esta plataforma, típicamente ha sido usada para desarrollar entornos de desarrollo integrados (del inglés IDE), como el IDE de Java llamado Java Development Toolkit (JDT) y el compilador (ECJ) que se entrega como parte de Eclipse (y que son usados también para desarrollar el mismo Eclipse).

Eclipse fue desarrollado originalmente por IBM como el sucesor de su familia de herramientas para Visual Age. Eclipse es ahora desarrollado por la Fundación Eclipse, una organización independiente sin ánimo de lucro que fomenta una comunidad de código abierto y un conjunto de productos complementarios, capacidades y servicios.

Para este caso particular será necesario instalar el módulo para el desarrollo de aplicaciones Android. ADT plug-in (Android Development Tools) está diseñado para brindar al programador un entorno potente e integrado ampliando las posibilidades de

Eclipse. Entre otras cosas, gracias a él se podrá configurar rápidamente un nuevo proyecto Android, crear una interfaz de usuario, depurar las aplicaciones usando las

herramientas del SDK Android o exportar archivos .apk firmados (o no) con el fin de distribuir la aplicación.

2.12.3 SQLite Manager

SQLITE Manager es una herramienta de administración para bases de datos SQLite, esta herramienta de administración de bases de datos muy recomendable ya que nos facilita enormemente nuestras tareas y extiende la potencia del gestor de bases de datos SQLITE.

Según [ANTONIO RODRÍGUEZ 10] SQLite es un sistema de gestión de bases de datos relacional de dominio público contenido en una pequeña librería escrita en el lenguaje C y que tiene como principal característica la de enlazarse con el programa en donde se utiliza de una manera integral. Esto disminuye las dependencias externas, reduce la latencia, simplifica los bloqueos generados por transacciones y mejora la sincronización.

Según [J. KREIBICH 10], en el Gráfico La arquitectura sin servidor SQLite, nos muestra como SQLite puede distribuirse en diferentes tipos de aplicaciones solo incorporando el SQLite Library de forma que la información se descentralice.

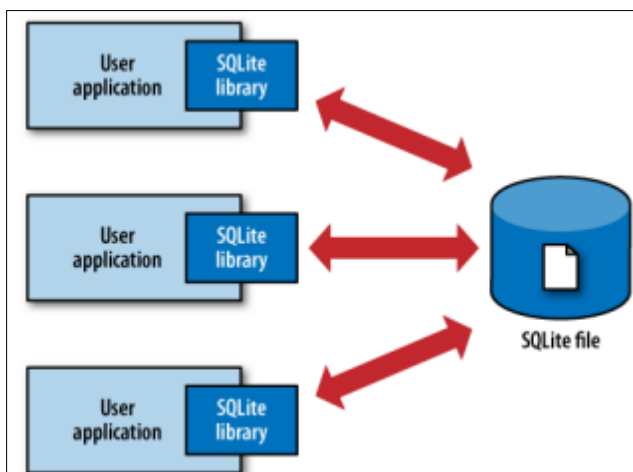


Gráfico 16: La arquitectura sin servidor SQLite

Fuente: Using SQLite

2.13 Plataforma tecnología

2.13.1 Sistema operativo Android

El siguiente gráfico muestra la arquitectura de Android. Como se puede ver está formada por cuatro capas. Una de las características más importantes es que todas las capas están basadas en software libre.

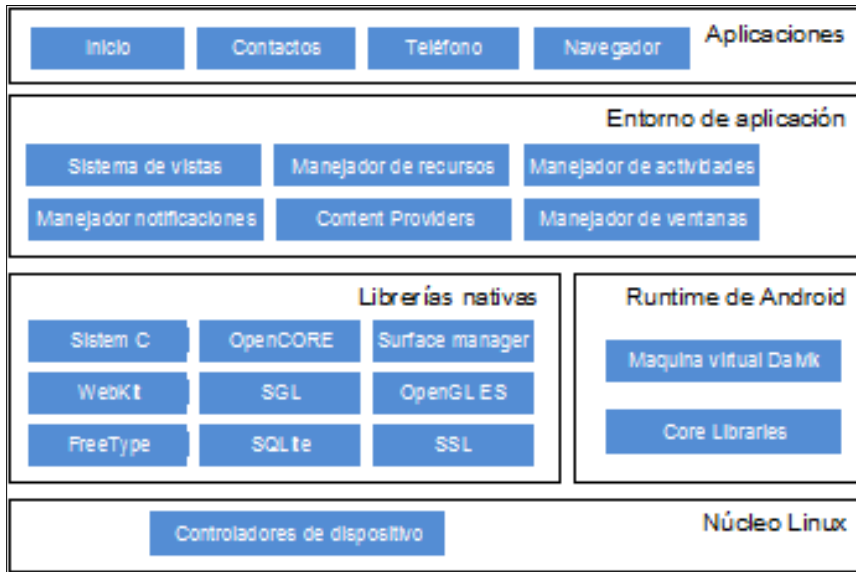


Gráfico 17: Arquitectura de Android

2.13.1.1 Kernel Linux

El núcleo de Android está formado por el sistema operativo Linux versión 2.6. Esta capa proporciona servicios como la seguridad, el manejo de la memoria, el multiproceso, la pila de protocolos y el soporte de drivers para dispositivos.

Esta capa del modelo actúa como capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila. Por lo tanto, es la única que es dependiente del hardware.

2.13.1.2 Runtime de Android

Está basado en el concepto de máquina virtual utilizado en Java. Dado las limitaciones de los dispositivos donde ha de correr Android (poca memoria y procesador limitado) no fue posible utilizar una máquina virtual Java estándar. Google tomó la decisión de crear una nueva, la máquina virtual Dalvik, que respondiera mejor a estas limitaciones.

Algunas características de la máquina virtual Dalvik que facilitan esta optimización de recursos son: que ejecuta ficheros Dalvik ejecutables (.dex) –formato optimizado para ahorrar memoria. Además, está basada en registros. Cada aplicación corre en su propio proceso Linux con su propia instancia de la máquina virtual Dalvik. Delega al kernel de Linux algunas funciones como threading y el manejo de la memoria a bajo nivel.

También se incluye en el Runtime de Android el “corelibraries” con la mayoría de las librerías disponibles en el lenguaje Java.

2.13.1.3 Librerías

Incluye un conjunto de librerías en C/C++ usadas en varios componentes de Android. Están compiladas en código nativo del procesador. Muchas de las librerías utilizan proyectos de código abierto. Algunas de estas librerías son:

System C library: una derivación de la librería BSD de C estándar (libc), adaptada para dispositivos embebidos basados en Linux.

Media Framework: librería basada en PacketVideo's OpenCORE; soporta codecs de reproducción y grabación de multitud de formatos de audio vídeo e imágenes MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG y PNG.

Surface Manager: maneja el acceso al subsistema de representación gráfica en 2D y 3D.

WebKit: soporta un moderno navegador web utilizado en el navegador Android y en la vista webview. Se trata de la misma librería que utiliza Google Chrome y Safari de Apple.

SGL: motor de gráficos 2D.

Librerías 3D: implementación basada en OpenGL ES 1.0 API. Las librerías utilizan el acelerador hardware 3D si está disponible, o el software altamente optimizado de proyección 3D.

Free Type: fuentes en bitmap y renderizado vectorial.

SQLite: potente y ligero motor de bases de datos relacionales disponible para todas las aplicaciones.

SSL: protocolo criptográfico que proporciona comunicaciones seguras por una red, comúnmente Internet.

2.13.1.4 Entorno de aplicación

Proporciona una plataforma de desarrollo libre para aplicaciones con gran riqueza e innovaciones (sensores, localización, servicios, barra de notificaciones).

Esta capa ha sido diseñada para simplificar la reutilización de componentes. Las aplicaciones pueden publicar sus capacidades y otras pueden hacer uso de ellas (sujetas a las restricciones de seguridad). Este mismo mecanismo permite a los usuarios reemplazar componentes.

Una de las mayores fortalezas del entorno de aplicación de Android es que se aprovecha el lenguaje de programación Java. El SDK de Android no acaba de ofrecer todo lo disponible para su estándar del entorno de ejecución Java (JRE), pero es compatible con una fracción muy significativa de la misma. Los servicios más importantes que incluye son:

Views: extenso conjunto de vistas, (parte visual de los componentes).

Resource Manager: proporciona acceso a recursos que no son en código.

Activity Manager: maneja el ciclo de vida de las aplicaciones y proporciona un sistema de navegación entre ellas.

Notification Manager: permite a las aplicaciones mostrar alertas personalizadas en la barra de estado.

Content Providers: mecanismo sencillo para acceder a datos de otras aplicaciones (como los contactos).

2.13.1.5 Aplicaciones

Este nivel está formado por el conjunto de aplicaciones instaladas en una máquina Android. Todas las aplicaciones han de correr en la máquina virtual Dalvik para garantizar la seguridad del sistema.

Normalmente las aplicaciones Android están escritas en Java. Para desarrollar aplicaciones en Java podemos utilizar el Android SDK. Existe otra opción consistente en desarrollar las aplicaciones utilizando C/C++. Para esta opción podemos utilizar el Android NDK (Native Development Kit).

2.13.2 Servicios REST / HTTP

[BRITO 09], afirma que los Servicios REST son un conjunto de técnicas orientadas a crear servicios web en los que se renuncia a la posibilidad de especificar la interfaz de los servicios de forma abstracta a cambio de contar con una convención que permite manejar la información mediante una serie de operaciones estándar.

La convención utilizada no es otra que el protocolo HTTP. La idea detrás de REST es el desarrollo de servicios orientados a la manipulación de recursos. En un servicio REST típico, tenemos una URL por cada recurso (documento, entidad, etc.) que gestionamos, y que realiza una tarea diferente sobre dicho recurso en función del método HTTP que utilizemos.

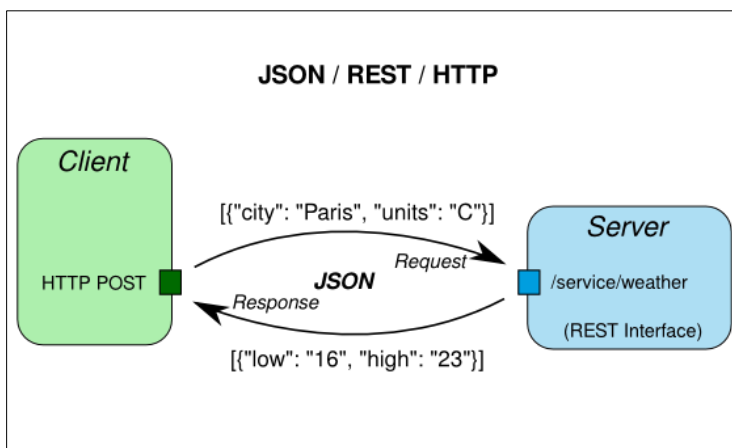


Gráfico 18: Servicios REST / HTTP

2.13.3 SQLite

[BARBANCHO, BENJUMEA + 12], SQLite es otro sistema de gestión de base de datos relacional. La principal diferencia con los otros sistemas similares es que no se base en una arquitectura cliente/servidor, pues SQLite es independiente, realizándose simplemente llamadas a subrutinas o funciones de las propias librerías de SQLite, lo cual reduce ampliamente la latencia (tiempo de propagación) en cuanto al acceso a las bases de datos. Por ello, la base de datos, compuesta por la definición de las tablas, índices y los propios datos es guardada en un solo fichero estándar y en un solo ordenador.

2.13.4 JSON

[GARCIA 14], Es un formato ligero para el intercambio de datos completamente independiente del lenguaje de programación utilizado, lo que facilita la comunicación entre distintos dispositivos. La simplicidad de JSON ha dado lugar a la generalización de su uso, especialmente como alternativa a XML en AJAX. El beneficio de JSON frente a otras alternativas es que representa mejor la estructura de los datos y requiere menos codificación y procesamiento.

JSON está constituido por dos estructuras:

Una colección de pares de nombre/valor.

Una lista ordenada de valores.

CAPÍTULO III: ESTADO DEL ARTE

3.1 Iniciativa para la integración de la infraestructura regional sudamericana

3.1.1 Importancia de IIRSA

[VAN 13], IIRSA es el único plan regional de infraestructura por su tamaño y concepto de la región que integra América del sur, Esta iniciativa fue tomada el 31 de agosto – 1 setiembre 2000 en Brasil por los jefes de estado de los 12 países de América del sur: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela.

“IIRSA is unique in its size and concept as a region-wide plan for integrated infrastructure in South America (IIRSA 2004 and 2005). The Initiative was taken on 31 August-1 September 2000

In Brasilia by the Heads of State of all 12 South American countries: Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Peru, Suriname, Uruguay and Venezuela.”

Según él [MTC 13] IIRSA ha proyectado nueve ejes de integración y desarrollo a nivel sudamericano. El Perú participa en cuatro de estos ejes:

Eje del Amazonas (Perú, Ecuador, Colombia, Brasil)

Eje Perú-Brasil- Bolivia

Eje Interoceánico (Brasil-Paraguay-Bolivia-Perú-Chile)

Eje Andino (Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Bolivia y Chile).

Los proyectos que contempla IIRSA en el caso peruano, integrarían las actividades comerciales en las zonas fronterizas, como el caso del centro-oeste sudamericano constituido por Bolivia, los Estados de Acre, Rondonia, Matto Grosso, Matto Grosso

Do Sul de Brasil y nuestra Macro región sur; al igual las regiones Norte, Amazónica y Central con el Estado de Amazonas del Brasil, que tiene en su capital Manaus uno de los polos industriales más grandes de América.

Teniendo en cuenta que Brasil es el país que posee el mayor mercado interno en Sudamérica, es posible generar para el Perú grandes opciones de incrementar el comercio exterior, el turismo, existiendo además posibilidades de alianzas estratégicas, atracción de inversiones, complementariedad regional entre los Estados fronterizos, y en un horizonte de mediano plazo convertirnos en una vías de acceso para el intercambio comercial del Asia hacia el Atlántico.

Otra importancia es señalada por los autores [TACCONE, UZIEL 04] en el cual afirman que en América del Sur, la iniciativa más importante para sumar esfuerzos con la intención de mejorar e integrar la infraestructura regional se remite al año 2000, durante la primera reunión de presidentes de América del sur. En tal ocasión, se adoptó un plan de acción con propuestas para la ampliación y modernización de la infraestructura de transporte, energía y telecomunicaciones dentro de un horizonte de diez años. A este plan se lo llamo iniciativa para la integración de la infraestructura regional sudamericana (IIRSA). Su principal objetivo era transformar Sudamérica en una región más competitiva, con los beneficios obvios para todos los países del continente.

3.1.2 Porque otorgar el contrato de concesión

[MTC 13], para desarrollar los proyectos de infraestructura que requieren grandes montos de inversión, manteniendo un eficiente manejo de la política fiscal, el gobierno del Perú se encuentra promoviendo la participación del sector privado en la construcción de estas obras a través de esquemas innovadores de asociación público-privada.

3.1.3 Tramo 2 de IIRSA centro

[MTC 13], El Proyecto del Tramo 2 de IIRSA Centro se ubica en las Regiones de Lima, Pasco y Junín y comprende los sub tramos Puente Ricardo Palma - La Oroya – La Oroya - Cerro de Pasco y La Oroya - Huancayo. Tiene una longitud aproximada de 377 km, en los cuales se ejecutarán principalmente trabajos de rehabilitación y

mejoramiento, además de las actividades de operación y mantenimiento durante el periodo de la concesión.

Los subtramos considerados son:

Sub Tramo	Descripción	Ruta	Inicio (KM)	Fin (KM)	Longitud (KM)
1	Puente Ricardo Palma-La Oroya	PE022	38.306	173.657	135.35
2	La Oroya-Huancayo				119.45
	La Oroya-Empalme ruta 003SB	PE03S	0.000	77.548	77.55
	Empalme ruta 003SB – Cruce ruta PE24	PE03SB	0.000	39.000	39.00
	Cruce ruta PE24-Empalme ruta 003S (El Tambo)	PE24	291.600	294.500	2.90
3	La Oroya-Dv. Cerro de Pasco	PE03N	0.000	122.572	122.57
	T O T A L				377.37

Tabla 3: Subtramos del Tramo 2 IIRSA Centro

El Contrato de Concesión responde a un esquema BOT (build, operate and transfer), por ello, la transferencia de actividades antes referidas no supone la transferencia de propiedad de la infraestructura que forma parte de los Sub Tramos de la Concesión, la misma que en todo momento mantiene su condición pública.

La modalidad de la Concesión es auto sostenible, lo que implica que el estado no tendrá que invertir recursos públicos en esta obra, ya que el privado financiará las actividades para brindar el servicio público en las condiciones óptimas.

El plazo de la concesión se otorga por 25 años, contados desde la Fecha de Suscripción del Contrato. Las obras a cargo del CONCESIONARIO, se deberán iniciar a más tardar a los trescientos (300) días calendario de la fecha de suscripción del contrato.



Gráfico 19: Tramo 2 IIRSA Centro

3.1.4 Tendencia de conservación vial por niveles de Servicio

[TECNOLOGÍAS VIALES 07] expone que mediante resolución ministerial N° 223-2007-MTC-02, modificada por resolución ministerial N° 408-2007-MTC/02, se creó el Programa “Proyecto Perú”.

Proyecto Perú” es un programa de infraestructura vial diseñado para mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones mediante Resolución Ministerial N° 817-2006-MTC/09 de fecha 07 de noviembre del 2006, aprueba la política del Sector Transportes y se precisa que la infraestructura de transporte “...no sea un fin en sí

misma, sino el medio adecuado para que se realicen servicios de transporte seguros, eficientes y de calidad.”

El Programa “Proyecto Perú” aspira a establecer un sistema de contratación de las actividades de conservación de la infraestructura vial, mediante contratos en los que las prestaciones se controlen por niveles de servicio y por plazos iguales o superiores a tres (3) años, que implican el concepto de “transferencia de riesgo” al Contratista.

Ventajas del Proyecto:

Mayor énfasis en la Conservación Vial, consecuentemente menores intervenciones en rehabilitaciones.

Contratos de mediano plazo, lo que permitirá planificar mejor las inversiones en la infraestructura vial.

Permite el crecimiento paulatino de las carreteras, según sus necesidades, de acuerdo al aumento de tránsito.

Al tratarse de contratos de mediano plazo, estabiliza los ingresos de los contratistas, permitiendo la generación de nuevas tecnologías aplicadas a la conservación vial.

Al tener carreteras permanentemente en buenas condiciones, se reducirán los conflictos por exclusión social.

Se revisó que actualmente la tendencia es realizar concesiones de carreteras por niveles de servicio para eso necesario establecer los niveles de servicio, según [LEN DICOSTANZO 10], nos menciona que es necesario definir la métrica del servicio, de forma que podamos medir cuantitativamente y evaluar periódicamente estos niveles. A fin de que aumenten la satisfacción del cliente y la rentabilidad del negocio, así como construir una buena reputación.

“Service and performance metrics are used to quantitatively and periodically measure and assess the level of service you provide. For example, a service desk supervisor looking to improve an organization's response time to customer issues needs to know what the current level of service is before they can identify strategies for improvement.

Some questions you might need answers to are:

What is the current level of service we provide to customers?

What are the different types of issues we receive calls on?

What is our turnaround time on critical issues?

What is our turnaround time on low-priority but potentially high-profile areas like on boarding new employee?

What are our current goals for how quickly we deal with customer issues and how does our actual performance measure up?

Finding the answers to these questions isn't always easy, but when you have them, you can develop process improvements that will increase customer satisfaction and return business, and build a reputation that precedes you.”

Utilidad en el Proyecto de tesis:

La presente investigación proporciona información sobre la Integración de la infraestructura regional sudamericana (IIRSA), los contratos de concesión los cuales son un punto muy importante para los proyectos de infraestructura, por otro lado, describe el Tramo 2 de IIRSA Centro, los subtramos que contempla y los niveles de servicio en la conservación Vial. A partir de estos puntos se obtiene como resultado la decisión de desarrollar un sistema móvil que permita administrar la información para el mantenimiento de carreteras, aplicando niveles de servicio.

En el desarrollo de nuestro proyecto se tomará en cuenta la tendencia de la conservación vial en base a niveles de servicio, lo cual permitirá la administración de los activos existentes en las carreteras.

3.2 Sistemas de mantenimiento Vial

[P. MANDIARTHA 11], el sistema de gestión de mantenimiento (MMS) es una base de datos diseñada para optimizar la gestión de las actividades de mantenimiento, es una herramienta de gestión para los proyectos de planificación, construcción, mejora del capital, reparación y reemplazo de equipo.

“The Maintenance Management System (MMS) is a computerized database designed to optimize the management of deferred maintenance and capital improvement activities throughout the Service by using standardized procedures to document and prioritize field facility and equipment needs and to report accomplishments. It is a management tool for planning and budgeting deferred maintenance, capital improvement, equipment repair and replacement, and construction projects.”

En base a los lineamientos antes mencionado realizaremos una comparativa de los sistemas que se están utilizando actualmente en el mercado.

3.2.1 Sistemas de gestión del mantenimiento

[MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS 08], este sistema contiene un módulo de Inventario de elementos de la carretera, que puede ir asociado a un GIS y a diversos archivos complementarios como fotos y videos. Así mismo tiene la posibilidad de revisar cualquier detalle de los elementos de la carretera. Así también contiene un indicador de estado, el cual se obtiene directamente en aquellos casos en los que es posible auscultar mecánicamente el elemento, o bien mediante la conversión en un valor numérico del conjunto de datos aportados por la inspección.

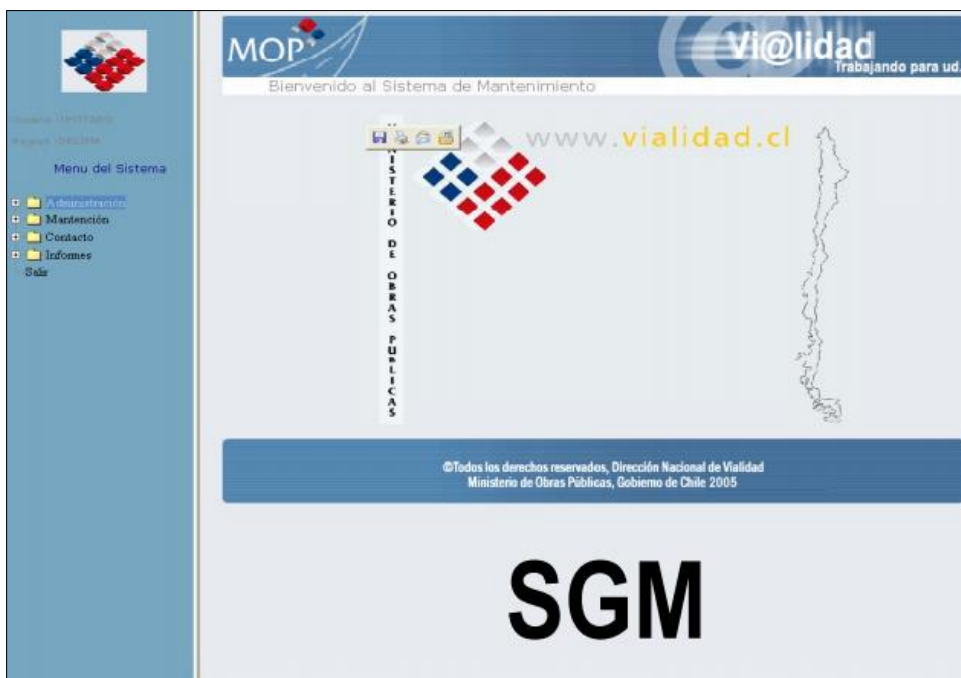


Gráfico 20: Pantallas de GSM

La programación de la conservación ordinaria suele ser anual, incluyéndose en diciembre de cada año en el plan anual del año siguiente la reparación de todos los elementos cuyos indicadores superan a los establecidos como máximos por la Carta de Servicios. Este sistema no contiene módulo móvil.

Utilidad en el Proyecto de Tesis:

El sistema estudiado contiene un módulo de consulta, el cual permite visualizar los elementos o activos de la carretera, así como el estado de estos. A partir de esto, aplicaremos el módulo de visualización de activos de la carretera durante todo el proceso de mantenimiento de carreteras.

Para el desarrollo de nuestro aplicativo móvil también se tomará en cuenta la visualización de estados pero de la orden de trabajo, teniendo en cuenta que cada orden de trabajo agrupa a uno o más actividades.

3.2.2 Sistema SmartRoads de gestión web de carreteras (SGWC)

Software desarrollado por la empresa española INTERNOVA con Premio Nacional ACEX a la Seguridad en la Conservación en España.

Según [TECNOCARRETERAS 13], El Sistema de Gestión Web de Carreteras (SGWC) permite acceder a toda la información de forma integrada, contando con una serie de características que lo convierten en una solución óptima para los gestores de la carretera:

Sistema multiusuario con diferentes roles, lo que permite que en el mismo entorno se gestionen diferentes carreteras, empresas (que trabajan en unas u otras) y trabajadores, cada uno de ellos con sus permisos de acceso, edición o visualización completamente configurables.

La versión específica para las Tablets portátiles, destinada a permitir la introducción de las actividades realizadas (en la Agenda de Vialidad y en la Agenda de Conservación) por los operarios in-situ



Gráfico 21: Pantallas de SGWC

Puede acceder a la gestión básica de la incidencia, de forma que podrá iniciar y finalizar la tarea que vaya a ejecutar mediante un simple click. Adicionalmente, podrá adjuntar imágenes, vídeo y texto para iniciar las observaciones oportunas.

Utilidad en el Proyecto de Tesis:

El sistema estudiado contiene un módulo de seguridad, el cual maneja perfiles, es decir el acceso al aplicativo se realizará según el trabajo que realiza el usuario, también cuenta con una versión para tablet la cual contiene funcionalidades de subir imágenes, videos y texto. Tomando en cuenta la importancia que es el manejo de perfiles, en nuestro desarrollo se está teniendo en cuenta el diseño de un menú diferente por cada perfil. También agregaremos funcionalidades de captura de fotos junto con la fecha, hora y lugar donde se esté realizando el trabajo en el informe de verificación.

3.2.3 GSM programa Terex 2009

[ESTADO EN ARAGÓN 09], La primera versión del programa Terex se confeccionó en 2001, en la Unidad de Carreteras de Teruel, para facilitar la gestión de la conservación ordinaria, en el marco de la Gestión Sistemizada del Mantenimiento (GSM). En esta sección se incluye la versión Terex 2009, que incorpora la toma de datos en campo con pequeñas terminales dotadas de antena GPS, así como un sistema de información geográfica. Esta versión incorpora la posibilidad de correlación entre la toma de datos de inspección de puentes del Terex y la del Sistema de Gestión de Puentes, desarrollado este último por la Dirección General de Carreteras.

En la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón se ha instalado la versión TerexSincro, que permite la gestión en campo mediante Tablets, y el archivo de los datos y su gestión a través de Internet. Esto permite enlazar y trabajar conjuntamente con diversas bases de datos, correspondientes a distintos Sectores de Conservación.

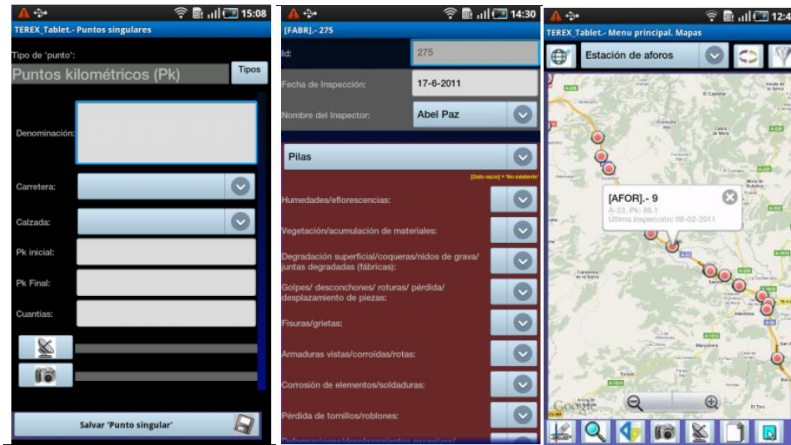


Gráfico 22: Pantallas de TEREX

El modulo para Tablets tienen las funcionalidades de registro de inspectores, Mapas en los cuales se muestran los elementos de la vía de forma gráfica y amigable, mantenimiento de elementos de la vía agregar referencias de ubicación del elemento y fotos.

Utilidad en el Proyecto de Tesis:

El sistema estudiado contiene funcionalidades de registro de activos viales en el lugar de trabajo, también contiene un mapa el cual permite ubicar a un activo vial de forma amigable. Para el desarrollo de nuestro aplicativo móvil no se considera el registro de los activos viales en la carretera, pero si consideraremos la actualización del nivel de servicio en base al informe de verificación que realiza el supervisor.

3.3 Benchmarking

BENCHMARKING Sistema móvil de conservación vial			
	SISCOV Móvil / Web	SGWC	TEREX_Tablet
ASPECTOS FUNCIONALES			
Trabajar sin conexión de datos	4	4	0
Consulta de la carretera(Google Maps)	0	4	3
Consultar lista de activos de la carretera	4	3	3
Consultar por tipos los elementos de la carretera	4	0	4
Administración de activos de la carretera	0	0	2
Registrar fotos	4	4	4
Registro de videos	0	2	0
Coordenadas UTM (Ubicación Google Maps)	0	4	4
Recepción de órdenes de trabajo	3	0	1
Generar informen diario	4	4	0
Consultar actividades	4	0	2
Asignar recurso	3	0	0
Registrar avance diario	3	2	0
Registrar incidencias	4	4	2
Solicitar verificación de actividades	2	0	0
Registrar revisión de actividades	2	3	0
Registrar mediciones parámetros de la vía	4	3	0
Registrar observaciones de la revisión	4	3	0

CARACTERISTICAS DEL PROGRAMA			
Multimedia interactivo touch	4	4	4
PARAMETRIZACION			
Soporte y actualizaciones	4	2	2
Asistencia al cliente	2	4	4
TOTAL	59	50	35
SOFTWARE BASE			
Sistema operativo móvil	Android	Android	Android
REQUISITOS MÍNIMOS			
Procesador	Android 1GH	Android 1GH	Android 1GH
Memoria	1 Gb	1 Gb	1 Gb
DATOS COMERCIALES			
Fabricante – país	Perú	España	España
Año de fabricación	2013	2011	2009
Usuarios	Operarios		Operarios

Tabla 4: Benchmarking de soluciones encontradas

LEYENDA										
No tiene funcionalidad	0	Malo	1	Regular	2	Bueno	3	Muy Bueno	4	

Tabla 5: Leyenda de benchmarking

Utilidad en el Proyecto de Tesis:

Después de esta investigación concluimos con lo siguiente: El Sistema SGWC contiene una funcionalidad de trabajar sin conexión en campo, así como el de sincronizar información cuando exista conexión a internet. Los sistemas SGWC y TEREX contienen funcionalidades de consulta del activo mediante google Maps de forma ONLINE.

Para el desarrollo de nuestro aplicativo móvil se utilizará como base los sistemas antes mencionados, para el diseño de la arquitectura nos basaremos en la aplicación SGWC, la cual nos permite acceder de forma ONLINE y OFFLINE.

CAPÍTULO IV: MODELADO DEL NEGOCIO

4.1 Reglas del negocio

R001	La planificación de la carga de trabajo se realiza una vez al año, esto consiste en listar las actividades que se llevarán a cabo el año siguiente.
R002	Existe planificación de trabajo mensual, la cual se realiza antes de empezar el mes y para esto se tienen en cuenta las actividades en curso.
R003	El Jefe/Gerente de la concesionaria es la única persona con la autoridad de aprobar las órdenes de trabajo.
R004	El Responsable de Campo es quien recepciona y confirma la Orden de Trabajo.
R005	Los informes diarios se generan sobre las órdenes de trabajo en curso.
R006	Todo informe diario debe contener evidencias de avances de cada una de las actividades (Registro de fotos).
R007	Las PYMES tienen que informar al concesionario los datos de los trabajadores con 10 días hábiles, antes de su trabajo.
R008	Un recurso puede participar en más de una actividad.
R009	El responsable de campo es quien presenta el informe diario sobre la orden de trabajo.

R010	El responsable de campo es quien presenta la solicitud de conformidad de la actividad.
R011	La verificación por parte del supervisor de campo se realiza una vez finalizada una o más actividades.
R012	Toda supervisión debe de contener evidencias de la actividad supervisada.
R013	El supervisor de campo es quien aprueba la conformidad de la orden de trabajo.
R014	Las órdenes de trabajo pueden ser canceladas antes de ser confirmadas por el responsable de campo.
R015	Las órdenes de trabajo contienen un conjunto de actividades, estas pueden ser como máximo 3 actividades.
R016	En el caso que el Responsable de campo no confirme las órdenes de trabajo, este no podrá acceder al resto de funcionalidades del aplicativo.

Tabla 6: Reglas del Negocio

4.2 Casos de uso del negocio

4.2.1 Relación de casos de uso del negocio

CUN_Planificar_Actividad

CUN_Ejecutar_Orden_Trabajo

CUN_Verificar_Orden_Trabajo

4.2.2 Diagrama de casos de uso del negocio

En el presente diagrama hemos identificado a dos actores del negocio, como primer actor tenemos a “OSITRAN” que es el ente regulador quien supervisa que se cumpla las condiciones y reglas del contrato entre la concesionaria y el MTC. Este invoca al caso de uso de negocio: “Planificar Actividad” ya que OSITRAN es quien solicita el plan de actividades para el año.

Como segundo actor tenemos a la “Concesionaria” este actor es quien solicita la ejecución y verificación de las órdenes de trabajo, por lo cual invoca a los casos de uso de negocio: “Ejecutar Orden de Trabajo” y “Verificar Orden de Trabajo.”

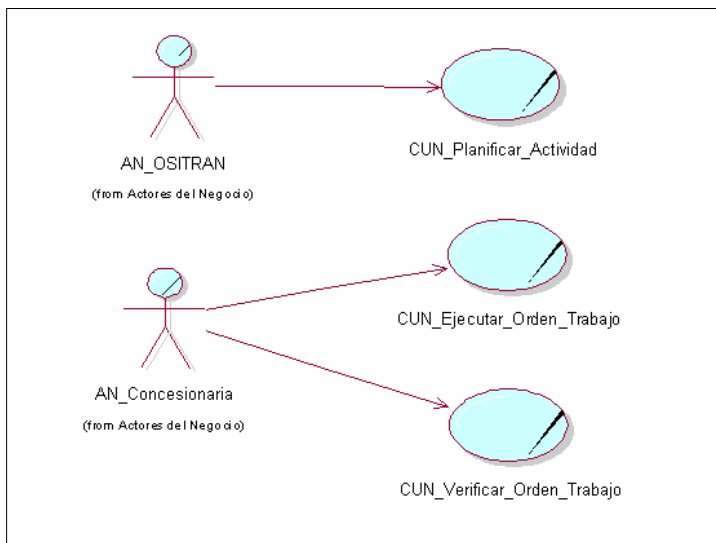


Gráfico 23: Diagrama de Casos de uso del Negocio

4.2.3 Especificación de casos de uso del negocio

4.2.3.1 Planificar actividad

Breve Descripción:

En este caso de uso del negocio, OSITRAN solicita la planificación del conjunto de actividades a realizar en el siguiente año.

Actor(es):

OSITRAN

Es el actor principal, quien supervisa que se cumpla las condiciones y reglas del contrato entre la concesionaria y el MTC.

Pre-Condición:

Tener inventariado los problemas o incidentes existentes en la vía o carretera.

Flujo de Eventos:

El caso de uso inicia cuando el OSITRAN solicita la elaboración de la planificación de Anual.

El operador registra en el sistema las actividades necesarias para la resolución de los problemas en la carretera; con la elaboración de una Orden de trabajo.

El operador prioriza y programa las órdenes de trabajo registradas en el sistemas.

El coordinador de Oficina revisa la programación de la orden de trabajo.

El Jefe de oficina aprueba y envía la orden de trabajo en OSITRAN.

Flujo Alternativo

Programación de actividades [En caso exista observación]

4.1. El coordinador solicita al operador una reprogramación de la orden de trabajo.

4.2. El caso de uso continúa en el punto 3 del flujo básico.

Post-Condición

Ninguno.

4.2.3.2 Ejecución orden de trabajo

Breve Descripción:

Este caso de uso se realiza la ejecución de órdenes de trabajo planificadas.

Actor(es):

La concesionaria.

Pre-Condición:

Contar con actividades programadas.

Flujo de Eventos:

El responsable de campo confirma la recepción de órdenes de trabajo.

El operador de campo elabora informe diario.

El operador de campo registra los recursos involucrados en la ejecución de la actividad.

El operador de campo registra evidencias del estado actual del activo.

Registra las mediciones obtenidas en el campo.

El responsable de campo verifica el informe diario.

El responsable de campo presenta el informe diario.

El operador de oficina revisa el informe diario.

El operador de oficina aprueba el informe diario.

El operador de campo elabora informe de fin de actividad.

Flujo Alternativo

Informe Diario [no contiene toda la información]

2.1. El responsable de campo observa la orden de trabajo.

2.2. El operador actualiza el informe diario

2.3. El caso de uso continúa en el punto 4 del flujo básico.

Informe Diario [Actividades no concluidas]

5.1. El operador de oficina detecta que no se ha finalizado la actividad.

5.2. El operador de oficina registra observación.

5.3. El caso de uso continúa en el punto 2 del flujo básico.

Informe Diario [Faltan sincerar costos]

5.1. El operador de oficina registra el motivo de falta por la observación.

5.2. El operador de campo actualiza el informe diario

5.3. El caso de uso continúa en el punto 4 del flujo básico.

Post-Condición

Ninguno.

4.2.3.3 Verificación orden de trabajo

Breve Descripción:

En este caso de uso la concesionaria realiza la verificación de la orden de trabajo.

Actor(es):

La concesionaria.

Pre-Condición:

Actividades concluidas.

Flujo de Eventos:

El responsable de campo solicita conformidad de la finalización de la actividad.

El operador de oficina asigna supervisor para la verificación de fin de actividades.

El supervisor de campo realiza verificación de cumplimiento.

Verifica que se cumplan todas las actividades de la Orden de trabajo.

El supervisor de campo realiza la medición de los activos y lo registra en un formulario.

El supervisor registra los datos tomados en la medición del activo en el sistema.

