



**Universidad Nacional de Ingeniería
Recinto universitario Simón Bolívar
Facultad de electrotecnia y computación**

Trabajo Monográfico

**Sistema Web de Control de TI para una Empresa
Generadora de Electricidad**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

ELABORADO POR:

Br. Amy Lidieth Mayorga García 2013-61316

Br. Alejandro Javier Fuentes Rizo 2013-61097

Tutor:

Msc. Lizzette Duarte Mora

Managua, Nicaragua

Octubre 2020



Dedicatoria

Dedico este trabajo monográfico a mis Padres **Cristino Mayorga Hernández y Esther García Soto**, y a mis hermanos, por brindarme apoyo emocional y económico en cada etapa de mi vida, por la motivación que me han brindado en todo el transcurso de mi vida universitaria.

Le dedico este trabajo monográfico a Dios, por haberme permitido llegar hasta el día de hoy, por darme fuerza y salud para permitirme cumplir con mis metas y objetivos.

Amy Lidieth Mayorga García

Dedico este trabajo monográfico principalmente a mis padres **Alejandro Enrique Herrera y Beridiana Yamileth Rizo Rizo** por ser las personas que me apoyaron, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, y su gran fortaleza que fue el motor que me permitió avanzar incluso en los momentos más difíciles.

Agradezco a Dios que sin él no tendría la fuerza para este proyecto, agradezco a mis maestros y colegas que me ayudaron a completar la monografía y También a todos aquellos familiares que de una u otra forma me apoyaron en todo el camino a lo largo de mi carrera.

Alejandro Javier Fuentes Rizo



Agradecimiento

Agradecemos primeramente a Dios por permitirnos llegar a este momento de nuestra vida, por brindarnos sabiduría y conocimientos, a nuestra familia por el apoyo incondicional que nos han brindado en todo el transcurso de esta etapa de culminación de estudios superiores y en este trabajo monográfico.

A nuestra tutora la Ing. Lizzette Duarte, por tomarse la labor de revisar cada detalle y con cada corrección logramos completar y finalizar este trabajo monográfico.

A nuestros profesores, porque en la construcción del edificio de nuestra vida han participado de la forma más decidida poniendo un gran empeño en nuestro aprendizaje y formación profesional, y dejando bien claro su capacidad profesional y psicopedagógica; agradecemos a nuestros profesores.

A cada uno las personas que de una u otra manera han apoyado al desarrollo de nuestro trabajo monográfico, y formación profesional a lo largo de nuestra vida universitaria.

Resumen del tema

Este trabajo monográfico llamado **Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad**, tiene como propósito el desarrollo de un sistema web responsive que ayude y facilite el control de las actividades, o sea, trabajo realizado, a los distintos dispositivos TI de la empresa generadora de electricidad. La empresa de electricidad cuenta con varias sucursales, en cada una se debe llevar el control de las TI, por lo que el sistema web debe ser utilizado por toda la empresa generadora de electricidad.

Para el desarrollo del sistema utilizamos la metodología RUP (Proceso Racional Unificado); con el desarrollo de cada una de las fases de esta metodología, determinamos y desarrollamos cada uno de los componentes de nuestra aplicación web, en este trabajo monográfico describimos el desarrollo de cada una de las fases de la metodología que utilizamos.

El sistema web de control de TI de la Empresa generadora de electricidad se desarrolló utilizando Visual Studio 2015, usando el lenguaje de programación c#, su motor de base de datos en sql server 2008.

Al final se añade guía de uso práctico de la aplicación, junto con los resultados de las pruebas unitarias y de funcionalidad que han sido detalladas en la fase de codificación y pruebas de la metodología.



Indice

1. Introducción	1
2. Objetivo general	3
3. Objetivos específicos	3
4. Antecedentes	4
5. Justificación	6
6. Marco teórico	8
6.1. Aspectos relevantes del área de soporte técnico la empresa.	8
6.1.1. Equipos.....	8
6.1.2. Ordenes de trabajos.....	9
6.1.3. Asignación de equipo.....	10
6.1.4. Préstamos.....	10
6.1.5. Movimientos.....	10
6.1.6. Técnico de soporte técnico:.....	10
6.1.7. Técnico de control y seguimiento.....	11
6.2. Herramientas fundamentales para el desarrollo del nuevo sistema	12
6.2.1. Visual Studio 2015.....	12
6.2.2. DevExpress Reporting.....	13
6.2.3. Leguaje de programación Visual C#.....	13
6.2.4. SQL server 2008 Express Edition.....	13
6.2.5. Lenguaje unificado de modelado (UML).....	14
6.3. Proceso Unificado Racional	14
6.3.2. Proceso iterativo e incremental.....	15
6.3.3. Estructura del proceso.....	17
6.4. Diseño metodológico	17
7. Estudio de Factibilidad	21
7.1. Factibilidad técnica.....	22
7.2. Factibilidad económica.....	26
7.3. Factibilidad operativa.....	29
7.4. Factibilidad legal.....	29



8. Fase de inicio	30
8.1. Regla de negocios	31
8.2. Requerimientos funcionales	31
8.3. Requerimientos no funcionales	34
8.4. Diagrama de caso de uso y especificación de caso de uso	34
Diagrama general de caso de uso	35
Caso de uso - Actores	36
Caso de uso - Ordenes de trabajo	37
Especificación del caso de uso - Orden de trabajo.....	38
Caso de Uso - Tipo Equipo	39
Especificación de caso de uso - Tipo de equipo	40
Caso de uso - Área Técnica	41
Especificación de caso de uso - Área técnica	42
Caso de uso – Empleados	43
Especificación de caso de uso – Empleado.....	44
Caso de Uso – Empresas	45
Especificación de caso de uso – Empresa.....	46
Caso de uso – Equipo	47
Especificación de caso de uso - Equipo	48
Caso de uso – accesorios	49
Especificación de caso de uso – Accesorios	50
Caso de uso Garantías	51
Especificadores de caso de uso -Garantía	52
Caso de uso - Marca	53
Especificación de caso de uso – Marca	54
Caso de uso – Movimiento	55
Especificación de caso de uso – Movimiento	56
Caso de caso – Modelo	57
Especificación de caso de uso – Modelo	58
Sistemas Operativos	59
Especificación de caso de uso - Catalogo Sistema Operativo.....	60
Caso de uso - Técnico	61



Especificación de caso de uso – Técnico.....	62
Caso de uso – Usuarios	63
Especificación de caso de uso – Usuario.....	64
8.5. Diagrama de objeto	65
8.6. Diagrama de actividades	66
9. Fase de elaboración / planeación	70
9.1. Diagrama de colaboración	71
Orden de trabajo	71
Gestión de equipo	74
Gestión de accesorios	75
10. Fase de construcción	76
10.1. Diagrama de clase	77
10.2. Diagrama de secuencia	78
Gestión de orden de Trabajo	78
Gestión de Equipo	82
Gestión de accesorios	83
10.3. Diagrama entidad relación	84
10.4. Lista de riesgos	85
10.5. Arquitectura del sistema	85
10.6. Diagrama de componente	87
10.7. Diseño de interfaz	87
10.7.1. Acceso a la aplicación	87
10.7.2. Arquitectura del Sistema.	89
10.8. Pruebas de funcionalidad	94
10.9. Prueba de seguridad	97
11. Fase de transición	100
11.1 Instalación del sistema	101
11.2 Plan de Capacitación para el usuario final.	104
12 Cronograma	107
14. Conclusiones	110
15. Recomendaciones	111
16. Bibliografía	112



17. Anexo	115
17.1 Carta de aprobación	115
17.2 Carta de cambio de tema	116
17.3 Manual de usuario	Ver CD
17.4 Manual Técnico	Ver CD

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Una iteración RUP	15
Ilustración 2 Estructura RUP	17
Ilustración 3 Red de la empresa.....	25
Ilustración 4 Requerimiento funcionales generales	31
Ilustración 5 Requerimiento funcionales orden de trabajo.....	32
Ilustración 6 Requerimiento funcionales Empleados	32
Ilustración 7 Requerimiento funcionales Equipos	33
Ilustración 8 Requerimiento funcionales Garantías.....	33
Ilustración 9 Diagrama de cosas de uso General	35
Ilustración 10 Diagrama CU - actores.....	36
Ilustración 11 Diagrama CU -- Orden de trabajo.....	37
Ilustración 12 Diagrama CU - Tipo Equipo	39
Ilustración 13 Diagrama CU - Área Técnica.....	41
Ilustración 14 Diagrama CU - Empleados.....	43
Ilustración 15 Diagrama CU - Empresa	45
Ilustración 16 Diagrama CU - Equipo	47
Ilustración 17 Diagrama CU – Accesorios	49
Ilustración 18 Diagrama CU - Garantía.....	51
Ilustración 19 Diagrama CU – Marca	53
Ilustración 20 Diagrama CU – Movimiento	55
Ilustración 21 Diagrama CU – Modelo	57
Ilustración 22 Diagrama CU – SO	59
Ilustración 23 Diagrama CU – Técnico	61
Ilustración 24 Diagrama CU –Usuarios.....	63
Ilustración 25 Diagrama de objeto.....	65
Ilustración 26 Diagrama de Actividades-login	66
Ilustración 27 Diagrama de Actividades-Orden de trabajo.....	67
Ilustración 28 Diagrama de Actividades-Equipos.....	68
Ilustración 29 Diagrama de Actividades-Epleado	69
Ilustración 30 Diagrama Colaboración OT Asignación/Reasignación	71
Ilustración 31 Diagrama Colaboración OT Correctivo/preventivo.....	72
Ilustración 32 Diagrama Colaboración OT mant.. Fuera	73
Ilustración 33 Diagrama Colaboración OT Finalización de orden	73
Ilustración 34 Diagrama Colaboración Equipos	74
Ilustración 35 Diagrama Colaboración Accesorios.....	75
Ilustración 36 Diagrama de clases.....	77
Ilustración 37 Diagrama Secuencia OT Asignación/Reasignación	78
Ilustración 38 Diagrama Secuencia OT Preventivo/Correctivo	79



Ilustración 39 Diagrama Secuencia OT Mant. Fuera.....	80
Ilustración 40 Diagrama secuencia OT Finalizar orden.....	81
Ilustración 41 Diagrama de secuencia Equipo.....	82
Ilustración 42 Diagrama de Secuencia Accesorios.....	83
Ilustración 43 Diagrama entidad relación.....	84
Ilustración 44 Arquitectura Sistema.....	86
Ilustración 45 Diagrama de componente.....	87
Ilustración 46 Pantalla de autenticación.....	88
Ilustración 47 Menú de navegación del sistema.....	88
Ilustración 48 Pantalla de administración de equipo.....	88
Ilustración 49 Proyectos del sistema.....	89
Ilustración 50 Estructura Aplicación Web.....	89
Ilustración 51 Estructura Proyecto Biblioteca de clases.....	90
Ilustración 52 Modelo de empleados.....	91
Ilustración 53 Función de capa DAL de empleado.....	92
Ilustración 54 Función de capa BLL de empleado.....	92
Ilustración 55 Flujo de datos del proyecto biblioteca de clases.....	93
Ilustración 56 Proyecto Database.....	94
Ilustración 57 Proyecto SeleniumTest.....	94
Ilustración 58 Resultado selenium -Inicio Sesion.....	95
Ilustración 59 Software OWASP 1.....	98
Ilustración 60 Software OWASP 2.....	98
Ilustración 61 Software OWASP 3.....	98
Ilustración 62 Carpeta instalación sistema.....	101
Ilustración 63 Carpeta de publicación del sistema.....	102
Ilustración 64 Nuevo sitio IIS.....	102
Ilustración 65 Propiedades sitio web IIS.....	103
Ilustración 66 Archivo de configuración de base de datos.....	103
Ilustración 67 Sistema de web instalado.....	104

Índice de tablas

Tabla 1 Hardware disponible en la empresa.....	23
Tabla 2 Hardware necesario para el desarrollo del sistema.....	24
Tabla 3 Software disponible en la empresa.....	24
Tabla 4 Software necesario para el desarrollo del sistema.....	25
Tabla 5 Recursos humanos para el desarrollo del sistema.....	26
Tabla 6 Costo de inversión hardware.....	27
Tabla 7 Costo del software para el desarrollo del sistema.....	28
Tabla 8 Costo de recurso humano para el desarrollo del sistema.....	28
Tabla 9 Especificación CU-Orden de trabajo.....	38
Tabla 10 Especificación Cu - Tipo Equipo.....	40
Tabla 11 Especificación CU - Área Técnica.....	42
Tabla 12 Especificación CU - Empleado.....	44
Tabla 13 Especificación CU – Empresa.....	46
Tabla 14 Especificación CU – Equipo.....	48
Tabla 15 Especificación CU - Accesorios.....	50
Tabla 16 Especificación CU – Garantía.....	52
Tabla 17 Especificación CU - Marca.....	54
Tabla 18 Especifican CU - movimiento.....	56
Tabla 19 Especifican CU - modelo.....	58
Tabla 20 Diagrama CU – SO.....	60
Tabla 21 Especificación CU – Técnico.....	62
Tabla 22 Especificación CU - Usuarios.....	64
Tabla 23 Prueba de inicio de sesión.....	95
Tabla 24 Prueba crear equipo.....	96
Tabla 25 Prueba crear técnico.....	96
Tabla 26 Prueba crear orden de trabaj.....	97
Tabla 27 Prueba de ataque DDoS.....	99
Tabla 28 Prueba roles y permisos.....	99
Tabla 29 Duración capacitación usuario finales.....	105

1. Introducción

El proceso de desarrollo y crecimiento en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en Nicaragua ha sido acelerado en corto tiempo, de esta misma manera, también, ha crecido la cantidad de información, que de una u otra manera ha sufrido los cambios de las administraciones de las etapas del proceso de desarrollo de la energía eléctrica. En este contexto de desarrollo y crecimiento la Empresa generadora de electricidad ha venido tomando decisiones de cómo definir su sistema de información y almacenamiento de la misma; para ello se han venido utilizando los modelos computacionales que ha ofrecido el mercado externo.

En los inicios de la implementación de tecnologías de información (TI)¹ en la empresa de electricidad, los equipos informáticos no tenían un uso generalizado en las distintas oficinas de la empresa, ya que, existía una distribución selectiva de los mismos. Pero la empresa, en la medida que se proponía crecer, también procuraba lo mismo con su sistema informático en todo lo que corresponde a su entorno, a través del uso de equipos de computadoras en toda su administración.

En la actualidad el sistema de cómputo de la empresa ha crecido grandemente y se ha convertido en parte medular en el proceso de gestión de la información. Por la naturaleza de todo proceso informático se presentan deficiencias en cuanto al seguimiento y control de los recursos tecnológicos en lo que respecta al hardware y software. En consecuencia, la División de Informática de la empresa ha implementado distintos procesos para mejorar el seguimiento y control de los recursos informáticos bajo su responsabilidad; este proyecto monográfico persigue contribuir a estos esfuerzos.

El contexto de este trabajo monográfico se delimita al quehacer de la División de Informática de la empresa, en el diseño de un sistema web que coadyuve a establecer un mejor seguimiento y control de todo el equipo de cómputo, que sea sostenible con el paso del tiempo, logrando así una mayor eficiencia y garantía de los equipos en el proceso de la información y su almacenamiento.

En su trabajo cotidiano la División de Informática ha implementado varios sistemas, que vienen desde las tarjetas perforadas hasta los sistemas de escritorio, cada uno de estos sistemas han venido siendo reemplazados por otros que se ajustan a las exigencias modernas. Este proyecto monográfico se enfocará en resolver las demandas actuales en cuanto a la gestión de los recursos TI, porque además de que se ajusta a lo moderno, será implementado

¹ **TI:** (Tecnología de la Información) El término es utilizado como sinónimo para los computadores, y las redes de computadoras, pero también abarca otras tecnologías de distribución de información, tales como la televisión y los teléfonos



a nivel nacional por medio de una red intranet (dentro de la empresa). En otras palabras, el proyecto sale del circuito cerrado de la empresa CENTRAL, abarcando a todas las oficinas de la empresa como empresa, contará también con una vía de alerta temprana para la identificación previa de riesgos. La optimización de la gestión de los recursos TI encierra el quehacer de nuestro trabajo con la implementación de este proyecto en la empresa, se espera que esta empresa mejore su eficiencia como institución del Estado.

2. Objetivo general

Desarrollar un Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad.

3. Objetivos específicos

1. Recopilar la información necesaria a través de entrevistas no estructuradas al personal de Soporte Técnico, que nos lleve a determinar el proceso de control de actividades de TI
2. Determinar los requerimientos para el diseño del sistema web.
3. Diseñar un interface responsive² o adaptativo y una arquitectura del sistema que le facilite al usuario realizar las tareas diarias.
4. Codificar cada uno de los componentes del sistema web usando herramientas de programación.
5. Ejecutar pruebas caja blanca y negra con el propósito de verificar el correcto funcionamiento del sistema web.

² El diseño web **responsive** o adaptativo es una técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos. Desde ordenadores de escritorio a tablets y móviles.

4. Antecedentes

En las industrias de software del mundo se han creado diferentes tipos de software orientados a la solución de problemas con las TI, estos se han diseñado como sistemas de escritorios, sistemas web sistemas y sistemas para celulares, entre estos se pueden mencionar de forma respectiva el sistema MAN WIN WIN (capterra1,2017) y EZOFFICEINVENTORY (capterra1,2017), el MAN WIN WIN es un sistema con muchas bondades, pero el carácter rentado y la amplitud del mismo limita a la empresa en su aplicación, porque dicha empresa requiere de un sistema con jurisdicción exclusiva, el EZOFFICEINVENTORY está orientado a control de ventas e inventarios, es aplicado a la nube y a otros sistemas móviles, obviamente, no se ajusta a los requerimientos de la empresa.

La División de Informática (DI) de la empresa siempre ha llevado el control de las actividades realizadas por el área de Soporte Técnico (ST), que consiste en: asistir a los usuarios en la utilización de las aplicaciones de la red LAN (Local Area Network), brindar asistencia técnica al personal de la empresa en la operación de equipos automatizados y programas de aplicación, instalación de repuestos en las reparaciones, accesorios y programas y, verificar el funcionamiento adecuado de la TI, ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo del equipo de cómputo, definir en las órdenes de trabajo el problema, la solución y las observaciones para la preservación del buen funcionamiento de dicho equipo y, la elaboración del informe de reparación para el control interno de la (DI). En el comienzo la empresa hizo uso de las hojas de Excel, en estas la (DI) detallaba el trabajo realizado por (ST), control de inventario de la (TI), este proceso era lento y no permitía mantener una información detallada en forma digital de cada equipo, solo existía en lo general.

Buscando soluciones la (DI) en el año 2015 desarrolló un sistema de escritorio llamado Sistema de Control y Seguimiento de Actividades del área de Informática SICADI, este sistema se instalaba en el equipo de cada técnico del área de (ST), los problemas surgidos en los equipos de la (TI) eran notificados vía correo electrónico, seguido (ST) procedía a la solución del problema y después generaba el reporte del trabajo realizado para control y seguimiento de la (DI). A pesar de esto, el sistema no permitía tener un historial digitalizado del equipo de cómputo, carecía de tener una base de datos de todos los usuarios de la (TI), esto no llenaba las expectativas de la (DI) en cuanto a control y seguimiento de la (TI).



Tratando de encontrar soluciones la (DI) creó otro sistema de escritorio que entró en funciones el 10 de junio del 2016 con el nombre de Sistema de control y seguimiento de las actividades de la división de informática SCADI, este realizaba las actividades del SICADI, pero tiene otras características que lo hacen superior al SICADI, entre ellas almacenar la información de los equipos de cómputo, realizar ordenes de trabajo, registrar las asignaciones de equipos. Pero la eficiencia buscada por la (DI) no es satisfecha aún, debido a las debilidades que este presenta, como son las malas validaciones, lo cual genera inconformidades de parte de los usuarios del sistema, no cuenta con los reportes necesarios para la verificación de los datos para establecer un inventario real de la TI. Actualmente este sistema está vigente en la empresa.

Como se puede notar, el problema de control y seguimiento sobre la TI persiste en cada sistema instalado. El trabajo monográfico a desarrollarse brindará soluciones inmediatas al mismo, véase en la justificación su razonamiento.

5. Justificación

En los antecedentes podemos notar que el problema que tiene planteado la División de Informática de la empresa es el registro del equipo de cómputo, en cuanto a mantener un fichero individual del equipo informático de la empresa, este no ha sido resuelto por ninguno de los sistemas que ha implementado para lograrlo, esto ha ocurrido no por fallas en la toma de decisiones, porque dicha División cuenta con especialistas en la solución de problemas simples y complejos en toda la TI, esta institución es tan grande que, la solución de los problemas inmediatos han absorbido todo el tiempo de trabajo de dicha División, pero la necesidad de establecer esos registros es imperante, porque ello llevaría a focalizar de manera directa los problemas individuales de todo el conglomerado de equipos que conforman la TI.

Actualmente, el sistema SCADI está vigente. Con esto la empresa favorece la creación de software propios evitando adquirir los software rentados que, de por sí sobregiran el presupuesto de gastos; a pesar de las limitantes de cada sistema implementado se ha notado que el posterior supera al anterior, porque el encadenamiento va haciendo que cada sistema vaya proveyendo siempre algo nuevo en lo positivo en el desarrollo tanto de la empresa en lo general como en la DI en lo particular.

Por el carácter consecutivo de estos sistemas, hemos llamado al nuevo sistema SCADI.V2, que como se ha dicho toma de los anteriores lo mejor y los supera, por ejemplo: SCADI.V2 se desarrollará con el MVC53 que es una arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, teniendo un módulo de alertas tempranas en el control de garantías de equipos nuevos, de mantenimientos preventivos de las TI. SCADI.V2 se sale del esquema anterior que estaba restringido a la empresa CENTRAL y se extiende a las distintas áreas de soporte técnico de la empresa a nivel nacional, además, se hace accesible a toda la DI rompiendo el esquema cerrado solo para soporte técnico. Otra bondad del SCADI.V2 es que tendrá un formato para levantamiento de inventario de las TI. El nuevo sistema evaluará el desempeño de los usuarios del sistema, mediante reporte de las órdenes de trabajo realizadas en las TI, además, dentro de las primacías el SCADI.V2 como sistema web constará con un servicio de mensajería, el que servirá de comunicación entre los usuarios del sistema

³ El MVC5 es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica del negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. (ver énfasis en el marco teórico)



Acerca del por qué no mejorar el sistema existente, podemos decir que, el código fuente no es del todo entendible ya que carece de documentación y sería perder el tiempo querer comprenderlo, nuestra solución es desarrollar un sistema desde cero y crear la documentación necesaria para próximas actualizaciones, el nuevo sistema conlleva en su estructura algo de que lo más mínimo supera con creces al anterior, por eso, nuestro sistema web funciona de manera autónoma.

6. Marco teórico

En esta sección se discuten los elementos necesario para el desarrollo del Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad, para ello se requiere definir y conceptualizar las funciones del desempeño del área de Soporte Técnico de la División de Informática DI; así como los conceptos relacionados a las técnicas, estrategias y metodologías de la ingeniería del software, también, presenta referencias teóricas sobre las herramientas de software, tecnologías y metodologías a aplicar a lo largo del desarrollo del proyecto.

6.1. Aspectos relevantes del área de soporte técnico la empresa.

El área de Soporte Técnico de la empresa adscrita a la División de Informática DI tiene como función específica dar asistencia en el hardware, software y periféricos de todo el parque de la TI de la empresa, este servicio brindado, ayuda a los usuarios del equipo de cómputo a ser más eficientes en el desarrollo de su gestión laboral, realiza además los dos tipos de soporte técnico existentes, como son el soporte técnico presencial y el soporte técnico a distancia o remoto.

-El soporte técnico presencial es aquel donde el especialista de soporte técnico de la DI hace presencia en el lugar donde se encuentra el equipo en cuestión e interactúa con el usuario del mismo para brindarle un mejor servicio.

-El soporte técnico a distancia o remoto es donde un técnico de la DI se conecta al ordenador mediante una aplicación de conexión remota.

Esto define la razón de ser y existir el área de Soporte Técnico en la empresa nacional de electricidad.

Los conceptos que a continuación se desarrollan provienen de la entrevista no estructurada a los especialistas de la DI de la empresa, los que en lo general coinciden con la conceptualización generalizada en el lenguaje informático.

6.1.1. Equipos

Los equipos de cómputos son todos aquellos equipos tecnológicos utilizados por los empleados que pertenecen a distintas áreas que requieren de su uso. Detallando de forma abstracta este tipo de equipo, tenemos:

- Unidades Centrales de Procesos (CPU)
- Monitores, proyectores, impresoras, teclados, parlantes, baterías, etc.
- Computadoras portátiles (laptops)

6.1.2. Ordenes de trabajos

Las órdenes de trabajo son el soporte en la elaboración de los informes de las acciones realizadas en los equipos, en ellos se detallan: información del equipo, problema, su marca, su modelo, número de serie, número de inventario, tipo de equipo, fecha de realización de la orden de trabajo, el problema presentado, la forma de cómo se soluciona el mismo, la descripción de las observaciones a cumplir para evitar que el problema sea recurrente, además, incluye los detalles que describen al usuario atendido con su nombre, el cargo que desempeña, área correspondiente, número de empleado, también describe el nombre del especialista de soporte técnico. La validez del informe queda consolidada con las rúbricas del usuario atendido y del especialista de soporte técnico.

En el área de soporte técnico de la DI se realizan varios tipos de mantenimientos entre ellos se pueden citar los siguientes:

Mantenimiento preventivo

Este mantenimiento se lleva a cabo mediante un plan elaborado, en el que se detalla el área programada y la fecha a realizar.

Mantenimiento correctivo

Este tipo de mantenimiento no tiene fecha predeterminada, no es parte del plan preventivo, porque surge de la casualidad presentada en un determinado equipo, la información es recibida en el área de soporte técnico a través de correo electrónico, en el que el usuario describe los detalles del problema y la urgencia de solución del mismo. Ante este evento, el jefe del área de soporte técnico define al especialista encargado de resolver la eventualidad.

Mantenimiento externo

Este mantenimiento se realiza cuando el problema que se presenta en el equipo no puede ser resuelto dentro del área de soporte técnico por razones obvias, o cuando el equipo es reciente y cuenta todavía con garantía.

6.1.3. Asignación de equipo

Es la acción de entrega de un determinado equipo de cómputo a un empleado (usuario), a través de un acta en la que se registran los datos como, nombre del empleado, número de empleado, área y cargo que desempeña, también, se registran los datos del equipo, como son, número de serie, código de inventario, service tag⁴ color, tipo de equipo, licencia, etc. Todas estas acciones son registradas en el área de soporte técnico de la DI.

6.1.4. Préstamos

Son acciones de préstamo de equipo informático que se llevan a cabo en un área determinada o entre distintas áreas, a través de solicitud, en la que se detalla: el área de reubicación, el tiempo de duración del préstamo y el nombre del nuevo usuario al que ha sido asignado, con esta información el equipo pasa a soporte técnico donde es configurado con los nuevos requerimientos de su reubicación.

6.1.5. Movimientos

Es la reasignación de un equipo de cómputo a un empleado nuevo o trasladado, se entiende también como movimiento al cambio de software o hardware, todo movimiento es registrado por el área de soporte técnico y actualizado su registro

6.1.6. Técnico de soporte técnico:

Es el encargado de realizar el mantenimiento preventivo a los equipos de comunicación de la red de computadoras, así como configurar y dar seguimiento al funcionamiento y rendimiento de las aplicaciones de red. De acuerdo al

⁴ *Service tag: (etiqueta de servicio), es un número único asignado a toda las TI, que a menudo se encuentra en la parte inferior, lateral o posterior del equipo de cómputo. Esta etiqueta de servicio puede ayudar a identificar la computadora para la asistencia y los controladores en línea y también se usa para restablecer las contraseñas en las computadoras indistintamente.*

Manual de cargos de la División de Informática sus funciones están determinadas de la siguiente manera:

Funciones diarias

- Asistir a los usuarios en la utilización de las aplicaciones de red LAN.
- Brindar asistencia técnica al personal de la empresa, en la operación de equipos, sistemas automatizados y programas de aplicación.
- Instalar los repuestos, accesorios y programa en los equipos de cómputo sujetos de mantenimiento y verificar su funcionamiento adecuado.
- Ejecutar el mantenimiento correctivo a equipos y accesorios informáticos de la empresa.
- Completar órdenes de trabajo y elaborar informes de reparación, revisión de quipos informáticos o cualquier trabajo en la red institucional, para su debido registro en el control de actividades.

Funciones periódicas

- Participar con la limpieza de los equipos centrales de comunicación y verificar el estado físico de los dispositivos en los servidores de comunicación, de acuerdo a procedimientos establecidos, a fin de contribuir al desempeño óptimo de los mismos e identificar anomalías en su estructura.
- Participar en el levantamiento de inventarios y clasificación de equipos de cómputos en las diferentes áreas organizativas de la Institución, a fin de contribuir al control de los mismos llevando registro de las características técnica de cada equipo.
- Llevar a cabo la instalación de nuevos equipos de cómputo adquiridos y verificar el buen estado de los diferentes componentes de hardware y software, a fin de incorporar los ajustes que sean necesarios para dejar funcionando correctamente el equipo.

6.1.7. Técnico de control y seguimiento

El que ostenta este cargo tiene como funciones, llevar el control y dar seguimiento a las solicitudes de servicios técnicos hechas por los usuarios, gestiona y resguarda los documentos de garantías de los equipos informáticos

de la empresa, resguardo de informes y órdenes de trabajo realizadas. Además, apoya la actividad de control del equipo informático de la empresa.

Funciones diarias.

- Levantar inventarios de todos los equipos, herramientas periféricas y accesorios instalados, medios de almacenamiento digital que contengan información de los registros de programas instalados y configuración de los equipos informáticos y ofimáticos⁵ en todas las áreas de la empresa y llevar control de estos, estipulando especificaciones técnicas, el área donde esta ubicados; así como también por marca, modelo y año de cada equipo, es decir control sobre la clasificación de la vida útil de cada equipo.
- Controlar, resguardar las garantías de equipos informáticos de la empresa y gestionar se cumplan con todas estas, en caso de equipos con problemas de funcionamiento.
- Realizar todas aquellas funciones en el ámbito de sus competencias, necesarias para el logro de los objetivos de la empresa.

6.2. Herramientas fundamentales para el desarrollo del nuevo sistema

Se presentan a continuación las herramientas a utilizar en el desarrollo de nuestro sistema web de al control y seguimiento del equipo de cómputo de la Empresa generadora de electricidad.

6.2.1. Visual Studio 2015

Visual Studio 2015 sirve para crear muchos tipos distintos de aplicaciones: aplicaciones de la Tienda Windows, aplicaciones de Windows, aplicaciones de escritorio, aplicaciones web y servicios web. Puede escribir código en Visual Basic, Visual C#, Visual C++, Visual F# y JavaScript, y aplicaciones que pueden utilizar código en distintos lenguajes. (Microsoft, 2015)

⁵ La palabra *ofimática* se forma de los acrónimos de los vocablos oficina e informática. El objetivo principal de esta práctica es brindar ciertos elementos que posibiliten y auxilien en la mejora y simplificación en cuanto a la organización de las actividades que realizan un grupo de personas o una compañía en particular.

