



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**



TRABAJO TERMINAL

**“PROTOTIPO DE CONTROL DE SEGUIMIENTO PARA EL
DEPARTAMENTO DE COORDINACIÓN DE PROGRAMAS DE LA
UNIDAD POLITÉCNICA DE EDUCACIÓN VIRTUAL”**

2019 - B009

PRESENTA

CUÉLLAR SÁNCHEZ RICARDO

DIRECTORES

M. en C. Chadwick Carreto Arellano

M. en C. José Antonio Ortiz

Índice general

Contenido

Capítulo I - Introducción	9
1.1 Justificación	10
1.2 Propuesta de solución a la problemática	11
1.3 Objetivos	12
1.3.1 Objetivo General	12
1.3.2 Objetivos Específicos.....	12
1.5 Metodología	13
1.6 Descripción general de funcionamiento.....	14
1.7 Tecnologías.....	15
1.7.1 Servidor	15
1.7.2 Computadoras.....	15
1.7.4 HTML	15
1.7.5 CSS.....	15
1.7.6 JavaScript.....	16
1.7.7 Django.....	16
1.7.8 Python	16
1.7.9 MySQL	16
1.8 Arquitectura del sistema.....	17
Caítulo II – Estado del Arte.....	18
2.1 Administradores de tareas y de equipos	18
2.2 Gestor de Proyectos.....	19
2.3 Aplicaciones híbridas de gestión.....	20
2.4 Flujo de trabajo	21
2.5 Sistemas de control de versiones.....	21
2.5.1 Repositorio de archivos.....	22
2.5.2 Ventajas del control de versiones.	22
2.6 Productos comerciales y TTs similares desarrollados	23
2.7 Comparación de productos comerciales existentes con la propuesta de	26

solución.....	26
Capítulo III – Marco Teórico	27
3.1 Marco teórico del sistema.....	27
3.1.1 Listas de tareas	27
3.1.2 Método Kanban	29
3.1.3 Barra de progreso y sistemas de notificaciones.....	30
3.1.4 Sistema de control de versiones.....	30
3.2.1 Polivirtual	35
Capítulo IV – Análisis	40
4.1 Análisis de requisitos.	40
4.1.1 Requerimientos funcionales	40
4.1.2 Requerimientos no funcionales	41
4.2 Análisis de riesgos.	41
4.2.1 Definición de índices de magnitud de daño	41
4.2.2 Escala de probabilidades.....	42
4.2.3 Riesgos	42
4.2.4 Planes de acción.....	43
4.3 Reglas del negocio.....	44
4.4 Actores del sistema	44
4.5 Análisis de costos	46
4.5.1 Hardware.....	46
4.5.2 Servicios.....	46
4.5.3 Personal	47
Capítulo V – Diseño	53
5.1 Análisis de casos de uso.....	53
5.1.1 Caso de Uso: Validar usuario	54
5.1.2 Caso de Uso: Agregar usuario	55
5.1.3 Caso de Uso: Modificar usuario.....	56
5.1.4 Caso de Uso: Eliminar coordinador o evaluador	57
5.1.5 Caso de uso: Crear Unidad Académica.....	58

5.1.6	Caso de uso: Recuperar contraseña.....	59
5.1.7	Caso de uso: Consultar usuarios.....	60
5.1.8	Caso de uso: Crear equipos.	61
5.1.9	Caso de uso: Asignar equipos.	62
5.1.10	Caso de uso: Aceptar solicitud.....	63
5.1.11	Caso de uso: Validar ETP	64
5.1.12	Caso de uso: Crear solicitud.....	65
5.1.13	Caso de uso: Enviar notificación.....	66
5.1.14	Caso de uso: Consulta estado	67
5.1.15	Caso de uso: Actualiza estado.....	68
5.1.16	Caso de uso: Terminar ETP.....	69
5.1.17	Caso de uso: Subir archivos.	70
5.1.18	Caso de uso: Visualizar el historial.....	71
5.2	Diagrama Entidad – Relación	71
5.3	Diagrama de clases.....	72
5.4	Diagramas de Secuencia	73
5.4.2	Agregar usuario	75
5.4.3	Modificar usuario.....	75
5.4.4	Eliminar usuario.....	76
5.4.5	Crear unidad Académica.....	76
5.4.6	Recuperar contraseña.....	77
5.4.7	Consultar usuarios.....	78
5.4.8	Crear Equipos	79
5.4.9	Asignar equipos.....	80
5.4.10	Aceptar solicitud.....	80
5.4.11	Validar ETP	81
5.4.12	Crear Solicitud	81
5.4.13	Consultar estado	82
5.4.14	Actualizar estado	82
5.4.15	Subir archivos.....	83

5.4.16 Visualizar historial.....	83
5.5 Diagrama de actividades.....	84
6. Diseño de Interfaces	85
6.1 Investigación (User Expirence) UX y (User Interface) UI	85
6.1.1 User Interface (UI).....	85
6.1.2 User Experience (UX).....	85
6.2 Pantallas de usuario	86
6.2.1 Inicio de sesión	86
6.2.2 Gestión Coordinador UPEV.....	87
6.2.3 Gestionar ETP.....	88
6.2.4 Agregar nuevo evaluador	89
6.2.5 Modificar evaluador.....	90
6.2.6 Agregar Coordinador	91
6.2.7 Gestión coordinador de la UTEyCV	92
6.2.8 Área de tareas del evaluador.	93
7. Desarrollo.....	94
7.1 Entornos de desarrollo y servidores.	94
7.2 Instalaciones básicas.	94
7.3 Desarrollo de la Base de Datos y recopilación de información.....	94
7.4 Desarrollo de la Interfaz Gráfica de Usuarios (Templates).....	96
7.4.1 Estructura de archivos	96
7.4.2. Iconos	97
7.5 Adaptando el patrón de arquitectura	97
7.6 Apps del sistema.	98
7.7 Flujos del desarrollo.....	99
7.7.1 Inicio de sesión	99
Referencias.....	101

Índice de figuras

Figura 1 Modelo en espiral.....	14
Figura 2 Arquitectura general del sistema.....	17
Figura 3 Vista de una lista de tareas.	28
Figura 4 Tablero Kanban.....	29
Figura 5 Barra de progreso.....	30
Figura 6 Sistema de versiones austero y poco practico.....	31
Figura 7 Cambios en un archivo (Enumerados).....	32
Figura 8 Sistema de control de versiones local.....	33
Figura 9 Sistema de control de versiones centralizado.....	33
Figura 10 Sistema de control de versiones distribuido.....	34
Figura 11 Organigrama de la UPEV.....	36
Figura 12 Proceso de implementación de una UAL.....	37
Figura 13 Proceso de la Evaluación Técnico Pedagógica de una UAL.....	38
Figura 14 Diagrama general de casos de uso.....	53
Figura 15 Diagrama Entidad - Relación.....	72
Figura 16 Diagrama de clases.....	73
Figura 17 Diagrama de secuencia: Validar usuario.....	74
Figura 18 Diagrama de secuencia: Agregar usuario.....	75
Figura 19 Diagrama de secuencia: Modificar usuario.....	75
Figura 20 Diagrama de secuencia: Eliminar usuario.....	76
Figura 21 Diagrama de secuencia: Crear unidad académica.....	77
Figura 22 Diagrama de secuencia: Recuperar contraseña.....	78
Figura 23 Diagrama de secuencia: Consulta usuarios.....	78
Figura 24 Diagrama de secuencia: Crear equipos.....	79
Figura 25 Diagrama de secuencia: Asignar equipos.....	80
Figura 26 Diagrama de secuencia: Aceptar solicitud.....	80
Figura 27 Diagrama de secuencia: Validar ETP.....	81
Figura 28 Diagrama de secuencia: Validar ETP.....	81
Figura 29 Diagrama de secuencia: Consultar estado.....	82
Figura 30 Diagrama de secuencia: Actualizar estado.....	82
Figura 31 Diagrama de secuencia: Subir archivos.....	83
Figura 32 Diagrama de secuencia: Visualizar historial.....	83
Figura 33 Diagrama de actividades.....	84
Figura 34 Interfaz: Inicio de sesión.....	86
Figura 35 Interfaz: Gestión de coordinador UPEV.....	87
Figura 36 Interfaz: Gestionar ETP.....	88
Figura 37 Interfaz: Agregar nuevo evaluador.....	89
Figura 38 Interfaz: Modificar evaluador.....	90
Figura 39 Interfaz: Agregar coordinador.....	91
Figura 40 Gestión de coordinador de la UTEyCV.....	92
Figura 41 Interfaz: Área de tareas del evaluador.....	93

Índice de Tablas

Tabla 1 Productos y TTs similares	25
Tabla 2 Comparación de productos comerciales con la propuesta de solución.	26
Tabla 3 Requerimientos funcionales	41
Tabla 4 Requerimientos no funcionales	41
Tabla 5 Riesgos	43
Tabla 6 Plan de acción para riesgos.....	44
Tabla 7 Reglas del negocio.....	44
Tabla 8 Actores del sistema.....	45
Tabla 9 Costo total del Hardware	46
Tabla 10 Costo total de servicios.....	46
Tabla 11 Actores sin ajustar UAW.....	48
Tabla 12 Casos de uso sin ajustar (UUCW)	48
Tabla 13 Factor de Complejidad Técnica (TCF).....	49
Tabla 14 Factor de Entorno Total (ECF).....	50
Tabla 15 Estimación de porcentajes	52
Tabla 16 Caso de uso: Validar usuario	54
Tabla 17 Caso de uso: Agregar usuario.....	55
Tabla 18 Caso de uso: Modificar coordinador o evaluador.....	56
Tabla 19 Caso de uso: Eliminar coordinador o evaluador.....	57
Tabla 20 Caso de uso: Crear unidad académica	58
Tabla 21 Caso de uso: Recuperar contraseña	59
Tabla 22 Caso de uso: Consultar usuarios.....	60
Tabla 23 Caso de uso: Crear equipos	61
Tabla 24 Caso de uso: Asignar equipos.....	62
Tabla 25 Caso de uso: Aceptar solicitud	63
Tabla 26 Caso de uso: Validar ETP.....	64
Tabla 27 Caso de uso: Crear solicitud.....	65
Tabla 28 Caso de uso: Enviar notificación.....	66
Tabla 29 Caso de uso: Consulta estado	67
Tabla 30 Caso de uso: Actualizar estado.....	68
Tabla 31 Caso de uso: Terminar ETP.....	69
Tabla 32 Caso de uso: Subir archivos	70
Tabla 33 Caso de uso: Visualizar el historial	71

“Prototipo de control de seguimiento para el Departamento de Coordinación de Programas de la Unidad Politécnica de Educación Virtual”

Resumen - Se busca desarrollar un prototipo de control de seguimiento en apoyo al Departamento de Coordinación de Programas (DCP) el cual pertenece a la Unidad Politécnica de Educación Virtual (UPEV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), con el fin de que sirva como herramienta principal para el DCP , esta herramienta automatiza el proceso que lleva actualmente el departamento, en el cual participan un coordinador, personal del DCP y los coordinadores de cada una de las Unidades de Tecnología Educativa y Campus Virtual (UTEyCV).

El prototipo se dividirá en tres ambientes que estarán interconectados entre sí donde el coordinador de la UTEyCV mandará una solicitud para la revisión de la unidad de aprendizaje (UA), el coordinador de la UPEV recibirá la petición y la aprobará para posteriormente pasarla al personal evaluador para que se realice la Evaluación Técnico Pedagógica (ETP) y muestre es estado en el que se encuentra la evaluación, el coordinador de la UPEV tendrá la facultad de crear, leer, actualizar y eliminar los estados de la evaluación así como la asignación del personal en cada una de las evaluaciones.

Palabras clave - Control de programas, organizador, gestión de proyectos, revisión de programas, educación en línea, tecnologías web, ingeniería de software.

Abstract – I’m looking to develop a prototype of following control to help to the Program Coordination Department (DCP by his Spanish initials) this is part of the Polytechnic Unit of Virtual Education (UPEV by his Spanish initials) from Instituto Politécnico Nacional (IPN),this prototype will be use like a principal tool for the DCP, this tool automatize the actual process that a coordinators, DCP people participate.

The prototype is divided in three scenarios that are connected to each other. It starts when a UTEyCV Coordinator send an evaluation request of a online subject, the UPEV coordinator will receive the request and will approve it and send it to the DCP personal for the Pedagogical Technical Evaluation. The coordinator can view the evaluation status all the time.

Keywords – Programs control, Organizer, Projects management, program review, online education, web technologies, software engineering.

Capítulo I - Introducción

La educación es uno de los pilares de un país y la educación superior es la prueba del crecimiento de las naciones además de ser la cuna de la investigación y profesionistas del futuro. Desde la creación de la educación la modalidad que se ha mantenido hasta la fecha es la modalidad presencial la cual consiste de la presencia del docente y alumno en un aula para impartir las clases. A través del avance del tiempo la educación no ha cambiado las metodologías ni formas en las que se imparten las clases, únicamente se han actualizado los programas académicos ajustándose a la necesidad de cada época que los seres humanos vamos viviendo. En 1936 se creó el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y desde su creación ha teniendo como propósito ser el motor de desarrollo y espacio para la igualdad llevando a México hacia el camino de la industrialización y así brindar distintas alternativas educativas a todos los sectores sociales en especial a los menos favorecidos [1].

El avance tecnológico ha crecido de forma exponencial en los últimos veinte años, desde los dispositivos electrónicos, así como los servicios que se ofrecen. Uno de los inventos más importantes es el internet ya que con este invento se ha revolucionado muchas actividades humanas como la comunicación, el entretenimiento, la forma de comunicarnos con las personas, la forma de trabajar e incluso en la educación.

México cuenta con instituciones de educación de Nivel Medio Superior (NMS) y Nivel Superior (NS) que son los centros educativos en los cuales los alumnos se forman para ejercer una profesión. Actualmente es posible cursar en cualquiera de estos dos niveles sin tener que ir estrictamente a un aula o a un centro educativo de forma presencial. Debido al crecimiento exponencial de la tecnología y el fácil acceso que se ha presentado en países desarrollados y subdesarrollados, se ha podido implementar la llamada “Educación en línea” en donde el alumno tiene la posibilidad de cursar el NMS y el NS sin tener que salir de casa, dejar trabajos, descuidar familias, salir de sus localidades, etc. La educación en línea ofrece muchas ventajas en especial a aquellas personas que tienen recursos limitados como para mantener una educación presencial y todo esto es posible a la conocida educación 4.0. Esta educación 4.0 se basa en las tendencias de innovación y cambio centrándose en las competencias del siglo XXI, tales como la autodirección, la autoevaluación y el trabajo en equipo [2].

México también ha implementado la educación en línea en sus universidades de más alto reconocimiento e incluso se ha implementado programas de gobierno que permiten estudiar la preparatoria en línea o una carrera profesional como lo hacen con la Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM) [3].

La UPEV es la unidad de apoyo para la innovación educativa la cual es responsable de la planeación, desarrollo, operación y evaluación de la oferta educativa en modalidad no escolarizada y mixta además de ser promotora del uso pedagógico de las Tecnologías de la Información (TIC) en la modalidad escolarizada. La UPEV contribuye al diseño, selección, uso y gestión de recursos y medios tecnológicos aplicados a distintas modalidades. Se coordina con unidades académicas presenciales para crear sus carreras y programas académicos los que, junto con la UPEV, serán revisados y gestionados para posteriormente sean enviados a la Comisión de Programas Académicos (CPA) y sean lanzados a oferta educativa para ser visualizados en una plataforma educativa nombrada Polivirtual [4].

La UPEV como cualquier centro educativo o presencial tiene una serie de procesos en los que se basan para su organización interna la cual es dividida en subdirecciones y la dirección siendo la que gestiona toda la unidad.

Una de las actividades dentro de la UPEV es la evaluación técnico pedagógica la cual es parte del DCP y a su vez forma parte de la Subdirección de Diseño y Desarrollo (SDD). La función principal de la evaluación es validar que se cumplan los lineamientos de evaluación los programas académicos de las Unidades de Aprendizaje en Línea (UAL) basadas en sus políticas de operación [5].

Los procesos para solicitar una evaluación de un programa de aprendizaje pueden ser tardado por múltiples factores humanos o administrativos con los que se pueden enfrentar en el proceso, es decir, tener una serie de pasos que pasa por múltiples personas puede retrasar o frenar una evaluación alargándola por semanas o incluso meses siendo esto un principal problema entre el personal de la UPEV y personal de la UTEyCV. Otros de los problemas que más afectan es la falta de comunicación constante, si bien esta comunicación se da es importante mantener un registro de todas las notificaciones, estados, solicitudes o mensajes que se hacen durante proceso desde la solicitud hasta la liberación de la misma.

El uso de un sistema de control de seguimiento ha surgido como una herramienta para el control de tareas, comunicación, asignación, historia de registro y control que funciona como apoyo al coordinador del DCP a mantener un control y comunicación más eficaz con todos los miembros del equipo y con los coordinadores de las UTEyCV siendo una solución para agilizar el proceso y siempre mantener un estatus presente del mismo.

La creación de un prototipo de control de seguimiento tiene múltiples ventajas como lo son:

- Se tiene un estatus de una tarea en todo momento.
- Se pueden asignar equipos de trabajo para una determinada tarea.
- Se tiene un sistema interno de notificaciones para mantener una comunicación constante con todos los involucrados.
- Se invierte menos tiempo en procesos que normalmente se haría vía presencial, telefónica o por email.
- Se mantiene la certeza de que todos saben en qué parte del proceso se encuentran.
- Los involucrados pueden aportar al estatus de proyecto dependiendo a sus entregas de evaluación.
- Se puede acceder en todo momento a través de una red interna.

Es por ello que con el presente trabajo se busca estimular a los involucrados del proceso de evaluación a ocupar esta herramienta tecnológica con la que se facilitará el proceso siendo más fácil de reportar, manejar y visualizar mejorando así la velocidad y eficacia del trabajo.

1.1 Justificación

La educación virtual en México es una de las formas de educación que se está volviendo más necesaria debido a la evolución del país y sobre todo esparcir la educación en todas las entidades federativas del mismo. El IPN implemento la educación abierta y a distancia por medio de la UPEV, los esfuerzos de ofrecer una educación de calidad son bastos aunque con el paso del tiempo han surgido necesidades en mejorar los tiempos de implementación, revisión y control de errores,

que por el momento se ejecutan de forma manual retrasando las evaluaciones y causando diferencias en cuestión de tiempos, debido a que no existe un sistema automatizado con el que se pueda respaldar o consultar información de una forma más fácil y transparente. Siendo esto un problema en agilizar la revisión de la UAL, la revisión de estatus por parte de las UTEyCV y el historial de evolución de los programas académicos. Esto afecta directamente a la UPEV, a las unidades académicas, a los profesores con la obtención de becas y a los alumnos quienes aún no tienen la oportunidad de aprovechar un material de calidad que distingue al IPN.

En la actualidad empresas, empresas e incluso gobierno ocupa un organizador de tareas con los cuales se mantienen informados en todo momento el estatus de alguna actividad siendo de alta importancia para mantener un flujo de trabajo y corregir o mejorar en caso de algún problema. Quienes ocupan un organizador mejoran su capacidad de trabajo debido a que siempre se está informando de una tarea.

En el actual flujo de trabajo del DCP se puede apreciar una clara productividad en la evaluación, aunque podría mejorar con la asignación de equipos que el coordinador puede controlar con base a sus actitudes y aptitudes [6]. Cuando se manda una corrección hay un claro atraso en los procesos de comunicación entre coordinación UPEV y UTEyCV además de que las observaciones hechas por la misma UPEV no son cumplidas por los coordinadores de la UTEyCV. Al existir este problema se crean múltiples versiones de una evaluación que al final de la misma al momento de subir a producción se puede caer en el error de subir la equivocada ya que no se tiene un control o versionado estricto de las mismas atrasando así la liberación de una sola UAL por semanas o meses.

1.2 Propuesta de solución a la problemática

Una herramienta digital facilita a las personas a mantener información en todo momento sin perder o traspapelar información. La implementación de los administradores de equipos y tareas han sido importante para organizar grupos de trabajo y mantener el enfoque en los objetivos del proyecto o actividad que se pretende realizar. Para los coordinadores de proyecto y clientes, es muy importante visualizar el estado de las actividades para estimar tiempos de entrega y/o implementación.

Existen algunas plataformas que nos ofrecen características como hacer listados de tareas, un tablero Kanban, asignar tareas, comunicación vía chat con beneficios de la estructura de un correo electrónico como Slack, crear mapas de trabajo, diagramas de flujo, etc. Muchas de las características vienen muy limitadas o por el contrario muy robustas que implementar un modelo completo de trabajo puede resultar tedioso además de costoso por el pago de las licencias a las plataformas de administración de tareas. Eso hace recurrir a usar más de una sola plataforma de gestión de tareas y aun así no poder cumplir con las expectativas o resultados que se desean obtener para realizar un mejor trabajo.

Dicho lo anterior la solución propuesta es crear, usando los conceptos y bondades de los administradores de tareas, un prototipo de sistema de control de seguimiento que permita al coordinador de la UPEV crear equipos de trabajo con base a sus actitudes y aptitudes, actualizar y notificar el estado de una evaluación, almacenar o eliminar las versiones de la evaluación y así el coordinador tendrá una visión más general del estado de la evaluación en cuestión de solicitudes, equipo y versiones.

El prototipo funcionará también como herramienta de apoyo al personal del DCP para que puedan recibir tareas específicas y listarlas en su sesión, así como un tablero en el cual puedan gestionar

mejor sus tareas de forma voluntaria, una vez liberen una tarea se notificará al equipo asignado y al coordinador.

Por parte del coordinador de la UTEyCV podrán subir peticiones, recibir notificaciones de estatus y poder mandar mensajes al coordinador de la UPEV con el fin de mejorar la comunicación constante y tener registro de la misma.

1.3 Objetivos

A continuación, se presentan los objetivos del presente trabajo.

1.3.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema de control de seguimiento con funciones de administrador de tareas para el apoyo al DCP a mejorar el proceso de una evaluación técnica pedagógica utilizando las ventajas de la administración de tareas y el control de versiones.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Desarrollar módulo de creación de usuarios.
2. Desarrollar módulo de creación de UTEyCV por escuela.
3. Desarrollar módulo de asignación de equipos.
4. Desarrollar módulo de administración de tareas.
5. Desarrollar módulo de envío de notificaciones.
6. Desarrollar módulo de control de versiones.
7. Desarrollar módulo de comunicación de equipos.
8. Desarrollar módulo de solicitud de evaluación.
9. Desarrollar módulo de control de seguimiento.
10. Desarrollar módulo de control de versiones.

1.4 Alcances y límites

A continuación, se presenta los alcances y límites del prototipo de control de seguimiento:

- El presente trabajo busca ser un recurso transparente para todos los implicados en la evaluación técnico pedagógica, de tal forma que todos los esfuerzos en conjunto sean reportados en un sistema haciendo más sencilla la comunicación y el proceso.
- La creación de este sistema no sustituye a ningún puesto y/o tarea de ninguno de los implicados en la evaluación.
- El sistema contará con las funcionalidades básicas descritas anteriormente, que de forma general es el módulo de asignación de equipos, módulo de administración de tareas, envío de notificaciones, control de seguimiento y módulo de control de versiones. Cumpliendo

así con los objetivos específicamente propuestos debido a que será realizado por un solo desarrollador.

- El módulo de asignación de equipos tendrá un algoritmo básico que los asignará de forma automática, no siendo prioridad debido a que se puede hacer manual por el coordinador de UPEV.
- El sistema no se enfocará en la seguridad o vulnerabilidad de este, debido a que el enfoque principal está en la sistematización del proceso de evaluación. Se pondrá una capa básica de seguridad y bloqueo de IPs si es posible.
- Dadas a las limitaciones del tiempo de desarrollo del software no podrá ser adaptado a personas con alguna discapacidad visual, auditiva, intelectual, etc.
- No se garantiza que al término del desarrollo del sistema y después de las pruebas se encuentre libre del 100% de errores, debido a las limitaciones de tiempo este podría presentar un porcentaje mínimo de error.
- El sistema se intentará de adaptar a que pueda ser reusable, modificable y escalable teniendo en cuenta un posible crecimiento.
- El sistema se hará con el fin de usar los menores recursos posibles de servidor para que este pueda estar con características mínimas y pueda ser implementado en el futuro en el servidor del IPN.
- El sistema buscará las mejores características de los administradores de tareas y el mejor gestor de versiones.
- Los cambios propuestos en el sistema serán discutidos con el Departamento de Coordinación de Programas para su aprobación y necesidades.

1.5 Metodología

1.5.1 Modelo en espiral para el ciclo de vida del software

Las actividades de este modelo elegido se conforman en una espiral, en la que en cada iteración representa un conjunto de actividades. Las actividades no están fijadas por alguna prioridad, sino que se eligen en función al análisis de riesgo que se especifica en el capítulo IV, comenzando por un bucle interior. Este modelo está enfocado en la evaluación de riesgos, así como en minimizar la segmentación del proyecto en fragmentos pequeños brindando una adaptabilidad al cambio durante el proceso de desarrollo.

Esto igual es conveniente debido al marco metodológico que se eligió para desarrollar el proyecto que es SCRUM, para elegir el siguiente proceso se elegirán las tareas del backlog con base al análisis de riesgo y meterlo al sprint que a su vez será la tarea realizada en el interior del modelo en espiral [7].



Figura 1 Modelo en espiral

1.6 Descripción general de funcionamiento

El funcionamiento general, sin incluir los inicios de sesión, es la siguiente manera:

En la primera etapa un coordinador de la UTEyCV sube una petición de ETP con la cual ingresará datos necesarios como numero de ID y accesos a la plataforma que son importantes para la evaluación. El coordinador recibe la solicitud de la ETP y al aceptarla es guardada en la base de datos y agregada a la lista de evaluaciones.

En la segunda etapa el coordinador de la UPEV elegirá la ETP y le asignará un equipo de trabajo enviándole notificaciones a los miembros del equipo de trabajo de que se les ha asignado una tarea y está agregándose a su lista de tareas. Estas se van a ir liberando para cada miembro del equipo conforme un miembro del equipo vaya terminando, es decir, si una revisión es esencial para que se pueda realizar otra.

En la tercera etapa el personal que este revisando puede cambiar el estado de la tarea “No iniciado”, “En proceso”, “En revisión” y “Terminado”. Si hay errores se permitirá al personal subir el archivo y mandar una notificación al coordinador de la UPEV y de la UTEyCV. El coordinador de la UTEyCV vuelve a enviar el trabajo corregido y se avisa al coordinador de la UPEV y al personal que hizo las observaciones.

En la cuarta etapa si la ETP pasa todas las evaluaciones correspondientes el último evaluador deberá de subir un archivo con la versión final y una vez que se tengan todos los estados de “Terminado” de todos los miembros evaluadores se le notificará al coordinador de la UPEV y se activará la opción de liberar la UAL.