El Operador de campo de conformidad de Orden de trabajo

Flujo Alternativo

Niveles de servicio [No cumple NS]

3.1. El Supervisor de campo rechaza el cumplimiento de NS.

3.2. El Operador de Campo subsana las observaciones.

3.3. El responsable de campo informa de las observaciones levantadas.

8.4. El caso de uso continua el punto1 del flujo básico.

Post-Condición

Ninguno

4.3 Diagrama de actividades del negocio

4.3.1 Planificar actividad

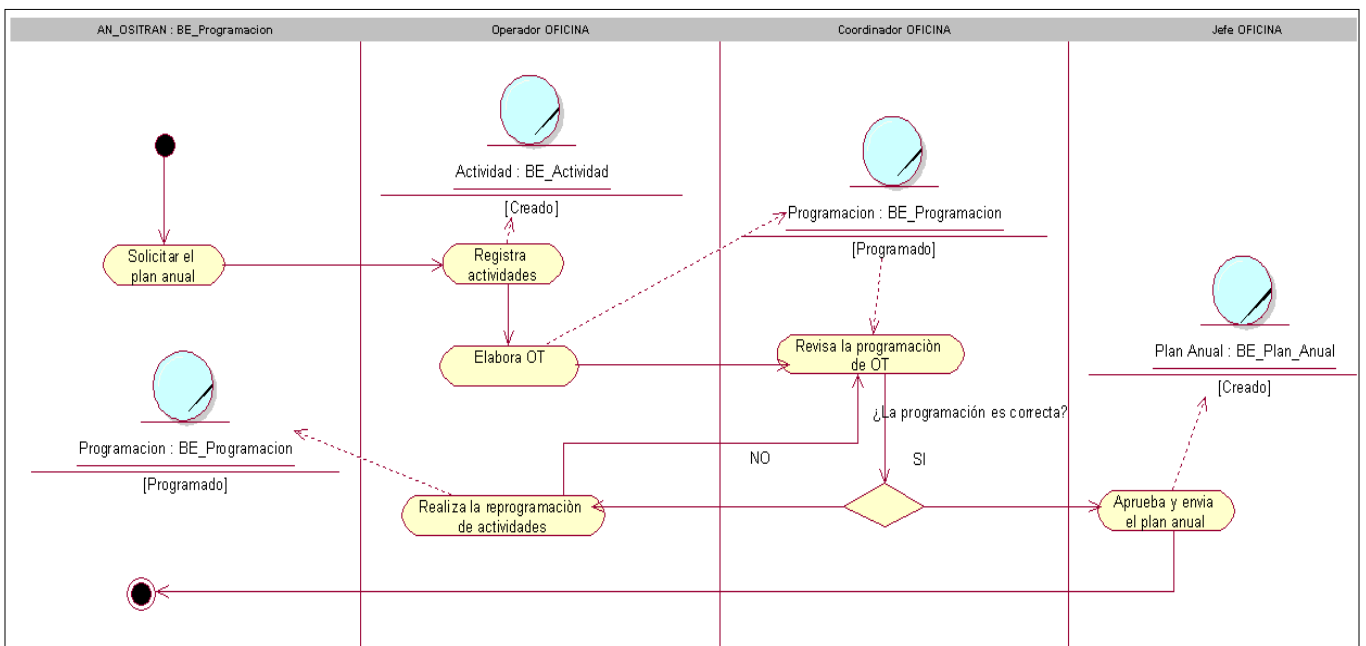


Gráfico 24: Diagrama Actividades - Planificar Actividad

4.3.2 Ejecución orden de trabajo

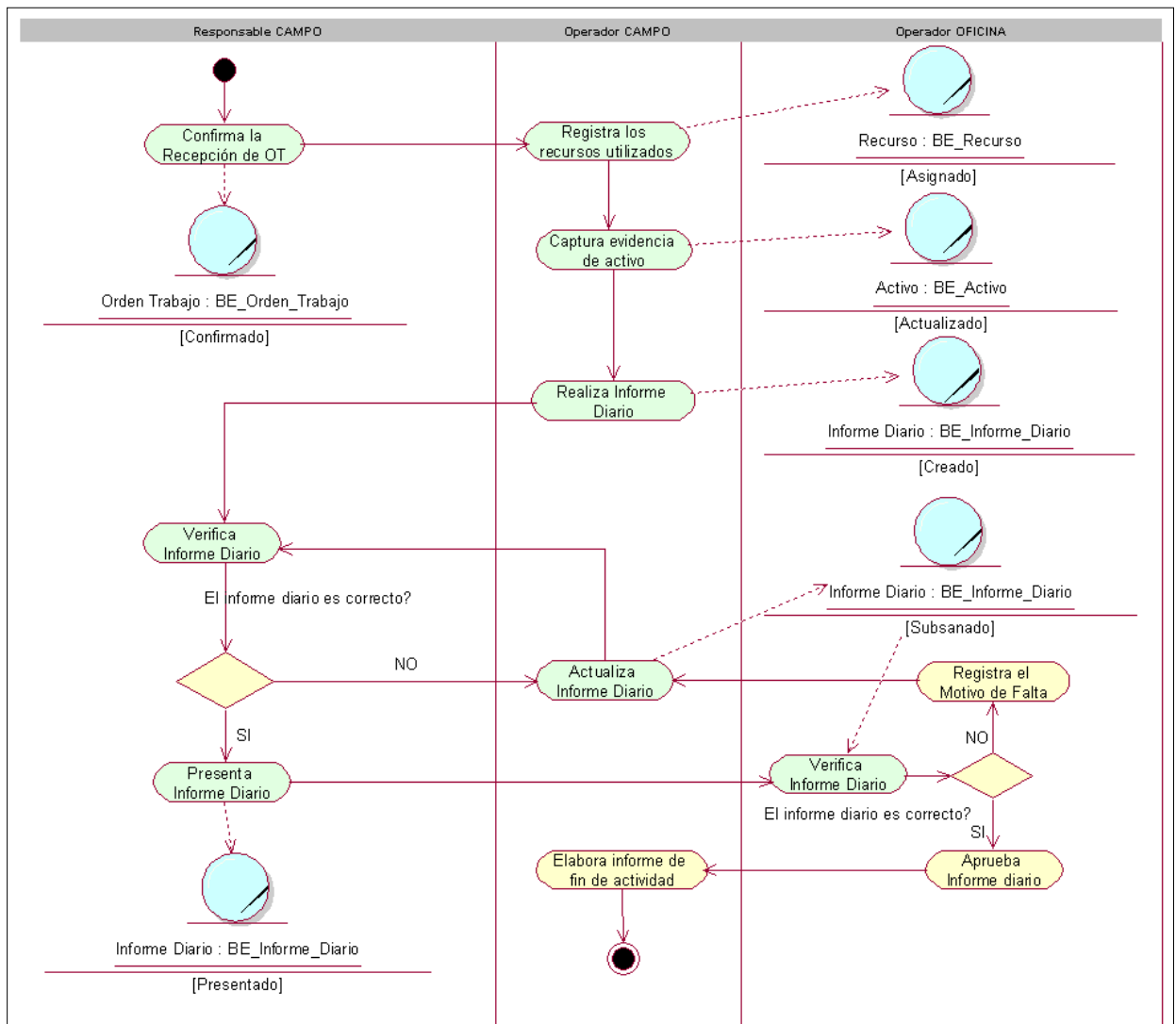


Gráfico 25: Diagrama Actividades – Ejecución de Orden de Trabajo

4.3.3 Verificación orden de trabajo

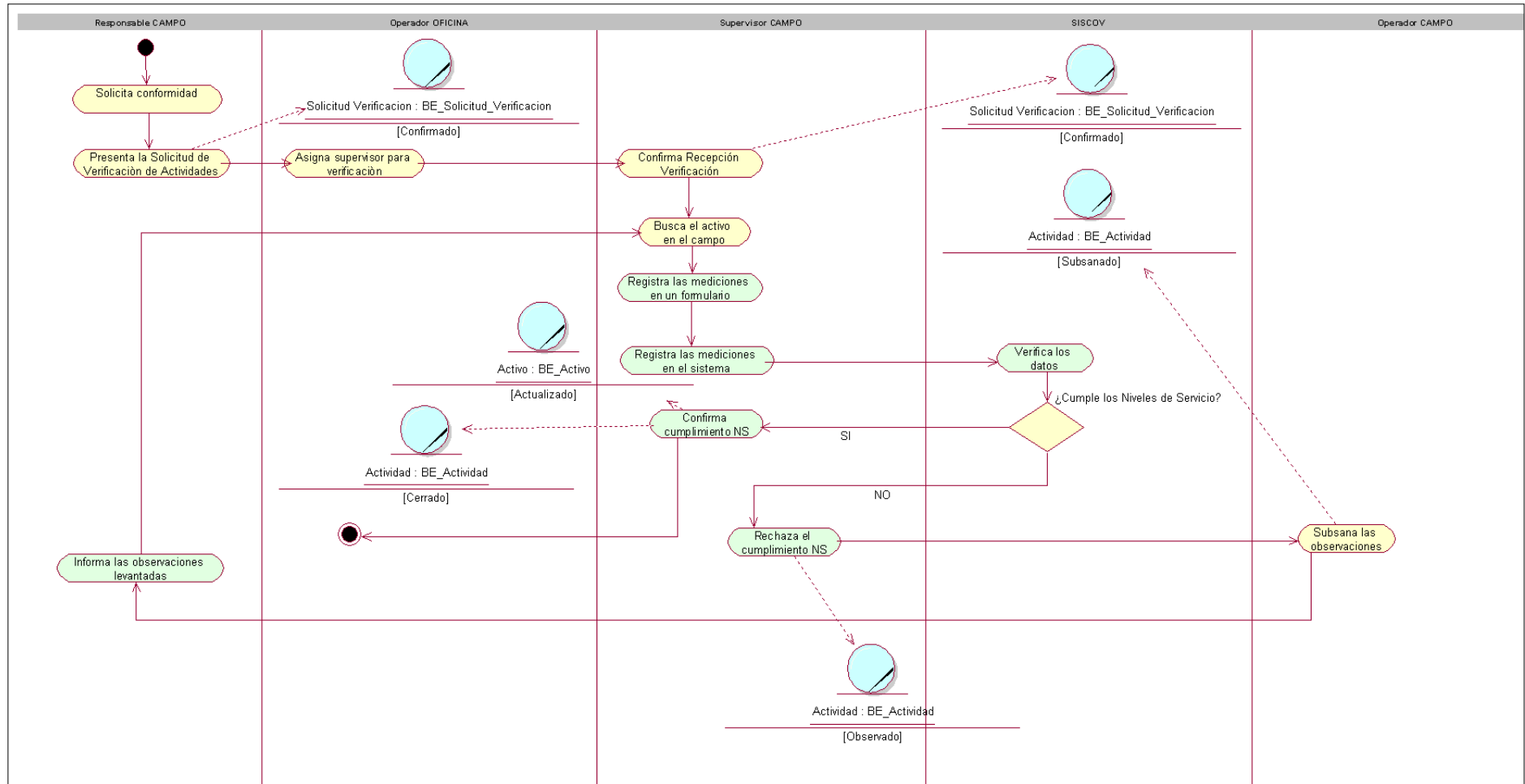


Gráfico 26: Diagrama Actividades – Verificación de Orden de Trabajo

4.3.4 Diagrama de clases de objetos del negocio

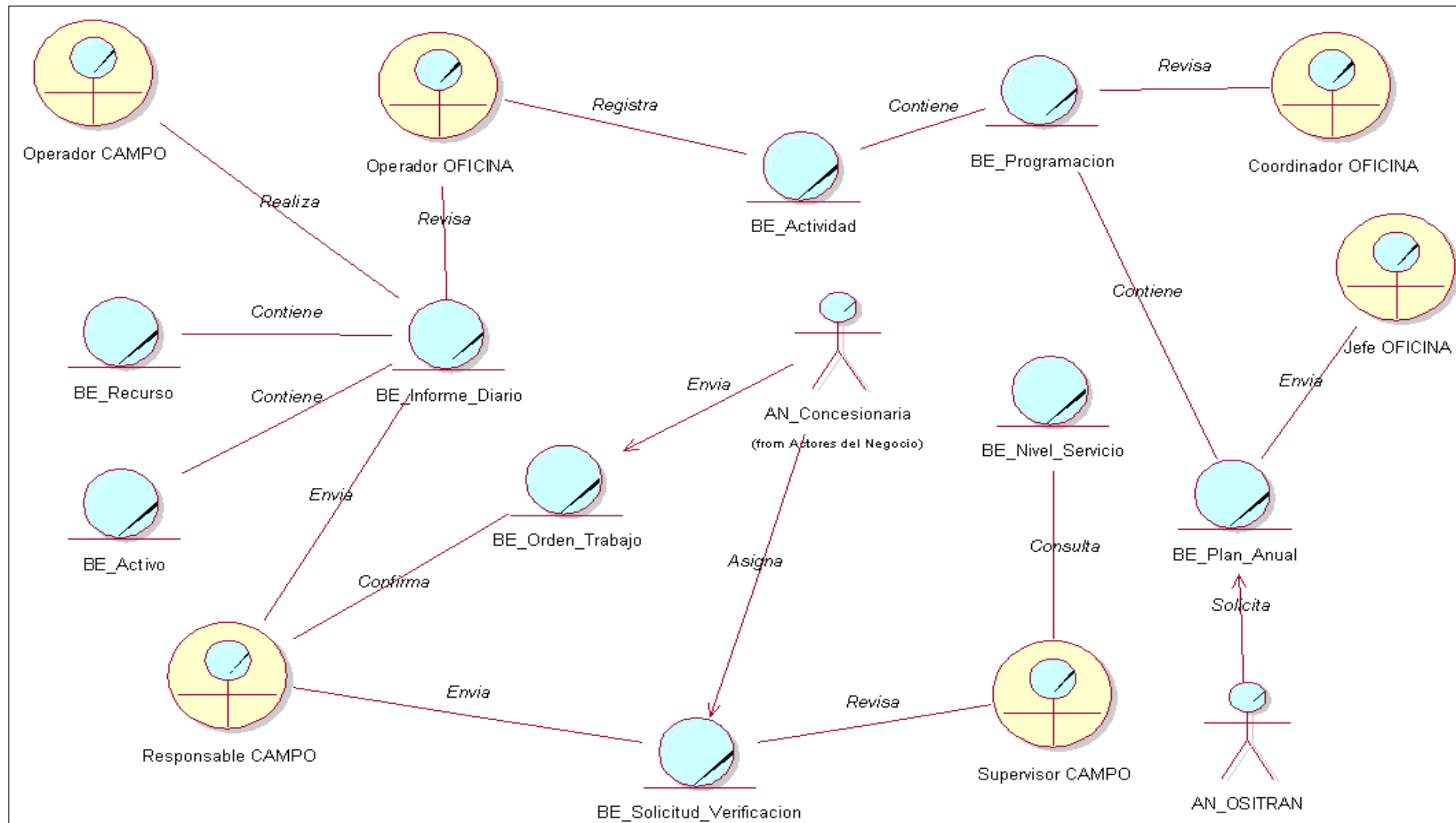


Gráfico 27: Diagrama de clases de objetos del negocio

4.3.5 Matriz Actividades vs Responsabilidades

CUN	Nro.	Actividad	Nro.	Responsabilidades	Actor del Sistema	Nro.	CUS
Ejecución orden de trabajo	1	Confirma la recepción Orden de Trabajo	1	Confirmación de la Orden de Trabajo	Responsable de Campo	1	Confirmar Orden Trabajo
	2	Registra los Recursos Utilizados	2	Realizar el Informe diario	Operador de Campo	2	Elaborar Informe Diario
	3	Captura evidencia del activo				3	Registrar Avance
	4	Realiza Informe Diario				4	Registrar Fotos
	5	Actualiza Informe Diario				5	Asignar Recursos
	6	Verifica Informe Diario				6	Consultar Observación
	7	Presenta Informe Diario	3	Presentación de la Orden de Trabajo	Responsable de Campo	7	Presentar Informe Diario
Verificación Orden de Trabajo	8	Elaboración Solicitud de Conformidad Verificación de Cumplimiento	4	Realizar la Solicitud de Conformidad de Cumplimiento	Operador de Campo	8	Registrar ANS
	9	Presentación Solicitud de Conformidad Verificación de Cumplimiento	5	Presentar la Solicitud de Conformidad de Cumplimiento	Responsable de Campo	9	Registrar Foto Verificación
	10	Informa las observaciones levantadas				10	Solicitar Verificación Cumplimiento
	11	Busca el activo en el campo	6	Realizar la Verificación de Cumplimiento	Supervisor de Campo	8	Registrar ANS
	12	Registra las mediciones en un formulario				11	Registrar Foto Verificación
	13	Registra las mediciones en el sistema				12	Registrar Observación
	14	Verifica los datos				7	Confirmar la Solicitud de Cumplimiento
	15	Confirma cumplimiento NS	16	Rechaza el cumplimiento NS			

Tabla 7: Matriz de Actividades VS Responsabilidades

CAPÍTULO V: REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

5.1 Requerimientos del sistema

5.1.1 Relación de requerimientos

Requerimiento	Tipo de requerimiento	Nombre del requerimiento
RF 01	Requerimiento Funcional	Recepción de orden de trabajo
RF 02	Requerimiento Funcional	Confirmación de orden de trabajo
RF 03	Requerimiento Funcional	Elaboración de informe diario
RF 04	Requerimiento Funcional	Registro de mediciones
RF 05	Requerimiento Funcional	Registro de cumplimiento de actividades
RF 06	Requerimiento Funcional	Registrar fotos
RF 07	Requerimiento Funcional	Acceder a sistema sin conexión a internet
RF 08	Requerimiento Funcional	Consultar informe diario
RF 09	Requerimiento Funcional	Solicitar verificación de actividades
RF 10	Requerimiento Funcional	Consultar Orden de trabajo
RF 11	Requerimiento Funcional	Registrar observaciones
RNF 01	Requerimiento No Funcional	Usabilidad

RNF 02	Requerimiento No Funcional	Confiabilidad
RNF 03	Requerimiento No Funcional	Desempeño
RNF 04	Requerimiento No Funcional	Capacidad de Soporte
RNF 05	Requerimiento No Funcional	Diseño
RNF 06	Requerimiento No Funcional	Implementación
RNF 07	Requerimiento No Funcional	Seguridad

Tabla 8: Listado de Requerimientos

5.1.2 Especificación de requerimientos funcionales

RF 01: Recepción de orden de trabajo

El responsable de campo podrá realizar la recepción de la lista de órdenes de trabajo que tendrá a tu cargo.

RF 02: Confirmación de orden de trabajo

El responsable de campo realizará la confirmación de recepción de orden de trabajo, esto indica que se dará inicio a la orden de trabajo.

RF 03: Elaboración de informe diario

El responsable de campo podrá elaborar el informe diario, el cual sirve para reportar todos los detalles respecto a la orden de trabajo es decir, avance, incidentes, recursos involucrados.

RF 04: Registro de mediciones

El operador de campo autoevaluará su trabajo mediante el registro de mediciones sobre los activos afectados en las actividades asignadas. Estos activos deben cumplir ciertos niveles de servicios.

RF 05: Registro de cumplimiento de actividades

El auditor verifica el cumplimiento de los niveles de servicios de los activos involucrados en una actividad finalizada. Realiza mediciones y las registra al sistema.

RF 06: Registrar fotos

Tanto el auditor como el operador de campo deben realizar el registro de fotos como evidencia de los avances realizados.

RF 07: Acceder a sistema sin conexión a internet

Ingresar al sistema sin necesidad de tener acceso a datos o conexión wifi. Es decir ingresar al sistema off line y poder registrar y consultar datos.

RF 08: Consultar informe diario

Poder tener una vista del calendario general que se está trabajando por orden de trabajo y poder consultar los informes diarios en los diferentes estados.

RF 09: Solicitar verificación de actividades

El responsable de campo debe poder solicitar la verificación de las actividades finalizadas por su equipo de trabajo.

RF 10: Consultar Orden de trabajo

Lista de órdenes de trabajo asignadas.

RF 11: Registrar observaciones

Registro de observaciones detectadas en los infórmenos diarios y verificación de cumplimiento de niveles de servicio.

Especificación de requerimientos no funcionales

RNF 01: Requerimientos de Usabilidad

Las interfaces del usuario deberán ser amigables e intuitivas para su uso respectivo.

El usuario se encontrará informado en todo momento sobre posibles errores cuando interactúe con el sistema.

Debe utilizarse estándares para las interfaces, con la finalidad que el usuario conozca el aplicativo en su totalidad.

RNF 02: Requerimientos de Confiabilidad

El sistema debe estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

El sistema debe tener unas credenciales para poder acceder a este.

RNF 03: Requerimientos de Desempeño

El tiempo de respuesta del sistema debe ser aproximadamente en promedio de 5 segundos, considerando las horas picos.

RNF 04: Requerimientos de Capacidad de Soporte

Se tendrá un inventario de todos los componentes que interactúen en este sistema con la facilidad de poder realizarle cambios a pedido del usuario.

RNF 05: Requerimientos de Diseño

Se utilizarán los diagramas UML como los de análisis, diseño y arquitectura que proporcionarán al desarrollador un mayor entendimiento del sistema, permitiéndole hacer modificaciones en un futuro.

RNF 06: Requerimientos de Implementación

Para el desarrollo del sistema, se utilizará los estándares de programación así como las convenciones propias del lenguaje java como el de la base de datos.

Se debe garantizar que los datos almacenados en la base de datos no sufrirán pérdida o daño alguno.

RNF 07: Requerimientos de Seguridad

Se encriptarán los datos del usuario al momento de establecer la comunicación con el servidor Web, así también utilizaremos los mecanismos nativos de Android para el aseguramiento de los datos que se encuentran en el aplicativo local.

5.2 Casos de Uso del Sistema

5.2.1 Diagrama de actores del sistema

Como actor principal tenemos al Usuario Móvil; ya que tanto el Supervisor como el Operador de campo son Usuarios Móviles con diferente perfil, es decir cada uno de ellos con diferentes accesos al sistema.

También, se puede observar que tenemos al Operador de Campo como padre del actor Responsable de Campo, esto es porque el Responsable de campo tiene acceso a ciertas funcionalidades del Operador, más no todas.

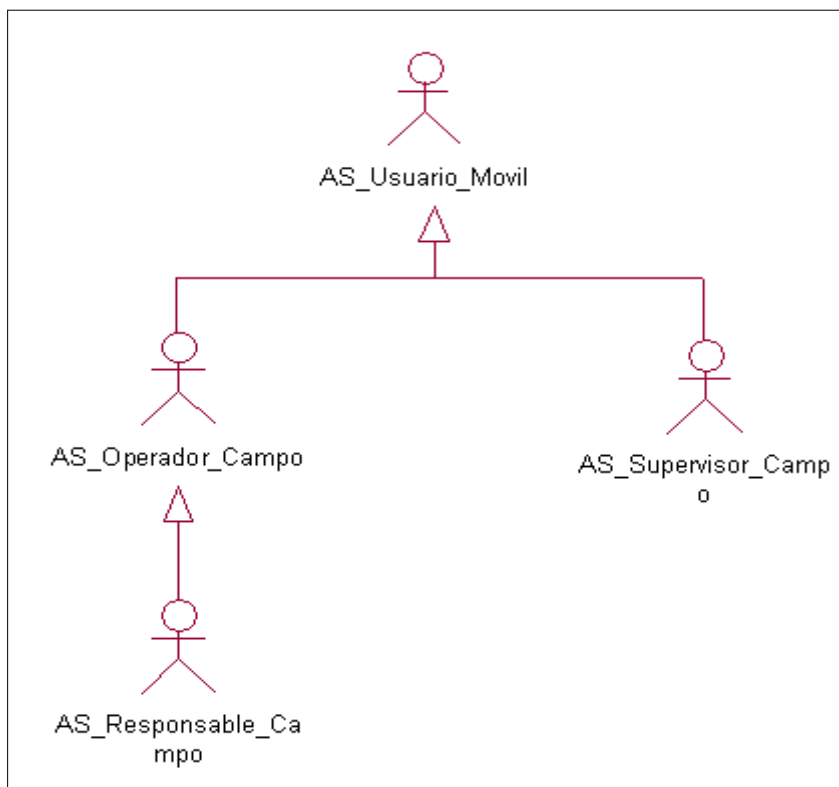


Gráfico 28: Diagrama de Actores del Sistema

5.2.2 Diagrama de paquetes

Este diagrama está compuesto por tres módulos:

Módulo de Seguridad: El cual contiene todos los casos de uso referente a la seguridad del sistema, login y sincronización de datos.

Módulo Operación: Este módulo contiene los casos de uso de operaciones registros y actualización de avances sobre las órdenes de compra.

Módulo Verificación: Contendrá los casos de usos que realizarán el control y cumplimiento de los niveles de servicios en las actividades realizadas durante la operativa diaria del mantenimiento vial.

Como se puede observar en el diagrama los módulos de operación y verificación dependen del módulo de seguridad, ya que para ingresar al sistema, todos los perfiles van a tener su login respectivo.

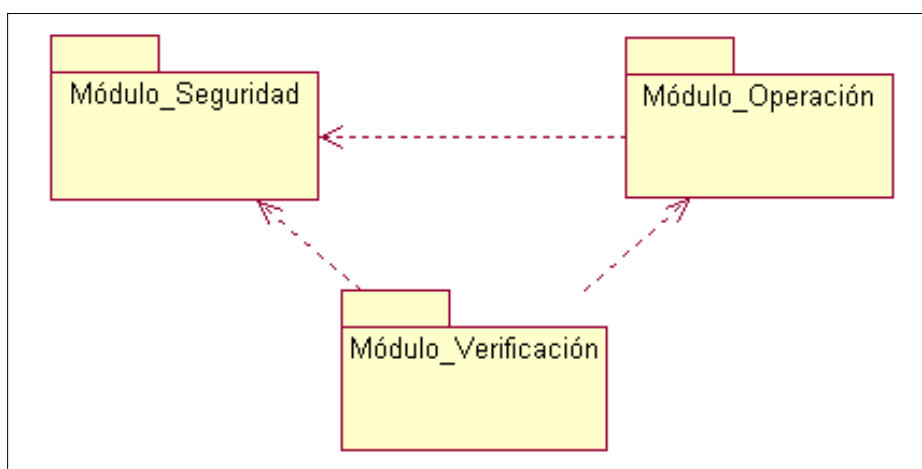


Gráfico 29: Diagrama de Paquetes del sistema

5.2.3 Relación de CUS

Lista de Casos de Uso	
MODULO	CUS
Módulo de operación	CUS_Confirmar_Orden_Trabajo
	CUS_Presentar_Informe_Diario
	CUS_Elaborar_Informe_Diario
	CUS_Registrar_Avance
	CUS_Registrar_Fotos_ID
	CUS_Asignar_Recursos
	CUS_Consultar_Observación
Módulo de verificación	CUS_Solicitar_Verificación_Cumplimiento
	CUS_Registrar_Observación
	CUS_Registrar_ANS
	CUS_Registrar_Foto_Verificación
	CUS_Realizar_Verificación_Cumplimiento
	CUS_Confirmar_Verificación_Cumplimiento
Módulo de seguridad	CUS_Iniciar_Sesion
	CUS_Sincronizar_Informacion

Tabla 9: Listado de Casos de uso del sistema

5.2.4 Diagramas de caso de uso del sistema

5.2.4.1 Diagrama general

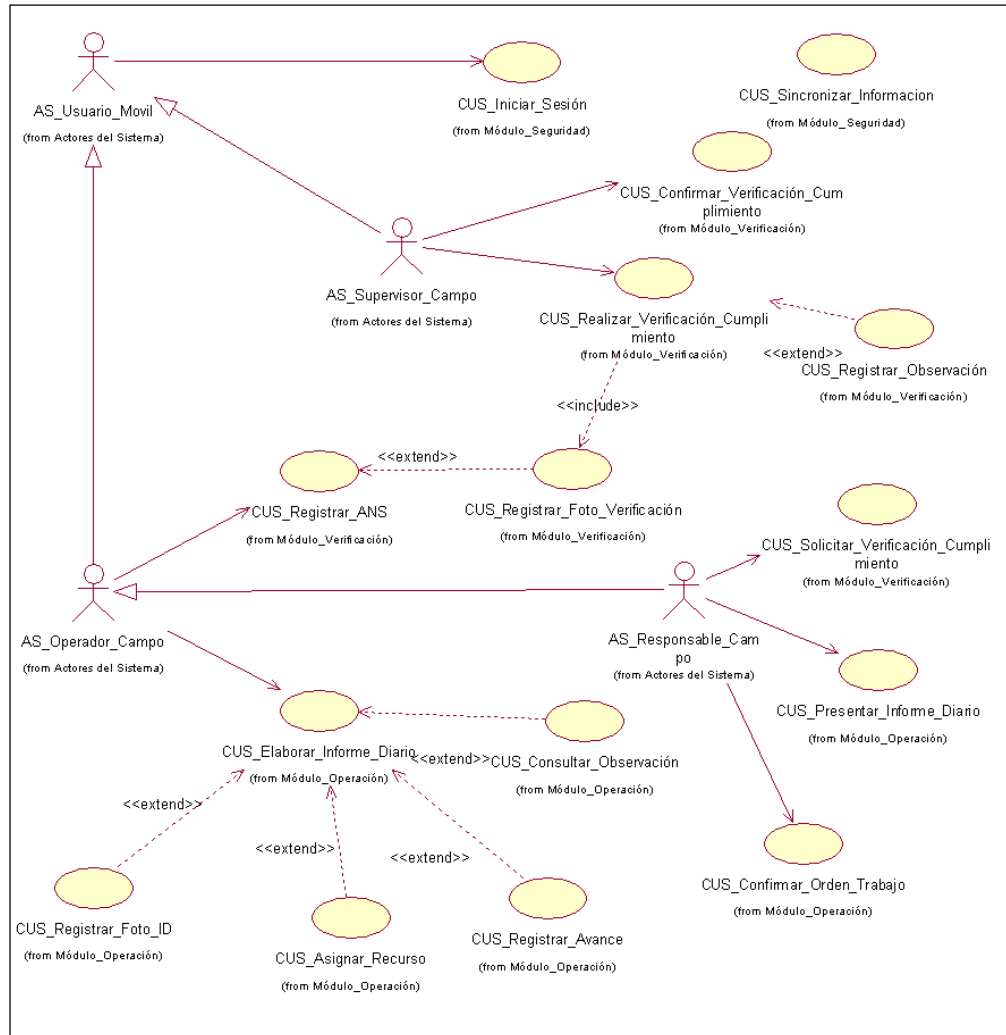


Gráfico 30: Diagrama CUS Sistema

5.2.4.2 Módulo de seguridad

Este módulo sólo contendrá el inicio de sesión y la sincronización de la información, las funcionalidades de perfiles, asignación de perfiles, roles y otras no se contemplan debido a que estas son administradas por el aplicativo WEB.

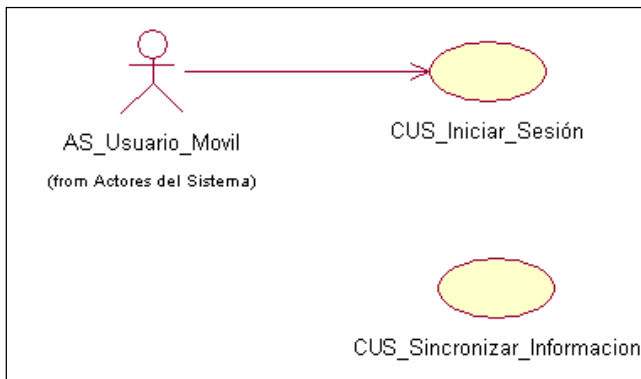


Gráfico 31: Diagrama CUS Modulo de seguridad

5.2.4.3 Módulo de operaciones

Este módulo contendrá la confirmación Orden de Trabajo, elaboración del informe diario y la presentación del mismo.

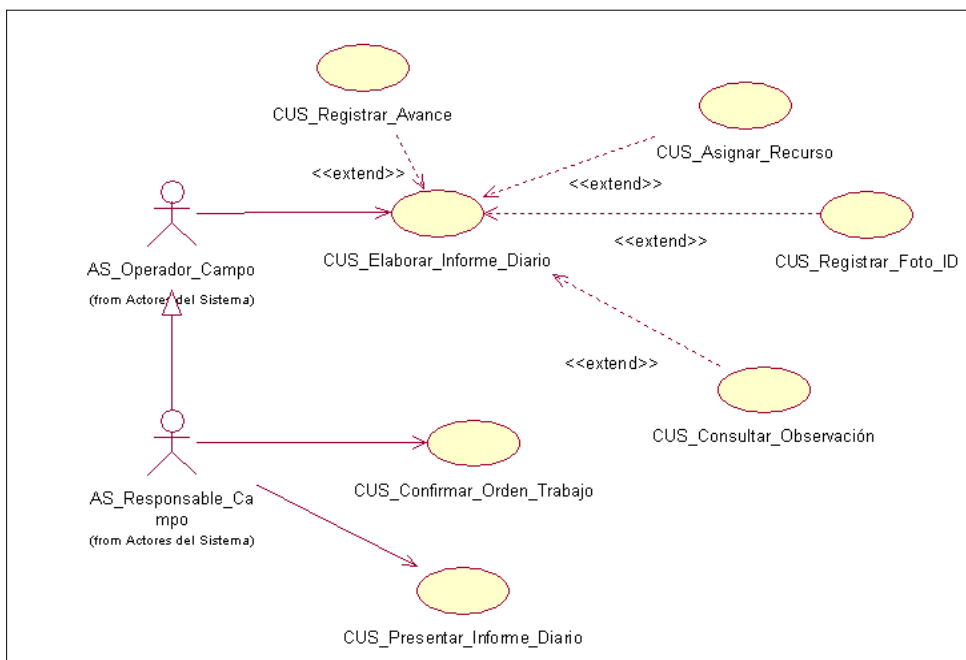


Gráfico 32: Diagrama CUS Modulo de operación

5.2.4.4 Módulo de verificación

Este módulo contemplará la solicitud de verificación, el registro y confirmación de la verificación del cumplimiento.

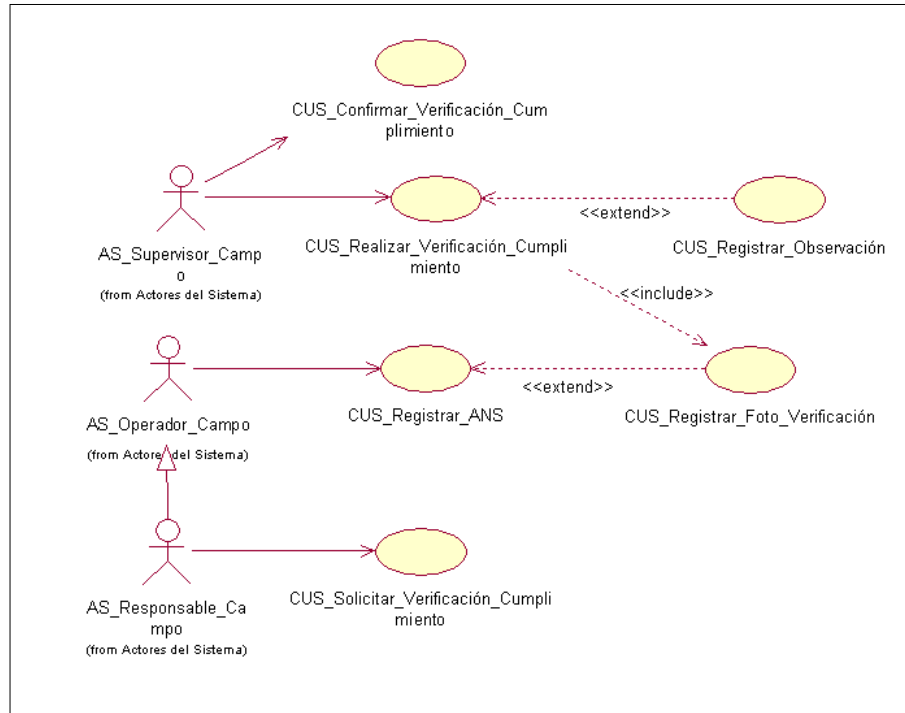


Gráfico 33: Diagrama CUS Modulo de verificación

5.2.5 Especificación de casos de uso del sistema

5.2.5.1 Módulo de seguridad

ECUS Iniciar Sesión

Breve Descripción:

Este caso permite ingresar a las funcionalidades del aplicativo.

Actor(es):

El usuario del aplicativo.

Pre-Condición:

El usuario deberá estar registrado dentro del sistema (Usuario y clave de usuario).

Flujo de Eventos:

El usuario ingresa al aplicativo.

El sistema le muestra la pantalla de inicio de sesión.

El usuario escribe los datos correspondientes (usuario y clave). Y selecciona “ingresar”.

El sistema muestra la pantalla principal con las opciones disponibles.

Flujo Alternativo

Número o clave de usuario no válidos: Si el usuario o clave de Usuario no son válidos, se muestra el mensaje “Usuario o clave de usuario incorrectos”.

Conexión a internet: El sistema se conecta al servidor web y descarga la información según el perfil con el que se desea ingresar.

Sin conexión a internet: El sistema se conecta la base de datos interna y muestra la información según el perfil que se desea ingresar.

Post-Condición

Para realizar una conexión sin internet antes debe de haberse realizado al menos una vez una conexión con internet.

Se inició sesión satisfactoriamente.

Punto de extensión

Ninguno.

ECUS Sincronizar Información

Breve Descripción:

Este caso sincronizar la información actualizada tanto en el servidor como en el móvil.

Actor(es):

No Aplica.

Pre-Condición:

El móvil debe de tener conexión a internet.

Flujo de Eventos:

El sistema busca si tiene existen datos nuevos o actualizados en tablas locales según la fecha y hora.

El sistema envía los datos al servidor.

El servidor envía indicador de correcto.

EL sistema actualiza los datos enviados

El sistema obtiene la fecha y hora de última actualización.

El sistema envía la última fecha y hora de actualización al servidor.

El servidor envía los datos nuevos y actualizados.

El sistema actualiza la base de datos local.

Flujo Alternativo

No existen datos locales: El sistema no envía los datos al servidor.

No existen datos nuevos o actualizados en el servidor: El sistema actualiza la última fecha de actualización.

Post-Condición

El sistema móvil queda con la información sincronizada en el servidor.

Punto de extensión

Ninguno.

5.2.5.2 Módulo de operaciones

ECUS Confirmar Orden Trabajo

Breve Descripción:

En este caso de uso el Responsable de Campo debe seleccionar las órdenes de trabajo que debe confirmar, para que estas se lleven a cabo.

Actor(es):

Responsable de Campo

Pre-Condición:

Ordenes de trabajos aprobados para su ejecución.

Flujo de Eventos:

El Responsable de Campo selecciona la orden de trabajo a confirmar.

Le aparece un mensaje de confirmar Orden de Trabajo.

El actor confirma la orden de trabajo.

Flujo Alternativo

Si el Responsable de Campo no confirma todas las órdenes de trabajo que se encuentran en su bandeja no tiene acceso al resto de funcionalidades del aplicativo.

Post-Condición

Ejecución de las órdenes de trabajo confirmadas.

Punto de extensión

Ninguno.

ECUS Presentar Informe Diario

Breve Descripción:

En este caso de uso el actor hace la presentación formal del informe diario, al operador de oficina, quien supervisa mediante los informes diarios, el avance de las órdenes de trabajo.

Actor(es):

Responsable del Campo

Pre-Condición:

Elaboración del informe diario.

Flujo de Eventos:

El responsable de campo ingresa al menú de generar informe diario.

El sistema le muestra la lista de órdenes de trabajo que están en ejecución.

El responsable de campo selecciona la orden de trabajo que va presentar. Se elige el informe que este en estado “Falta”.

El sistema le muestra el detalle del informe diario.

El responsable de campo selecciona la opción “Presentar”.

El sistema le muestra un mensaje de alerta, para confirmar si se desea presentar el informe diario.

El responsable de campo selecciona aceptar.

El sistema cambia de estado al informe diario.

Flujo Alternativo:

Que no se confirme la presentación del informe diario.

El Responsable de Campo seleccione cancelar.

Post-Condición:

Revisión del informe diario por el Operador de Oficina.

Supervisión del trabajo realizado en el día.

Punto de extensión:

Ninguno.

ECUS Elaborar Informe Diario

Breve Descripción:

En este caso de uso se elabora el informe diario, el cual se detalla los recursos y avances.

Actor(es):

Operador de campo

Pre-Condición:

Dar inicio de las actividades de la orden de trabajo.

Flujo de Eventos:

El Operador de Campo selecciona la orden de trabajo.

El Operador de Campo ingresa al menú principal y selecciona “Generar informe diario”.

El sistema muestra la lista de órdenes de trabajo.

El Operador de Campo selecciona una orden de trabajo. Elige el informe que este en estado “falta”.

El sistema le muestra el informe diario.

El Operador de Campo completa todos los campos solicitados y selecciona “Guardar”.

El sistema almacena los datos ingresados.

Flujo Alternativo

Ninguno.

Post-Condición

Informe diario completo para ser presentado.

Punto de extensión

Extend:

CUS Registrar Foto.

CUS Registrar Avance.

CUS Asignar Recurso.

CUS Consultar Observación.

ECUS Registrar Avance

Breve Descripción:

En este caso de uso el Operador de Campo debe registrar el avance realizado por actividad que agrupa la orden de trabajo.

Actor(es):

Operador de Campo

Pre-Condición:

Elaboración de informe diario.

Flujo de Eventos:

El Operador de Campo selecciona “Registrar avance”.

Aparece una pantalla en la cual se muestran las actividades por orden de trabajo.

El Operador indica mediante porcentajes el avance realizado por actividad.

El Operador presiona “Guardar”.

El sistema actualiza el avance del día.

Flujo Alternativo

Ninguno.

Post-Condición

Registro de avance por órdenes de trabajo.

Punto de extensión

Ninguno.

ECUS Registrar Fotos ID

Breve Descripción:

En este caso de uso el Operador de Campo registra las fotos, que forman parte del informe diario, estas fotos son evidencias del avance registrado en el CUS registrar avance.

Actor(es):

Operador de Campo

Pre-Condición:

Elaboración de informe diario.

Flujo de Eventos:

El Operador de Campo selecciona “Registrar fotos”.

El sistema muestra la pantalla de “Agregar foto”.

El Operador de Campo presiona “Agregar foto”.

El sistema muestra la pantalla de registro de fotos.

El Operador completa los campos obligatorios

El Operador presiona el botón “Tomar foto”.

El sistema almacena la foto.

El Operador selecciona “Guardar”.

El sistema guarda la foto relaciona al informe diario.

Flujo Alternativo

Si el operador no desea seleccionar “Tomar foto”, puede seleccionar “Cargar foto” y carga al sistema una foto que ya tenga almacenada.

Post-Condición

Registro de fotos por informes diarios.

Punto de extensión

Ninguno

ECUS Asignar Recursos

Breve Descripción:

En este caso de uso el Operador de Campo asigna los recursos necesarios por actividad, estos recursos pueden ser: Personal, material, maquinarias/equipos y logística.

Actor(es):

Operador de Campo

Pre-Condición:

Elaboración de informe diario.

Flujo de Eventos:

El Operador de Campo ingresa al informe diario.

El sistema muestra los tipos de recursos que podemos asignar: personal, material, maquinarias/equipos y logística.

El Operador de Campo selecciona cualquiera de estos tipos de recursos.

El sistema le muestra la opción de “Agregar Recurso”.

El Operador del Campo completa los datos solicitados y presiona “Guardar”.

El sistema almacena el recurso y lo asocia a la orden de trabajo.

Flujo Alternativo

Ninguno.

Post-Condición

Recursos asignados a las órdenes de trabajo.

Punto de extensión

Ninguno

ECUS Consultar Observación

Breve Descripción:

En este caso de uso el Operador de Campo podrá consultar la lista de observaciones que tenga un informe diario.

Actor(es):

Operador de campo

Pre-Condición:

Registro de observaciones.

Flujo de Eventos:

El Operador de Campo ingresa al informe diario que se encuentre en estado observado.

El sistema muestra el informe diario.

El Operador del Campo selecciona “Observaciones”.

El sistema muestra la lista de observaciones relacionadas al informe diario.

Flujo Alternativo

Ninguno.

Post-Condición

Levantamiento de observaciones.

Punto de extensión

Ninguno

5.2.5.3 Módulo de verificación

ECUS Solicitar Verificación Cumplimiento

Breve Descripción:

En este caso de uso el Responsable de Campo solicita la verificación de las actividades realizadas. La verificación consiste en controlar que se cumplan los acuerdos de niveles de servicios de cada activo.

Actor(es):

Responsable de Campo

Pre-Condición:

Finalización de las actividades.

Flujo de Eventos:

El Responsable del Campo ingresa al sistema. Selecciona la orden de trabajo que este en estado “Finalizado”. Presiona solicitar verificación.

El sistema le muestra una alerta para confirmar la solicitud.

EL Responsable de Campo selecciona confirmar.

El sistema envía informe de fin de actividad.

Flujo Alternativo

El Responsable de campo cancele la solicitud.

Post-Condición

El Supervisor de campo recepciona las solicitudes de verificaciones.

Punto de extensión

Ninguno.

ECUS Registrar Observación

Breve Descripción:

En este caso de uso se realizan el registro de observaciones por actividad.

Actor(es):

El Supervisor.

Pre-Condición:

La verificación del cumplimiento de los niveles de servicio.

Flujo de Eventos:

El Supervisor de Campo ingresa al sistema, selecciona la actividad a supervisar.

El sistema muestra la lista de activos que comprende dicha actividad y el menú de “Observaciones”.

El supervisor de campo selecciona a “observaciones”.

El sistema le muestra la pantalla de registro de observaciones.

El Supervisor de Campo completa los datos y selecciona “Guardar”.

El sistema almacena los datos.

Flujo Alternativo

Ninguno.

Post-Condición

Levantamiento de observaciones.

Punto de extensión

Ninguno.

ECUS Registrar ANS

Breve Descripción:

En este caso de uso el Operador de campo realiza el auto revisión de todas las actividades realizadas, es decir, verifica que cada una de estas cumpla los niveles de servicios adecuados.

Actor(es):

Operador de campo

Pre-Condición:

Finalización de las actividades.

Flujo de Eventos:

El operador de campo ingresa al sistema al menú de “Registrar ANS”

El sistema muestra la lista de órdenes de trabajo, así mismo las actividades que tienen las órdenes de trabajo.

El Operador de campo selecciona la actividad concluida.

El sistema muestra los niveles de servicios relacionados a los activos que intervienen en dicha actividad.

El Operador de campo ingresa las mediciones realizadas por cada activo. Esta revisión es para comprobar el cumplimiento de los niveles de servicios. El operador de campo presiona “Guardar”.

El sistema guarda las mediciones realizadas.

Flujo Alternativo

Ninguno.

Post-Condición

El Supervisor de Campo debe solicitar verificación de revisión.

Punto de extensión

Extend:

CUS Registrar Foto.

CUS Registrar Observación.

Include:

CUS Realizar Verificación Cumplimiento

ECUS Registrar Foto Verificación

Breve Descripción:

En este caso de uso el Supervisor de Campo registra las fotos, que forman parte de su revisión estas fotos son evidencias de las observaciones detectadas en la verificación de cumplimiento.

Actor(es):

Supervisor de campo

Pre-Condición:

Inicie la verificación de cumplimiento.

Flujo de Eventos:

El supervisor de campo selecciona “Registrar fotos”.

El sistema muestra la pantalla de “Agregar foto”.

El operador de campo presiona “Agregar foto”.

El sistema muestra la pantalla de registro de fotos.

El operador completa los campos obligatorios

El operador presiona el botón “Tomar foto”.

El sistema almacena la foto.

El operador selecciona “Guardar”.

El sistema guarda la foto relaciona al informe diario correspondiente.

Flujo Alternativo

Si el Operador no desea seleccionar “Tomar foto”, puede seleccionar “Cargar foto” y carga al sistema una foto que ya tenga almacenada en el aplicativo.