Visual estudio nos ofrece un IDE (entorno de desarrollo interactivo) muy práctico y completo con diferente objeto para la realización del interfaz sin la necesidad de codificar esto nos permitirá dar una idea de lo que puede ser el producto y la iteración de la vista del diseño con el cliente, además de esto nos ofrece encriptación de la aplicación una vez terminada, así como la adaptabilidad de otro elemento como es el caso de DevExpress Reporting suite.

6.2.2. DevExpress Reporting.

DevExpress Reports es una plataforma de informes con características completas para .NET Framework. Se distribuye con un diseñador de informes de Visual Studio, fácil de usar y un amplio conjunto de controles de informes, que incluyen tablas dinámicas y gráficos para que pueda elaborar informes de elegancia inigualable y claridad informativa (Devexpress, 2018).

6.2.3. Leguaje de programación Visual C#

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

6.2.4. SQL server 2008 Express Edition

Microsoft SQL Server es un sistema de administración y análisis de bases de datos relacionales de Microsoft para soluciones de comercio electrónico, línea de negocio y almacenamiento de datos.

“Sql Server 2008 Express Edición es un gestor de base de datos gratuita y con muchas características para desarrollar e implementar” (Microsoft, 2012). Como gestor de base de datos se optó por Microsoft SQL Server 2008- Express Edition, ya que usa lenguaje SQL (lenguaje de consulta estructurada) para acceder a la base de datos, y se puede trabajar con las herramientas antes mencionada.

6.2.5. Lenguaje unificado de modelado (UML)

Lenguaje de Modelado Unificado (UML) es un lenguaje estándar para modelar diseños de software. El UML puede usarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software intensivo, En otras palabras, tal como los arquitectos de edificios crean planos para que los use una compañía constructora, los arquitectos de software crean diagramas de UML para ayudar a los desarrolladores de software a construir el software.

El UML proporciona diferentes diagramas para su uso en modelado de software. Tales como diagramas de clase, implementación, caso de uso, secuencia, comunicación, actividad y estado (Roger S. Pressman, Ph.D, 2010).

Para el desarrollo de los diagramas UML se utilizará la herramienta de Enterprise Architect “Enterprise Architect lo ayuda a rastrear especificaciones de alto nivel para los modelos de análisis, diseño, implementación, prueba y mantenimiento mediante UML, SysML, BPMN y otros estándares abiertos.” (Sparx systems, 2018).

6.3. Proceso Unificado Racional

Para desarrollar esta solución, nos basaremos en el modelo de procesos de una versión liviana de RUP (Rational Unified Process) adaptada a nuestras necesidades. RUP aplica una manera de mitigar los riesgos en el desarrollo de un sistema en las primeras fases del desarrollo gracias a un ciclo de vida iterativo e incremental. (Universitat de Girona. (2013))

El Proceso Racional Unificado o RUP (por sus siglas en inglés de Rational Unified Process) proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es garantizar la producción de software de alta calidad que satisface las necesidades de sus usuarios finales, dentro de un cronograma y presupuesto predecibles

El RUP es un proceso configurable. Ningún proceso único es adecuado para todo el desarrollo de software. Se adapta a pequeños equipos de desarrollo, así como a grandes organizaciones de desarrollo. El proceso unificado se basa en una arquitectura de proceso simple y clara que proporciona características comunes a través de una familia de procesos. Pero todavía se puede variar para adaptarse a diferentes situaciones (IBM, 2018).

6.3.2. Proceso iterativo e incremental

El equilibrio correcto entre los Casos de Uso y la arquitectura es algo muy parecido al equilibrio de la forma y la función en el desarrollo del producto, lo cual se consigue con el tiempo. Para esto, la estrategia que se propone en RUP es tener un proceso iterativo e incremental en donde el trabajo se divide en partes más pequeñas o mini proyectos. Permitiendo que el equilibrio entre Casos de Uso y arquitectura se vaya logrando durante cada mini proyecto, así durante todo el proceso de desarrollo. Cada mini proyecto se puede ver como una iteración (un recorrido más o menos completo a lo largo de todos los flujos de trabajo fundamentales) del cual se obtiene un incremento que produce un crecimiento en el producto. Una iteración puede realizarse por medio de una cascada como se muestra en la figura 1.

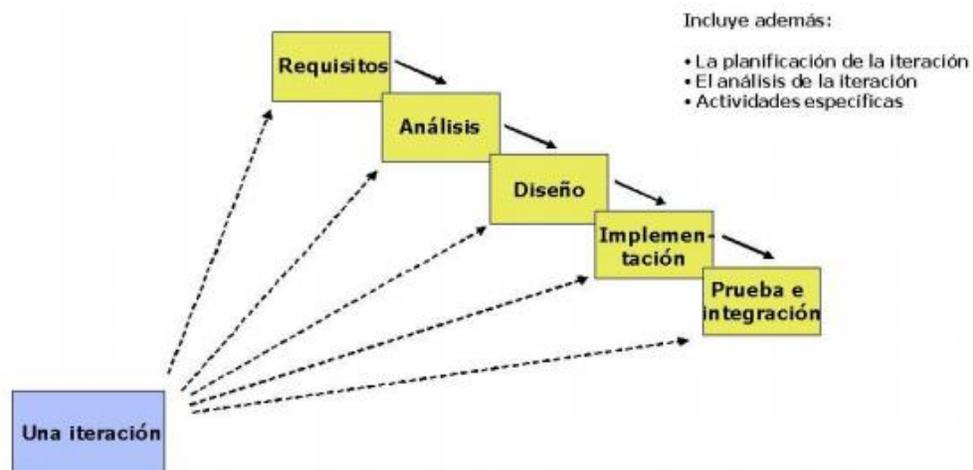


Ilustración 1 Una iteración RUP

Se pasa por los flujos fundamentales (Requisitos, Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas), también existe una planificación de la iteración, un análisis de la iteración y algunas actividades específicas de la iteración. Al finalizar se realiza una integración de los resultados con lo obtenido de las iteraciones anteriores.

El proceso iterativo e incremental consta de una secuencia de iteraciones. Cada iteración aborda una parte de la funcionalidad total, pasando por todos los flujos de trabajo relevantes y refinando la arquitectura. Cada iteración se analiza

cuando termina. Se puede determinar si han aparecido nuevos requisitos o han cambiado los existentes, afectando a las iteraciones siguientes. Durante la planificación de los detalles de la siguiente iteración, el equipo también examina cómo afectarán los riesgos que aún quedan al trabajo en curso. Toda la retroalimentación de la iteración pasada permite reajustar los objetivos para las siguientes iteraciones. Se continúa con esta dinámica hasta que se haya finalizado por completo con la versión actual del producto.

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades.

Las primeras iteraciones las fases de Inicio y Elaboración se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una baseline (base de referencia) de la arquitectura.

Durante la **fase de inicio** las iteraciones hacen mayor énfasis en actividades modelado del negocio y de requisitos.

En la **fase de elaboración**, las iteraciones se orientan al desarrollo de la baseline de la arquitectura, abarcan más los flujos de trabajo de requerimientos, modelo de negocios (refinamiento), análisis, diseño y una parte de implementación orientado a la baseline de la arquitectura.

En la **fase de construcción**, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones. Para cada iteración se selecciona algunos Casos de Uso, se refina su análisis y diseño y se procede a su implementación y pruebas. Se realiza una pequeña cascada para cada ciclo. Se realizan tantas iteraciones hasta que se termine la implementación de la nueva versión del producto.

En la **fase de transición** se pretende garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega a la comunidad de usuarios.

En cada fase participan todas las disciplinas, pero dependiendo de la fase el esfuerzo dedicado a una disciplina varía.

Para profundizar en los distintos resultados que se generan siguiendo esta metodología se puede revisar la siguiente referencia (Rational Software Corp (2001))

6.3.3. Estructura del proceso

El proceso puede ser descrito en dos dimensiones o ejes.

Eje horizontal: Representa el tiempo y es considerado el eje de los aspectos dinámicos del proceso. Indica las características del ciclo de vida del proceso expresado en términos de fases, iteraciones e hitos. Se puede observar en la Figura 2 que RUP consta de cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Como se mencionó anteriormente cada fase se subdivide a la vez en iteraciones.

Eje vertical: Representa los aspectos estáticos del proceso. Describe el proceso en términos de componentes de proceso, disciplinas, flujos de trabajo, actividades, artefactos y roles.

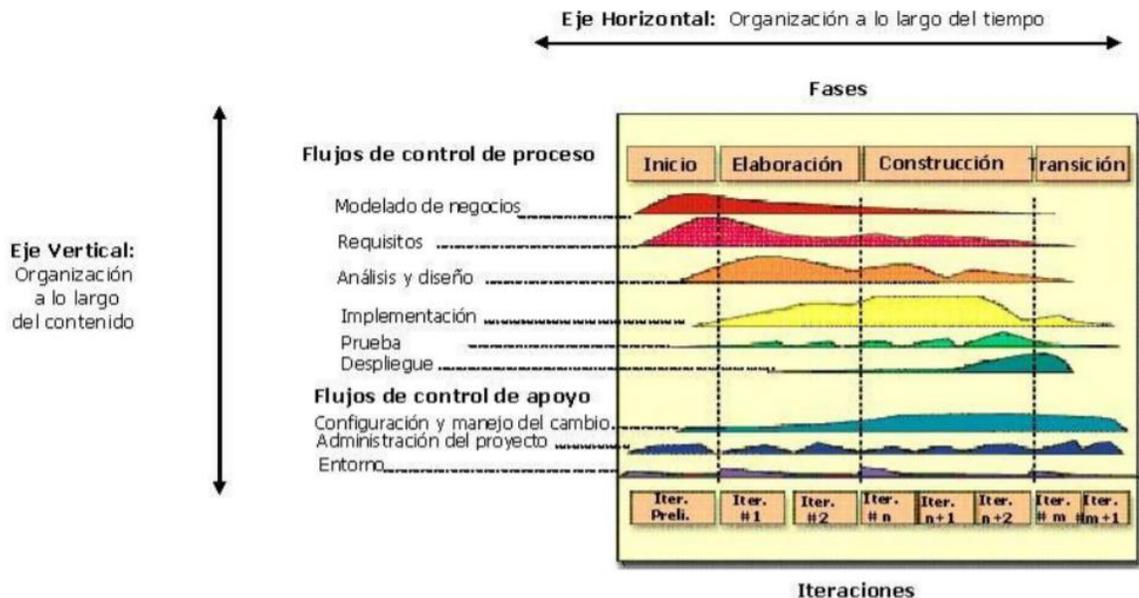


Ilustración 2 Estructura RUP

6.4. Diseño metodológico

Para el análisis y diseño del sistema delimitado a la DI de la empresa, se hace necesario plantear la estrategia a seguir, para ello se definirá el uso de una metodología adecuada, esta será la base de un buen desarrollo del software. De acuerdo con los objetivos planteados en el diseño de nuestro proyecto, determinados en el presente protocolo, se especifican a continuación las etapas

del proceso del diseño metodológico de RUP adaptado al proyecto. Se describen y se explican dichas etapas de la siguiente manera.

Fase de inicio: En esta fase se realizará la identificación de los requerimientos del sistema y se determinará la duración de las actividades. Los requerimientos del sistema serán modelados a través de caso de uso (UML), pero estos se podrían modificar en el transcurso del desarrollo del sistema.

Para la obtención de los requerimientos resultantes de esta fase se definirán las siguientes fuentes de información.

Utilizaremos las siguientes formas de recopilación de datos (Entradas)

- Documentación
 - Manual de cargos
 - Reportes (informes)
 - Formato de órdenes de trabajos
- Entrevistas

Documentación: en esta forma de recopilación de información relacionada de forma directa con nuestro proyecto, tenemos.

- Manual de cargos de la DI, dicho documento es propio de la empresa donde se describen las responsabilidades de cada funcionario de dicha dirección.
- Reportes (informes), estos son el reflejo del trabajo realizado por los especialistas de la DI, donde se describe cada acción realizada en cada equipo de cómputo bajo la tutela de dicha dirección.
- Formato de órdenes de trabajo, en ella se reflejan las acciones realizadas en el equipo de cómputo, estas acciones son las demandas de los usuarios de la TI para lograr una mejor eficiencia en su desempeño laboral.

Entrevista: Se hace uso del tipo de entrevista no estructurada, aplicada a todo el especialista y técnico de la DI para obtener información más amplia y precisa directamente de los usuarios de los sistemas anteriores, con el propósito entender las limitaciones de dichos sistemas y proponerles las bondades en la eficiencia con la implementación del nuevo sistema web y, que los beneficios implícitos en él darían mayor rentabilidad a sus actividades laborales.

Esta entrevista nos generará información que será sometida a nuestro análisis, de la cual se obtendrán los requerimientos funcionales para el

desarrollo del sistema web de control y seguimiento de la TI y de las actividades del área de informática de la DI de la empresa.

Habiendo determinado los requerimientos funcionales del sistema mediante el cumplimiento de la fase 1, Obtendremos los resultados siguientes para el desarrollo de nuestro sistema web (Salidas).

- Reglas de negocio
- Diagrama de objeto
- Diagrama de actividades
- Especificación de caso de uso

Para dar cumplimiento a esta fase usaremos la siguiente herramienta:

- Enterprise Architect para elaboración de los distintos diagramas.

Fase de elaboración/planeación: Según la metodología RUP en la fase de elaboración se da énfasis en la disciplina modelado, análisis y diseño, para llevar a cabo con éxito esta fase necesitaremos requerimientos (entrada):

- Especificación de caso de uso: Son los requisitos previos para dar el primer paso para escribir un caso de uso y así definir el conjunto de “actores” que estarán involucrados. Los actores son las distintas personas o dispositivos que interactúan en el sistema y estos definen la función o comportamiento que va a describirse en el caso de uso.
- Diagrama de objeto: diagrama que muestra una vista completa o parcial de los objetos (clases) y sus relaciones.

Habiendo determinado los requerimientos para esta fase obtendremos los resultados siguientes para el desarrollo de nuestro sistema web (Salidas).

- Diagrama de colaboración: también conocido como diagrama de comunicación, Esencialmente muestra interacciones organizadas alrededor de los roles, el diagrama de colaboración ofrece una mejor visión para comprender la participación de los “actores” en un escenario del sistema

Para dar cumplimiento a esta fase usaremos la siguiente herramienta:

- Enterprise Architect para elaboración de los distintos diagramas.

Fase de construcción: Según RUP la finalidad de esta fase es lograr a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones y para cada iteración se selecciona algunos Casos de Uso. En esta fase se da énfasis a dos disciplinas, análisis y diseño e implementación y pruebas.

Análisis y diseño: en la fase de construcción, según RUP la disciplina de análisis y diseño tiene como objetivo seleccionar uno o algunos casos de uso para refinarlos y dar los últimos cambios para posteriormente se procede a su implementación.

Entrada

- Especificación de caso de uso
- Diagrama de colaboración
- Reglas de negocios

Salidas

- Diagrama de clase
- Diagrama de secuencia
- Diagrama entidad relación inicial
- Diagrama de caso de uso inicial
- Lista de riesgos

Implementación y pruebas: en la fase de construcción, esta disciplina tiene como objetivo alcanzar la capacidad operacional del producto, todos los componentes, características y requisitos deben ser implementados, integrados y probados en su totalidad.

Entrada

- Diagrama de clase
- Diagrama de caso de uso inicial
- Diagrama de actividades
- Diagrama entidad relación inicial

Salidas

- Caso de uso modificado (si se modificó)
- Producto de software integrado en la plataforma.
- Diagrama de componente
- Diagrama entidad relación modificado (si se modificó)
- Resultado de prueba de funcionalidad

- Avance del manual de usuario.
- Avance del diccionario de dato.

Para dar cumplimiento a esta fase usaremos la siguiente herramienta:

- Enterprise Architect para elaboración de los distintos diagramas.
- Visual Studio 2015
- SQL server 2008

Fase de transición: Una vez terminada la fase de construcción, de forma consecutiva toman lugar la integración y preparación del entorno de producción, Realizado todo, se someten a pruebas sobre el sistema completamente integrado.

Según RUP en esta fase se tiene garantiza el producto terminado y entrega a los usuarios finales.

Entradas

- Sistema web funcional
- Manual de usuario (final)
- Glosario de base de dato
- Manual de instalación
- Documentación

Salidas

- Instalación del sistema en el ambiente de producción
- Realizar pruebas sobre el sistema completamente integrado.
- Entrega de los documentos finales (glosario de base de dato, glosario del sistema, manual de instalación, etc.).
- Capacitación de usuarios.

7. Estudio de Factibilidad

Para determinar la factibilidad de nuestro proyecto para la empresa, hemos realizado un estudio, del que presentamos a continuación la información recolectada y del porque con nuestro proyecto se beneficia la empresa en los diferentes aspectos operativos de su desarrollo.

El estudio de factibilidad incluye:

- Factibilidad técnica
- Factibilidad económica
- Factibilidad operativa
- Factibilidad legal

7.1. Factibilidad técnica

El estudio de factibilidad técnica consistió en realizar una evaluación de la tecnología existente en la empresa, tanto hardware como software, determinando los componentes técnicos que tiene la empresa y los componentes necesarios para el desarrollo y ejecución del sistema.

La empresa de electricidad cuenta con 3 sucursales distribuida por toda Nicaragua.

Hardware disponible en la empresa

Los medios tecnológicos con que cuenta actualmente la empresa en el área de soporte técnico es el siguiente:

Tipo de hardware	Características	Cantidad
Computadora de escritorio	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema operativo: Windows 10 pro 64 bit - Procesador: Intel(R) Core (MT) i7-6700 CPU @ 3.41 GHz - Disco duro: 1TB 	4
Impresora	<ul style="list-style-type: none"> - Kyocera: ECOSYS M3655idn:KM6B23B3 - Modelo: Kyocera Monochrome Personal XPS Class Driver 	1
Monitor	<ul style="list-style-type: none"> - HP EliteDisplay E202 20 pulgadas 1600x900 HDMI-VGA-DisplayPort-USB 2.0 	4

Servidor	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema operativo: Windows Server 2016 Datacenter - Procesador: Intel(R) Xeon(R) CPU E3-1220 v5 3.00GHz - Memoria RAM: 16 GB - Disco Duro: 1TB 	1
----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Tabla 1 Hardware disponible en la empresa

Hardware necesario para el desarrollo del sistema

Según la investigación realizada se puede decir que la empresa cumple con el hardware necesario para el desarrollo del sistema, La siguiente tabla muestra las características de los recursos a utilizar para el desarrollo del sistema a desarrollar:

Tipo de hardware	Características	Cantidad
Computadora de escritorio	Sistema operativo: Windows 10 home 64 bit Procesador intel Core i3 7020u 2.30 GHZ Memoria RAM 4 Gb Disco Duro 1 TB	2
Impresora	Kyocera: ECOSYS M3655idn:KM6B23B3 Modelo: Kyocera Monochrome Personal XPS Class Driver	1
Monitor	HP EliteDisplay E202 20 pulgadas 1600x900 HDMI-VGA- DisplayPort-USB 2.0	4

Servidor	Sistema operativo: Windows Server 2016 Datacenter Procesador: Intel(R) Xeon(R) CPU E3-1220 v5 3.00GHz Memoria RAM: 16 GB Disco Duro: 1TB	1
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Tabla 2 Hardware necesario para el desarrollo del sistema

Software disponible en la empresa

La siguiente tabla muestra el software con que cuenta con la empresa:

Tipo de software	Software	Característica
Sistema operativo	Windows 10 pro	
Herramienta de desarrollo	Visual estudio 2015	IDE para desarrollo de aplicaciones
Herramienta de desarrollo	SQL SERVER 2008	Base de datos
Herramienta de desarrollo	Microsoft SQL SERVER Magnate estudió 2018	Sistema de gestor de base de datos
Herramienta de diseño/reporte	DevExpress v18.2	Programa de diseño y reporte
Herramienta de desarrollo	Google Chrome v79.0	Navegador web

Tabla 3 Software disponible en la empresa

Software necesario para el desarrollo del sistema

Como se ve en la tabla 3 se puede decir que le empresa ya tiene todos los software necesarios para el desarrollo del sistema SCADI.

Tipo de software	Software	Característica
Sistema operativo	Windows 10 pro	
Herramienta de desarrollo	Visual estudio 2015	IDE para desarrollo de aplicaciones
Herramienta de desarrollo	SQL SERVER 2008	Base de datos
Herramienta de desarrollo	Microsoft SQL SERVER Magnate estudió 2018	Sistema de gestor de base de datos
Herramienta de diseño/reporte	DevExpress v18.2	Programa de diseño y reporte
Herramienta de desarrollo	Google Chrome v79.0	Navegador web

Tabla 4 Software necesario para el desarrollo del sistema

Comunicación disponible en la empresa

Los sistemas actuales de la empresa trabajan bajo una intranet. A continuación, se muestra la estructura que tiene actualmente la empresa de electricidad.

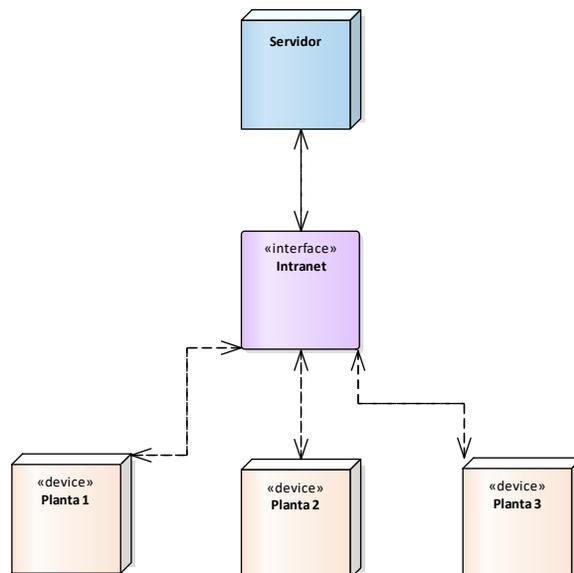


Ilustración 3 Red de la empresa

Evaluación de red disponible y recursos de comunicación disponible

Como se observa en la “Ilustración 3 red de la empresa” la empresa ya posee una red de comunicación implantada y disponible, por lo cual la implantación del sistema SCADI no llevaría ningún costo en adquirir nuevos equipos para la comunicación de la empresa, por lo que es factible a nivel de comunicación.

Recursos humanos para el desarrollo del Sistema

Para el desarrollo del sistema SCADI se propone con el siguiente personal

Profesión	Especialidad	Cantidad
Desarrollador	Desarrollador de aplicaciones web .NET C#	2
Analista de sistema	Diseño y análisis de aplicaciones web	1
Administrador de base de datos	Administración de base de datos SQL	1
Tester	Pruebas unitarias, caja blanca y negra	1

Tabla 5 Recursos humanos para el desarrollo del sistema

7.2. Factibilidad económica

Costo de inversión hardware

Tipo de hardware	Características	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Computadora	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema operativo: Windows 10 pro 64 bit - Procesador: Intel(R) Core (MT) i7-6700 CPU @ 3.41 	4	\$ 823.40	\$ 3,293.6

	GHz - Disco duro: 1TB			
Monitor	- HP EliteDisplay E202 20 pulgadas 1600x900 HDMI-VGA-DisplayPort-USB 2.0	4	\$ 163.00	\$ 652
Servidor	- 2 x Intel Xeon X5660 - 2,80 GHz 6 Core - 64 GB – 4 x 16 GB PC3-10600R DDR3 registrado - 8x Enterprise3TB 7.2k 3.5" SAS disco duro interno -	1	\$ 600.00	\$ 600.00
Switch	- Naxos 500 Switch Ethernet para Escritorio de 5-Puertos SKU: ASIDT054U2 Ant Switch de 5 puertos Control de acceso CDMA	1	\$10	\$10
Cableado de red RJ45	-1 metro	20	\$ 1	\$20
			Sub total	\$ 1,768.5

Tabla 6 Costo de inversión hardware

Etech (2019), Amazon (2020), Conico (2019).

Subtotal: \$ 4,575.6 Aprox. C\$ 155,570.4

Costo del software a utilizar para el desarrollo del sistema

Tipo de software	Característica	Precio total
SQL server Standard 2017	Base de datos	\$ 931
Microsoft SQL server Management Studio 18	Gestor de base de datos	Gratis
Visual Studio Professional 2015	IDE de desarrollo	\$1,199
DevExpress v18.2	Herramienta de diseño y reporte	\$ 999.99
	Sub total	\$ 3,129.99

Tabla 7 Costo del software para el desarrollo del sistema

SQL Server pirching, (2017), Rambla informática (2014), DevExpress (2020)

Subtotal: \$ 3,129.99 Aprox. C\$ 106,419.99

Costo de recurso humano necesario para el desarrollo del sistema

Cantidad	Rol	Salario	Tiempo	Precio total
2	Programado senior	\$ 900	6 meses	\$ 10,800
1	Analista informático	\$ 700	3 meses	\$ 2,100
1	Tester	\$ 600	1 mes	\$ 600
1	Administrador de base de datos SQL server	\$ 900	6 meses	\$ 5,400
			Sub total	\$ 18,900

Tabla 8 Costo de recurso humano para el desarrollo del sistema

Subtotal: \$ 18,900 Aprox. C\$ 642,600

La información financiera vertida por los cuadros anteriores, muestran el monto a invertir en el desarrollo del sistema en la empresa, la que actualmente tiene las licencias de software, hardware y recursos de comunicaciones, esto facilitaría el desarrollo del proyecto (sistema) sin incurrir en gastos iniciales y, si acaso fuese necesaria alguna inversión, esta sería de poca cuantía. Énfasis especial merece lo siguiente, el presupuesto de pago de honorarios a los desarrolladores del sistema asciende a **\$18,900.00** (dieciocho mil novecientos dólares netos), pero la condición inicial donde la empresa es dueña del proyecto monográfico hace reducir a cero dichos pagos.

7.3. Factibilidad operativa

Para el desarrollo de este sistema se tomó en cuenta la capacidad y estudio de los usuarios que utilizará el sistema, nuestro estudio encontró que estos usuarios tienen un alto nivel académico y un alto uso de computadoras y programas, lo que implica que adaptarse al uso del sistema SCADI no sería de mucho problema para ellos, obviamente, se programarán conferencias y capacitación para familiarizarlos, actualmente los roles del sistema son:

- Técnico
- Administrador

7.4. Factibilidad legal

Este proyecto cumple con todos los requerimientos legales para su desarrollo, las herramientas y software fueron adquiridas de forma lícita por la empresa, ya que, le son necesarias para su propio y buen funcionamiento.



8. Fase de inicio

En este capítulo daremos inicio a la primera fase de la metodología que utilizamos para el desarrollo del Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad.

Como establece la metodología de desarrollo RUP la fase de Inicio se refiere al análisis e identificación de requerimiento del sistema a través de casos de uso (UML), cuyo resultado fueron los siguientes.

8.1. Regla de negocios

1. Un empleado puede tener varios equipos y accesorios de cómputo accionados.
2. El equipo y accesorio no siempre tienen marca y modelo.
3. No todos los equipos de cómputo constan con código de inventario.
4. Las garantías de los equipos son en meses

8.2. Requerimientos funcionales

Para definir las actividades que se podrán realizar en el Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad procedimos a modelar los requerimientos funcionales. Estos son algunos de los que modelamos:

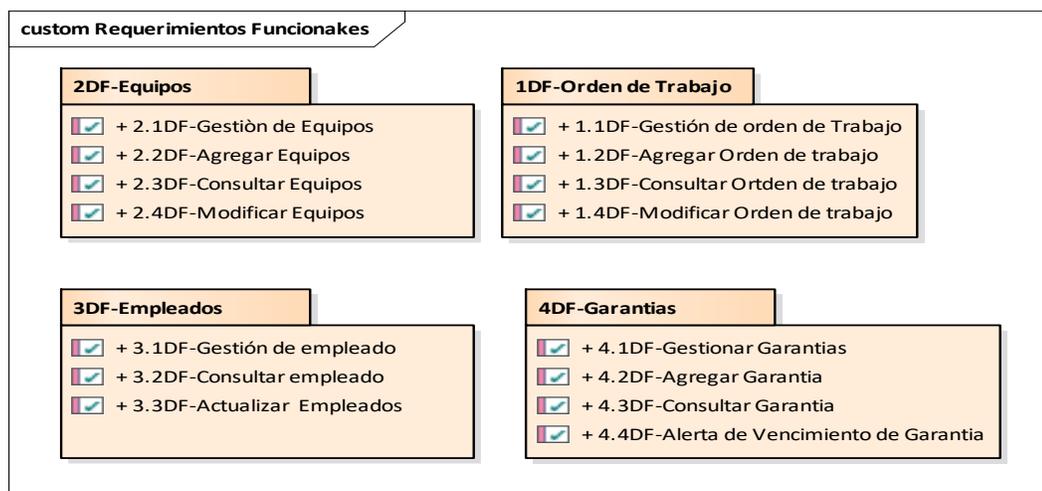


Ilustración 4 Requerimiento funcionales generales

Diagrama requerimiento funcional de las órdenes de trabajo

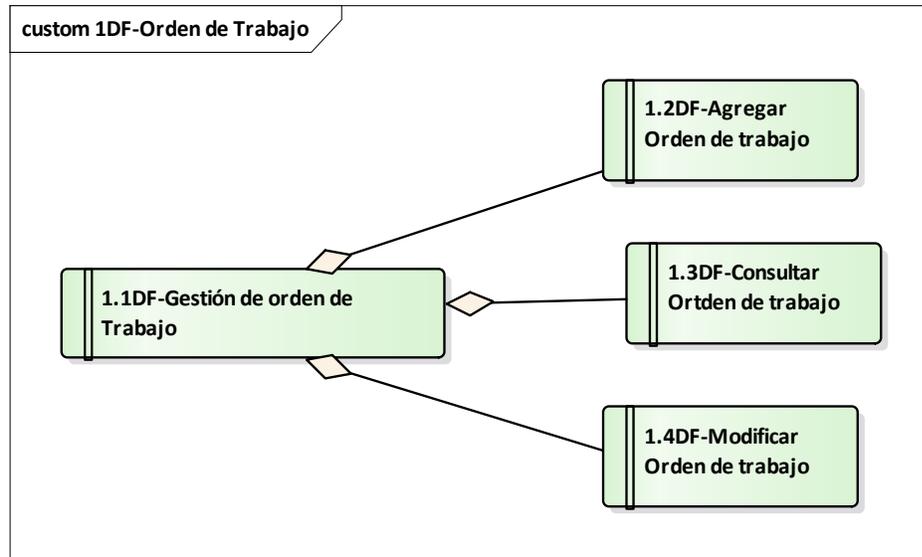


Ilustración 5 Requerimiento funcionales orden de trabajo

Diagrama requerimiento funcional Empleados

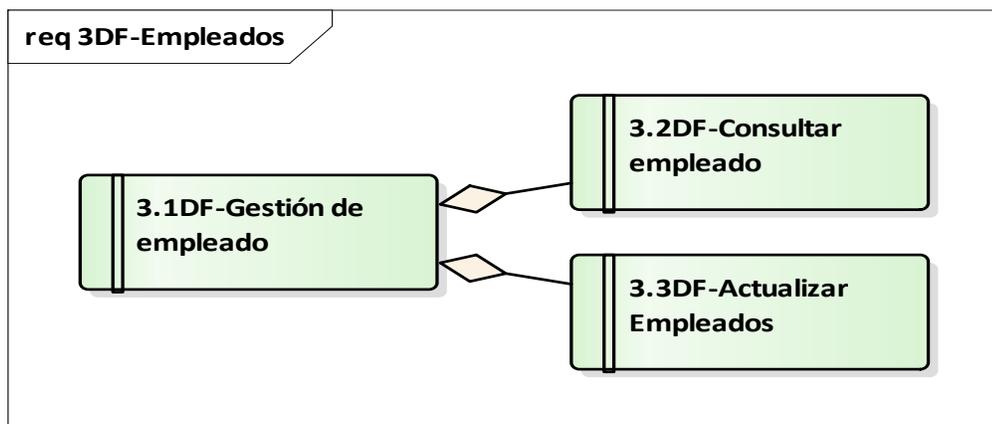


Ilustración 6 Requerimiento funcionales Empleados

Diagrama requerimiento funcional equipos

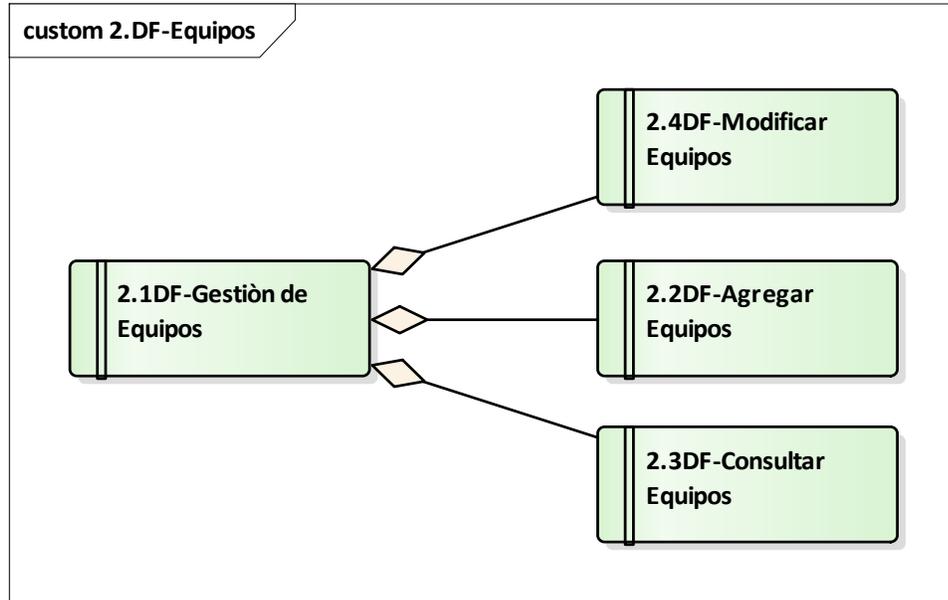


Ilustración 7 Requerimiento funcionales Equipos

Diagrama requerimiento funcional Garantías

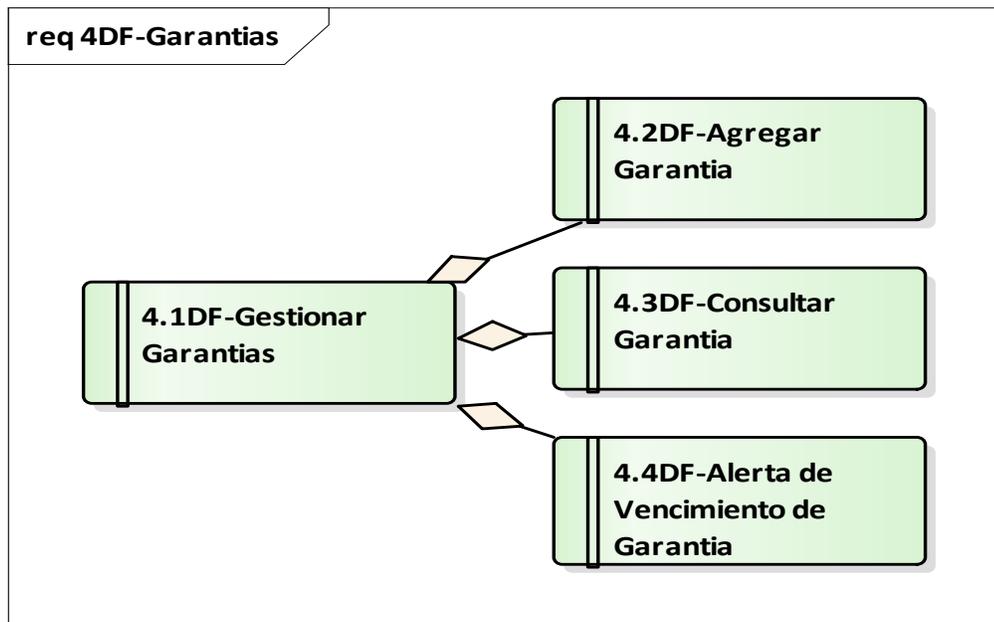


Ilustración 8 Requerimiento funcionales Garantías

8.3. Requerimientos no funcionales

Entre los requerimientos no funcionales tenemos:

- Tablas para auditorias de base de datos
- En el sistema, se restringe a cada tipo de usuario según sus funciones
- Inicio de sesión
- Diagrama que muestra estadísticos de los trabajos realizados por los técnicos (usuarios del sistema).

8.4. Diagrama de caso de uso y especificación de caso de uso

En esta sección presentamos los casos de uso que se representan las acciones con las que consta Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad y cómo funcionan desde el punto de vista del usuario

Diagrama general de caso de uso

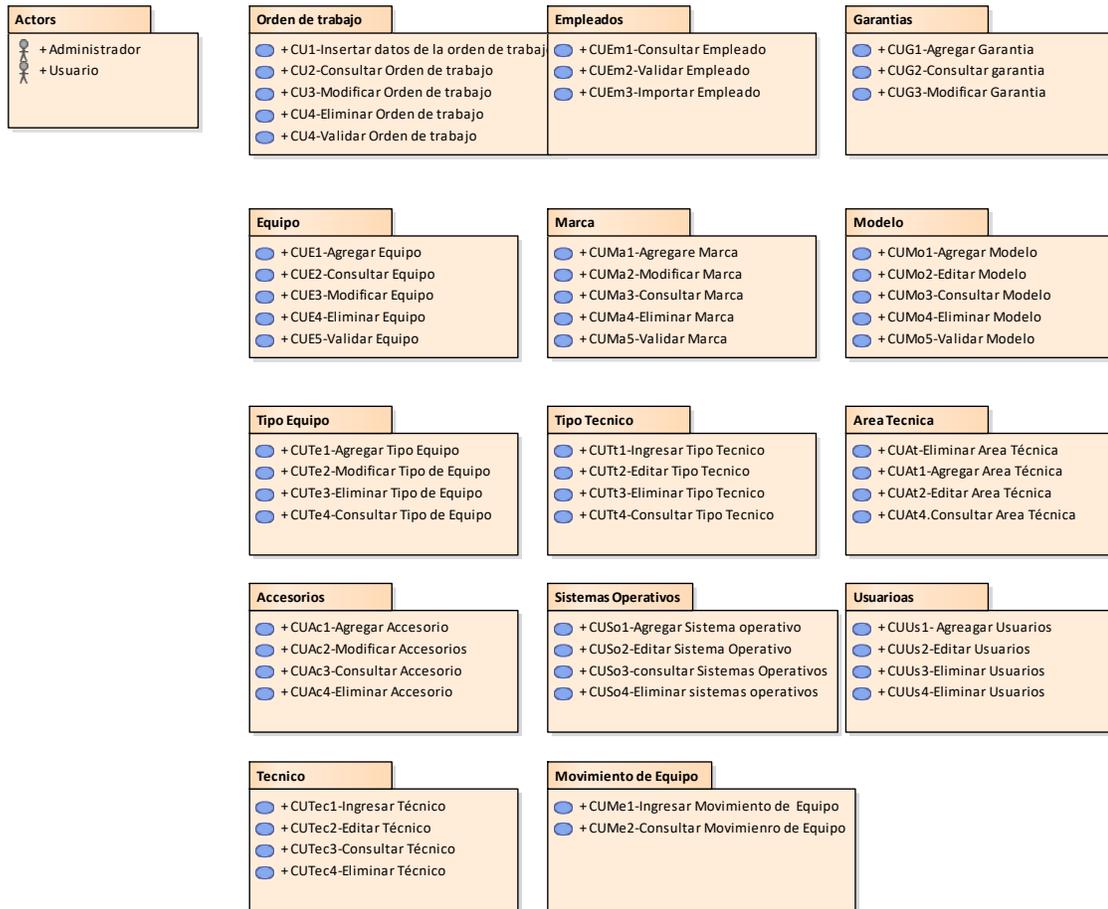


Ilustración 9 Diagrama de cosas de uso General

Caso de uso - Actores

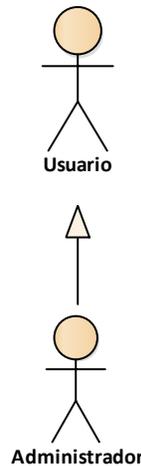


Ilustración 10 Diagrama CU - actores

En el Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad detectamos dos actores principales y un actor secundario, los cuales realizan tareas diferentes.

El actor Administrador del sistema es el responsable de control y seguimiento; las tareas que realiza el administrador son las:

- Vigila el buen funcionamiento del sistema.
- Consultar todos los catálogos.
- Actualizar la base de datos de empleados.
- Crear usuarios.
- Autoriza la modificación de las órdenes de trabajo y equipos.

El actor usuario del sistema es el técnico del área de soporte técnico; las tareas que realiza el usuario del sistema:

- ingresa los datos de equipo y los demás catálogos del sistema.
- inicializa órdenes de trabajo.
- edita las marcas, modelos.
- consulta el catálogo de empleados.
- actualiza o modifica los datos autorizados por el administrador.

El actor secundario es el encargado de realizar las solicitudes para la revisión de la TI que tiene asignado, este actor no tiene ningún tipo de interacción con el sistema, este actor lo vamos a conocer como empleado de la empresa.

Caso de uso - Ordenes de trabajo

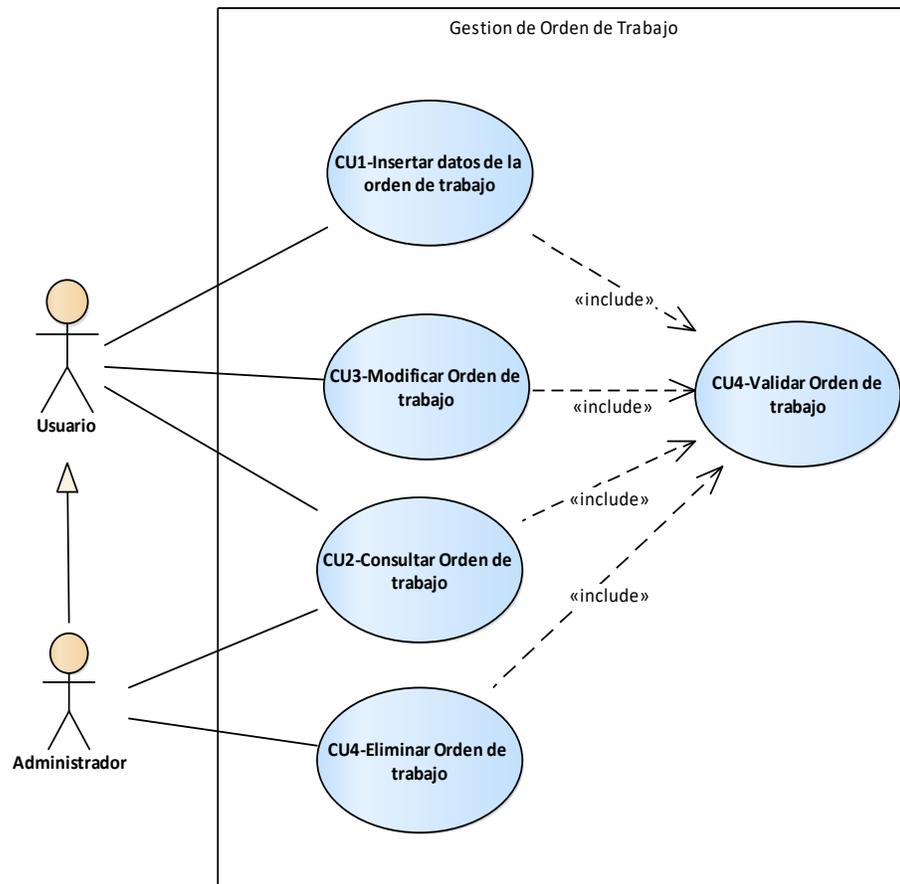


Ilustración 11 Diagrama CU -- Orden de trabajo

Especificación del caso de uso - Orden de trabajo

RF Orden de Trabajo		
Autores	Técnico (usuario del sistema), control y seguimiento (administrador del sistema), Empleado	
Tipo		
Descripción	El sistema debe permitir la digitación del trabajo realizado a los equipos de cómputo asignado a los empleados de la empresa	
Precondición	1- validar que el empleado exista en la BD 2- validar que el equipo esta ingresa en el sistema y asignado al empleado correctamente	
secuencia normal	Paso	Acción
	1	El empleado solicita la revisión del equipo
	2	El técnico solicita al sistema la creación de una nueva orden de trabajo
	3	El sistema solicita los datos
	4	El técnico digita los datos
	5	El sistema valida los datos
	6	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados en estado Iniciado
	7	Control y seguimiento Valida los datos de la orden y si están correctos cambia el estado ha Finalizado la orden
	8	El sistema muestra los datos actualizados
post condición	N/A	
Excepciones	Paso	Acción
	6	Si los campos son incorrectos, se mostrará en mensaje de error
	7	Si se solicita un cambio por el técnico de control y seguimiento

Tabla 9 Especificación CU-Orden de trabajo

Caso de Uso - Tipo Equipo

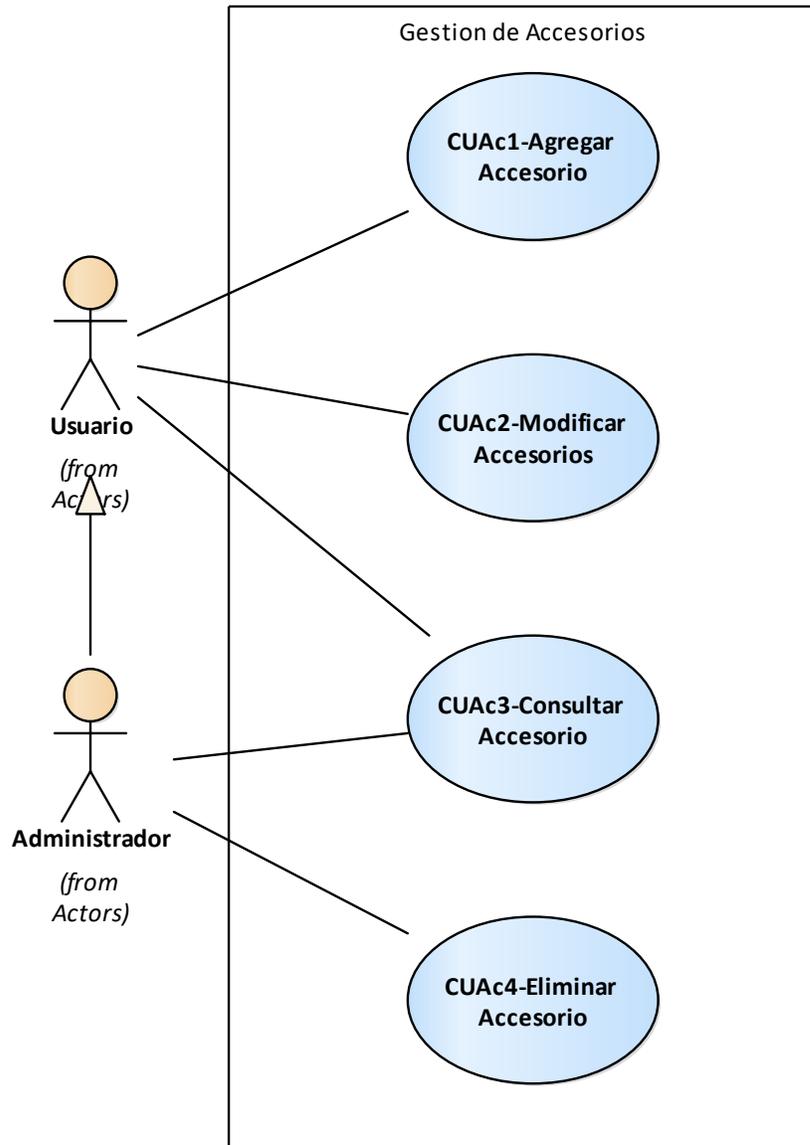


Ilustración 12 Diagrama CU - Tipo Equipo

Especificación de caso de uso - Tipo de equipo

RF Tipo de equipo		
Actores	Técnico (usuario del sistema)	
Tipo		
Descripción	El sistema debe permitir el registro de los distintos tipos de equipos que se utilizan en la empresa	
pre-condición		
secuencia normal	Paso	Acción
	1	El técnico solicita al sistema la inserción de datos.
	2	El sistema solicita los datos
	3	El técnico digita los datos
	4	El sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
post condición	N/A	
Excepciones	Paso	Acción
	5	Si los datos no son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.

Tabla 10 Especificación Cu - Tipo Equipo

Caso de uso - Área Técnica

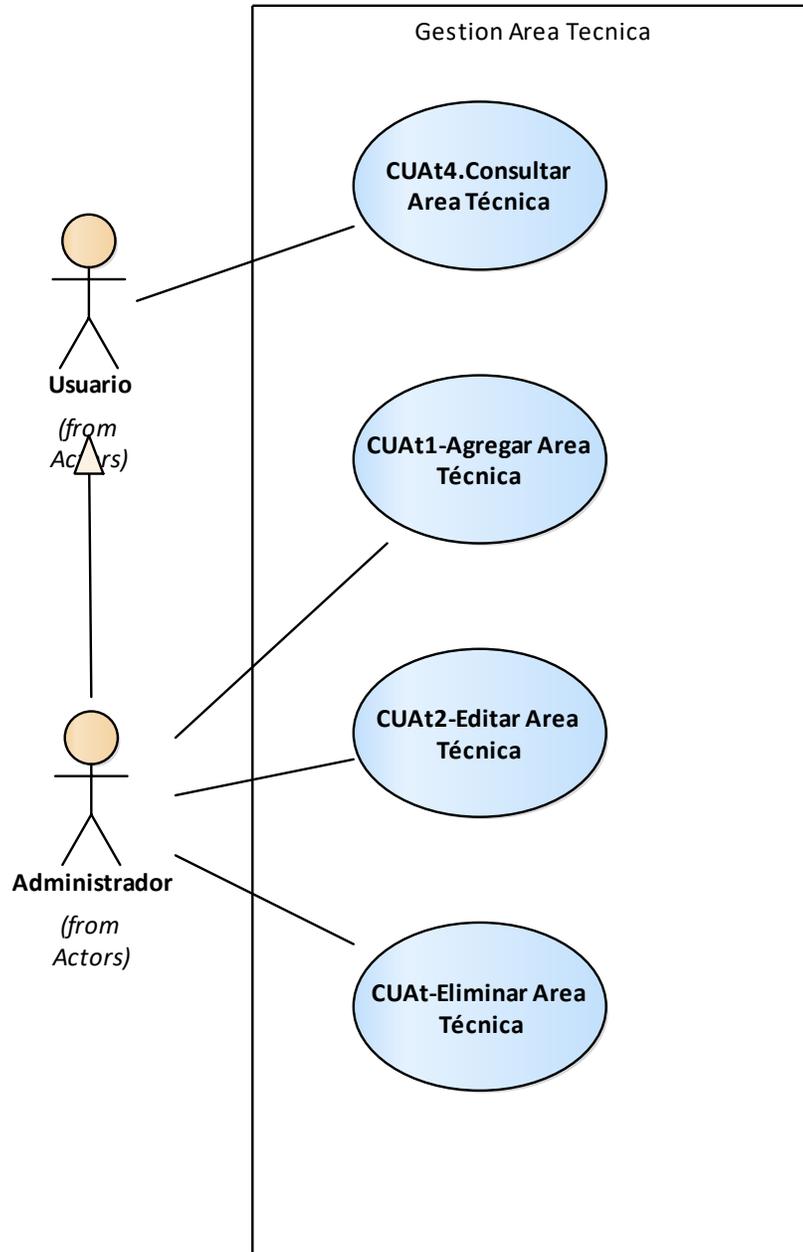


Ilustración 13 Diagrama CU - Área Técnica

Especificación de caso de uso - Área técnica

RF Área Técnica		
Actores	Control y seguimiento (administrador del sistema)	
Tipo		
Descripción	El sistema debe permitir el registro de la áreas técnicas	
pre-condición	N/A	
secuencia normal	Paso	Acción
	1	Control y seguimiento solicita la inserción de datos
	2	El sistema solicita los datos
	3	Control y seguimiento digita los datos
	4	El sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos, el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
post condición	N/A	
excepciones	Paso	Acción
	5	si los datos no son correctos, el sistema manda un error

Tabla 11 Especificación CU - Área Técnica

Caso de uso – Empleados

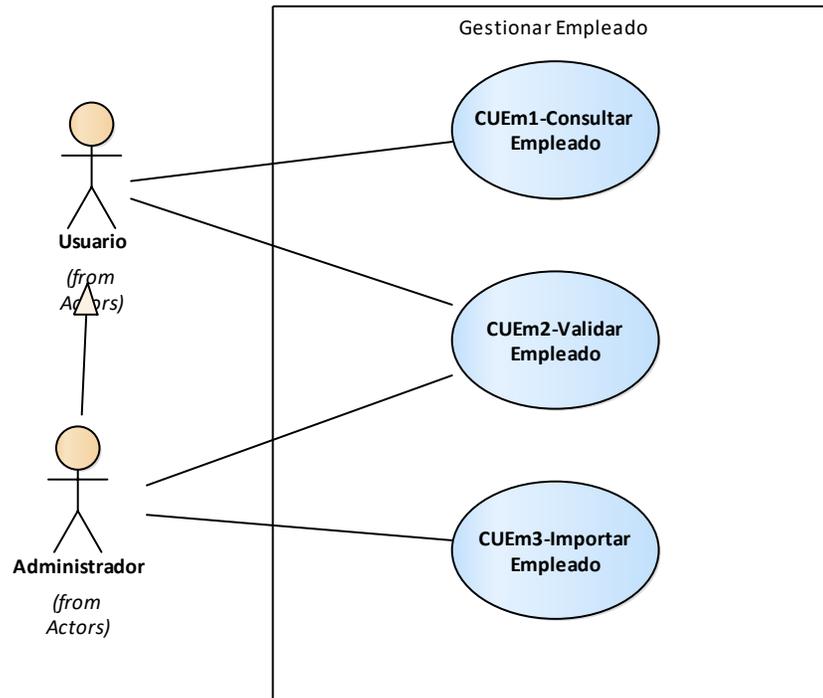


Ilustración 14 Diagrama CU - Empleados

Especificación de caso de uso – Empleado

RF Empleados		
Actores	Técnico (Usuario del Sistema)	
tipo		
Descripción	El sistema debe permitir la actualización de los datos de empleados	
precondición	1-validar que el empleado exista en la BD	
secuencia normal	Paso	Acción
	1	El técnico solicita al sistema la inserción de datos.
	2	solicita al sistema la actualización de BD empleados
	3	El sistema se conecta a la BD de empleado y actualiza/inserta los datos necesarios para el sistema
	4	El sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
post condición	N/A	
excepciones	Paso	Acción
	3	que se pierda la conexión con la BD

Tabla 12 Especificación CU - Empleado

Caso de Uso – Empresas

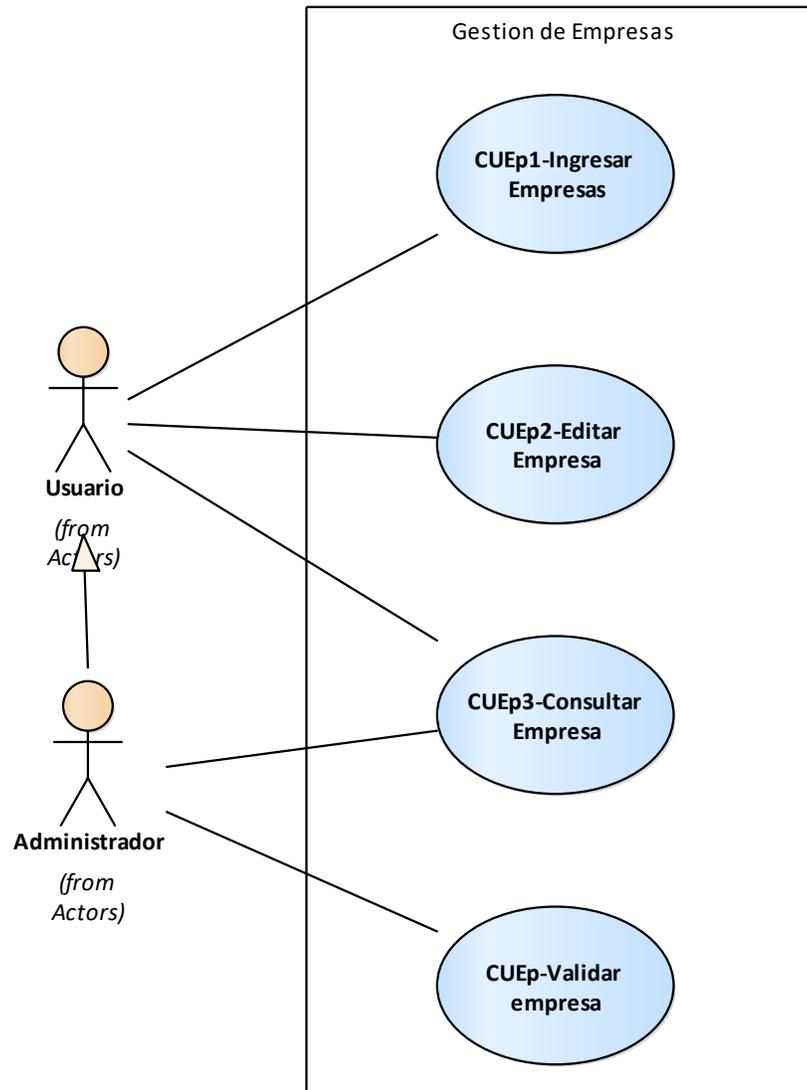


Ilustración 15 Diagrama CU - Empresa

Especificación de caso de uso – Empresa

RF Empresa		
Actores	Técnico (usuario del sistema)	
Tipo		
Descripción	El sistema debe permitir el registro de las empresas que brindan servicios técnicos	
pre-condición		
secuencia normal	Paso	Acción
	1	El técnico solicita al sistema la inserción de datos.
	2	El sistema solicita los datos
	3	El técnico digita los datos
	4	El sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
post condición	N/A	
excepciones	Paso	Acción
	5	Si los campos no son incorrectos, se mostrara en mensaje de error

Tabla 13 Especificación CU – Empresa

Caso de uso – Equipo

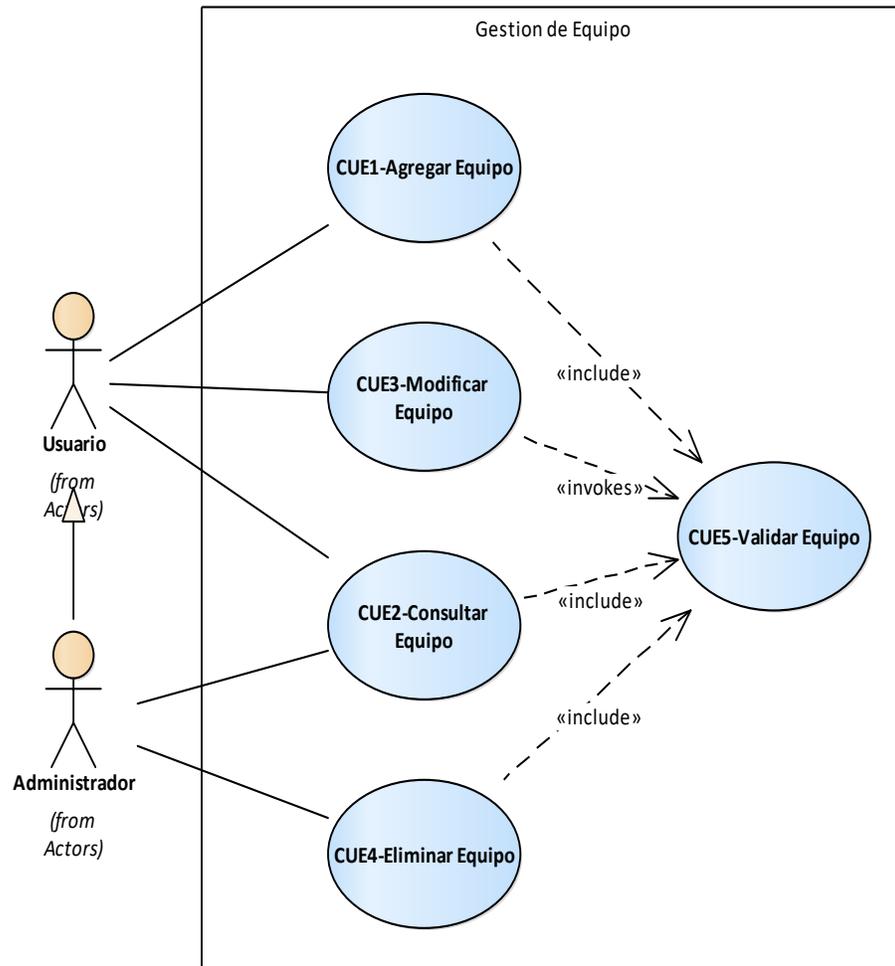


Ilustración 16 Diagrama CU - Equipo

Especificación de caso de uso - Equipo

RF Equipo		
Actores	Técnico (usuario del sistema) y control y seguimiento (administrador del sistema)	
Tipo		
Descripción	El sistema debe permitir el registro de los equipos de cómputo asignado a los empleados de la empresa	
pre-condición	1-validar que el empleado exista en la BD 2- validar que la marca existe 3-validar que el modelo existe	
secuencia normal	Paso	Acción
	1	El técnico solicita al sistema la inserción de datos.
	2	el sistema solicita los datos
	3	el técnico digita los datos
	4	el sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
	6	Control y seguimiento Valida los datos del equipo.
post condición	N/A	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si el empedado no existe. Se él solicita a control y seguimiento la actualización de la BD de los empleados; control y seguimiento solicita al sistema realizar la actualización
	3	Si el modelo no existe. El sistema manda un error
	3	Si la marca no existe. El sistema manda un error
	5	Si los campos son incorrectos, se mostrará en mensaje de error
6	Control y seguimiento solicita la corrección de datos.	