En la quinta etapa el coordinador de la UPEV podrá acceder a la última versión del documento de evaluación de la UAL y se dará opción de emitir un oficio aprobatorio de la ETP.

Una vez terminado el proceso el coordinador de la UPEV podrá archivar la tarea la cual se almacenará en una base de datos para futuras consultas.

1.7 Tecnologías

En esta sección se definirán los requerimientos tecnológicos que se necesitan a nivel físico, así como los que se usarán a nivel lógico dentro del sistema.

1.7.1 Servidor

Para un correcto funcionamiento del sistema es necesario tener las siguientes características mínimas:

- Procesador: 2GHz o 1vCPU al menos
- Capacidad de transferencia: 1TB mínimo
- Capacidad de almacenamiento: SSD de 10 GB
- Memoria RAM: 2 GB como mínimo.
- Sistema operativo: Linux Ubuntu Server.

1.7.2 Computadoras

Para que el sistema web pueda ejecutarse correctamente y con las menores trabas posibles se sugiere contar con equipo de cómputo con las siguientes características:

- Procesador: Intel i3 o AMD 5 como mínimo.
- Memoria RAM: 4 GB como mínimo
- Disco Duro: indiferente sólo con una reserva de 10 GB.
- Sistema Operativo: indistinto.
- Navegador: Mínimo Versión 81 de Microsoft Edge, Versión 11 de Internet Explorer, versión 81 de Google Chrome, versión 76 de Firefox, versión 68 de Opera, versión 13.1 de Safari.

1.7.4 HTML

Se usará HTML 5 para maquetar la aplicación web teniendo el esqueleto completo del proyecto antes de usar un Framework web. [8]

1.7.5 CSS

Se usará CSS 3 para darle estilos a la maquetación con HTML, y usando CSS Grid y Flexbox para orientar los elementos en lugares precisos con una vista agradable al usuario.

1.7.6 JavaScript

Se ocupará JavaScript para darle la funcionalidad a los elementos dentro del DOM y animar ciertas características como la barra de estado o mensajes de error. Igual con JavaScript se consumirán datos para mostrar en el DOM.

1.7.7 Django

Es un framework web de alto nivel que ayudará para un rápido desarrollo con un diseño limpio, además de ayudar a evitar los errores comunes de seguridad al hacer peticiones al servidor. Ayuda a escalar de forma sencilla si se requiere hacerlo. [9]

1.7.8 Python

Es un lenguaje de programación que será usado para proporcionarle la lógica a nuestro sistema siendo el backend del sistema. [10]

1.7.9 MySQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional multihilo y multiusuario, es una base de datos de alta flexibilidad y de alto rendimiento, debido a la estructura del proyecto se necesita una estructura sólida basada en tablas y registros. [11]

1.8 Arquitectura del sistema

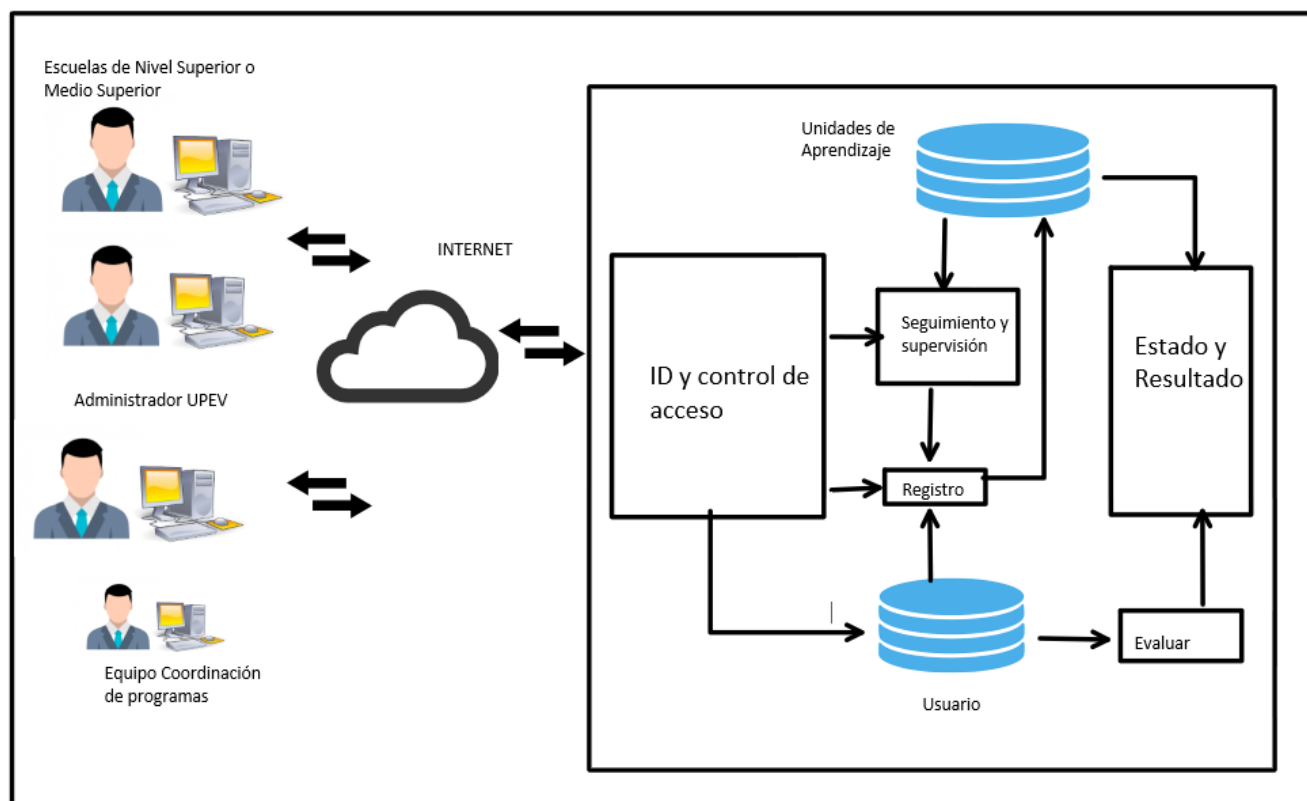


Figura 2 Arquitectura general del sistema

Caítulo II – Estado del Arte

En este capítulo se realizará una investigación integra de los conceptos y temas que engloban la problemática a tratar, con el fin de que el lector tenga un conocimiento general y sólido en cuanto al contexto del trabajo.

2.1 Administradores de tareas y de equipos

Un administrador de tareas es una solución para gestionar de manera eficaz el flujo de una empresa las cuales pueden ayudar en la organización de tareas individuales, así como de tareas colaborativas para todos los miembros de un equipo.

Las aplicaciones o software de gestor de tareas resuelven problemáticas principalmente de organización y productividad en un trabajo o proyecto colaborativo. Ya que con estas se pueden tener información como que tarea está haciendo un miembro del equipo o en qué fecha inicio, si tiene fecha límite, la descripción general de cada tarea, si la tarea tiene subtareas que cumplir, clasificación, categoría, proyecto, área, etc. Toda esa información puede ser valiosa para el líder del proyecto ya que puede gestionar y visualizar de mejor manera el trabajo de sus colaboradores.

El gestor de tareas normalmente se encuentra en una plataforma colaborativa para controlar cada proyecto. Los servicios para este son SaaS (Software as a Service, Software como servicio) que se encuentran almacenados en servidores externos y que no requieren de ningún tipo de intervención técnica por parte de los que usen el servicio [12].

Una de las ventajas de los administradores de tareas que los colaboradores pueden seguir el estatus del proyecto en tiempo real en cada una de sus cuentas personales y cualquier acción presentada se reflejará o notificará a los demás dentro del equipo.

La gestión del equipo requiere de una base de datos en la cual se centralice la información del mismo y se pueda tener la misma información para todas las personas dentro del proyecto y así permitir un seguimiento optimizado dando como resultado una mejor gestión de tiempo y como una correcta distribución de tareas. Todo esto con el fin de establecer tiempos en el equipo y cumplir un plazo para alcanzar un objetivo general o específico.

Una de las virtudes de los administradores de tareas es que en la actualidad no sólo es necesario texto o colores para mantener la comunicación, sino que las imágenes y archivos son parte ya de la comunicación entre los equipos la gran mayoría de las plataformas populares permiten importar y exportar archivos que se almacenan en la nube y centraliza datos. La nube no debe ser necesariamente un servicio incluido en la aplicación estas pueden ocupar almacenamiento de un tercero como Google Drive, OneDrive o Dropbox.

Otras de las aplicaciones que tiene un administrador de tareas y equipos es la capacidad de poder tener una comunicación constante sea vía grupal o privada, administrar proyectos con vista Kanban, sincronizar datos, delegar tareas o gestionar múltiples equipos en el caso del coordinador o líder de proyecto.

Ventajas del administrador de tareas y equipos.

Son muchas las ventajas ya mencionadas junto con las características, pero si hablamos de ventajas humanas se pueden mencionar las siguientes:

- Las personas del equipo procrastinan menos (dejan de acumular u olvidar tareas pendientes).
- Priorizan su trabajo individual.
- Se vuelven más eficaces en su vida profesional.
- Tienen mayor claridad sobre el tiempo en que deben de realizar una tarea
- Entienden y saben el alcance del proyecto, así como el tiempo estimado para poder terminarlo.
- Sienten satisfacción al aportar con sus tareas a un proyecto más grande.
- Ganar más productividad.

El administrador de tareas si bien es más para el uso personal forma parte de la administración total del equipo si así se requiere. Se puede usar este gestor para planificar una rutina, una lista de compras, una lista aleatoria o se puede ser parte de un gran proyecto y subdividir tareas personales.

Existen algunas aplicaciones web y móviles que cumplen con este propósito que son:

- Wunderlist
- Todoist
- Trello
- Any.do
- Google Keep

Las mencionadas en las listas son algunas de las muchas que existen en el mercado y cumplen con la misma función aumentar la productividad individual. [13]

2.2 Gestor de Proyectos

La gestión de proyectos es indispensable para el desarrollo de la vida profesional y personal, debido a que estas se basan en el flujo de trabajo las cuales constan por etapas que deben ir cubriéndose conforme se va avanzando en el proyecto. En los gestores de proyectos es más común visualizar todo el proyecto en una vista de Diagrama de Gantt ya que la estructura es compatible con el avance de un proyecto, es muy fácil eliminar tareas del proyecto, pero esto puede tener un impacto negativo al momento de tener una implementación general.

Una de las desventajas de la administración de proyectos vía SaaS son las invasivas notificaciones durante el desarrollo del proyecto ya que puede impactar emocionalmente a los demás miembros

del equipo al saber que un miembro termino sus tareas antes disminuyendo incluso la productividad si no se tiene cuidado con eso.

Los gestores de proyectos son usados comúnmente por empresas o agencias digitales debido a que mueven información, tareas o proyectos de manera muy rápida y tienen un flujo que cumplir. Estas herramientas no sólo sirven para administrar las tareas de un equipo, sino que los gestores de proyectos cuentan con herramientas adicionales que pueden ser de gran utilidad como lo son informes, cuadros, resúmenes, planes y documentos que un gerente de proyecto produce y puede utilizar para mejorar el trabajo. [14]

Las aplicaciones dedicadas a la gestión de proyectos ya incluyen funciones para generar gráficas e informes compartir documentos e incluso seguir un presupuesto ya programado. Aunque estas son herramientas que nos pueden servir aún algunas organizaciones tienen duda sobre usar un gestor de proyectos, pero usar un gestor de proyectos mantiene a una estabilidad en el flujo de datos evitando las hojas de cálculo interminables, Post-it, papeleo y notas por todos lados. Si se espera un proyecto adecuado necesitamos herramientas adecuadas.

Existen algunas aplicaciones web y móviles que funcionan como gestores de proyectos como:

- Monday
- Asana
- Teamwork
- Celoxis

Las mencionadas son algunas de las más populares que cumplen con las características mencionadas y tienen gran impacto en el mercado.

2.3 Aplicaciones híbridas de gestión.

Hay aplicaciones que pueden realizar tanto una administración de tareas, así como un gestor de proyectos entre más características como lo es documentación, páginas, blog, Kanban, listas, tablas, bases de datos sencillas, etc.

Cumple con la función de ser una plataforma que pueda usarse de forma individual o para equipos llamadas así mismas la app “All in one” (todo en uno). Este nuevo modelo de plataforma fue realizado para poder brindar en un solo lugar las ventajas de los administradores personales y las ventajas de los gestores de proyectos para así tener espacios públicos y privados. Este nuevo modelo de plataforma poco a poco está desplazando a otros administradores y gestores [15].

Este tipo de aplicaciones web ofrece un surtido de apps y servicios que permiten trabajar con mayor comodidad y de manera más eficiente, se reunieron las herramientas más utilizadas y solicitadas en un solo lugar. Las aplicaciones híbridas están dominando poco a poco el mercado de la productividad y el mayor éxito es el diseño minimalista que tienen haciendo más sencillo de entender.

Una de las aplicaciones web y móvil que esta dominando este mercado y más popular es Notion, la aplicación que lo puede hacer todo. [16]

Sin embargo, el uso de una aplicación todo en uno puede no ser una buena idea debido a que mientras más robusta una aplicación más minimalista debe ser para los usuarios las múltiples herramientas y opciones pueden generar confusión en los usuarios y por tanto no se lograría el objetivo principal que es hacer que las personas sean y se sientan productivas.

2.4 Flujo de trabajo

El flujo de trabajo (mejor conocido como workflow, en inglés), es una secuencia de procesos por lo que atraviesa un equipo de trabajo, desde su inicio hasta su finalización, es usado para tener control de las actividades y lo más importante poder terminirlas sin ningún contra tiempo.

Las actividades mencionadas pueden ser definidas en un tiempo de días, semanas o incluso meses. Se basa principalmente en cómo se estructura una tarea y cuál es su orden correlativo, como se sincroniza con otras tareas, como fluye la información y como se hace su seguimiento, Estos flujos de trabajo tratan de automatizar lo más posible la secuencia de tareas, acciones o actividades para ejecutar el proceso.

Existen tres tipos de actividad en los flujos de trabajo que son:

- Actividades cooperativas
- Actividades colaborativas
- Actividades de coordinación

El principal objetivo de estos flujos de trabajo es reducir tiempo y acelerar la realización de un trabajo mediante el acercamiento de procesos, personas y tecnología, incluso siendo de gran utilidad para permitir a los miembros del equipo trabajar en diferentes lugares o a distancia. Esta es una excelente forma de visualizar a futuro el uso de tiempo, recursos, tareas y reglas haciendo que el negocio o proyecto tenga una mejor agilidad y descentralización de actividades en una persona o personas. En la actualidad los flujos de trabajo son en su mayoría aplicados desde aplicaciones web que también tienen una versión móvil.

2.5 Sistemas de control de versiones

Un Sistema de Control de Versiones o conocido como Virtual Control System (VCS, por sus siglas en inglés), también es conocido como un sistema de control de revisiones, es una herramienta de software que monitoriza y gestiona cambios en un sistema de archivos. A si mismo un VCS ofrece herramientas de colaboración para compartir los cambios con los demás usuarios del VCS. Al operar al nivel del sistema de archivos, un VCS monitorizará las acciones de adición, eliminación y modificación aplicadas a los archivos y directorios. [17]

2.5.1 Repositorio de archivos

Un repositorio es un término del VCS que describe cuando un VCS está monitorizando un sistema de archivos. El repositorio es donde se agruparán los archivos o código fuente a nivel individual o de directorios, el VCS monitorizará las adiciones, eliminaciones y modificaciones de las líneas de texto que contiene ese archivo. Hay aplicaciones que logran ese objetivo como lo pueden ser Git, Mercurial, SVN y perforce. [17]

Un repositorio es una ubicación central del almacenamiento de archivos. Es utilizado por los sistemas de control de versiones para almacenar múltiples versiones de archivos, se puede almacenar de forma local o en un servidor para un uso de múltiples usuarios.

Un repositorio se compone por tres elementos principales como lo son un tronco, ramas y etiquetas. El tronco o también conocida como rama principal es aquella que contiene la versión actual del proyecto que contiene normalmente la versión final o estable, las ramas son usadas para la creación de nuevas versiones del proyecto y las etiquetas son usadas para agregar identificadores de versionado las cuales tienen cambios, pero no están listas para la versión final.

2.5.2 Ventajas del control de versiones.

Una de las ventajas principales es mantener un flujo de trabajo teniendo la certeza de que se están almacenando las versiones de nuestros cambios, otra de las ventajas es de que múltiples colaboradores pueden aportar al proyecto subiendo sus avances con la seguridad de que los demás recibirán esos cambios. Es flexible a cambios y ayuda al conflicto que pueda existir entre colaboradores además de que se puede tener un trabajo de forma asíncrona y no síncrona que aumenta más el tiempo de trabajo. Se queda un historial de cambios con los que se puede tener una mejor claridad del trabajo, resolver conflictos de manera más ordenada y tener versiones a las cuales regresar en dado caso de tener que hacerlo.

Si en algún momento el coordinador de un proyecto decide deshacer unos cambios esto es posible gracias al versionado e historial que el repositorio guarda. Uno de los sistemas de gestiones más utilizados y populares en el planeta es Git ya que ofrece una cantidad de herramientas que nos ayudan en lo ya mencionado. Además, una de las plataformas que nos permite visualizar esa información más allá de una terminal en una interfaz más ordenada y limpia es GitHub.

2.6 Productos comerciales y TTs similares desarrollados

La tabla 1 muestra los productos y TTs similares a la propuesta de solución que están disponibles actualmente en el mercado o han sido desarrollados antes como proyecto o negocio:

SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN EL MERCADO
Microsoft Project [18]	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible para PC y móviles • Múltiples herramientas y características que aumentan complejidad de uso. • Flexibilidad de proyectos desde chicos hasta grandes. • Múltiples usuarios. • Se crean asignaciones y fechas. • Genera informes • Vista en diagrama de Gantt 	Herramienta que ayuda en la creación de nuevos proyectos dándoles grados de prioridad, mejora el flujo de trabajo con un panel para visualizar mejor el proyecto, no se pueden subir archivos sólo es un software de gestión.	\$579 MXN por usuario al mes
Basecamp [19]	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible para PC y móviles • Tablero de mensajes • Tareas pendientes • Importar y exportar archivos • Grupo de chat • Check-ins automáticos • Gestión de flujo de trabajo. • Puede administrar proyectos y tareas 	Es una herramienta de gestión de proyectos para generar una mejor forma de trabajar, ser más productivos y organizados. Es un administrador de tareas que facilita principalmente el trabajo remoto.	\$99 USD por mes en cuota fija sin limite de usuarios o proyectos
Asana [20]	<ul style="list-style-type: none"> • Crea cronogramas de trabajo usando la vista del diagrama de Gantt • Crea portafolios en la cuales se puede ver el progreso y estado de las tareas clave • Gestiona los recursos y miembros del equipo para visualizar su carga de trabajo. • Simplifica procesos con automatización en flujos de trabajo. • Se pueden crear tableros • Puede enlazar archivos adjuntos desde Google Drive, OneDrive o Dropbox 	Es una plataforma de gestión laboral, en la cual un equipo de trabajo puede mantenerse centrado en sus objetivos, proyectos o tareas. Esta plataforma puede automatizar el flujo de trabajo para conocer el estatus del equipo.	\$13.49 USD por usuario al mes

Slack [21]	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible para PC y aplicaciones móviles • Conversaciones ordenadas • Chats como mensajería • Canales en grupo • Llamadas de voz y videollamadas • Uso compartido de archivos • Generador de flujos de trabajo • Compatible con aplicaciones como Google drive. 	Es una plataforma de comunicación de equipos efectiva que reúne la comunicación y herramientas en un mismo lugar. Es utilizada para mejorar la comunicación y priorizarla siendo un sustituto del correo electrónico.	14,10 € por usuario al mes
Trello [22]	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible para la web y aplicaciones móviles. • Crea tableros • Asignación de equipos • Integración con otras aplicaciones de productividad • Sincronizado • Permite adjuntar archivos hasta 250 MB como tamaño de archivo. 	Es una plataforma para trabajo colaborativo que permite ser más productivo. Se basa en en uso de tarjetas, listas y tableros para priorizar proyectos de forma más amigable y flexible.	\$ 12.50 USD por usuario al mes
Monday.com [23]	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible para pc. • Flujos de trabajo. • Vista de cronograma y Kanban • Sistema de notificaciones incluido. • Distribuye la carga de trabajo. • Acceso a subelementos en el flujo. • Puede generar permisos de invitados. • Se pueden intercambiar archivos. <p>Se pueden crear espacios de trabajo.</p>	Es una plataforma que permite diseñar proyectos y flujos de trabajo con los cuales se pueden asignar equipos a las tareas y dividir el trabajo por áreas.	\$184 MXN por usuario al mes.
Notion [16]	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible para pc y aplicaciones móviles • Siempre actualizado • Se pueden crear notas y documentos. • Se pueden crear bases de conocimientos y documentación. 	Es una plataforma que pone en un solo lugar todas las virtudes de un administrador de tareas y gestores de proyectos. Tiene un uso multipropósito en donde el objetivo general es dejar de usar muchas	\$8 USD por usuario al mes

	<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden crear tareas y proyectos con vista Kanban. • Se pueden crear hojas de cálculo sencillas • Brinda flujos de trabajos más flexibles y ligeros. • Se puede usar como base de conocimientos y flujo de trabajo para toda una organización. 	plataformas y usar una sola que tenga todas las funcionalidades.	
--	---	--	--

Tabla 1 Productos y TTs similares

2.7 Comparación de productos comerciales existentes con la propuesta de solución.

La tabla 2 muestra la comparación de la propuesta de solución con los productos comerciales existentes.

Software	Función de administrador de tareas	Función de control de seguimiento	Función de control de versiones	Agilizado de procesos
Prototipo de control de seguimiento para el Departamento de Coordinación de Programas de la UPEV	X	X	X	X
Microsoft Projects		X		X
Basecamp	X	X		X
Asana	X	X		X
Slack		X		
Trello	X			
Monday.com	X	X		
Notion	X	X		

Tabla 2 Comparación de productos comerciales con la propuesta de solución.

Como se observa en las tablas anteriores, se puede apreciar que los gestores de tareas y proyectos son útiles al momento de gestionar un proyecto cada una tiene herramientas útiles, pero para el propósito del proyecto pueden estar sobradas o escasas en algunas funciones además de que el pago por mensualidad es costoso si no se aprovecha como debería. Es por eso que este trabajo busca extraer las mejores propiedades de un gestor de tareas y gestor de proyectos para poder tener un flujo de trabajo personalizado además de que las plataformas mencionadas anteriormente no tienen un control de versiones como se necesita en el DCP siendo esto una ventaja para el sistema.

Capítulo III – Marco Teórico

Para desarrollar un sistema de control de seguimiento este debe de tener múltiples herramientas que ayuden a mantener un proceso efectivo desde el principio hasta el fin. El control de seguimiento de un proyecto o en el caso de este trabajo de una ETP, se debe de establecer un conjunto de acciones que se llevarán a cabo para la comprobación de una correcta ejecución de actividades del proyecto establecidas en la planificación o políticas de operación del mismo. El propósito de esto es proporcionar un entendimiento del progreso del proyecto de forma que al momento de la revisión final se puedan tomar acciones correctivas apropiadas a la ejecución o liberación, dependiendo del estado en el que se haya hecho la corrección.

En el caso del proyecto que se realizará en el presente trabajo se basará en tres aspectos fundamentales los cuales son:

- Administrador de tareas.
- Control de seguimiento.
- Control de versiones.

Con estos tres aspectos se desglosará la información de las vistas y métodos que se usarán para tener un desarrollo completo y obtener los resultados esperados.

Una vez pasando por las especificaciones teóricas de los aspectos fundamentales se dará una explicación al proceso de la ETP del DCP, explicando cada paso del proceso y como estos se pueden adaptar a los aspectos fundamentales debido a que se busca mantener una sistematización de la evaluación lo más eficaz y transparente posible, cumpliendo en todo momento con las políticas de operación y respetando los pasos del proceso actual.

3.1 Marco teórico del sistema

La gestión personal y en equipos son muy importantes para cumplir tareas de un cierto proyecto. Existen múltiples formas que con el pasar del tiempo han ido evolucionando y cada una de ellas aportan algo al flujo de trabajo el hacer un apunte en una hoja de papel, en un pizarrón e incluso en una aplicación web o móvil son útiles para tener claro que es lo que se desea realizar y tenerlo siempre presente sin importar el medio por el que se haga.

3.1.1 Listas de tareas

Si bien existen mejores técnicas que otras todo depende mucho de las personas que están haciendo el trabajo y el cómo de adaptan a estas medidas. En general hay un método clásico que se aplica a diario y por cantidades enormes de personas que es el crear una lista de tareas o conocidas también como “To do list” este tipo de organizador ofrece:

- Almacenar todas las ideas que se tienen en la mente
- Tener conciencia de las tareas a realizar

- Planificar eventos
- Planificar tareas y/o actividades
- Consultar en todo momento que se debe de hacer
- Aumentar la productividad
- Motivación al terminar tareas.

Si bien esto puede parecer algo muy sencillo es una herramienta poderosa para tener un planificador personal la forma de lista, con el tiempo ha evolucionado de pasar a ser una simple lista a ser un sistema completo en el cual se puede categorizar tareas, poner en calendarios, sincronizar con otras tareas de otros usuarios etc.

Una lista de tareas digital tiene normalmente esta estructura:

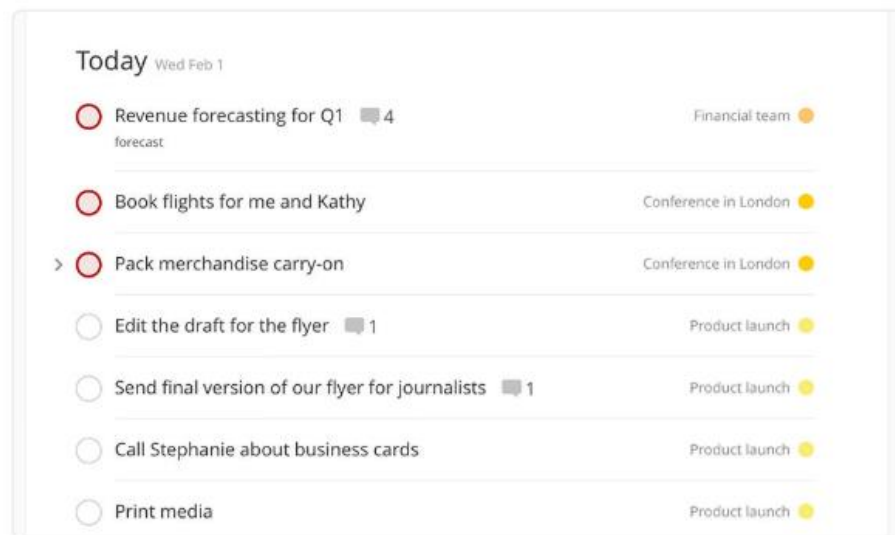


Figura 3 Vista de una lista de tareas.