Post-Condición

Registro de observaciones.

Punto de extensión

Ninguno

ECUS Realizar Verificación Cumplimiento

Breve Descripción:

En este caso de uso el Supervisor de Campo realiza el informe de verificación de la actividad, para esto realiza mediciones de los activos y los registra en el informe.

Actor(es):

Supervisor de campo

Pre-Condición:

El responsable de haya solicitado revisión de la actividad.

Flujo de Eventos:

El Supervisor de Campo ingresa al sistema, selecciona la actividad a supervisar.

El sistema muestra la lista de activos que comprende dicha actividad.

El supervisor de campo registra uno a uno las mediciones realizadas por cada activo, selecciona "Guardar".

Flujo Alternativo

Ninguno.

Post-Condición

El responsable de campo solicita la verificación de la actividad(es) observada(s).

Punto de extensión

Ninguno.

ECUS Confirmar Verificación Cumplimiento

Breve Descripción:

En este caso de uso el Supervisor de Campo debe seleccionar las órdenes de trabajo que debe confirmar, para que se realicen la revisión de estas.

Actor(es):

Supervisor de campo

Pre-Condición:

Ordenes de trabajos reportados como finalizados.

Flujo de Eventos:

El supervisor de campo selecciona la orden de trabajo a confirmar.

Le aparece un mensaje de confirmar Orden de Trabajo.

El supervisor confirma recepción de orden de trabajo.

Flujo Alternativo

Si el responsable de campo no confirma todas las órdenes de trabajo que se encuentran en su bandeja no tendrá acceso al resto de funcionalidades del aplicativo.

Post-Condición

Verificación de las órdenes de trabajo confirmadas.

Punto de extensión

Ninguno.

5.2.6 Matriz CUN's vs CUS's

CUS/CUN	CUN 01: Planificar Actividad	CUN 02: Ejecutar Orden Trabajo	CUN 03: Verificar Orden Trabajo
CUS 01: Confirmar Orden Trabajo	X		
CUS 02: Presentar Informe Diario		X	
CUS 03: Elaborar Informe Diario		X	
CUS 04: Registrar Avance		X	
CUS 05: Registrar Fotos		X	
CUS 06: Asignar Recursos	X		
CUS 07: Consultar Observación			X
CUS 08: Confirmar Verificación Cumplimiento			X
CUS 09: Registrar Observación			X

CUS 10: Registrar ANS			X
CUS 11: Registrar Foto Verificación			X
CUS 12: Realizar Verificación Cumplimiento			X
CUS 13: Solicitar Verificación Cumplimiento		X	
CUS 14: Iniciar Sesión	X	X	X
CUS 15: Sincronizar Información	X	X	X

Tabla 10: Matriz CUN's vs CUS's

5.3 Modelo conceptual del sistema

5.3.1 Diagrama del modelo conceptual

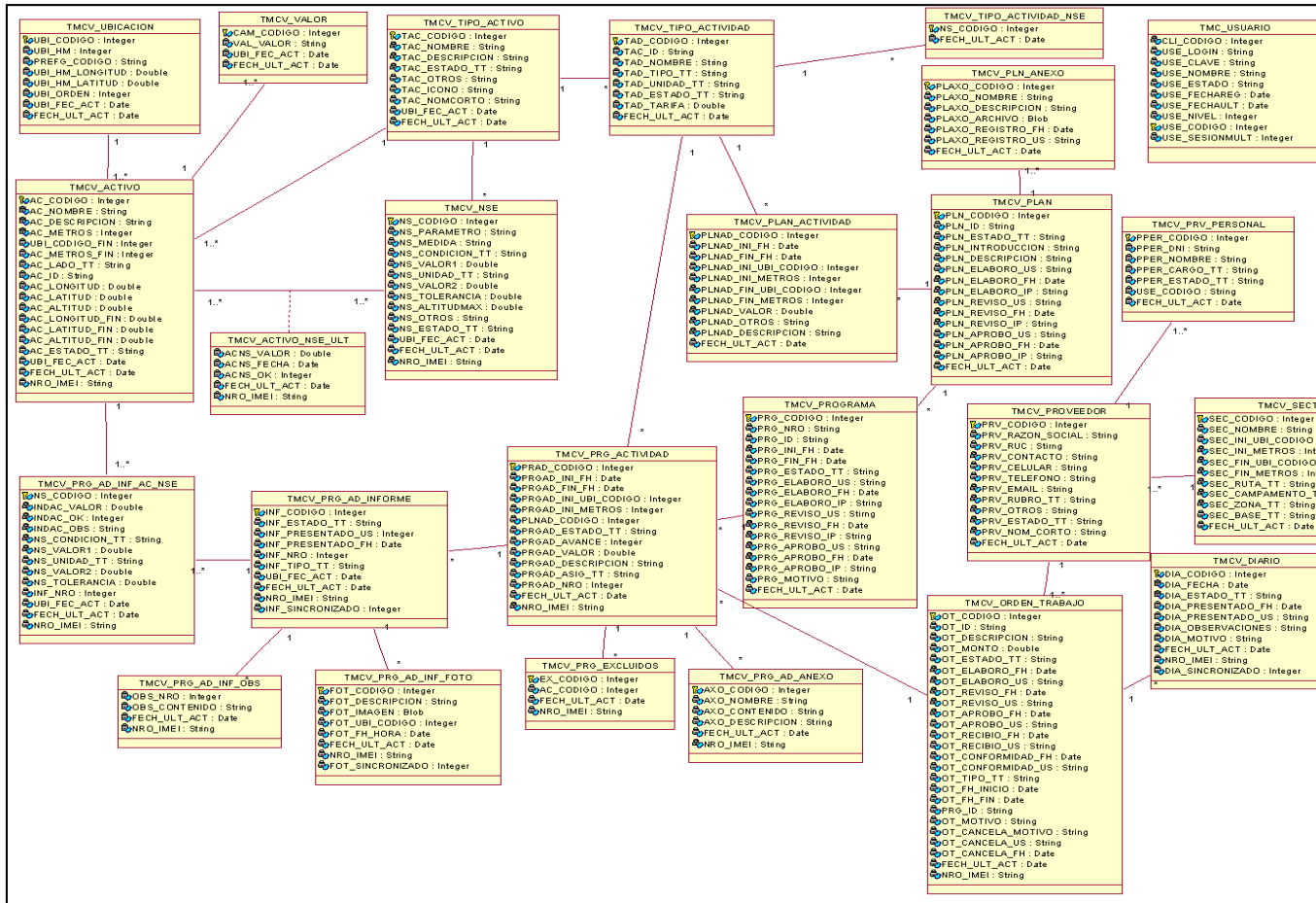


Gráfico 34: Diagrama del Modelo Conceptual

5.3.2 Atributos de los casos de uso del sistema

CASOS DE USO DEL SISTEMA	Prioridad	Estado	Dificultad	Asignado a
CUS 01: Confirmar Orden Trabajo	Alta	Aprobado	Baja	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 02: Presentar Informe Diario	Alta	Aprobado	Media	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 03: Elaborar Informe Diario	Alta	Aprobado	Alta	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 04: Registrar Avance	Media	Aprobado	Media	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 05: Registrar Fotos	Media	Aprobado	Media	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 06: Asignar Recursos	Alta	Aprobado	Media	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 07: Consultar Observación	Baja	Aprobado	Baja	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 08: Confirmar Verificación Cumplimiento	Media	Aprobado	Alta	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 09: Registrar Observación	Baja	Aprobado	Media	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 10: Registrar ANS	Media	Aprobado	Media	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 11: Registrar Foto Verificación	Media	Aprobado	Media	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 12: Realizar Verificación Cumplimiento	Alta	Aprobado	Alta	Walter Durán Karina Huamaní

CUS 13: Solicitar Verificación Cumplimiento	Media	Aprobado	Media	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 14: Iniciar Sesión	Media	Aprobado	Baja	Walter Durán Karina Huamaní
CUS 15: Sincronizar Información	Media	Aprobado	Baja	Walter Durán Karina Huamaní

Tabla 11: Atributos de los casos de uso del sistema

5.4 Prototipos

Iniciar sesión



Gráfico 35: Prototipo iniciar sesión

Confirmación orden de trabajo



Gráfico 36: Prototipo confirmación orden de trabajo

Elaborar informe diario

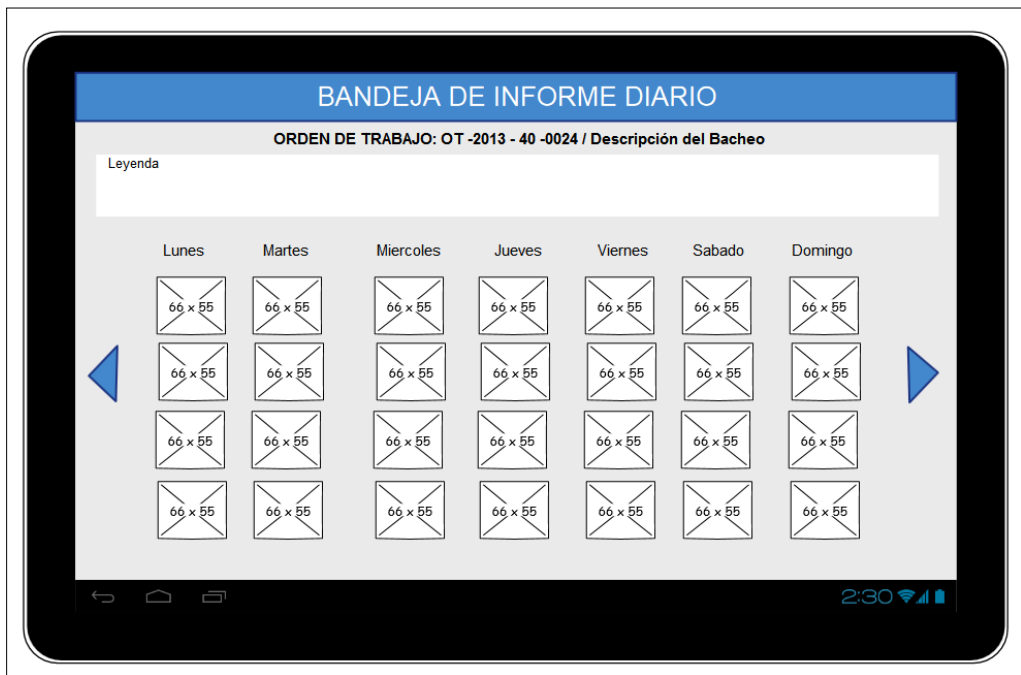


Gráfico 37: Prototipo elaborar informe diario

Registrar avance



Gráfico 38: Prototipo registrar avance

Registrar foto ID

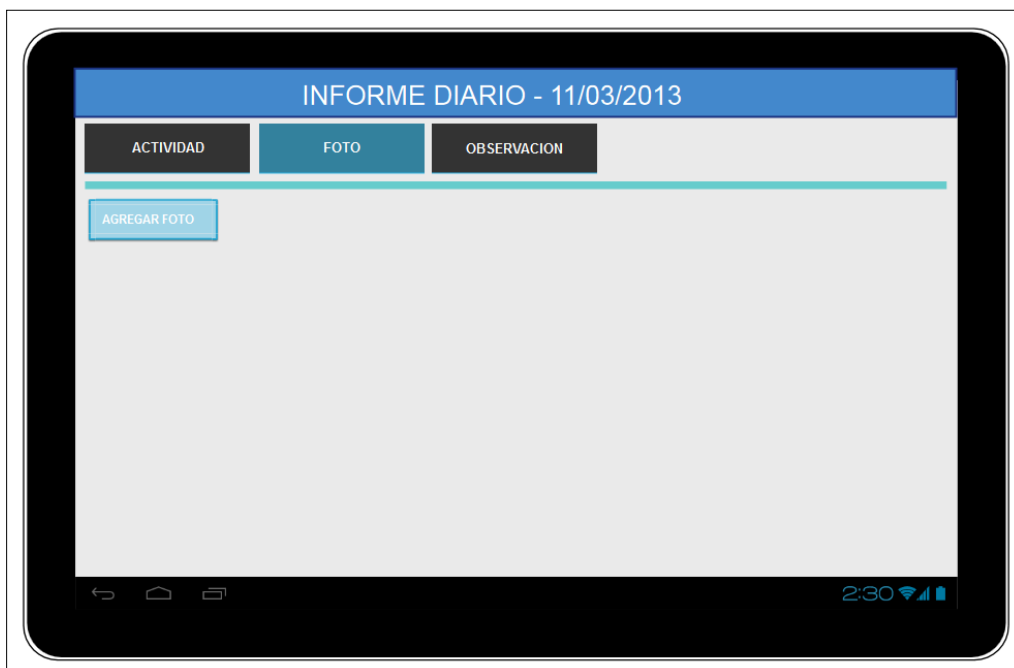


Gráfico 39: Prototipo registrar foto ID

Consultar observación



Gráfico 40: Prototipo consultar observación

CAPÍTULO VI: ARQUITECTURA

6.1 Realización de casos de uso más significativos para la arquitectura

6.1.1 Diagrama de casos de uso significativos de la arquitectura

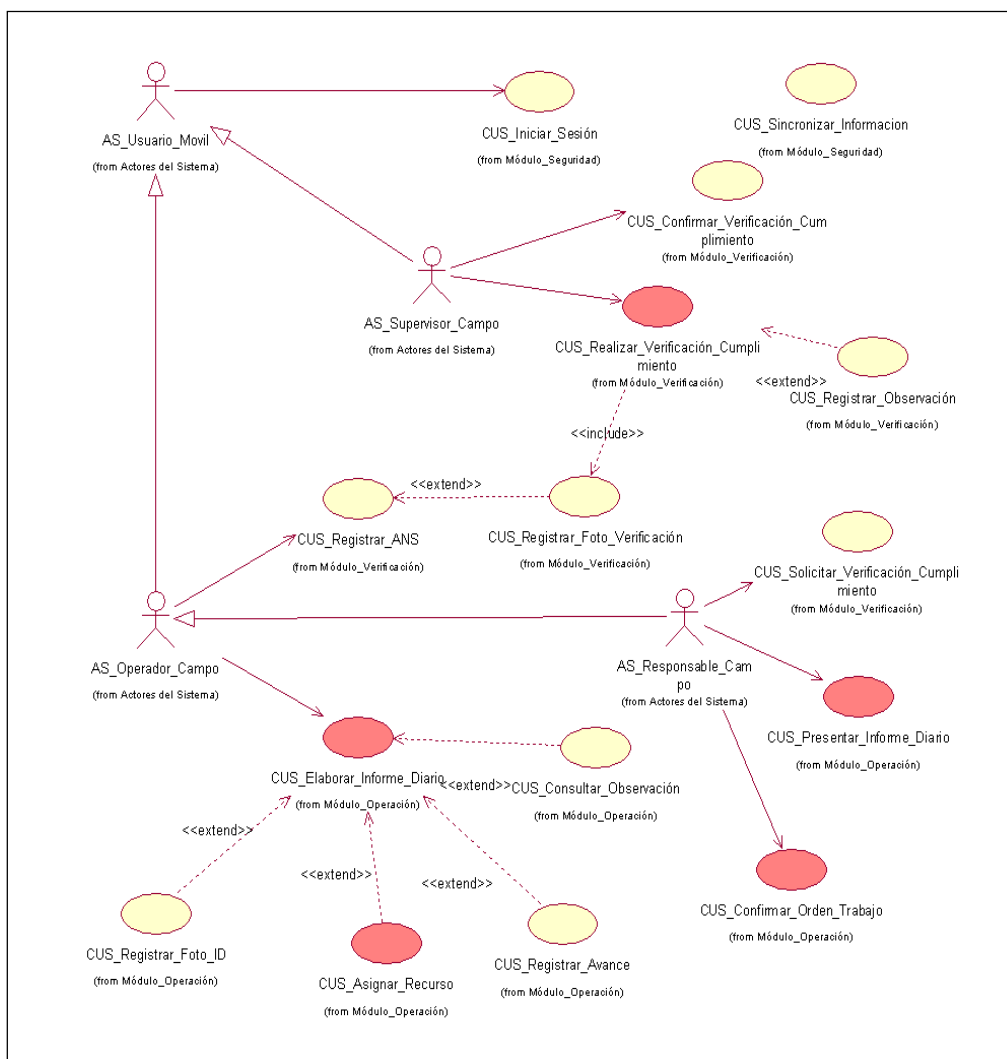


Gráfico 41: Diagrama de CUS más significativos para la arquitectura

6.1.2 Especificación de los casos de uso significativos de la arquitectura

Caso de Uso	Descripción
CUS 01: Confirmar Orden Trabajo	En este caso de uso el responsable de campo recibe en su bandeja de entrada, la lista de órdenes de trabajo planificadas, con el fin que sean ejecutadas; debe seleccionar las órdenes de trabajo a confirmar, para que estas se lleven a cabo.
CUS 02: Presentar Informe Diario	En este caso de uso el actor hace la presentación formal del informe diario, al operador de oficina, quien supervisa mediante los informes diarios, el avance de las órdenes de trabajo.
CUS 03: Elaborar Informe Diario	En este caso de uso se elabora el informe diario, el cual se detalla los recursos y avances.
CUS 06: Asignar Recursos	En este caso de uso el operador de campo podrá consultar la lista de observaciones que tenga un informe diario.
CUS 12: Realizar Verificación Cumplimiento	En este caso de uso el supervisor de campo realiza el informe de verificación de la actividad, para esto realiza mediciones de los activos y los registra en el informe.

Tabla 12: Especificación de CUS más significativos para la arquitectura.

6.1.3 Realización de casos de uso de análisis y diseño

Paquetes	Caso de uso	Caso de uso de análisis
Módulo de operación	CUS_Confirmar_Orden_Trabajo	RCUS Confirmar Orden Trabajo
	CUS_Presentar_Informe_Diario	RCUS Presentar Informe Diario
	CUS_Elaborar_Informe_Diario	RCUS Elaborar Informe Diario
	CUS_Registrar_Avance	RCUS Registrar Avance
	CUS_Registrar_Fotos	RCUS Registrar Fotos
	CUS_Asignar_Recursos	RCUS Asignar Recursos
	CUS_Consultar_Observación	RCUS Consultar Observación
Módulo de verificación	CUS_Solicitar_Verificación_Cumplimiento	RCUS Confirmar Verificación Cumplimiento
	CUS_Registrar_Observación	RCUS Registrar Observación
	CUS_Registrar_ANS	RCUS Registrar ANS
	CUS_Registrar_Foto_Verificación	RCUS Registrar Foto Verificación
	CUS_Realizar_Verificacion_Cumplimiento	RCUS Realizar Verificación Cumplimiento
	CUS_Solicitar_Verificacion_Cumplimiento	RCUS Solicitar Verificación Cumplimiento
Módulo de seguridad	CUS_Iniciar_Sesion	RCUS Iniciar Sesión
	CUS_Sincronizar_Informacion	RCUS Sincronizar Información