Tabla 14 Especificación CU – Equipo

Caso de uso – accesorios

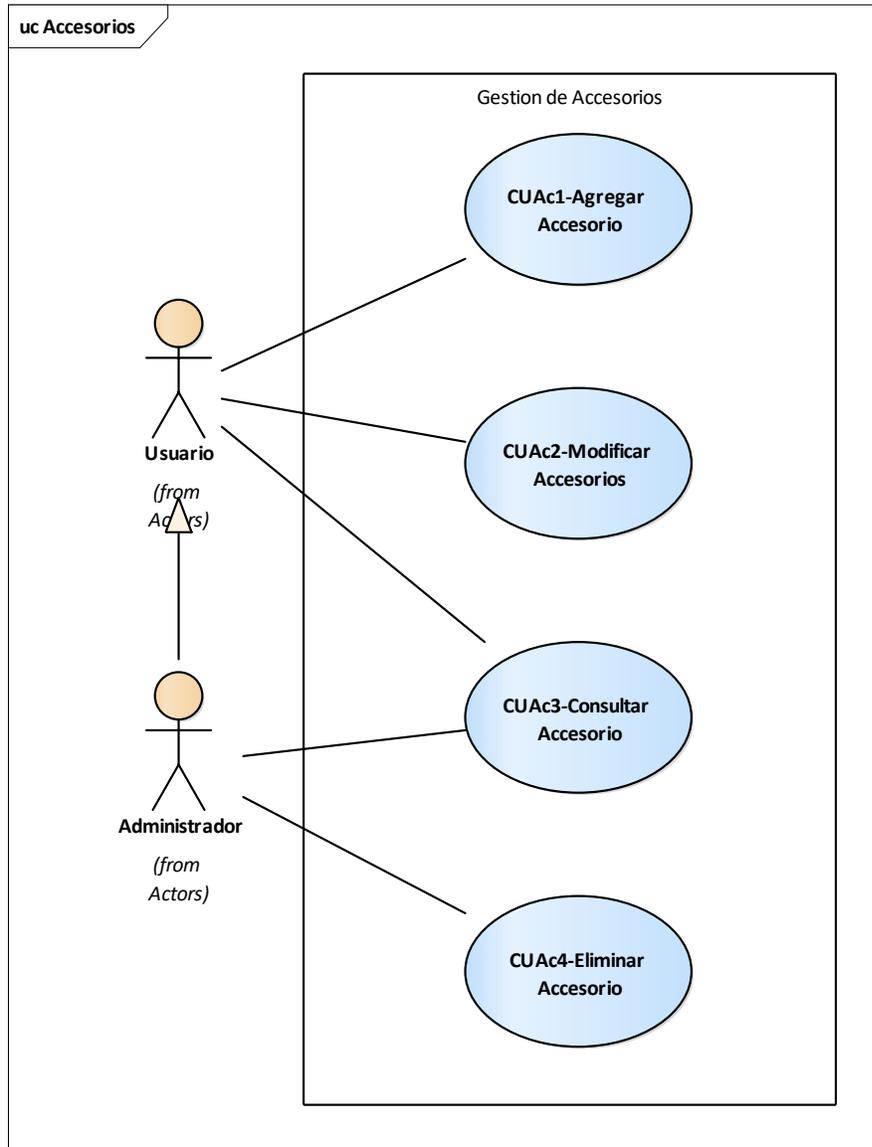


Ilustración 17 Diagrama CU – Accesorios

Especificación de caso de uso – Accesorios

RF Accesorios		
Actores	Técnico (usuario del sistema)	
Tipo		
Descripción	El sistema debe permitir el registro de los Accesorios de cómputo asignado a los empleados de la empresa	
pre-condición	1-validar que el empleado exista en la BD 2-validar que la marca existe 3-validar que el modelo existe	
secuencia normal	Paso	Acción
	1	El técnico solicita al sistema la inserción de datos.
	2	El sistema solicita los datos
	3	El técnico digita los datos
	4	El sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
	6	Control y seguimiento Valida los datos del accesorio
post condición	N/A	
excepciones	Paso	Acción
	5	si los datos son incorrectos, el sistema manda un error
	5	Si el modelo no existe. El sistema manda un error
	5	Si la marca no existe. El sistema manda un error
	5	si los campos no son incorrectos, se mostrará en mensaje de error

Tabla 15 Especificación CU - Accesorios

Caso de uso Garantías

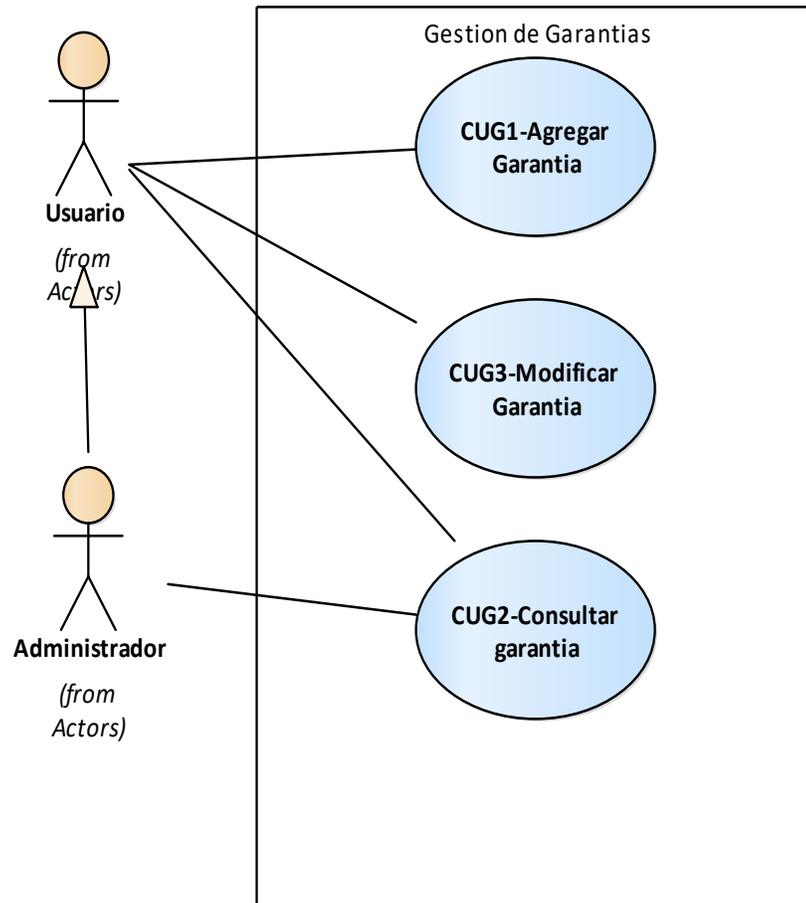


Ilustración 18 Diagrama CU - Garantia

Especificadores de caso de uso -Garantía

RF - Garantía		
actores	Técnico(Usuario del Sistema) , control y seguimiento(administrador del sistema)	
tipo		
Descripción	el sistema debe permitir el registro de los garantías de las TI de la empresa	
pre-condición	1-que el equipo este ingresado	
secuencia normal	paso	acción
	1	Control y seguimiento o Técnico solicita la inserción de datos.
	2	el sistema solicita los datos
	3	el técnico o Control y seguimiento digita los datos
	4	el sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
	6	control y seguimiento solicita consultar datos
	7	el sistema muestra detalle de garantías próximas a vencer
post condición	N/A	
excepciones	paso	acción
	5	si los datos no son correctos, el sistema manda un mensaje de error

Tabla 16 Especificación CU – Garantía

Caso de uso - Marca

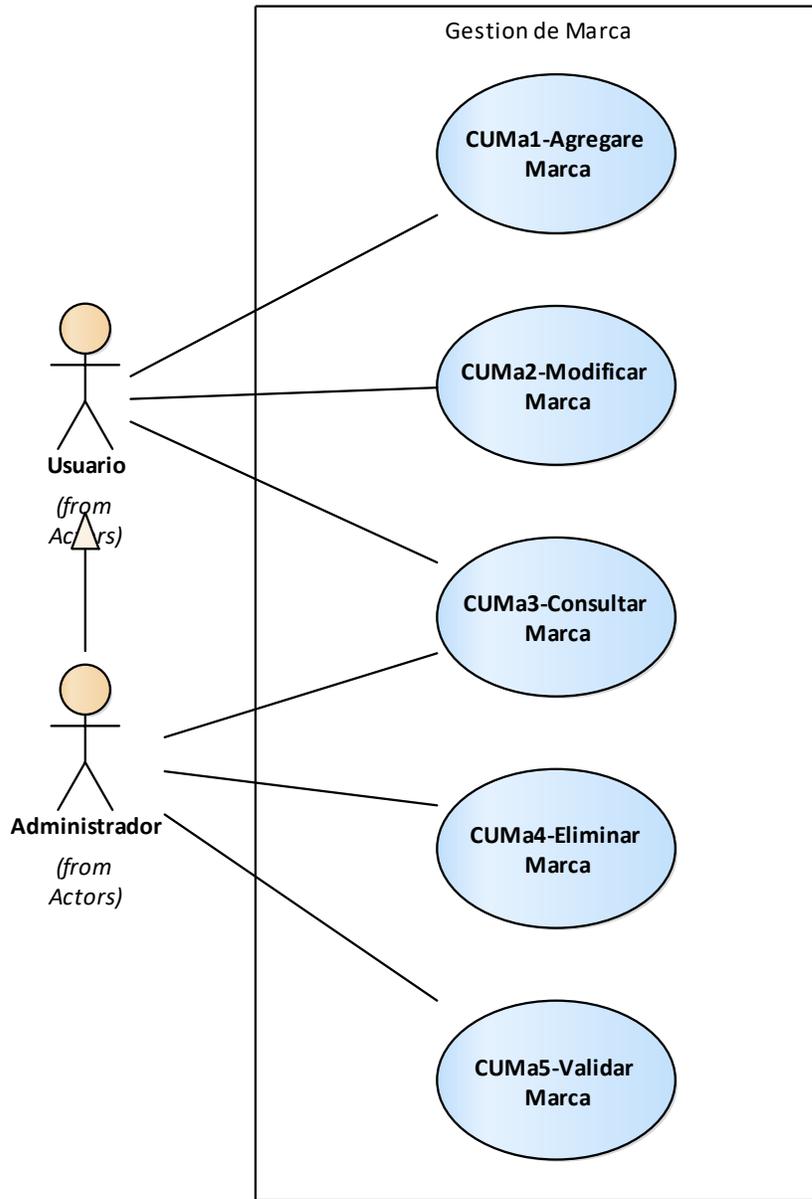


Ilustración 19 Diagrama CU – Marca

Especificación de caso de uso – Marca

RF Marca		
Actores	Técnico (usuario del sistema)	
Tipo		
Descripción	el sistema debe permitir el registro de las marcas	
pre-condición		
secuencia normal	Paso	Acción
	1	El técnico solicita al sistema la inserción de datos.
	2	El sistema solicita los datos
	3	El técnico digita los datos
	4	El sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
post condición	N/A	
Excepciones	Paso	Acción
	5	Si los datos no son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
Resultado esperado		

Tabla 17 Especificación CU - Marca

Caso de uso – Movimiento

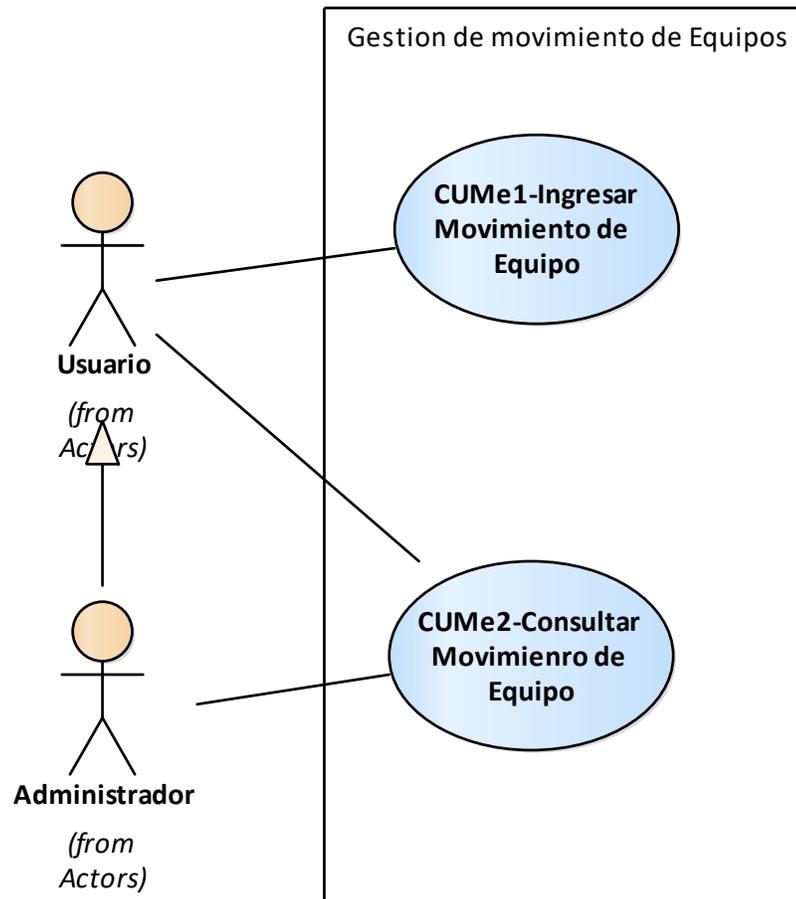


Ilustración 20 Diagrama CU – Movimiento

Especificación de caso de uso – Movimiento

RF Movimiento		
actores	Técnico (usuario del sistema) y control y seguimiento (Administrador del sistema)	
tipo		
Descripción	El sistema debe permitir el actualizar los datos de las TI existentes en la base de datos	
pre-condición	1-que la TI este registrada en el sistema	
secuencia normal	paso	acción
	1	El técnico solicita al sistema la actualización de datos.
	2	El sistema solicita los datos a actualizar
	3	El técnico digita los datos
	4	El sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
	6	control y seguimiento solicita consultar datos
	7	el sistema muestra detalle de los datos actualizados
post condición	N/A	
excepciones	paso	acción
	5	Si los datos no son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.

Tabla 18 Especifican CU - movimiento

Caso de caso – Modelo

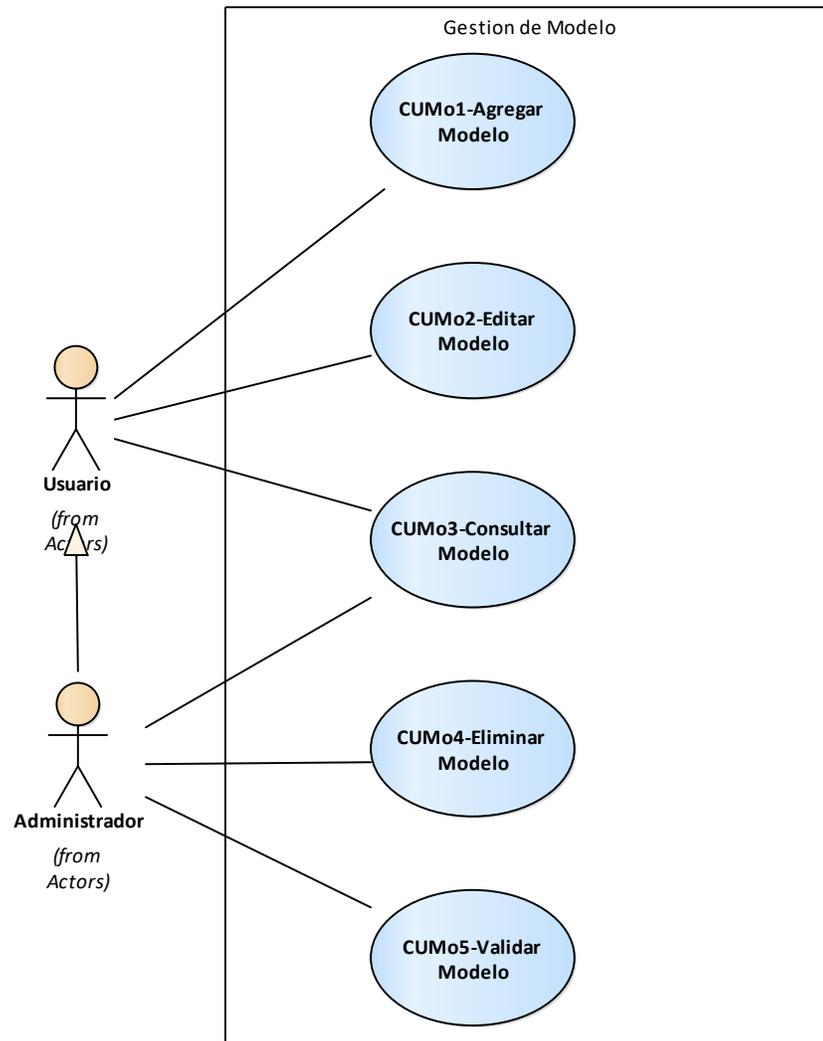


Ilustración 21 Diagrama CU – Modelo

Especificación de caso de uso – Modelo

RF Modelo		
Actores	Técnico (usuario del sistema)	
Tipo		
Descripción	El sistema debe permitir el registro de los modelos	
pre-condición	1- que la marca exista	
secuencia normal	Paso	Acción
	1	El técnico solicita al sistema la inserción de datos.
	2	El sistema solicita los datos
	3	El técnico digita los datos
	4	El sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
post condición	N/A	
excepciones	Paso	Acción
	5	Si los datos no son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.

Tabla 19 Especifican CU - modelo

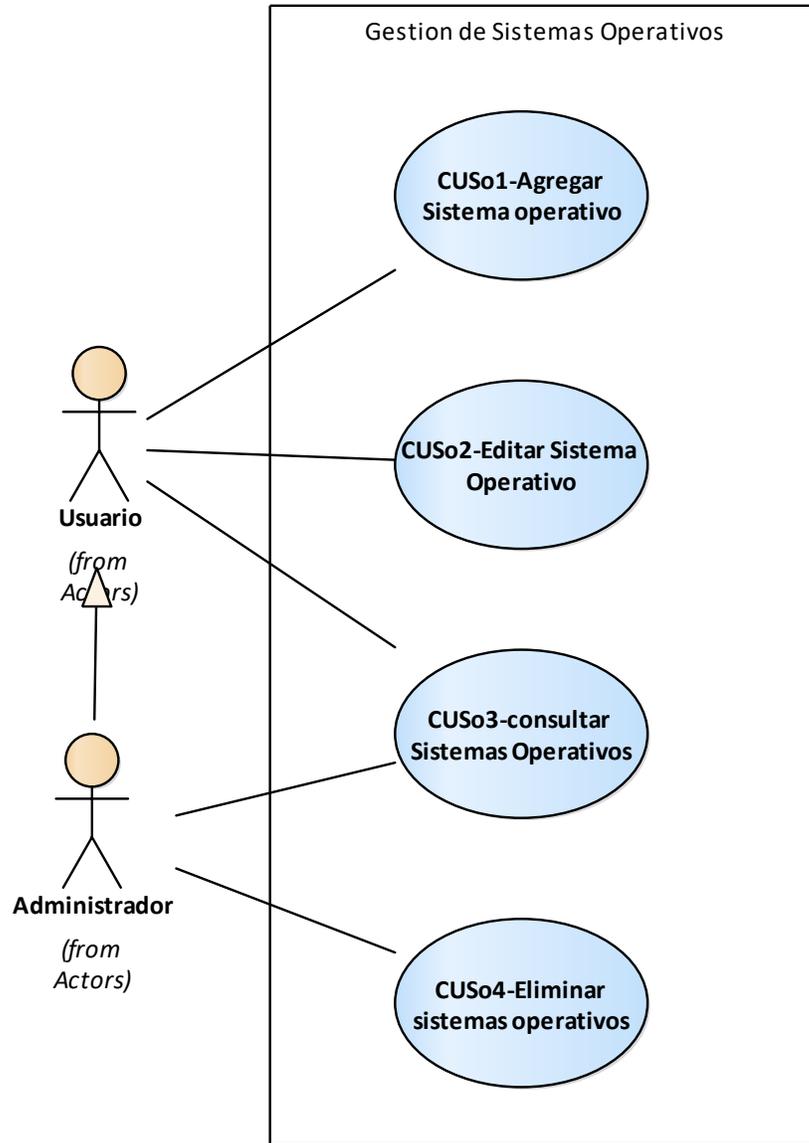


Ilustración 22 Diagrama CU – SO

Especificación de caso de uso - Catalogo Sistema Operativo

RF Catalogo SO		
Actores	Técnico (usuario del sistema)	
Tipo		
Descripción	El sistema debe permitir el registro de los distintos sistemas operativos que se utilizan en la empresa	
pre-condición		
secuencia normal	Paso	Acción
	1	El técnico solicita al sistema la inserción de datos.
	2	El sistema solicita los datos
	3	El técnico digita los datos
	4	El sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.
post condición	N/A	
Excepciones	Paso	Acción
	5	Si los datos no son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados.

Tabla 20 Diagrama CU – SO

Caso de uso - Técnico

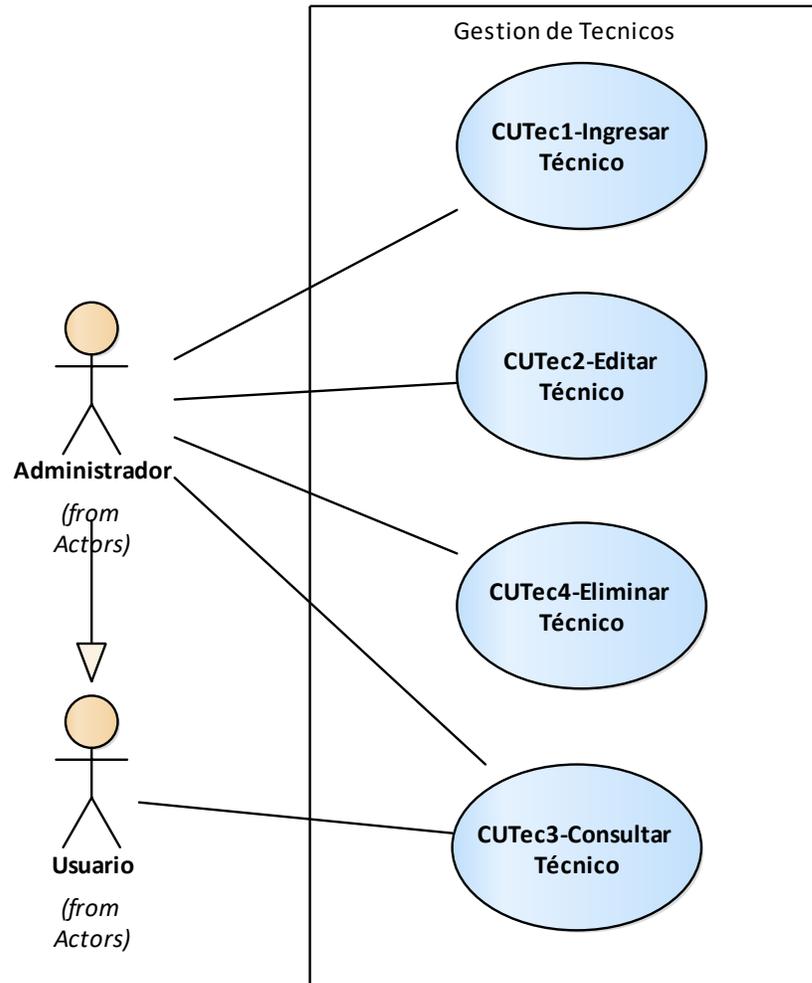


Ilustración 23 Diagrama CU – Técnico

Especificación de caso de uso – Técnico

RF Técnico		
Autores	Control y seguimiento(administrador del sistema)	
Tipo		
Descripción	el sistema debe permitir el registro de los técnicos usuarios del sistema	
pre-condición	N/A	
secuencia normal	paso	acción
	1	Control y seguimiento solicita la inserción de datos
	2	el sistema solicita los datos
	3	control y seguimiento digita los datos
	4	el sistema valida los datos
	5	si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados
post condición	N/A	
Excepciones	paso	acción
	5	si los datos no son correctos, el sistema manda un error
Resultado esperado		

Tabla 21 Especificación CU – Técnico

Caso de uso – Usuarios

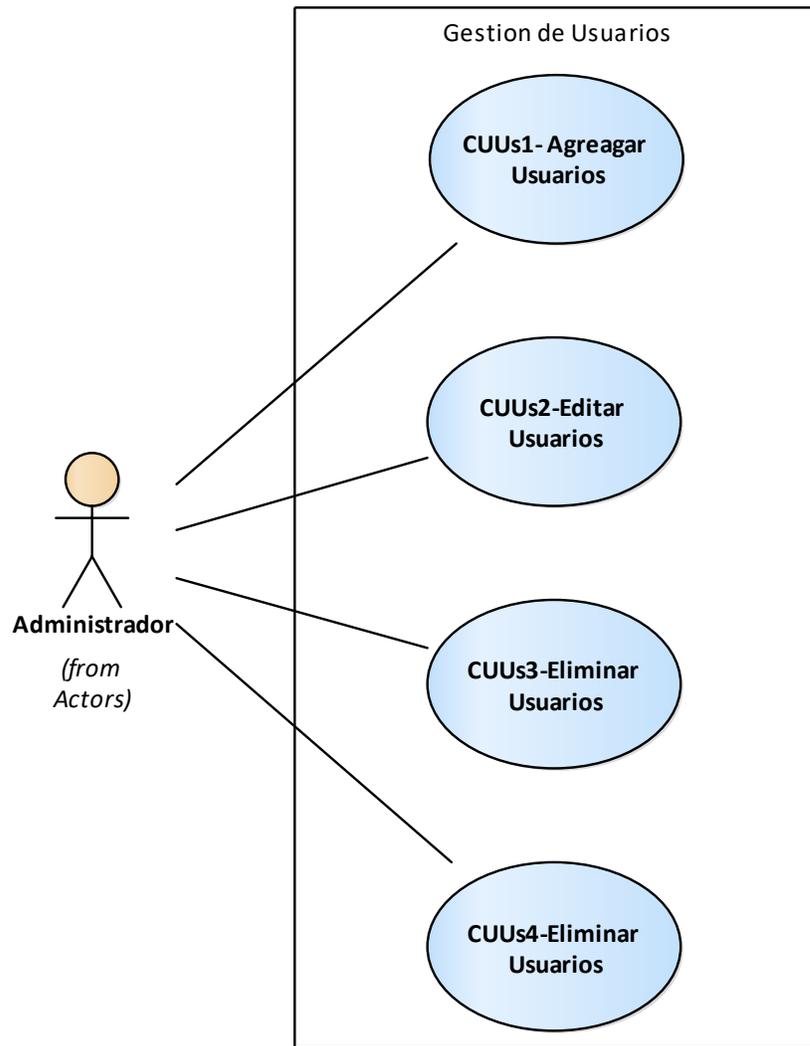


Ilustración 24 Diagrama CU –Usuarios

Especificación de caso de uso – Usuario

RF Usuario		
Actores	Control y seguimiento(administrador del sistema)	
Tipo		
Descripción	el sistema debe permitir el registro de los técnicos usuarios del sistema	
pre-condición	N/A	
secuencia normal	Paso	Acción
	1	Control y seguimiento solicita la inserción de datos
	2	El sistema solicita los datos
	3	Control y seguimiento digita los datos
	4	El sistema valida los datos
	5	Si los datos son correctos el sistema muestra los datos que fueron almacenados
post condición	N/A	
Excepciones	Paso	Acción
	5	Si los datos no son correctos, el sistema manda un error

Tabla 22 Especificación CU - Usuarios

8.5. Diagrama de objeto

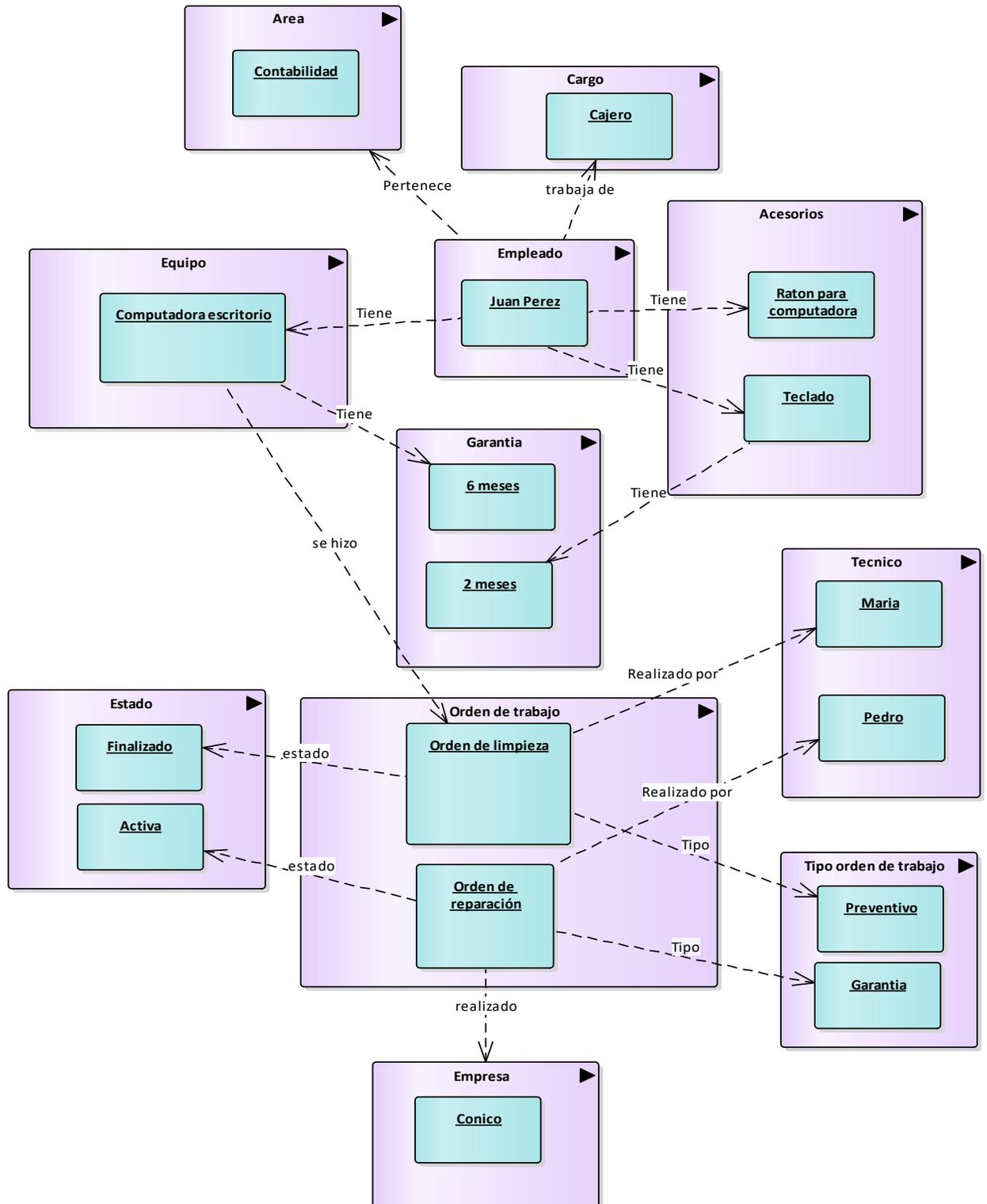


Ilustración 25 Diagrama de objeto

8.6. Diagrama de actividades

Los diagramas de actividades que se presentan a continuación son el modelado de nuestros casos de uso y del comportamiento de nuestro Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad.