3.1.2 Método Kanban

El método Kanban es uno de los métodos más populares en el mundo durante las últimas décadas, era usado principalmente para los procesos de fabricación, pero durante los últimos años han estado presentes en más áreas y principalmente en el desarrollo de Software.

La palabra Kanban tiene una traducción literal al Japonés que quiere decir tarjeta con signos de vida o señal visual. El tablero básico de Kanban está compuesto por tres columnas que son: “Por hacer”, “En proceso” y “Hecho”. Si este método es bien aplicado sirve como una fuente de información para visualizar en que parte del proceso se están atorando los colaboradores o cuales de las tareas llevan más tiempo. [24]

Hay seis prácticas en Kanban que se deben de realizar y estas se pueden interpretar como ventajas de Kanban. Estos pasos son:

- Visualizar el flujo de trabajo
- Eliminar interrupciones.
- Gestionar el flujo.
- Hacer políticas de transparencia para fomentar la visibilidad.
- Circuitos de retroalimentación.
- Mejorar el proceso colaborando.

Entonces podemos definir que un tablero Kanban es una herramienta para mapear y visualizar un flujo de trabajo y uno de los componentes clave es el método Kanban.

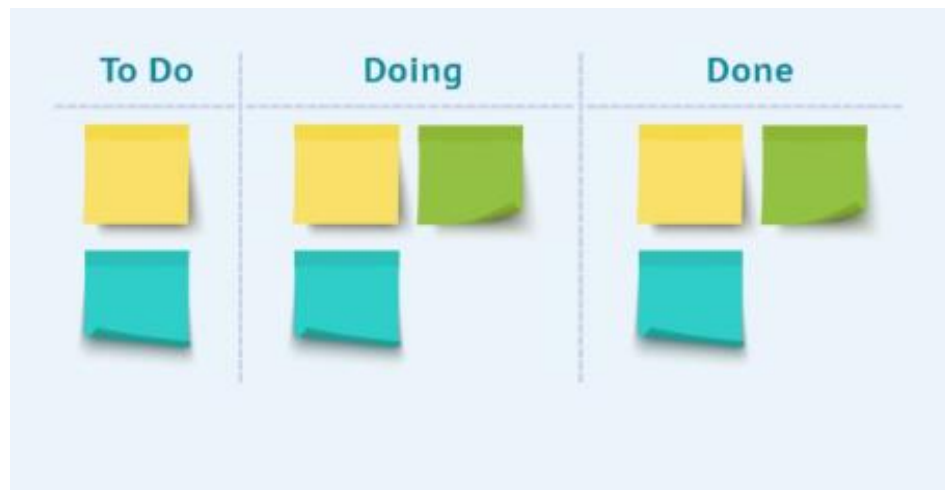


Figura 4 Tablero Kanban

3.1.3 Barra de progreso y sistemas de notificaciones.

Una barra de progreso sirve para mostrar un estatus de una tarea o la carga de la misma. Las barras de progresos son visualmente simbólicas para expresar a una persona cuanto falta o en que paso se encuentra de una actividad o proyecto.

A continuación, se muestra un ejemplo de una barra de progreso.



Figura 5 Barra de progreso

En este caso la barra de progreso está dividida en pasos los cuales tiene que pasar un proyecto para poder llegar al final o poder darlo por concluido. Estas barras son utilizadas principalmente en la interfaz de un sistema.

Las notificaciones son útiles para avisar a los usuarios alguna acción que cambio o algún cambio de estado en el proyecto, estas notificaciones sólo son de uso informativo con el fin de acercar a una organización con algún consumidor y asegurar que llega información relevante como dar aviso de que algo está terminado si hubo algún problema, si se tiene que hacer algo de lado del usuario, dar avisos de actualizaciones etc. En un entorno web suelen conocerse como notificaciones push.

3.1.4 Sistema de control de versiones.

Un control de versiones, como se mencionó en el capítulo dos, es una herramienta que permite la colaboración, edición y permite tener versiones de trabajo de un proyecto que se está trabajando en conjunto. Pero surge la duda de si se necesita realmente un sistema de control de versiones y la respuesta es: sí. [25]

Sea en el proceso de Software o en cualquier trabajo incluso a niveles educativos o empresariales se llegaba a cometer el error de almacenar todo en diferentes carpetas siendo esto un gran problema por la cantidad de memoria en disco duro que se llega almacenar y porque las carpetas y archivos almacenados están prácticamente estancados sin que sean utilizados de nuevo.

Una muestra de lo dicho se puede apreciar en la figura 4:

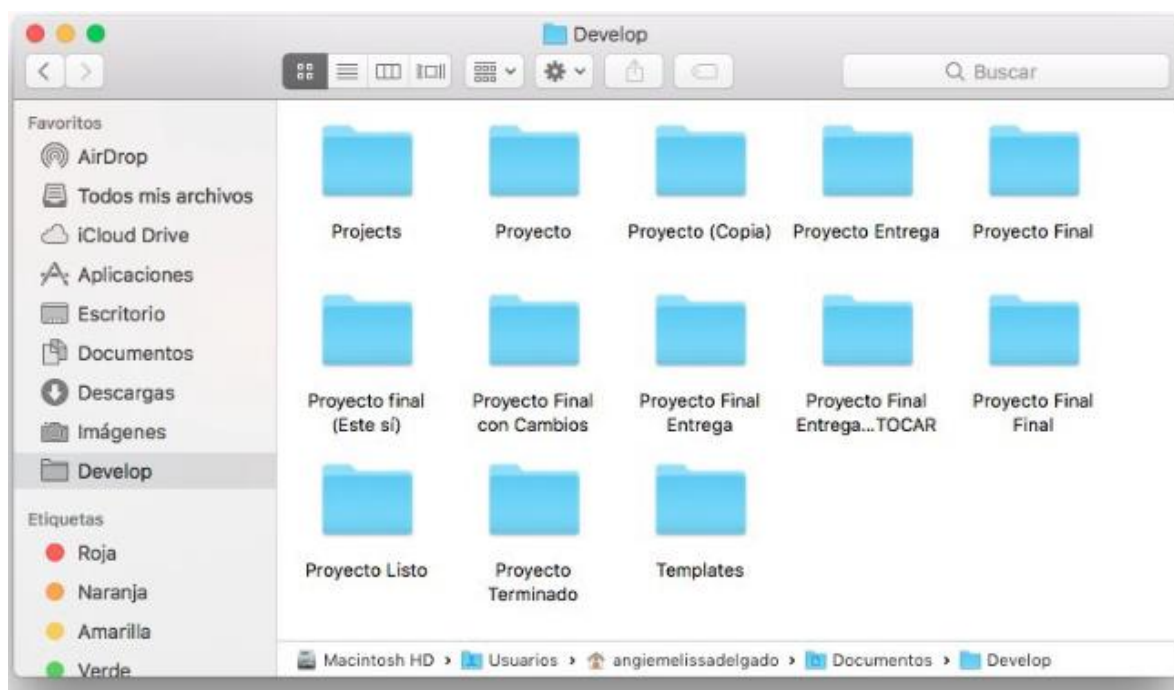


Figura 6 Sistema de versiones austero y poco practico

Este sistema de versiones austero y poco práctico que todos en algún momento usaron o usan actualmente causa conflictos internos en proyectos personales y aún más si los proyectos son colaborativos y no se tiene idea de que ha trabajado otro miembro del equipo además de la cantidad de Megabytes e incluso Gigabytes que se transportan o copian. Esto a pesar de ser un problema deja muy en claro la necesidad de tener varias copias del proyecto en sus diferentes puntos es por eso que un sistema de control de versiones puede solucionar la mala organización y la cantidad de carpetas sin sentido. [25]

El control de versiones es un sistema que registra los cambios realizados en un archivo o un conjunto de archivos a lo largo del tiempo de tal manera que sea posible recuperar algunas versiones específicas más adelante como se ha mencionado antes en este documento.

Sí tenemos un cambio en un archivo y para fines ilustrativos ponemos un archivo con extensión .html el cambio de versiones se puede ver de esta manera:

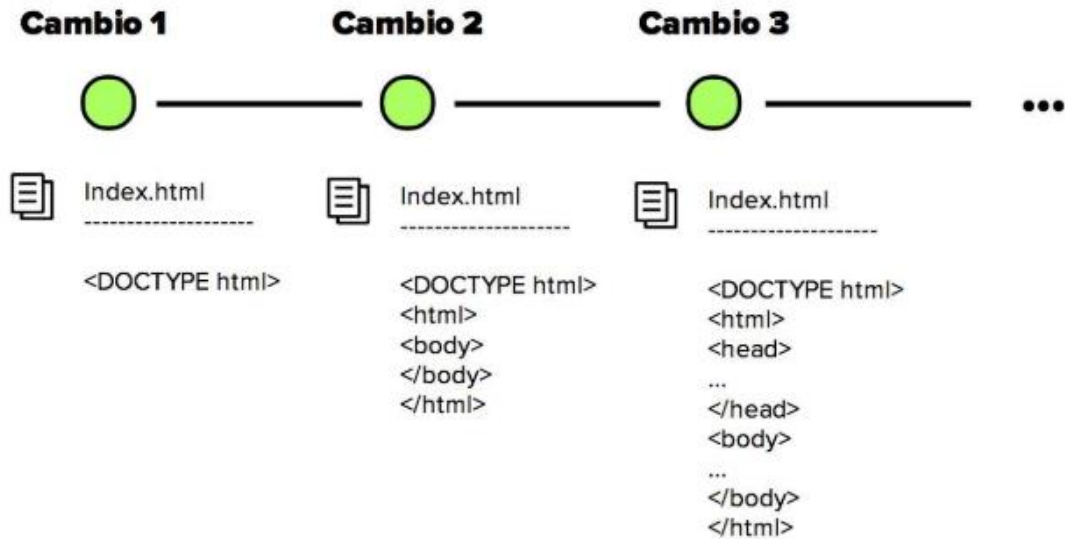


Figura 7 Cambios en un archivo (Enumerados)

En la figura 5 se puede apreciar el cambio de un archivo los cuales en un sistema de gestión de versiones se estaría dividiendo en cambio 1, cambio 2, cambio 3, etc. poniendo un marcador en el tiempo el cual le llamamos versión. Los archivos que se permiten versionar no solo pueden ser de lenguajes de programación o etiquetado, sino que también puede ser cualquier archivo digital de audio, imagen, video, texto, etc.

Los sistemas de control de versiones han ido evolucionando y se pueden clasificar en tres tipos:

- Sistemas de control de versiones locales
- Sistemas de control centralizados
- Sistemas de control distribuidos.

Sistemas de control de versiones locales

Este sistema de control en vez de mantener los archivos de forma independiente, los almacena en una base de datos con la cual se puede tener una copia de todo el proyecto en esa versión eliminando la posibilidad de confundir versiones de proyectos anteriores o posteriores a ese punto específico.

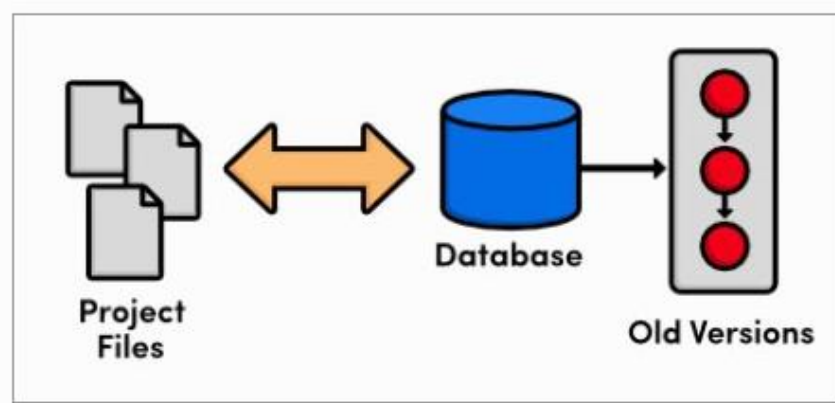


Figura 8 Sistema de control de versiones local

Sistema de control de versiones centralizado

Para facilitar la colaboración de múltiples colaboradores en un proyecto el sistema de control de versiones tuvo que evolucionar y cambiar el método de almacenamiento, entonces en vez de almacenar los cambios de las versiones en un disco duro personal ahora las versiones se almacenarían en un servidor.

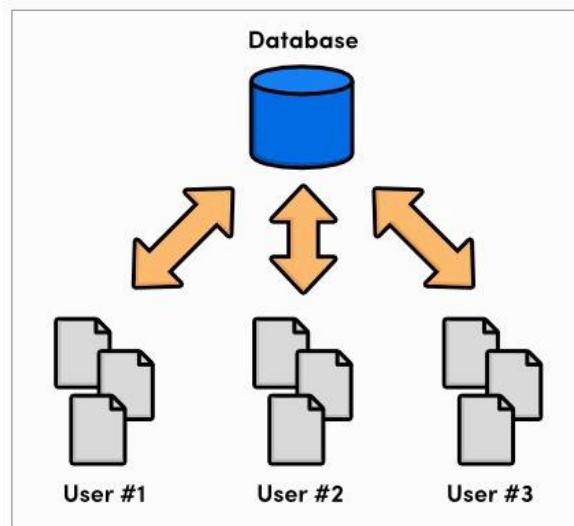


Figura 9 Sistema de control de versiones centralizado

Si bien el sistema de control de versiones pudo realizar que múltiples personas pudieran colaborar en un mismo proyecto, este tuvo uno de los retos más difíciles de cumplir que fue el coordinar y corregir cuando varios colaboradores editaran sobre un mismo archivo, causando conflictos que deberían ser resueltos de forma manual.

Sistema de control de versiones distribuido

Este tipo de control de versiones fue la siguiente generación que fue más allá de ser un repositorio centralizado y optó por darle a cada usuario una copia de todo el proyecto, de esta manera se

construyó una red distribuida de repositorios, en la que cada colaborador puede trabajar de manera aislada, pero teniendo un mecanismo de resolución de conflictos más eficaz y limpio que la versión anterior.

Al no existir un repositorio central que editar cada colaborador puede trabajar a su propio ritmo, almacenar los cambios de forma local y mezclar los conflictos cuando se requiera. Además, una de las ventajas es que, si el servidor llega a perder el repositorio, se elimina o se daña, cada usuario tendrá una copia haciendo que la pérdida de datos sea mucho menor que cualquiera de otros de sus predecesores.

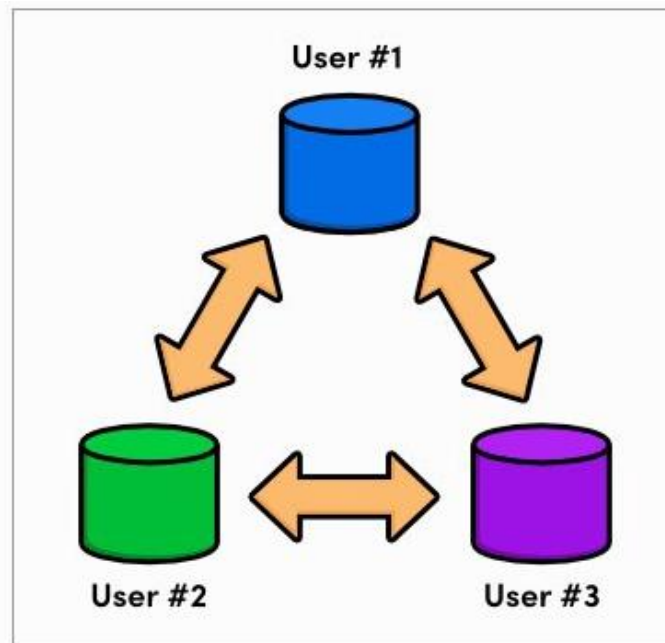


Figura 10 Sistema de control de versiones distribuido

3.2 Marco Teórico UPEV.

Para poder realizar este proyecto es necesario conocer como es el proceso actual de la ETP del DCP en la UPEV.

La UPEV tiene una serie de procesos que son distribuidos en su organización interna partiendo de la dirección que es la que gestiona a toda la unidad y ahí dividiéndose en diversas subdirecciones como lo son: la Subdirección de Diseño y Desarrollo, la Subdirección de Integración de Tecnologías, Subdirección de Gestión, Subdirección de Planeación y Evaluación de la Educación Virtual, departamento de servicios administrativos y las Unidades de Tecnología Educativa y Campus Virtual de las Unidades Académicas, conocidas como UTEyCV, estas últimas con la responsabilidad de crear los programas, unidades y materias que se impartirán en Polivirtual.

3.2.1 Polivirtual

Es un sistema de educación en línea del IPN, en ella se ofertan bachillerato, licenciatura en línea y posgrados a distancia, además de cursos de educación continua. La enseñanza se enfoca en el pensamiento científico y tecnológico. Una de las virtudes de Polivirtual es la flexibilidad de horarios y de la carga de unidades de aprendizaje, hacen de los programas de Polivirtual una excelente opción para aquellas personas que no tienen el recurso económico o el tiempo para la educación presencial.

En Polivirtual se pueden encontrar herramientas útiles para el desempeño de ambientes virtuales, donde todas las herramientas están pensadas en desarrollar y fortalecer habilidades tecnológicas. El portal es de fácil navegación, ya que los materiales están divididos en niveles de complejidad. Se pueden adaptar al alumno con test de diagnóstico y autoconocimiento. [26]

3.2.2 Evaluación Técnico Pedagógica (ETP)

Dentro de la Subdirección de Diseño y Desarrollo (SDD), se encuentra dentro el Departamento de Coordinación de Programas DCP la cual es responsable de desarrollar y proponer los proyectos de normas, políticas, programas, lineamientos, estrategias, objetivos, metas e instrumentos para el diseño y desarrollo didáctico de los programas y servicios. Además, el DCP asesora y valida el diseño didáctico de los materiales de apoyo para los programas y servicios educativos en modalidades a distancia y mixta es decir tiene la responsabilidad de revisar estructura, consistencia, diseño, plagio, originalidad y errores de la UAL que le son enviados por las UTEyCV que tienen un espacio ya asignado en Polivirtual. Este departamento al evaluar los requerimientos observados se le regresa un documento con los errores o puntos a corregir y en caso de que los errores sean nulos es aprobado y mandado a la CPA para la liberación del espacio en Polivirtual [27].

Para visualizar en que área de la UPEV será aplicado el proyecto se muestra el siguiente organigrama (véase la figura 11) [28].

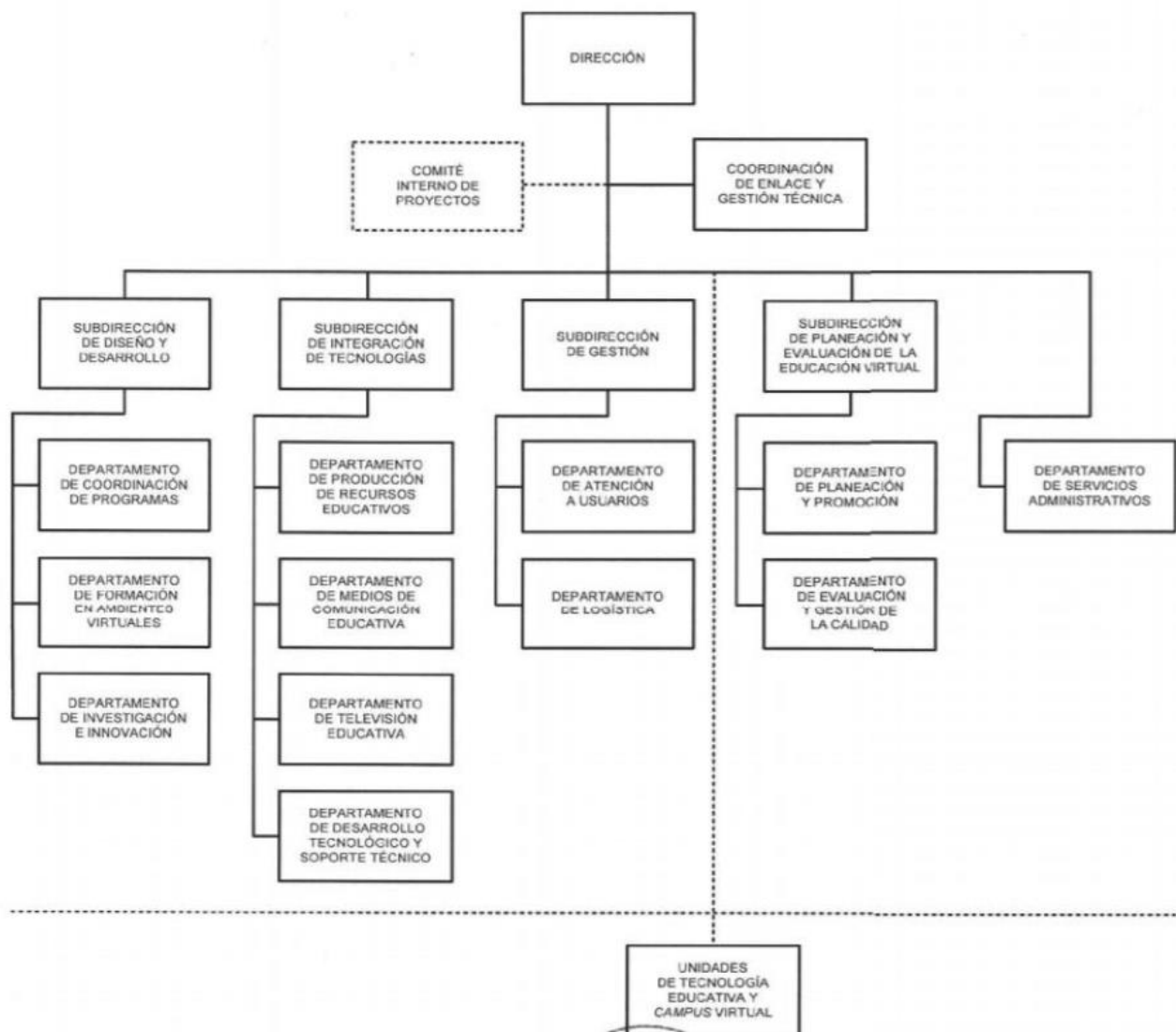


Figura 11 Organigrama de la UPEV

Dentro de las operaciones de la SDD se tiene un proceso de implementación para las UAL la cual consta de once pasos que deben de seguirse dentro y fuera de la UPEV. El proceso de implementación de forma general tiene la siguiente estructura (véase figura 12).



Figura 12 Proceso de implementación de una UAL

El proceso de implementación de una UAL inicia con los dos primeros pasos de once que tiene contemplado el proceso.

Como primer paso se inicia con una elaboración de planeación didáctica que es llevada por la Dirección de Coordinación de Nivel de Educación Media Superior o Superior. Una vez que se elabora una planeación didáctica se inicia la validación académica de planeación didáctica en la que se verifican que sean los temas relacionado a la UAL. Una vez validada la planeación didáctica esta es pasada a la unidad académica que se le asigne esa UAL dependiendo a la carrera en línea que esté basada la UAL. El director de la Unidad Académica, así como el jefe de UTEyCV de la misma unidad hacen la solicitud y piden asignación de espacio en la plataforma virtual.

La UTEyCV se encarga del diseño, producción y revisión de la UAL en la cual se desarrollan los temas de la misma y el material didáctico para los alumnos para que este sea el más claro posible y se entienda fácilmente dando la calidad de una clase a distancia desde una plataforma virtual.

Una vez desarrollado y analizado internamente por la UTEyCV de la Unidad Académica se procede a la validación académica de la UAL por parte de la UPEV y es ahí donde ingresa a la ETP que complementa los nueve pasos restantes.

En la siguiente figura se observa el proceso interno del DCP al atender una ETP. (Véase figura 13).

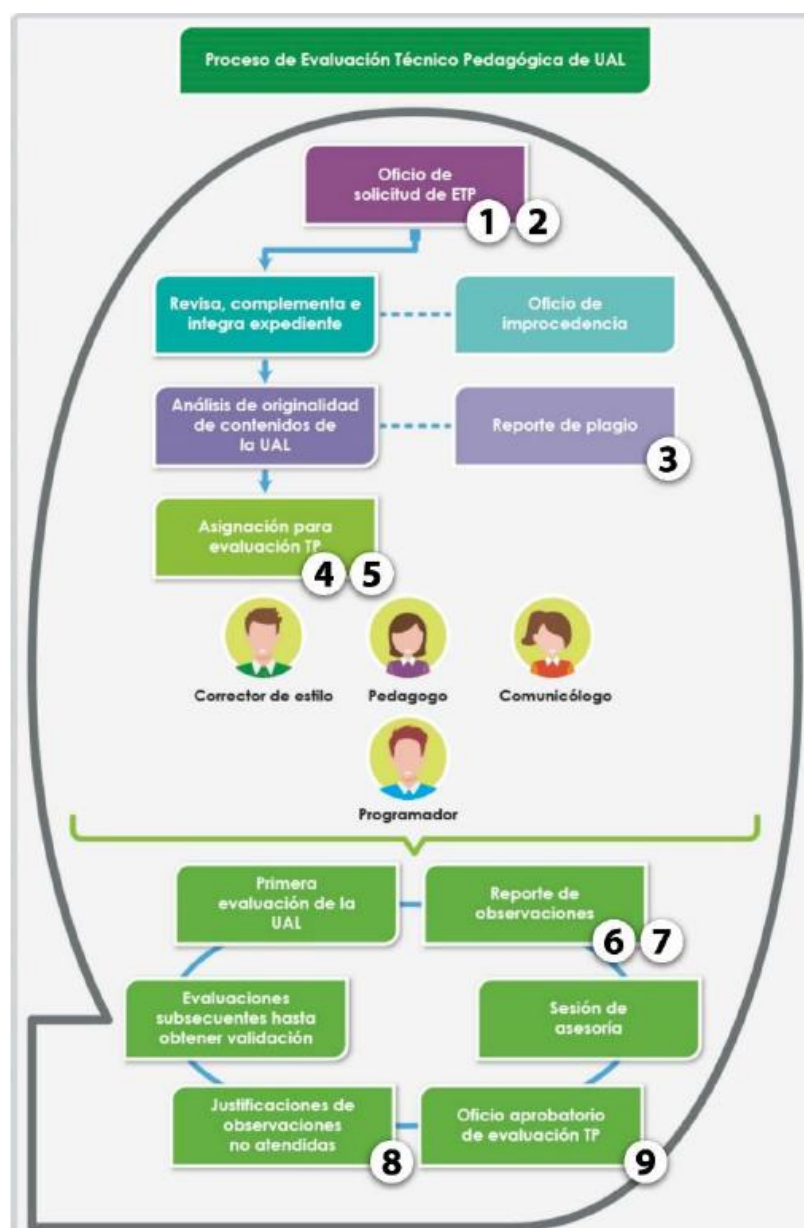


Figura 13 Proceso de la Evaluación Técnico Pedagógica de una UAL

Una vez que se llega a la ETP a las oficinas de la UPEV de inmediato el coordinador del DCP se encarga de recibir el oficio de la ETP. El coordinador se encarga de revisar, complementar e integrar el expediente de la evaluación el siguiente paso es mandar el producto desarrollado de la UAL a un análisis de originalidad de contenidos en el cual personal de la UPEV verificará que el contenido sea original y no viole derechos de autor o se tengan plagios de otras plataformas en línea, libros, cursos, etc. En caso de que se reporte plagio se mandará un oficio y aviso a la UTEyCV solicitante sobre el problema de plagio el cual deben de corregir para pedir otra revisión.