Tabla 13: Realización de casos de uso de análisis y diseño

RCUS Confirmar Orden de Trabajo

Diagrama de clases

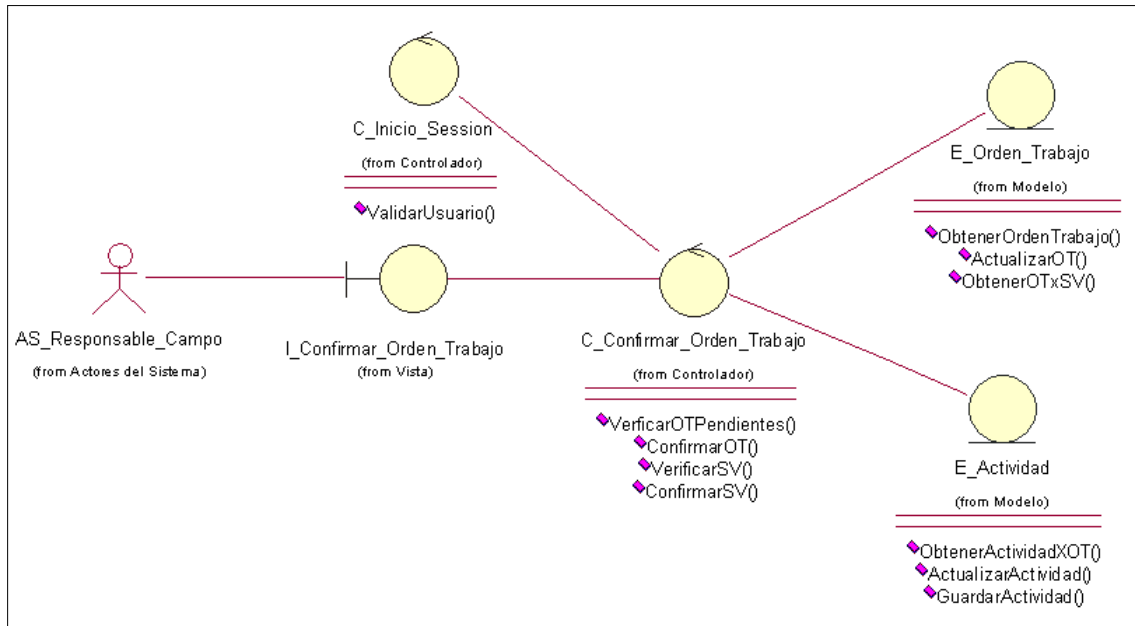


Gráfico 42: Diagrama de clases Confirmar Orden Trabajo

Diagrama de colaboración

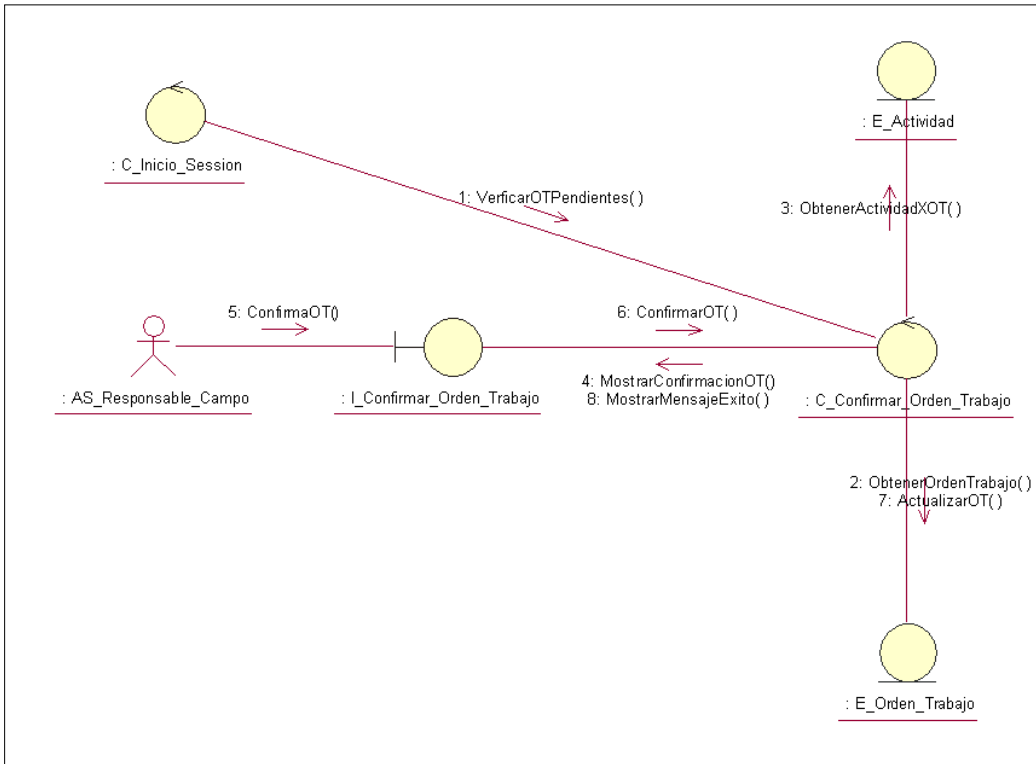


Gráfico 43: Diagrama de colaboración Confirmar Orden Trabajo

Diagrama de secuencia

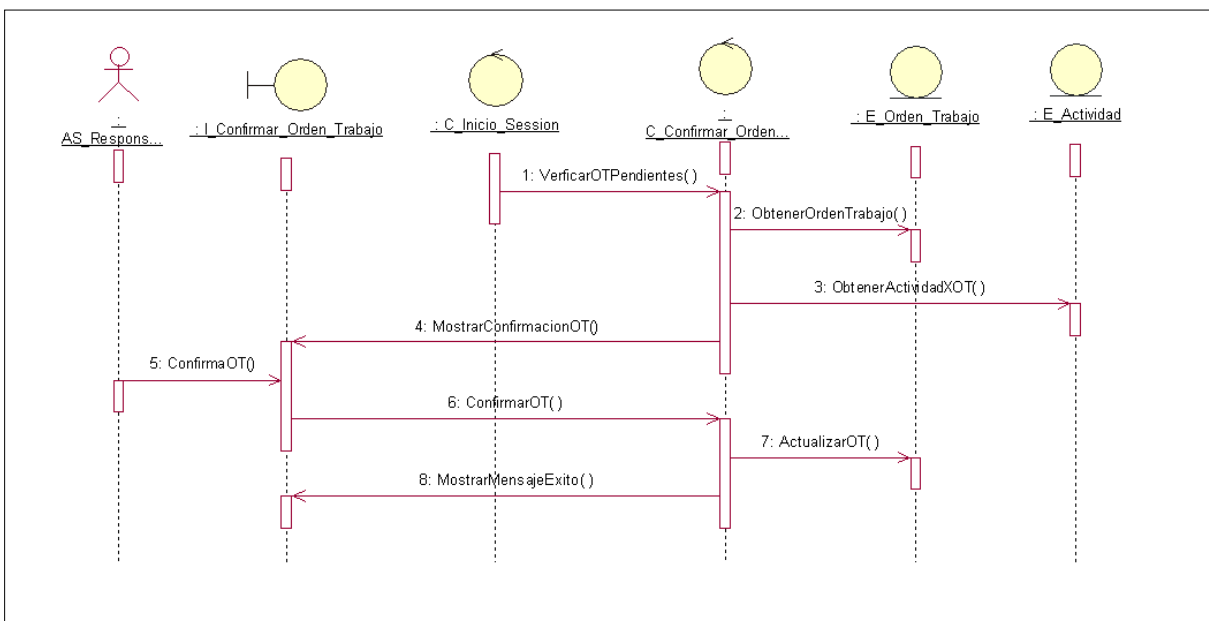


Gráfico 44: Diagrama de secuencia Confirmar Orden Trabajo

RCUS Presentar Informe Diario

Diagrama de clases

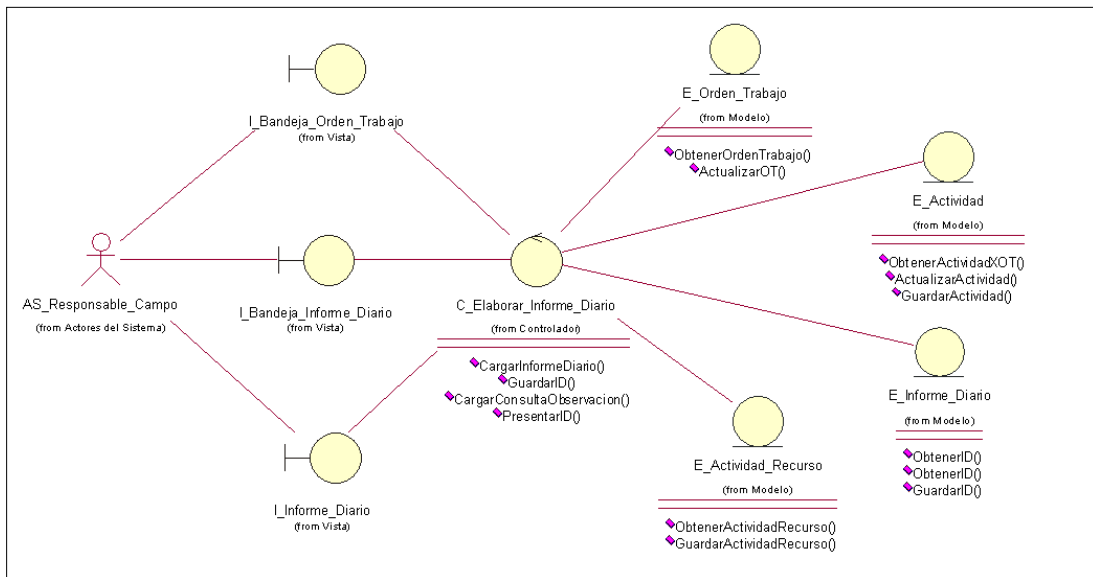


Gráfico 45: Diagrama de clases Presentar Informe Diario

Diagrama de colaboración

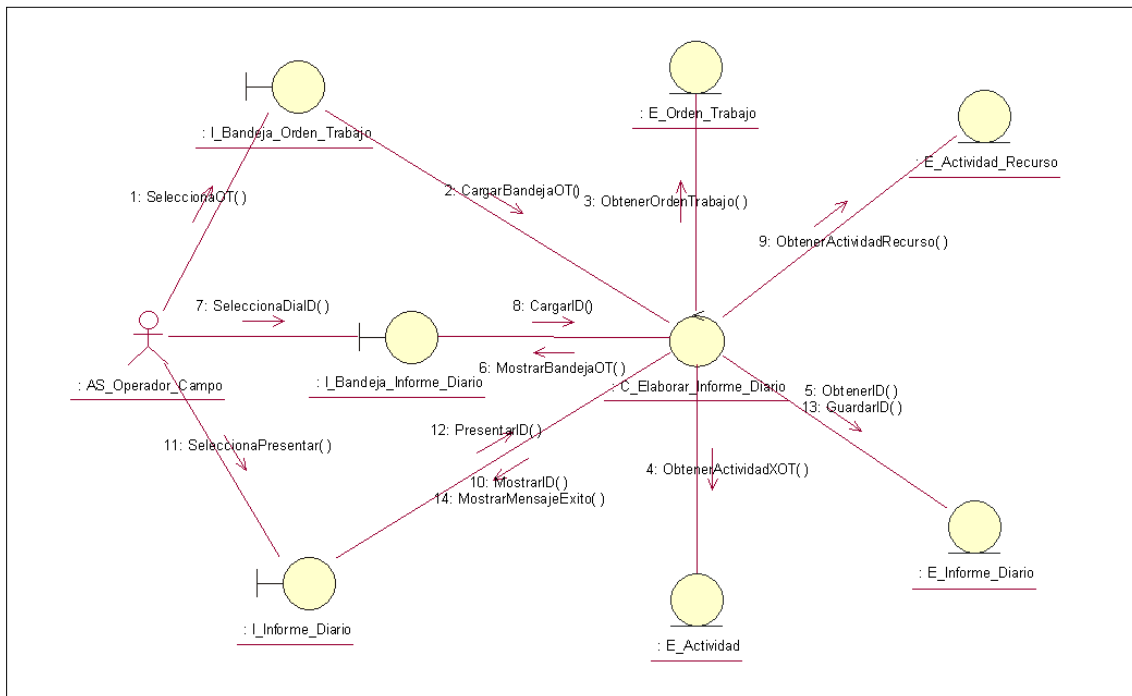


Gráfico 46: Diagrama de colaboración Presentar Informe Diario

Diagrama de secuencia

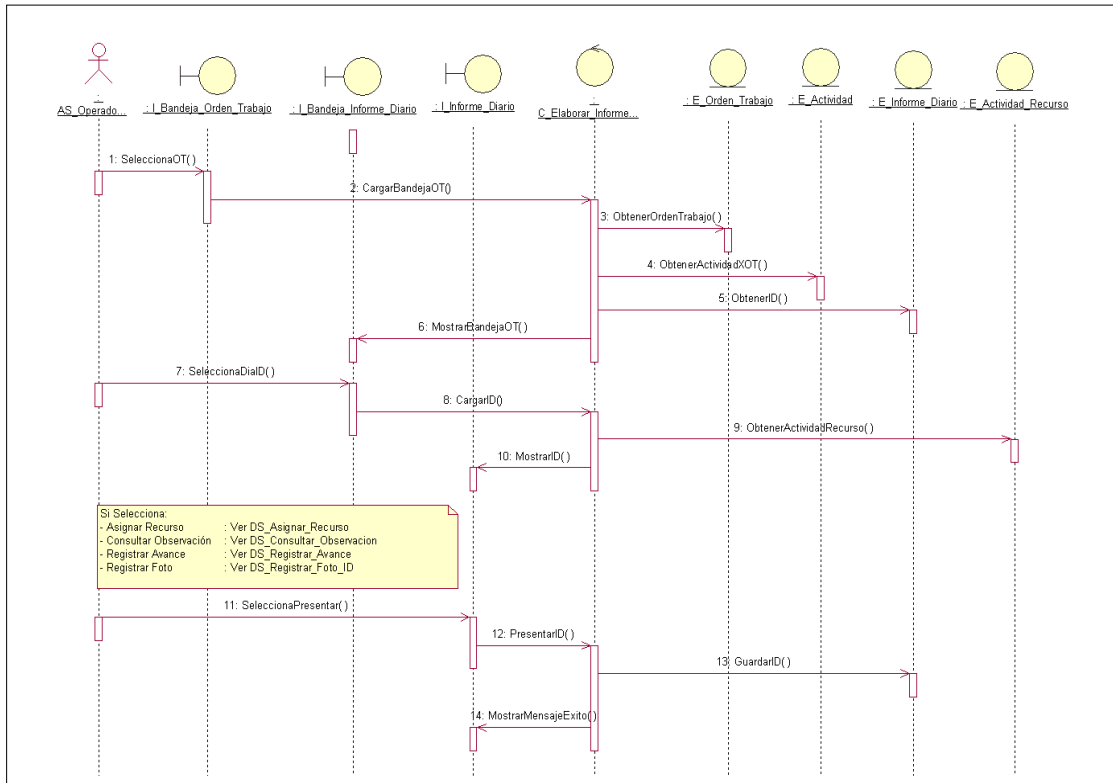


Gráfico 47: Diagrama de secuencia Presentar Informe Diario

RCUS Elaborar Informe Diario

Diagrama de clases

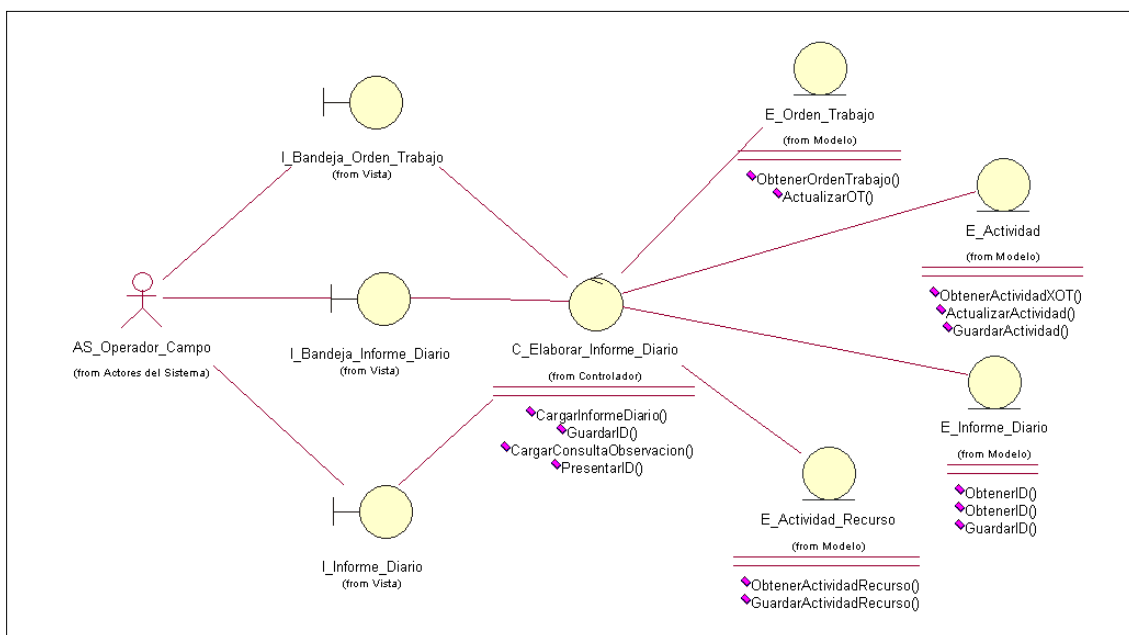


Gráfico 48: Diagrama de clases Elaborar Informe Diario

Diagrama de colaboración

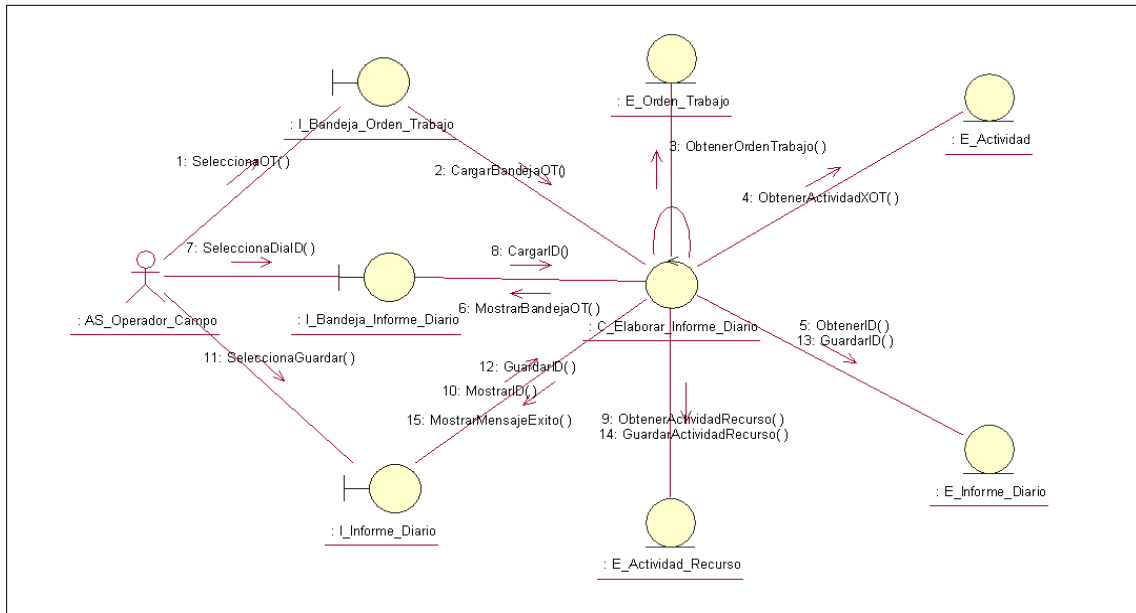


Gráfico 49: Diagrama de colaboración Elaborar Informe Diario

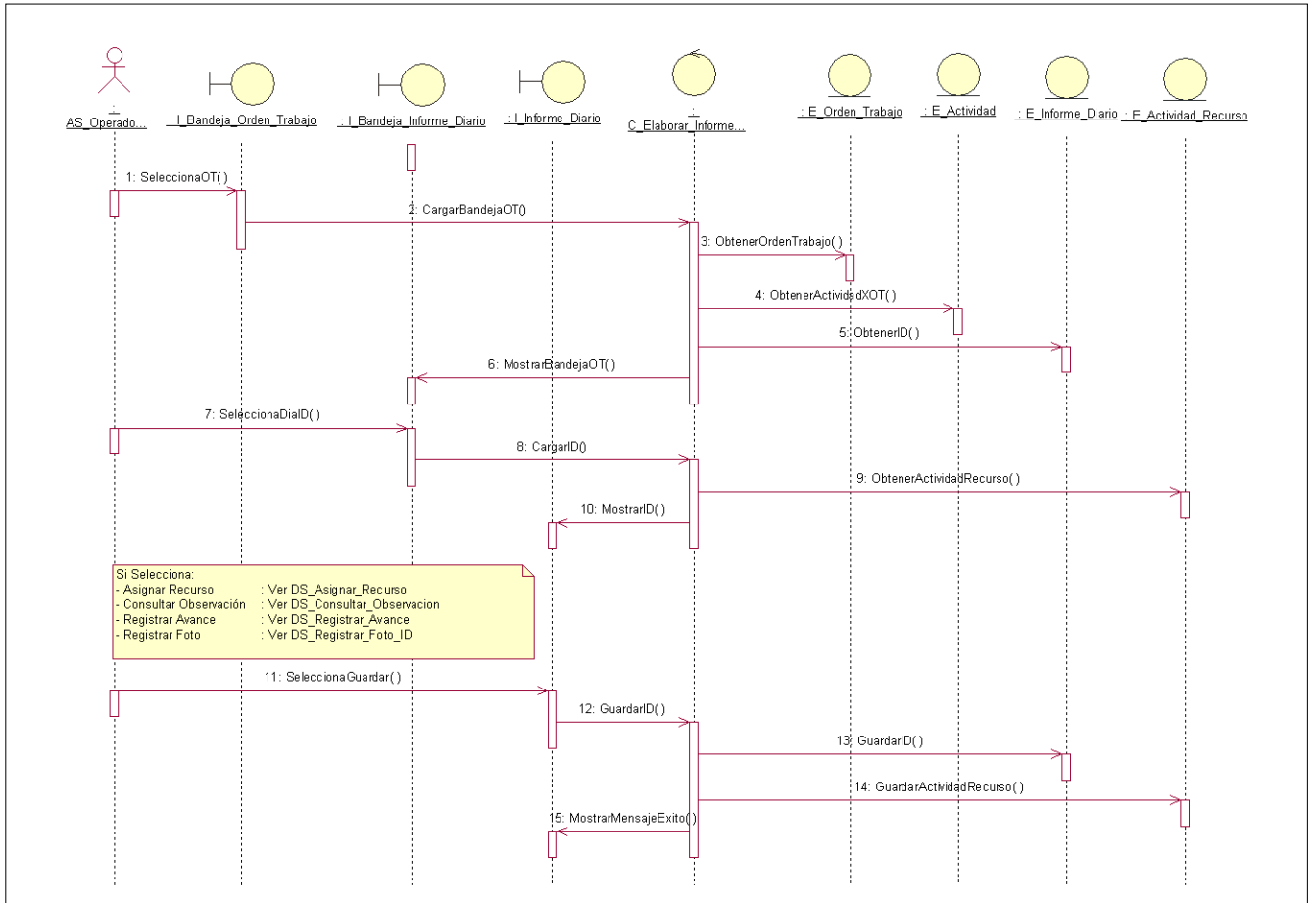


Diagrama de secuencia

Gráfico 50: Diagrama de secuencia Elaborar Informe Diario

RCUS Registrar Avance

Diagrama de clases

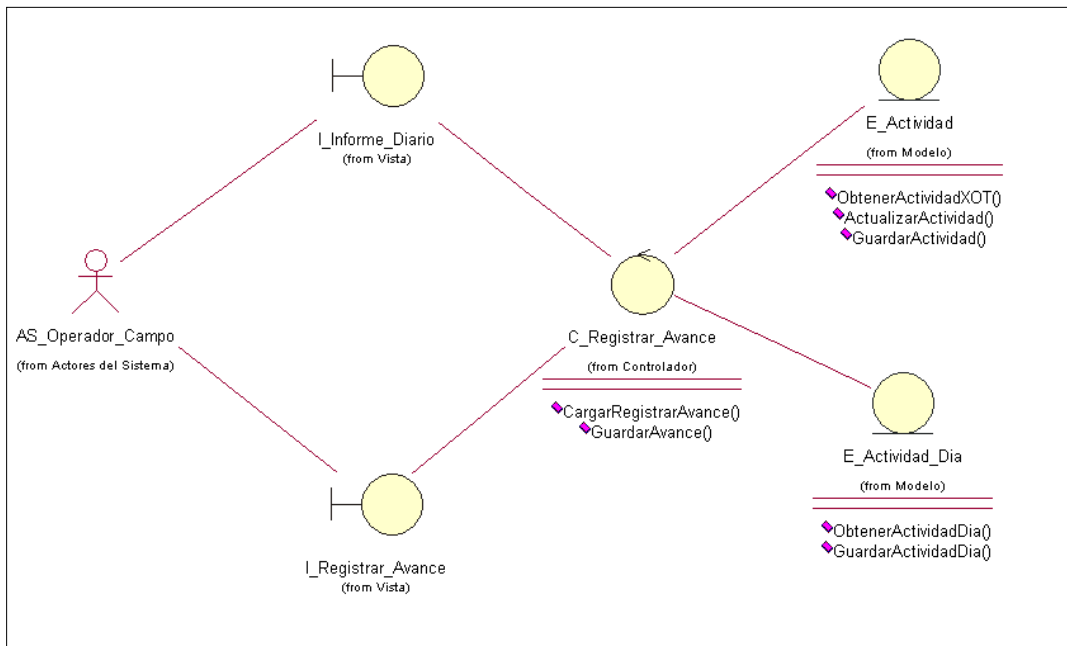


Gráfico 51: Diagrama de clases Registrar Avance

Diagrama de colaboración

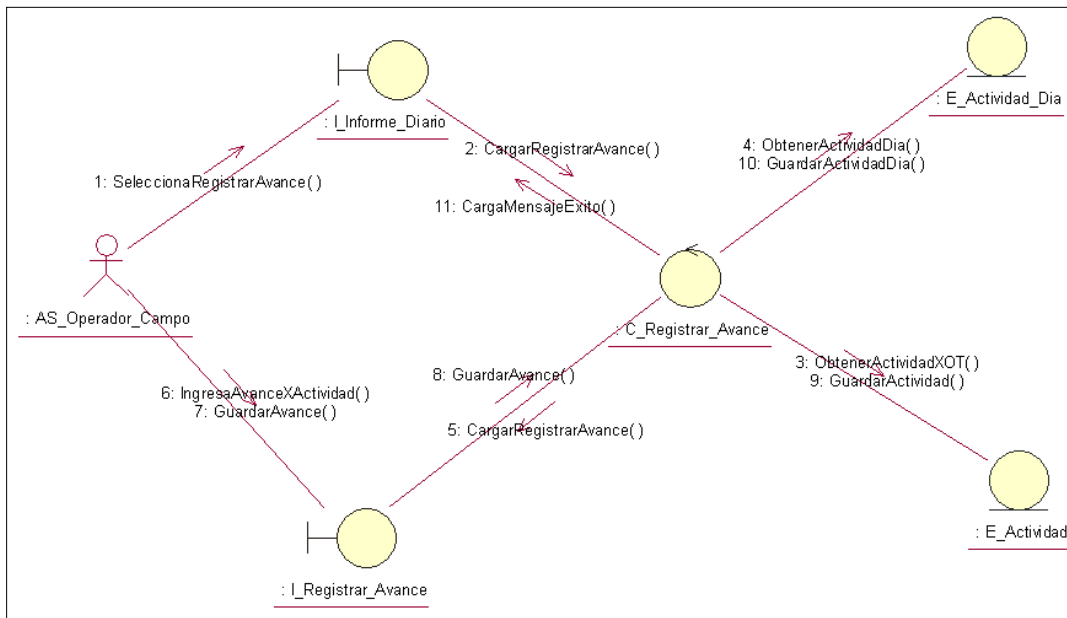


Gráfico 52: Diagrama de colaboración Registrar Avance

Diagrama de secuencia

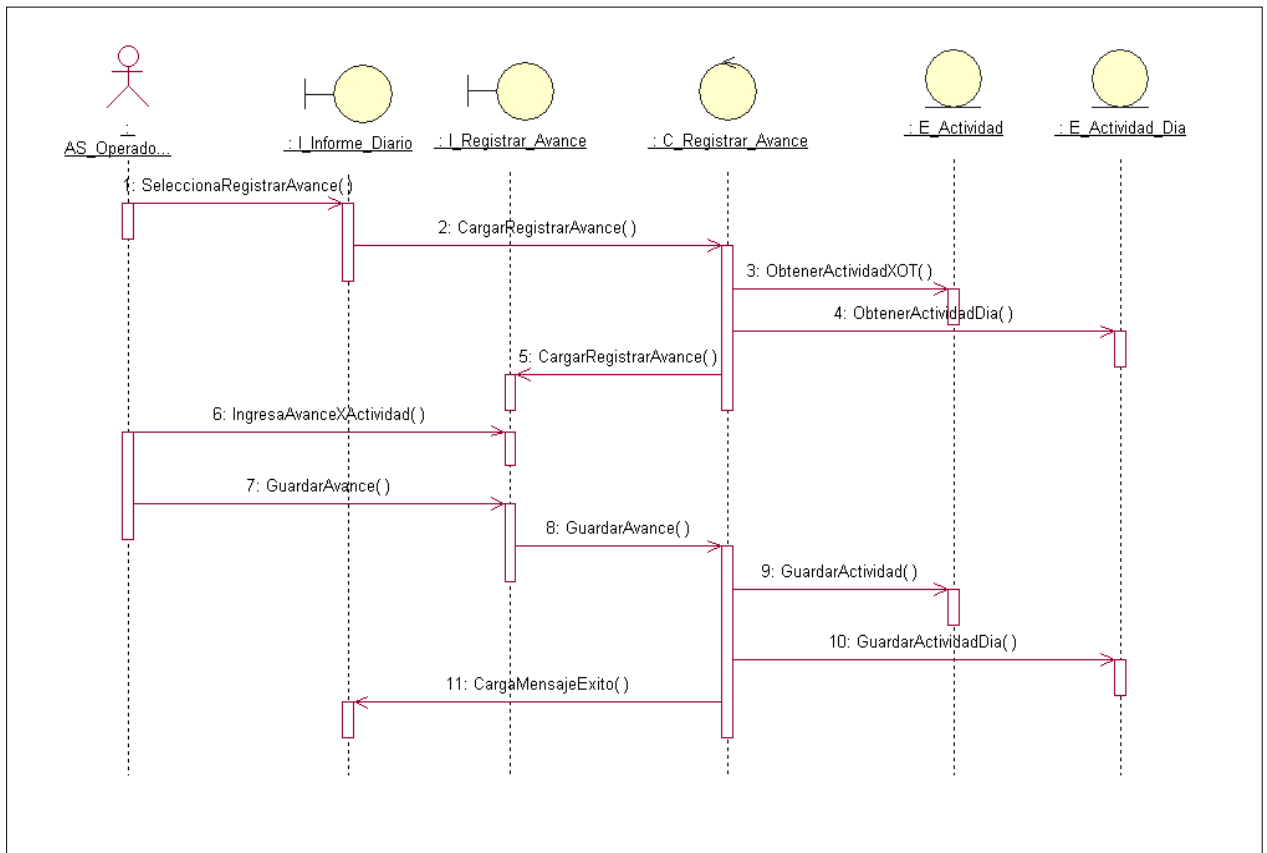


Gráfico 53: Diagrama de secuencia Registrar Avance

RCUS Registrar Fotos ID

Diagrama de clase

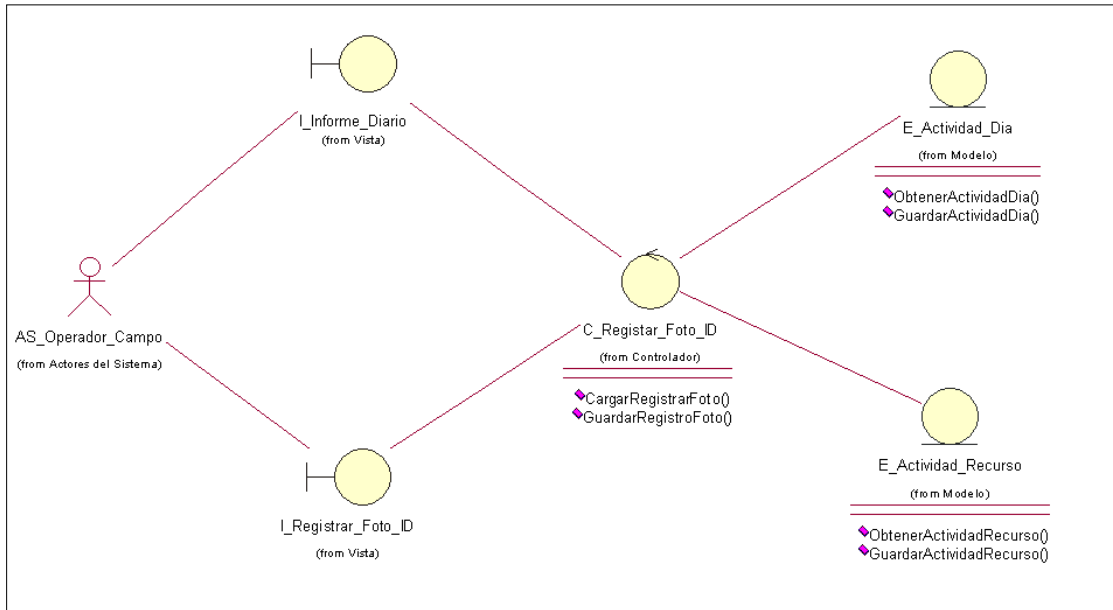


Gráfico 54: Diagrama de clases Registrar Fotos

Diagrama de colaboración

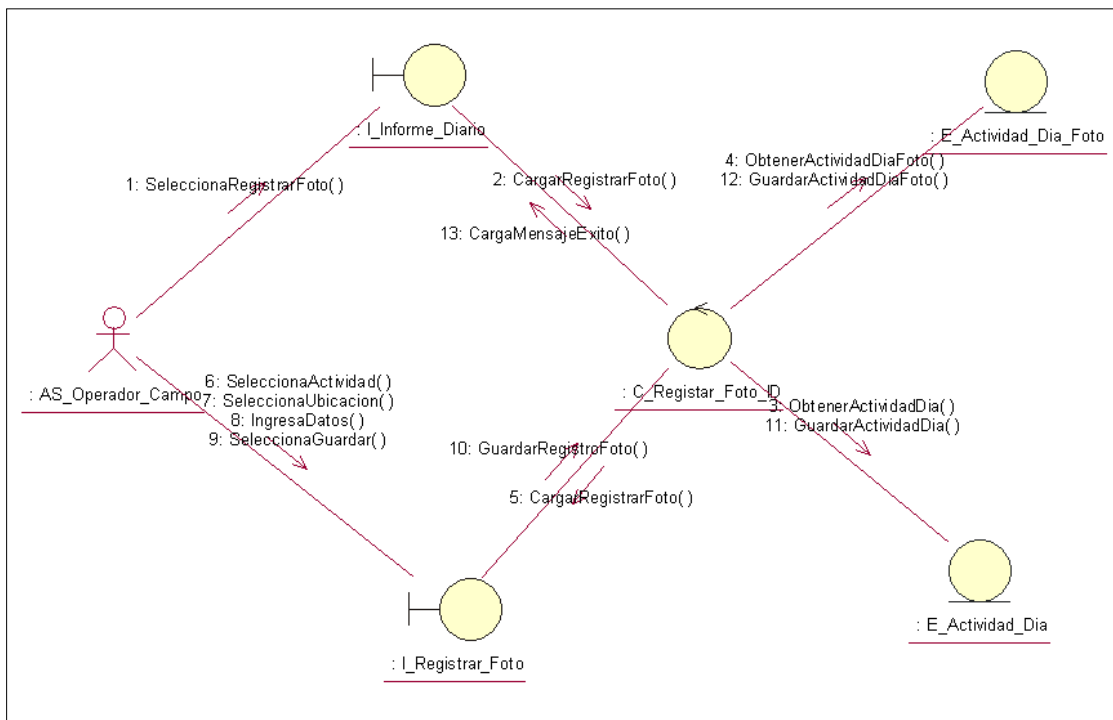


Gráfico 55: Diagrama de colaboración Registrar Fotos

Diagrama de secuencia

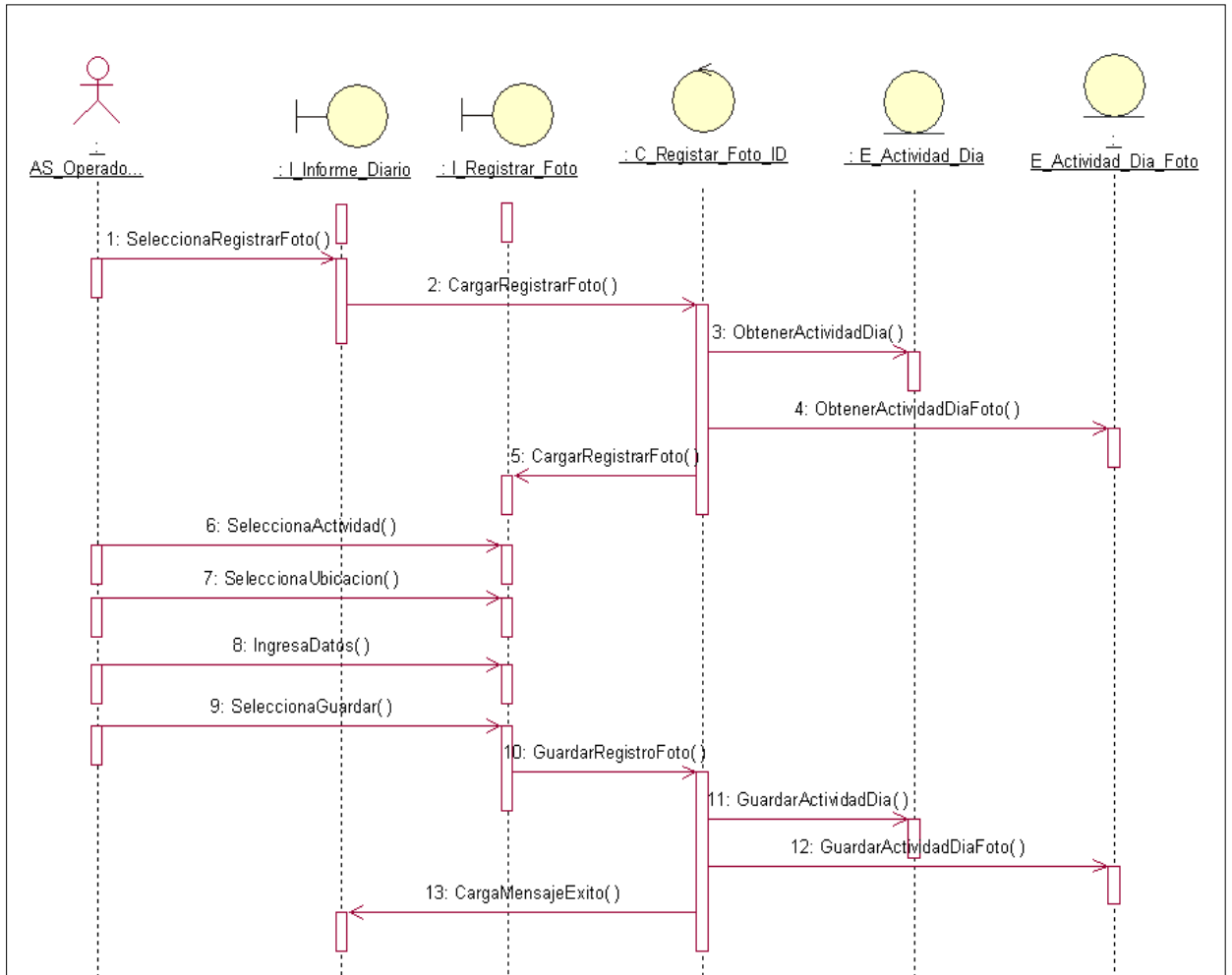


Gráfico 56: Diagrama de secuencia Registrar Fotos

RCUS Asignar Recursos

Diagrama de clases

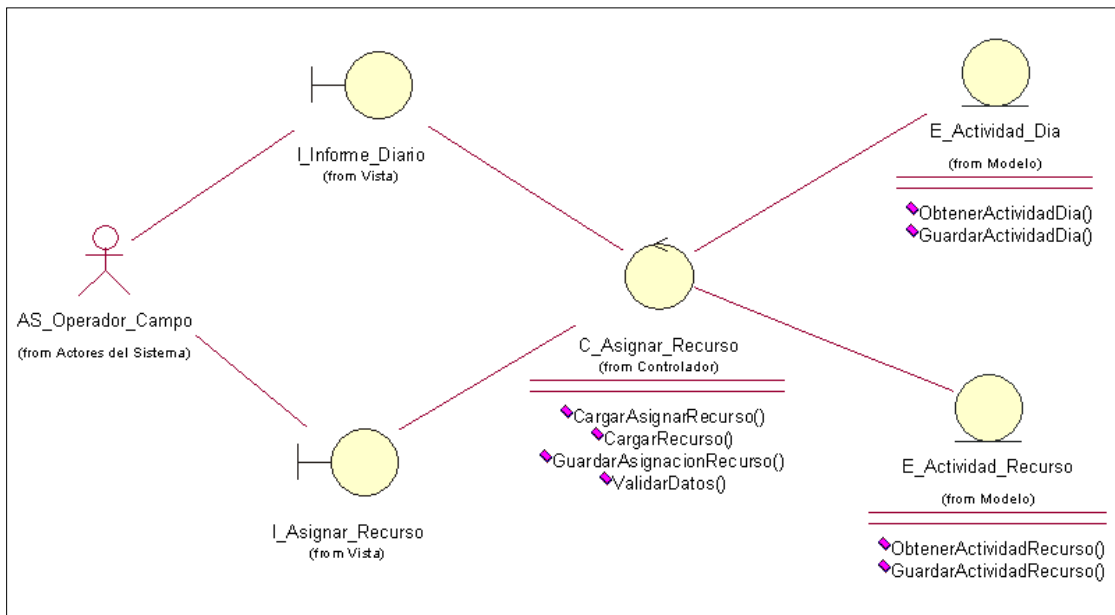


Gráfico 57: Diagrama de clases Asignar Recursos

Diagrama de colaboración

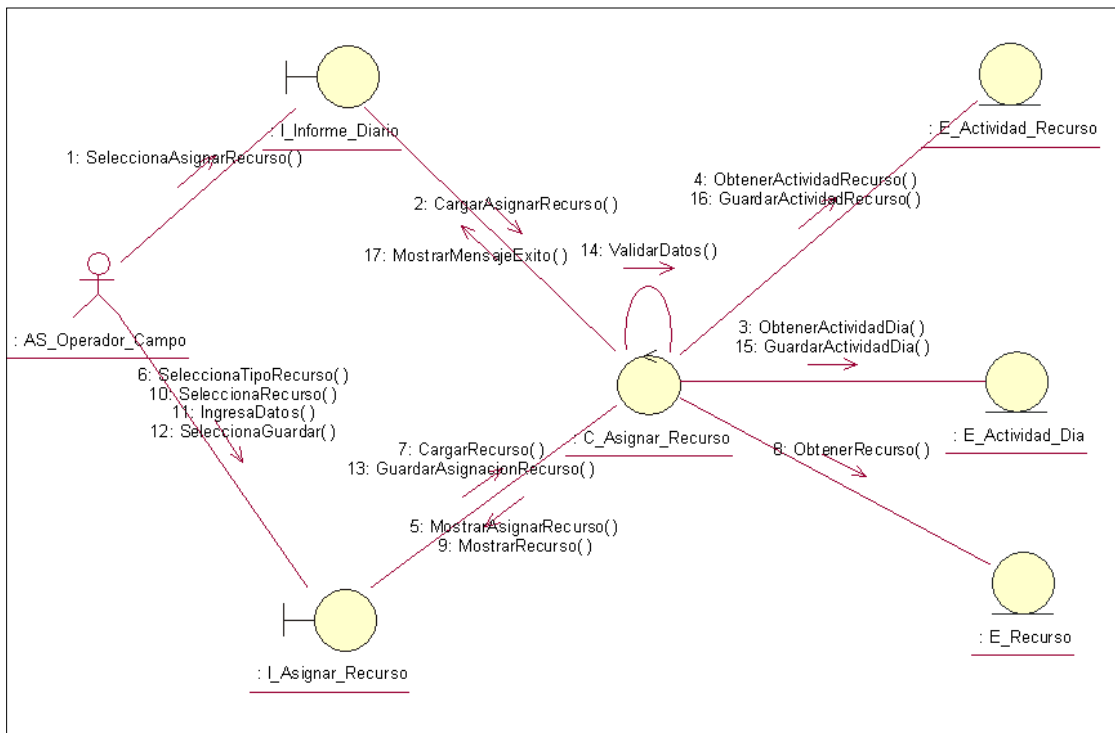


Gráfico 58: Diagrama de colaboración Asignar Recursos

Diagrama de secuencia

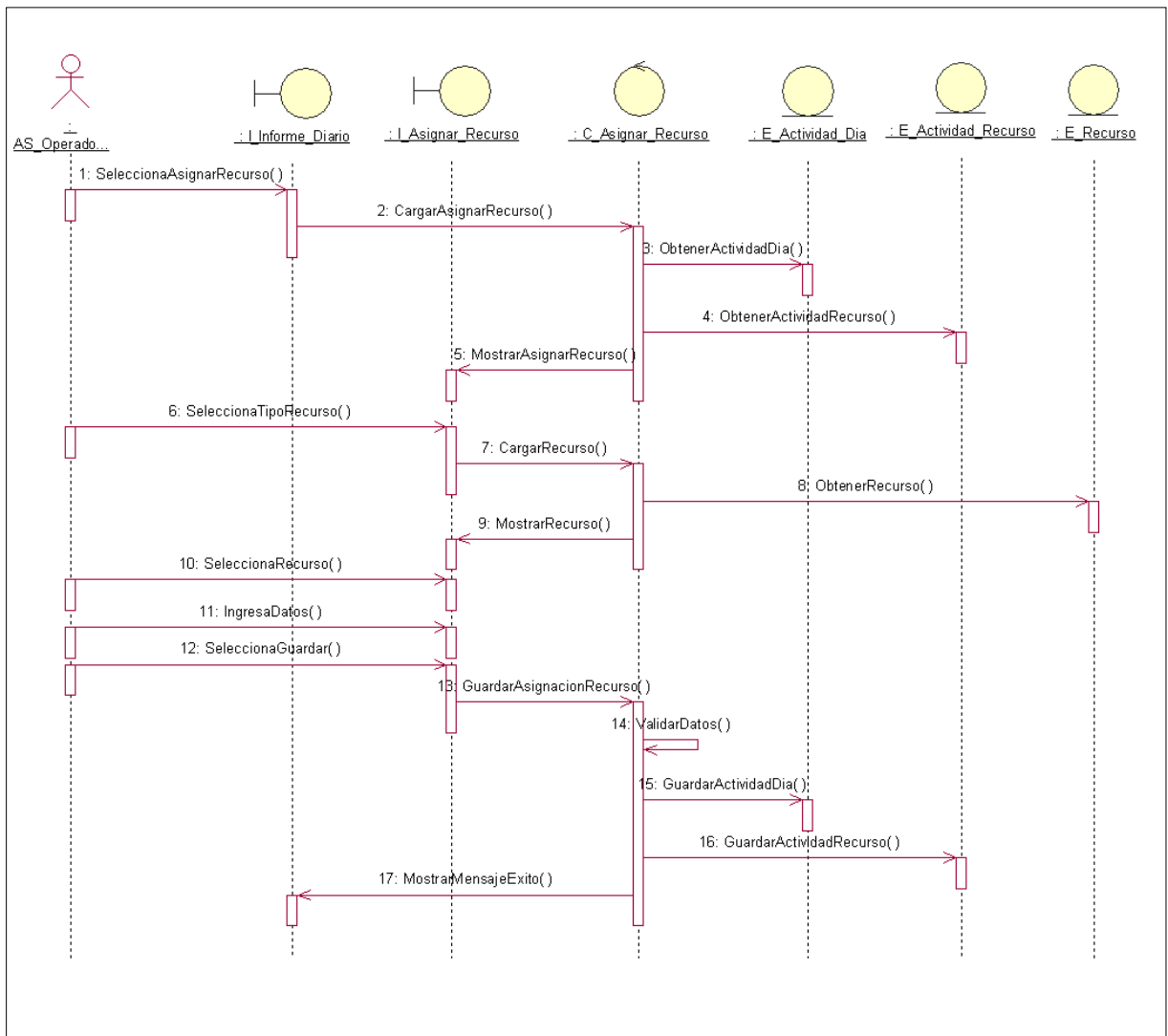


Gráfico 59: Diagrama de secuencia Asignar Recursos

RCUS Consultar Observación

Diagrama de clases

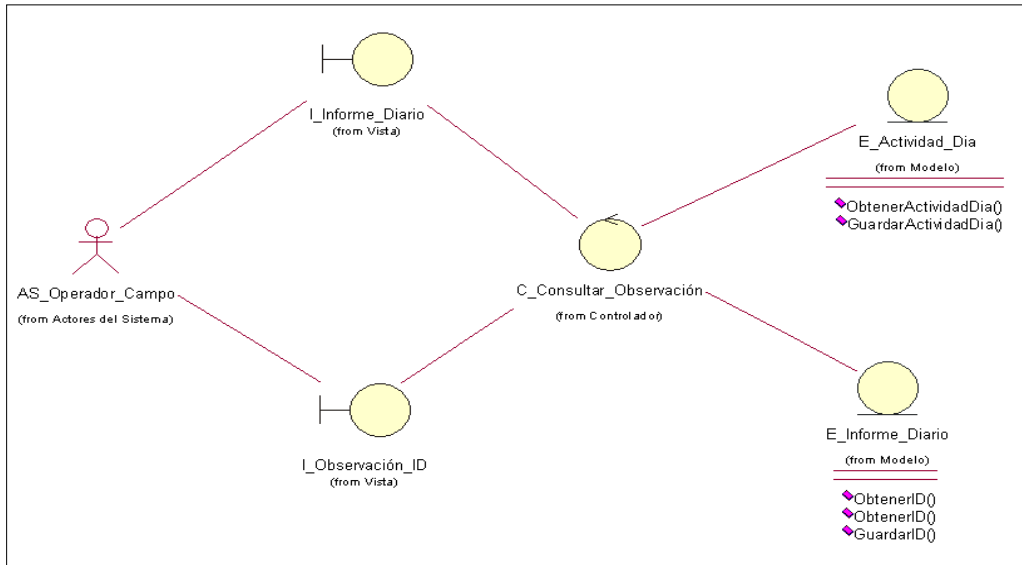


Gráfico 60: Diagrama de clases Consultar Observación

Diagrama de colaboración

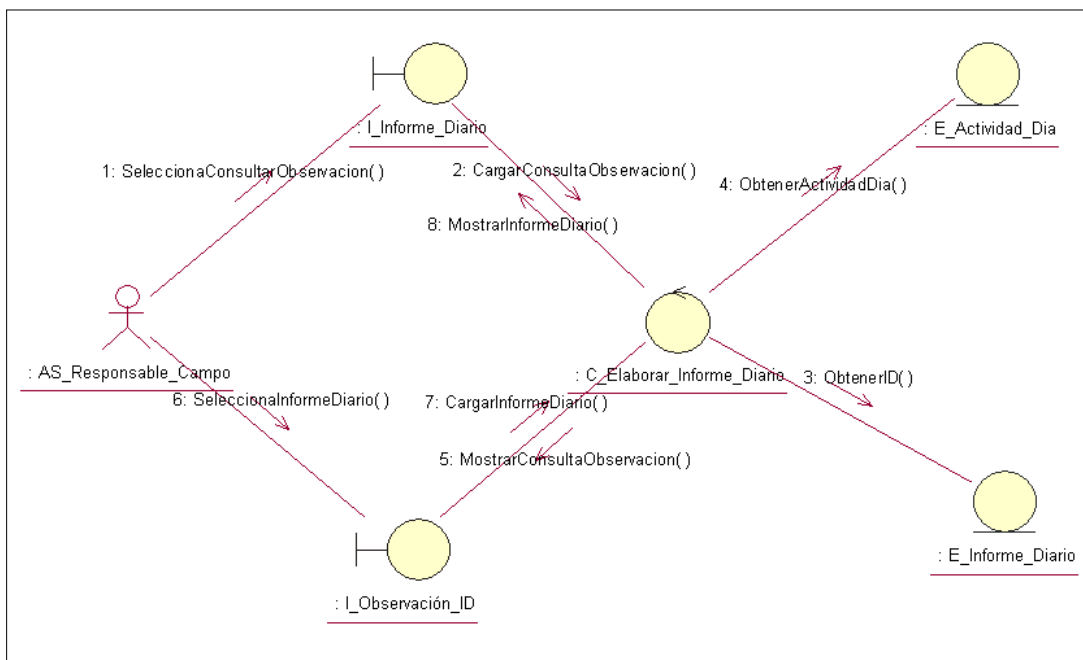


Gráfico 61: Diagrama de colaboración Consultar Observación

Diagrama de secuencia

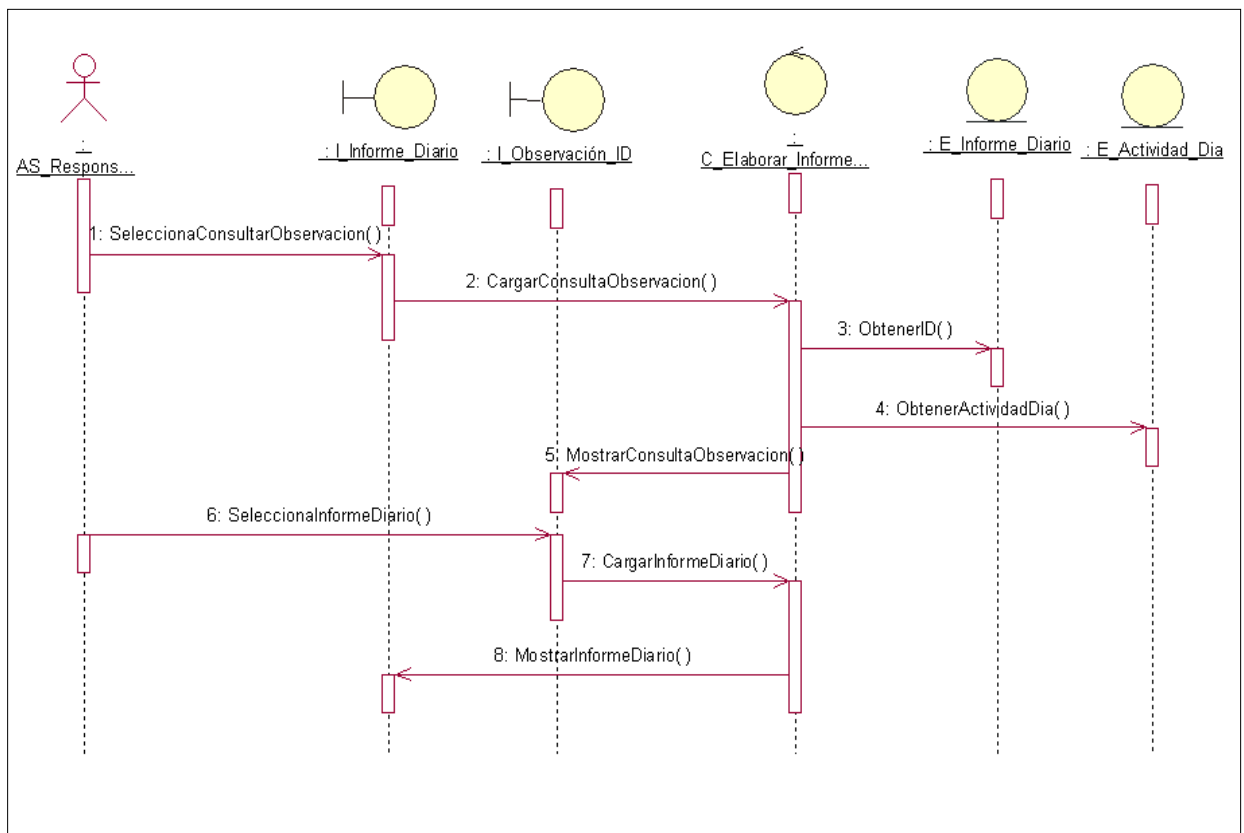


Gráfico 62: Diagrama de secuencia Consultar Observación

RCUS Confirmar Verificación Cumplimiento

Diagrama de clases

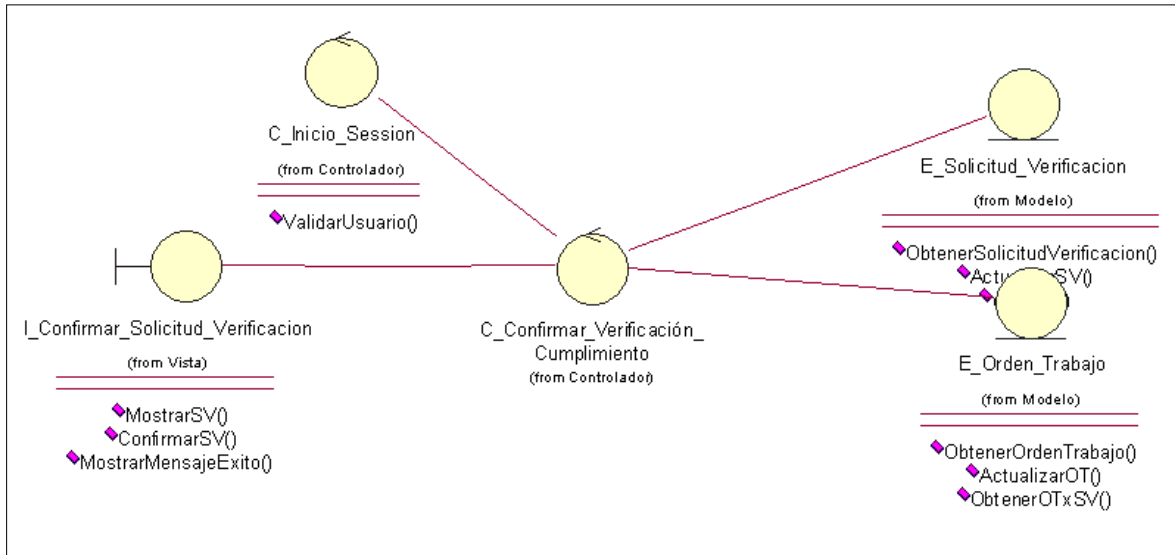


Gráfico 63: Diagrama de clases Confirmar Verificación Cumplimiento

Diagrama de colaboración

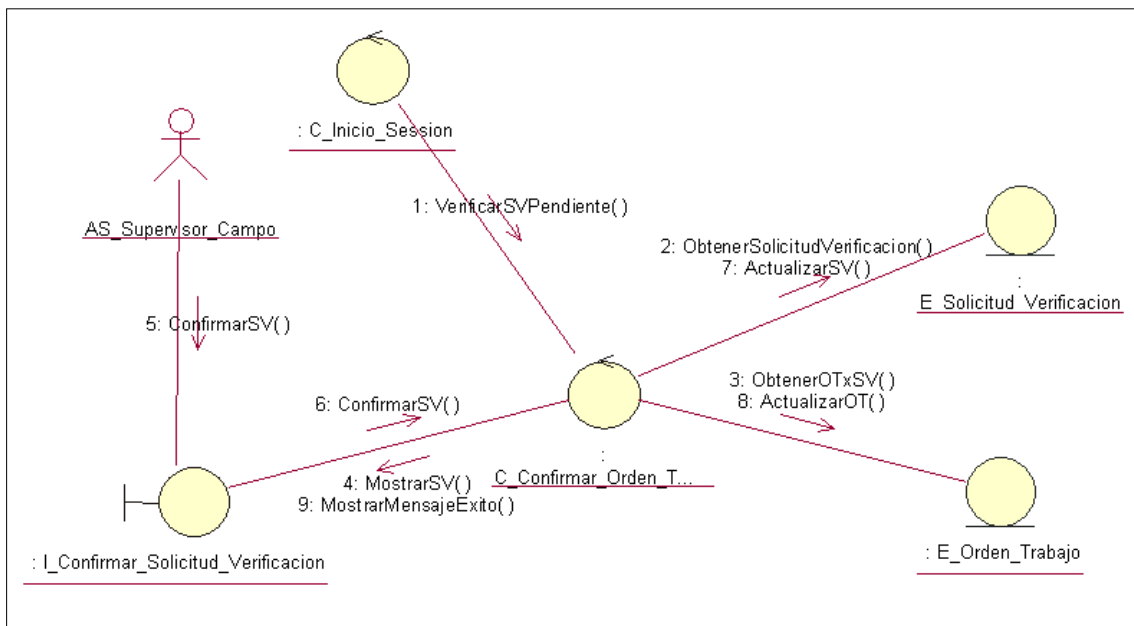


Gráfico 64: Diagrama de colaboración Confirmar Verificación Cumplimiento

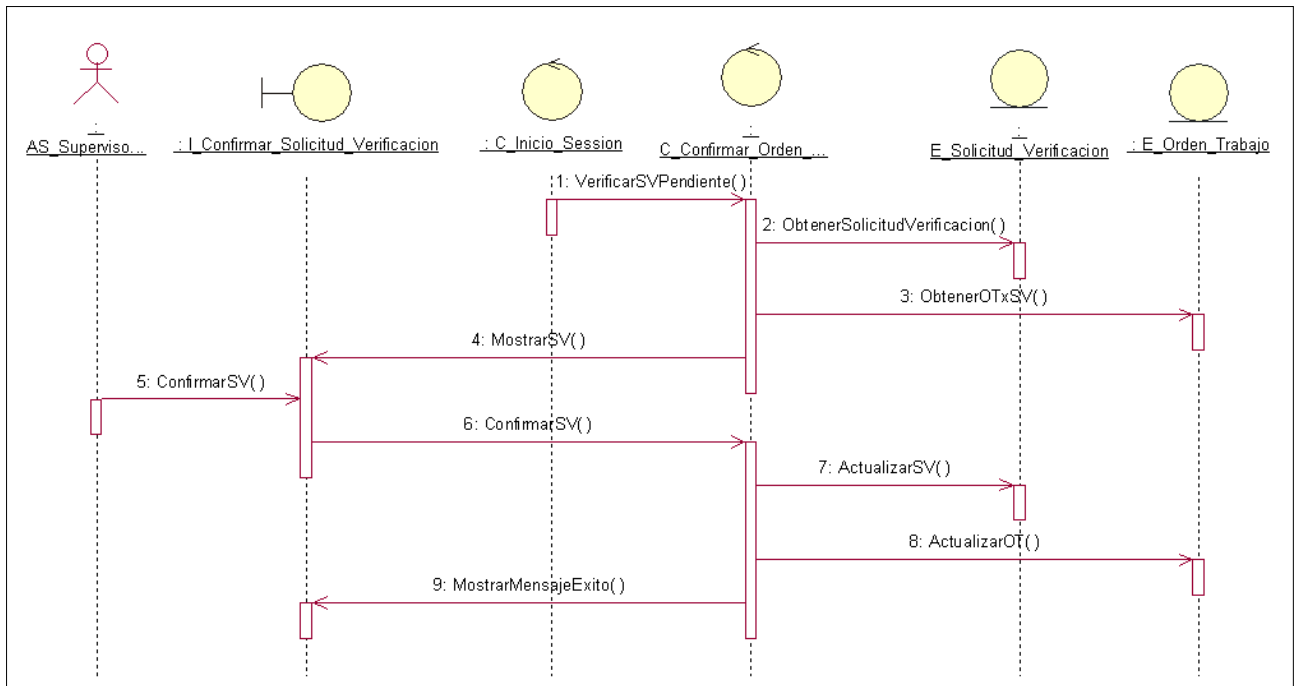


Diagrama de secuencia

Gráfico 65: Diagrama de secuencia Confirmar Verificación Cumplimiento

RCUS Registrar Observación

Diagrama de clases

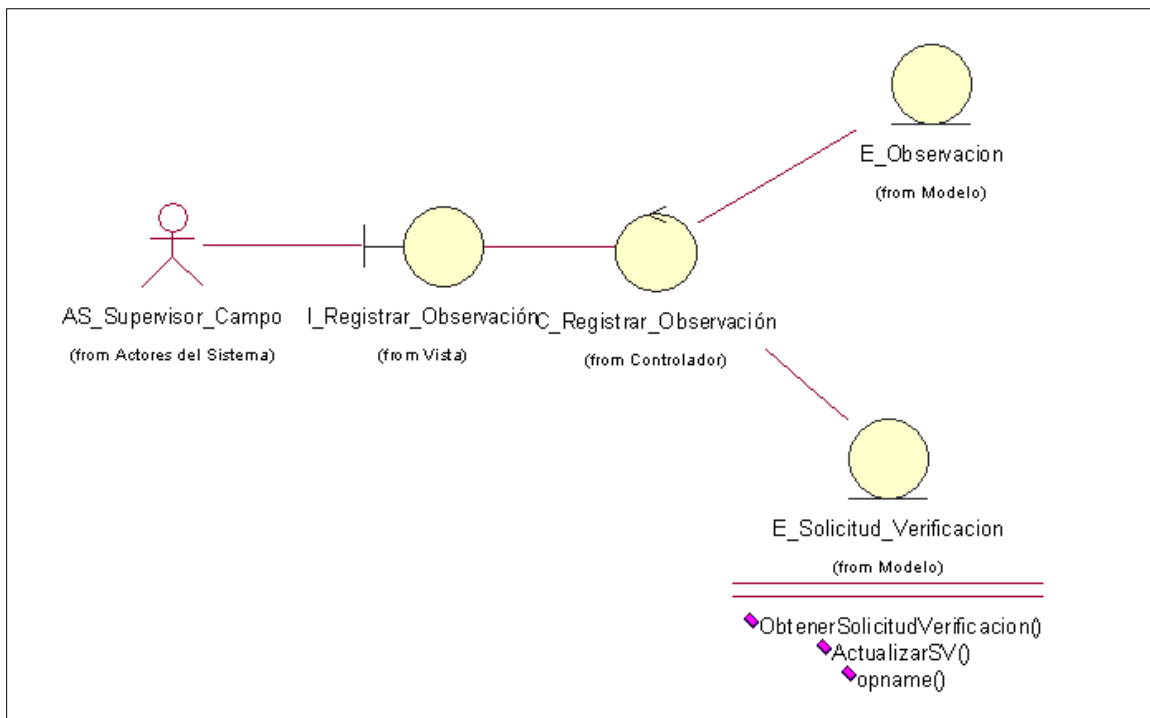


Gráfico 66: Diagrama de clases Registrar Observación

Diagrama de colaboración

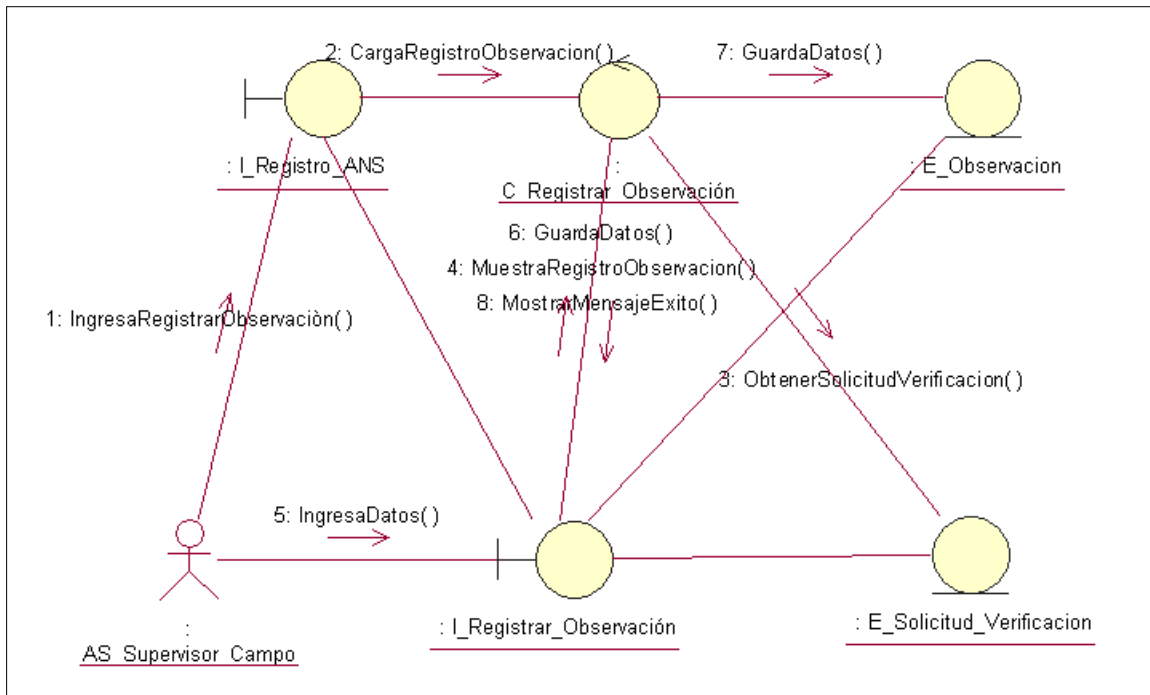


Gráfico 67: Diagrama de colaboración Registrar Observación

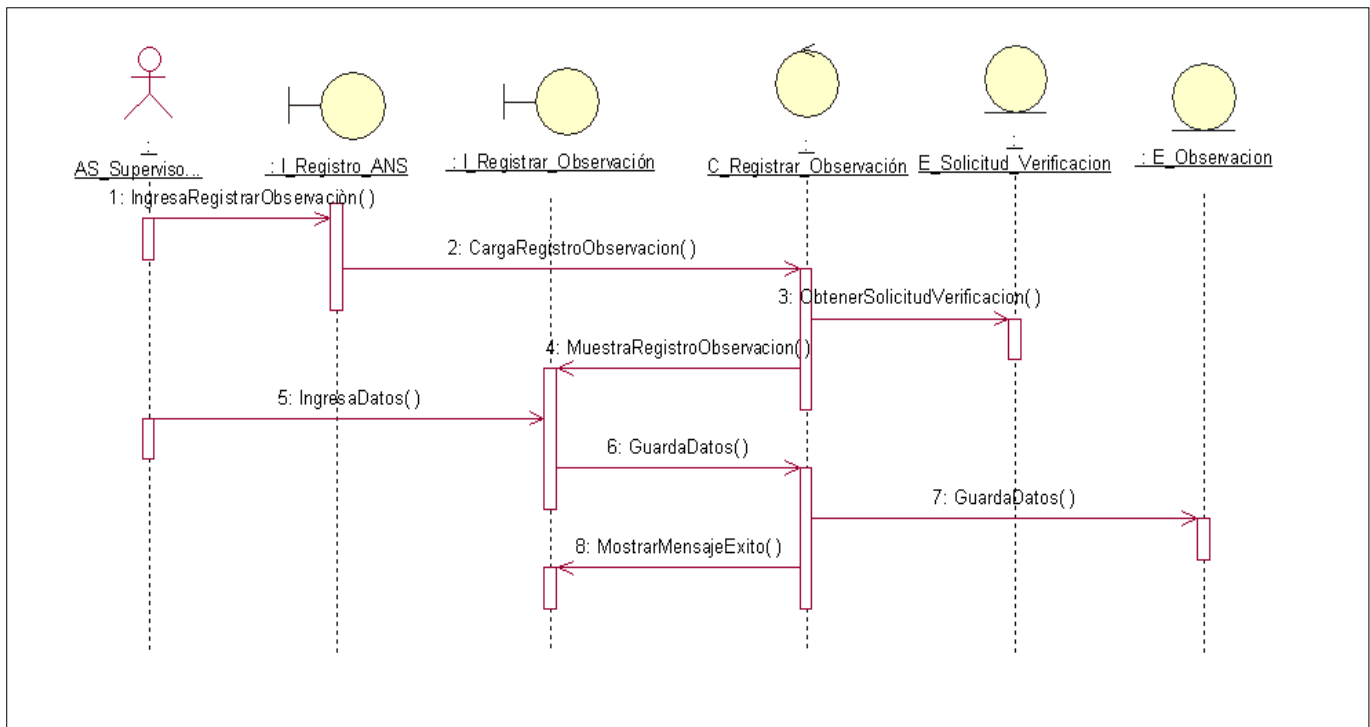


Diagrama de secuencia

Gráfico 68: Diagrama de secuencia Registrar Observación

RCUS Registrar ANS

Diagrama de clases

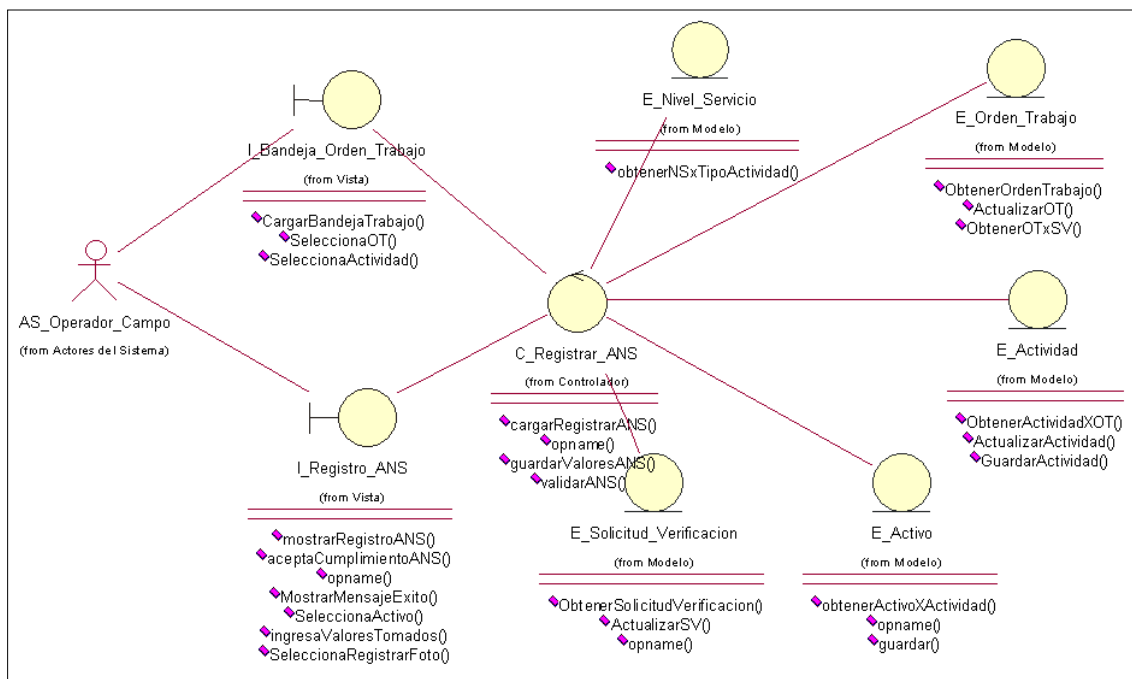


Gráfico 69: Diagrama de clases Registrar ANS

Diagrama de colaboración

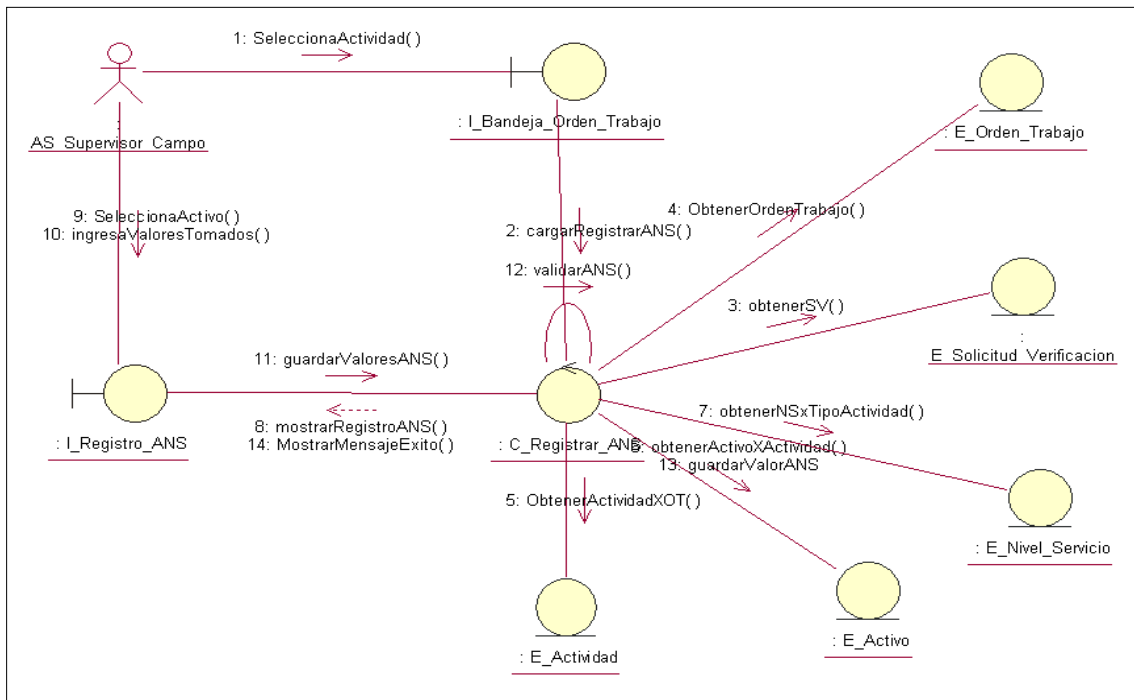


Gráfico 70: Diagrama de colaboración Registrar ANS

Diagrama de secuencia

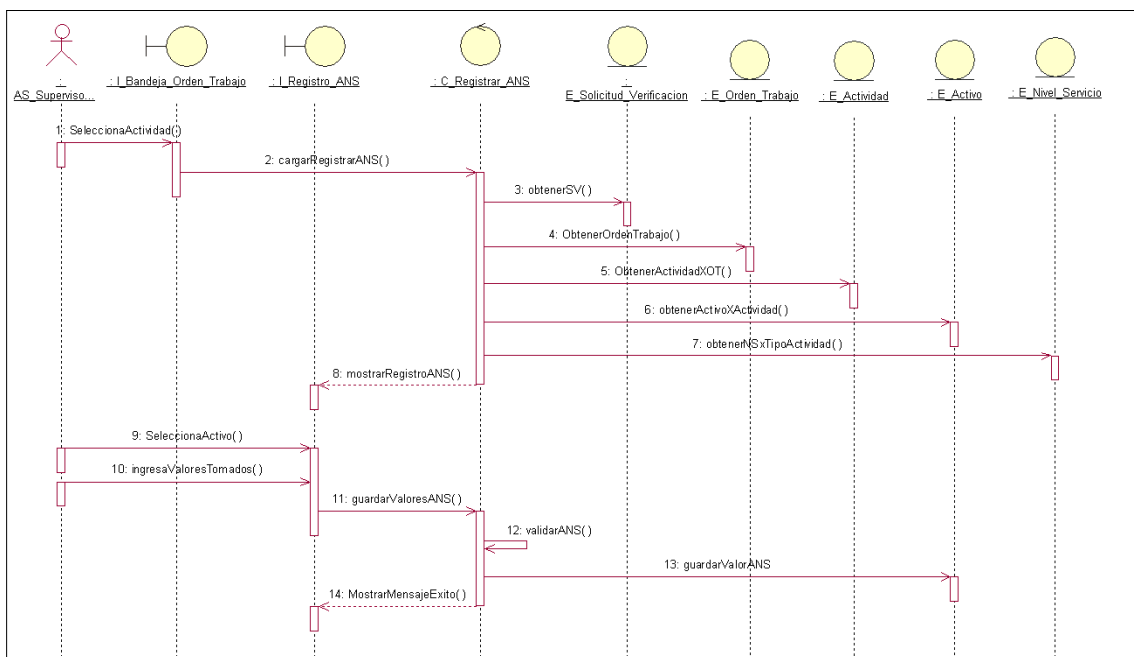


Gráfico 71: Diagrama de secuencia Registrar ANS

RCUS Registrar Foto Verificación

Diagrama de clases

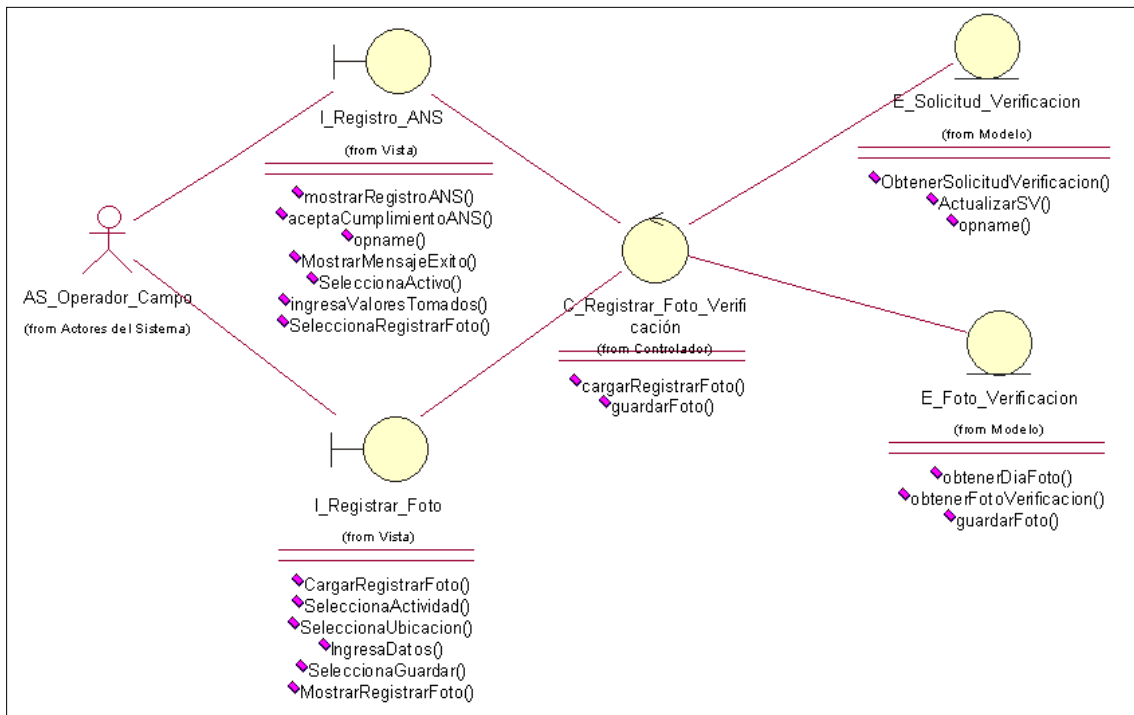


Gráfico 72: Diagrama de clases Registrar Foto Verificación

Diagrama de colaboración

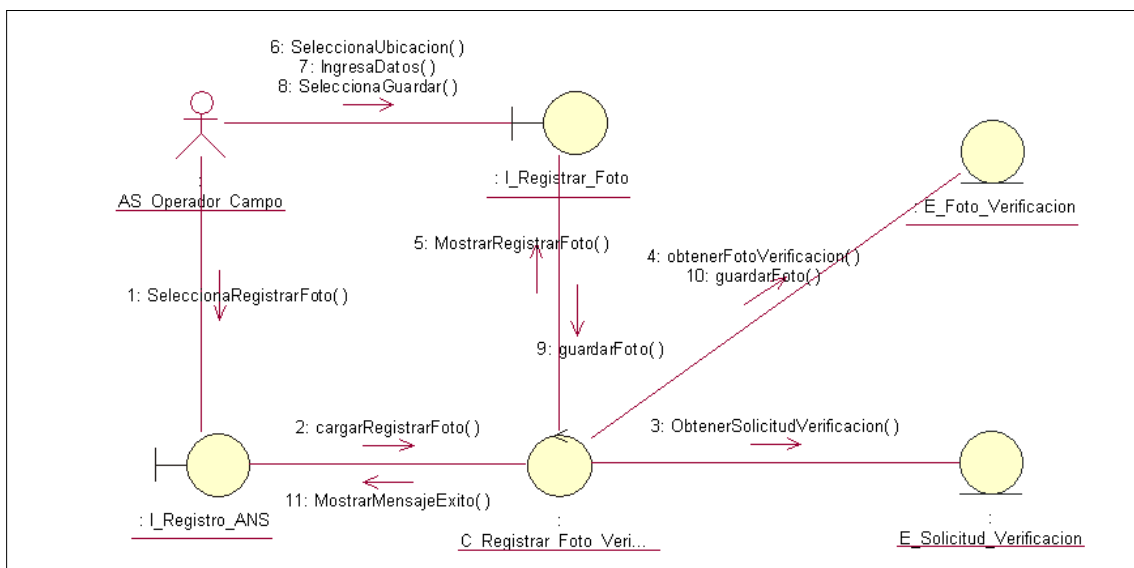


Gráfico 73: Diagrama de colaboración Registrar Foto Verificación

Diagrama de secuencia

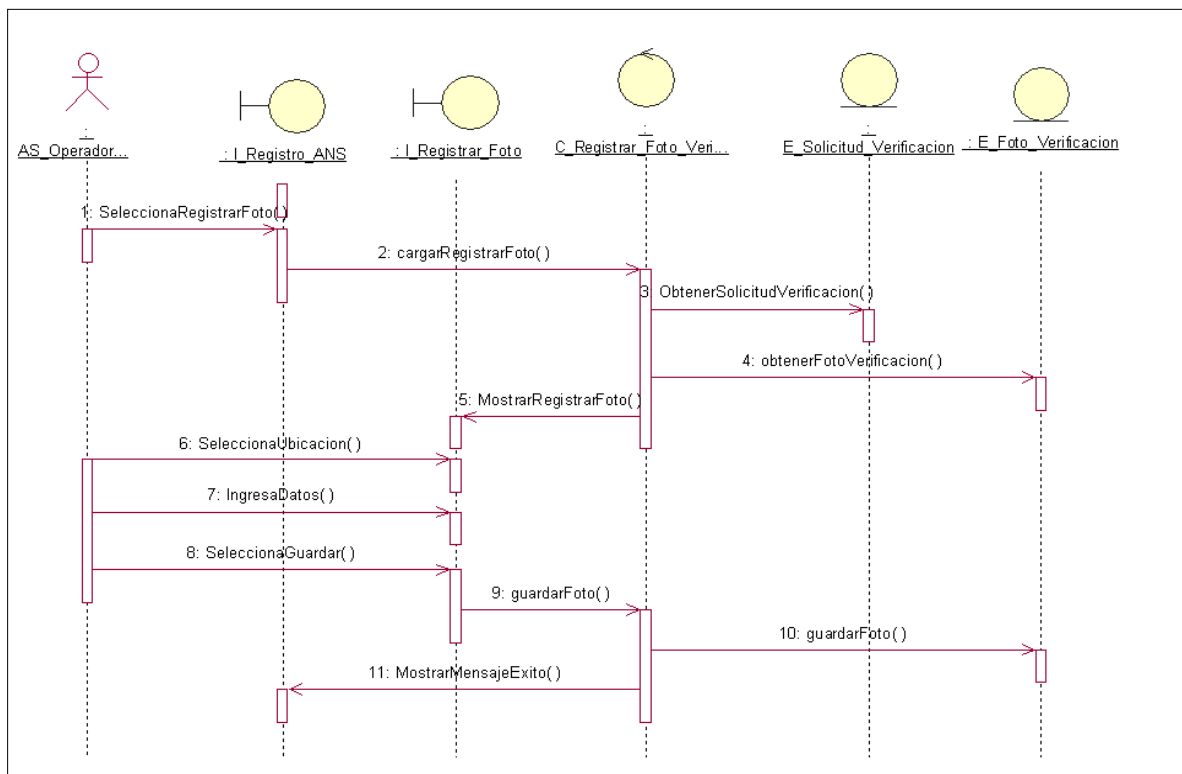


Gráfico 74: Diagrama de secuencia Registrar Foto Verificación

RCUS Realizar Verificación Cumplimiento

Diagrama de clases

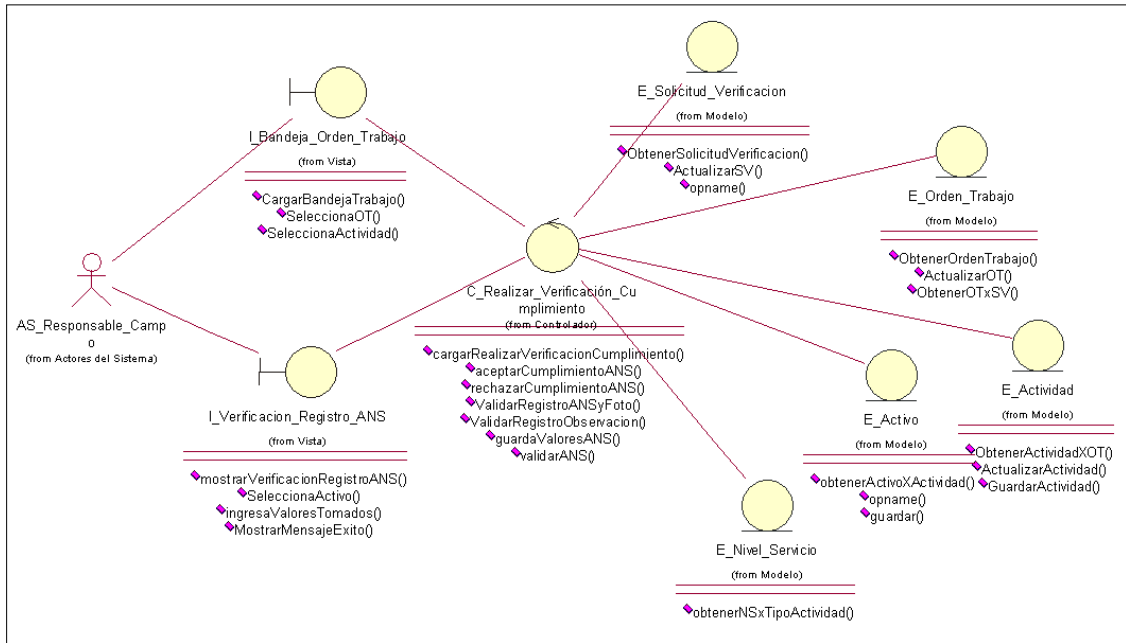


Gráfico 75: Diagrama de clases Realizar Verificación Cumplimiento

Diagrama de colaboración

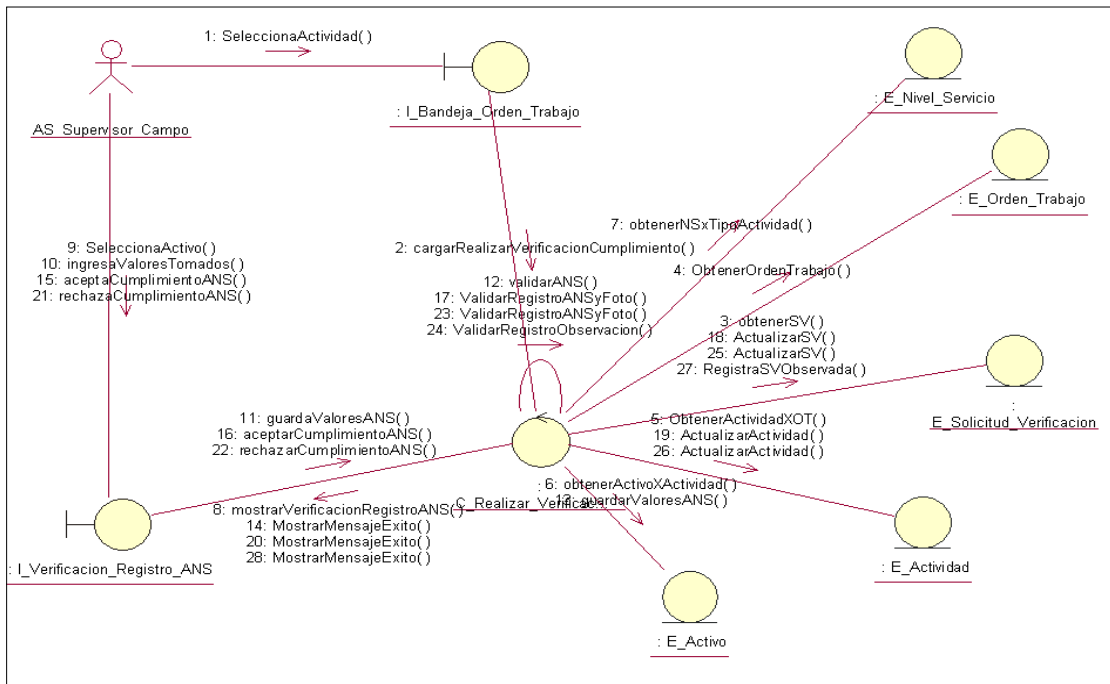


Gráfico 76: Diagrama de colaboración Realizar Verificación Cumplimiento

Diagrama de secuencia

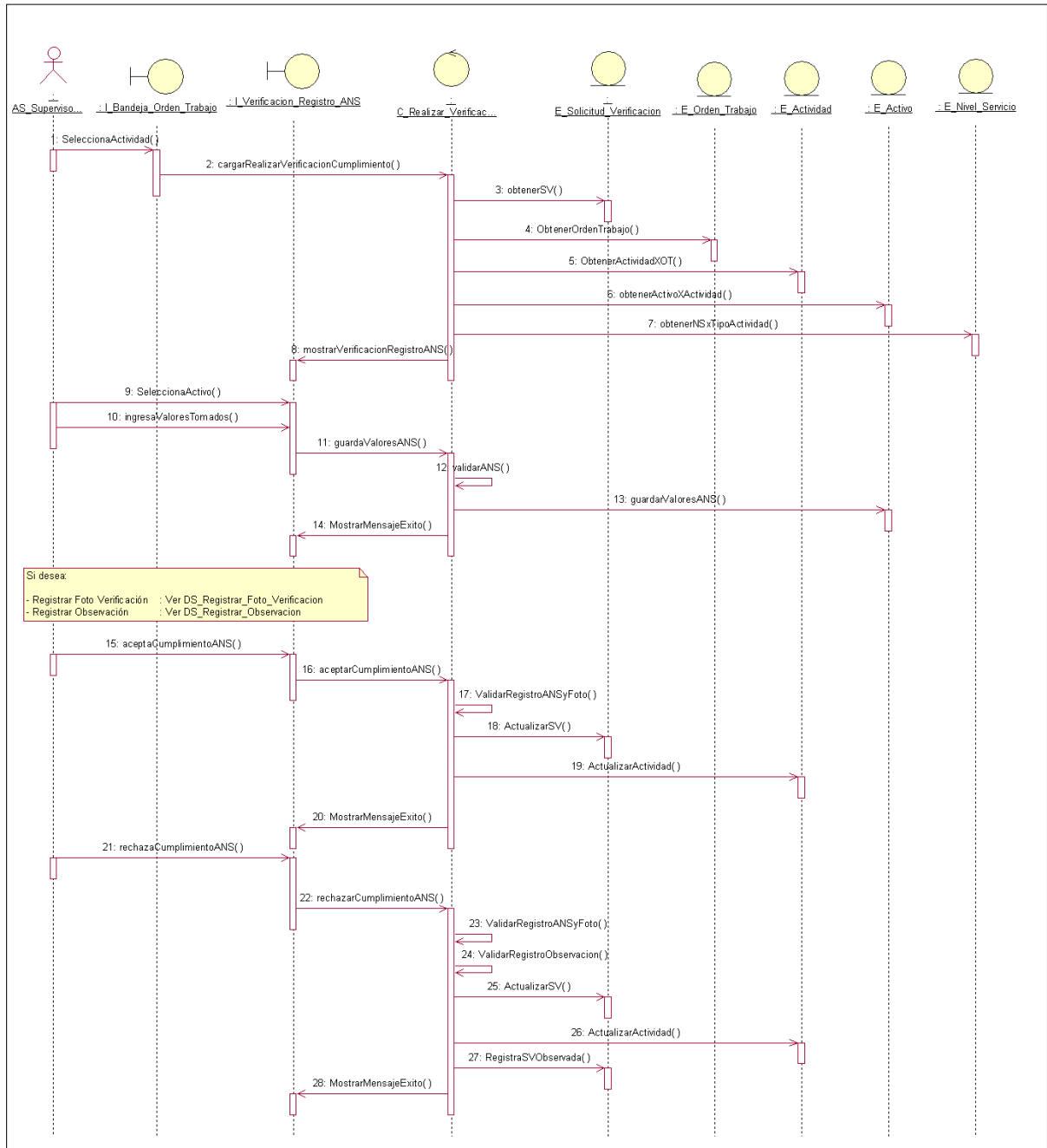


Gráfico 77: Diagrama de secuencia Realizar Verificación Cumplimiento

RCUS Solicitar Verificación Cumplimiento

Diagrama de clase

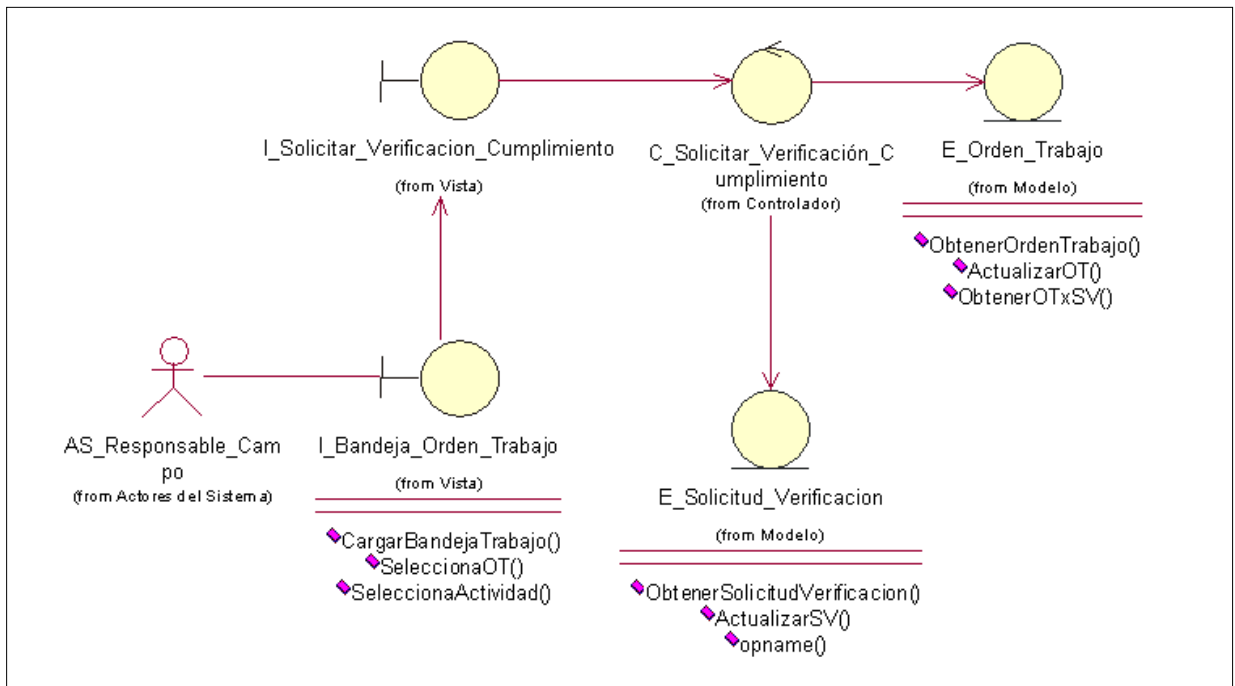


Gráfico 78: Diagrama de clases Solicitar Verificación Cumplimiento

Diagrama de colaboración

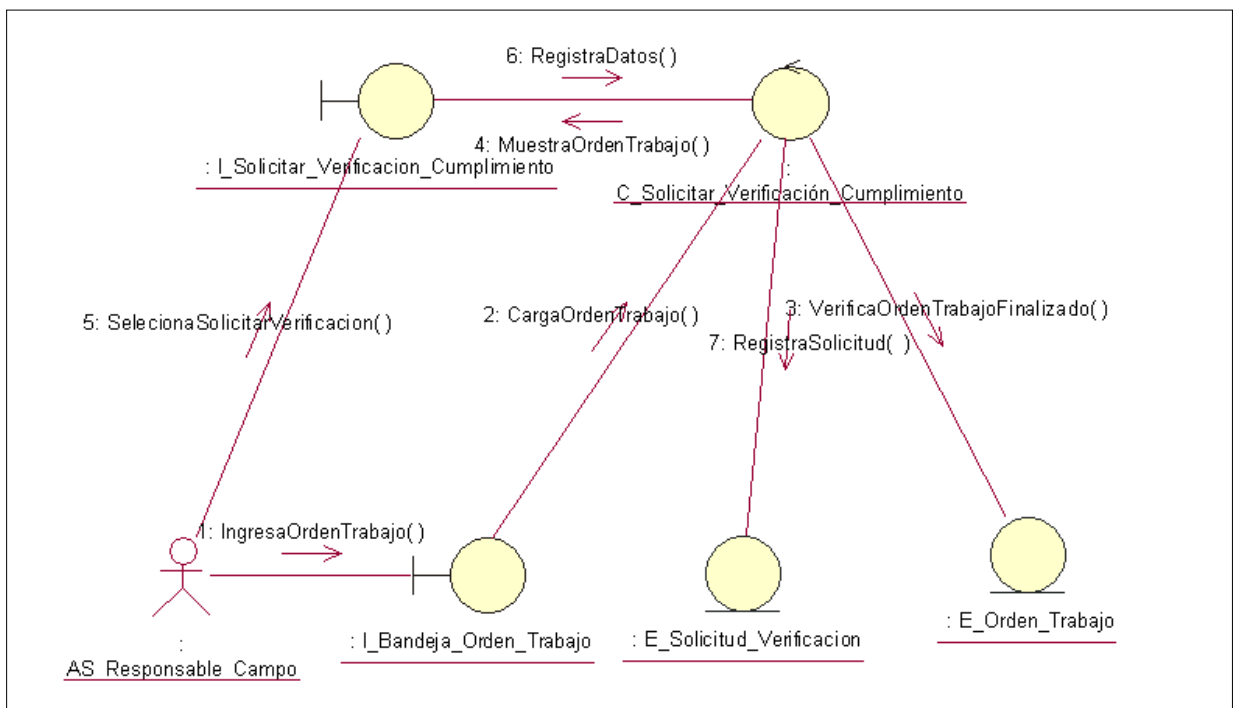


Gráfico 79: Diagrama de colaboración Solicitar Verificación Cumplimiento

Diagrama de secuencia

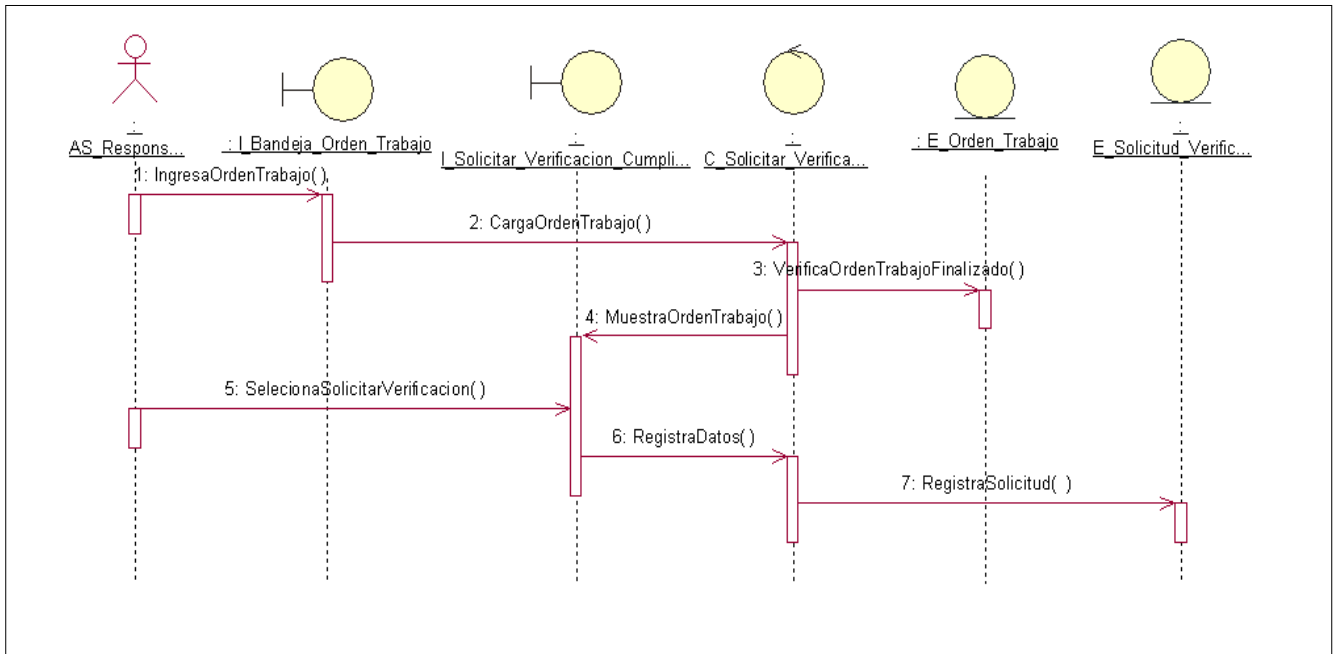


Gráfico 80: Diagrama de secuencia Solicitar Verificación Cumplimiento

RCUS Iniciar Sesión

Diagrama de clases

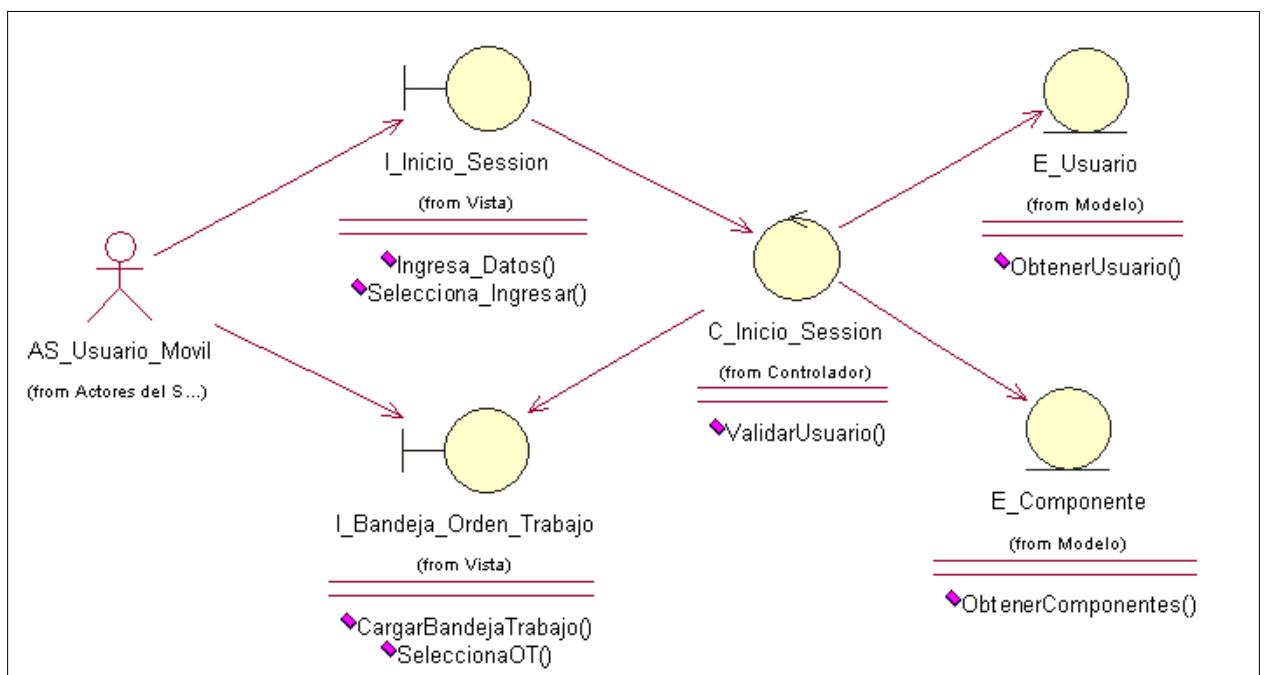


Gráfico 81: Diagrama de clases Iniciar Sesión

Diagrama de colaboración

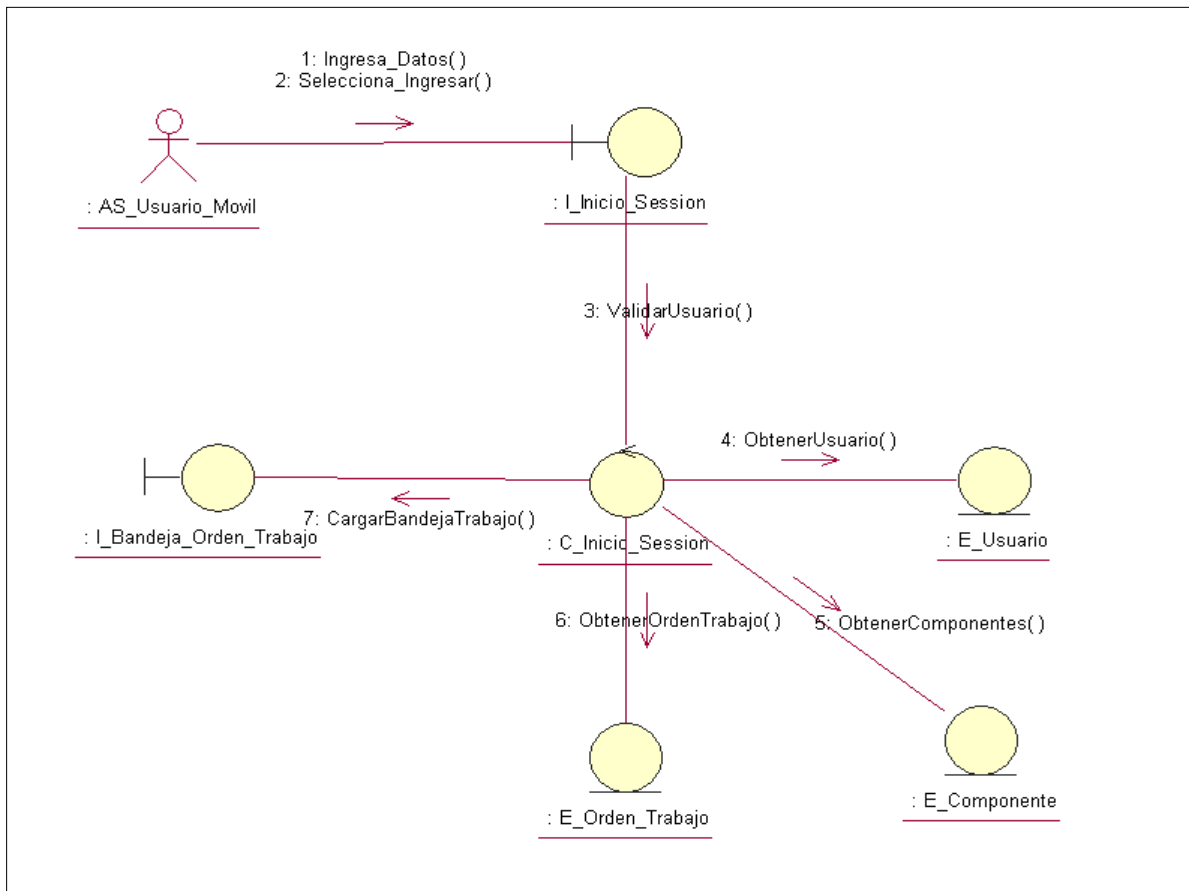


Gráfico 82: Diagrama de colaboración Iniciar Sesión

Diagrama de secuencia

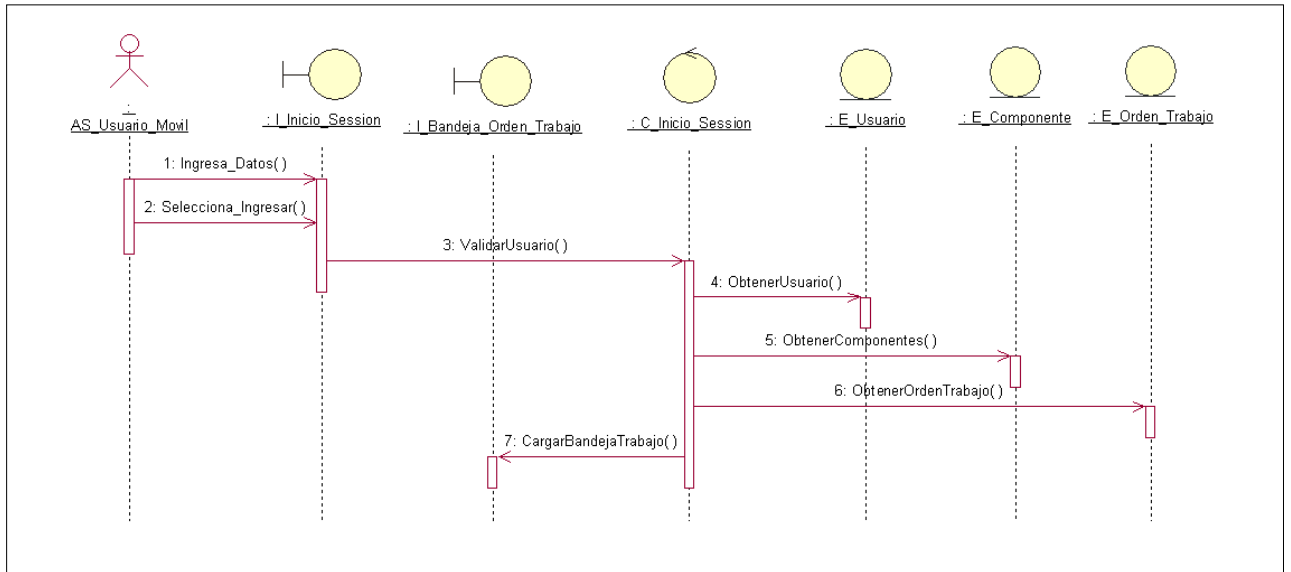


Gráfico 83: Diagrama de secuencia Iniciar Sesión

RCUS Sincronizar Información

Diagrama de clases

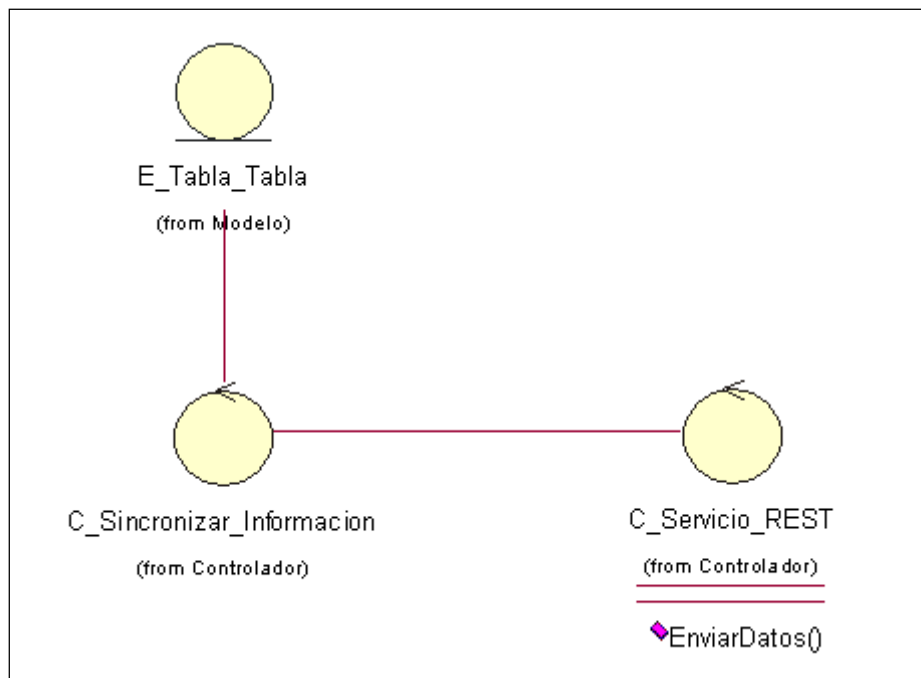


Gráfico 84: Diagrama de clases Sincronizar Información

Diagrama de colaboración

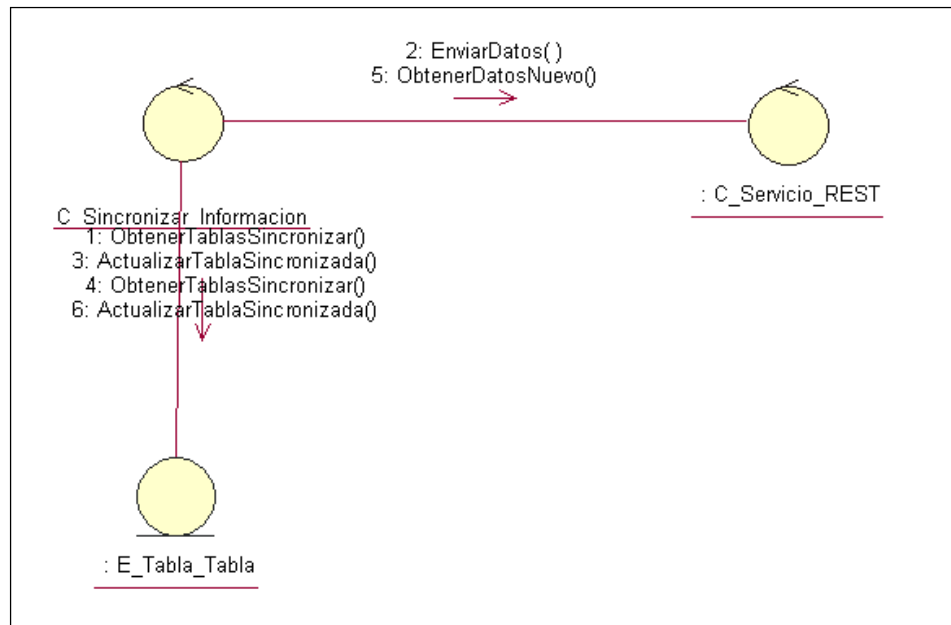


Gráfico 85: Diagrama de colaboración Sincronizar Información

Diagrama de secuencia

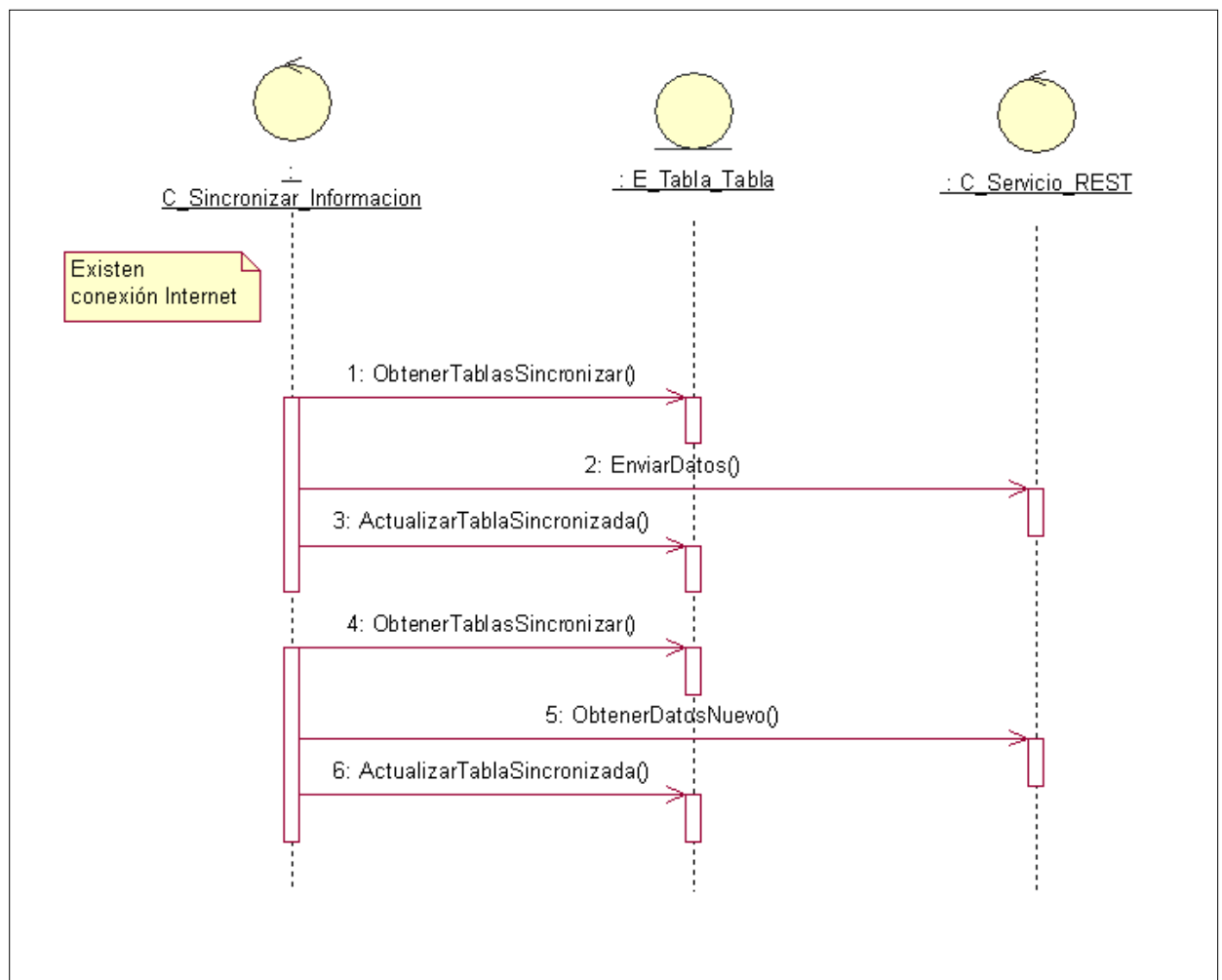


Gráfico 86: Diagrama de secuencia Sincronizar Información

6.2.2 Diccionario de datos

Tabla TMCV_TIPO_RECURSO

Almacén de datos para guardar el tipo de recurso.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
TREC_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
TREC_RUBRO_TT	Tipo de rubro (TABTAB)			VARCHAR (7)
TREC_NOMBRE	Nombre del tipo de recurso			VARCHAR (200)
TREC_UNIDAD_TT	Código de unidad (TABTAB)			VARCHAR (7)
TREC_TARIFA	Tarifa por tipo de recurso			NUMERIC (18, 8)
TREC_ESTADO_TT	Código de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 14: Definición de atributos de la tabla “TMCV_TIPO_RECURSO”

Tabla TMCV_PRG_AD_ANEXO

Almacén de datos para guardar el anexo de la actividad programada.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
AXO_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
AXO_NOMBRE	Nombre del anexo			VARCHAR (100)
AXO_CONTENIDO	Contenido del anexo			TEXT
AXO_DESCRIPCION	Breve descripción			VARCHAR (200)
PRAD_CODIGO	Identificador de la actividad programada		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI ultima			VARCHAR2(100)

	actualización			
--	---------------	--	--	--

Tabla 15: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PRG_AD_ANEXO”

Tabla TMCV_PLAN_ACTIVIDAD

Almacén de datos para guardar la actividad del plan.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
PLNAD_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
PLNAD_INI_FH	Fecha inicio			DATETIME
PLNAD_FIN_FH	Fecha fin			DATETIME
PLNAD_INI_UBI_CODIGO	Identificador de la ubicación			INT
PLNAD_INI_METROS	número de metros inicio			INT
PLNAD_FIN_UBI_CODIGO	Identificador de la ubicación			INT
PLNAD_FIN_METROS	número de metros fin			INT
PLNAD_VALOR	valor del plan de actividad			NUMERIC (18,8)
PLNAD_OTROS	Descripción de otros datos			TEXT
PLNAD_DESCRIPCION	Breve descripción			TEXT
TAD_CODIGO	Identificador del tipo actividad		X	INT
PLN_CODIGO	Identificador de plan		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 16: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PLAN_ACTIVIDAD”

Tabla TMCV_SECTOR

Almacén de datos para guardar el sector.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
SEC_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
SEC_NOMBRE	Nombre del sector			VARCHAR (100)
SEC_INI_UBI_CODIGO	Identificador de la ubicación			INT
SEC_INI_METROS	número de metros inicio			INT
SEC_FIN_UBI_CODIGO	Identificador de la ubicación			INT
SEC_FIN_METROS	número de metros fin			INT
SEC_RUTA_TT	Tipo de ruta (TABTAB)			VARCHAR (7)
SEC_CAMPAMENTO_TT	Tipo de campamento (TABTAB)			VARCHAR (7)
SEC_ZONA_TT	Tipo de zona (TABTAB)			VARCHAR (7)
SEC_BASE_TT	Tipo de base (TABTAB)			VARCHAR (7)
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 17: Definición de atributos de la tabla “TMCV_SECTOR”

Tabla TMCV_ACTIVO

Almacén de datos para guardar el activo vial.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
AC_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
AC_NOMBRE	Nombre del activo			VARCHAR (100)
AC_DESCRIPCION	Descripción del activo			VARCHAR (200)
AC_METROS	Número en metros			INT
UBI_CODIGO_FIN	Identificador de la ubicación			INT
AC_METROS_FIN	Número de metros fin			INT

AC_LADO_TT	Tipo de lado (TABTAB)			VARCHAR (7)
AC_ID	Código generado del activo			VARCHAR (20)
AC_LONGITUD	Ubicación longitud del activo inicio			NUMERIC (18, 8)
AC_LATITUD	Ubicación latitud del activo inicio			NUMERIC (18, 8)
AC_ALTITUD	Ubicación altitud del activo inicio			NUMERIC (18, 8)
AC_LONGITUD_FIN	Ubicación longitud del activo fin			NUMERIC (18, 8)
AC_LATITUD_FIN	Ubicación latitud del activo fin			NUMERIC (18, 8)
AC_ALTITUD_FIN	Ubicación altitud del activo fin			NUMERIC (18, 8)
AC_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
UBI_FEC_ACT	Fecha actualización			DATETIME
UBI_CODIGO	Identificador de la ubicación		X	INT
TAC_CODIGO	Identificador del tipo de actividad		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI ultima actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 18: Definición de atributos de la tabla “TMCV_ACTIVADO”

Tabla TMCV_PRG_ACTIVIDAD

Almacén de datos para guardar la programación de actividad.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