Diagrama de actividad de inicio de sesión

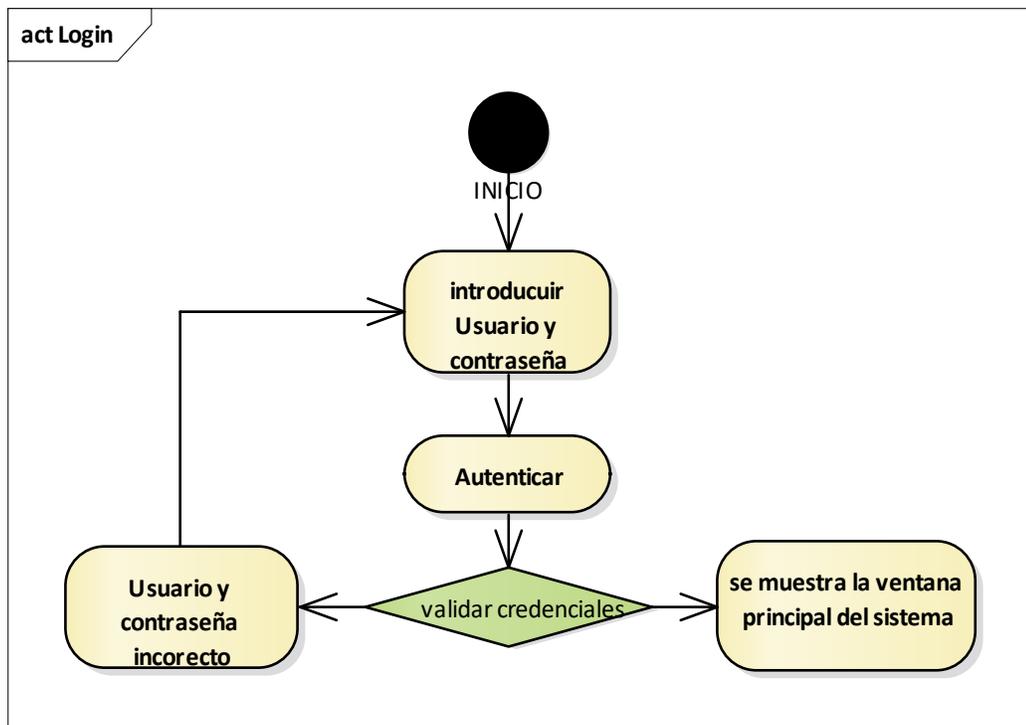


Ilustración 26 Diagrama de Actividades-login

Diagrama de Orden de trabajo

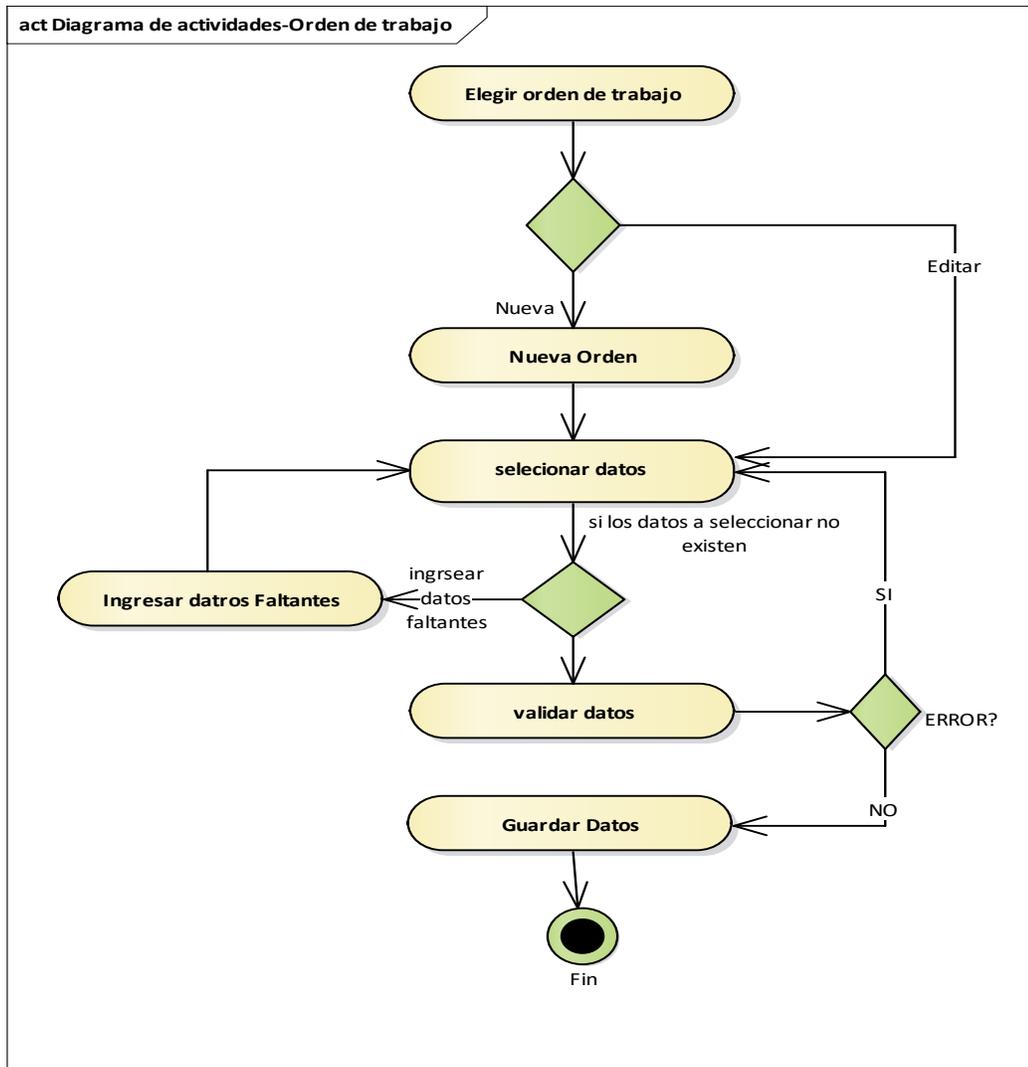


Ilustración 27 Diagrama de Actividades-Orden de trabajo

Diagrama de Equipos.

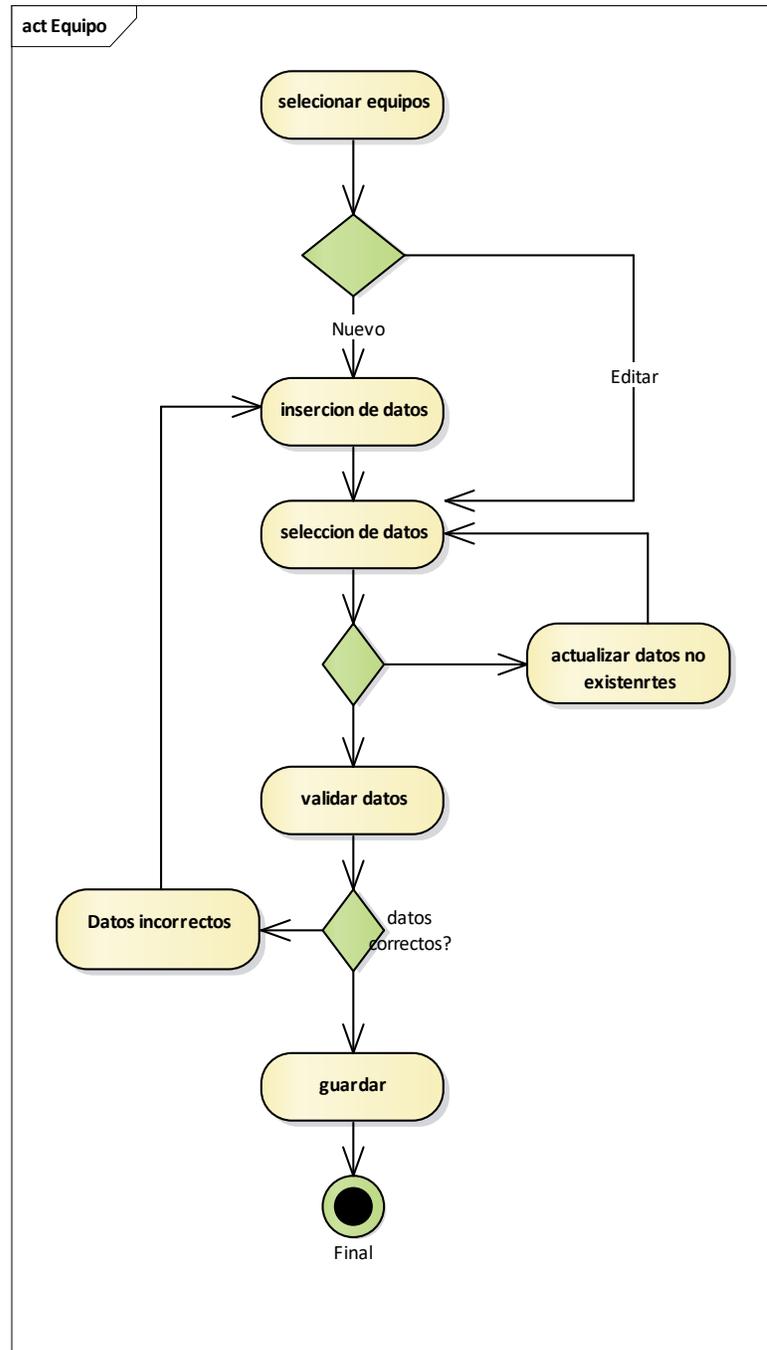


Ilustración 28 Diagrama de Actividades-Equipos

Diagrama de Empleados

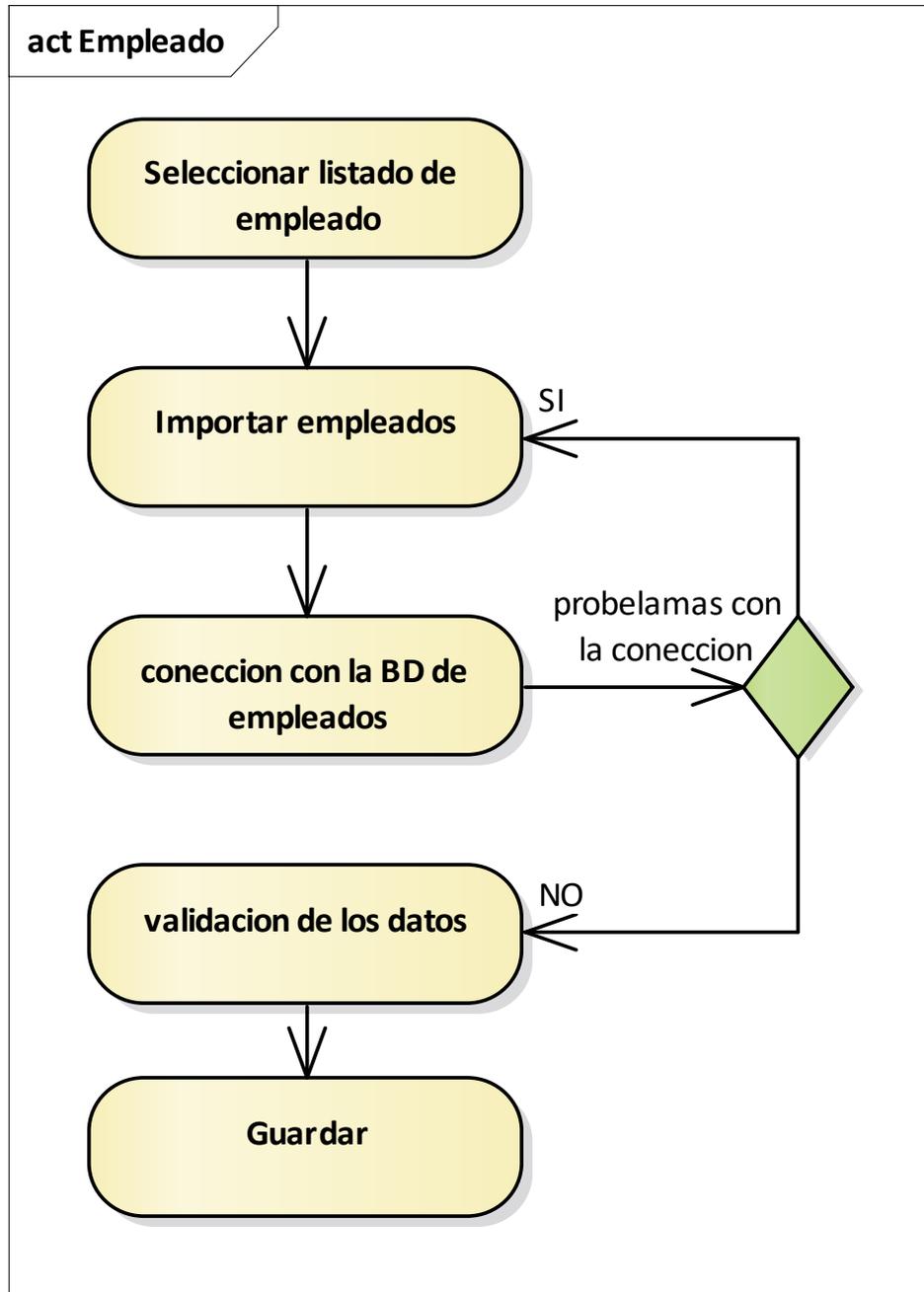


Ilustración 29 Diagrama de Actividades-Empleado



9. Fase de elaboración / planeación

Si siguiendo la metodología una vez establecido los requerimientos procederemos con la fase de elaboración / planeación esta fase se enfoca al modelado, análisis y diseño.

9.1. Diagrama de colaboración

Procederemos a mostrar nuestros diagramas de colaboración, en los cuales se mostrará como se pretende que el usuario del sistema interactúe con el sistema y cómo interactúa internamente el sistema.

Orden de trabajo

Orden de Trabajo Asignación / reasignación

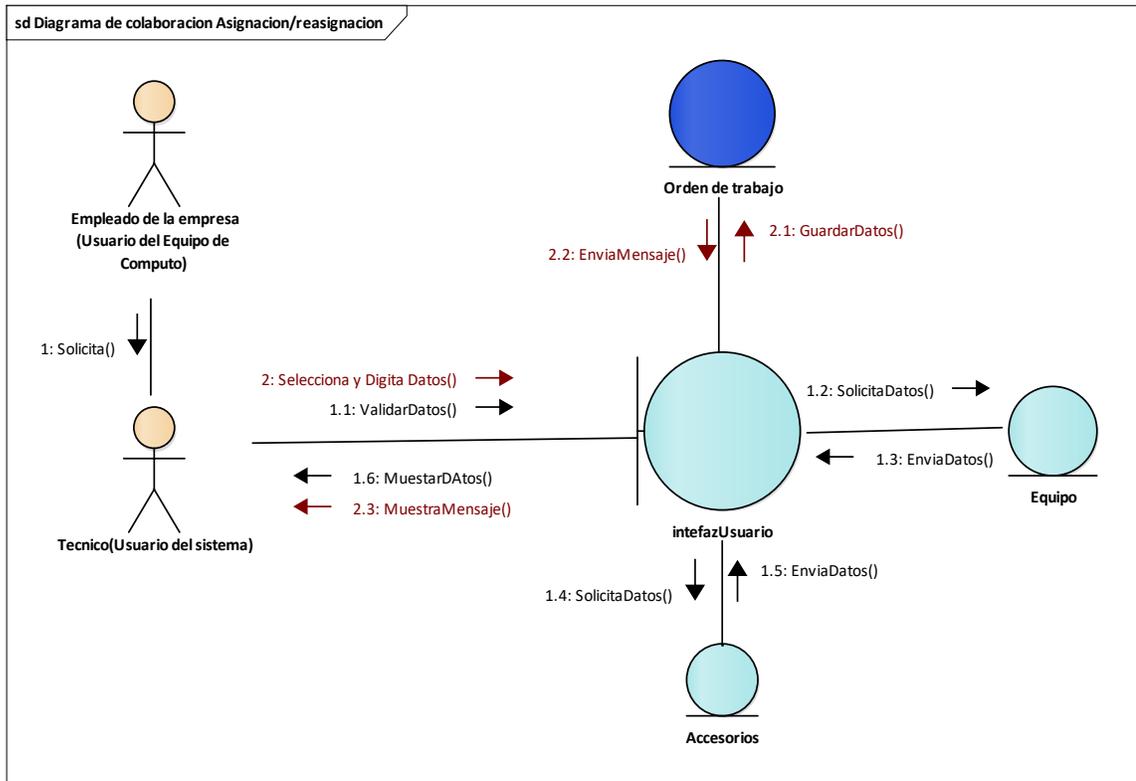


Ilustración 30 Diagrama Colaboración OT Asignación/Reasignación

Orden de trabajo Mantenimiento correctivo / preventivo

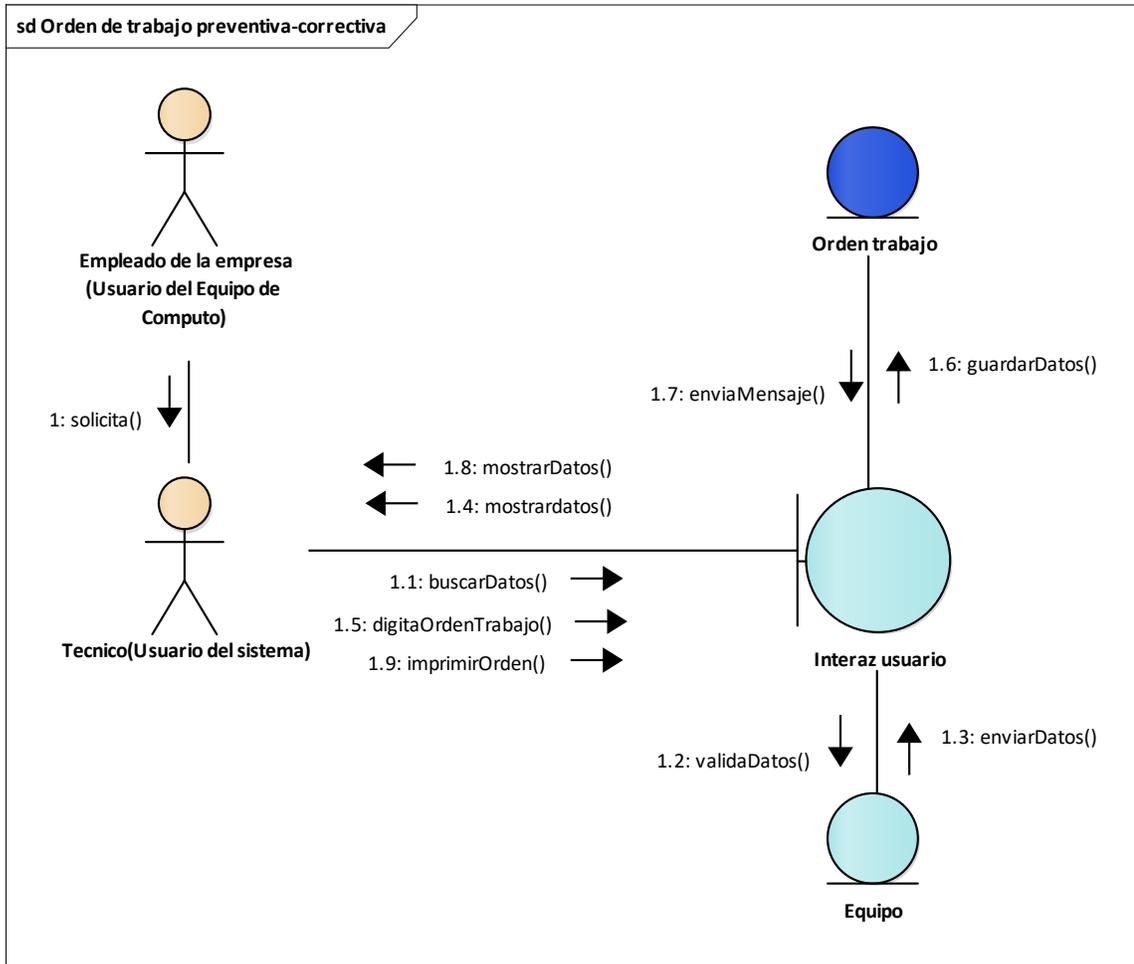


Ilustración 31 Diagrama Colaboración OT Correctivo/preventivo

Orden de trabajo mantenimiento fuera

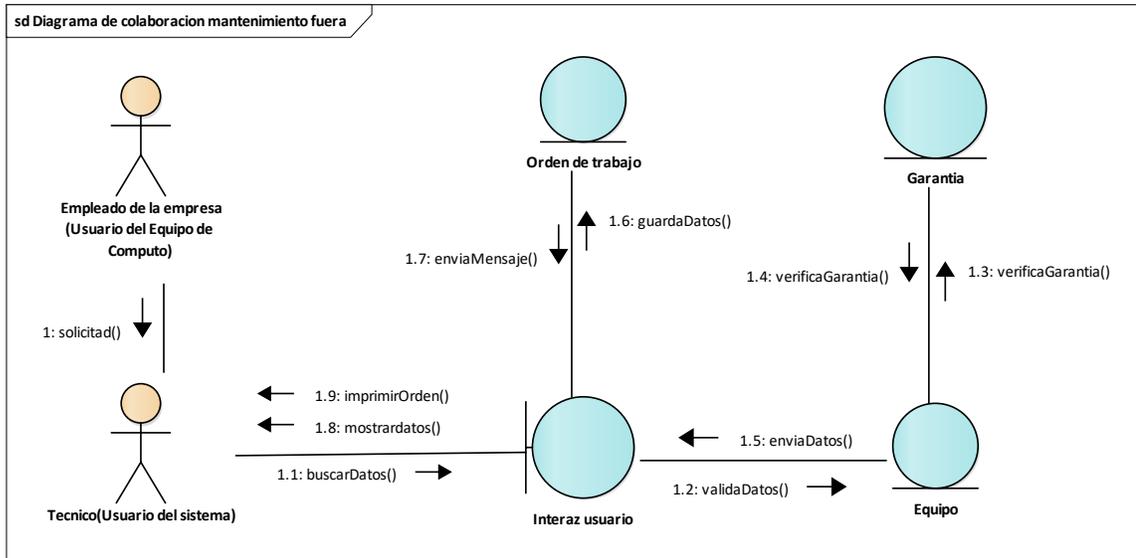


Ilustración 32 Diagrama Colaboración OT mant.. Fuera

Finalización de orden de trabajo

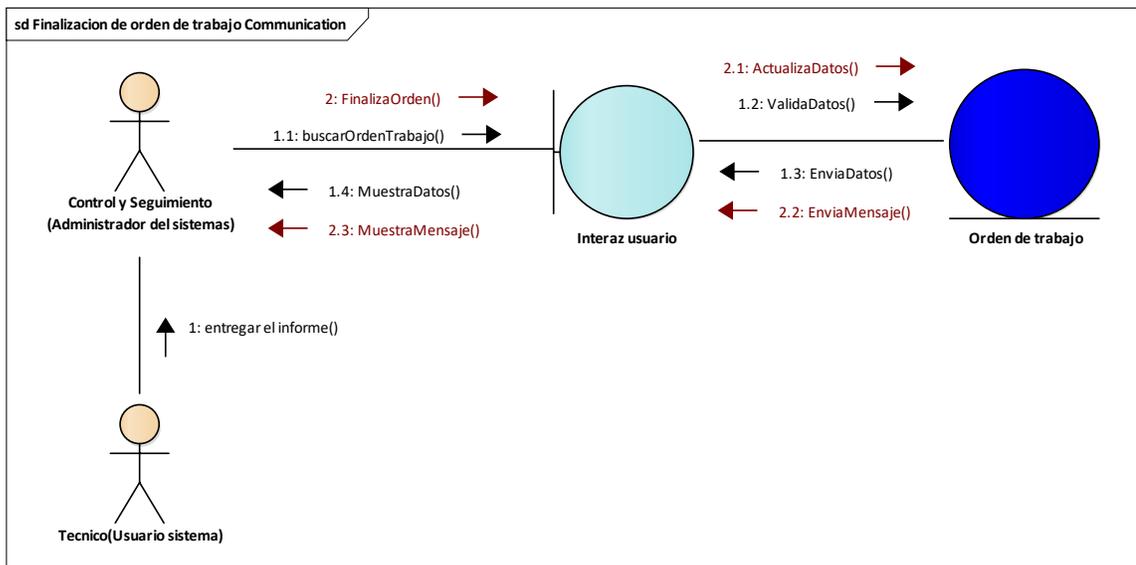


Ilustración 33 Diagrama Colaboración OT Finalización de orden

Gestión de equipo

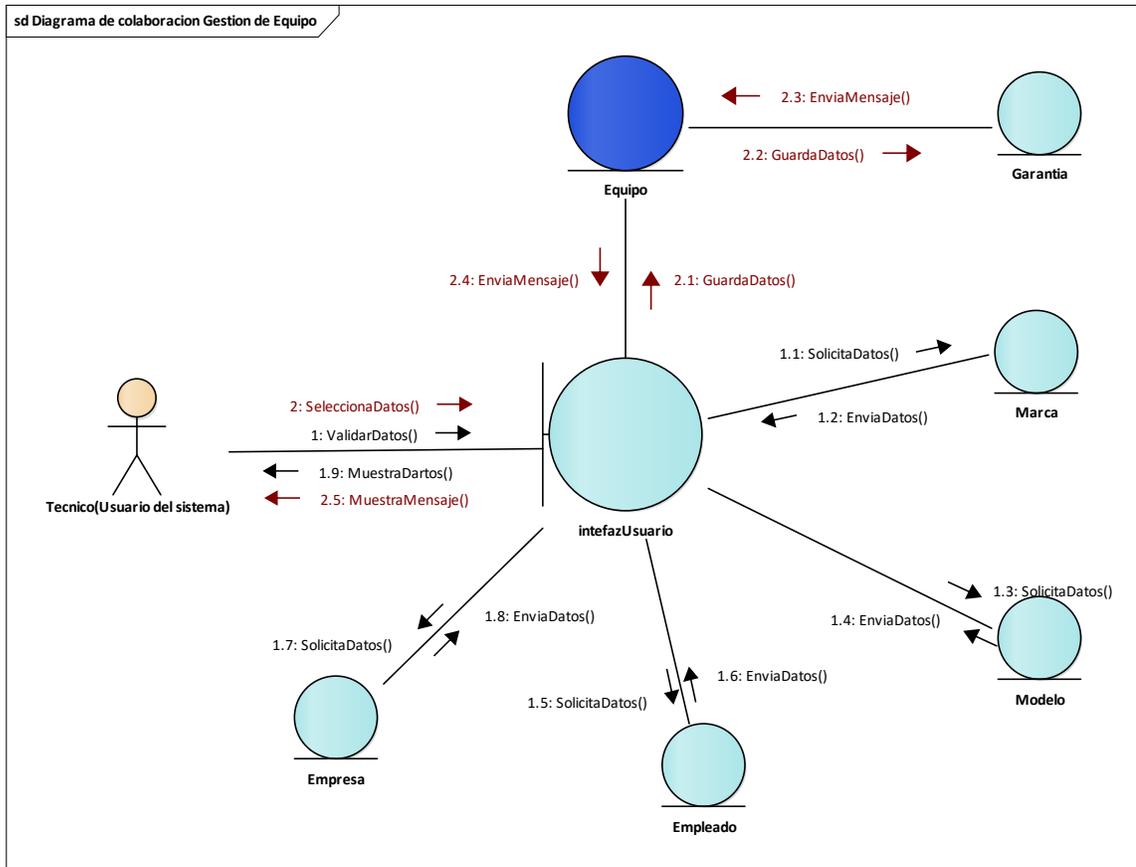


Ilustración 34 Diagrama Colaboración Equipos

Gestión de accesorios

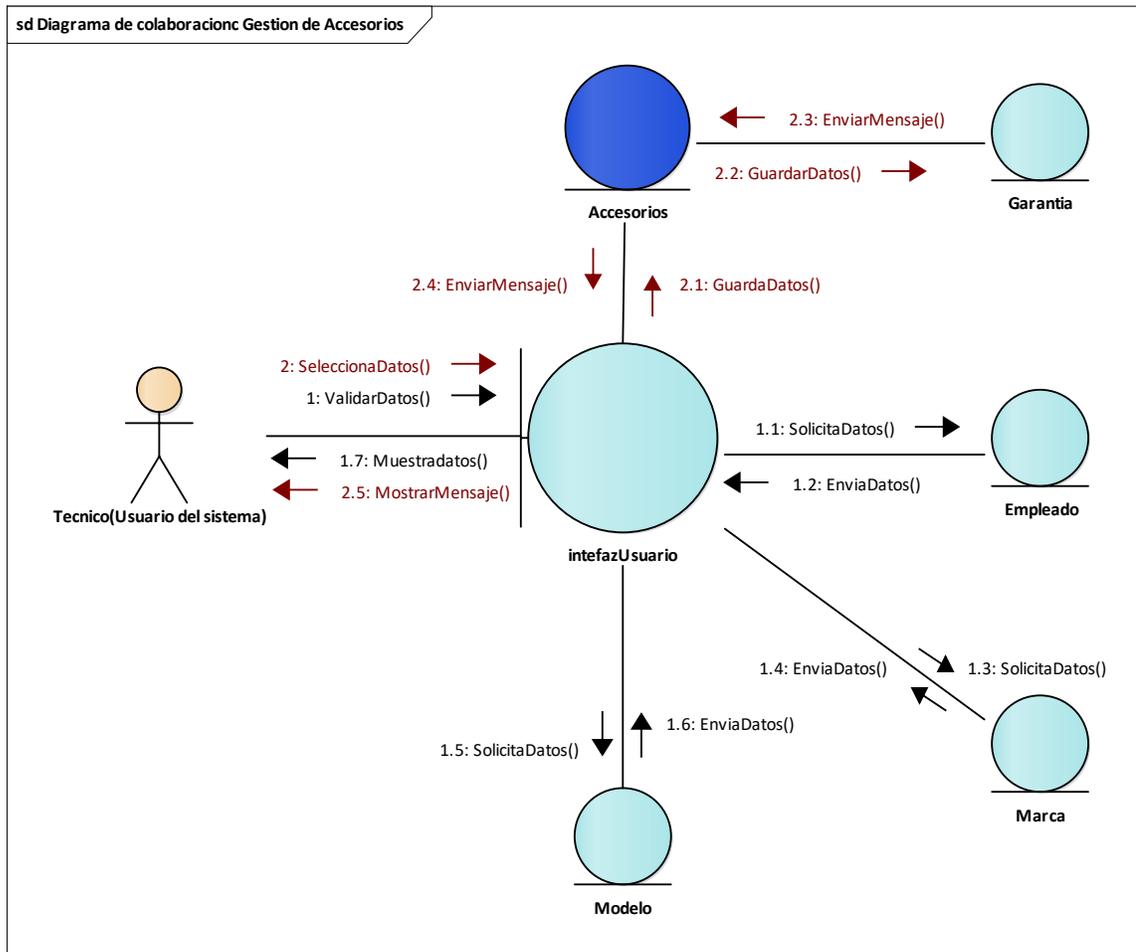


Ilustración 35 Diagrama Colaboración Accesorios



10. Fase de construcción

Una vez definido los requerimientos se empieza la fase de construcción en esta fase se da énfasis a dos disciplinas, análisis y diseño e implementación y pruebas.

Análisis y diseño: como indica la metodología RUP esta disciplina refinara todos los casos de uso según los requerimientos.