Si el contenido es reconocido como original la solicitud pasa a una asignación para una ETP con la cual el coordinador de la UPEV asigna a un equipo a trabajar sobre la UAL, este equipo trabaja juntos para la evaluación y debe de haber un colaborador que sea corrector de estilos, pedagogo, comunicólogo y un programador. Si alguno de los evaluadores visualiza un error o algo no es suficiente claro en la parte que están evaluando lo reportan en un documento oficial de la UPEV y es enviado a la UTEyCV para su corrección, aquí es donde el proceso puede verse afectado debido a que algunas observaciones no son atendidas y afecta el flujo de trabajo o se vuelven repetitivas algunas correcciones ya hechas anteriormente.

Si la UTEyCV atiende todas las observaciones por el equipo evaluador y este mismo considera que no hay incoherencias, el formato se ve bien, es entendible para los alumnos y no hay errores técnicos entonces la ETP es aprobada y se notifica al coordinador el cual emite un oficio aprobatorio de la ETP. [27]

Este oficio es pasado a la CPA y una vez que sea aprobado por esta comisión la UAL el espacio asignado es liberado y listo para poder visualizarse en Polivirtual por los alumnos.

El proceso es complejo por su naturaleza académica y procesos administrativos que se deben de cumplir para mantener un control de calidad de las Unidades de Aprendizaje sin embargo este proceso puede ser largo por cuestiones de comunicación o falta de centralización.

Capítulo IV – Análisis

En este capítulo, nos adentraremos al análisis del sistema. Aquí se hará una evaluación más cuantitativa y analítica de la información necesaria para el desarrollo del sistema y que será necesario para dar paso al siguiente capítulo que es Diseño. Los análisis que serán tratados en este proyecto son:

- Análisis de requisitos.
- Análisis de riesgos.
- Reglas de negocio.
- Actores del sistema.
- Análisis de costos.

4.1 Análisis de requisitos.

A continuación, se conocerán los requerimientos que el sistema necesita para su correcto funcionamiento y cumpla con los objetivos planteados en este documento.

4.1.1 Requerimientos funcionales

A continuación, se muestra la tabla con los requisitos funciones para el desarrollo del sistema.

Requerimiento	Nombre	Definición
RF1	Iniciar sesión	El sistema debe de contar con un inicio de sesión (que dé acceso al administrador, a los coordinadores y a al personal evaluador).
RF2	Agregar usuario	El coordinador UPEV podrá agregar personal evaluador.
RF3	Modificar usuario	El coordinador UPEV podrá modificar personal evaluador.
RF4	Eliminar usuario	El coordinador UPEV podrá eliminar personal evaluador
RF5	Crear solicitud	El coordinador UTEyCV podrá generar solicitudes de evaluación.
RF6	Asignar equipos	El coordinador UPEV podrá asignar equipos de trabajo.
RF7	Crear equipos	El sistema podrá crear los equipos de trabajo de forma automática.
RF8	Aceptar solicitud	El coordinador UPEV podrá validar rechazar solicitudes de evaluación.
RF9	Enviar notificación	El coordinador UPEV podrá emitir notificaciones a los coordinadores de la UTEyCV. El sistema enviará notificaciones cuando se complete una tarea o se realice una acción importante. El coordinador de la UTEyCV puede enviar notificaciones.
RF10	Validar ETP	El coordinador UPEV podrá validar la solicitud ETP que ha sido evaluada sin errores.
RF11	Consultar estado	Los coordinadores podrán consultar el estado de una ETP específica.

RF12	Consultar archivos	El coordinador UPEV podrá consultar los archivos ya validados de una ETP.
RF13	Actualizar estado	El sistema mantendrá información en todo momento del estado del proyecto.
RF14	Guardar en Base de datos	El sistema debe de almacenar todos los cambios en una base de datos.
RF15	Visualizar historial	El sistema debe de tener un historial y gestión de versiones de archivos de los cambios.
RF16	Crear unidad académica	El Administrador puede crear una unidad académica y carreras.
RF17	Cambiar de estado	El evaluador podrá cambiar el estado de una tarea y notificar a los coordinadores del cambio.
RF18	Subir archivos	El evaluador podrá subir archivos para enviar observaciones.
RF19	Recuperar contraseña	Todos los usuarios podrán recuperar su contraseña de sesión.

Tabla 3 Requerimientos funcionales

4.1.2 Requerimientos no funcionales

En la siguiente tabla se muestran los requisitos no funcionales del sistema:

Requerimiento	Definición
RNF1	El sistema debe ser intuitivo y con una interfaz fácil de entender para quienes lo operen
RNF2	El sistema debe ser desarrollado con el patrón de diseño Model-View-Controller (MVC)
RNF3	Los equipos de cómputo deben tener navegadores actualizados en sus últimas versiones para no causar problemas de compatibilidad.
RNF4	El sistema debe soportar una cantidad media de usuarios. Aproximadamente 50 usuarios.

Tabla 4 Requerimientos no funcionales

4.2 Análisis de riesgos.

Esta sección se enfocará en la evaluación de riesgos que inicialmente se enfoca en detectar cuales son las fuentes principales de riesgo y cuales podrían ser sus posibles consecuencias, la magnitud de daño y en que estimación cualitativa es posible que ocurra.

4.2.1 Definición de índices de magnitud de daño

Se deben de definir métricas de magnitud de daño para tener una métrica y posteriormente evaluar riesgos.

Índice de magnitud de daño de uno (1), podría utilizarse para riesgos que:

- Pueden afectar el costo en una cantidad que no supera 0.3% del costo total del proyecto, o hasta 10% del costo de una subtarea.

- b) Existe una demora en la terminación del proyecto que no excede el 3% del tiempo de duración fijado para el proyecto, o la demora de terminación de una tarea no excede en no más del 10% de tiempo asignado a ella.

Índice de magnitud de daño de dos (2), podría utilizarse en riesgos que:

- a) Puedan afectar el precio en una cantidad que no supera el 2% del costo total del proyecto.
- b) Significa una demora a la terminación del proyecto que no excede el 10% el tiempo de duración fijado para el proyecto.
- c) Puede producir algunos desvíos en la calidad debajo de los niveles mínimos requeridos.

Índice de magnitud de daño de 3, podría utilizarse para riesgos que:

- a) Puede afectar el precio en una cantidad que puede superar el 3% del costo total del proyecto.
- b) Significa una demora en la terminación del proyecto que puede exceder hasta el 15% del tiempo fijado para el mismo.
- c) Puede producir desvíos en la calidad que requieran reparaciones o parches costosos por encima de los recursos de emergencia.

4.2.2 Escala de probabilidades.

Se debe de tener una escala de probabilidades para tener una idea de que tan frecuentemente podemos presentar un riesgo y así poder evitarlo o solucionarlo. En este paso se ordenan los eventos según la estimación cualitativa de la probabilidad de ocurrencia.

- Probabilidad 1: Eventos con una alta o media probabilidad de que puedan ocurrir.
- Probabilidad 2: Eventos que son probables que no sucedan.
- Probabilidad 3: Eventos que son sumamente improbable que sucedan.
- Probabilidad 4: Eventos que son extremadamente o nada probable de que sucedan.

4.2.3 Riesgos

En la siguiente tabla se muestran los riesgos identificados con sus posibles causas y consecuencias, así como el índice de magnitud de daño y cuál es la probabilidad de que ocurran.

Riesgo	Posible causa	Consecuencias	Índice de magnitud de daño	Probabilidad de ocurrencia
Riesgo temporal	No disponibilidad de miembros de trabajo	Retraso en la entrega del sistema	3	2
	Cambio de requerimientos	Puede aumentarse las horas de trabajo	2	2
	Problemas con la curva de aprendizaje en las tecnologías a utilizar.	Pueden aumentarse las horas de trabajo al invertir tiempo en aprenderlas	2	2
Riesgo de déficit de presupuesto	Aumento del costo en los servidores	Aumentaría el costo del sistema y de su mantenimiento	1	1

	Escalar el proyecto de forma temprana	Retrasos en el desarrollo y el aumento de costos desmedidos	2	4
	Falta de presupuesto para invertir en el sistema	Retraso o suspensión del proyecto por tiempo indefinido	3	3
Riesgo de seguridad en el sistema	Sistema de comprometido	Perdida o robo parcial o total de la información	3	3
Riesgos de calidad	No utilizar servidores adecuados para el sistema	Disminución de calidad del sistema	1	3
		Rendimiento de peticiones muy bajo.	3	2

Tabla 5 Riesgos

4.2.4 Planes de acción

Al tener en cuenta los riesgos es importante tener en cuenta los planes de acción a realizar para tenerlas de forma preventivas o correctivas en caso de que sean detectadas.

Posibles causas	Acciones preventivas	Acciones correctivas
No disponibilidad de miembros de trabajo	Al ser un único miembro en el proyecto se debe tener un plan de anticipación y emergencia para cubrir el tiempo ausente.	Se asignarán a otros días más carga de trabajo y si es necesario en tiempos de descanso.
Cambio de requerimientos	Establecer y recordar los primeros acuerdos recordando siempre cual es el primer objetivo y si los cambios benefician o perjudican ese objetivo.	Realizar un acuerdo entre personal de la UPEV, directores y alumno.
Problemas con la curva de aprendizaje de las tecnologías a usar	Prepararse técnicamente con cursos y libros sobre el tema.	Avanzar en módulos que si se puedan realizar con conocimiento previo en lo que se aprende la nueva tecnología.
Aumento de costo en los servidores	Tener un presupuesto fijo con un fondo de ahorro para mantener los servidores siempre funcionando	Volver a plantear el presupuesto sobre los servidores y el fondo de ahorro de emergencias.
Escalar el proyecto de forma temprana	Utilizar en su máxima capacidad el proyecto ya funcionando	Asignar más espacio al servidor y replantear el uso del sistema.
Falta de presupuesto para invertir en el sistema	Cubrir los fondos ya gastados y el tiempo de desarrollo	

Sistema de comprometido	Cambiar las direcciones IPs permitidas y bloquear accesos	Volver a subir una lista con IPs permitidas y/o usar un algoritmo de seguridad.
No utilizar servidores adecuados para el sistema	Aumentar la capacidad de hardware o buscar un proveedor de servicios de nube	Plantear una arquitectura en la nube o un espacio dedicado en servidores institucionales.
No se cuenta con el personal capacitado para usar el sistema	Crear guía de uso del sistema.	Hacer el sistema aún más intuitivo o implementar tooltips en la interfaz de usuario.

Tabla 6 Plan de acción para riesgos

4.3 Reglas del negocio.

Estas son reglas que son definiciones y restricciones que se tienen para el desarrollo del sistema. A continuación, se muestra una tabla con las reglas del negocio del sistema:

Regla del negocio	Descripción
1	Sólo puede existir un solo administrador del sistema
2	Sólo el administrador puede crear usuarios sean coordinadores o evaluadores.
3	El coordinador UPEV puede crear evaluadores
4	Sólo el coordinador UPEV puede asignar equipos
5	Sólo podrán ingresar al sistema los coordinadores y evaluadores registrados
6	Sólo los coordinadores UTEyCV pueden subir solicitudes de ETP.
7	Sólo los evaluadores podrán actualizar el estatus de su tipo de evaluación
8	Sólo los evaluadores podrán actualizar y subir cambios del reporte de cambios
9	Sólo el coordinador UPEV podrá generar el reporte de terminado en una ETP.
10	Sólo el coordinador tendrá acceso a todas las versiones de las UAL.

Tabla 7 Reglas del negocio

4.4 Actores del sistema

En esta sección se define más a detalle la intervención de cada actor dentro del prototipo de control de seguimiento de ETP:

Actor	Restricciones y recomendaciones de usuario	Tareas
Administrador	Es el encargado de sistemas o subdirector de la SDD o afín.	- Es el encargado de la creación de coordinadores principalmente o evaluadores.

		<ul style="list-style-type: none"> - Tiene acceso a los archivos y reportes. - Tiene acceso al control de versiones de las evaluaciones.
Coordinador UPEV	Es el encargado del DCP	<ul style="list-style-type: none"> -Se encarga de aceptar las solicitudes de ETP -Asigna equipos de trabajo. -Monitorea el flujo de trabajo de los evaluadores -Libera las solicitudes de ETP aprobadas. -Puede crear evaluadores. -Tiene acceso a los archivos y reportes -Tiene acceso al control de versiones de las evaluaciones.
Coordinador UTEyCV	Es en encargado de la UTEyCV de cada unidad académica	<ul style="list-style-type: none"> -Se encarga de subir solicitudes de ETP para las UAL.

Tabla 8 Actores del sistema

4.5 Análisis de costos

En esta sección del capítulo se elaboró un análisis de los recursos que se necesitarán para el desarrollo de la propuesta del Trabajo Terminal, para que de esta manera dar a conocer una estimación del costo aproximado del producto final. Los datos se darán en moneda nacional, pesos mexicanos (MXN) y el precio final se dará en pesos mexicanos (MXN) y dólares americanos (USD).

4.5.1 Hardware

En la Tabla 9, muestra el despliegue del equipo de cómputo a utilizar.

Cantidad	Nombre	Descripción	Precio
1	PC – Escritorio	Pocesador: Ryzen 5 3600 Pantallas: 2 pantallas 27 pulgadas Benq. Memoria RAM: 8GB Tipo de memoria DDR4-SDRAM Almacenamiento: NVME 256GB. Sistema operativo: Windows 10 Pro / Linux Ubuntu	\$17,000
Costo total de Hardware			\$17,000 MXN

Tabla 9 Costo total del Hardware

4.5.2 Servicios

En la tabla 10, muestra el despliegue de todos los servicios indispensables para mantener el desarrollo del proyecto.

Meses	Nombre	Descripción	Precio por Mes
10	Luz	Servicio de Luz, indispensable para el funcionamiento de los equipos de cómputo y el acceso a la Internet.	\$400 MXN
	Internet	Conexión a Internet indispensable para la recopilación de información, búsqueda y pruebas.	\$489 MXN
	Plan telefónico	Plan telefónico de datos para la constante comunicación entre el equipo.	\$300 MXN
Costo total de los servicios por mes.			\$1189 MXN
Costo total de los servicios durante 10 meses.			\$11,890 MXN

Tabla 10 Costo total de servicios

4.5.3 Personal

Para este punto, que es la estimación de costos del sueldo del personal del equipo de desarrollo utilizaremos el método de Use Case Points (Puntos de Caso de Uso ó UCP por sus siglas en inglés) dado que:

- Ofrece la posibilidad de estimar las horas-hombre de un proyecto de software que requiere de casos de uso.
- Estima el esfuerzo de un proyecto de desarrollo de software a partir de los casos de uso.
- Calcula el esfuerzo que costara desarrollar un sistema de software a partir de: actores y casos de uso identificados.

Por lo tanto, se procederán a evaluar los casos de uso.

Para el cálculo de la complejidad de los casos de uso, se tomaron en cuenta el número de transacciones. Para aquellos en los que no existe interacción con algún usuario, se recurrió a otorgar el peso que se consideró que poseen.

La ecuación UCP:

$$UCP = UUCP * TCF * ECF * PF \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- ✓ UUCP = Puntos de Caso de Uso sin ajustar.
 - a. Unadjusted Use Case Points
- ✓ TCF = Factor de Complejidad Técnica.
 - b. Technical Complexity Factor
- ✓ ECF = Factor de Complejidad de Ambiente.
 - c. Enviroment Complexity Factor
- ✓ PF = Factor de Productividad.
 - d. Productivity Factor.

Procedemos a Calcular los puntos anteriores.

Puntos de Caso de Uso sin ajustar (UUCP).

La fórmula 2 sirve para calcular el UUCP:

$$UUCP = UAW + UUCW \dots\dots\dots (2)$$

Se calculan con base en:

Pesos de los Casos de Uso sin Ajustar (UUCW)

Basado en el número total de actividades (o pasos) contenidos en todos los escenarios del caso de uso.

Pesos de los Actores sin Ajustar (UAW)

Basado en la combinación de la complejidad de todos los actores en todos los casos de uso.

La tabla 11, muestra la asignación de pesos a los actores

Actor	Tipo	Peso Asignado	Cantidad	Totales
Administrador	Bajo	1	1	1
Coordinador UPEV	Complejo	3	1	3
Coordinador UTEyCV	Medio	2	1	2
Evaluador	Complejo	3	1	3
Peso Total de los Actores (UAW)				9

Tabla 11 Actores sin ajustar UAW

Ahora se procede a calcular la complejidad de los casos de uso.

La tabla 12, representa la descripción de la complejidad de los casos de uso y su peso asignado.

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Peso Asignado	Cantidad	Totales.
Simple	1-3 transacciones	5	10	50
Medio	4-7 transacciones	10	5	50
Complejo	Mayor o igual a 8 transacciones	15	3	45
Peso Total de los Casos de Uso (UUCW)				145

Tabla 12 Casos de uso sin ajustar (UUCW)

Por tanto:

Los Puntos de Caso de Uso sin ajustar dan:

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

$$\text{UUCP} = 9 + 145$$

$$\text{UUCP} = 154$$

Con los resultados anteriores se puede calcular el Factor de complejidad Técnica.

1. Factor de Complejidad Técnica (TCF).

Compuesto por 13 puntos que evalúan la complejidad de los módulos del sistema que se desarrolla. Cada factor tiene:

- Un peso definido por la tabla que se mostrará a continuación y
- Un factor de complejidad percibido subjetivamente y determinado por la percepción del equipo de desarrollo.

La fórmula 3 sirve para calcular el TFC:

$$\text{TFC} = 0.6 + (0.1 * \text{Factor Total Técnico}) \dots\dots\dots(3)$$

La Tabla 13, Presenta los 14 puntos que evalúan la complejidad de los módulos del sistema.

Factor	Descripción	Peso	Influencia	Factor
T1	Sistema Distribuido	2.0	1	2
T2	Rendimiento o tiempo de respuesta	1.0	5	5
T3	Eficiencia respecto al usuario final	1.0	5	5
T4	Procesamiento interno complejo	1.0	4	4
T5	Código reutilizable	1.0	4	4
T6	Instalación sencilla	0.5	5	2.5
T7	Fácil utilización	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad	2.0	0	0
T9	Fácil de cambiar	1.0	2	2
T10	Uso concurrente	1.0	4	4
T11	Características de seguridad	2.0	2	4
T12	Accesible por terceros	1.0	0	0
T13	Se requiere formación especial	1.0	0	0
Total				35

Tabla 13 Factor de Complejidad Técnica (TCF)

Por tanto, Es resultado de calcular el Factor Total Técnico (TCF) es:

$$TFC = 0.6 + (0.1 * \text{Factor Total Técnico})$$

$$TFC = 0.6 + (0.01 * 35)$$

$$TFC = 0.6 + 0.35$$

$$\mathbf{TFC = 0.95}$$

A continuación. Proseguimos a calcular el Factor de Complejidad del Entorno (ECF).

2. Factor de Complejidad del Entorno (ECF).

Establece la experiencia del equipo de desarrollo.

- a. Los Factores sobre los cuales se realiza la evaluación están relacionados con las habilidades y experiencia del grupo de personas involucradas con el desarrollo del proyecto.

Cada uno de estos factores se debe calificar con un valor de 0 a 5

Un valor de 1 significa que el factor tiene un fuerte impacto negativo para el proyecto, 3 es medio y 5 significa que tienen un fuerte impacto positivo.

La fórmula 4 sirve para calcular el ECF:

$$\mathbf{ECF = 1.4 + (-0.03 * \text{Factor de Entorno Total}) \dots\dots\dots (4)}$$

La Tabla 14, Enlista los factores de complejidad del entorno de desarrollo.

Factor	Descripción	Peso	Influencia	Factor
E1	Familiaridad con la metodología SCRUM	2	3	6
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	3	1.5
E3	Experiencia con orientación a objetos	1.0	3	3
E4	Capacidad de análisis	2	4	8
E5	Motivación	1.0	5	5
E6	Requisitos estables	2.0	3	6
E7	Trabajadores a tiempo parcial	-1.0	3	-3
E8	Dificultad del lenguaje de Programación.	1.0	4	4
E9	Experiencia en el Lenguaje de programación.	1	2	2
E10	Experiencia en el modelo MVC	1	1	1
Factor de Entorno Total				33.5

Tabla 14 Factor de Entorno Total (ECF)

Por tanto, el resultado de calcular el Factor de Complejidad del Entorno es:

$$ECF = 1.4 + (-0.03 * \text{Factor Ambiental Total})$$

$$ECF = 1.4 + (-0.03 * 33.5)$$

$$\mathbf{ECF = 0.395}$$

Finalmente, con los resultados obtenidos anteriormente podemos calcular la fórmula de los Puntos de Caso de Uso (UCP)

Calculando los UCP

$$\mathbf{UCP = UUCP * TCF * ECF * PF}$$

Los valores obtenidos

$$UUCP = 154$$

$$TCF = 0.95$$

$$ECF = 0.395$$

De esta forma,

$$UCP = 154 * 0.95 * 0.395$$

$$\mathbf{UCP = 57.7885 \text{ PUNTOS DE CASOS DE USO}}$$

Agregando la Productividad.

Otro factor necesario para estimar el número de horas para completar el proyecto es el factor de Productividad que a continuación se presenta.

Factor de Productividad (PF).

Es la relación de horas-hombre necesitadas por cada punto de caso de uso.

Dado a que es el primer proyecto de gran escala e impacto, el autor propone que se utilice una ponderación de 20.

Por tanto, la Estimación de horas/hombre, se presenta de la siguiente manera:

$$\text{Total de horas estimadas} = UCP * PF$$

$$\text{Total de horas estimadas} = 57.7885 * 20$$

$$\mathbf{\text{Total de horas estimadas} = 1,155.77 \text{ horas / persona}}$$

Sin embargo, esta estimación solo representa un 40% de la parte total de todo el proyecto, por tanto, es importante hacer una ponderación estimada del 60% restante, de cómo se distribuye y en qué actividades.

De tal manera que la Tabla 15, muestra un desglose de las actividades restantes durante el desarrollo del proyecto y estimadas por el equipo de desarrollo de este proyecto usando una regla de tres, dado a que ya se obtuvo la estimación principal que fue Puntos de Casos de Uso.

Actividad	Porcentaje	Horas/persona
Análisis	20%	462.30
Diseño	20%	462.30
Programación	50%	1155.77
Pruebas	10%	231.15
Total		2311.52

Tabla 15 Estimación de porcentajes

De lo cual se obtiene que: **Tiempo de Desarrollo Total = 2311.52**

Tiempo de Desarrollo Total = 2311.52/1 persona

Tiempo de Desarrollo Total = 2311.52 horas por persona.

También se ha considerado una disponibilidad diaria de trabajar sobre el proyecto aproximadamente 8 horas al día.

Por lo cual se obtiene el siguiente desglose:

Tiempo de desarrollo = $2311.52/8$

Tiempo de desarrollo = 288.94 días.

Tiempo de desarrollo = 41 semanas y 2 días.

Tiempo de desarrollo = $41.2771 / 52.1429$

Tiempo de desarrollo = 9 meses, 2 semanas y 1 día.

Para el costo de desarrollo de este proyecto se considera:

- Un salario mensual de \$20,000 MXN
- Honorarios de 2 M. en C., con un monto aproximado de \$25,000 MXN cada uno, durante 2 meses.

De tal manera que la suma de la estimación de costos para el desarrollo de este proyecto es la siguiente:

Sueldo del programador= \$192,626 MXN

Honorarios = \$100,000 MXN

Costo total del hardware = \$17,000 MXN

Costo total de los Servicios = \$11,890 MXN

Subtotal = \$321,516 MXN

Subtotal + ganancia Utilidades (25%) = \$401,895

Subtotal + IVA = \$466,198.2

Total = \$466,192.2 MXN

\$21,391.63 USD

Capítulo V – Diseño

En este capítulo se mostrará el diseño del sistema. Aquí se harán las representaciones gráficas y analíticas de sección del sistema para poder dar continuidad al desarrollo. El diseño se conforma por varias secciones como lo son:

- Casos de uso.
- Diagramas de secuencia
- Diagrama de base de datos
- Diagramas de clases

5.1 Análisis de casos de uso.

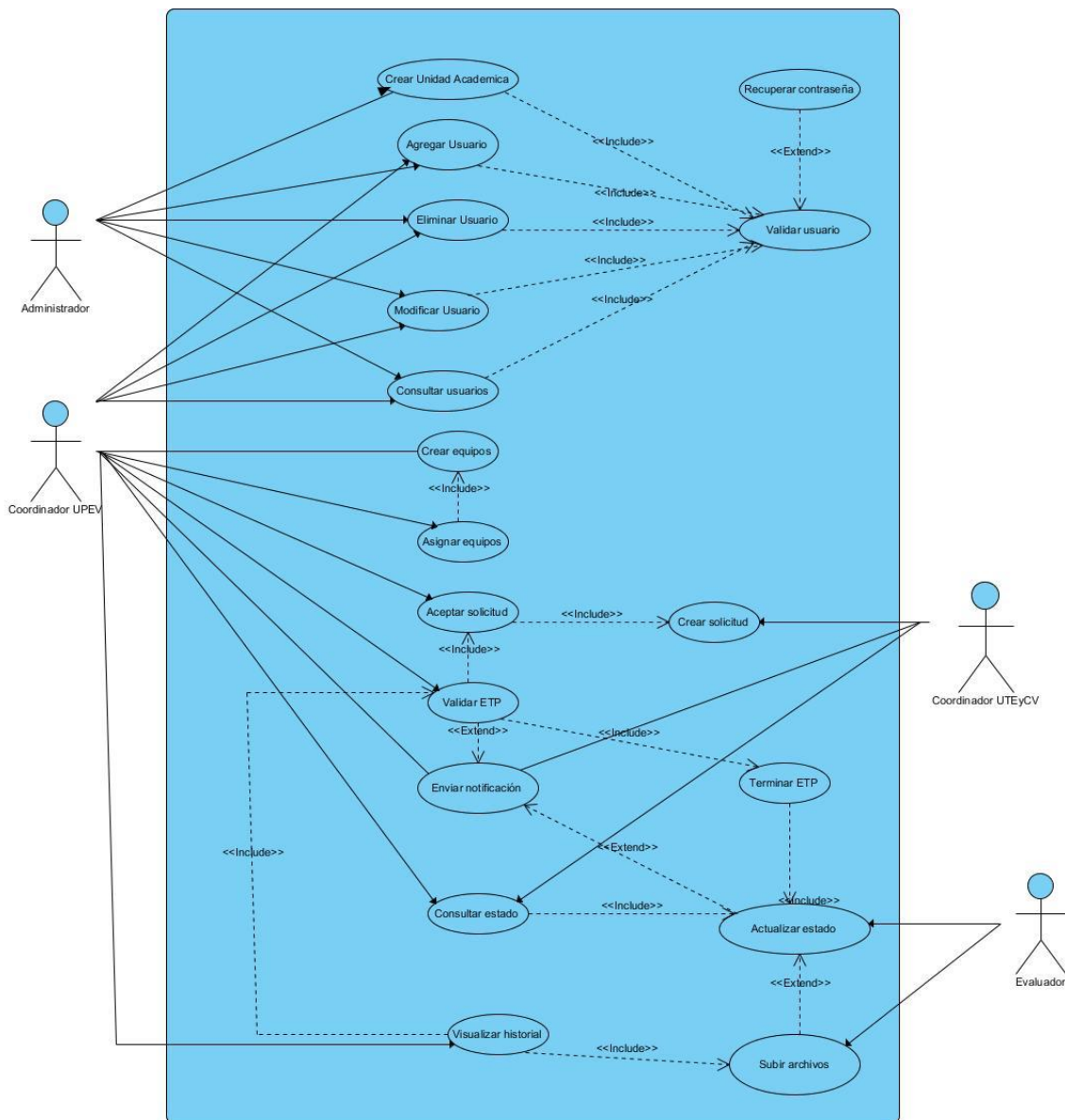


Figura 14 Diagrama general de casos de uso

5.1.1 Caso de Uso: Validar usuario

Descripción completa: Ofrece una lógica que permite identificar al administrador, coordinador o evaluador para poder iniciar sesión y empezar a interactuar con el sistema.