PRAD_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
PRGAD_INI_FH	Fecha de Inicio			DATETIME
PRGAD_INI_UBI_CODIGO	Identificador de la ubicación			INT

PRGAD_INI_METROS	Números de metros al inicio			INT
PLNAD_CODIGO	Identificador de la actividad del plan			INT
PRGAD_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
PRGAD_AVANCE	Avance de la actividad			INT
PRGAD_VALOR	Valor de la programación actividad			NUMERIC (18, 8)
PRGAD_DESCRIPCION	Breve descripción			TEXT
PRGAD_ASIG_TT	Tipo de Asignación (TABTAB)			VARCHAR (7)
PRGAD_NRO	Nro. de orden			INT
TAD_CODIGO	Identificador del tipo de actividad		X	INT
OT_CODIGO	Identificador de la orden de trabajo		X	INT
PRG_CODIGO	Identificador del programa		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI ultima actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 19: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PRG_ACTIVIDAD”

Tabla TMCV_PRG_AD_INFORME

Almacén de datos para guardar el informe de fin de actividad.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
INF_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
INF_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)

INF_PRESENTADO_US	Usuario que presento el informe			INT
INF_PRESENTADO_FH	Fecha de presentación			DATETIME
INF_NRO	Nro. de informe			INT
INF_TIPO_TT	Tipo de informe (TABTAB)			VARCHAR (7)
PRAD_CODIGO	Identificador del programación actividad		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI ultima actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 20: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PRG_AD_INFORME”

Tabla TMCV_ACTIVO_NSE_ULT

Almacén de datos para guardar el último valor del activo.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
ACNS_VALOR	Valor del nivel de servicio			NUMERIC (18, 6)
ACNS_FECHA	Fecha de registro			DATETIME
ACNS_OK	Flag de OK			INT
NS_CODIGO	Identificador del nivel de servicio	X	X	INT
AC_CODIGO	Identificador del activo	X	X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 21: Definición de atributos de la tabla “TMCV_ACTIVO_NSE_ULT”

Tabla TMCV_PLAN

Almacén de datos para guardar el plan.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
PLN_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
PLN_ID	Código del plan			VARCHAR (50)
PLN_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
PLN_INTRODUCCION	Descripción de la introducción			TEXT
PLN_DESCRIPCION	Descripción del plan			TEXT
PLN_ELABORO_US	Usuario elaboración			INT
PLN_ELABORO_FH	Fecha de elaboración			DATETIME
PLN_ELABORO_IP	Ip de elaboración			VARCHAR (50)
PLN_REVISO_US	Usuario de revisión			INT
PLN_REVISO_FH	Fecha de revisión			DATETIME
PLN_REVISO_IP	Ip de revisión			VARCHAR (50)
PLN_APROBO_US	Usuario de aprobó			INT
PLN_APROBO_FH	Fecha de aprobó			DATETIME
PLN_APROBO_IP	Ip de aprobó			VARCHAR (50)
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 22: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PLAN”

Tabla TMCV_TIPO_ACTIVIVO

Almacén de datos para guardar el tipo de activo.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
TAC_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
TAC_NOMBRE	Nombre del tipo de activo			VARCHAR (200)
TAC_DESCRIPCION	Descripción del tipo de activo			VARCHAR (500)

TAC_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
TAC_OTROS	Descripción de otros			VARCHAR (500)
TAC_ICONO	Icono del tipo de activo			BINARY (1)
TAC_NOMCORTO	Nombre corto			VARCHAR (100)
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 23: Definición de atributos de la tabla “TMCV_TIPO_ACTIVIVO”

Tabla TMCV_TIPO_ACTIVIDAD

Almacén de datos para guardar el tipo de recurso.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
TAD_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
TAC_ID	Código del tipo de actividad			VARCHAR (20)
TAD_NOMBRE	Nombre del tipo de actividad			VARCHAR (100)
TAD_TIPO_TT	Tipo de actividad (TABTAB)			VARCHAR (7)
TAD_UNIDAD_TT	Tipo de unidad (TABTAB)			VARCHAR (7)
TAD_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
TAD_TARIFA	Tarifa del tipo de actividad			NUMERIC (18, 8)
TAC_CODIGO	Identificador del tipo de activo		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 24: Definición de atributos de la tabla “TMCV_TIPO_ACTIVIDAD”

Tabla TMCV_PRV_PERSONAL

Almacén de datos para guardar los datos del personal del proveedor.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato

PPER_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
PPER_DNI	Nro. del DNI			VARCHAR (255)
PPER_NOMBRE	Nombre del personal			VARCHAR (255)
PPER_CARGO_TT	Tipo de cargo (TABTAB)			VARCHAR (7)
PPER_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
USE_CODIGO	Identificador del usuario			INT
PRV_CODIGO	Identificador del proveedor			INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 25: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PRV_PERSONAL”

Tabla TMCV_PLN_ANEXO

Almacén de datos para guardar el anexo del plan.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
PLAXO_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
PLAXO_NOMBRE	Nombre del anexo			VARCHAR (100)
PLAXO_DESCRIPCION	Descripción del anexo			TEXT
PLAXO_ARCHIVO	Contenido del anexo			BINARY (1)
PLAXO_REGISTRO_FH	Fecha de registro			DATETIME
PLAXO_REGISTRO_US	Usuario de registro			INT
PLN_CODIGO	Identificador del plan		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 26: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PLN_ANEXO”

Tabla TMCV_VALOR

Almacén de datos para guardar el valor del activo.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
CAM_CODIGO	Valor del código	X		INT
VAL_VALOR	Valor del activo			VARCHAR (100)
UBI_FEC_ACT	Fecha del ubicación del activo			DATETIME
AC_CODIGO	Código del activo	X		INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 27: Definición de atributos de la tabla “TMCV_VALOR”

Tabla TMCV_DIARIO

Almacén de datos para guardar el informen diario.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
DIA_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
DIA_FECHA	Día del informe			DATETIME
DIA_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
DIA_PRESENTADO_FH	Fecha de presentación			DATETIME
DIA_PRESENTADO_US	Usuario de presentación			INT
DIA_OBSERVACIONES	Descripción de las observaciones			TEXT
DIA_MOTIVO	Descripción del motivo			TEXT
OT_CODIGO	Identificador de la orden de trabajo		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)
DIA_SINCRONIZADO	Flag de Sincronización			INT

Tabla 28: Definición de atributos de la tabla “TMCV_DIARIO”

Tabla TMCV_PRG_AD_INF_FOTO

Almacén de datos para guardar la foto para el informe de fin de actividad.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
FOT_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
FOT_DESCRIPCION	Descripción de la foto			VARCHAR (500)
FOT_IMAGEN	Contenido de la foto			BINARY (1)
FOT_UBI_CODIGO	Ubicación de la foto			INT
FOT_FH_HORA	Fecha y hora de captura			DATETIME
INF_CODIGO	Identificador del Informe de fin de actividad		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)
FOT_SINCRONIZADO	Flag de Sincronización			INT

Tabla 29: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PRG_AD_INF_FOTO”

Tabla TMCV_DIA_AD_FOTO

Almacén de datos para guardar la foto para el informe diario.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
DADF_NRO	Identificador del registro	X		INT
DADF_CONTENIDO	Contenido de la Foto			BINARY (8000)

DADF_TIPO_TT	Tipo de Foto (TABTAB)			VARCHAR (7)
DADF_HORA	Hora de captura			DATETIME
DADF_DESCRIPCION	Descripción			TEXT
UBI_CODIGO	Ubicación de la Foto			INT
GRPF_CODIGO	Identificador de la foto			INT
DAD_CODIGO	Identificador del registro	X	X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)
DADF_SINCRONIZADO	Flag de Sincronización			INT

Tabla 30: Definición de atributos de la tabla “TMCV_DIA_AD_FOTO”

Tabla TMCV_DIA_AD_RECURSO

Almacén de datos para guardar el recurso asignado durante el día.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
DAD_CODIGO	Identificador del actividad diaria	X	X	INT
REC_CODIGO	Identificador del recurso	X	X	INT
DADR_NRO	Nro. del recurso			INT
PPER_CODIGO	Identificador del personal			INT
DADR_DESCRIPCION	Descripción del recurso asignado			VARCHAR (200)
DADR_TARIFA	Costo de uso del recurso			NUMERIC (18, 8)
DADR_CANTIDAD	Cantidad de recurso			NUMERIC (18, 8)

DADR_TOTAL	Total Cantidad*Costo			NUMERIC (18, 8)
DADR_OTROS	Descripción otros			VARCHAR (400)
DADR_HORAINI	Hora Inicio			DATETIME
DADR_HORAFIN	Hora Fin			DATETIME
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 31: Definición de atributos de la tabla “TMCV_DIA_AD_RECURSO”

Tabla TMCV_ORDEN_TRABAJO

Almacén de datos para guardar la orden de trabajo.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
OT_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
OT_ID	Código de orden de trabajo			VARCHAR (50)
OT_DESCRIPCION	Breve descripción de la orden de trabajo			TEXT
OT_MONTO	Costo de la OT			NUMERIC (18, 8)
OT_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
OT_ELABORO_FH	Fecha de elaboración de OT			DATETIME
OT_ELABORO_US	Usuario que elaboro la OT			INT
OT_REVISO_FH	Fecha de revisión de la OT			DATETIME
OT_REVISO_US	Usuario que reviso la OT			INT
OT_APROBO_FH	Fecha de aprobación de la OT			DATETIME
OT_APROBO_US	Usuario que aprobó la OT			INT

OT_RECIBIO_FH	Fecha de recepción de OT			DATETIME
OT_RECIBIO_US	Usuario que recepciona la OT			INT
OT_CONFORMIDAD_FH	Fecha de conformidad de OT			DATETIME
OT_CONFORMIDAD_US	Usuario que dio la conformidad de OT			INT
OT_TIPO_TT	Tipo de OT (TABTAB)			VARCHAR (7)
OT_FH_INICIO	Fecha Inicio			DATETIME
OT_FH_FIN	Fecha Fin			DATETIME
PRG_ID	Identificador de la programación			VARCHAR (6)
OT_MOTIVO	Breve descripción del motivo			TEXT
OT_CANCELA_MOTIVO	Breve descripción del motivo de cancelación			TEXT
OT_CANCELA_US	Usuario que cancelo			INT
OT_CANCELA_FH	Fecha que se cancelo			DATETIME
PRV_CODIGO	Identificador del proveedor		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 32: Definición de atributos de la tabla “TMCV_ORDEN_TRABAJO”

Tabla TMCV_PROGRAMA

Almacén de datos para guardar el programa.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
PRG_CODIGO	Identificador del registro	X		INT