10.1. Diagrama de clase

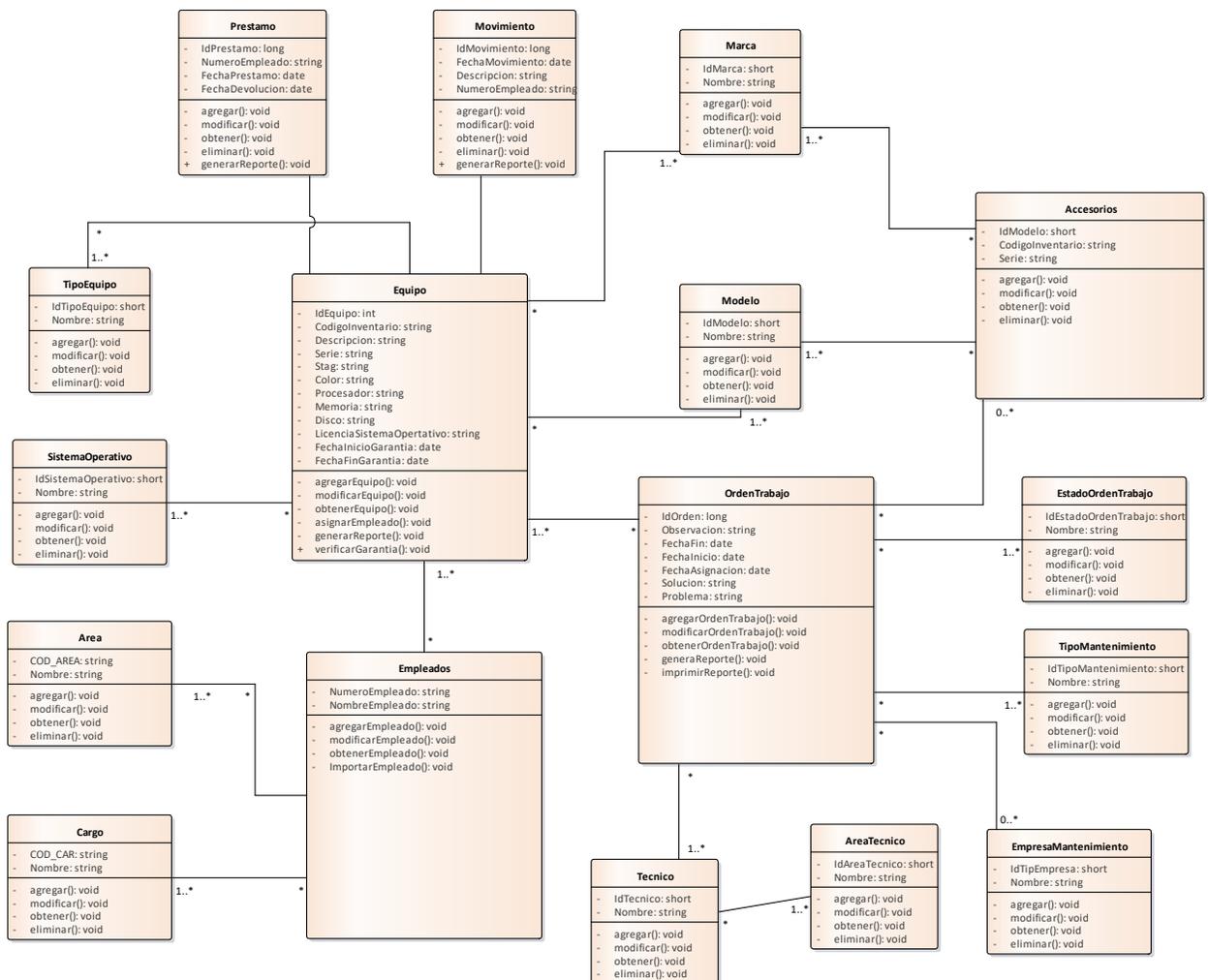


Ilustración 36 Diagrama de clases

10.2. Diagrama de secuencia

Gestión de orden de Trabajo

Orden de trabajo asignación / reasignación

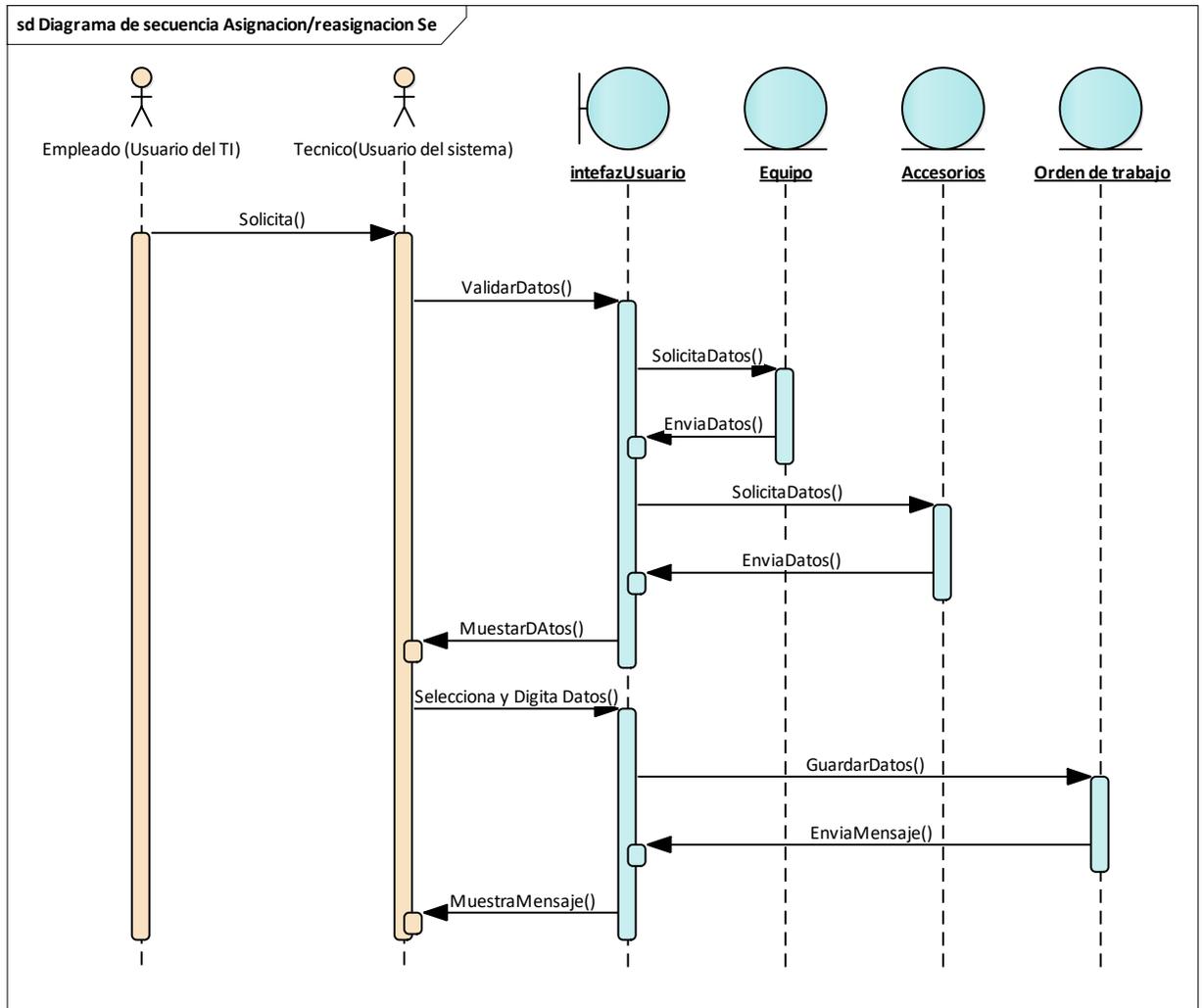


Ilustración 37 Diagrama Secuencia OT Asignación/Reasignación

Mantenimiento Preventivo / Correctivo

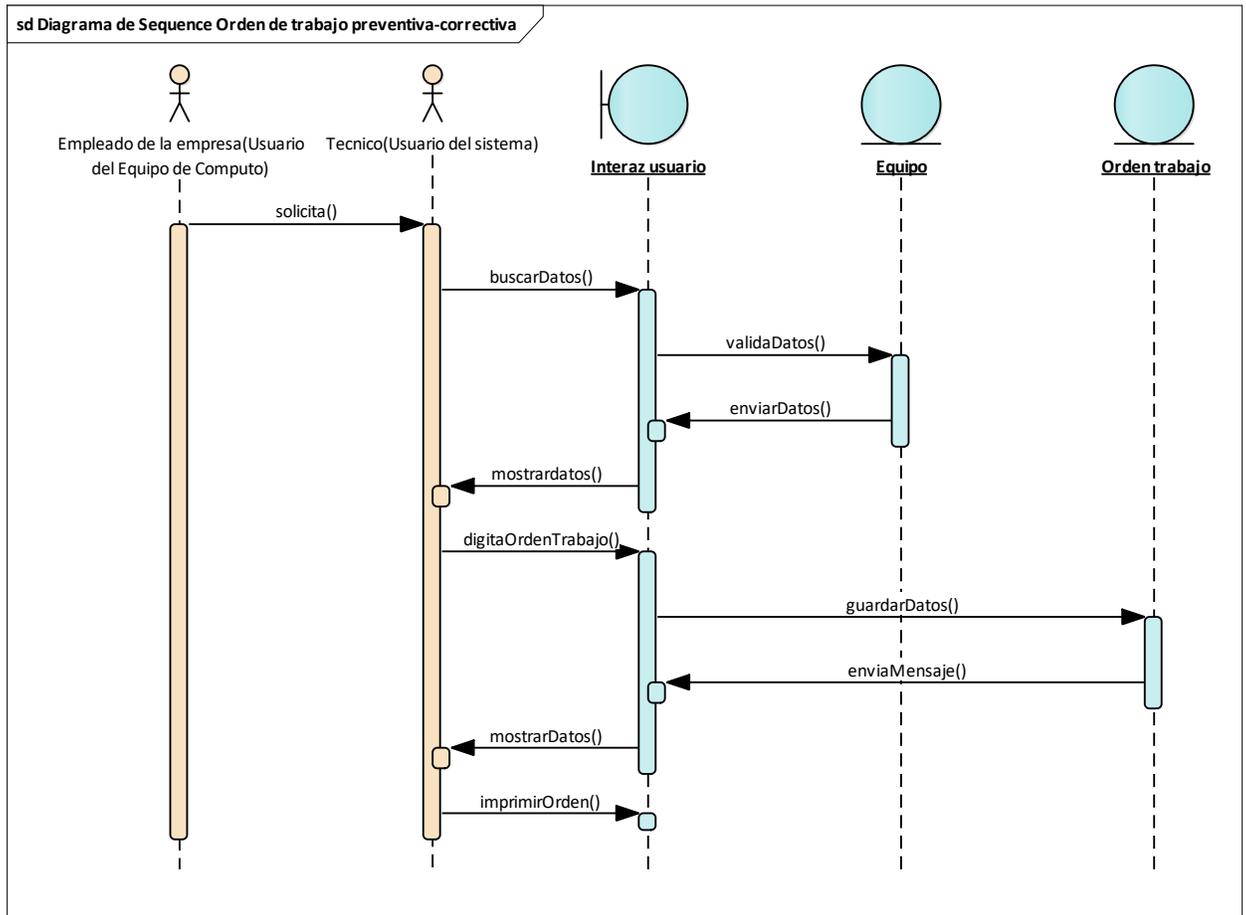


Ilustración 38 Diagrama Secuencia OT Preventivo/Correctivo

Mantenimiento fuera

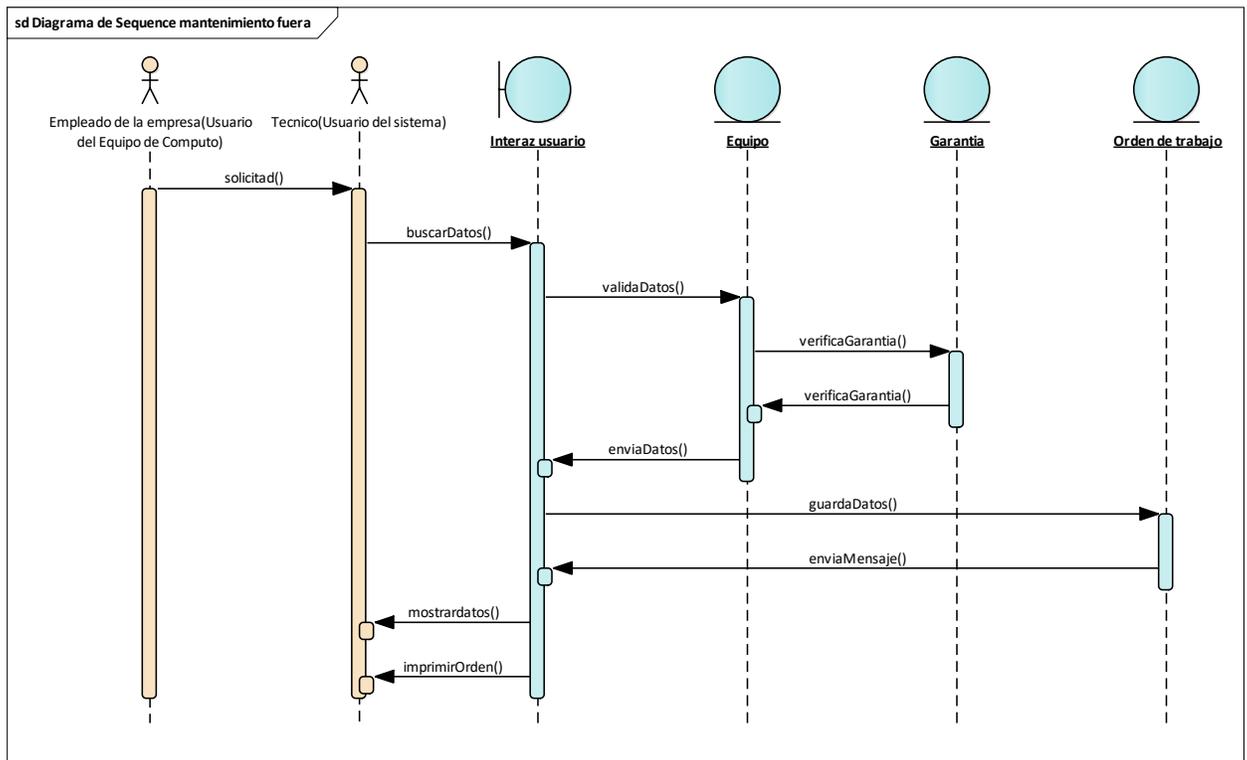


Ilustración 39 Diagrama Secuencia OT Mant. Fuera

Finalización de orden de trabajo

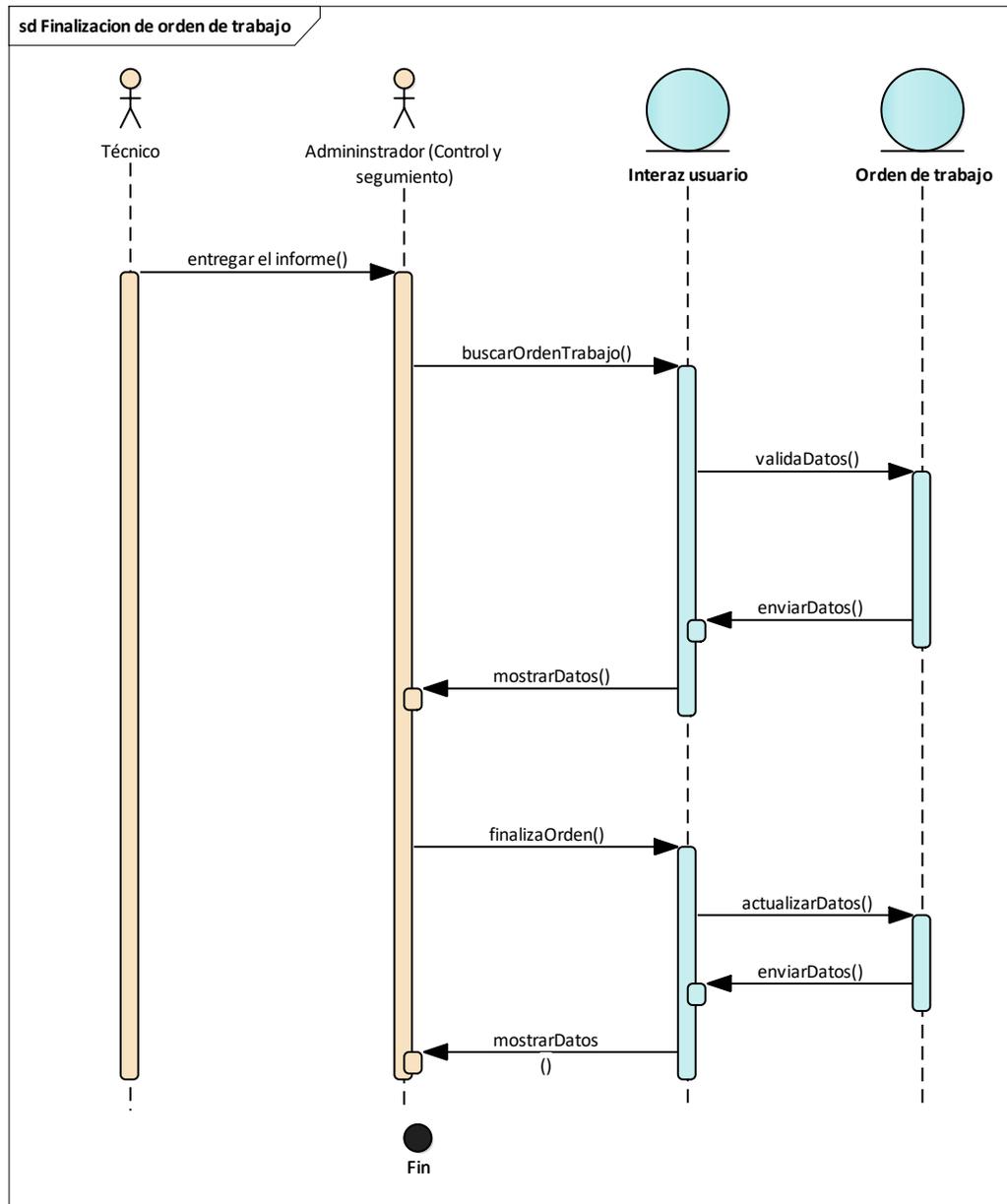


Ilustración 40 Diagrama secuencia OT Finalizar orden

Gestión de Equipo

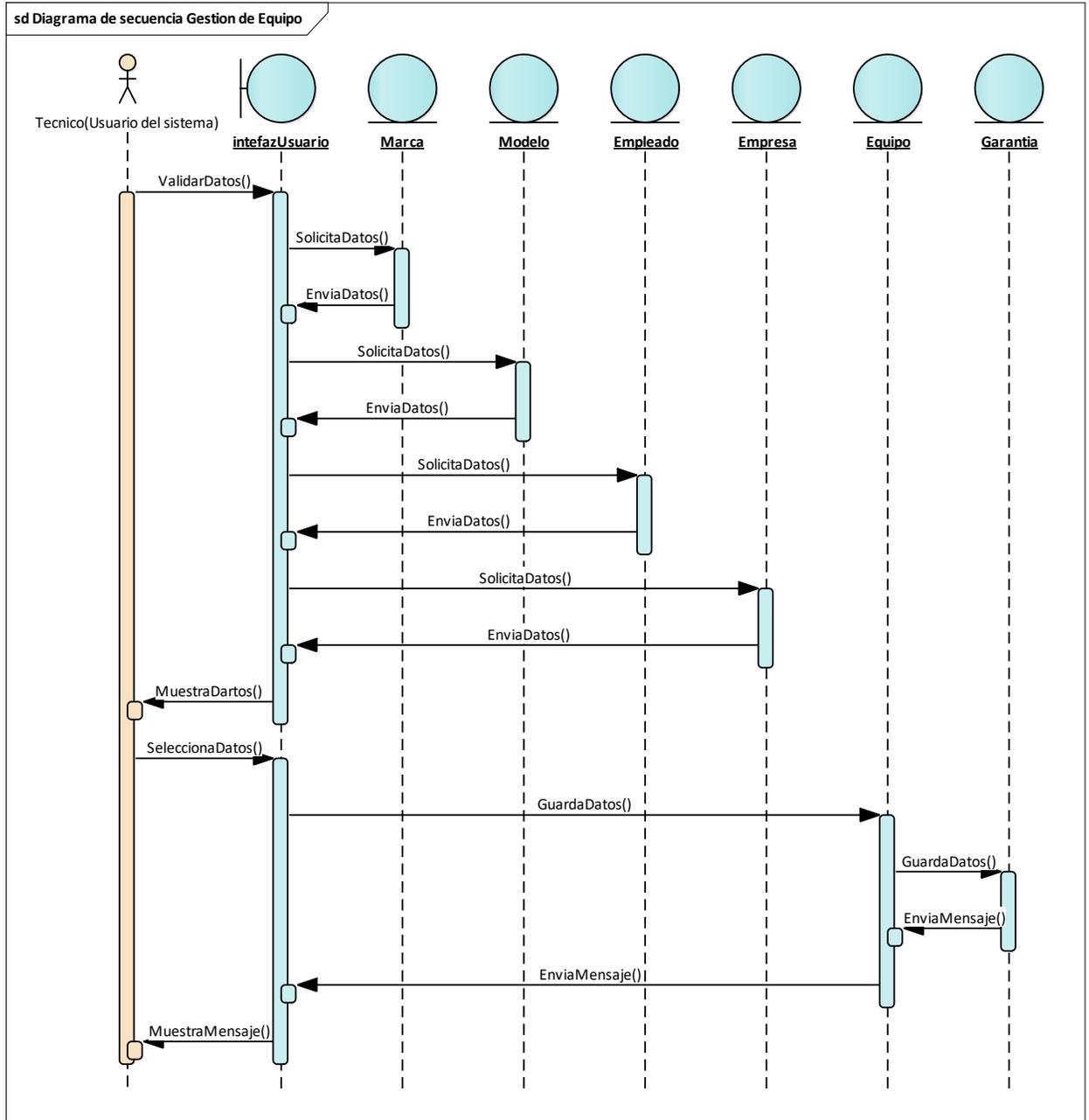


Ilustración 41 Diagrama de secuencia Equipo

Gestión de accesorios

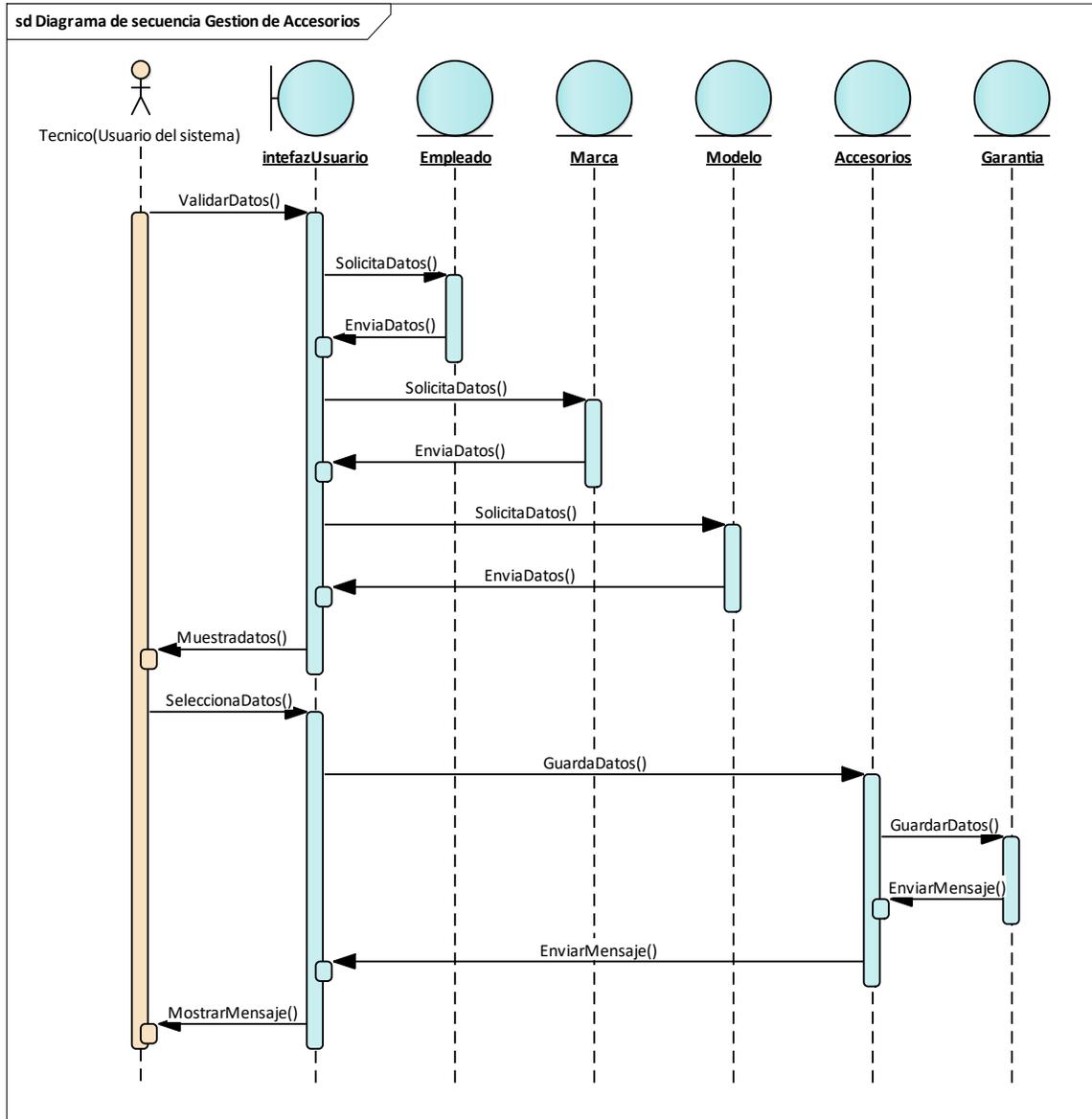


Ilustración 42 Diagrama de Secuencia Accesorios

10.3. Diagrama entidad relación

Al terminar el análisis el resultado del diagrama entidad relación

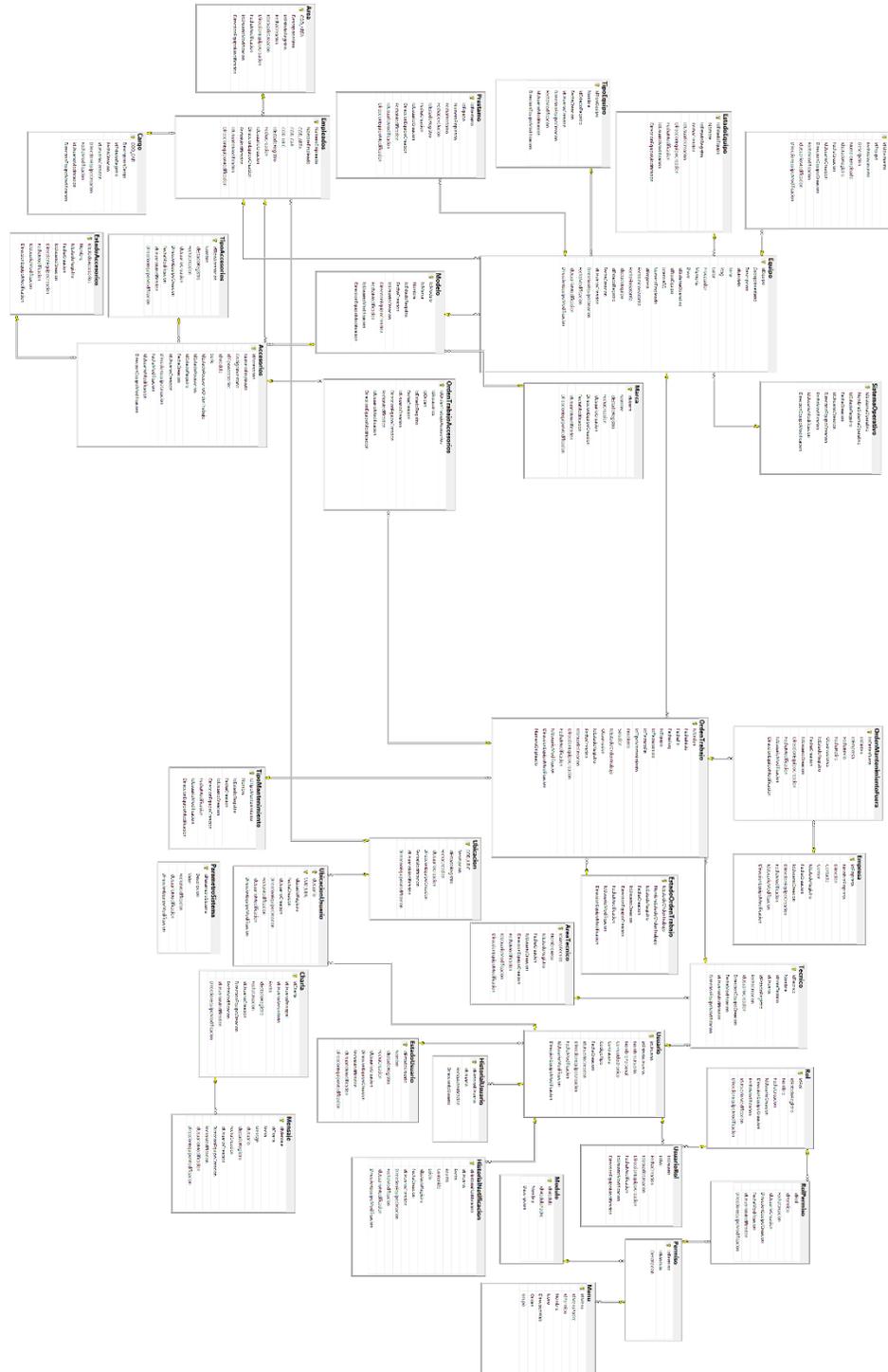


Ilustración 43 Diagrama entidad relación

10.4. Lista de riesgos

La siguiente lista muestra los posibles riesgos que tendrá el software SCADI

Dependencia con otra Base de Datos:

- Esta aplicación necesitará tablas de otra Base de Datos ya implementadas en la institución. Por ejemplo: para saber el personal que hará uso de las TI se tomara datos de la tabla “Empleados” que está en una Base de Datos externa a la del proyecto.
- Incompatibilidad con navegadores de Internet y configuraciones específicas en máquinas cliente.
- Falta de compromiso del personal hacia el proyecto
- Falta de recursos para completar el proyecto.

Plan de mitigación:

- Para el caso de la dependencia con otra Base de Datos, se propone hacer una copia de la tabla en el esquema que utiliza la aplicación.
- Se acepta el riesgo de falta de recursos para completar el proyecto, se trabaja con lo que esté disponible en el momento.

10.5. Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema SCADI a alto nivel se puede definir que posee tres componentes principales descrito en el siguiente diagrama de componente.