Caso de Uso	Validar Usuario
Actor(es)	Administrador / Coordinador /Evaluador
Tipo	Inclusión
Propósito	Validar a un usuario ya registrado para el uso del sistema.
Resumen	En este caso de uso se puede iniciar con cualquiera de los 3 actores. Válida al usuario mediante correo y contraseña, estos datos se verifican con su respectivo registro de usuario, para que puedan utilizar el sistema con sus respectivos paneles de administración.
Precondiciones	Se requiere haber ejecutado previamente el caso de uso <i>Agregar Usuario</i> desde una cuenta de administrador o coordinador UPEV.
Flujo principal	1.Se muestra al usuario la pantalla principal 2.El usuario ingresa los datos solicitados. 3.Se válida el usuario (E-1), se continua con el caso de uso de los paneles de administración correspondientes.
Subflujos	Ninguno.
Excepciones	E-1 No se valido al usuario. Se solicita al usuario volver a ingresar los datos de forma correcta.

Tabla 16 Caso de uso: Validar usuario

5.1.2 Caso de Uso: Agregar usuario

Descripción completa: Ofrece un mecanismo para registrar los datos de un nuevo coordinador o evaluador que interactuará con el sistema.

Caso de Uso	Agregar usuario
Actor(es)	Administrador / Coordinador UPEV
Tipo	Básico
Propósito	Permitir a los actores registrar en el sistema a un coordinador de UTEyCV o Evaluador
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece funcionalidad para agregar el registro de un usuario al sistema.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión validada como administrador o coordinador UPEV
Flujo principal	1.Se muestra al usuario la pantalla con el formulario de <i>Agregar coordinador o evaluador</i> . 2.El actor captura los datos solicitados. 3.El actor confirma que quiere agregar el usuario (E-1). 4.El sistema verifica que no haya un usuario ya registrado (E-2) 5.El sistema guarda el registro en la base de datos. 6. Sistema muestra mensaje de éxito
Subflujos	Ninguno.
Excepciones	E-1 El actor cancela la operación y no continua con el registro. E-2 El sistema no pudo validar los datos porque el usuario ya existe o los datos son incorrectos.

Tabla 17 Caso de uso: Agregar usuario

5.1.3 Caso de Uso: Modificar usuario

Descripción completa: Ofrece una lógica que muestra la información de un coordinador o evaluador seleccionado, permitiendo modificar o actualizar sus datos.

Caso de Uso	Modificar usuario
Actor(es)	Administrador / Coordinador UPEV
Tipo	Básico
Propósito	Permitir a los actores modificar en el sistema a un coordinador de UTEyCV o Evaluador
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece funcionalidad para modificar el registro de un usuario al sistema.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión validada como administrador o coordinador UPEV
Flujo principal	1.Se muestra al usuario la pantalla con el formulario de <i>Modificar coordinador o evaluador</i> . 2.El actor captura los datos solicitados. 3.El actor confirma que quiere modificar el usuario (E-1). 4.El sistema valida los datos (E-2) 5.El sistema actualiza el registro en la base de datos. 6. Sistema muestra mensaje de éxito
Subflujos	Ninguno.
Excepciones	E-1 El actor cancela la operación y no continua con la modificación. E-2 Los datos son incorrectos o no tienen el formato especificado.

Tabla 18 Caso de uso: Modificar coordinador o evaluador

5.1.4 Caso de Uso: Eliminar coordinador o evaluador

Descripción completa: Ofrece un mecanismo que muestra la información de un operador seleccionado, permitiendo eliminar dicho registro.

Caso de Uso	Eliminar coordinador o evaluador
Actor(es)	Administrador / Coordinador UPEV
Tipo	Básico
Propósito	Permitir a los actores eliminar los datos de un coordinador o evaluador existente en los registros.
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece funcionalidad para eliminar el registro de un usuario al sistema.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión validada como administrador o coordinador UPEV
Flujo principal	1.Se muestra al usuario la opción de <i>Eliminar Usuario</i> en su panel de administración. 2. El sistema pregunta si quiere eliminar al usuario. 3.El actor confirma que quiere eliminar a un usuario (E-1). 4.El sistema busca el registro y lo elimina. 5. Sistema muestra mensaje de éxito
Subflujos	Ninguno.
Excepciones	E-1 El actor cancela la operación y no continua con la eliminación del usuario.

Tabla 19 Caso de uso: Eliminar coordinador o evaluador

5.1.5 Caso de uso: Crear Unidad Académica.

Descripción completa: Ofrece la opción para poder crear una unidad académica que tenga la modalidad abierta o a distancia. Ingresándola al registro para futuras ETP.

Caso de Uso	Crear unidad académica
Actor(es)	Administrador
Tipo	Básico
Propósito	Permitir al administrador crear una nueva unidad académica que este ofreciendo materias en modalidad abierta o a distancia.
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece funcionalidad para agregar el registro de una nueva unidad académica.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión validada como administrador.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se muestra al usuario la opción de <i>Agregar una nueva Unidad Académica</i> en su panel de administración. 2. El sistema muestra una pantalla con los campos a llenar para agregar una nueva unidad académica. 3. El actor ingresa los datos correspondientes. 4. El sistema confirma si desea agregar la unidad académica nueva. 5. El actor confirma la operación (E-1) 6. El sistema valida los datos correspondientes (E-2) 7. El sistema guarda el nuevo registro en la base de datos. 8. El sistema muestra mensaje de éxito.
Subflujos	Ninguno.
Excepciones	<p>E-1 El actor cancela la operación y no continua con la operación de agregar nueva unidad académica.</p> <p>E-2 El sistema no valida los datos porque la unidad ya esta registrada, o los datos ingresados no son válidos.</p>

Tabla 20 Caso de uso: Crear unidad académica

5.1.6 Caso de uso: Recuperar contraseña.

Descripción completa: Este caso de uso ofrece una opción al usuario de recuperar su contraseña en caso de ser extraviada u olvidada.

Caso de Uso	Recuperar contraseña
Actor(es)	Administrador / Coordinador UPEV /Coordinador UTEyCV/ Evaluador
Tipo	Extendido
Propósito	Permitir a los usuarios recuperar una contraseña olvidada o perdida.
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece funcionalidad para recuperar una contraseña vía correo electrónico.
Precondiciones	Se requiere tener una cuenta previamente registrada, es decir, que haya pasado por el caso de uso: <i>Agregar Usuario</i> .
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema no válido el usuario y no le permite ingresar al panel de administración por contraseña incorrecta. (S-1)2. El actor solicita la recuperación de su contraseña.3. El sistema le pide el email único al usuario.4. El actor ingresa los datos solicitados.5. El sistema pide confirmación del usuario6. El actor confirma la operación (E-1)7. El sistema procesa la solicitud y envía email al usuario para el cambio de su contraseña.8. El sistema muestra mensaje de éxito.
Subflujos	S-1 Validar usuario. El usuario vuelve a intentar iniciar sesión.
Excepciones	E-1 El actor cancela la operación y no continúa con la operación de recuperar contraseña.

Tabla 21 Caso de uso: Recuperar contraseña

5.1.7 Caso de uso: Consultar usuarios.

Descripción completa: Este caso de uso ofrece una visualización de todos los usuarios que existen registrados.

Caso de Uso	Consultar usuarios
Actor(es)	Administrador / Coordinador UPEV
Tipo	Básico
Propósito	Permitir a los actores poder consultar y gestionar a los usuarios registrados en la base de datos.
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de visualizar a todos los usuarios en la base de datos.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión iniciada como administrador o coordinador de la UPEV.
Flujo principal	1.El actor selecciona la opción de consultar usuarios. 2.El sistema muestra un listado de los usuarios disponibles incluyendo coordinadores y evaluadores.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	Ninguno

Tabla 22 Caso de uso: Consultar usuarios

5.1.8 Caso de uso: Crear equipos.

Descripción general: En este caso de uso se ofrece una herramienta al coordinador de la UPEV para poder crear equipos de trabajo necesarios para las ETP. Asignando cuatro personas por equipo.

Caso de Uso	Crear equipos
Actor(es)	Coordinador UPEV
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor crear equipos de trabajo de forma más rápida.
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de crear equipo de forma manual organizados por tu trabajo colaborativo con otras personas, el sistema asigna en automático equipos al personal sobrante o no asignado por el coordinador.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión iniciada como coordinador de la UPEV y tener una ETP por revisar.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none">1.El actor selecciona la opción de crear equipos desde su panel de control.2. El actor decide crear un equipo con el personal disponible (S-1)3. El actor actualiza equipo.4. El sistema pide confirmar la operación5. El actor confirma la operación (E-1)6. El sistema guarda el nuevo equipo en la base de datos.7. El sistema muestra mensaje de éxito.
Subflujos	S-1 El sistema crea equipo en automático. Si el coordinador no ordena los equipos el sistema los agrupa.
Excepciones	E-1 El actor no quiere armar equipos y no confirma la operación.

Tabla 23 Caso de uso: Crear equipos

5.1.9 Caso de uso: Asignar equipos.

Descripción general: En este caso de uso el coordinador de UPEV una vez cumpliendo con el caso de uso *Crear equipos* podrá asignar a los equipos una ETP.

Caso de Uso	Asignar equipos
Actor(es)	Coordinador UPEV
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor asignar equipos de trabajo a las ETP.
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de asignar equipo a una ETP previamente solicitada por una Unidad Académica.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión iniciada como coordinador de la UPEV, tener una ETP por revisar y equipos agrupados.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1.El actor selecciona la opción de asignar equipos desde su panel de control. 2. El actor decide asignar un equipo a una ETP disponible sin proceso de evaluación iniciado. 3. El sistema pide confirmación para guardar los cambios. 4. El actor confirma la operación (E-1). 5. El sistema guarda la nueva ETP con el equipo correspondiente, en la base de datos. 6. El sistema muestra mensaje de confirmación. (S-1)(S-2)
Subflujos	<p>S-1 El sistema notifica a involucrados. El sistema una vez que relaciona una ETP aceptada con equipo notifica al coordinador de la UTEyCV.</p> <p>S-2 El sistema ingresa la tarea en el tablero de los evaluadores. Se notifica a los evaluadores y aparece en su tablero Kanban en el estado de “No iniciado”</p>
Excepciones	E-1 El actor no quiere asignar equipos y no confirma la operación.

Tabla 24 Caso de uso: Asignar equipos

5.1.10 Caso de uso: Aceptar solicitud

Descripción completa: Ofrece una herramienta que permite al coordinador de UPEV aceptar una ETP enviada de una UTEyCV.

Caso de Uso	Aceptar solicitud
Actor(es)	Coordinador UPEV
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor aceptar las ETP enviadas desde las UTEyCV
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de analizar la petición y poder aceptarla.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión iniciada como coordinador de la UPEV y tener una ETP en la pila de solicitudes.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1.El actor selecciona la opción de aceptar una ETP. 2. El sistema muestra una lista de las ETP pendientes de aprobación. 3. El actor selecciona una ETP. 4. El actor analiza los datos de la solicitud ETP para verificar si están los datos correspondientes como nombre de la UAL, UTEyCV solicitante, usuario Polivirtual y contraseña. 5.El actor acepta la solicitud (E-1) 6.El sistema solicita confirmación del usuario. 7.El actor confirma la operación. (E-2). 8.El sistema muestra un mensaje de confirmación de que se ha aceptado la ETP correctamente. 9.El sistema notifica al coordinador de la UTEyCV usando el caso de uso: <i>Enviar notificación</i> anunciando que su solicitud ha sido aceptada por el DCP y se le da el número de ID de la ETP. 10. El sistema actualiza las solicitudes pendientes. (S-1)
Subflujos	S-1 El actor evalúa y acepta otra ETP.
Excepciones	<p>E-1 El actor no acepta la solicitud porque uno de los datos está incompleto o equivocado</p> <p>E-2 El actor no confirma la operación y la ETP no es aceptada.</p>

Tabla 25 Caso de uso: Aceptar solicitud

5.1.11 Caso de uso: Validar ETP

Descripción completa: Ofrece una herramienta al coordinador de la UPEV la cual le ayuda a validar la ETP previamente ya evaluada por el personal del DCP (Evaluadores).

Caso de Uso	Validar ETP
Actor(es)	Coordinador UPEV
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor validar las ETP ya evaluadas por el personal del DCP (Evaluadores)
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de analizar la ETP y poder validarla.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión iniciada como coordinador de la UPEV y el estatus de la ETP en el estado de “Terminado”
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1.El actor selecciona la opción de validar una ETP. 2. El sistema muestra una lista de las ETP ya evaluadas y terminadas. 3. El actor selecciona una ETP para liberar. 4. El actor analiza los datos de la solicitud ETP y el archivo de correcciones, si es que hubo correcciones. (S-1) 5.El actor valida la solicitud (E-1) 6.El sistema solicita confirmación del usuario. 7.El actor confirma la operación. (E-2). 8.El sistema muestra un mensaje de confirmación de que se ha validado la ETP correctamente. 9.El sistema notifica al coordinador de la UTEyCV usando el caso de uso: <i>Enviar notificación</i> anunciando que su solicitud ha sido validada y ha pasado la ETP. 10. El sistema actualiza las solicitudes pendientes. (S-2)
Subflujos	<p>S-1 El actor revisa los cambios en los archivos utilizando el caso de uso: <i>Revisar historial</i></p> <p>S-2 El actor valida otra ETP y repite los pasos de este caso de uso.</p>
Excepciones	<p>E-1 El actor no valida la solicitud porque no esta terminada la evaluación o por errores en el proceso.</p> <p>E-2 El actor no confirma la operación y la ETP no es validada ni liberada.</p>

Tabla 26 Caso de uso: Validar ETP

5.1.12 Caso de uso: Crear solicitud

Descripción completa: Ofrece una herramienta que permite a los coordinadores de la UTEyCV crear una solicitud para la ETP de una UAL.

Caso de Uso	Crear solicitud
Actor(es)	Coordinador UTEyCV
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor crear una nueva solicitud para una ETP de una UAL.
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de crear una solicitud para evaluar una UAL que se quiere liberar al sistema Polivirtual.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión iniciada como coordinador de la UTEyCV, un espacio en Polivirtual donde se revisará el material, usuario y contraseña para Polivirtual.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none">1.El actor selecciona la opción de crear solicitud.2. El sistema muestra la interfaz para crear una solicitud de ETP. Y muestra los campos a llenar que son “Nombre de la UAL”, “Unidad académica”, “Usuario Polivirtual”, “Contraseña Polivirtual”.3. El actor llena los datos con la información correspondiente.4. El sistema valida los datos (E-1)5. El sistema pide la confirmación del usuario.6. El actor confirma la operación. (E-2)7.El sistema muestra mensaje de éxito.
Subflujos	Ninguno
Excepciones	<p>E-1 El sistema no valida la solicitud porque debido a errores en los campos o la solicitud ya existe.</p> <p>E-2 El actor no confirma la operación.</p>

Tabla 27 Caso de uso: Crear solicitud

5.1.13 Caso de uso: Enviar notificación

Descripción completa: Ofrece un servicio de notificaciones para mantener informados a los coordinadores sobre el estado de una ETP.

Caso de Uso	Enviar notificación
Actor(es)	Coordinador UPEV /Evaluador.
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor enviar una notificación a los coordinadores para mantener un seguimiento de una ETP.
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de notificar algún cambio o acción importante.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión iniciada como coordinador de la UPEV o evaluador. Se debe tener una ETP en evaluación.
Flujo principal	1.El actor al cambiar el estado de una tarea se envía una notificación al coordinador UTEyCV y al Coordinador UPEV. (S-1) (S-2)
Subflujos	S-1 El coordinador UPEV notifica un mensaje a Coordinador UTEyCV. El coordinador UPEV puede enviar notificaciones de avisos al coordinador UTEyCV. S-2 Reporte de incidencias. El coordinador UPEV puede reportar incidencias o mandar recordatorios de revisiones.
Excepciones	Ninguna.

Tabla 28 Caso de uso: Enviar notificación

5.1.14 Caso de uso: Consulta estado

Descripción completa: Ofrece un servicio que proporciona información muy importante a los coordinadores ya que con este se sabe el estado de una ETP.

Caso de Uso	Enviar notificación
Actor(es)	Coordinador UPEV /Evaluador.
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor consultar el estado de una ETP
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de mostrar el estado de una ETP
Precondiciones	Se requiere tener una sesión iniciada como coordinador de la UPEV o coordinador de UPEV
Flujo principal	1.El actor solicita consultar el estado de una ETP. 2.El sistema hace la consulta 3.El sistema le da el estado de la ETP.
Subflujos	Ninguna.
Excepciones	Ninguna.

Tabla 29 Caso de uso: Consulta estado

5.1.15 Caso de uso: Actualiza estado.

Descripción completa: Se ofrece una herramienta la cual funciona para cambiar el estado de una tarea y notificar a los coordinadores de los cambios.

Caso de Uso	Actualizar estado
Actor(es)	Evaluador
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor modificar el estado de una ETP depende en la etapa que se encuentre todo a través
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de modificar estados desde un tablero Kanban.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión de evaluador iniciada, se debe esperar que el evaluador
Flujo principal	1.El actor al cambiar el estado de una tarea se envía una notificación al coordinador UTEyCV y al Coordinador UPEV.
Subflujos	Ninguna
Excepciones	Ninguna.

Tabla 30 Caso de uso: Actualizar estado

5.1.16 Caso de uso: Terminar ETP.

Descripción: Se ofrece un servicio de visualización el cual nos indica que una ETP ha sido terminado y notifica a los coordinadores.

Caso de Uso	Terminar ETP
Actor(es)	Evaluador
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor terminar una ETP y notificarle al coordinador de UPEV que la evaluación ha terminado para que esta sea validada. Véase caso de uso: <i>Validar ETP</i>
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de mover estados en el tablero cuando se mueve el estado de “En proceso” o “En revisión” a “Terminado” este envía una notificación a los coordinadores.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión de evaluador iniciada, se requiere tener una ETP iniciada por el evaluador final.
Flujo principal	1.El actor al cambiar el estado de una tarea de “En proceso a “Terminado” (S -1) 2. El sistema notifica a los coordinadores (Véase caso de uso <i>Enviar notificación</i>) que la ETP ha finalizado y se espera por una validación.
Subflujos	S-1 Cambio de “En revisión” a “Terminado”
Excepciones	Ninguna.

Tabla 31 Caso de uso: Terminar ETP

5.1.17 Caso de uso: Subir archivos.

Descripción completa: Este caso de uso es usado para poder subir archivos de evidencia en caso de correcciones u observaciones que se hagan durante la ETP.

Caso de Uso	Subir archivos
Actor(es)	Evaluador
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor poder subir archivos de evidencia cuando el estado se encuentra en revisión o en terminado.
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de subir archivos cuando se pasa a un estado de “revisión” o “terminado”
Precondiciones	Se requiere tener una sesión de evaluador iniciada, se requiere tener una ETP iniciada por el evaluador final en el estado de “En revisión” o “Terminado”
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1.El actor en el tablero de evaluaciones mueve el estado de “En proceso” a “En revisión” (S-1) 2. El sistema le pedirá un archivo con las observaciones que la UTEyCV de la Unidad Académica debe de corregir. 3. El actor sube el archivo en un formato específico .docx o .pdf (E-1) 4. El sistema válido el tipo de archivo. 5. El sistema acepta el tipo de archivo (E-2) 6. El sistema muestra mensaje de éxito.
Subflujos	<p>S-1 Cambio de “En revisión” a “Terminado”</p> <p>El sistema pide al actor el último archivo actualizado.</p> <p>El actor sube el archivo en un formato válido .docx o .pdf</p> <p>El sistema válido el tipo de archivo válido.</p>
Excepciones	<p>E-1 El actor no sube ningún archivo.</p> <p>E-2 El sistema rechazo el archivo porque no es un formato válido o está dañado.</p>

Tabla 32 Caso de uso: Subir archivos

5.1.18 Caso de uso: Visualizar el historial.

Descripción completa: Ofrece un servicio de consulta en el cual se puede visualizar las versiones de evaluación de ETP ya evaluadas.

Caso de Uso	Visualizar el historial
Actor(es)	Coordinador UPEV
Tipo	Básico
Propósito	Permite al actor poder consultar el historial de ETP ya validadas y funcionando el Polivirtual.
Resumen	El usuario inicia este caso de uso. Ofrece la funcionalidad de consultar todas las ETP ya validadas dando información de inicio, fin y el documento de las observaciones.
Precondiciones	Se requiere tener una sesión de coordinador UPEV y tener ETP ya validadas.
Flujo principal	1.El actor selecciona la opción de visualizar el historial. 2.El sistema muestra todas las ETP realizadas. 3. El actor selecciona una ETP. (S-1) 4. El sistema muestra la información de la ETP. 5. El actor visualiza la información (S-2)
Subflujos	S-1 El actor no selecciona ninguna ETP. S-2 El actor descarga el archivo de evaluación final.
Excepciones	Ninguno.

Tabla 33 Caso de uso: Visualizar el historial

5.2 Diagrama Entidad – Relación

En la siguiente imagen se aprecia el diagrama entidad-relación que es el que dará inicio al modelo final de la base de datos.

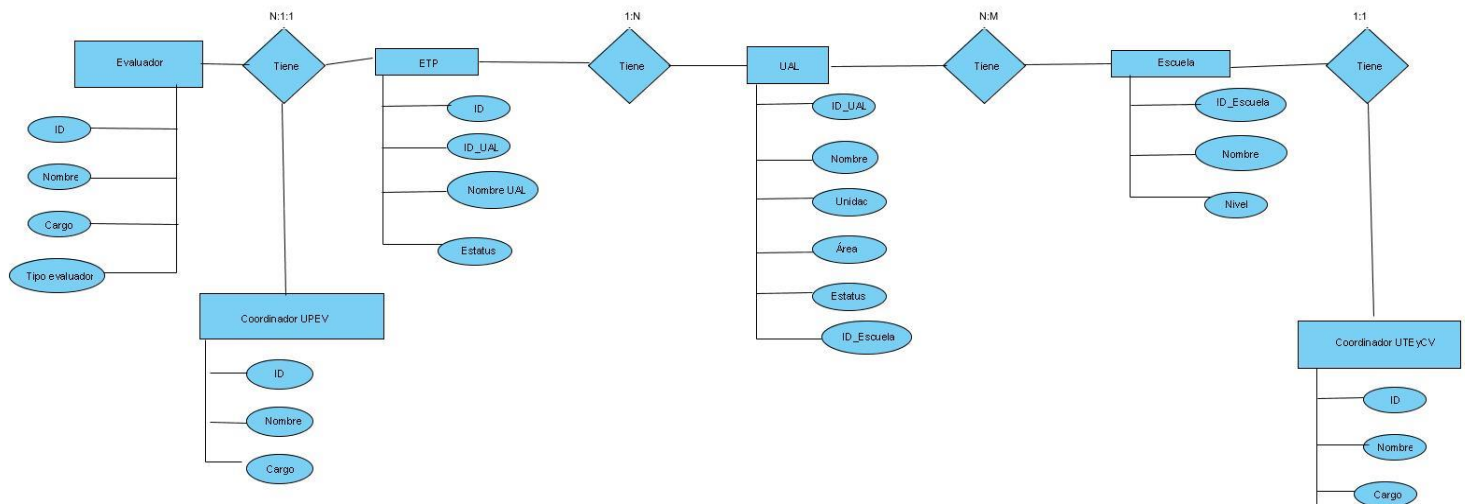


Figura 15 Diagrama Entidad - Relación

5.3 Diagrama de clases

A continuación, se muestran las clases creadas con sus atributos y métodos.