PRG_NRO	Número del programa			INT
PRG_ID	Código del programa			VARCHAR (10)
PRG_INI_FH	Fecha inicio			DATETIME
PRG_FIN_FH	Fecha fin			DATETIME
PRG_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
PRG_ELABORO_US	Usuario que elaboro la OT			INT
PRG_ELABORO_FH	Fecha de elaboración de OT			DATETIME
PRG_ELABORO_IP	Ip de elaboración			VARCHAR (10)
PRG_REVISO_US	Usuario que reviso la OT			INT
PRG_REVISO_FH	Fecha de revisión de la OT			DATETIME
PRG_REVISO_IP	Ip de revisión			VARCHAR (10)
PRG_APROBO_US	Usuario que aprobó la OT			INT
PRG_APROBO_FH	Fecha de aprobación de la OT			DATETIME
PRG_APROBO_IP	Ip de Aprobación			VARCHAR (10)
PRG_MOTIVO	Breve descripción			TEXT
PLN_CODIGO	Identificador del plan		X	INT
PRV_CODIGO	Identificador del proveedor		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 33: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PROGRAMA”

Tabla TMCV_RECURSO

Almacén de datos para guardar el recurso.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
REC_CODIGO	Identificador del registro	X		INT

PRV_CODIGO	Identificador del proveedor			INT
REC_NOMBRE	Nombre del recurso			VARCHAR (500)
REC_ID	Código del recurso			VARCHAR (50)
REC_FH_ALTA	Fecha de alta			DATETIME
REC_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
TREC_CODIGO	Identificador del tipo de recurso		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 34: Definición de atributos de la tabla “TMCV_RECORSO”

Tabla TMCV_UBICACION

Almacén de datos para guardar la ubicación.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
UBI_CODIGO	Identificador del registro			INT
UBI_HM	Ubicación en hectómetro			INT
PREFG_CODIGO	Prefijo código			VARCHAR (200)
UBI_HM_LONGITUD	Longitud			NUMERIC (18, 8)
UBI_HM_LATITUD	Latitud			NUMERIC (18, 8)
UBI_ORDEN	Nro. de orden			INT
UBI_FEC_ACT	Fecha de actualización			DATETIME
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 35: Definición de atributos de la tabla “TMCV_UBICACION”

Tabla TMCV_NSE

Almacén de datos para guardar el nivel de servicio.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
NS_CODIGO	Identificador del registro			INT
NS_PARAMETRO	Nombre del parámetro			VARCHAR (500)
NS_MEDIDA	Medida			VARCHAR (500)
NS_CONDICION_TT	Tipo de condición (TABTAB)			VARCHAR (7)
NS_VALOR1	Umbral inferior			NUMERIC (18, 8)
NS_UNIDAD_TT	Tipo de unidad (TABTAB)			VARCHAR (7)
NS_VALOR2	Umbral Superior			NUMERIC (18, 8)
NS_TOLERANCIA	Tolerancia			NUMERIC (18, 8)
NS_ALTITUDMAX	Altura máxima			NUMERIC (18, 8)
NS_OTROS	Otros datos			VARCHAR (500)
NS_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
UBI_FEC_ACT	Fecha de actualización			DATETIME
TAC_CODIGO	Identificador del tipo de actividad		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 36: Definición de atributos de la tabla “TMCV_NSE”

Tabla TMCV_PROVEEDOR

Almacén de datos para guardar el proveedor.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
PRV_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
PRV_RAZON_SOCIAL	Razón social			VARCHAR (200)

PRV_RUC	Número de ruc			VARCHAR (11)
PRV_CONTACTO	Nombre del contacto			VARCHAR (500)
PRV_CELULAR	Número de celular			VARCHAR (50)
PRV_TELEFONO	Número de teléfono			VARCHAR (50)
PRV_EMAIL	Correo electrónico			VARCHAR (200)
PRV_RUBRO_TT	Tipo de rubro (TABTAB)			VARCHAR (7)
PRV_OTROS	Otros datos			VARCHAR (500)
PRV_ESTADO_TT	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
PRV_NOM_CORTO	Nombre corto del proveedor			VARCHAR (50)
SEC_CODIGO	Identificador del sector		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 37: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PROVEEDOR”

Tabla TMCV_PRG_AD_INF_OBS

Almacén de datos para guardar la observación del informe diario.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
OBS_NRO	Número de observación	X		INT
OBS_CONTENIDO	Contenido de la observación			VARCHAR (1000)
INF_CODIGO	Identificador del informe diario	X	X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 38: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PRG_AD_INF_OBS”

Tabla TMCV_PRG_EXCLUIDOS

Almacén de datos para guardar el activo excluido.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
EX_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
AC_CODIGO	Identificador del activo			INT
PRAD_CODIGO	Identificador del programación actividad		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 39: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PRG_EXCLUIDOS”

Tabla TMCV_PRG_AD_INF_AC_NSE

Almacén de datos para guardar la medida tomada del activo por informe diario.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
NS_CODIGO	Identificador del nivel de servicio	X		INT
INDAC_VALOR	Valor tomado del activo			NUMERIC (18, 8)
INDAC_OK	Indicador Ok según el valor			INT
INDAC_OBS	Breve descripción de la observación			VARCHAR (500)
NS_CONDICION_TT	Tipo de condición (TABTAB)			VARCHAR (7)
NS_VALOR1	Valor Inferior del umbral			NUMERIC (18, 8)
NS_UNIDAD_TT	Tipo de unidad (TABTAB)			VARCHAR (7)
NS_VALOR2	Valor superior del umbral			NUMERIC (18, 8)
NS_TOLERANCIA	Tolerancia del parámetro			NUMERIC (18, 8)

INF_NRO	Nro. de informe			INT
UBI_FEC_ACT	Fecha de última actualización			DATETIME
AC_CODIGO	Identificador del activo	X	X	INT
INF_CODIGO	Identificador del informe	X	X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 40: Definición de atributos de la tabla “TMCV_PRG_AD_INF_AC_NSE”

Tabla TMCV_TIPO_ACTIVIDAD_NSE

Almacén de datos para guardar el nivel de servicio por tipo de actividad.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
NS_CODIGO	Identificador del nivel de servicio	X		INT
TAD_CODIGO	Identificador del tipo de actividad	X	X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 41: Definición de atributos de la tabla “TMCV_TIPO_ACTIVIDAD_NSE”

Tabla TMCV_DIA_ACTIVIDAD

Almacén de datos para guardar el avance de la actividad realizada en el día.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
DAD_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
PRGAD_CODIGO	Identificador del programación actividad			INT
DAD_AVANCE	Avance de la actividad			NUMERIC (18, 8)

DAD_INI_UBI_CODIGO	Identificador del inicio de ubicación			INT
DAD_FIN_UBI_CODIGO	Identificador del fin de ubicación			INT
DAD_COMENTARIO	Breve descripción del informe diario			VARCHAR (1000)
GRPF_CODIGO	Identificador de la foto			INT
DIA_CODIGO	Identificador del informe diario		X	INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE
NRO_IMEI	Número de IMEI última actualización			VARCHAR2(100)

Tabla 42: Definición de atributos de la tabla “TMCV_DIA_ACTIVIDAD”

Tabla TMC_USUARIO_COMPONENTE

Almacén de datos para guardar los permisos del aplicativo de seguridad.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
OPT_CODIGO	Identificador de la opción	X		INT
USE_CODIGO	Identificador del usuario	X		INT
FECH_ULT_ACT	Fecha de última actualización			DATE

Tabla 43: Definición de atributos de la tabla “TMC_USUARIO_COMPONENTE”

Tabla TMC_USUARIO

Almacén de datos para guardar el usuario del sistema.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
CLI_CODIGO	Identificador del cliente			INT
USE_LOGIN	Nombre del usuario login			VARCHAR (20)

USE_CLAVE	Contraseña de usuario			VARCHAR (16)
USE_NOMBRE	Nombre del usuario			VARCHAR (50)
USE_ESTADO	Tipo de estado (TABTAB)			VARCHAR (7)
USE_FECHAREG	Fecha de registro			DATETIME
USE_FECHAULT	Fecha de última actualización			DATETIME
USE_NIVEL	Nivel de visibilidad			INT
USE_CODIGO	Identificador del registro	X		INT
USE_SESIONMULT	Usuario multisesión			INT

Tabla 44: Definición de atributos de la tabla “TMC_USUARIO”

Tabla TMC_TABTAB

Almacén de datos para guardar el tipo de tabla.

Atributo	Descripción	PK	FK	Tipo Dato
TAB_CODIGO	Identificador del registro	X		VARCHAR (7)
TAB_GRUPO	Código de grupo de datos			VARCHAR (3)
TAB_DESCORTA	Descripción del registro			VARCHAR (100)
TAB_ABREVIACION	Abreviación			VARCHAR (60)
TAB_REFERENCIA	Tabla de referencia del grupo			VARCHAR (100)

Tabla 45: Definición de atributos de la tabla “TMC_TABTAB”

6.3 Modelo de despliegue

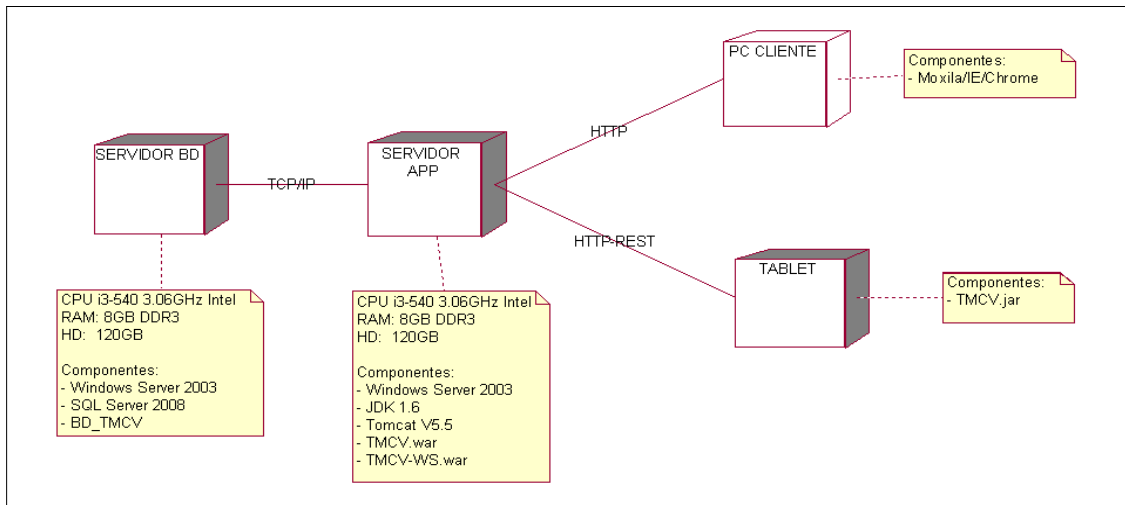


Gráfico 88: Diagrama de despliegue

6.4 Modelo de componentes

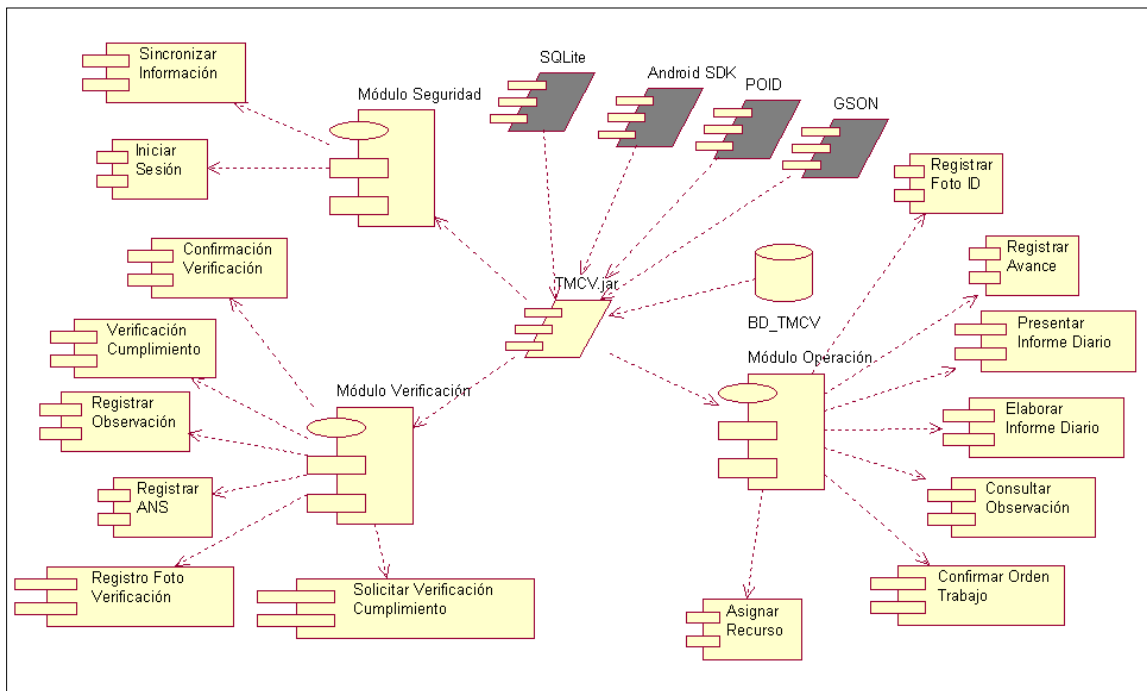


Gráfico 89: Diagrama de componentes

CAPÍTULO VII: DESARROLLO Y PRUEBAS

7.1 Desarrollo

7.1.1 Plataforma tecnológica

El desarrollo contará con una aplicación móvil, que se integrará a una aplicación cliente servidor ya existente, las plataformas que hacen posible el desarrollo del proyecto son las siguientes:

Tecnología

Tecnología móvil, El proyecto está basado en tecnología móvil, con sistema operativo Android.

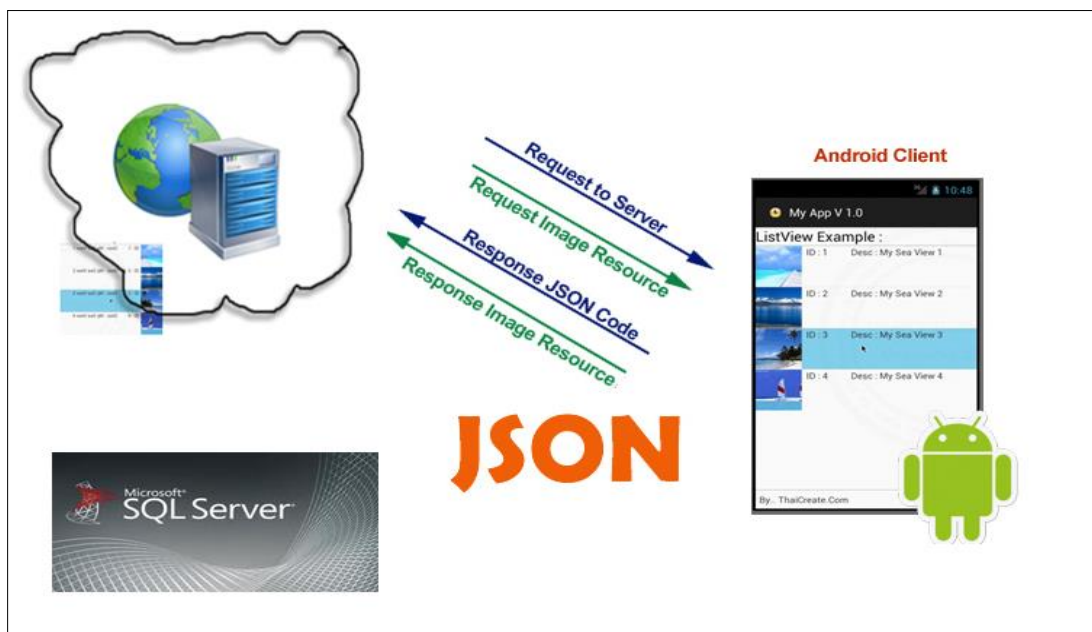


Gráfico 90: Plataforma Tecnológica

Características

Características y especificaciones actuales:

Diseño de dispositivo	La plataforma es adaptable a pantallas de mayor resolución, VGA, biblioteca de gráficos 2D, biblioteca de gráficos 3D basada en las especificaciones de la OpenGL ES 2.0 y diseño de teléfonos tradicionales.
Almacenamiento	SQLite, una base de datos liviana, que es usada para propósitos de almacenamiento de datos.
Conectividad	Android soporta las siguientes tecnologías de conectividad: GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE, HSDPA, HSPA+, NFC y WiMAX. GPRS, UMTS, HSPA+ Y HSDPA+
Mensajería	SMS y MMS son formas de mensajería, incluyendo mensajería de texto y ahora la Android Cloud to Device Messaging Framework (C2DM) es parte del servicio de Push Messaging de Android.
Navegador web	El navegador web incluido en Android está basado en el motor de renderizado de código abierto WebKit, emparejado con el motor Java Script V8 de Google Chrome. El navegador por defecto de Ice Cream Sandwich obtiene una puntuación de 100/100 en el test Acid3.
Soporte de Java	Aunque la mayoría de las aplicaciones están escritas en Java, no hay una máquina virtual Java en la plataforma. El byte code Java no es ejecutado, sino que primero se compila en un ejecutable Dalvik y corre en la Máquina Virtual Dalvik. Dalvik es una máquina virtual especializada, diseñada específicamente para Android y optimizada para dispositivos móviles que funcionan con batería y que tienen memoria y procesador limitados. El soporte para J2ME puede ser agregado mediante aplicaciones de terceros como el J2ME MIDP Runner.