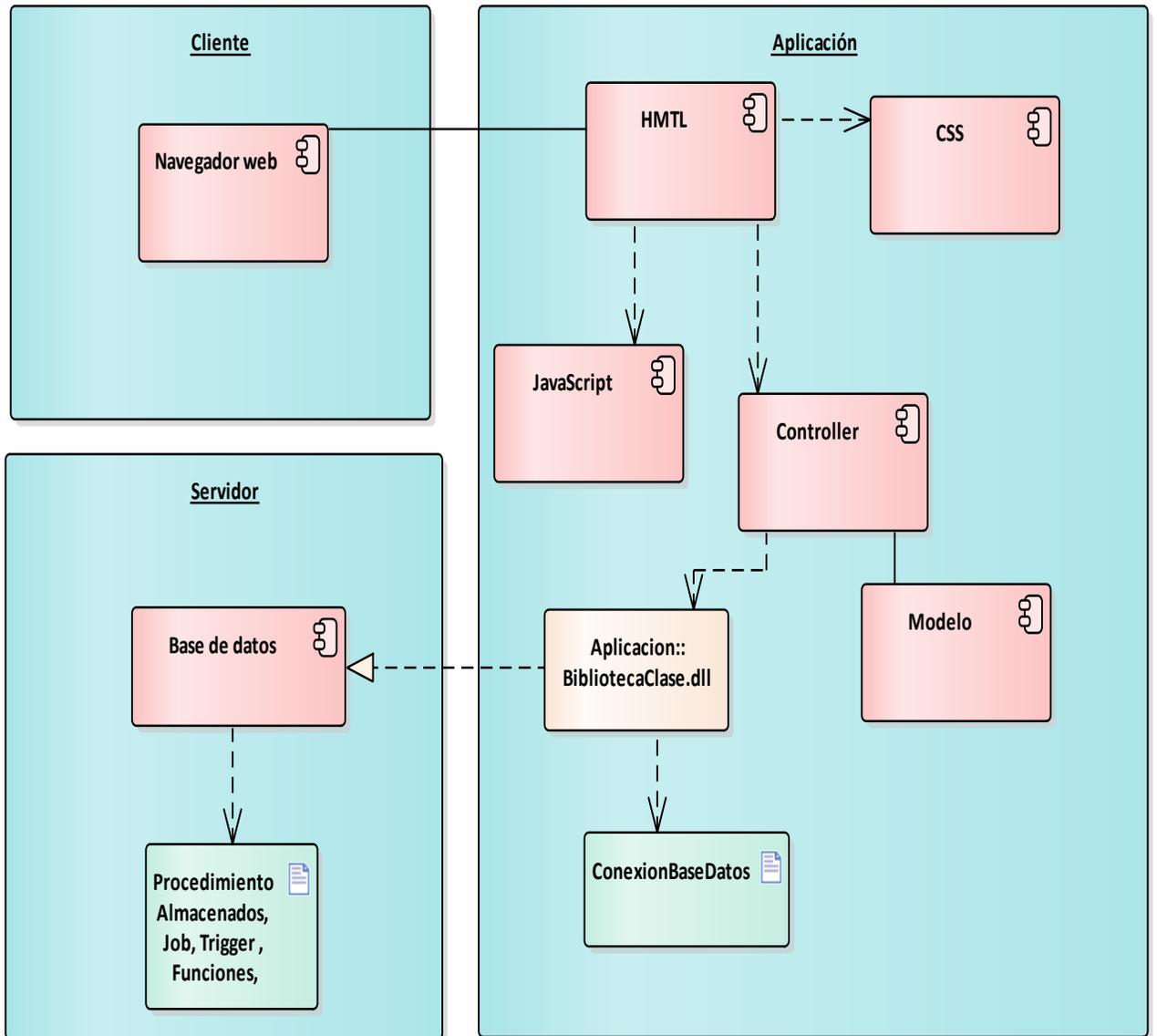


Ilustración 44 Arquitectura Sistema

10.6. Diagrama de componente

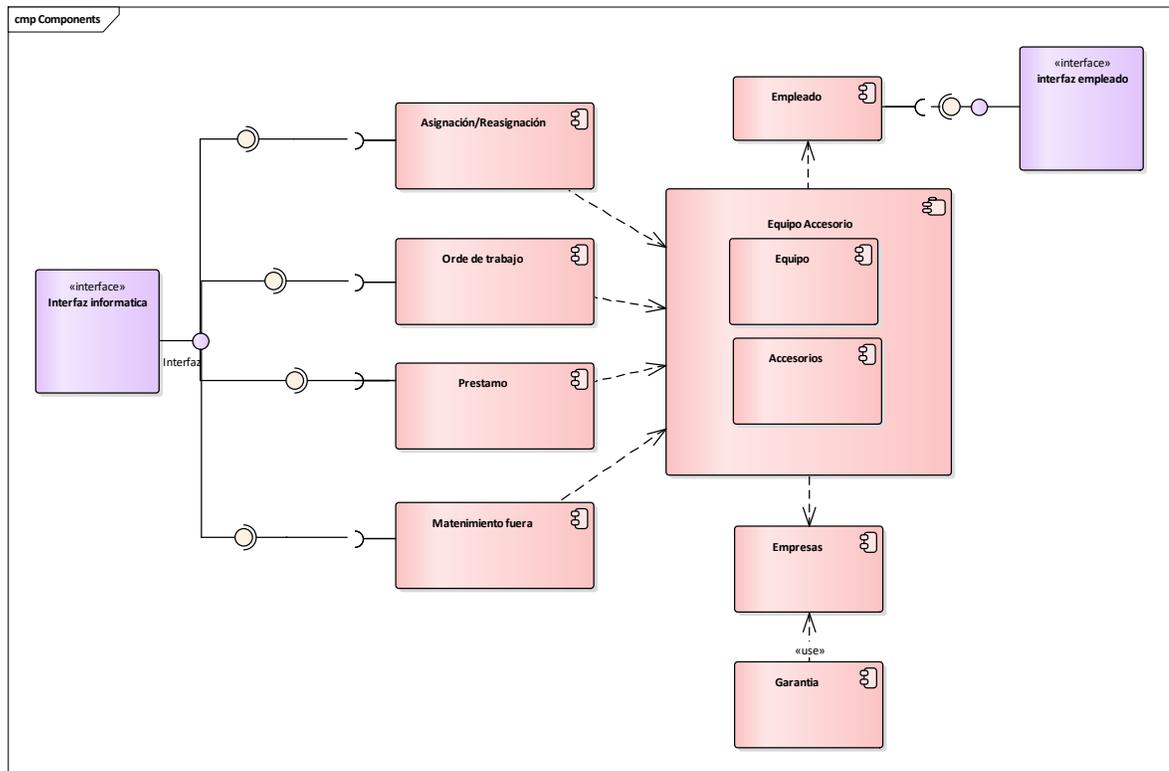


Ilustración 45 Diagrama de componente

10.7. Diseño de interfaz

10.7.1. Acceso a la aplicación

Para poder acceder a la aplicación "SCADI.v2" se debe de utilizar un navegador web colocando la "URL" donde está publicado la aplicación.

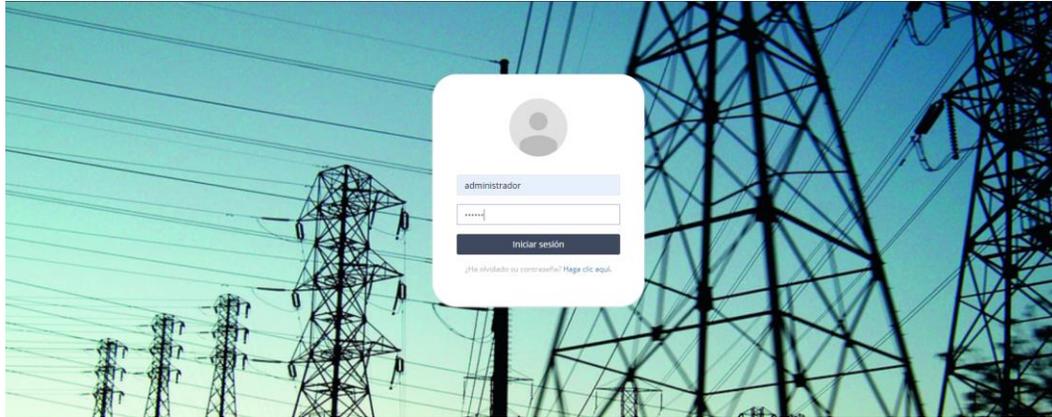


Ilustración 46 Pantalla de autenticación

Para poder desplazarse en todo el sistema se debe de navegar usando el menú.

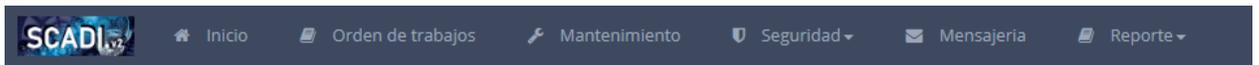


Ilustración 47 Menú de navegación del sistema.

Pantalla de equipo

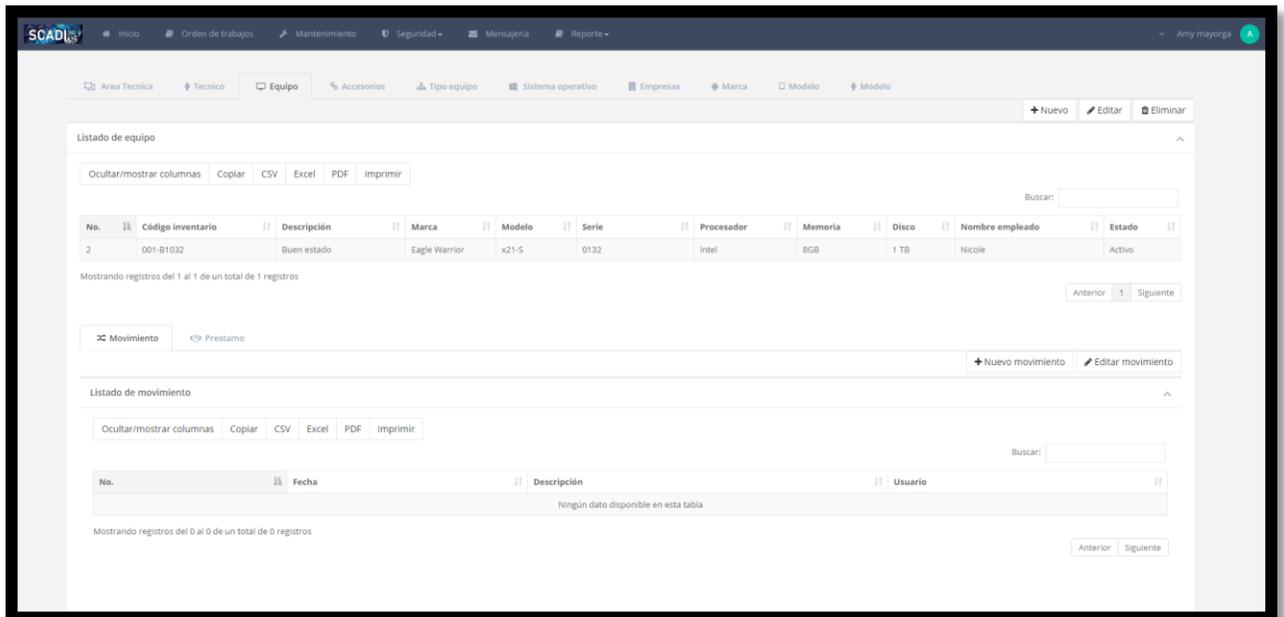


Ilustración 48 Pantalla de administración de equipo

10.7.2. Arquitectura del Sistema.

El “SCADI.v2” se trabajó bajo el esquema MVC, pero se utilizaron proyecto auxiliar para el mejor manejo de la información.

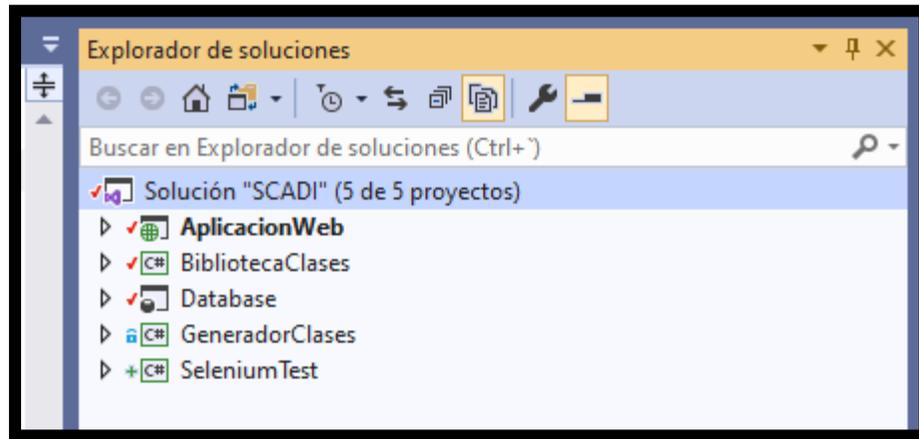


Ilustración 49 Proyectos del sistema.

Como se puede observar en la “Ilustración 49” el sistema contiene 3 proyectos cuales son:

AplicacionWeb

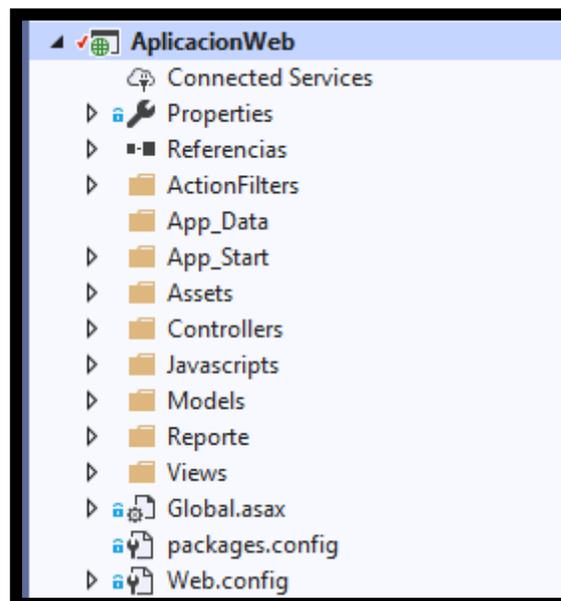


Ilustración 50 Estructura Aplicación Web

Es proyecto contiene la estructura MVC de un proyecto asp.net aquí esta las vista, script, cadena de conexión y lógica del negocia del proyecto.

BibliotecaClases

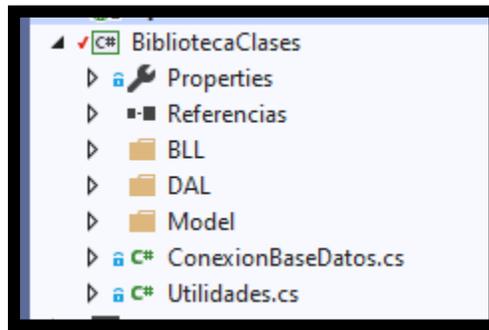


Ilustración 51 Estructura Proyecto Biblioteca de clases

Este proyecto es el encargado de manejar el acceso de datos entre la aplicación web y la base de datos como se muestra en la “Ilustración 51” este proyecto cuenta con tres capas **BLL** (Business Logic Layer), **DAL** (Data Access Layer), **Model**.

La capa **Modelo** es el encargado de reflejar la estructura de la base de datos. Es decir que son Modelos con los campos de la Base de datos

```

EmpleadosBase.cs
BibliotecaClases

4 {
5     1 referencia
6     public abstract class EmpleadosBase
7     {
8         private String _NumeroEmpleado;
9         private String _NombreEmpleado;
10        private String _COD_CC;
11        private String _COD AREA;
12        private String _COD_CAR;
13        private String _COD_TE;
14        private DateTime? _FechaCreacion;
15        private Int16? _IdUsuarioCreacion;
16        private String _DireccionEquipoCreacion;
17        private DateTime? _FechaModificacion;
18        private Int16? _IdUsuarioModificacion;
19        private String _DireccionEquipoModificacion;
20
21        12 referencias
22        public String NumeroEmpleado...
23
24        10 referencias
25        public String NombreEmpleado...
26
27        3 referencias
28        public String COD_CC...
29
30        3 referencias
31        public String COD AREA...
32
33        3 referencias
34        public String COD_CAR...
35
36        3 referencias
37        public String COD_TE...
38
39        5 referencias
40        public DateTime? FechaCreacion...
41
42        5 referencias
43        public Int16? IdUsuarioCreacion...
44
45        5 referencias
46        public String DireccionEquipoCreacion...
47
48        5 referencias
49        public DateTime? FechaModificacion...
50
51        5 referencias
52        public Int16? IdUsuarioModificacion...
53
54        5 referencias
55        public String DireccionEquipoModificacion...
56
57        5 referencias
58        public String DireccionEquipoModificacion...
59
60        5 referencias
61        public String DireccionEquipoModificacion...
62
63        5 referencias
64        public String DireccionEquipoModificacion...
65
66        5 referencias
67        public String DireccionEquipoModificacion...
68
69        5 referencias
70        public String DireccionEquipoModificacion...
71
72        5 referencias
73        public String DireccionEquipoModificacion...
74
75        5 referencias
76        public String DireccionEquipoModificacion...
77
78        5 referencias
79        public String DireccionEquipoModificacion...
80    }
    
```

Ilustración 52 Modelo de empleados

Como se observa en la “Ilustración 52” es un modelo del sistema, hay que aclarar que estos modelos se utilizan para manejar los resultados cuando accedemos a la base de datos.

La capa **DAL** es la encargada de comunicar la base de datos con el sistema y, esta contiene las funciones básicas o específicas que son utilizadas en el sistema, por ejemplo, las funciones de CRUD (create, read, update, delete).

```

1 referencia
public SqlDataReader FiltrarEmpleadosxId(
    String NumeroEmpleado
)
{
    try
    {
        SqlParameter[] ArrParametro = new SqlParameter[] {
            new SqlParameter("@NumeroEmpleado", SqlDbType.NVarChar)
        };

        ArrParametro[0].Value = NumeroEmpleado;

        this._Conexion.AbrirConexion();
        this._DataReader = this._Conexion.FiltrarRegistro("FiltrarEmpleadosxId", ArrParametro, true, null);
        return this._DataReader;
    }
    catch (Exception)
    {
        return null;
    }
}
    
```

Ilustración 53 Función de capa DAL de empleado

Como se ve en la “ilustración 53”, esta es la encargada de ejecutar los procedimientos almacenados que se encuentran en la base de datos.

La capa **BLL** es la encargada de convertir lo que devuelve la capa **DAL** en objeto, para el fácil manejo de ellos es decir en un modelo o una lista de modelos

```

/// <summary>
/// Llena un objeto con la información de un registro de la tabla a través de su identificador clave
/// </summary>
/// <param name="NumeroEmpleado">NumeroEmpleado</param>
/// <returns>Devuelve un objeto [Model.Empleados]</returns>
1 referencia
public Model.Empleados FiltrarEmpleadosxId(
    String NumeroEmpleado
)
{
    try
    {
        Model.Empleados ClaseObj = new Model.Empleados();
        SqlDataReader SqlDR = null;
        SqlDR = this._ClaseObj.FiltrarEmpleadosxId(
            NumeroEmpleado
        );
        this._Utilidades.InicializaClase(ClaseObj, SqlDR, true);
        SqlDR.Close();

        return ClaseObj;
    }
    catch (Exception)
    {
        return null;
    }
}
    
```

Ilustración 54 Función de capa BLL de empleado

Como se muestra en la “Ilustración 54”, esta convierte el resultado de la capa DAL en un modelo para el uso de este.

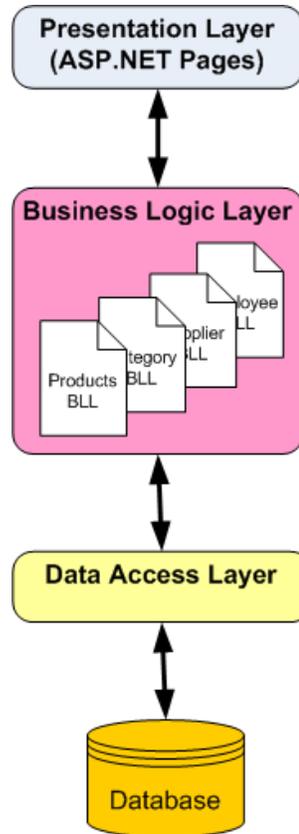


Ilustración 55 Flujo de datos del proyecto biblioteca de clases

Una manera sencilla de explicar el funcionamiento del proyecto de biblioteca de clases es con la “Ilustración 65”, al separar la conexión de datos con el proyecto de presentación, este se puede utilizar independientemente en otro proyecto, ya sea, de escritorio, web o una aplicación específica.

Database

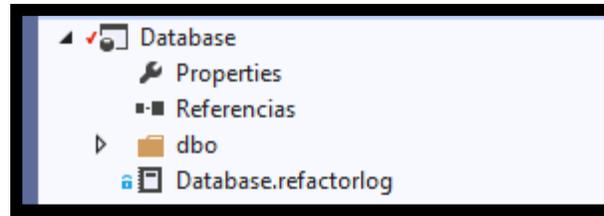


Ilustración 56 Proyecto Database

Este es un proyecto espejo de la base de datos, como se observa en la “ilustración 56”, esto ayuda a permitir llevar un mejor control de los cambios que se van haciendo en todo el proceso de desarrollo usando GIT o Azures para manejar el control de código fuente.

10.8. Pruebas de funcionalidad

Al ser este un sistema web, se pueden utilizar herramienta para poder hacer las pruebas de funcionalidad, en este proyecto se utilizó Selenium (2020) , que es un entorno de pruebas de software para aplicaciones basadas en la web.

Selenium (2020) permite automatizar las aplicaciones web con fines de prueba. Para ellos se necesita crear un proyecto de pruebas para automatizar cada prueba.

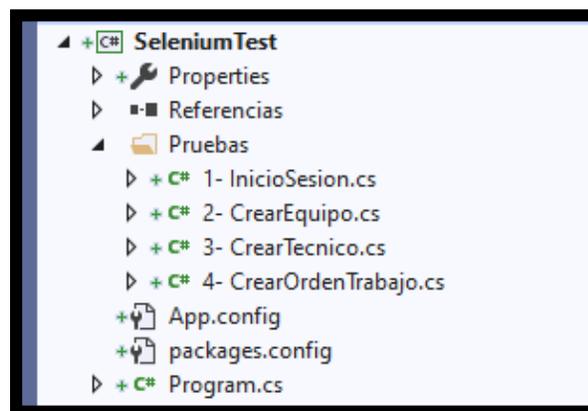


Ilustración 57 Proyecto SeleniumTest

Una vez creada la prueba se ejecuta y nos da como resultado el tiempo total de duración de prueba

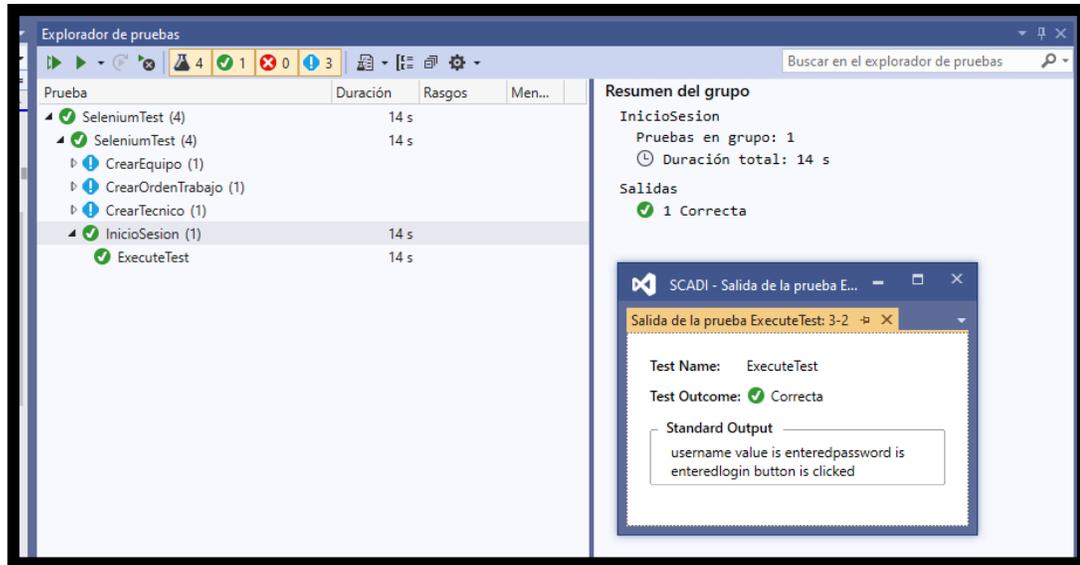


Ilustración 58 Resultado selenium -Inicio Sesion

Esto se hace para cada una de las pruebas, aquí un resumen de cada prueba con su finalidad y resultado.

Caso de prueba	
ID :	001-PF
Descripción:	Validación de los datos de usuario y contraseña para iniciar sesión al sistema.
Área funcional	Login
Requerimientos de ambiente de prueba	
Visual Studio (Selenium)	
Funcionalidad/Características	Datos y acciones de entrada
Se probaron el inicio de sesión repetida veces para probar la funcionalidad y seguridad del sistema.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir visual studio 2. Ejecutar el proyecto "SeleniumTest" 3. Seleccionar la prueba "InicioSesion" 4. Cambiar los datos de entrada de usuario y contraseña 5. Ejecutar la prueba 6. Ver el resultado.
Resultado:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usando la credenciales correcta se pueda iniciar sesión 2. Usando la credenciales incorrecta no se pueda iniciar sesión 	

Tabla 23 Prueba de inicio de sesión

Caso de prueba	
ID :	002-PF
Descripción:	Validar datos de inserción de datos de equipo nuevo
Área funcional	Modulo Mantenimiento- catalogo equipo
Requerimientos de ambiente de prueba	
Visual Studio (Selenium)	
Funcionalidad/Características	Datos y acciones de entrada
Se probaron la inserción de datos repetidas veces en el catálogo de equipos, para probar la funcionalidad de esta ventana	1. Abrir visual studio 2. Ejecutar el proyecto "SeleniumTest" 3. Seleccionar la prueba "CrearEquipo" 4. Cambiar los datos de entrada de equipo 5. Ejecutar la prueba 6. Ver el resultado.
Resultado:	
1. Usando los datos correcto, se guardan exitosamente los datos del equipo 2. Usando datos incorrectos, no se insertan los datos	

Tabla 24 Prueba crear equipo

Caso de prueba	
ID :	003-PF
Descripción:	validar datos de inserción en la ventana de técnicos
Área funcional	Módulo Mantenimiento - catalogo técnico
Requerimientos de ambiente de prueba	
Visual Studio (Selenium)	
Funcionalidad/Características	Datos y acciones de entrada
Se probaron la inserción de datos repetidas veces en el catálogo de técnico para probar la funcionalidad de esta ventana	1. Abrir visual studio 2. Ejecutar el proyecto "SeleniumTest" 3. Seleccionar la prueba "CrearTecnico" 4. Cambiar los datos de entrada del técnico 5. Ejecutar la prueba 6. Ver el resultado.
Resultado:	
1. Usando los datos correcto, se guardan exitosamente los datos del técnico 2. Usando datos incorrectos, no se inserta los datos	

Tabla 25 Prueba crear técnico

Descripción de la prueba	
ID :	004-PF
Descripción:	validar datos de inserción de orden de trabajo
Área funcional	Módulo actividades - generar orden de trabajo
Requerimientos de ambiente de prueba	
Visual Studio (Selenium)	
Funcionalidad/Características	Datos y acciones de entrada
Se probaron la inserción de datos repetidas veces en la ventana generar orden de trabajo para probar la funcionalidad de esta ventana	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir visual studio 2. Ejecutar el proyecto "SeleniumTest" 3. Seleccionar la prueba "CrearOdenTrabajo" 4. Cambiar los datos de entrada de la orden 5. Ejecutar la prueba 6. Ver el resultado.
Resultado:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usando los datos correcto, se guardan exitosamente la orden de trabajo 2. Usando datos incorrectos, no se inserta los datos 	

Tabla 26 Prueba crear orden de trabaj

10.9. Prueba de seguridad

El software OWASP es un scanner de aplicación que permite hacer pruebas de seguridad y vulnerabilidad del sistema y sus datos ZAP (2020).

ZAP (2020), este software nos permitirá hacer pruebas de seguridad en el sistema, por lo que posee herramienta para hacer ataque **DDoS** (Distributed Denial of Service) es un intento malicioso de interrumpir el tráfico normal de un servidor, un servicio o una red sobrecargando el destino o su infraestructura circundante con una ola de tráfico de Internet (IBM CLOUD).

Processed	Method	URI	Flags
	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=ZAP&TxbombreUsuarioRecuperar=ZAP	Seed
	GET	http://localhost2008/robots.txt	Seed
	GET	http://localhost2008/itemap.xml	Seed
	GET	http://localhost2008/Assets	Seed
	GET	http://localhost2008/Assets/Fonts	Seed
	GET	http://localhost2008/Assets/Fonts/font-awesome	Seed
	GET	http://localhost2008/Assets/Fonts/font-awesome/css	Seed
	GET	http://localhost2008/Assets/Fonts/font-awesome/css/font-awesome.css	Seed
	GET	http://localhost2008/Assets/Images	Seed

Ilustración 59 Software OWASP 1

id	Req. Timestamp	Resp. Timestamp	Method	URL	Code	Reason	RTT	Size Resp. H.	Size Resp. B.
1888	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=htp%3A%2F%2Fwww.google.com%3A80%2Fsearch%3Fq%3DOWASP%2520ZAP&TxbombreUsuario=	200	OK	3 ms	310 bytes	16,201 bytes
1889	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=www.google.com%2F&TxbombreUsuario=ZAP&TxbombreUsuarioRecuperar=ZAP	200	OK	3 ms	310 bytes	16,201 bytes
1891	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=www.google.com%3A80%2F&TxbombreUsuario=ZAP&TxbombreUsuarioRecuperar=ZAP	200	OK	3 ms	310 bytes	16,201 bytes
1892	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=www.google.com%3A80%2F&TxbombreUsuario=ZAP&TxbombreUsuarioRecuperar=ZAP	200	OK	3 ms	310 bytes	16,201 bytes
1893	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=www.google.com%3A80%2Fsearch%3Fq%3DOWASP%2520ZAP&TxbombreUsuario=ZAP&TxbombreUsuario=	200	OK	3 ms	310 bytes	16,201 bytes
1894	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=www.google.com%3A80%2Fsearch%3Fq%3DOWASP%2520ZAP&TxbombreUsuario=ZAP&Txbombr=	200	OK	2 ms	310 bytes	16,201 bytes
1895	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=htp%3A%2F%2Fwww.google.com%2F&TxbombreUsuarioRecuperar=ZAP	200	OK	2 ms	310 bytes	16,201 bytes
1896	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=htp%3A%2F%2Fwww.google.com%3A80%2F&TxbombreUsuarioRecuperar=	200	OK	4 ms	310 bytes	16,201 bytes
1897	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=htp%3A%2F%2Fwww.google.com%3A80%2F&TxbombreUsuarioRecuperar=ZAP	200	OK	3 ms	310 bytes	16,201 bytes
1898	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=htp%3A%2F%2Fwww.google.com%2Fsearch%3Fq%3DOWASP%2520ZAP&	200	OK	3 ms	310 bytes	16,201 bytes
1899	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=htp%3A%2F%2Fwww.google.com%3A80%2Fsearch%3Fq%3DOWASP%252	200	OK	4 ms	310 bytes	16,201 bytes
1900	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=www.google.com%2F&TxbombreUsuarioRecuperar=ZAP	200	OK	3 ms	310 bytes	16,201 bytes
1901	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=www.google.com%3A80%2F&TxbombreUsuarioRecuperar=ZAP	200	OK	2 ms	310 bytes	16,201 bytes
1902	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=www.google.com%2F&TxbombreUsuarioRecuperar=ZAP	200	OK	3 ms	310 bytes	16,201 bytes
1903	21/8/20 09:22:50	21/8/20 09:22:50	GET	http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=www.google.com%2Fsearch%3Fq%3DOWASP%2520ZAP&TxbombreUsuar=	200	OK	2 ms	310 bytes	16,201 bytes

Ilustración 60 Software OWASP 2

Alerts (7)

- X-Frame-Options Header Not Set (5)
- X-Frame-Options Header Missing (2)
- Absence of Anti-CSRF Tokens (12)
- Server Leaks Information via "X-Powered-By" HTTP Response Header Field(s) (82)
- X-Apple-Version Response Header Scanner (12)
- X-Content-Type-Options Header Missing (28)
- Information Disclosure - Suspicious Comments (5)
- Timestamp Disclosure - Unix (15)

URL: http://localhost2008/77xiContrasena=ZAP&TxbombreUsuario=ZAP

Risk: ■ Medium

Confidence: Medium

Attack: X-Frame-Options

Evidence: CWE ID: 16, WASC ID: 15

Source: Passive (10020 - X-Frame-Options Header Scanner)

Description: X-Frame-Options header is not included in the HTTP response to protect against "clickjacking" attacks.