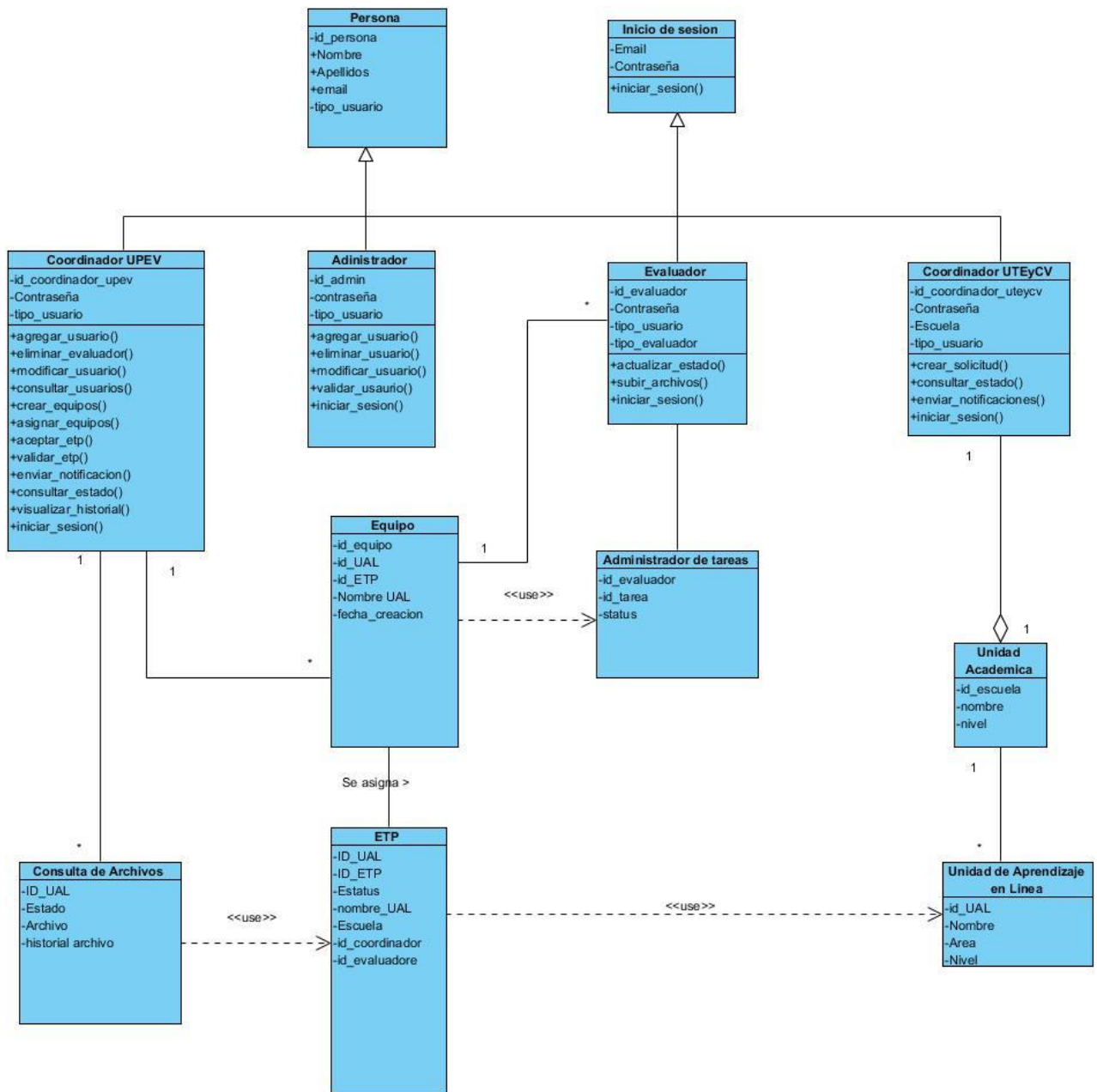


Figura 16 Diagrama de clases

5.4 Diagramas de Secuencia

Un diagrama de secuencia es usado para modelar la interacción de objetos en un sistema. A continuación, se muestran los diagramas de secuencia del sistema tomando en cuenta los casos de uso previamente descritos.