Soporte multimedia	Android soporta los siguientes formatos multimedia: WebM, H.263, H.264 (en 3GP o MP4), MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB (en un contenedor 3GP), AAC, HE-AAC (en contenedores MP4 o 3GP), MP3, MIDI, OggVorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF y BMP.
Soporte para streaming	Streaming RTP/RTSP (3GPP PSS, ISMA), descarga progresiva de HTML (HTML5 <video>tag). Adobe Flash Streaming (RTMP) es soportado mediante el Adobe Flash Player. Se planea el soporte de Microsoft Smooth Streaming con el port de Silverlight a Android. Adobe Flash HTTP Dynamic Streaming estará disponible mediante una actualización de Adobe Flash Player.
Soporte para hardware adicional	Android soporta cámaras de fotos, de vídeo, pantallas táctiles, GPS, acelerómetros, giroscopios, magnetómetros, sensores de proximidad y de presión, sensores de luz, game pad, termómetro, aceleración por GPU 2D y 3D.
Entorno de desarrollo	Incluye un emulador de dispositivos, herramientas para depuración de memoria y análisis del rendimiento del software. El entorno de desarrollo integrado es Eclipse (actualmente 3.4, 3.5 o 3.6) usando el plugin de Herramientas de Desarrollo de Android.
Google Play	Google Play es un catálogo de aplicaciones gratuitas o de pago en el que pueden ser descargadas e instaladas en dispositivos Android sin la necesidad de un PC.
Multi-táctil	Android tiene soporte nativo para pantallas capacitivas con soporte multitáctil que inicialmente hicieron su aparición en dispositivos como el HTC Hero. La funcionalidad fue originalmente desactivada a nivel de kernel (posiblemente para evitar infringir patentes de otras compañías). ⁴³ Más tarde, Google publicó una actualización para el NexusOne y el Motorola Droid que activa el soporte multitáctil de forma nativa.

Bluetooth	El soporte para A2DF y AVRCP fue agregado en la versión 1.5; el envío de archivos (OPP) y la exploración del directorio telefónico fueron agregados en la versión 2.0; y el marcado por voz junto con el envío de contactos entre teléfonos lo fueron en la versión 2.2.
Videollamada	Android soporta Videollamada a través de Google Talk desde su versión HoneyComb.
Multitarea	Multitarea real de aplicaciones está disponible, es decir, las aplicaciones que no estén ejecutándose en primer plano reciben ciclos de reloj.
Características basadas en voz	La búsqueda en Google a través de voz está disponible como "Entrada de Búsqueda" desde la versión inicial del sistema.
Tethering	Android soporta Tethering, que permite al teléfono ser usado como un punto de acceso alámbrico o inalámbrico (todos los teléfonos desde la versión 2.2, no oficial en teléfonos con versión 1.6 o inferiores mediante aplicaciones disponibles en Google Play (por ejemplo PDA Net). Para permitir a un PC usar la conexión de datos del móvil Android se podría requerir la instalación de software adicional.

Tabla 46: Características Android

7.1.2 Descripción de los estándares de desarrollo

7.1.2.1 Estándares de Interfaz

Colores Blanco, Azul, Gris, Negro

Fuente / Letras Verdana 10

Nombre: Primera letra mayús. Luego minús. Tipo Título

Botones / comandos (gráficos / texto) Gráficos

7.1.2.2 Estándares Documentación

Pie de Página y Portada

Pie de página Arial 9, Normal

Portada (Primera hoja de cada documento)

Encabezado Arial 22 Negrita

Nombre de tesis Arial 16, Negrita, Negro

Fecha Arial 12

Texto

General Arial 12, Justificado

Interlineado 1,5

Sub-título de cada página

Antecedentes del Problema Arial 12, Negrita

Negocio Arial 12, Negrita

Organización Arial 12, Negrita

En la descripción de cada ítem se podrá hacer uso de viñetas, en el orden que sigue:

Primer orden: ✓ Arial 12

Segundo orden: - Arial 12

Tercer orden: ▪ Arial 12

Los documentos serán guardados con el siguiente nombre

Tesis - <Nombre del documento>

7.1.2.3 Formato de página

Tamaño de hoja: A4

Orientación: Vertical

Márgenes			
Izquierdo	Derecho	Inferior	Superior
4 cm.	2.5 cm.	3 cm.	3 cm.

Tabla 47: Tabla de Márgenes

7.1.2.4 Anexo de documentos

Si se referencia un solo documento:

Ver el Glosario

Si se referencia más de 1 documento:

Especificaciones de Casos de Uso

Lista de Requerimientos

Glosario

7.1.2.5 Historial de cambios

El contenido del Historial de cambios será como sigue:

La fecha tendrá el día/Numero del mes/Año

La versión irá avanzando según las modificaciones que se hagan

En el autor se pondrá el nombre del autor de dicha descripción.

Date	Version	Description	Author
<12/04/09>	<1.0>	<Creación del documento>	<Apellidos, Nombre >

Tabla 48: Tabla de Historial de cambios

7.1.2.6 Estándares de Diseño

Directorio Use Case View

Carpeta llamada “Modelo de Casos de Uso de Negocio”

Sub-Carpeta “Actores del Negocio” Contiene los actores del negocio.

Sub-Carpeta “Casos de Uso del Negocio” Contiene los casos de uso del negocio.

Sub-Carpeta “Modelo de Objetos del Dominio”.

Carpeta llamada “Modelo de Casos de Uso del Sistema”

Sub-Carpeta “Actores del Sistema” Contiene los actores del sistema.

Sub-Carpeta “Casos de Uso del Sistema” Contiene el “Diagrama General de Casos de Uso del Sistema”.

Sub-Carpeta “Paquetes del Sistema” Contiene los paquetes del Sistema <Paquete de> (NombreDelPaquete).

Directorio Logical View

Carpeta llamada “Modelo de Análisis”

Sub-Carpeta “Controladoras” Contiene las controladoras.

<C>_(NombreDeLaControladora) .

Sub-Carpeta “Entidades” Contiene las entidades.

<E>_(NombreDeLaEntidad).

Sub-Carpeta “Interfaces” Contiene todas las Interfaces.

<I>_(NombreDeLaInterface).

Carpeta llamada “Modelo Conceptual”

Contiene las tablas con sus atributos de la base de datos.

Carpeta llamada “Modelo de Dominio”

Contiene las tablas de la base de datos.

Carpeta llamada “Realizaciones”

Contiene las realizaciones de los casos de uso del sistema.

Carpeta llamada “Realizaciones”

Contiene las realizaciones de los casos de uso del sistema.

7.1.2.7 Estándares de Interfaz

Uso del Formato de las Letras

Para el título de la ventana: Arial.

Para las etiquetas: Arial.

Para las cajas de texto: Arial.

Para las grillas: Arial.

Para los mensajes: Arial.

Botones

En los formularios: Presentarán una imagen que representará a la acción, pero a la vez tendrá un texto.

En los mensajes:

Múltiple selección: Precaución, Pregunta.

Selección Simple: Información, Error.

Mensajes

Estos se utilizarán para mostrar información significativa para el usuario, generalmente son mensajes críticos o problemas serios.

Existen 3 tipos de mensajes:

Tipos	Icono asociado
Confirmación	Un círculo con un signo de interrogación (“?”) en su interior.
Información	Información Un círculo con una “i” en su interior.
Error	Error Un círculo con una “X” en su interior.

Tabla 49: Tabla de Mensaje

7.1.2.8 Estándares de Programación

a) Modelo de 3 capas

Capa	Descripción
Presentación	Se establecen las interfaces a utilizar por el usuario del sistema en nuestro caso Web.
Capa Lógica	Se indica cómo se realizarán los procesos en los cuales se vea afectada información de la base de datos.
Acceso a Datos	Es la iteración con la Base de Datos

Tabla 50: Tabla del Modelo 3 Capas

b) Modelo de 3 capas

Etiquetas o Labels

Tendrá el prefijo “lbl”

<lbl>_<nombre de la etiqueta>

Cajas de texto o Text Box

Tendrá el prefijo “txt”

<txt>_<nombre de la caja de texto>

Botones

Tendrá el prefijo “btn”

<btn>_<nombre del botón>

Campos de texto desplegados o Combo Box

Tendrá el prefijo “cbo”

<cbo>_<nombre del campo de texto desplegable>

Grillas

Tendrá el prefijo “dgv”

<dvg>_<nombre de la grilla>

7.1.2.9 Estándares de Base de Datos

Nombre de la Base de Datos

“BD_TMCV”

Nombre de las tablas

Los nombres de las tablas serán con letras minúsculas y tendrá el prefijo “TMCV”

TMCV_<nombre de la tabla>

7.2 Pruebas

7.2.1 Plataforma de pruebas del proyecto

Acorde con el enfoque del desarrollo de la solución, el plan de pruebas está basado en la metodología de Rational Unified Process (RUP), lo que hace que este plan de pruebas tenga como propósito establecer las técnicas, herramientas y actividades relacionadas con la ejecución y validación de cada una de las pruebas, incluyendo responsabilidades de cada una de las actividades, los recursos y los prerequisites que deben ser considerados en el esfuerzo de cada una de las pruebas; lo anterior permite garantizar el cumplimiento de los requerimientos planteados en el marco del desarrollo del proyecto denominado.

Este plan de pruebas servirá como guía para la realización de las pruebas (Test Case), el cual permitirá verificar que el sistema cumple las necesidades establecidas por el usuario, con las debidas garantías de calidad.

Se realizarán los siguientes tipos de pruebas:

Funcional: La prueba funcional es un proceso para procurar encontrar discrepancias entre el programa y la especificación funcional.

Caja Negra: Estas pruebas permiten obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejecutan todos los requisitos funcionales de un programa.

Ciclo de Negocio: Esta prueba tiene por objeto garantizar que el proceso de negocio esta adecuadamente soportado por el software desarrollado y que éste dispone de la funcionalidad adecuada para ejecutar todas las tareas incorporadas en el proceso de negocio.

Rendimiento: Permite validar si la aplicación cumple los criterios de tiempos de respuesta establecidos.

A continuación, se presenta el Plan del Pruebas para el proyecto de tesis.

Plan de pruebas:

Fase	Nro.	Tipo de unidad	Unidad de Prueba	Tipo de Prueba	Descripción	Fecha planificada	Tester	Responsable de la Unidad
CONT	1	PCUS	Iniciar sesión	DEF	El usuario ingresa sus credenciales para ingresar al aplicativo	10-ene-14	Karina Huamaní	Walter Durán
CONT	2	PCUS	Confirmar Orden Trabajo	DEF	El responsable de campo al ingresar al sistema debe poder ver la lista de órdenes de trabajo que se llevarán a cabo y poder confirmarlas.	10-ene-14	Walter Durán	Karina Huamaní
CONT	3	PCUS	Presentar Informe Diario	DEF	El responsable de campo hace la presentación de informen diario por orden de trabajo, para la presentación el usuario debe hacer click en el botón respectivo.	10-ene-14	Karina Huamaní	Walter Durán
CONT	4	PCUS	Elaborar Informe Diario	DEF	El operador de campo ingresa a la orden de trabajo y selecciona el informe diario que se encuentra en estado FALTA, para registrar el avance y recursos utilizados.	10-ene-14	Walter Durán	Karina Huamaní
CONT	5	PCUS	Registrar Avance	DEF	El operador registra el avance por actividad.	11-ene-14	Karina Huamaní	Walter Durán
CONT	6	PCUS	Registrar Fotos	DEF	El operador de campo registra las fotos, se puede tomar las fotos y almacenarlas en el dispositivo, o se pueden cargar fotos existentes.	11-ene-14	Walter Durán	Karina Huamaní

CONT	7	PCUS	Registrar ANS	DEF	El operador de campo registra los ANS de todas las actividades realizadas en una orden de trabajo.	11-ene-14	Karina Huamaní	Walter Durán
CONT	8	PCUS	Registrar Foto Verificación	DEF	El supervisor de campo registra fotos de la revisión realizada por orden de trabajo.	11-ene-14	Walter Durán	Karina Huamaní
CONT	9	PCUS	Realizar Verificación Cumplimiento	DEF	El supervisor registra en las mediciones realizadas por cada activo.	12-ene-14	Karina Huamaní	Walter Durán
CONT	10	PCUS	Solicitar Verificación Cumplimiento	DEF	El responsable de campo consulta las ordenes de trabajo en estado "FINALIZADO", solicita revisión.	12-ene-14	Walter Durán	Karina Huamaní
CONT	11	PCUS	Consultar Observación	DEF	El operador de campo consulta los informes diarios en estado "OBSERVADO".	12-ene-14	Karina Huamaní	Walter Durán
CONT	12	PCUS	Confirmar Verificación Cumplimiento	DEF	El supervisor de campo confirma el cumplimiento de su revisión, mediante el envío de las mediciones.	12-ene-14	Walter Durán	Karina Huamaní
CONT	13	PCUS	Registrar Observación	DEF	El supervisor ingresa a cada actividad y registra las observaciones encontradas.	13-ene-14	Karina Huamaní	Walter Durán

CONT	14	PCUS	Asignar Recursos	DEF	El responsable de campo, ingresa a la orden de trabajo, selecciona la actividad que desea asignar recursos, registra la asignación de recursos.	13-ene-14	Walter Durán	Karina Huamaní
------	----	------	------------------	-----	---	-----------	--------------	----------------

Tabla 51: Tabla Plan de Pruebas

Leyenda:

Fase: ELB (Elaboración), CNT (Construcción) o TRN (Transición)

Tipo de unidad: PCUS Validación de programación de caso de uso.

Unidad de prueba: Es el artefacto específico que se va a someter la prueba.

Tipo de prueba: INI (Inicial), PAR (Parcial), DEF (Definitiva)

Descripción: Es la descripción detallada de lo que se pretende probar respecto al artefacto en el contexto del sistema.

Tester: Es el revisor o persona encargada de hacer la prueba.

Responsable de la unidad: Es la persona que desarrolló el artefacto o unidad de prueba.

7.2.2 Casos de prueba del proyecto para los casos de uso más significativos para la arquitectura

Informe del Test Case del CUS Confirmar Orden de Trabajo

Informe de TEST CASE						
CASO DE PRUEBA No.	1		UNIDAD DE PRUEBA:			1
Tester:	Tester Case Confirmar Orden Trabajo					
Responsible de la unidad:	Walter Durán		FECHA EJECUCIÓN			10/01/2014
Descripción del caso de prueba:	Karina Huamaní		MODULO DEL SISTEMA			Operación
Confirmación de recepción de órdenes de trabajo y cambio de estado de la orden de trabajo.						
1. CASO DE PRUEBA						
a. Precondiciones						
Creación de la orden de trabajo.						
Aprobación de órdenes de trabajo.						
Envió de la orden de trabajo						
b. Pasos de la prueba						
N°	Tipo	Descripción	Datos ingresados	Resultado esperado	Resultado	Detalle del resultado
1	Paso	Se ingresa al sistema.	Se ingresa al sistema	Lista de órdenes de trabajo aprobados.	Pasó	Se visualizó la lista de órdenes de trabajo.
2	Punto de chequeo	Se selecciona una "orden de trabajo" de la lista.	Se selecciona una "orden de trabajo" de la lista.	Mensaje: "¿Desea confirmar orden de trabajo?"	Pasó	Se visualizó mensaje de confirmación de orden de trabajo.

3	Punto de chequeo	Se acepta el mensaje de "confirmar orden de trabajo"	Presionar el botón "confirmar" orden de trabajo	Cambio de estado de la orden de trabajo	Falló	Cambio de estado de la orden de trabajo y se debe eliminar de la lista inicial.
4	Punto de chequeo	Se acepta el mensaje de "confirmar orden de trabajo"	Presionar el botón "confirmar" orden de trabajo	Se envió confirmación de recepción.	Pasó	Cambio de estado de la orden de trabajo.
5	Punto de chequeo	Se acepta el mensaje de "confirmar orden de trabajo"	Presionar el botón "confirmar" orden de trabajo	Se envió confirmación de recepción.	Pasó	La orden de trabajo entra a estado a pendiente de ejecución.

Tabla 52: Informe del test confirmar orden de trabajo

Informe del Test Case del CUS Presentar Informe Diario

Informe de TEST CASE			
CASO DE PRUEBA No.	2		1
UNIDAD DE PRUEBA:	Tester Case Presentar Informe Diario	VERSIÓN DE EJECUCIÓN	
Tester:	- Karina Huamaní	FECHA EJECUCIÓN	10/01/2014
Responsable de la unidad:	- Walter Durán	MODULO DEL SISTEMA	Operación
Descripción del caso de prueba:	El responsable de campo hace la presentación de informe diario por orden de trabajo.		
1. CASO DE PRUEBA			
a. Precondiciones			
Registro del avance diario.			
Registro de fotos.			

b. Pasos de la prueba						
N°	Tipo	Descripción	Datos ingresados	Resultado esperado	Resultado	Detalle del resultado
1	Paso	Se ingresa a la opción "Informe diario"	Se ingresa a la opción "Informe diario"	El sistema muestra las ordenes de trabajo que se encuentran en estado "EN EJECUCIÓN"	Pasó	Se visualizó lista de órdenes de trabajo con estado "EN EJECUCIÓN"
2	Punto de chequeo	Se selecciona una "orden de trabajo".	Se selecciona una "orden de trabajo".	El sistema muestra en la pantalla un calendario con los informes diarios.	Pasó	Se visualizó los informes diarios.
3	Punto de chequeo	Se selecciona un "informe diario" en estado falta.	Se selecciona un "informe diario" en estado falta.	Se muestra el detalle del informe diario.	Pasó	Se visualiza el detalle del informe diario, los avances, registros de fotos, recursos, etc.
4	Punto de chequeo	Se selecciona la opción "Presentar"	Se selecciona la opción "Presentar"	Se muestra un mensaje de confirmación, de presentar el informe diario.	Pasó	Se muestra mensaje de confirmación.
5	Punto de chequeo	Se acepta el mensaje de "Presentar informe diario"	Se acepta el mensaje de "Presentar informe diario"	El informe diario cambia de estado.	Pasó	El informe diario cambia de estado, y su icono también cambia.

Tabla 53: Informe del test presentar informe diario

Informe del Test Case del CUS Elaborar Informe Diario

Informe de TEST CASE			
CASO DE PRUEBA No.	3	UNIDAD DE PRUEBA:	1
UNIDAD DE PRUEBA:	Tester Case Elaborar Informe Diario		
Tester:	Walter Durán	FECHA EJECUCIÓN	10/01/2014
Responsable de la unidad:	Karina Huamaní	MODULO DEL SISTEMA	Operación

Descripción del caso de prueba:	El operador hace registro de avance diario, recursos utilizados y actividades a realizar.					
1. CASO DE PRUEBA						
a. Precondiciones						
Confirmación de orden de trabajo						
b. Pasos de la prueba						
N°	Tipo	Descripción	Datos ingresados	Resultado esperado	Resultado	Detalle del resultado
1	Paso	Se ingresa a la opción "Orden de trabajo"	Se ingresa a la opción "Orden de trabajo"	El sistema muestra menú, muestra la opción generar informe diario	Pasó	Se visualiza la opción "Generar informe diario".
2	Punto de chequeo	Se selecciona la opción "Generar informe diario".	Se selecciona la opción "Generar informe diario".	El sistema muestra la lista ordenes de trabajo	Pasó	Se visualiza lista de órdenes de trabajo.
3	Punto de chequeo	Se selecciona una "Orden de trabajo" de la lista	Se selecciona una "Orden de trabajo" de la lista	El sistema muestra en la pantalla un calendario con los informes diarios.	Pasó	Se visualizó los informes diarios del presente mes.
4	Punto de chequeo	Se selecciona un "informe diario" en estado falta.	Se selecciona un "informe diario" en estado falta.	Se muestra el informe diario.	Pasó	Se muestra el informe diario.
5	Punto de chequeo	Se registra los datos correspondientes al informe diario.	Se registra avance	Registro de avance	Pasó	Se registró el avance con éxito.

6	Punto de chequeo	Se registra los datos correspondientes al informe diario.	Se registra los recursos.	Registro de recursos	Pasó	Se registró los recursos con éxito.
7	Punto de chequeo	Se registra los datos correspondientes al informe diario.	Se realiza registro de fotos	Registro de fotos	Falló	Se registró las fotos con éxito

Tabla 54: Informe del test elaborar informe diario

Informe del Test Case del CUS Asignar Recursos

Informe de TEST CASE						
CASO DE PRUEBA No.	4					1
UNIDAD DE PRUEBA:	Tester Case Asignar Recursos.		VERSIÓN DE EJECUCIÓN			
Tester:	Walter Durán		FECHA EJECUCIÓN		13/01/2014	
Responsable de la unidad:	Karina Huamaní		MODULO DEL SISTEMA			Operación
Descripción del caso de prueba:	Selecciona la actividad que desea asignar recursos, registra la asignación de recursos.					
1. CASO DE PRUEBA						
a. Precondiciones						
Ingresar al informe diario.						
b. Pasos de la prueba						
N°	Tipo	Descripción	Datos ingresados	Resultado esperado	Resultado	Detalle del resultado

1	Paso	Se ingresa a la opción Informe diario"	Se ingresa a la opción Informe diario"	Es sistema muestra los tipos de recursos que podemos asignar.	Pasó	Se visualiza los tipos de recursos que podemos asignar: personal, material, maquinarias/equipos y logística.
2	Punto de chequeo	Se selecciona un tipo de recurso	Se selecciona un tipo de recurso	El sistema muestra la opción "Agregar recurso"	Pasó	Se visualiza la opción de agregar un recurso.
3	Punto de chequeo	Se registra los datos del recurso y se presiona el botón "Guardar"	Se registra los datos del recurso.	El sistema almacene los datos.	Pasó	Se guarden los datos, se muestra mensaje de confirmación.
4	Punto de chequeo	Se registra los datos del recurso y se presiona el botón "Guardar"	Se registra los datos del recurso	El sistema asocia el recurso a la orden de compra.	Falló	El recurso agregado corresponde al orden de compra seleccionada al inicio.
5	Punto de chequeo	Se registra los datos del recurso y se presiona el botón "Guardar"	Se registra los datos del recurso	El sistema muestra el recurso asignado.	Pasó	Se muestra el recurso asignado.

Tabla 55: Informe del test asignar recurso

Informe del Test Case del CUS Elaborar Informe Diario

Informe de TEST CASE			
CASO DE PRUEBA No.	5		1
UNIDAD DE PRUEBA:	Tester Case Realizar Verificación Cumplimiento.	VERSIÓN DE EJECUCIÓN	
Tester:	Karina Huamaní	FECHA EJECUCIÓN	12/01/2014
Responsable de la unidad:	Walter Durán	MODULO DEL SISTEMA	Verificación
Descripción del caso de prueba:	El supervisor registra en las mediciones realizadas por cada activo.		

1. CASO DE PRUEBA						
a. Precondiciones						
Solicitar verificación de cumplimiento.						
b. Pasos de la prueba						
N°	Tipo	Descripción	Datos ingresados	Resultado esperado	Resultado	Detalle del resultado
1	Paso	Se selecciona una "Actividad"	Se selecciona una "Actividad"	El sistema muestra lista de activos.	Pasó	Se visualiza la lista de activos que corresponden a la actividad.
2	Punto de chequeo	Se selecciona una "Actividad"	Se selecciona una "Actividad"	El sistema muestra el detalle de la actividad	Pasó	Se visualiza la lista de activos que corresponden a la actividad.
3	Punto de chequeo	Se registra las mediciones en cada activo	Se registra las mediciones en cada activo	El sistema ingresa los datos correspondientes.	Pasó	El sistema ingresa los datos.
4	Punto de chequeo	Se presiona el botón "Guardar"	Se registra las mediciones de los activos	El sistema almacena la información de los activos.	Falló	El sistema almacena la información de los activos.

Tabla 56: Informe del test elaborar informe diario

CAPÍTULO VIII: GESTIÓN DEL PROYECTO

8.1 Viabilidad del proyecto

8.1.1 Viabilidad técnica

Actualmente la empresa cuenta con hardware y software para la plataforma web, para esto se consideró instalar el componente de sincronización en la arquitectura cliente-servidor, la comunicación entre la aplicación móvil y la aplicación web se realizará con el componente de sincronización y el canal de comunicación será internet. La aplicación móvil tendrá una base de datos en el mismo dispositivo la cual permite descargar la información necesaria para su funcionamiento.

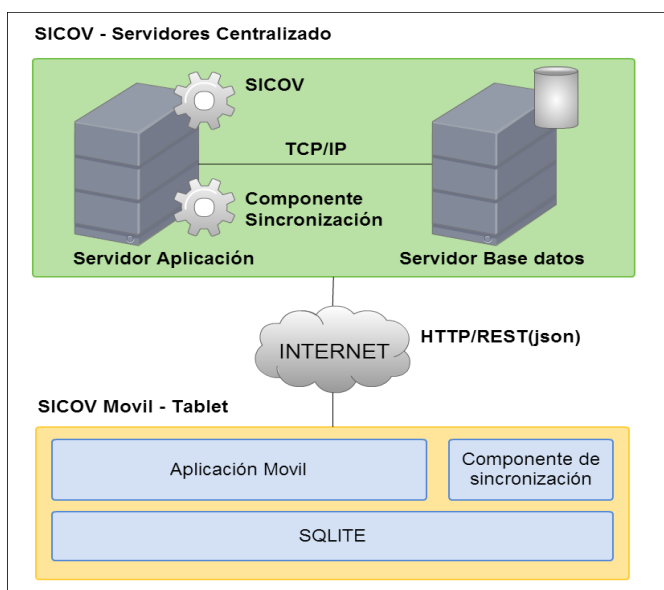


Gráfico 91: Viabilidad Técnica

PLATAFORMA WEB

PLATAFORMA WEB - ACTUAL
Arquitectura : Cliente – Servidor
Sistema operativo: Windows Server 2003

Procesador: AMD 2.21
Memoria RAM: 2 GB RAM
Disco Duro: 120 GB
Tecnología de desarrollo
Motor Base Datos: SQLServer 2008
Lenguaje de Programación: JAVA
Servidor Web: Apache –Tomcat 5.5

Tabla 57: Plataforma Web

PLATAFORMA MOVIL

PLATAFORMA MOVIL - FUTURA
Arquitectura: Móvil
Sistema operativo: Android 4.2
Procesador: 1Gz
Memoria RAM: 1GB RAM
Disco Duro: 8 GB
Tecnología de desarrollo
Motor Base Datos: SQLite
Lenguaje de Programación: JAVA

Tabla 58: Plataforma Móvil

8.1.2 Viabilidad económica

Se consideró la propuesta de costo de mantener la aplicación Web en la misma plataforma y el mismo proceso, en comparación con la propuesta de la implementación de la aplicación móvil.

8.1.2.1 Inversión

A continuación mostraremos el costo de realizar la aplicación móvil para la puesta en producción.

RECURSOS HUMANOS: Son las personas que realizarán el análisis, diseño e implementación del proyecto.

RECURSOS TECNOLÓGICOS: Son recursos informáticos y licencias necesarias para que cada consultor pueda realizar su trabajo de forma normal.

RECURSOS ECONÓMICOS: Son otros gastos que son ajenos a recursos informáticos pero necesarios para la producción del proyecto.

RECURSOS MATERIALES: Son gastos materiales que se requieren para la producción del proyecto.

Nro.	Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Totales
Recursos Humanos								
1	Analista Programador Senior	S/. 4,000	S/. 4,000	S/. 4,000	S/. 4,000	S/. 4,000	S/. 4,000	S/. 24,000
1	Programador	S/. 2,500	S/. 2,500	S/. 2,500	S/. 2,500	S/. 2,500	S/. 2,500	S/. 15,000
SUBTOTAL								S/. 39,000
Recursos Tecnológicos								
2	Laptop HP 7i	S/. 8,000	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 8,000
1	GalaxyTab 2 10.1	S/. 1,700	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 1,700
2	Licencia Windows 7	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 720
2	Licencia Office	S/. 200	S/. 200	S/. 200	S/. 200	S/. 200	S/. 200	S/. 1,200
1	Hosting	S/. 100	S/. 100	S/. 100	S/. 100	S/. 100	S/. 100	S/. 600

2	Rational Rose	S/. 970	S/. 970	S/. 970	S/. 970	S/. 970	S/. 970	S/. 5,820
SUBTOTAL								S/. 18,040
Recursos Económicos								
1	Alquiler del Local	S/. 600	S/. 600	S/. 600	S/. 600	S/. 600	S/. 600	S/. 3,600
1	Luz	S/. 80	S/. 80	S/. 80	S/. 80	S/. 80	S/. 80	S/. 480
1	Agua	S/. 30	S/. 30	S/. 30	S/. 30	S/. 30	S/. 30	S/. 180
SUBTOTAL								S/. 4,260
Recursos Materiales								
1	Millar de Hojas	S/. 15	S/. 15	S/. 15	S/. 15	S/. 15	S/. 15	S/. 90.00
4	Lapiceros	S/. 10	S/. 10	S/. 10	S/. 10	S/. 10	S/. 10	S/. 60.00
	Otros	S/. 100	S/. 100	S/. 100	S/. 100	S/. 100	S/. 100	S/. 600.00
SUBTOTAL								S/. 750
TOTAL								S/. 62,050

Tabla 59: Costo del Proyecto

8.1.2.2 Beneficio

A continuación mostramos un cuadro de ahorro en horas sobre la elaboración del informe diario y la verificación de cumplimiento, para este cálculo se sabe que la remuneración por operador es de S/. 1,500.00 nuevos soles, y la cantidad horas mínimas laboradas en un mes son de 160 horas.

Informe diario (ID)

Se ha realizado una prueba en la elaboración del informe diario y se tiene los siguientes datos:

Proceso Actual (Min)	Proceso Mejorado (Min)	Ahorro (Min)	% AHORRO	Horas Mensuales	Ahorro Mensual
4.62	2.97	1.65	35.74%	160	57.18

Tabla 60: Beneficios del proyecto – Informe diario

Se tiene un ahorro de 57.18 Horas mensuales

Verificación de cumplimiento (VC)

Se ha realizado una prueba de toma de datos de 3 activos viales y se tiene los siguientes datos:

Activo	Proceso Actual (Min)	Proceso Mejorado (Min)	Ahorro	% Ahorro	Horas Mes	Ahorro Mes
Activo 1	45	35	10	22.22%	160	35.56
Activo 2	40	28	12	30.00%	160	48
Activo 3	50	38	12	24.00%	160	38.4
Total	135	101	34	25.19%	160	40.30

Tabla 61: Beneficios del proyecto – Verificación de cumplimiento

Según el promedio tenemos 40.30 horas de ahorro por mes de cada trabajador, la cantidad de trabajadores revisando Verificación de cumplimiento son de 5.

Tramos	Nro. Operadores
Puente Ricardo Palma-La Oroya	3
La Oroya-Huancayo	1
La Oroya-Dv. Cerro de Pasco	1
Totales	5

Tabla 62: Beneficios del proyecto – Nro.de trabajadores

Ahora realizamos un resumen de ahorro de horas trabajadas anualmente.

Nro. de trabajadores	Horas Mensual	Ahorro	Horas Ahorro Anual	Total Horas
(VC) 5	40.30		483.56	2417.78
(ID) 2	57.28		687.36	1374.72
Total				3792.50

Tabla 63: Beneficios del proyecto – Total de ahorro anual en horas

Realizamos el cálculo de ahorro en Nuevos soles en periodos anuales.

Realizamos el prorrateo de horas anuales para esto consideramos los 14 Sueldos + 1 Sueldo de vacaciones + 1 Sueldo de CTS por los 12 meses a 160 Horas.

Ahorro Anual = $3792.50 * (1500 * 16 / (160 * 12)) = 47406.25$ Nuevos soles

Otro beneficio que se obtiene es eliminar el costo de mantenimiento de la cámara fotográfica, este concepto ya no existiría ya que las imágenes se capturarían a través de la Tablet. Para este cálculo se considera 100.00 Nuevos de mantenimiento anual

Concepto	Cantidad	Costo Mantenimiento Anual
Cámara Fotográfica	5	S/. 500.00

Tabla 64: Beneficios del proyecto – Mantenimiento

Ahora realizamos un resumen del total de ahorro anual cuando el proceso este puesto en marcha.

8.1.2.3 Flujo de caja

En el siguiente cuadro de flujo de caja, se aprecia que una vez implementada la solución y su funcionamiento, se recuperara la inversión en el tercer año.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AHORRO						
Pago de trabajadores	S/. 0	S/. 47,406	S/. 47,406	S/. 47,406	S/. 47,406	S/. 47,406
Cámara Fotográfica	S/. 0	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500
AHORRO TOTAL	S/. 0	S/. 47,906	S/. 47,906	S/. 47,906	S/. 47,906	S/. 47,906
EGRESOS						
INVERSIÓN - SOLUCIÓN						
Desarrollo de la aplicación (Ver Cuadro de costo del proyecto)	S/. 62,050	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - SOLUCIÓN						

Plan de datos (5 Tablets)		S/. 7,200	S/. 7,200	S/. 7,200	S/. 7,200	S/. 7,200
Galaxy Tab 2 10.1 (4 Tablets)	S/. 6,800	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Costo de Mantenimiento		S/. 12,410	S/. 12,410	S/. 12,410	S/. 12,410	S/. 12,410
EGRESOS	S/. 68,850	S/. 19,610	S/. 19,610	S/. 19,610	S/. 19,610	S/. 19,610
	-S/. 68,850	-S/. 40,554	-S/. 12,258	S/. 16,039	S/. 44,335	S/. 72,631

Tabla 65: Viabilidad económica – flujo de caja

8.1.2.4 Calculo del VAN y TIR

Año t	Flujo Neto de caja (A-E)	VAN al 10%
0	-S/. 68,850	
1	S/. 28,296	-43,126
2	S/. 28,296	-19,741
3	S/. 28,296	1,519
4	S/. 28,296	20,845
5	S/. 28,296	38,415

Tabla 66: Cálculo del VAN y TIR

VAN (10%)	1,519
TIR	11.25%

Tabla 67: Resumen del cálculo del VAN y TIR

Leyenda	
VAN	Valor Actual Neto
TIR	Tasa Interna de Retorno

Tabla 68: Leyenda del VAN y TIR

El proyecto es viable, porque el cliente acepta una TIR de 11.25% en un escenario de tres años, con una tasa de descuento de 10% anual.

8.1.3 Viabilidad legal

Contrato de concesión del tramo 2 de IIRSA centro: puente Ricardo Palma-La Oroya-Huancayo y la Oroya-Dv. cerro de Pasco

CAPÍTULO V: RÉGIMEN DE BIENES

OBLIGACIONES DEL CONCESIONARIO RESPECTO DE LOS BIENES REVERSIBLES

5.21 El CONCESIONARIO está obligado a realizar actividades destinadas a preservar, en el plazo fijado para la concesión, el estado y la naturaleza de los bienes reversibles recibidos del CONCEDENTE, quedando claramente acordado y entendido entre las partes que tales bienes sufrirán el deterioro proveniente de su uso ordinario. El CONCESIONARIO está obligado también a realizar actividades de Conservación, atender las Emergencias Viales y, en general, todos aquellos trabajos que procuren mantener la operatividad de los Bienes Reversibles y eviten un impacto ambiental negativo conforme al alcance definido en los Estudios de Impacto Ambiental respectivos. El CONCESIONARIO está obligado a realizar las mejoras necesarias y útiles que requieran los Bienes Reversibles de acuerdo a los índices de Servicio Exigidos. En todas estas tareas el CONCESIONARIO procurará utilizar tecnologías de conocida efectividad, así como la introducción de nuevas tecnologías.

CAPÍTULO VII: DE LA CONSERVACIÓN

OBLIGACIONES DEL CONCESIONARIO

7.1 El CONCESIONARIO se obliga a efectuar la Conservación de los Bienes Reversibles que haya recibido del CONCEDENTE, desde la Toma de Posesión de los mismos, hasta la fecha de Caducidad de la Concesión, así como respecto de otros Bienes Reversibles que incorpore o sean incorporados a la Concesión, desde el momento de la incorporación y mientras dure la vigencia del Contrato.

La obligación del CONCESIONARIO es mantener los índices de serviciabilidad alcanzados mediante la ejecución de las Obras a cargo del CONCESIONARIO, los mismos que deberá mantener durante toda la etapa de Explotación, dentro de los parámetros indicados en el Anexo I.

PLANES DE CONSERVACION

7.6 La obligación asumida por el CONCESIONARIO conlleva la responsabilidad de definir las técnicas, procedimientos y la oportunidad de las labores de Conservación. A tales efectos, dentro de los plazos establecidos en el Anexo I, el CONCESIONARIO presentará al REGULADOR un plan referencial de Conservación de acuerdo a las Normas Regulatorias. Dicho plan será aprobado por el CONCEDENTE en un plazo máximo de veinte (20) Días desde la fecha de su presentación, previa opinión del REGULADOR quien dispondrá de los diez (10) primeros días de este plazo.

En caso de no ser aprobado, el CONCESIONARIO deberá presentar nuevamente el plan referencial de Conservación, para lo cual regirán los mismos plazos indicados en el párrafo anterior.

El plan incluirá la descripción y justificación de las políticas utilizadas, el cronograma de las operaciones a realizar, las mediciones de índices sobre las que se basa y su justificación técnica general, todo ello de conformidad con las disposiciones del Anexo I del Contrato. El plan deberá garantizar el tránsito fluido en los términos de la Cláusula 6.9.

El plan de Conservación podrá ser modificado en caso se presenten circunstancias extraordinarias debiendo ser evaluadas por el REGULADOR ya aprobadas por el CONCEDENTE.

Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones

(D.S. No. 013-93-TCC)

Lineamientos de Políticas Generales para promover la masificación del acceso a Internet en el Perú (D. S. N° 066-2001-PCM)

El desarrollo y uso creciente de las tecnologías de la información y en especial del Internet, están ejerciendo un gran impacto en todos los ámbitos de la sociedad, principalmente por su tendencia a la masificación y por representar un medio eficaz para difundir y acceder a todo tipo de información.

A partir de ello se viene desarrollando la llamada Sociedad Global de la Información, que se basa en la aplicación y uso masivo de las tecnologías de la información por parte de los ciudadanos, conformándose un nuevo tipo de sociedad basada en el conocimiento, de carácter universal y global, con fundamentales consecuencias en las relaciones económicas y sociales.