Other info:

Ilustración 61 Software OWASP 3

Mostraremos cada caso prueba de seguridad con su finalidad y resultado.

Caso de prueba	
ID :	001-PS
Descripción:	El objetivo de la prueba de seguridad contra ataque DDOS al login del sistema.
Área funcional	Login
Requerimientos de ambiente de prueba	
1. Software OWASP 2. Sistema web publicado en el ambiente de prueba	
Funcionalidad	Datos y acciones de entrada
Probar la seguridad de la aplicación ante ataque DDOS	1. Abrir Software OWASP 2. Configurar software con la dirección del sitio de prueba 3. Ejecutar ataque al sitio de prueba 4. Ver disponibilidad del sistema 5. Ver resultado
Resultado:	
1. Que la aplicación bloquee y resista el ataque DDOS	

Tabla 27 Prueba de ataque DDOS

Caso de prueba	
ID :	002-PS
Caso de Prueba :	Permiso del sistema
Descripción:	El objetivo de la prueba es verificar la configuraciones de los roles de usuarios del sistema.
Área funcional	Roles
Requerimientos de ambiente de prueba	
1. Software OWASP 2. Sistema web publicado en el ambiente de prueba	
Funcionalidad	Datos y acciones de entrada
El sistema bloquea la petición de un usuario, si éste no tiene configurado en su rol acceder a ese recurso.	1. Abrir Software OWASP 2. Configurar software con la dirección del sitio de prueba 3. Establecer el usuario y contraseña en el software 4. Ejecutar la prueba 5. Ver resultado
Resultado:	
1. Que el sistema web no permita al usuario acceder a un recurso que no está configurado en su rol.	

Tabla 28 Prueba roles y permisos



11. Fase de transición

Una vez terminada la fase de construcción, de forma consecutiva toman lugar la integración y preparación del entorno de producción, Realizado todo, se someten a pruebas sobre el sistema completamente integrado.

Según RUP en esta fase se garantiza el producto terminado y entrega a los usuarios finales.

11.1 Instalación del sistema

Requerimiento de software

- Internet information Services (IIS)
- .Net Framework 4.5.2

Para poder instalar el sistema SCADI necesitamos tener los archivos de la carpeta “/Sistema/SCADI” de copiado del disco de instalación

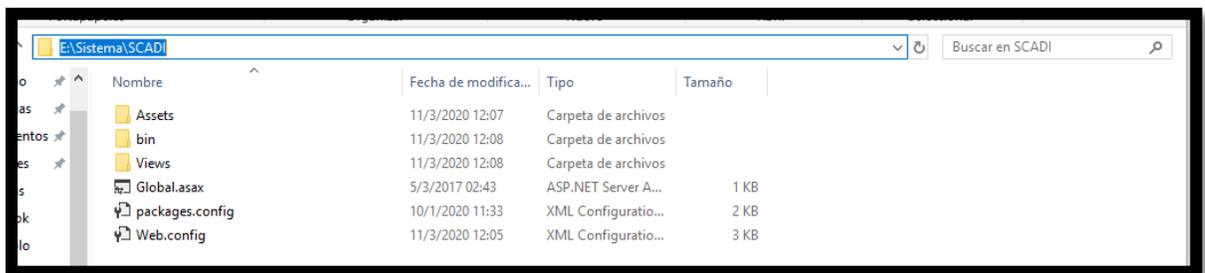


Ilustración 62 Carpeta instalación sistema

Paso 1 Debemos crear una carpeta donde copiaremos los archivos de instalación

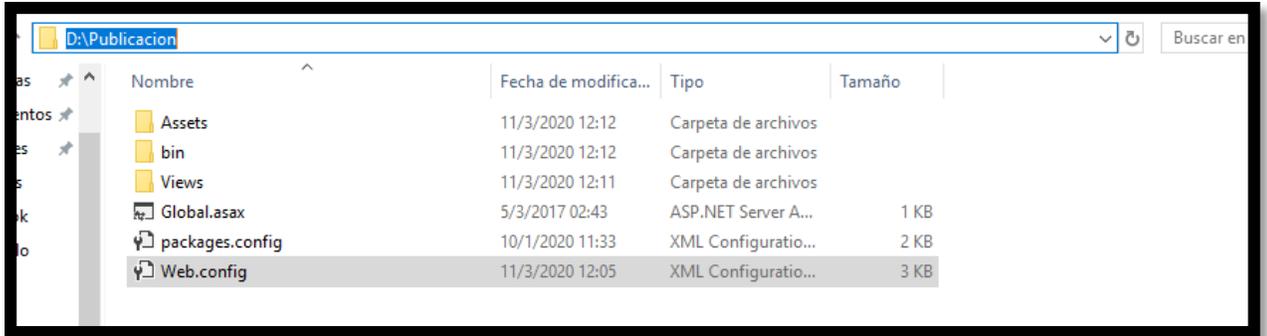


Ilustración 63 Carpeta de publicación del sistema

Paso 2 Debemos crear una aplicación web en el IIS. Clic derecho sobre “Sitios” y la opción “Agregar sitio web”

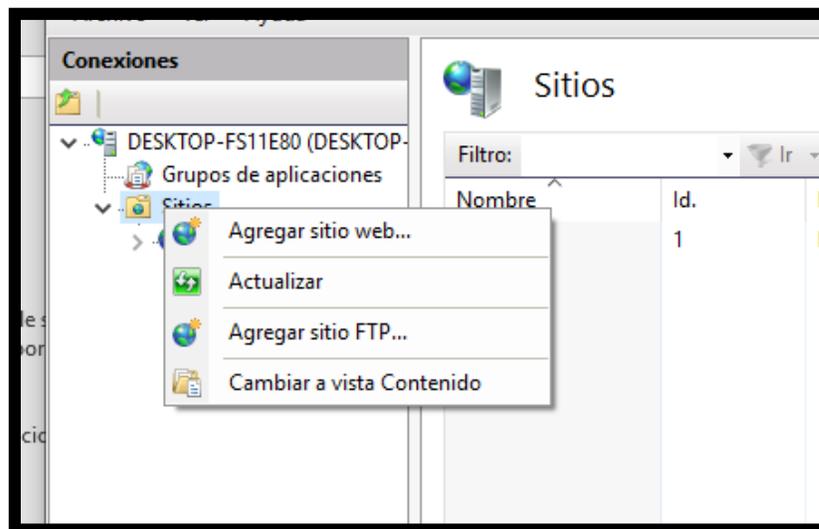


Ilustración 64 Nuevo sitio IIS

Completaremos el formulario, importante aclarar que, el campo “**Ruta de acceso física**” deber ser la carpeta que creamos en el paso 1.

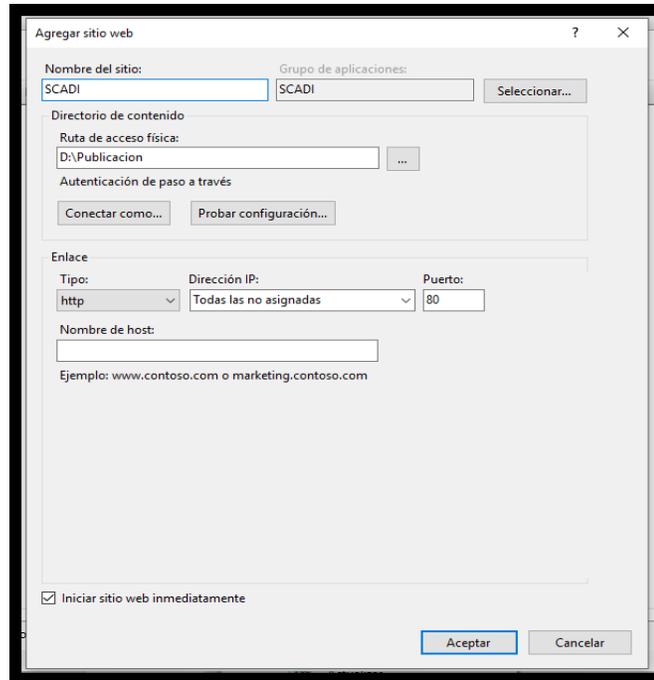


Ilustración 65 Propiedades sitio web IIS

Paso 3 Después modificaremos el archivo “**Web.config**” de la carpeta que creamos en el paso 1 con la configuración que tengamos en el servidor.



Ilustración 66 Archivo de configuración de base de datos

Una vez realizado todo este proceso se procede a la IP local del servidor con un navegador web como Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, entre otros.

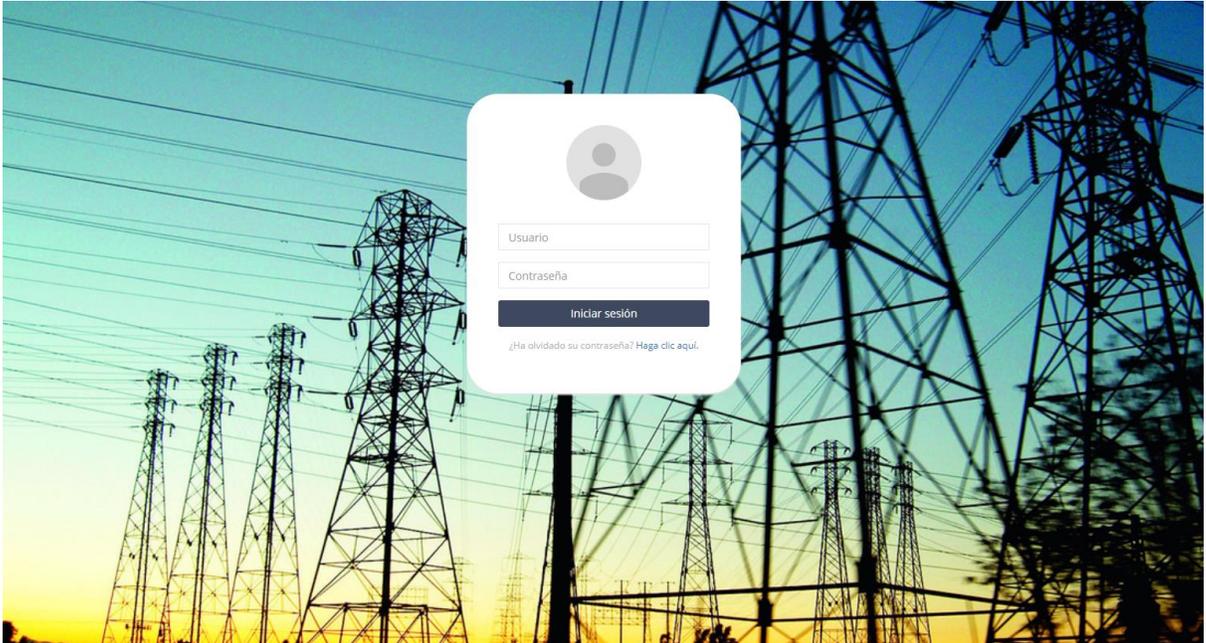


Ilustración 67 Sistema de web instalado

Y con esto tendríamos la aplicación web lista para las pruebas en el ambiente de producción.

11.2 Plan de Capacitación para el usuario final.

El presente plan es para dar a conocer al personal sobre la ejecución del Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad, a favor de agilizar el trabajo de esta área.

El sistema facilitara la realización de órdenes de trabajo, asignación de equipos y control de las actividades que se realizan en el área.

La duración de la capacitación será de dos días en las instalaciones de la empresa de electricidad; la capacitación debe de realizarse en la modalidad presencial dado que se necesita la opinión de los usuarios finales.

Los objetivos de este plan es generar capacitación al personal del área de informática de la empresa de electricidad para el manejo del Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad, Y de esta manera potenciar su capacidad en la elaboración de su trabajo.

A continuación, presentaremos la estructura del plan de capacitación.

Para el primer día de capacitación. Se detalla los temas a abordar, la duración y la modalidad, así como un breve resume de lo los temas a abordar.

Tema	Duración	Modalidad
Introducción	30 minutos	Presencial
Descripción de los módulos	1:30 horas	Presencial
Equipos	2 horas	Presencial
Ordene de trabajo	1:30 horas	Presencial
Reporte	1:00 hora	Presencial
Importar empleados	1:00 horas	presencial

Tabla 29 Duración capacitación usuario finales

En la introducción se abordarán los siguientes puntos:

- La presentación de los capacitadores.
- Objetivos del sistema.
- Objetivos de la capacitación.
- Presentación del sistema web SCADI.

Descripción de los módulos:

Introducción al sistema y descripción de sus módulos a los usuarios finales, aclaración de dudas acerca de lo abordado.

Equipos:

Se explicará cómo insertar, editar, reasignar y eliminar datos de los equipos; en la función equipos se introducirán las sub funciones que están relacionadas con la función equipos. Alguna de las sub funciones a explicar son:

- Sistemas operativos
- Tipo de quipo
- Empleado a que se le asigna el equipó, etc.

Orden de trabajo:



Se introducirá a los distintos tipos de órdenes de trabajo: asignación de equipo nuevo, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, mantenimiento fuera; los tipos de estado en una orden de trabajo, la selección de los accesorios que incluya la orden de trabajo, los tipos de áreas de trabajo y los técnicos de las áreas.

Reportes:

Se explicará al usuario final como generar un documento en Excel con la información que presenta la lista de las ventanas de orden de trabajo y equipos.

Importación de empleados:

Se explicará el proceso que se debe de realizar para la actualización de los empleados de la empresa, inserción datos de empleados que no están registrado en la tabla como empleados de la empresa y de los roles de permisos que tendrá cada tipo de usuario del sistema

Para realizar la capacitación, para abordar el contenido del primer día requerimos del auditorio de la empresa equipado con una data show, micrófonos y parlantes; para el segundo día se realizará en la oficina del área de sistemas para proceder a la capacitación práctica del sistema.

12 Cronograma

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2019
1		Determinar los requerimientos del sistema	20 días	lun 8/4/19	vie 3/5/19	
2		Recopilación de datos	5 días	lun 8/4/19	vie 12/4/19	
3		<u>Análisis de información</u>	5 días	lun 15/4/19	vie 19/4/19	
4		Crear diagrama entidad relacion	5 días	lun 22/4/19	vie 26/4/19	
5		Modelar los distintos requerimientos a través de UML	5 días	lun 29/4/19	vie 3/5/19	
6		Planeación y Codificación de los requerimientos	116 días	lun 6/5/19	lun 14/10/19	
7		Modulo de seguridad	20 días	lun 6/5/19	vie 31/5/19	
8		Usuarios	7 días	lun 6/5/19	mar 14/5/19	
9		Modelo el análisis y el diseño	2 días	lun 6/5/19	mar 7/5/19	
10		Codificación y desarrollo	3 días	mié 8/5/19	vie 10/5/19	
11		Pruebas y documentación	2 días	lun 13/5/19	mar 14/5/19	
12		Permiso	6 días	mié 15/5/19	mié 22/5/19	
13		Modelo el análisis y el diseño	1 día	mié 15/5/19	mié 15/5/19	
14		Codificación y desarrollo	3 días	jue 16/5/19	lun 20/5/19	
15		Pruebas y documentación	2 días	mar 21/5/19	mié 22/5/19	
16		Rol	7 días	jue 23/5/19	vie 31/5/19	
17		Modelo el análisis y el diseño	2 días	jue 23/5/19	vie 24/5/19	
18		Codificación y desarrollo	3 días	lun 27/5/19	mié 29/5/19	
19		Pruebas y documentación	2 días	jue 30/5/19	vie 31/5/19	
20		Revisión de avance con el tutor	1 día	lun 3/6/19	lun 3/6/19	
21		Reunion con el cliente	1 día	mar 4/6/19	mar 4/6/19	
22		Modulo de Catalogo	48 días	mié 5/6/19	vie 9/8/19	
23		Catalogo de modelo	6 días	mié 5/6/19	mié 12/6/19	
24		Modelo el análisis y el diseño	1 día	mié 5/6/19	mié 5/6/19	
25		Codificación y desarrollo	3 días	jue 6/6/19	lun 10/6/19	
26		Pruebas y la documentación	2 días	mar 11/6/19	mié 12/6/19	
27		Catalogo de Equipo	8 días	jue 13/6/19	lun 24/6/19	
28		Modelo el análisis y el diseño	2 días	jue 13/6/19	vie 14/6/19	
29		Codificación y desarrollo	4 días	lun 17/6/19	jue 20/6/19	
30		Pruebas y la documentación	2 días	vie 21/6/19	lun 24/6/19	
31		Catalogo de Area tecnicas	4 días	mar 25/6/19	vie 28/6/19	
32		Modelo el análisis y el diseño	1 día	mar 25/6/19	mar 25/6/19	
33		Codificación y desarrollo	2 días	mié 26/6/19	jue 27/6/19	

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2019
34		Pruebas y la documentación	1 día	vie 28/6/19	vie 28/6/19	S1
35		Catalogo de Tecnico	5 días	lun 1/7/19	vie 5/7/19	
36		Modelo el análisis y el diseño	1 día	lun 1/7/19	lun 1/7/19	
37		Codificación y desarrollo	2 días	mar 2/7/19	mié 3/7/19	
38		Pruebas y la documentación	2 días	jue 4/7/19	vie 5/7/19	
39		Catalogo de Acesorios	5 días	lun 8/7/19	vie 12/7/19	
40		Modelo el análisis y el diseño	1 día	lun 8/7/19	lun 8/7/19	
41		Codificación y desarrollo	2 días	mar 9/7/19	mié 10/7/19	
42		Pruebas y la documentación	2 días	jue 11/7/19	vie 12/7/19	
43		Catalogo de Tipo de equipos	5 días	lun 15/7/19	vie 19/7/19	
44		Modelo el análisis y el diseño	1 día	lun 15/7/19	lun 15/7/19	
45		Codificación y desarrollo	2 días	mar 16/7/19	mié 17/7/19	
46		Pruebas y la documentación	2 días	jue 18/7/19	vie 19/7/19	
47		Catalogo de Sistema opertativos	5 días	lun 22/7/19	vie 26/7/19	
48		Modelo el análisis y el diseño	1 día	lun 22/7/19	lun 22/7/19	
49		Codificación y desarrollo	2 días	mar 23/7/19	mié 24/7/19	
50		Pruebas y la documentación	2 días	jue 25/7/19	vie 26/7/19	
51		Catalogo de Empresas	5 días	lun 29/7/19	vie 2/8/19	
52		Modelo el análisis y el diseño	1 día	lun 29/7/19	lun 29/7/19	
53		Codificación y desarrollo	2 días	mar 30/7/19	mié 31/7/19	
54		Pruebas y la documentación	2 días	jue 1/8/19	vie 2/8/19	
55		Catalogo de Marca	5 días	lun 5/8/19	vie 9/8/19	
56		Modelo el análisis y el diseño	1 día	lun 5/8/19	lun 5/8/19	
57		Codificación y desarrollo	2 días	mar 6/8/19	mié 7/8/19	
58		Pruebas y la documentación	2 días	jue 8/8/19	vie 9/8/19	
59		Revisión de avance con el tutor	1 día	lun 12/8/19	lun 12/8/19	

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2019
60		Reunion con el cliente	1 día	mar 13/8/19	mar 13/8/19	S1
61		Modulo de sistema	42 días	mié 14/8/19	jue 10/10/19	
62		Empleados	8 días	mié 14/8/19	vie 23/8/19	
63		Modelo el análisis y el diseño	2 días	mié 14/8/19	jue 15/8/19	
64		Codificación y desarrollo	4 días	vie 16/8/19	mié 21/8/19	
65		Pruebas y la documentación	2 días	jue 22/8/19	vie 23/8/19	
66		Prestamos de equipo	7 días	lun 26/8/19	mar 3/9/19	
67		Modelo el análisis y el diseño	1 día	lun 26/8/19	lun 26/8/19	
68		Codificación y desarrollo	4 días	mar 27/8/19	vie 30/8/19	
69		Pruebas y la documentación	2 días	lun 2/9/19	mar 3/9/19	
70		Movimiento de equipo	7 días	mié 4/9/19	jue 12/9/19	
71		Modelo el análisis y el diseño	1 día	mié 4/9/19	mié 4/9/19	
72		Codificación y desarrollo	4 días	jue 5/9/19	mar 10/9/19	
73		Pruebas y la documentación	2 días	mié 11/9/19	jue 12/9/19	
74		Ordenes de trabajos	12 días	vie 13/9/19	lun 30/9/19	
75		Modelo el análisis y el diseño	2 días	vie 13/9/19	lun 16/9/19	
76		Codificación y desarrollo	7 días	mar 17/9/19	mié 25/9/19	
77		Pruebas y la documentación	3 días	jue 26/9/19	lun 30/9/19	
78		Notificaciones	8 días	mar 1/10/19	jue 10/10/19	
79		Modelo el análisis y el diseño	2 días	mar 1/10/19	mié 2/10/19	
80		Codificación y desarrollo	4 días	jue 3/10/19	mar 8/10/19	
81		Pruebas y la documentación	2 días	mié 9/10/19	jue 10/10/19	
82		Revisión de avance con el tutor	1 día	vie 11/10/19	vie 11/10/19	
83		Reunion con el cliente	1 día	lun 14/10/19	lun 14/10/19	
84		Transición/Finalización total del sistema	9 días	mar 15/10/19	vie 25/10/19	
85		Instalación del sistema en el ambiente de producción	3 días	mar 15/10/19	jue 17/10/19	
86		Realizar pruebas sobre el sistema completamente integrado	2 días	vie 18/10/19	lun 21/10/19	
87		Finalizacion de manual de usuario	2 días	mar 22/10/19	mié 23/10/19	
88		Capacitar y entrega del manual de usuario	2 días	jue 24/10/19	vie 25/10/19	

14. Conclusiones

Concluimos que basado en este trabajo monográfico **Sistema web de control de TI para una empresa generadora de electricidad** y desarrollo del sistema, hemos cumplido con cada uno de los objetivos propuesto, desarrollamos con éxito nuestra aplicación recopilando la información necesaria para determinar cada uno de los requerimientos del sistema; con ayuda de las herramientas de programación logramos crear la interfaces amigable para el usuario y adaptables a cada tipo de pantallas y motor de búsqueda.

Para garantizar el buen funcionamiento de nuestro sistema generamos pruebas de caja blancas y negras, las cuales ratifican el cumplimiento de nuestros objetivos.

15. Recomendaciones

Para obtener el mayor provecho de este sistema SCADI.V2 se recomienda llevar a cabo las siguientes sugerencias:

- Para el uso del sistema de una manera adecuada los usuarios deben de estar capacitado en utilizar el sistema.
- Realizar un respaldo de la base de datos cada mes.
- Al implementar una actualización del sistema se debe revisar la documentación para mejor entendimiento del sistema.
- Al contar el sistema con un módulo de mensajería se debe realizar una limpieza de estos datos, se recomienda hacerla una vez al año o cada 6 meses, o según el criterio del encargado del sistema.

16. Bibliografía

Diseño web responsive o adaptativo

Trip2themoon. (2017). Diseño web responsive o adaptativo. Enero 19, 2019, de Trip2themoon Sitio web: <https://trip2themoon.com/por-que-lo-llamas-adaptativo-cuando-quieres-decir-responsive/>

Service stag

ComputerHope. (2015). Diseño web Service Tag. Enero 19, 2019, de ComputerHope Sitio web: <https://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=https://www.computerhope.com/jargon/s/servitag.htm&prev=search>

Ofimática

Conceptos definición. (2011). Diseño web ofimática. Enero 19, 2019, de Conceptos definición Sitio <https://conceptodefinicion.de/ofimatica/>

ManWinWin

Capterra. (2017). ManWinWin. Enero 19, 2019, de capterra Sitio web: <https://www.capterra.es/software/109248/manwinwin>

EZOfficeInventory

Capterra. (2017). EZOfficeInventory. Enero 19, 2019, de capterra Sitio web: <https://www.capterra.es/software/124047/ezofficeinventory>

Visual studio

Microsoft. (2015). Introducción a Visual Studio. Enero 19, 2019, de Microsoft Sitio web: [https://docs.microsoft.com/es-es/previous-versions/visualstudio/visual-studio-2013/ms165079\(v=vs.120\)](https://docs.microsoft.com/es-es/previous-versions/visualstudio/visual-studio-2013/ms165079(v=vs.120))

Devexpress

Devexpress. (2018). Reporting for WinForms, WPF, ASP.NET, MVC and ASP.NET Cor. Enero 19, 2019, de Devexpress Sitio web: <https://www.devexpress.com/subscriptions/reporting/>



Lenguaje C#

Microsoft. (2015). Introducción al lenguaje C# y .NET Framework. Enero 19, 2019, de Microsoft Sitio web: <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>

SQL

Microsoft. (2012). Microsoft® SQL Server® 2008 R2 SP2 - Express Edition. Enero 19, 2019, de Microsoft Sitio web: <https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=30438>

Lenguaje unificado de modelado (UML)

Roger S. Pressman, Ph.D.. (2010). Apendice 1-INTRODUCCIÓN A UML. En Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico (725). <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>

Enterprise Architect

Sparx systems. Enero 19, 2019, de Sparx systems Sitio web: <https://sparxsystems.com/products/ea/>

Rational Unified Process

Universitat de Girona. (2013). Rational Unified Process (RUP). 27 Ener, 2019, de Universitat de Girona Sitio web: <http://ima.udg.edu/~sellares/EINF-ES2/Present1011/MetodoPesadesRUP.pdf>

Entregable RUP

Rational Software Corp (2001). Abril 09, 2019, de Rational Unified Process Sitio web: <https://sce.uhcl.edu/helm/RationalUnifiedProcess/>

Sevasa

Sevasa (2019). Enero 20, 2020 de Sevasa online Sitio Web: <http://sevasaonline.com/product/laptop-hp-15-da0006la/>

SQL Server pricing

SQL Server pricing (2017). Enero 20, 2020 de Ejecuta SQL server en tu plataforma favorita Sitio web: <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-2017-pricing>



Etech

Etech (2019). Enero 20, 2020 de Etech online Sitio Web:
<https://www.etch.com.ni/product/dell-desktop-optiplex-3050-mff-ci3/>

Amazon

Amazon (2020). Enero 21, 2020 de Amazon online Sitio Web:
https://www.amazon.com/-/es/Servidor-PowerEdge-N%C3%BAcleos-Almacenamiento-Renovado/dp/B081S79Y4F/ref=sr_1_22?_mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=server&qid=1580352707&sr=8-22

Conico

Conico (2019). Enero 20, 2020 de Conico online Sitio Web:
<https://conico.com.ni/product/switch-nexxt-5-puertos-10-100mbps-asidt054u2/>

Rambla informatica

Rambla informática (2014). Enero 21, 2020 de Rambla informatica online Sitio Web:
<https://www.ramblainf.com/productos/vs-2015-product-editions-es-full.php>

DevExpress

DevExpress (2020).Enero 21, 2020 de Amazon online Sitio Web:
<https://community.devexpress.com/blogs/thinking/archive/2017/05/15/pricing-changes-to-the-devexpress-winforms-subscription.aspx>

Selenium

Selenium (2020).Junio 21, 2020 de Selenium online Sitio Web:
<https://www.selenium.dev/>

ZAP

ZAP(2020).Junio 21, 2020 de ZAP getting started online Sitio Web:
<https://www.zaproxy.org/>

IBM CLOUD

IBM CLOUD (2020).Junio 21, 2020 de IBM Manejo de los ataques de tipo DDoS (Distributed Denial of Service) Sitio Web: <https://cloud.ibm.com/docs/cis?topic=cis-distributed-denial-of-service-ddos-attack-concepts&locale=es#:~:text=Un%20ataque%20DDoS%20>



17. Anexo

17.1 Carta de aprobación



Universidad Nacional de Ingeniería
Recinto Universitario "Simón Bolívar"
Facultad de Electrotecnia y Computación
Decanatura
DF-04-2019-72

29 de abril del 2019.

Bachilleres.

Amy Lidieth Mayorga García 2013-61316

Alejandro Javier Fuentes Rizo 2013-61097

Egresados de la Carrera de Ingeniería en Computación

Estimados Bachilleres:

El suscrito Decano de la Facultad de Electrotecnia y Computación, a través de la presente autoriza de manera formal la inscripción de la Monografía Titulada **"Sistema Web de Control de actividades de TI de la empresa Nicaragüense de Electricidad."** Para optar al Título de Ingenieros en Computación, para tal efecto se nombra como Tutor de la Monografía al **Ing.Lizette Carolina Duarte Mora.**

Así mismo le solicito proceda a la **Inscripción de dicho Tema Monográfico** en Secretaria Académica de la facultad, con la finalidad de darle control y seguimiento, de acuerdo a los reglamentos establecidos.

Se les recuerda que según la normativa para los trabajos monográficos, a partir de la fecha de inscripción tiene 12 meses para defender dicho trabajo.

Sin más a que referirme y deseándoles mucho éxito en la culminación de esta etapa, me despido.

Atentamente,


Ing. Ronald Torres Torres
Decano FEC

Cc: Ing. María Lourdes Montes.
Ing. Janine Mairena Solórzano.
Ing. Lizette Carolina Duarte Mora.

Secretaria Académica.
Jefe de Dpto. Lenguaje y Simulación.
Tutor.

 Archivo.



17.2 Carta de cambio de tema



Universidad Nacional de Ingeniería
Recinto Universitario "Simón Bolívar"
Facultad de Electrotecnia y Computación.
DF-08-2019-38

Managua, 15 de agosto del 2019.

Ing. María Lourdes Montes.
Secretaria Académica FEC.
Sus manos.

Estimada Ingeniera Montes:

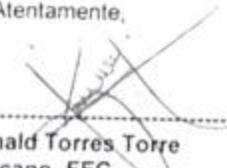
Por medio de la presente se autoriza cambiar el título al tema monográfico **Sistema Web de Control de actividades de TI de la empresa Nicaragüense de Electricidad**, inscrito con fecha 29 de abril del 2019. Por los estudiantes de la carrera de ingeniería en Computación.

- Amy Lidieth Mayorga García 2013-61316
- Alejandro Javier Fuentes Rizo 2013-61097

El tema actual será: **Sistema Web de Control de TI para una Empresa Generadora de Electricidad.**

Agradeciendo de antemano su atención a la presente, me despido.

Atentamente,


Ing. Ronald Torres Torre
Decano- FEC.

*Revisión
22/8/19*



17.3 Manual de usuario (Ver CD).

17.4 Manual Técnico (Ver CD).