5.4.1 Validar usuario

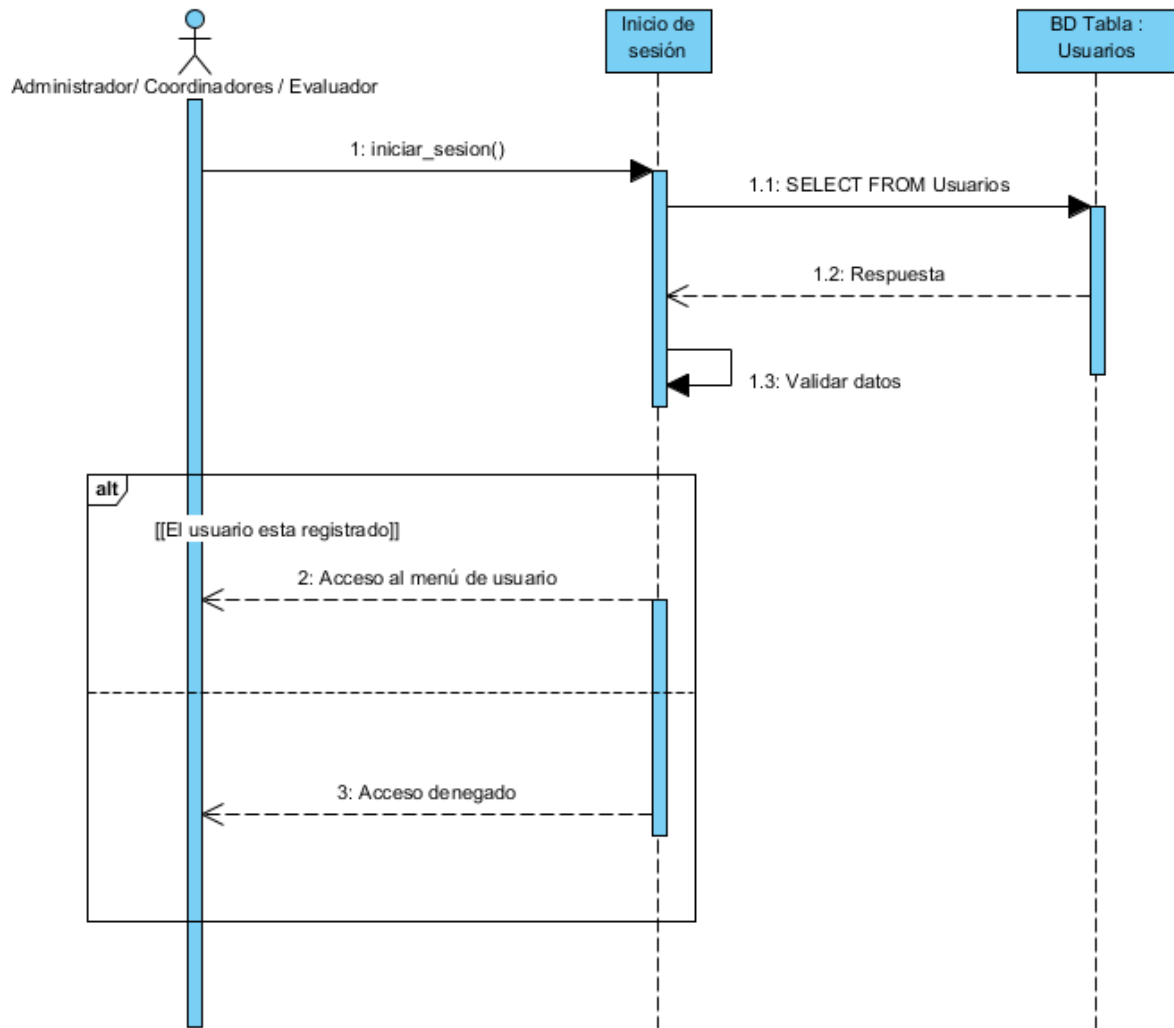


Figura 17 Diagrama de secuencia: Validar usuario

5.4.2 Agregar usuario

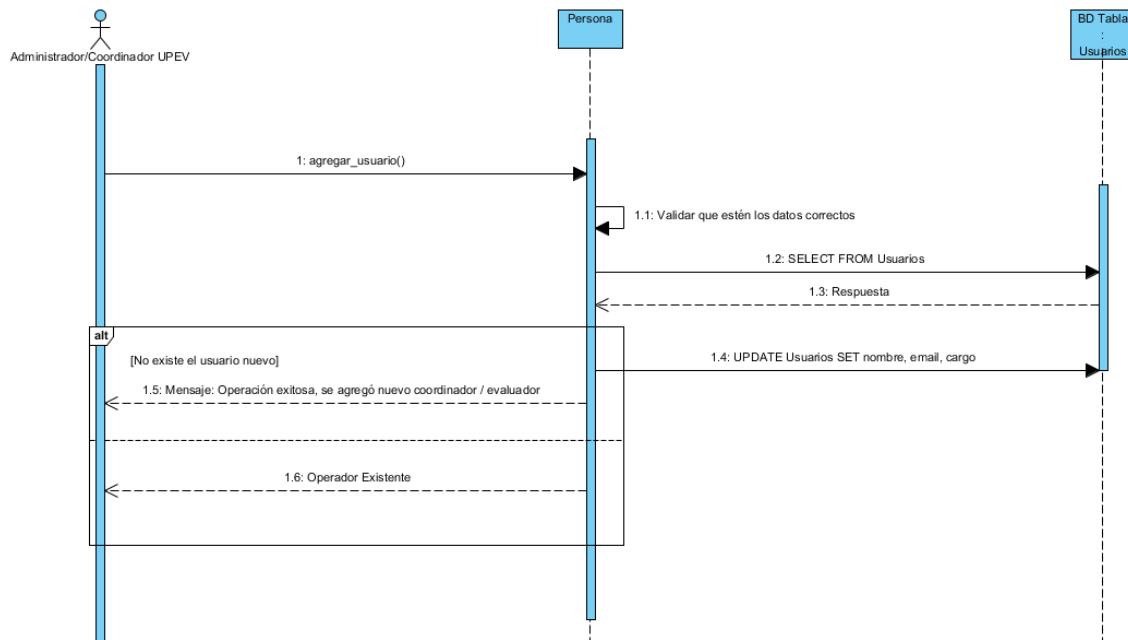


Figura 18 Diagrama de secuencia: Agregar usuario

5.4.3 Modificar usuario

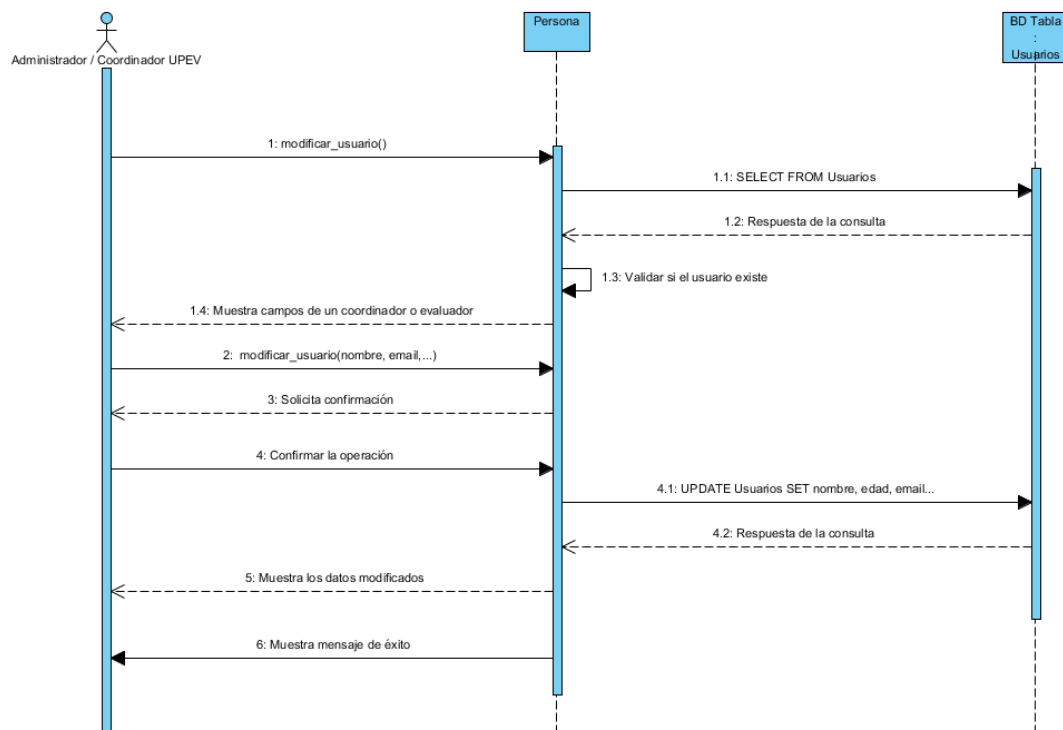


Figura 19 Diagrama de secuencia: Modificar usuario

5.4.4 Eliminar usuario

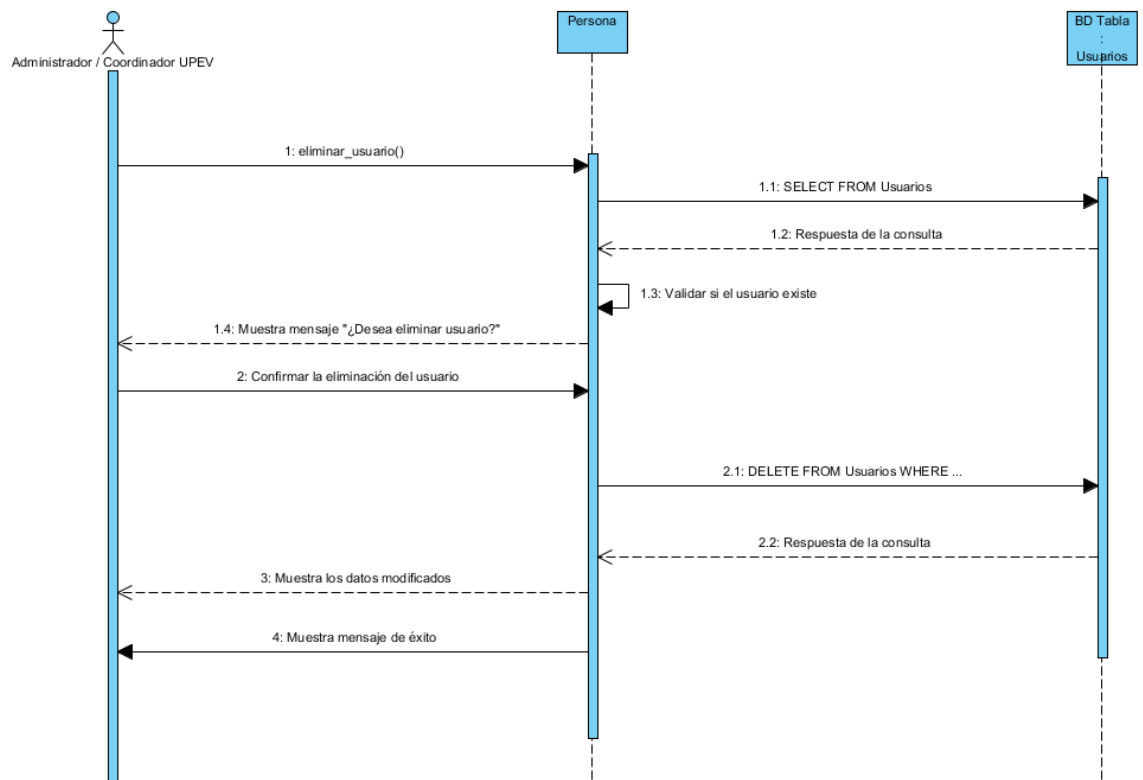


Figura 20 Diagrama de secuencia: Eliminar usuario

5.4.5 Crear unidad Académica

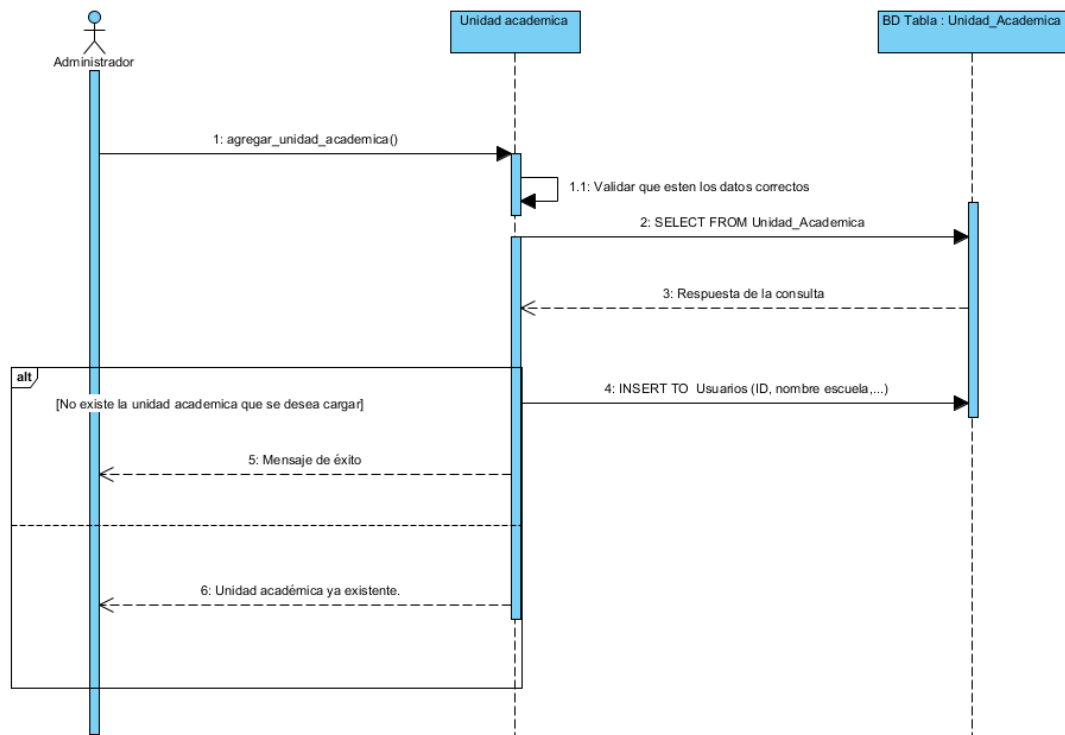


Figura 21 Diagrama de secuencia: Crear unidad académica

5.4.6 Recuperar contraseña

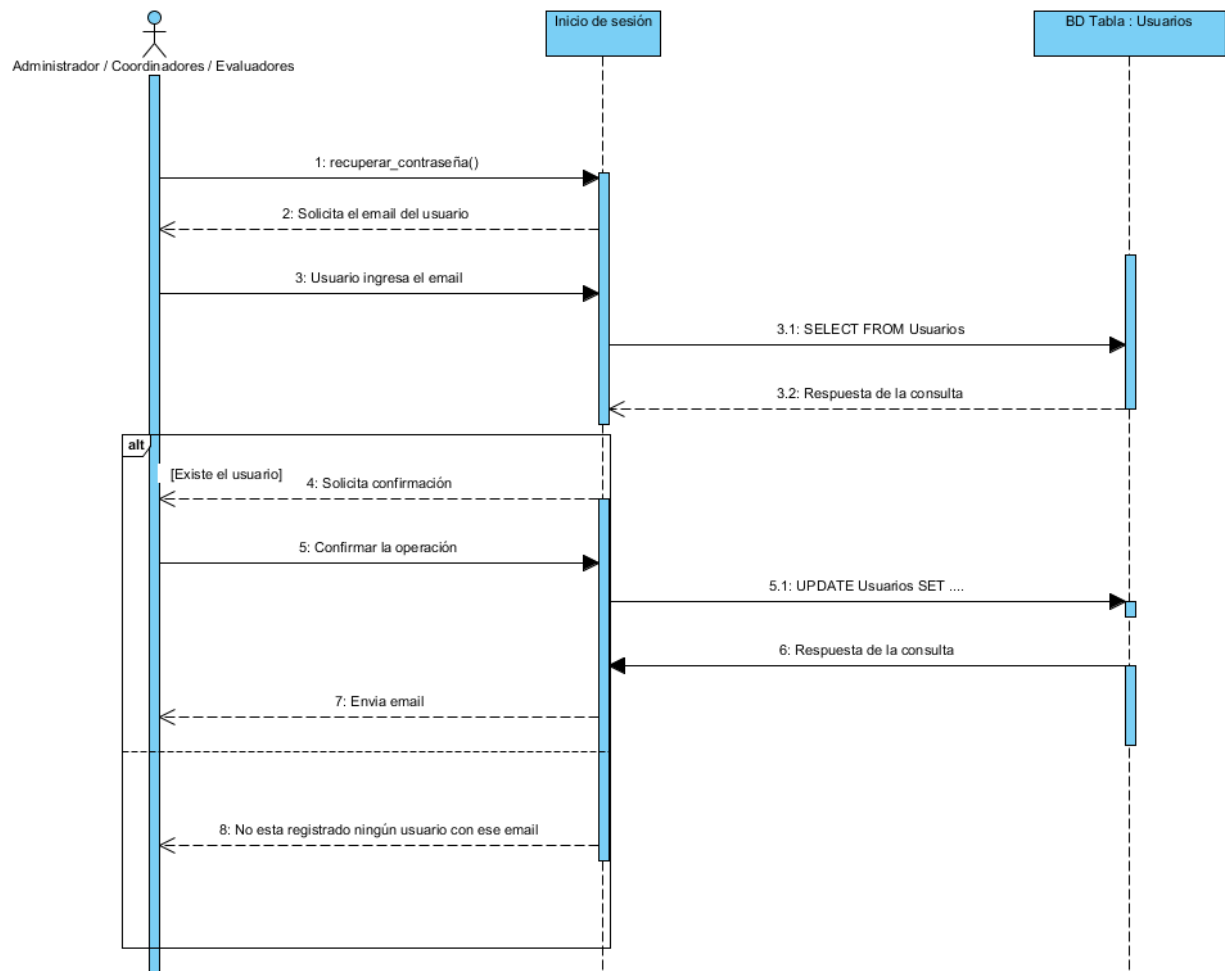


Figura 22 Diagrama de secuencia: Recuperar contraseña

5.4.7 Consultar usuarios

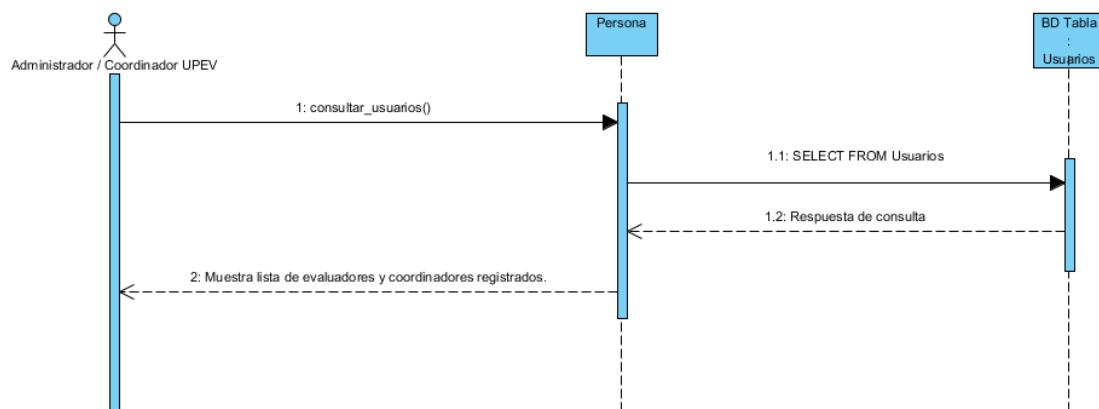


Figura 23 Diagrama de secuencia: Consulta usuarios

5.4.8 Crear Equipos

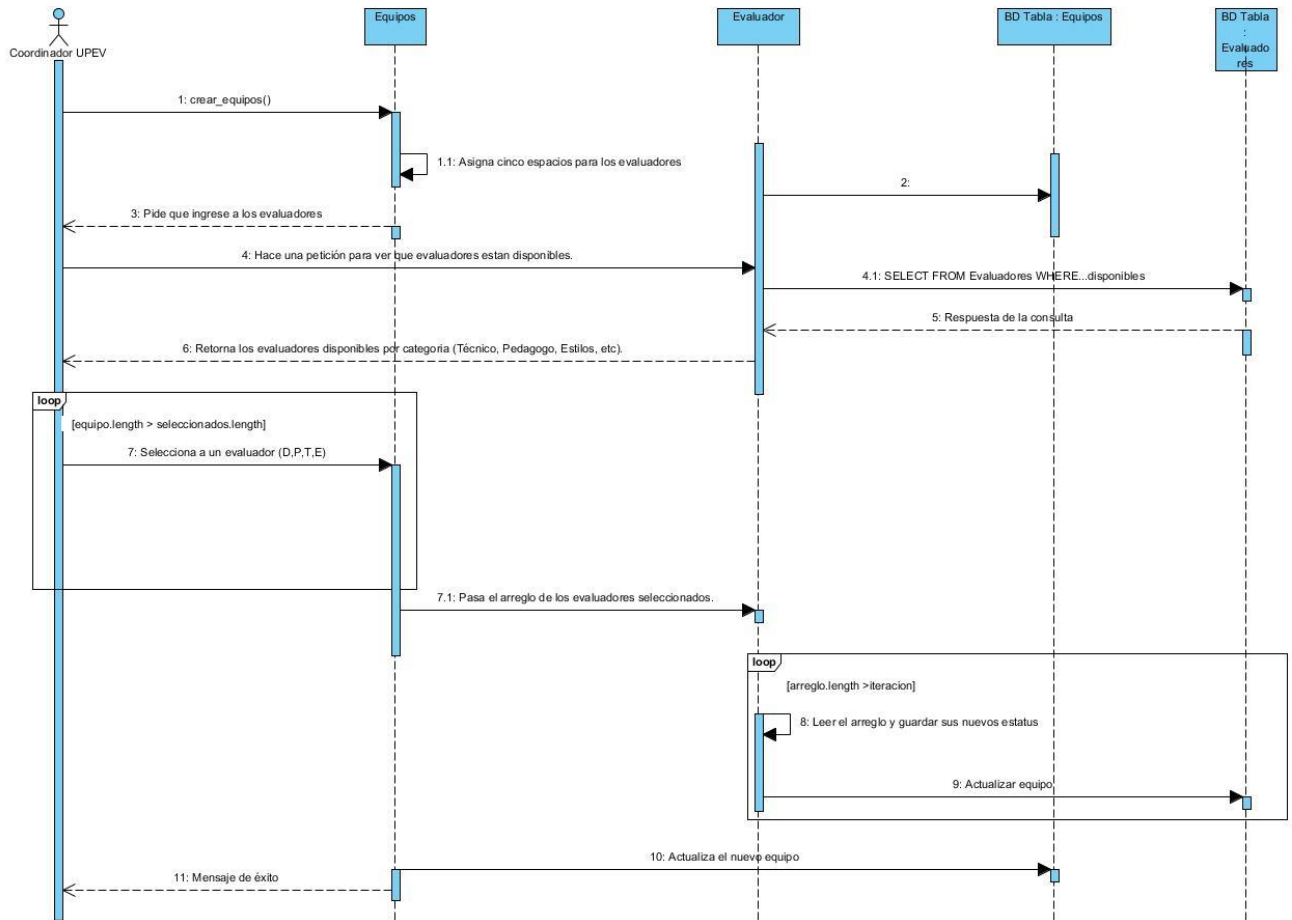


Figura 24 Diagrama de secuencia: Crear equipos

5.4.9 Asignar equipos

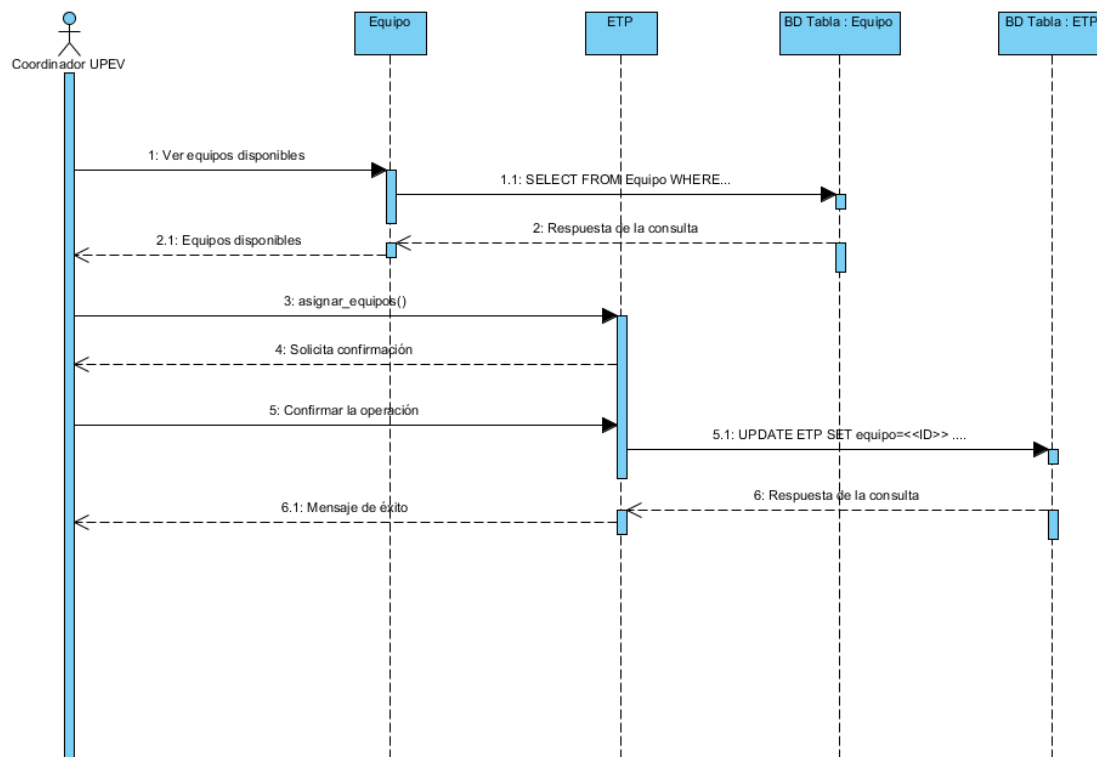


Figura 25 Diagrama de secuencia: Asignar equipos

5.4.10 Aceptar solicitud

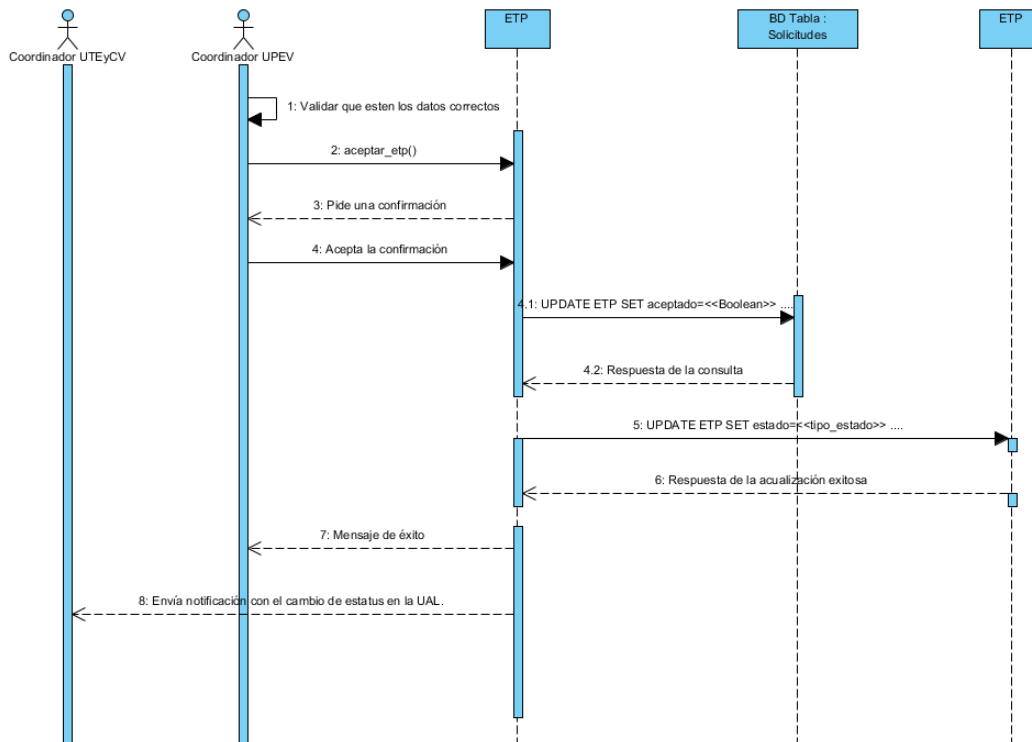


Figura 26 Diagrama de secuencia: Aceptar solicitud

5.4.11 Validar ETP

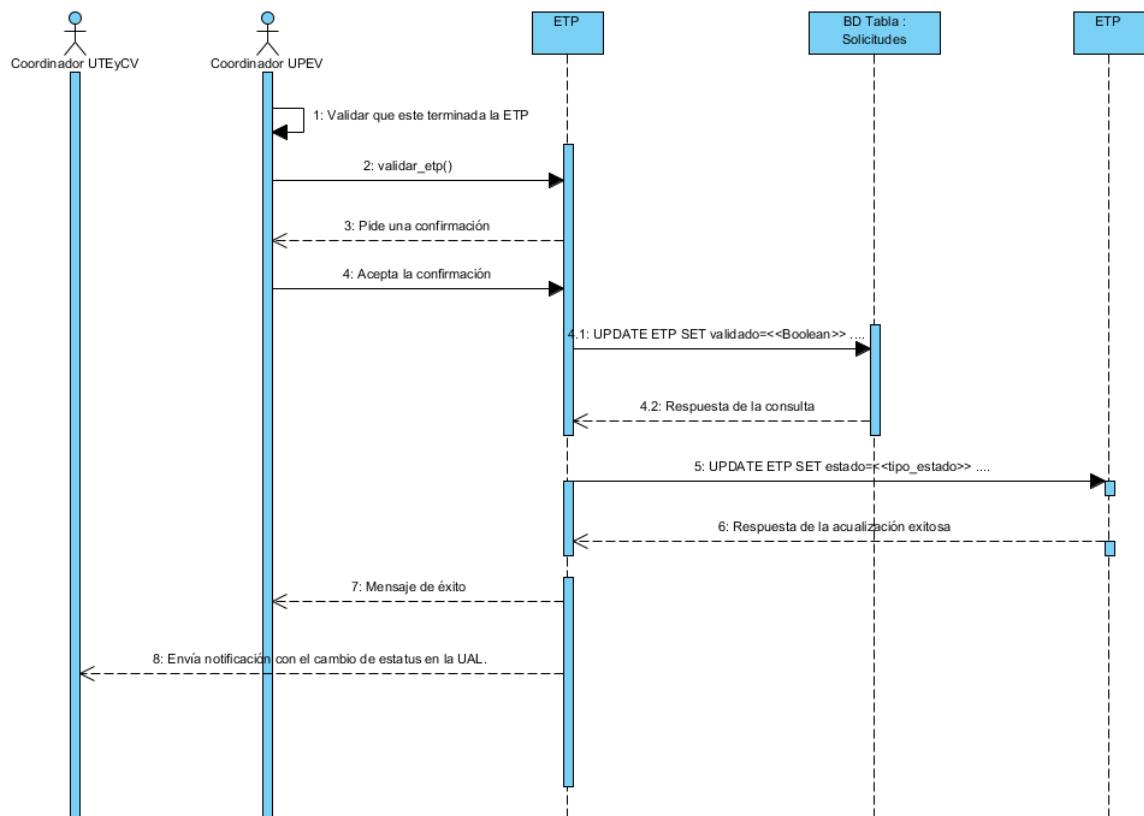


Figura 27 Diagrama de secuencia: Validar ETP

5.4.12 Crear Solicitud

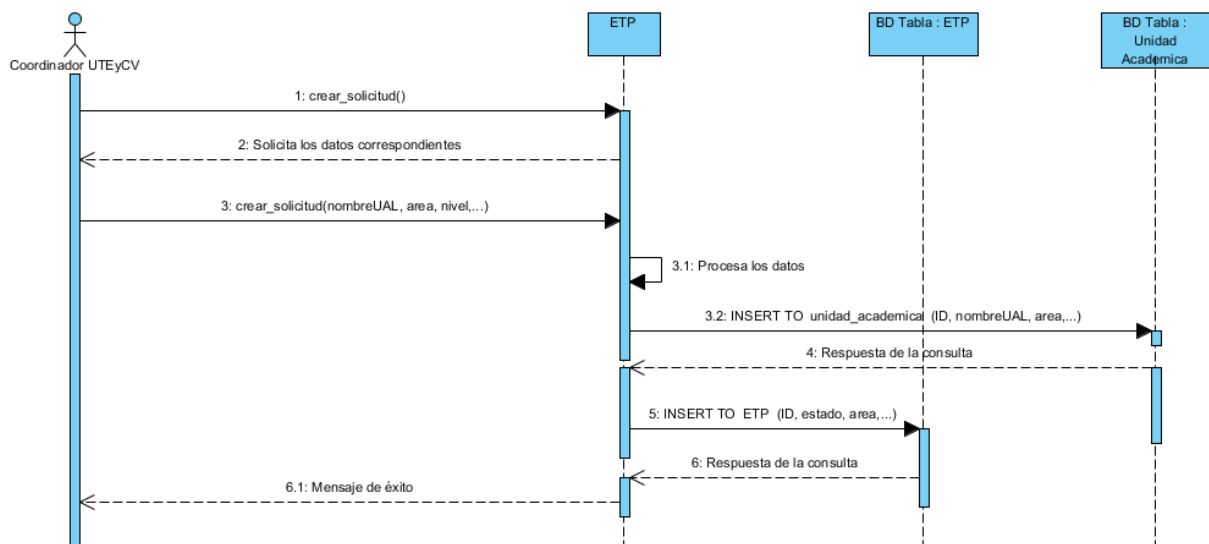


Figura 28 Diagrama de secuencia: Validar ETP

5.4.13 Consultar estado

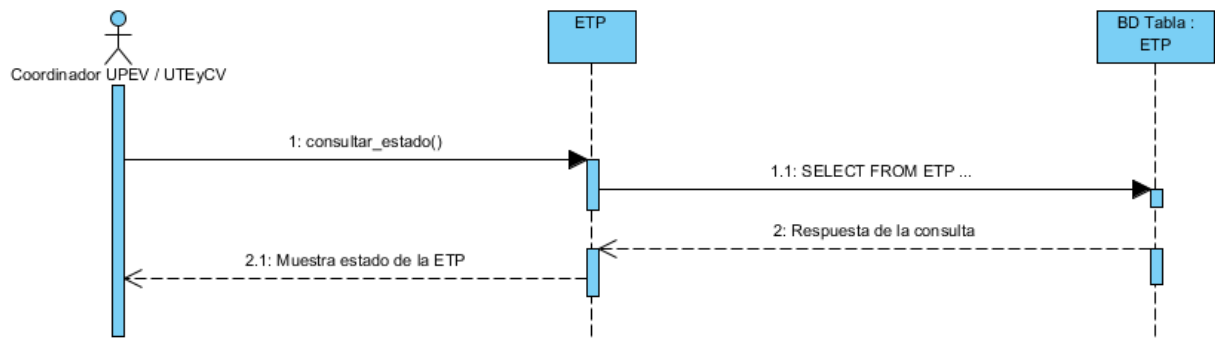


Figura 29 Diagrama de secuencia: Consultar estado

5.4.14 Actualizar estado

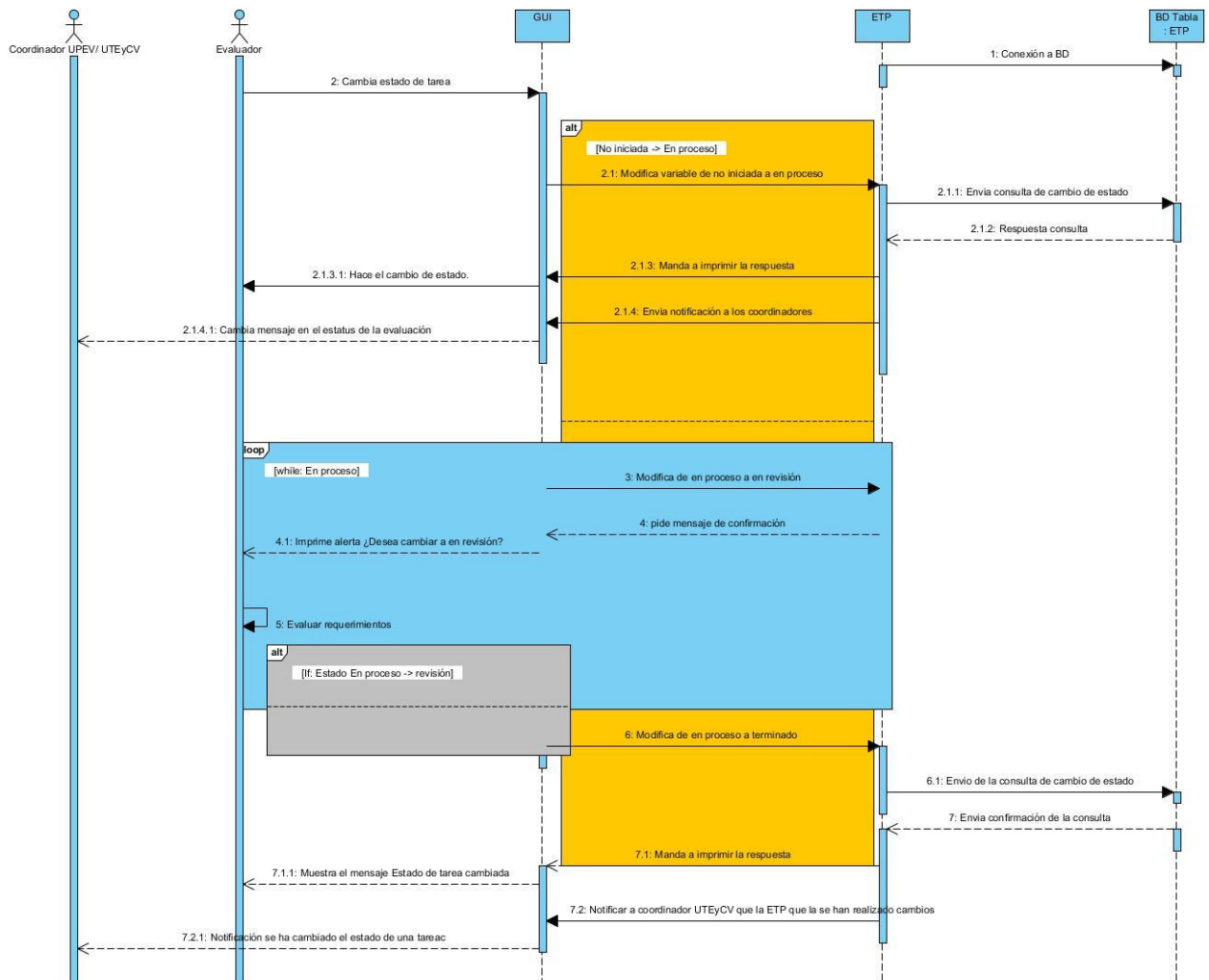


Figura 30 Diagrama de secuencia: Actualizar estado

5.4.15 Subir archivos

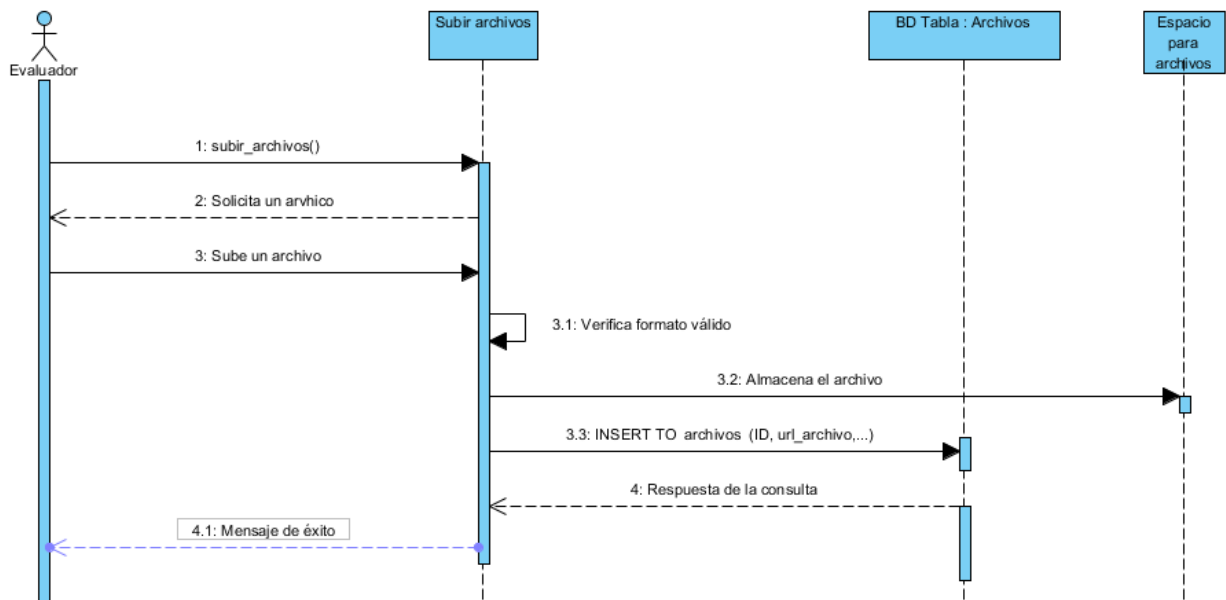


Figura 31 Diagrama de secuencia: Subir archivos

5.4.16 Visualizar historial

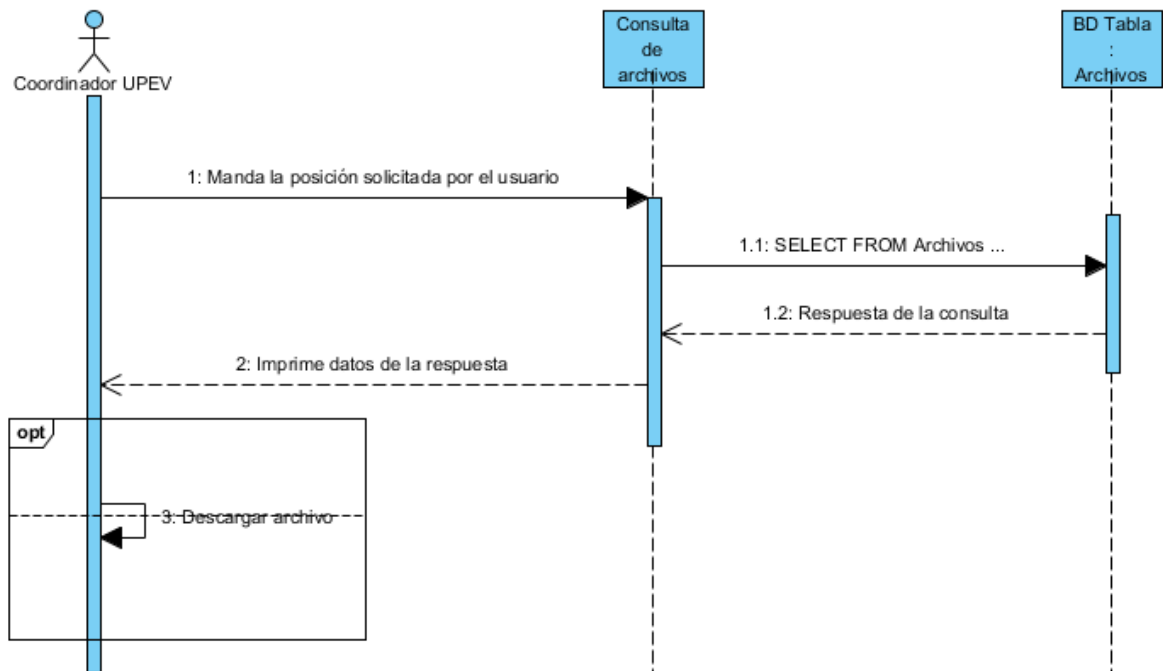


Figura 32 Diagrama de secuencia: Visualizar historial

5.5 Diagrama de actividades

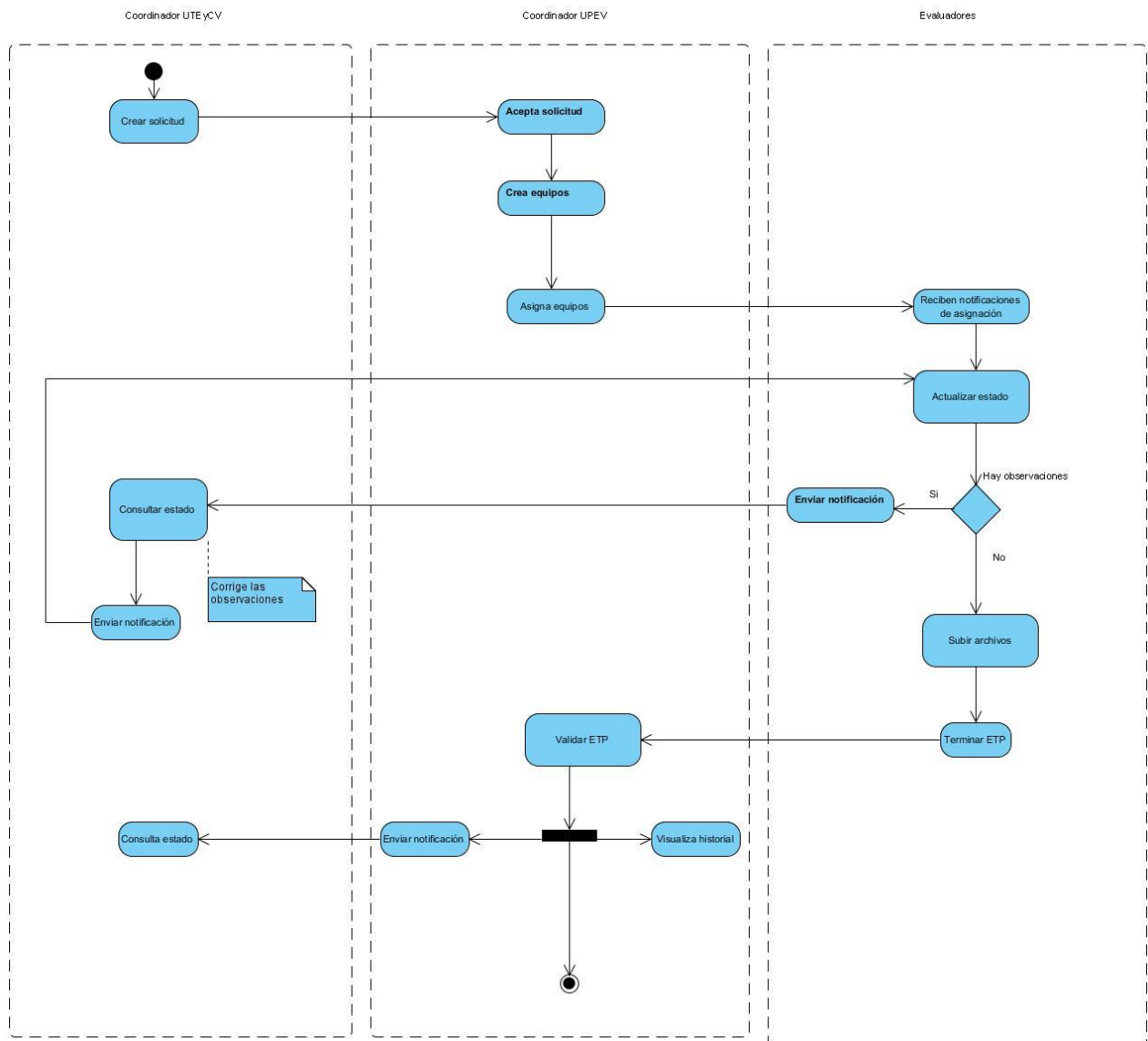


Figura 33 Diagrama de actividades

6. Diseño de Interfaces

En esta capitulo trataremos el diseño de interfaces basándose en cambios constantes que sirvan a la experiencia de usuario.

6.1 Investigación (User Expirence) UX y (User Interface) UI

La interfaz de un sistema o Frontend es muy importante ya que es con la que el usuario final interactúa y tiene comunicación con el Backend. Si bien el procesamiento de datos es importante es necesario tener personas que manejen o ingresen datos al sistema. El frontend se basa en el esqueleto, estilos y lógica del interfaz del sistema como lo pueden ser procesar información, validación de campos, animaciones, etc. Pero dentro de esa rama se debe pensar en el usuario que usará ese sistema es por eso que pensar en estilos se vuelve parte de esa tarea.

Si bien el usar un buen diseño no basta para asegurar que estamos construyendo una interfaz útil existen métodos más complejos como la usabilidad y la experiencia de usuario, las cuales son cubiertas por UI y UX.

6.1.1 User Interface (UI)

El objetivo del UI es hacer que las aplicaciones sean más atractivas y que la interacción de los usuarios sea la más intuitiva posible, es conocido como el diseño centrado en el usuario.

6.1.2 User Experience (UX)

Para obtener un UX se necesita identificar al usuario clave, ver el objetivo de los usuarios en el sistema, necesidades y motivaciones, este está orientado al usuario y el cómo utilizará el sistema antes, durante y después de interactuar con la pantalla.

6.2 Pantallas de usuario

Las consideraciones del capítulo anterior serán usadas en el transcurso del desarrollo, pero para el presente trabajo se muestran el esqueleto de las pantallas que usarán en el sistema final. En las siguientes figuras se muestra las propuestas del diseño de interfaces. Estas interfaces sólo representan las secciones generales del sistema, es decir, aún no muestra todo el flujo del mismo sistema.

6.2.1 Inicio de sesión

En la figura 35, se muestra la interfaz del inicio de sesión que tendrán el administrador, coordinadores y evaluadores para ingresar a sus respectivos paneles de administración. Para el ingreso al sistema los usuarios tienen que ingresar su email y contraseña para poder ser validado por el sistema. Si el usuario olvida su contraseña existe la opción de solicitar una nueva y recuperarla.



The image shows a login interface titled "Inicio de Sesión Plataforma control seguimiento ETP". It features a header with a small mountain icon and the title. Below the header is a large, light gray rectangular area containing the login form. The form includes a "Email" input field, a "Contraseña" (Password) input field, a checkbox labeled "¿Recordarme?" (Remember me?), and a link "¿Olvidaste tu contraseña?" (Forgot your password?). At the bottom of the form is a dark gray button labeled "Iniciar" (Login).