CAPITULO IX: SERVICIOS PÚBLICOS PRIVADOS Y DE RADIODIFUSIÓN

Artículo 41.- Serán considerados servicios privados de telecomunicaciones aquellos servicios que han sido establecidos por una persona natural o jurídica para satisfacer sus propias necesidades de comunicación, dentro del territorio nacional. Estos servicios no pueden ser brindados a terceros, salvo que se trate del suministro de servicios de valor añadido para el cumplimiento de su objeto social. Para efectos de su clasificación como servicios privados se considerará como una misma persona a los miembros, filiales y subsidiarios de una misma persona jurídica que funcionen como un conjunto económico. Estos servicios no pueden ser brindados a terceros

8.2 Organización del Proyecto

8.2.1 Organigrama del proyecto

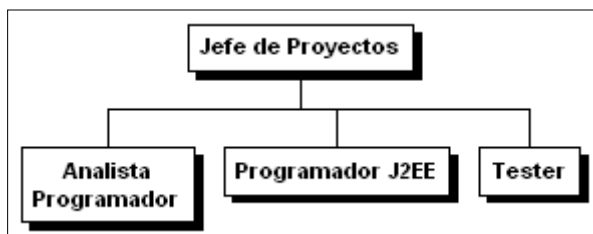


Gráfico 92: Organigrama del proyecto

8.2.2 EDT del proyecto

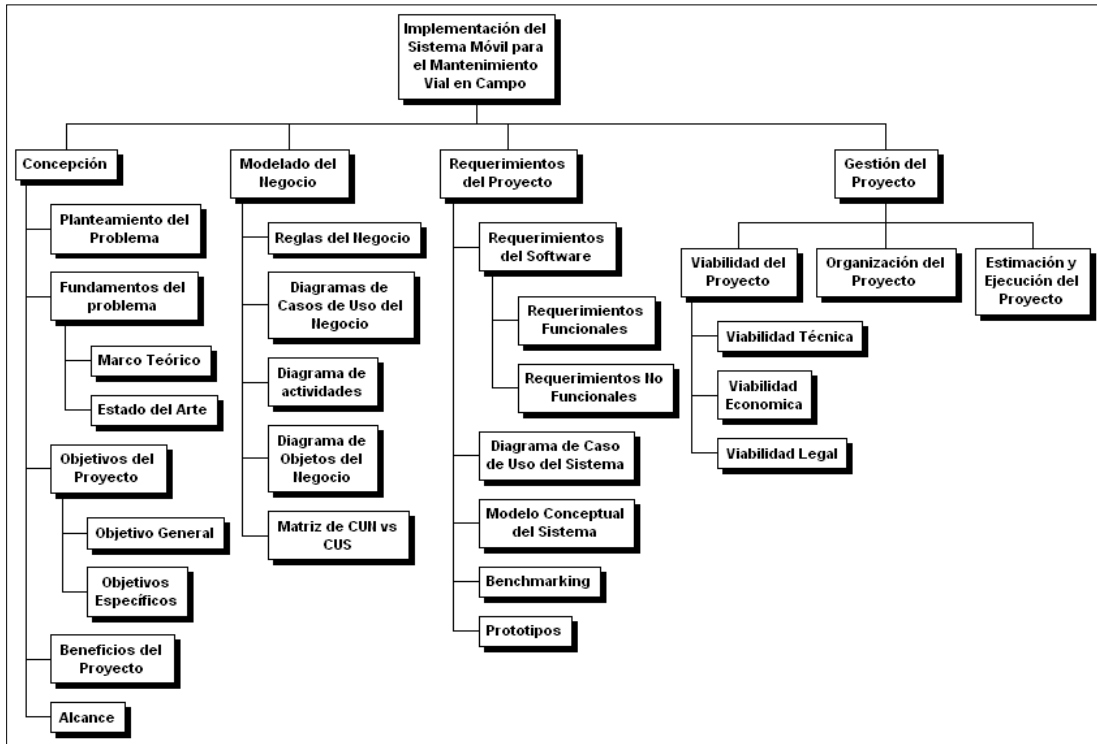


Gráfico 93: EDT del proyecto

8.3 Estimación y ejecución del proyecto

8.3.1 Cronograma de ejecución del proyecto

EDT	Nombre de tarea	% completado	Duración	Trabajo	Comienzo	Fin	Prede	Nombres de los recursos
1	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA MÓVIL PARA EL MANTENIMIENTO VIAL EN CAMPO	100%	183.75 días	2,940 horas	lun 29/04/13	jue 17/10/13		
1.1	Introducción	100%	30 horas	60 horas	lun 29/04/13	jue 02/05/13		KHL,WDP
1.2	▣ Inscripción de Tesis	100%	13.25 días	212 horas	jue 02/05/13	mar 14/05/13		
1.2.1	Requisitos para la inscripción de la tesis	100%	4 horas	8 horas	jue 02/05/13	vie 03/05/13	2	KHL,WDP
1.2.2	Selección del asesor	100%	4 horas	8 horas	vie 03/05/13	vie 03/05/13	4	KHL,WDP
1.2.3	Elaboración del plan tesis	100%	50 horas	100 horas	vie 03/05/13	jue 09/05/13	5	KHL,WDP
1.2.4	Revisión del plan tesis	100%	20 horas	40 horas	jue 09/05/13	sáb 11/05/13	6	KHL,WDP
1.2.5	Levantamiento de Observaciones	100%	20 horas	40 horas	sáb 11/05/13	lun 13/05/13	7	KHL,WDP
1.2.6	Firma del Plan de tesis	100%	4 horas	8 horas	mar 14/05/13	mar 14/05/13	8	KHL,WDP
1.2.7	Inscripción de la tesis	100%	4 horas	8 horas	mar 14/05/13	mar 14/05/13	9	KHL,WDP
1.3	<i>Aprobación de la Presentación de la tesis</i>	<i>100%</i>	<i>0 días</i>	<i>0 horas</i>	<i>mar 14/05/13</i>	<i>mar 14/05/13</i>	<i>10</i>	<i>KHL,WDP</i>
1.4	▣ Capítulo I: Visión del Proyecto	100%	19.75 días	316 horas	mié 15/05/13	dom 02/06/13		
1.4.1	Introducción	100%	6 horas	12 horas	mié 15/05/13	mié 15/05/13	11	KHL,WDP
1.4.2	Problemática	100%	30 horas	60 horas	mié 15/05/13	dom 19/05/13	13	KHL,WDP
1.4.3	Importancia	100%	8 horas	16 horas	dom 19/05/13	dom 19/05/13	14	KHL,WDP
1.4.4	Objetivos	100%	30 horas	60 horas	lun 20/05/13	jue 23/05/13	15	KHL,WDP
1.4.5	Beneficios del proyecto	100%	8 horas	16 horas	jue 23/05/13	vie 24/05/13	16	KHL,WDP
1.4.6	Alcance	100%	8 horas	16 horas	vie 24/05/13	sáb 25/05/13	17	KHL,WDP
1.4.7	Conclusiones	100%	20 horas	40 horas	sáb 25/05/13	lun 27/05/13	18	KHL,WDP
1.4.8	Elaboración del Capítulo I	100%	8 horas	16 horas	lun 27/05/13	mar 28/05/13	19	KHL,WDP
1.4.9	Revisión del Capítulo I	100%	24 horas	48 horas	mar 28/05/13	vie 31/05/13	20	KHL,WDP
1.4.10	Levantamiento de Observaciones	100%	16 horas	32 horas	vie 31/05/13	dom 02/06/13	21	KHL,WDP
1.5	▣ Capítulo II: Marco Teórico	100%	10.75 días	172 horas	dom 02/06/13	mié 12/06/13		
1.5.1	Introducción	100%	6 horas	12 horas	dom 02/06/13	dom 02/06/13	22	KHL,WDP
1.5.2	Desarrollo	100%	40 horas	80 horas	lun 03/06/13	vie 07/06/13	24	KHL,WDP
1.5.3	Elaboración del Capítulo II	100%	20 horas	40 horas	sáb 08/06/13	dom 09/06/13	25	KHL,WDP
1.5.4	Revisión del Capítulo II	100%	12 horas	24 horas	lun 10/06/13	mar 11/06/13	26	KHL,WDP
1.5.5	Levantamiento de Observaciones	100%	8 horas	16 horas	mar 11/06/13	mié 12/06/13	27	KHL,WDP
1.6	▣ Capítulo III: Estado del Arte	100%	19.25 días	308 horas	mié 12/06/13	dom 30/06/13		
1.6.1	Introducción	100%	8 horas	16 horas	mié 12/06/13	jue 13/06/13	28	KHL,WDP
1.6.2	Desarrollo	100%	60 horas	120 horas	jue 13/06/13	jue 20/06/13	30	KHL,WDP
1.6.3	Elaboración del Capítulo III	100%	40 horas	80 horas	jue 20/06/13	lun 24/06/13	31	KHL,WDP
1.6.4	Revisión del Capítulo III	100%	30 horas	60 horas	mar 25/06/13	vie 28/06/13	32	KHL,WDP
1.6.5	Levantamiento de Observaciones	100%	16 horas	32 horas	vie 28/06/13	dom 30/06/13	33	KHL,WDP
1.7	▣ Preparación Entregable 1	100%	3.25 días	52 horas	dom 04/08/13	mar 06/08/13		
1.7.1	Estructura Entregable 1 Formato TIA	100%	6 horas	12 horas	dom 04/08/13	dom 04/08/13	59	KHL,WDP
1.7.2	Revisión Entregable 1	100%	16 horas	32 horas	dom 04/08/13	mar 06/08/13	36	KHL,WDP
1.7.3	Levantamiento de Observaciones	100%	4 horas	8 horas	mar 06/08/13	mar 06/08/13	37	KHL,WDP
1.8	<i>Cierre Entregable 1</i>	<i>100%</i>	<i>0 días</i>	<i>0 horas</i>	<i>mar 06/08/13</i>	<i>mar 06/08/13</i>	<i>38</i>	<i>KHL,WDP</i>
1.9	▣ Capítulo IV: Modelado del Negocio	100%	21 días	336 horas	dom 30/06/13	sáb 20/07/13		
1.9.1	Introducción	100%	8 horas	16 horas	dom 30/06/13	lun 01/07/13	34	KHL,WDP
1.9.2	Reglas del negocio	100%	4 horas	8 horas	lun 01/07/13	lun 01/07/13	41	KHL,WDP
1.9.3	Casos de uso del negocio	100%	20 horas	40 horas	lun 01/07/13	jue 04/07/13	42	KHL,WDP
1.9.4	Diagrama de actividades del negocio	100%	60 horas	120 horas	jue 04/07/13	jue 11/07/13	43	KHL,WDP
1.9.5	Diagrama de clases de objetos del negocio	100%	30 horas	60 horas	jue 11/07/13	dom 14/07/13	44	KHL,WDP
1.9.6	Conclusiones	100%	10 horas	20 horas	dom 14/07/13	lun 15/07/13	45	KHL,WDP
1.9.7	Elaboración del Capítulo IV	100%	8 horas	16 horas	lun 15/07/13	mar 16/07/13	46	KHL,WDP
1.9.8	Revisión del Capítulo IV	100%	16 horas	32 horas	mar 16/07/13	jue 18/07/13	47	KHL,WDP
1.9.9	Levantamiento de Observaciones	100%	12 horas	24 horas	jue 18/07/13	sáb 20/07/13	48	KHL,WDP
1.10	▣ Capítulo V: Requerimientos del Proyecto	100%	16 días	256 horas	sáb 20/07/13	sáb 03/08/13		
1.10.1	Introducción	100%	4 horas	8 horas	sáb 20/07/13	sáb 20/07/13	49	KHL,WDP
1.10.2	Requerimiento de software	100%	8 horas	16 horas	sáb 20/07/13	dom 21/07/13	51	KHL,WDP
1.10.3	Casos de uso del sistema	100%	12 horas	24 horas	dom 21/07/13	lun 22/07/13	52	KHL,WDP
1.10.4	Modelo conceptual del sistema	100%	21 horas	42 horas	lun 22/07/13	jue 25/07/13	53	KHL,WDP
1.10.5	Benchmarking	100%	21 horas	42 horas	jue 25/07/13	sáb 27/07/13	54	KHL,WDP
1.10.6	prototipos de la solución	100%	2 horas	4 horas	sáb 27/07/13	sáb 27/07/13	55	KHL,WDP
1.10.7	Elaboración del capítulo V	100%	36 horas	72 horas	dom 28/07/13	jue 01/08/13	56	KHL,WDP
1.10.8	Revisión del Capítulo V	100%	16 horas	32 horas	jue 01/08/13	sáb 03/08/13	57	KHL,WDP
1.10.9	Levantamiento de Observaciones	100%	8 horas	16 horas	sáb 03/08/13	sáb 03/08/13	58	KHL,WDP
1.11	▣ Capítulo VI: Gestión del Proyecto	100%	8.5 días	136 horas	mié 07/08/13	mié 14/08/13		
1.11.1	Introducción	100%	8 horas	16 horas	mié 07/08/13	mié 07/08/13	39	KHL,WDP
1.11.2	Viabilidad del proyecto	100%	20 horas	40 horas	jue 08/08/13	sáb 10/08/13	61	KHL,WDP
1.11.3	Organización del proyecto	100%	8 horas	16 horas	sáb 10/08/13	dom 11/08/13	62	KHL,WDP
1.11.4	Elaboración del Capítulo VI	100%	12 horas	24 horas	dom 11/08/13	lun 12/08/13	63	KHL,WDP
1.11.5	Revisión del Capítulo VI	100%	12 horas	24 horas	lun 12/08/13	mar 13/08/13	64	KHL,WDP
1.11.6	Levantamiento de Observaciones	100%	8 horas	16 horas	mié 14/08/13	mié 14/08/13	65	KHL,WDP
1.12	▣ Capítulo VII: Ejecución del Proyecto	100%	49 días	784 horas	jue 15/08/13	dom 29/09/13		
1.12.1	Elaboración de diagramas de Análisis	100%	20 horas	40 horas	jue 15/08/13	sáb 17/08/13	66	KHL,WDP
1.12.2	Elaboración de diagramas de Diseño	100%	30 horas	60 horas	sáb 17/08/13	mar 20/08/13	68	KHL,WDP
1.12.3	Elaboración de diagrama de despliegue	100%	8 horas	16 horas	mar 20/08/13	mié 21/08/13	69	KHL,WDP
1.12.4	Elaboración de la arquitectura del SW	100%	24 horas	48 horas	mié 21/08/13	sáb 24/08/13	70	KHL,WDP
1.12.5	Desarrollo del SW	100%	250 horas	500 horas	sáb 24/08/13	dom 22/09/13	71	KHL,WDP
1.12.6	Elaboración del capítulo V	100%	30 horas	60 horas	dom 22/09/13	jue 26/09/13	72	KHL,WDP
1.12.7	Revisión del Capítulo V	100%	20 horas	40 horas	jue 26/09/13	sáb 28/09/13	73	KHL,WDP
1.12.8	Levantamiento de Observaciones	100%	10 horas	20 horas	sáb 28/09/13	dom 29/09/13	74	KHL,WDP
1.13	▣ Preparación Entregable 2	100%	3.25 días	52 horas	dom 29/09/13	mié 02/10/13		
1.13.1	Estructura Entregable 2 Formato TAP	100%	6 horas	12 horas	dom 29/09/13	lun 30/09/13	75	KHL,WDP
1.13.2	Revisión Entregable 2	100%	16 horas	32 horas	lun 30/09/13	mié 02/10/13	77	KHL,WDP
1.13.3	Levantamiento de Observaciones	100%	4 horas	8 horas	mié 02/10/13	mié 02/10/13	78	KHL,WDP
1.14	<i>Cierre Entregable 2</i>	<i>100%</i>	<i>0 días</i>	<i>0 horas</i>	<i>mié 02/10/13</i>	<i>mié 02/10/13</i>	<i>79</i>	<i>KHL,WDP</i>
1.15	▣ Conclusiones y Anexos	100%	7 días	112 horas	mié 02/10/13	mié 09/10/13		
1.15.1	Elaboración del Conclusiones y Anexo	100%	26 horas	52 horas	mié 02/10/13	sáb 05/10/13	80	KHL,WDP
1.15.2	Revisión del Conclusiones y Anexo	100%	20 horas	40 horas	sáb 05/10/13	lun 07/10/13	82	KHL,WDP
1.15.3	Levantamiento de Observaciones	100%	10 horas	20 horas	mar 08/10/13	mié 09/10/13	83	KHL,WDP
1.16	▣ Revisión General	100%	9 días	144 horas	mié 09/10/13	jue 17/10/13		
1.16.1	Revisión General de la tesis	100%	40 horas	80 horas	mié 09/10/13	dom 13/10/13	84	KHL,WDP
1.16.2	Corrección de observaciones	100%	20 horas	40 horas	dom 13/10/13	mié 16/10/13	86	KHL,WDP
1.16.3	Levantamiento de Observaciones	100%	12 horas	24 horas	mié 16/10/13	jue 17/10/13	87	KHL,WDP
1.17	<i>Elaboración del Entregable Final</i>	<i>100%</i>	<i>0 días</i>	<i>0 horas</i>	<i>jue 17/10/13</i>	<i>jue 17/10/13</i>	<i>88</i>	<i>KHL,WDP</i>

Gráfico 94: Cronograma del proyecto

8.4 Gestión de riesgos del proyecto: predecibles y no predecibles

8.4.1 Lista de riesgos predecibles

RP01: El abandono temporal de un integrante del equipo

Debido al tiempo que consume en la realización del proyecto se puede generar el caso que algún integrante del equipo abandone o se retrase con los entregables del proyecto ya sea por motivos de trabajo o personales.

Impacto:

Impacta en tiempo de la realización de cada entregable.

Indicadores:

Cuando se comience a desfasar los tiempos estimados para realizar el entregable.

Estrategia de mitigación:

Tener comunicación constante con los integrantes del equipo y realizar el seguimiento a los entregables.

Plan de contingencia:

El otro integrante debería de apoyar y generar reuniones para avanzar con los entregables.

RP02: Infección de virus en la PC

Debido a que se tiene que realizar búsquedas de información para la realización de la tesis es muy posible que la PC se pueda infectar de virus.

Impacto:

Perdida de información por infección de virus

Indicadores:

Cuando la PC comience a tener comportamientos fuera de lo normal.

Estrategia de mitigación:

Tener instalado un software antivirus y en constante actualización.

Plan de contingencia:

Tener un repositorio de respaldo en la nube e ir actualizando constantemente las versiones de avance.

RP03: El número de usuario mayor a lo planificado

Debido a que no se tiene el número de usuario concurrentes en la aplicación se puede dimensionar mal el tamaño de la aplicación.

Impacto:

Aplicación lenta y con poca disponibilidad.

Indicadores:

Cuando comience a caerse el servidor de aplicaciones.

Estrategia de mitigación:

Conseguir exactamente la cantidad de usuarios que se van a conectar al aplicativo.

Plan de contingencia:

Generar mecanismos de almacenamiento de rápido acceso (CACHE).

RP04: Resistencia del uso del aplicativo de los usuarios finales

Debido a que no se tiene una iteración con el usuario para el diseño del aplicativo se puede generar una resistencia al uso del aplicativo.

Impacto:

En los tiempos de los procesos que cubre el aplicativo.

Indicadores:

Cuando realicen sus labores de la forma manual.

Estrategia de mitigación:

Generar reuniones para involucrar al usuario en el desarrollo del aplicativo.

Plan de contingencia:

Generar reuniones para adecuar la aplicación.

RP05: El cliente cambia de requisitos

Debido al constante cambio en el negocio es probable que se requieran cambios en el aplicativo cuando se encuentre en la etapa de desarrollo.

Impacto:

En los tiempos de entrega del proyecto.

Indicadores:

Cuando realicen cambios en los procesos.

Estrategia de mitigación:

Generar un mecanismo de control de cambio y generar una aplicación que sea fácil de mantener.

Plan de contingencia:

Informar a los usuarios sobre la fecha de entrega.

RP06: Problemas de integración

Debido a que la aplicación móvil se integra con una aplicación web se puede generar problemas de integración en la comunicación.

Impacto:

En los tiempos de entrega del proyecto.

Indicadores:

Cuando realicen las tareas de integración.

Estrategia de mitigación:

Establecer y definir las interfaces de comunicación.

Plan de contingencia:

Realizar pruebas de concepto aislando cualquier lógica fuera de la integración.

RP07: La implementación por separado podría traer mala performance del sistema a la hora de integrar

Debido a que la aplicación móvil se desarrollara por separado no se puede detectar la performance de toda la aplicación.

Impacto:

Calidad de la aplicación.

Indicadores:

Cuando realicen las tareas de integración.

Estrategia de mitigación:

Realizar integraciones en la etapa de inicio de construcción.

Plan de contingencia:

Realizar pruebas de stress para ubicar los componentes que están siendo afectados.

8.4.2 Lista de riesgos no predecibles

RNP01: Desastre natural

Debido a que se pueda generar una catástrofe natural el cual cause perdidas de Hardware o daños a los integrantes del equipo

Impacto:

Fecha de entrega de la aplicación.

Indicadores:

No Procede.

Estrategia de mitigación:

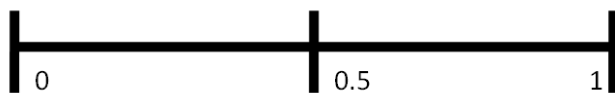
No Procede.

Plan de contingencia:

Tener repositorios descentralizados y una buena infraestructura de trabajo la cual pueda soportar la mayor cantidad de catástrofes naturales.

8.4.3 Administración del riesgo

Probabilidad:



Impacto:



Matriz P x I

	Probabilidad	Impacto	PXI
Máximo	1	10	10
Mínimo	0	1	0



Dónde:

P: Probabilidad

I: Impacto

Pi: Probabilidad por Impacto

Análisis Cualitativo

Nro.	Riesgo	Impacto (1 a 10)	Probabilidad (0 a 1)	Score	Ranking	Fundamentos de evaluación de probabilidad impacto	¿Requiere respuesta de corto plazo? (S/N)	¿Requiere análisis cuantitativo (S/N)
RP01	El abandono temporal de un integrante del equipo	8	0.6	4.8	2.88	Debido a que uno de los integrantes del equipo de trabajo abandone temporalmente podría suceder que no se lleguen en los plazos establecidos	S	N
RP02	Infección de virus en la PC	7	0.7	4.9	3.43	Debido a que las PC se infecten de virus podría suceder que se pierdan archivos o versiones	S	N
RP03	El número de usuario mayor a lo planificado	3	0.4	1.2	0.48	Debido a que no se dimensiona de forma correcta podría suceder que la aplicación sea lenta o se caigan los servidores	S	N

RP04	Resistencia del uso del aplicativo de los usuarios finales	6	0.6	3.6	2.16	Debido a que exista una resistencia en el uso de la aplicación podría suceder que no se cumplan los objetivos del proyecto	S	N
RP05	El cliente cambia de requisitos	6	0.3	1.8	0.54	Debido a que el cliente cambie los requerimientos podría suceder que no se lleguen a la entrega en los plazos establecidos	S	N
RP06	Problemas de integración	9	0.9	8.1	7.29	Debido a que existan problemas de integración podría suceder que no se lleguen a la entrega en los plazos establecidos	S	N
RP07	La implementación por separado podría traer mala performance del sistema a la hora de integrar	8	0.7	5.6	3.92	Debido a que se implemente la aplicación móvil por separado podría suceder que impacten en el performance del aplicativo	S	N
RP08	Desastre natural	10	0.1	1	0.1	Debido a que exista un desastre natural podría suceder que se trunque el proyecto.	S	N

Gráfico 95: Análisis cualitativo

8.5 Plan de cambios en el negocio

Vivimos en una época de continuos cambios. Tendemos a asociar la idea de cambio con la de progreso, y aunque esto no sea necesariamente así, es evidente que toda "evolución a mejor" requiere necesariamente de un cambio.

Dicen que lo único constante en los proyectos son los cambios. Debemos de acostumbrarnos a ellos y aceptarlos como algo normal.

Las principales razones para la realización de cambios en la infraestructura TI son:

Solución de errores conocidos.

Desarrollo de nuevos servicios.

Mejora de los servicios existentes.

Sin embargo, es frecuente encontrarse con gestores de servicios TI que aún se rigen por el lema: "si algo funciona, no lo toques". Y aunque bien es cierto que el cambio puede ser fuente de nuevos problemas, y nunca debe hacerse gratuitamente sin evaluar bien sus consecuencias, puede resultar mucho más peligroso el estancamiento en servicios y tecnologías desactualizados.

El principal objetivo del Plan de es el proceso mediante el cual se asegura que no se realicen cambios que afecten el éxito del proyecto, y que aquellos que se implementen sean analizados, negociados y planeados de una manera adecuada, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI.

Independientemente de que la solicitud sea aceptada o rechazada debe registrarse en el control de cambios del proyecto con un identificador único y algunos datos básicos de acuerdo al formato establecido para ello, o de acuerdo a la herramienta de control de cambios que se utilice.

CONTROL DE CAMBIOS DEL PROYECTO

Control de Cambios

Para tener un trabajo sincronizado entre todos los integrantes del equipo de trabajo se llevara a cabo las siguientes reglas para el control de los cambios.

Nuevos Requerimientos.

Condiciones o eventos inesperados.

Evolución en el diseño o en la tecnología.

Errores en el diseño, en la estimación, en la calendarización o en la implementación.

Materialización de un riesgo.

Solicitud de Cambio

El control de cambios se lleva a cabo de la siguiente manera:

Se solicita el cambio a través del *Formato de Solicitud de Cambios*.

Se expone el cambio al Comité de Control de Cambios (CCC).

El *Responsable de la Solicitud* analiza el cambio con el CCC.

Si el cambio se aprueba queda como una tarea para el *Responsable de la Actividad*.

Se pacta una fecha para la entrega de la nueva Actividad.

El CCC y *Responsable de la Actividad* analizan la Actividad.

Si el cambio se aprueba se realizan las respectivos tareas de cambio y se comunica esa acción al resto del equipo.

NOTA: Un cambio deberá ser informado cuando ya se encuentre aprobado, si el cambio ocurre en el proceso de su construcción no deberá hacerse ningún proceso.

Comité de Control de Cambios (CCC)

ROL	NOMBRE Y APELLIDO
Aprobador y analista de cambios	Karina Huamaní
Aprobador y analista de cambios	Walter Durán

Tabla 69: Comité de control de cambio

Responsabilidades del CCC

El CCC tendrá la autoridad para administrar el proyecto de software en lo que respecta a las funciones que se describen a continuación:


Representar a todos los grupos que pueden ser afectados por cambios a la línea base.

Evaluar la disponibilidad de recursos necesarios para la ejecución del cambio propuesto y los costos asociados.

Evaluar como impactan los cambios propuestos en la planificación definida.

Determinar la aceptación o el rechazo de un cambio solicitado en función de su impacto en el proyecto.

8.6 Constancia de Aceptación del Cliente sobre el Proyecto



Carta de compromiso

Lima, 05 de febrero del 2014


Sres.
Universidad Ricardo Palma

Presente.-

Yo, Mario T. Traverzo Vila, Gerente General de Celsat(Perú).COM SAC identificado con DNI 20103988, me comprometo a apoyar a los tesis Karina Esther Huamani López y Walter Mehujael Duran Pagola, en el desarrollo de la tesis **"FACILITAR LA CONSERVACIÓN VIAL EN CAMPO MEDIANTE UN APLICATIVO MÓVIL BASADO EN NIVELES DE SERVICIO"** en los siguientes aspectos:

- Apoyaría con información y acceso a la empresa para que recopilen los datos que necesiten para llevar a cabo sus tesis,
- Realizar pruebas al sistema o solución informática conforme esta se vaya desarrollando, así como en su versión final
- Adquirir o procurar el software/hardware especializado que se necesite para implementar por lo menos un prototipo totalmente funcional de la solución informática asociada con la tesis.

Sin otro particular, se despide atentamente.


CELSAT(PERU).COM S.A.C.
MARIO TOMAS TRAVERZO VILA
GERENTE GENERAL

Traverzo Vila Mario Tomas
Gerente General
DNI: 20103988

Telf.: (511) 422-0683 / 422-1633 Fax: (511) 222-2548 Correo: informes@celsatperu.com Web: www.celsatperu.com
Av. Paseo de la República N° 3905 Edificio "Torre La Republica" oficina 1402, Surquillo, Lima 34 – Perú

Gráfico 96: Carta de compromiso

CONCLUSIONES

Con la elaboración de esta tesis, se puede concluir que el aplicativo móvil logrará mejorar y facilitar la administración de la orden de trabajo en el mantenimiento vial en el campo.

Durante el desarrollo de este proyecto se ha logrado que la elaboración del informe diario y la verificación de cumplimiento se pueda realizar desde la misma obra eliminando así el proceso manual en campo.

Para el desarrollo de nuestra solución se ha considerado como bases teóricas la conservación vial mediante niveles de servicios sobre una plataforma móvil en Android que utiliza conexiones 3G o EDGE para la comunicación con el servidor web sobre protocolos REST/HTTP en formato JSON.

El uso del código QR para la búsqueda, ha logrado que se pueda ubicar el activo vial en el campo sin la necesidad de confusión con otro y que se actualice la ficha del mismo activo vial.

La solución que se planteó para resolver la necesidad de poder conectarse desde el campo ha sido un éxito ya que permite que se trabaje de modo OFF-LINE, mientras no exista servicio de internet este trabaje con la información previamente descargada y de modo ON-LINE para sincronizar la información trabajada cuando el servicio de internet se reponga.

En el estado del arte, se realizó un benchmarking de sistemas actuales que podrían apoyar a dar solución a la problemática encontrada; al evaluarlo con nuestro software este obtuvo 59 puntos, seguido de SGWC con 50 y muy por debajo TEREX Tablet con 35 de un total de 84 puntos.

Se modeló el negocio a los 3 procesos principales del mantenimiento vial en el campo, Planificar la actividad, Ejecutar Orden de Trabajo, Verificar Orden de Trabajo de los cuales se identificaron las actividades candidatas a automatizar.

Se identificaron los siguientes requerimientos del sistema como principales, la confirmación de la orden de trabajo, elaboración del informe diario y verificación de cumplimiento, con la herramienta Rational Rose 2003 siguiendo la metodología RUP

Después de realizar el diseño en la herramienta Rational Rose esta no permitió generar la estructura del proyecto de forma automática ya que esta no contiene las librerías para el desarrollo de aplicaciones móviles sobre Android.

Se realizaron las pruebas según los diseños de pruebas que se realizaron (Ver Tabla 62: Plan de Pruebas.), así también se validaron que los componentes cumplan los estándares que se definieron (Ver 7.1.2 Descripción de los estándares de desarrollo), a fin que pueda ser mantenible en el tiempo.

RECOMENDACIONES

Asignar los recursos necesarios para el desarrollo e implementación de la herramienta en su totalidad.

Implementar la solución ya que se ha desarrollado bajo los estándares de desarrollo y utilizando plataforma móvil que actualmente es la tendencia en el campo de la informática, teniendo una base científica aceptada.

Se recomienda construir el módulo de integración del aplicativo móvil con el aplicativo web, para tener todo el beneficio planteado en nuestra propuesta.

Mantener un programa de capacitación regular en el uso del sistema a fin que se use la herramienta de forma natural ya que permitirá reducir mejor los tiempos en las actividades encomendadas, como métricas para la mejora del proceso se podría tener, el Nro. Solicitud VC Correctas/Nro. Solicitud VC. La cual te nos informara % de la calidad de la entrega de cada actividad.

Se recomienda que gradualmente se vayan automatizando los demás procesos para todo el mantenimiento vial con la misma propuesta de solución, ya que actualmente se ha desarrollado es una parte como prueba piloto y este a eliminado las actividades manuales en el campo.

GLOSARIO DE TERMINOS

2G

Se conoce como telefonía móvil 2G a la segunda generación de telefonía móvil. La telefonía móvil 2G no es un estándar o un protocolo sino que es una forma de marcar el cambio de protocolos de telefonía móvil analógica a digital. Las redes 2G se construyeron principalmente para datos de voz y transmisiones lentas.

3G

Se conoce como tercera generación de transmisión de voz y datos a través de telefonía móvil mediante servicio universal de telecomunicaciones móviles (UMTS).

Año de la Concesión

Es el período anual computado desde la Fecha de Suscripción del Contrato, contado de fecha a fecha, concluyendo un día igual al del año en el que se inició el cómputo.

Bienes de la Concesión

Son los bienes que se encuentran afectados a la Concesión y están constituidos por: i) los bienes del CONCEDENTE; ii) el Área de la Concesión; iii) Obras y iv) cualquier otro bien que se haya integrado a las Obras y no pueda ser separado sin afectar el adecuado funcionamiento de las mismas. Este término incluye la infraestructura vial del Tramo (carretera, bermas, obras de protección y seguridad, puentes, entre otros), unidades de Peaje y sistemas de pesaje, las edificaciones, los equipos y sistemas eléctricos, mecánicos o electrónicos. Los Bienes de la Concesión pueden ser Reversibles o no Reversibles.

Calzada, Calzada Actual

Calzada

Es aquella que comprende la superficie de rodadura + bermas + drenajes.

Calzada Actual

Son los Sub Tramos Puente Ricardo Palma-La Oroya, La Oroya-Huancayo y La Oroya-Dv Cerro de Pasco existentes a la Fecha de Suscripción del Contrato. Incluye todos los Bienes Reversibles correspondientes.

Derecho de Vía

Es la franja de terreno dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. Su ancho está establecido en la Resolución Ministerial N° 582-2005-MTC/02, o norma que la sustituya.

Obra

Es el elemento físico resultado de un diseño y de la ejecución de trabajos que requieren necesariamente de un Expediente Técnico y dirección técnica para su realización, empleando mano de obra, materiales, equipo o alguno(s) de éstos.

Obras Adicionales

Son aquellas Obras cuya ejecución puede ser decidida durante el período de Concesión por el CONCEDENTE, con opinión previa del REGULADOR, por considerarlas convenientes para el cumplimiento del objeto de la Concesión, que no se encuentran contempladas en la oferta del CONCESIONARIO.

La ejecución y Conservación de las Obras Adicionales se encontrará sujeta a lo regulado en las Cláusulas 6.27 al 6.36 del Contrato.

Obras a cargo del CONCESIONARIO

Son aquellas que comprenden las Obras Obligatorias y aquellas Obras para el Concurso y Desempate, que el CONCESIONARIO como postor hubiera ofertado durante el Concurso. Estas Obras constituyen una obligación para el CONCESIONARIO.

Obras Obligatorias

Son aquellas Obras cuya ejecución es de carácter obligatorio por parte del CONCESIONARIO, y que no serán materia de Concurso entre postores.

Operaciones de Restauración

Intervenciones destinadas a recuperar un pavimento deteriorado, en una parte o la totalidad del camino, a su condición inicial y, a veces, reforzarlo sin alterar la estructura subyacente, con el objetivo de evitar su destrucción, preservar la calidad de rodadura y asegurar la integridad estructural. Típicamente en esta categoría se encuentran los tratamientos superficiales, los micropavimentos, los recapados sobre pavimentos existentes, etc. Si procede, se debe hacer un análisis previo de las causas de tal deterioro.

Pavimento

Estructura formada por una o más capas de materiales seleccionados y eventualmente tratados, que se colocan sobre la subrasante con el objetivo de proveer una superficie de rodadura adecuada y segura bajo diferentes condiciones ambientales y que soporta las solicitaciones que impone el tránsito.

Puente de Adherencia

Adhesivo para unir hormigón o mortero fresco con hormigón endurecido, mortero endurecido, piedra, acero, fierro, fibrocemento o madera.

Recapado

Técnica de restauración que consiste en reemplazar o sobreponer una capa de pavimento, sin alterar significativamente la geometría ni las condiciones estructurales del camino.

Reposición

Se refiere a cualquiera de las técnicas que implican la renovación parcial o total del camino, de manera que esté en condiciones de soportar el tránsito previsto. La reposición no es materia de este volumen, e incluye la repavimentación o reconstrucción requerida para que se cumpla con lo previsto, para un cierto periodo definido.

Resistencia al Deslizamiento (coeficiente de fricción).

La fuerza que se desarrolla en la superficie de contacto entre neumático y pavimento y que resiste el deslizamiento cuando el vehículo frena.

Sistema de Administración de Mantenimiento (SAM)

Sistema de gestión del mantenimiento de la Dirección de Vialidad, orientado principalmente a la Administración Directa de los caminos de grava y de tierra (naturales).

Sistema de Información Geográfica (SIG)

Programa computacional que integra las operaciones matemáticas que usualmente se realizan con antecedentes estadísticos, con los beneficios que ofrece una visualización y análisis geográfico en mapas y cartas.

Smartphone

Es un teléfono inteligente que tiene la característica de poder comunicarse mediante canales como wifi, bluetooth e internet así como el envío de correo electrónico y mensajería instantánea.

Tablet

Es una mini computadora móvil de menores tamaños de las notebook, y con mayor capacidad que un Smartphone o PDA, que tiene una pantalla táctil.

SIGLARIO

BD Base de Datos.

CUN Caso de Uso del Negocio.

CUS Caso de Uso del Sistema.

EDGE Enhanced Data Ratesfor GSM Evolution es una tecnología de la telefonía móvil celular.

EDT Estructura de Desglose del Trabajo.

GPRS General Packet Radio Service o servicio general de paquetes vía radio.

HTML Hyper TextMarkup Language.

RCUS Realización de Caso de Uso.

RF Requerimiento Funcional.

RN Regla del Negocio.

RNF Requerimiento No Funcional

RNP Riesgo No Predecible.

RP Riesgo Predecible.

RUP Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational).

SDK Software Development Kit.

SHRP (Strategical Highway Research Program) Extenso programa de investigaciones sobre variados aspectos relacionados con las carreteras.

TI Tecnologías de Información.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

LIBROS (TEXTO)

[BARBANCHO, BENJUMEA + 12] JULIO BARBANCHO CONCEJERO, JAIME BENJUMEA MONDEJAR, OCTAVIO RIVERA ROMERO, M. DEL CARMEN ROMERO TERNERO, JORGE ROPERO RODRIGUEZ, GEMMA SANCHEZ ANTON, FRANCISCO SIVIANES CASTILLO

Redes Locales

España. Ediciones parainfo. 2012

ISBN: 978-84-283-3530-0

[BRITO 09] NACHO BRITO

Manual de desarrollo web con Grails

España. Creative commons.2009

ISBN: 978-84-613-2651

[C. SYSTEMATICS , M. MARKOW , I. EVS 11] CAMBRIDGE SYSTEMATICS , MICHAEL J. MARKOW , INC EVS

Determining Highway Maintenance Costs

National Academy of Sciences, 2011

ISBN: 978-0-309-21315-8

[J. KREIBICH 10] JAY A. KREIBICH

Using SQLite

O'Reilly Media, Inc. 2010

ISBN: 978-0-596-52118-9

[K. GWILLIAM 11] KENNETH GWILLIAM

Africa's Transport Infrastructure Mainstreaming Maintenance and Management

The International Bank for Reconstruction and Development, 2011

ISBN: 978-0-8213-8456-5

[GÓMEZ DE SILVA, ANIA 08] ANDRÉS GÓMEZ DE SILVA GARZA E IGNACIO DE JESÚS ANIA BRISEÑO

Introducción a la computación

México, Cengage Learning Editoriales, 2008

ISBN: 978-97-068-6768-1

[LUJAN SERGIO 03] LUJAN MORA, SERGIO

Programación de aplicaciones web: historia. Principios básicos y clientes web.

San Vicente (alicate), Editorial Club Universitario, 2003

ISBN: 84-8454-206-8

[QUATRANI 03] TERRY QUATRANI

Visual Modeling with Rational Rose 2002 and UML

US Boston, Pearson Education, 2003

ISBN: 0-201-72932-6

[TOMÁS 13] JESÚS TOMÁS GIRONÉS

El gran libro de Android

España. MARCOMBO, SA 2013

ISBN: 978-84-267-1976-8

[VAN 13] PITOU VAN DIJCK

The impact of the IIRSA road infrastructure programe on Amazonia, USA. Routledge.

2013

ISBN: 978-0-203-08402-1

PAPERS, TESIS Y ARTÍCULOS

[ADELAIDA FLORES E.Y MARISOL GUZMAN R. 07] ADELAIDA FLORES E.Y

MARISOL GUZMAN R

Sistema CDMA2000 1xEV-DO

México D.F., Instituto Politécnico Nacional, 2007

[A. GARCÍA, J. D. PINA Y E. C. LEYVA 07] A. GARCÍA, J. D. PINA Y E. C.

LEYVA

Estado del Arte de las Redes Inalámbricas.

Cuba, Facultad de Ingeniería industrial Cujae, 2007

[ANTONIO RODRÍGUEZ 10] ANTONIO RODRÍGUEZ

Evaluación De La Plataforma Android Para Dispositivos Móviles

Universidad De Guayaquil Facultad De Ciencias Matemáticas Y Físicas Carrera De Ingeniería En Sistemas Computacionales, 2010.

[CANAVILHAS, J 09] CANAVILHAS, J

Contenidos informativos para móviles: estudio de aplicaciones para iPhone

Revista Textual & Visual Media, 2, (2009). Madrid.

[FERNANDO PALACIOS 01] FERNANDO PALACIOS

La Concesión Vial Como Aporte Al Desarrollo Integral Del País Y Propuesta De Microempresas Para Su Mantenimiento

Ecuador, 2001

[FRANCISTO VACAS AGUILAR 07] FRANCISTO VACAS AGUILAR

Telefonía móvil: la cuarta ventana México D.F.,

Facultad de CC. De la Comunicación. Universidad Rey Juan Carlos, 2007

[GALO SALAZAR 08] ING. GALO SALAZAR NOBOA

Sistema institucional de gestión de las carreteras de segundo orden del ecuador, para disminuir costos de mantenimiento vial y de operación de Vehículos.

Ecuador, 2008

[GARCIA 14] RUBÉN GARCÍA DÍAZ

Evaluación del impacto de actividades en eventos y de la afluencia de público mediante dispositivos móviles.

Escuela técnica superior de ingeniería de telecomunicación Universidad politécnica de Cartagena, Febrero 2014.

[LEN DICOSTANZO 10] LEN DICOSTANZO

Service Level Management Why Service Level Management is Mission Critical for all IT Service Providers

Autotask Corporation.2010

[LI MA, LEI GU AND JIN WANG 14] LI MA,LEI GU AND JIN WANG

Research and Development of Mobile Application for Android Platform

International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering, 2014

[LIZÁRRAGA, HILARIO Y ZAMBONI 08] LIZÁRRAGA, HILARIO Y ZAMBONI

Medidas y Análisis de la red EDGE/GPRS-GSM en Catamarca.

Universidad Argentina. Nacional de Catamarca. 2008

[MARIA SANDOVAL Y MARIA GARCIA 03] MARIA SANDOVAL Y MARIA GARCIA

Documentación de la trazabilidad de requerimientos utilizando y relacionando Rational RequisitePro y Rational Rose 2003.

Universidad Nacional, Escuela de Informática, Costa Rica.

[P. MANDIARTHA 11] P. MANDIARTHA

Development of a pavement maintenance effectiveness model for management of road networks

The University of Melbourne, 2011

[RAMOS 13] DANIEL RAMOS CASTAÑEDA

SQL Administración

Perú, Universidad Nacional de ingeniería, 2013

[SAMBACHI PANELUISA, CHRISTIAN 10] SAMBACHI PANELUISA, CHRISTIAN

Desarrollo e implementación de la página web para la empresa "evita"

Escuela Politécnica Nacional, Quito, enero 2010

[TACCONE, UZIEL 04] TACCONE, UZIEL

Informe Mercosur

Argentina. Instituto para la Integración de América latina y el Caribe. 2004

REFERENCIAS VIRTUALES

[ÁLVAREZ 11] ARACELIS ÁLVAREZ DE MÁRQUEZ

Mantenimiento Vial 2011

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible en:

<http://www.aipop.org/site/uploads/be4be3f7-1563-ffe3.pdf>

[CEPAL 03] COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
SERIE Recursos Naturales e Infraestructura N° 56

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible en:

http://www.tecnologiasviales.com.pe/noticias.php?id=79&_pagi_pg=&nu=2

[ESTADO EN ARAGÓN 09] LA DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL
ESTADO EN ARAGÓN

GSM - Programa Terex 2009

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible en:

<http://www.carreterasaragon.com/index.php?type=public&zone=smartportalcategorias&action=view&categoryID=153&codeID=153>

[MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS 08] MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
EN CHILE

Sistemas de Gestión del Mantenimiento, 2008

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible en:

http://www.proviasnac.gob.pe/Archivos/file/Corporaci%C3%B3n%20Andina%20de%20Fomento%20CAF/SISTEMAS_MANTENIMIENTO_VIAL_CHILE-Mario_Anguita.pdf

[MTC 06] MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

Manual técnico de mantenimiento periódico para la red Vial departamental no
pavimentada.

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible en:

http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos_ferro/manual/Manuales%20Mantenimiento%20ProviasDep-Caminos/Manual%20Mantenimiento%20Periodico.pdf

[MTC 07] MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras.

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible en:

http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_2_951.pdf

[MTC 10] MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

Contrato de concesión del tramo 2 de IIRSA centro: puente Ricardo Palma-la oroya-Huancayo y la Oroya-Dv. cerro de Pasco.

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible

en:

http://www.proinversion.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/JER/IIRSA_CENTRO2_DOCS_CONTRATOS/Contrato%20final%20firmado.pdf

[MTC 13] MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

EJES IIRSA

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible

en:

http://www.mtc.gob.pe/portal/home/concesiones/conces_IIRSA.htm

[MTC 13] MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

IIRSA centro tramo 2

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible

en:

http://www.mtc.gob.pe/portal/home/concesiones/conces_tramo_IIRSA_2_.htm

[TECNOCARRETERAS 13] TECNOCARRETERAS

Nuevo Sistema de Gestión Web de Carreteras SMARTROADS de Internaba

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible en:

<http://www.tecnocarreteras.es/web/items/1/821/>

[TECNOLOGÍAS VIALES 07] TECNOLOGÍAS VIALES GRUPO EMPRESARIAL

Noticias 2: Proyecto Perú

Visitado el 01 Junio 2013

Disponible en:

http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/13039/lc11924e_A1.pdf

[ORACLE 14] ORACLE

Visitado el 19 Mayo 2014

Disponible en:

<http://www.oracle.com/lad/technologies/java/overview/index.html>