Figura 34 Interfaz: Inicio de sesión

6.2.2 Gestión Coordinador UPEV

En la figura 36, se muestra el panel principal del coordinador de la UPEV en el cual puede visualizar el estado de las ETP pendientes y podrá gestionarlas. Se da opción también para gestionar a los evaluadores para asignarles un equipo de trabajo a cada ETP.

The screenshot displays the 'PANEL DE ADMINISTRACIÓN - COORDINADOR UPEV' interface. At the top right, it shows the user's name 'NOMBRE APELLIDO' and role 'Coordinador del DCP' next to a profile icon. A left sidebar contains a home icon and a settings gear icon. The main content area is titled 'ETP EN PROCESO' and features a table with the following data:

	ID	Fecha de inicio	Equipo	Estado
Matemáticas I	ETP-110520	13 aug 2018	12345	Originalidad
Contabilidad	ETP-200520	13 aug 2018	54534	Espera correcciones
Historia	ETP-010620	13 aug 2018	32334	Técnico

Below the table, there are three buttons: 'GESTIONAR ETP' in the center, 'GESTIÓN DE EVALUADORES' on the bottom left, and 'VER HISTORIAL DE ETP' on the bottom right. The footer of the interface includes a logo and the text 'UPEV-IPN'.

Figura 35 Interfaz: Gestión de coordinador UPEV

En la figura 37, se muestra la interfaz para gestionar las ETP, donde se muestra las ETP en proceso, así como las solicitudes pendientes que un Coordinador de la UTEyCV hizo. Una vez que los evaluadores realizaron su respectiva revisión y esta es reportada como completa sin errores, el coordinador de UPEV podrá validar desde su panel de gestión las ETP completas.

Figura 36 Interfaz: Gestionar ETP

6.2.4 Agregar nuevo evaluador

En la figura 38, se muestra la interfaz para agregar a un usuario con rol de evaluador. Limitado a los casos de uso mencionados en este documento. En el panel se solicitará información básica del usuario como nombre, apellidos, email y cargo, así como una foto (opcional). Al agregar la interfaz se comunica con el Backend para poder registrar al usuario en la base de datos.

The interface for adding a new user is displayed within a web application. At the top right, the user's name 'NOMBRE APELLIDO' and role 'Coordinador UPEV' are shown next to a profile icon. The main content area is titled 'Agregar usuario' and contains several input fields: 'Nombre', 'Apellidos', 'Email', 'Teléfono (Opc)', and a 'Cargo' dropdown menu. A checkbox labeled 'Enviar email de confirmación' is also present. To the right of these fields is a section titled 'Foto' which includes a large placeholder image with a mountain icon and a button labeled 'Elegir imagen'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Agregar' and 'Cancelar'. The bottom left corner of the interface shows a copyright notice '© UPEV-IPN'.

Figura 37 Interfaz: Agregar nuevo evaluador

6.2.5 Modificar evaluador

En la figura 39, se muestra la interfaz para modificar la información de un usuario, es muy similar a la interfaz de “Añadir un usuario” con la diferencia de que el email esta bloqueado ya que con este podremos identificar al usuario. Para un cambio del email se deberá contactar al administrador del sistema o de la base de datos.

Logo

NOMBRE APELLIDO
Coordinador UPEV

Home

Modificar usuario

Nombre

Apellidos

Email

Teléfono (Opc)

Cargo

☒ Enviar email de confirmación

Agregar Cancelar

Foto

Elegir imagen

© UPEV-IPN

Figura 38 Interfaz: Modificar evaluador

6.2.6 Agregar Coordinador

En la figura 40, se muestra la interfaz para agregar a un coordinador de la UTEyCV en la que se pedirá información básica del mismo como nombre, apellido, email, teléfono (opcional), cargo (Coordinador UTEyCV) y la unidad académica a la que pertenece el coordinador.

The screenshot shows a web interface for adding a coordinator. At the top right, there is a header with the text 'NOMBRE APELLIDO' and 'Coordinador UPEV' next to a user profile icon. On the left side, there is a sidebar with a home icon and a gear icon. The main content area is titled 'Agregar Coordinador UTEyCV'. It contains several input fields: 'Nombre', 'Apellidos', 'Email', 'Teléfono (Opc)', 'Cargo' (with a dropdown arrow), and 'Unidad Académica' (with a dropdown arrow). Below these fields is a checkbox labeled 'Enviar email de confirmación' which is checked. To the right of the form fields is a section titled 'Foto' with a large placeholder image showing a mountain and a person. Below the placeholder is a button labeled 'Elegir imagen'. At the bottom of the form are two buttons: 'Agregar' (dark gray) and 'Cancelar' (light gray).

Figura 39 Interfaz: Agregar coordinador

6.2.7 Gestión coordinador de la UTEyCV

En la figura 41, se muestra la interfaz del coordinador de la UTEyCV esta limitada a conocer las ETP que tiene en revisión en la que puede conocer el ID de la revisión la fecha en que el coordinador solicito la misma y el estado actual de la ETP. En esta interfaz le da la opción al coordinador de la UTEyCV de crear una nueva solicitud.

The screenshot displays the 'PANEL DE ADMINISTRACIÓN - COORDINADOR UTEYCV' interface. At the top right, the user's name 'NOMBRE APELLIDO' and role 'Coordinador de la UTEyCV' are shown next to a profile icon. A left sidebar contains a home icon and a settings gear icon. The main content area is titled 'ETP EN PROCESO' and features a table with the following data:

	ID	Fecha de inicio	Estado
Matemáticas I	ETP-110520	13 aug 2018	Originalidad
Historia	ETP-010620	13 aug 2018	Técnico

Below the table, there is a button labeled 'SOLICITAR UNA NUEVA ETP'. The bottom of the interface shows the logo and text 'UPCV - IPN'.

Figura 40 Gestión de coordinador de la UTEyCV

6.2.8 Área de tareas del evaluador.

En la figura 42, se muestra el panel de los evaluadores el cual consta de un tablero de tareas en el que podrá ver el estado de sus propias evaluaciones que normalmente es una. Cuando el coordinador de UPEV asigna una ETP a un equipo este aparece en la columna de “No iniciado” cuando el evaluador pone la tarea el proceso no podrá regresar a “No iniciado”, al poner la tarea en revisión es porque la revisión tuvo incidencias y debe corregirse desde la Unidad Académica que hizo la solicitud. La columna de terminado manda las tareas a validación por el coordinador.

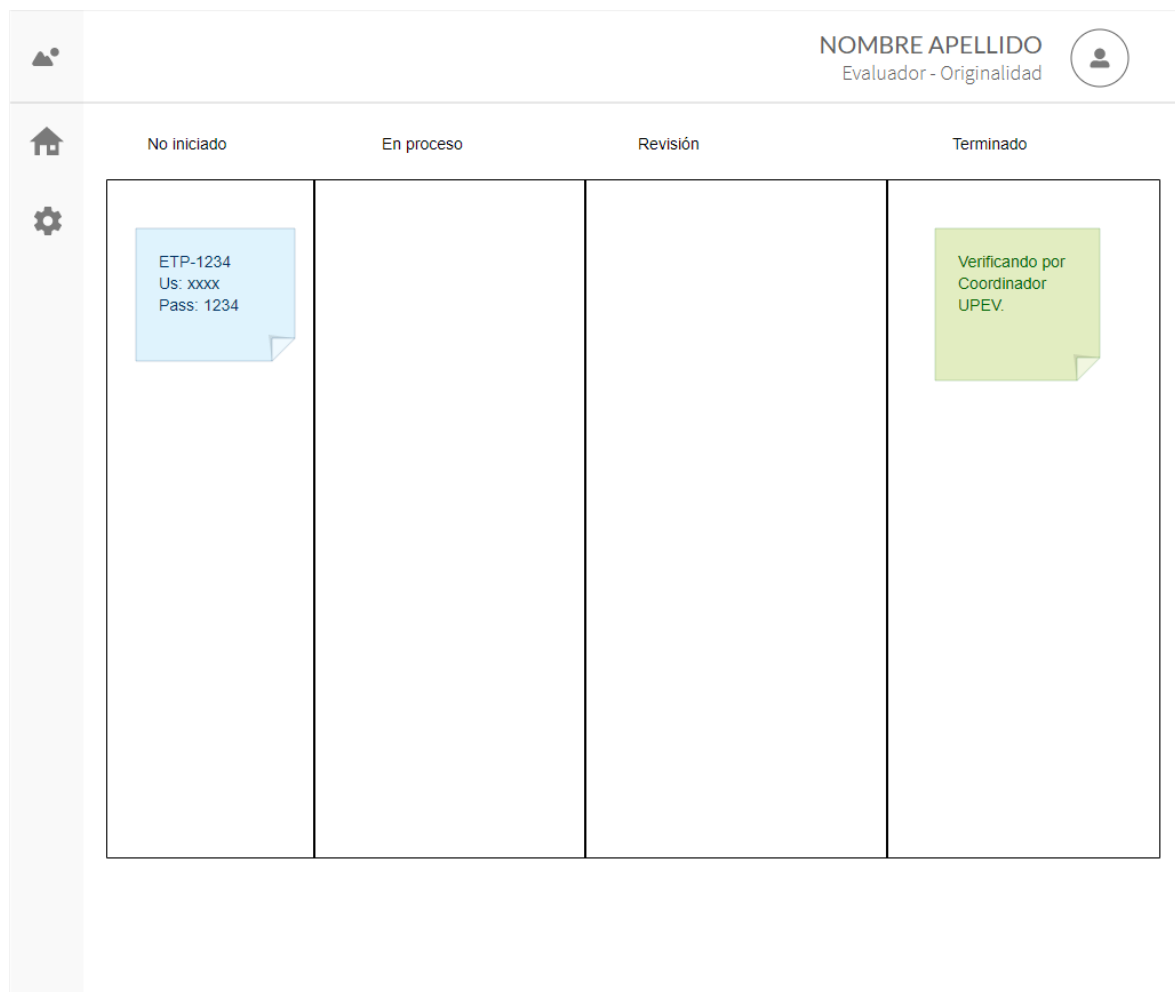


Figura 41 Interfaz: Área de tareas del evaluador.

7. Desarrollo

En este capítulo se tratará el proceso de desarrollo del prototipo planteado en los capítulos anteriores. También se mostrará los entornos de desarrollo en el que se trabajó así como el proceso de instalación para poder usar el prototipo.

7.1 Entornos de desarrollo y servidores.

Para la fase de desarrollo se utilizaron tecnologías necesarias para poder realizar el prototipo siendo estos: Servidor, editores de código y gestor de base de datos.

Se detallarán las tecnologías usadas teniendo en cuenta tres de los niveles de servidores que son: desarrollo, staging y producción.

- Servidor de desarrollo: En el entorno local se utilizó un servidor interno, en un sistema operativo Linux, usando un entorno virtual para mantener los módulos independientes. Como gestor de base de datos se utilizó Mysql por ser una base de datos de gran rendimiento que se adapta a nuestro proyecto. Como editor de código se eligió Visual Studio Code para no saturar los recursos de la computadora con un IDE.
- Servidor de staging: Droplet de Digital Ocean o Bucket de AWS (No configurado aún).
- Servidor de producción: (No configurado aún)

7.2 Instalaciones básicas.

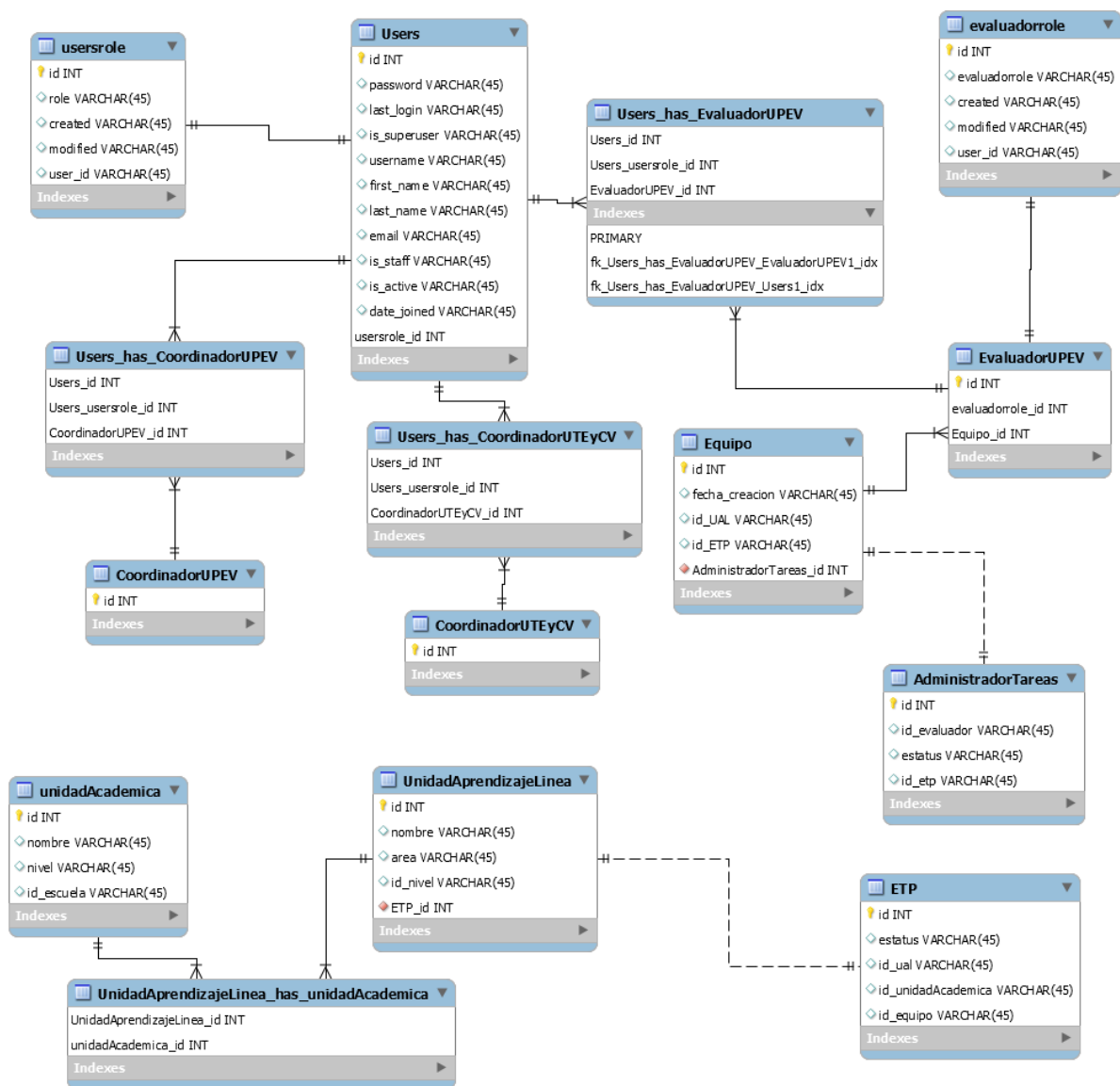
Una vez que se tiene un servidor en el que se pueda hacer la configuración del prototipo se deben seguir los siguientes pasos:

- Configurar un entorno virtual en el servidor se puede usar el comando:
`python -m venv .env`
- Instalar Django en el entorno virtual que se creó anteriormente usando el comando:
`pip install django -U`
- Instalar Mysql Client dentro del entorno virtual, se usa el siguiente comando:
`pip install mysqlclient`

Estas son las configuraciones básicas para crear el proyecto y poder utilizarlo para más información se puede acceder al README.md del repositorio privado:
<https://github.com/ricardocuellar/upevdcv>

7.3 Desarrollo de la Base de Datos y recopilación de información

El desarrollo de la base de datos quedó de la siguiente manera para asegurar la integración de datos:



La recopilación de información se hizo a través de datos proporcionados por la UPEV de años pasados por medio de una hoja de cálculo. Se tiene en total:

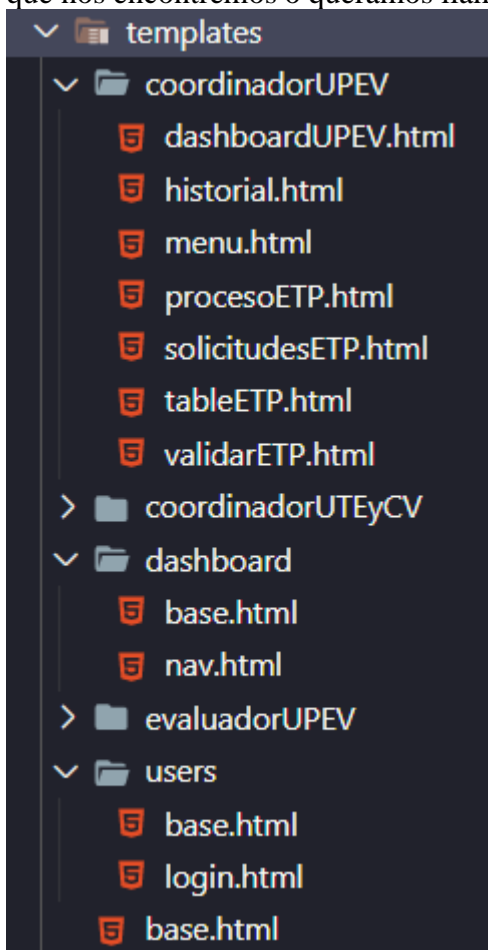
Tipo de datos	Cantidad de información
Evaluaciones Técnico Pedagógica (ETP)	300
Control de actividades	258

Con estos datos se puede hacer una simulación real del sistema para poder cubrir las necesidades del Departamento de Coordinación de Programas.

7.4 Desarrollo de la Interfaz Gráfica de Usuarios (Templates)

Para desarrollar la interfaz gráfica se utilizó Jinja, es un motor de plantillas web para el lenguaje de programación Python, nos ayuda a tener un mejor control e implementar lógica dentro de un archivo HTML.

En el prototipo se creó una carpeta por cada componente importante de acuerdo a la vista en la que nos encontremos o queramos llamar.



La estructura de archivos anterior nos ayuda a tener orden en los templates del proyecto ayudándonos a reutilizar vistas y a implementar lógica especial en cada una de ellas.

7.4.1 Estructura de archivos

La estructura de archivos de mantiene de la siguiente manera:

templates/ : Los archivos en este folder son archivos globales reutilizables por ejemplo la visa base de una página principal, menus compartidos, etc.

templates/dashboard: Aquí se encuentran los archivos base relacionados al panel de administración siendo un template general para el coordinador de la UPEV, coordinador de la UTEyCV así como los evaluadores de la UPEV.

templates/<nombre_app> : Aquí se encuentran los archivos personalizados de cada tipo de usuario, en estos archivos se encuentran los templates de cada funcionalidad.

7.4.2. Iconos

Los iconos usados en este proyecto tienen mucha importancia como por ejemplo hacer que la interfaz de usuario sea más fácil de entender y sea lo más limpia posible. Cada icono debe de dar un mensaje claro de cuál es la función que hace. A continuación se enlistan los iconos que son utilizados en la interfaz de usuario de este prototipo:

- Usuario: Este icono es el sustituto de una imagen cuando el usuario no tiene imagen de perfil.



- Cerrar sesión (Salir): Este icono indica la acción de cerrar sesión.



7.5 Adaptando el patrón de arquitectura

Como se menciono en el capítulo uno se usará un patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) que se basa en tres partes fundamentales:

Modelo: Funcionalidad y manejo de datos.

Vista: Información que se muestra al usuario.

Controlador: Maneja las entradas del usuario.

Como en este prototipo se usará el Framework Django, su arquitectura es nombrada diferente a la del MVC, pero con la misma filosofía de aplicación. Este es nombrado Model Template View (MTV) .

Model View Controler (MVC)	Model Template View (MTV)
Model	Model
View	Template
Controller	View

7.6 Apps del sistema.

En Django se crea una App para los componentes clave o funcionalidad del sistema esto con el fin de que en un futuro cada una de estas apps puedan ser reusables y aplicar un principio del desarrollo de Software llamado DRY (Do not Repeat Yourself).

Las aplicaciones que se crearon en el sistema son:

Nombre Aplicación	Funcionalidad y/o tareas
Upevdcp	Configuración general del proyecto, urls, settings, enlaces con bases de datos, etc.
Users	Es el que se encarga de agregar información extra al perfil de usuarios ya proporcionado por Django. En esta app se manejan los roles de usuarios e imágenes de perfil.
unidadAcademica	En esta aplicación se construye la estructura de datos de las unidades académicas.
unidadesAprendizaje	En esta aplicación se construye la estructura de datos de las Unidades de Aprendizaje en Línea.
Evaluación	Es encargada de la generación, visualización y edición de solicitudes que se hacen. También en esta aplicación se tiene la lógica para aceptar y validar.
Equipos	Es la aplicación en cargada de la asignación de equipos, así como la asignación de los mismos.
Tareas	Es la encargada de asignar tareas a los usuarios con el Rol de evaluadores y de coordinar el proceso hasta su término.
Versiones	Es la aplicación encargada de respaldar los estados y solicitudes aprobadas para ser consultadas en un futuro.
Dashboard	Es la aplicación encargada de distribuir la información que corresponde a cada rol de usuario.

7.7 Flujos del desarrollo

7.7.1 Inicio de sesión

El inicio de sesión que estará



The login form is centered on a light gray background. It features the logo of the Dirección de Educación Virtual (DEV) at the top, which consists of a stylized 'D' and 'E' in blue and red, followed by a 'V' in red. Below the logo is the text 'Dirección de Educación Virtual'. The form contains two input fields: 'Username' and 'Password', both with light gray borders. Below these fields is a blue button with the text 'Sig in' in white.

Trabajo Realizado

Como conclusión al trabajo realizado, se presenta al lector una investigación integra y general, acompañado del análisis profundo que fue dividido en seis capítulos. Este análisis nos ayudó a comprender la problemática en general a tratar, la solución que se puede implementar y como resolver en mayor porcentaje el problema expuesto. Una vez que el problema y solución fueron definidos se procedió a implementar objetivos, alcances y límites.

En el capítulo dos y tres el lector puede encontrar el *Estado del arte* y el *Marco teórico* respectivamente, donde se tratan conceptos, paradigmas e investigación que ayudan al lector a conocer más el contexto que engloba el trabajo junto con su problemática, además de ser útil para entender la solución. Se investigaron proyectos del mercado y se llegó a la conclusión de que a pesar que los productos del mercado ofrecen una solución, estas quedan muy generales a la necesidad requerida. El *Prototipo de control de seguimiento para el Departamento de Coordinación de Programas de la Unidad Politécnica de Educación Virtual* ofrece una solución específica y a largo plazo más barata además de que tiene opción a poder implementar métodos extra en el futuro.

En el capítulo cuatro se desarrolló de manera más específica la solución que queremos implementar al adentrarnos al *Análisis*, en el cual se presenta los análisis de requerimientos, riesgos y las reglas del negocio que se desean implementar. Se hace el análisis de costos, que es una sección importante ya que nos ayuda a estimar como puede desarrollarse el proyecto en el tiempo. Los requerimientos y las reglas de negocio son los temas más importantes en el capítulo debido a que son esenciales para el desarrollo del sistema final.

En capítulo cinco se trata la sección del *Diseño* que tiene como objetivo tener módulos del sistema, flujos y clases. En este capítulo se desarrollaron los casos de uso, los diagramas de secuencias, diagrama de actividades, diagrama de clases y se dio un pequeño acercamiento al modelo Entidad – Relación que no ha quedado definido aún debido a que se debe implementar mejoras y comentar en reuniones para adaptarlo al Product Backlog, tomando en cuenta la metodología de trabajo elegida en este proyecto.

En el capítulo seis se hace un acercamiento a las interfaces del sistema, que serán con las que el usuario final tendrá contacto se tomaron en cuenta conceptos de UI y UX a niveles sencillos para mejorar la experiencia de usuario.

Trabajo a futuro

Durante la siguiente etapa del trabajo se complementará el capítulo cinco definiendo una base de datos final junto con los diagramas correspondientes. Se complementará el capítulo seis en investigación y rediseño de interfaces si es necesario tomando en cuenta las necesidades del Departamento de Coordinación de Programas de la UPEV.

Se iniciará un nuevo backlog y se definirán sprints dedicados al desarrollo las cuales estarán divididas en áreas como: Base de Datos, Backend, API, Frontend. Una vez cubiertos todos los nuevos sprints se hará un despliegue en un entorno de pruebas (Staging) en un servicio de nube. Si las fechas y los sprints nuevos lo permiten se pasará a producción en los servidores del IPN usando un dominio de la institución.

Referencias

- [1] Instituto Politécnico Nacional, «Historia del IPN,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ipn.mx/conocenos/mision-historia.html>. [Último acceso: Enero 2020].
- [2] Unidad Politécnica para la Educación Virtual, «Educación 4.0,» 2018. [En línea]. Available: <https://docente.4-0.ipn.mx/index.php/educacion-4-0/>. [Último acceso: Enero 2020].
- [3] Universidad Abierta y a Distancia de México, «Misión, visión y objetivo de la UnADM,» Septiembre 2015. [En línea]. Available: <https://www.unadmexico.mx/index.php/2015-09-09-22-32-08/mision-vision-y-objetivo>. [Último acceso: Enero 2020].
- [4] Unidad Politécnica para la Educación Virtual, «Conocenos,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ipn.mx/upev/conocenos/conocenos.html>. [Último acceso: Enero 2020].
- [5] Unidad Politécnica para la Educación Virtual, «Políticas de Operación,» [En línea]. Available: <https://www.ipn.mx/assets/files/upev/docs/Evaluaci%C3%B3n%20UAL/1.Pol%C3%ADticas.pdf>. [Último acceso: Enero 2020].
- [6] O. A. S. P. Azahalia Panchí Cosme, «Mapa del proceso,» Febrero 2020. [En línea]. Available: https://drive.google.com/file/d/1AXsdBSMU2LB_QwhE2X5NIwHTcW6B_x4r/view?usp=sharing. [Último acceso: Febrero 2020].
- [7] R. S. Pressman, Ingeniería de Software. Un enfoque práctico., Nueva York: McGrawHill, 2010.
- [8] B. Bos, «Comenzando con HTML + CSS,» 07 Octubre 2019. [En línea]. Available: <https://www.w3.org/Style/Examples/011/firstcss.es.html>. [Último acceso: Marzo 2020].
- [9] Django Project, «Why Django?,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.djangoproject.com/start/overview/>. [Último acceso: Abril 2020].
- [10] Python, «About Python,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.python.org/about/>. [Último acceso: Abril 2020].
- [11] MySQL, «Why MySQL?,» | 2020. [En línea]. [Último acceso: Abril 2020].
- [12] Microsoft Azure, «¿Qué es SaaS?,» 2020. [En línea]. Available: <https://azure.microsoft.com/es-mx/overview/what-is-saas/>. [Último acceso: Marzo 2020].
- [13] R. Aguilar, «Wunderlist cerrará en 2020: siete alternativas a la aplicación de tareas de Microsoft,» 10 Diciembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/wunderlist-cerrara-2020-siete-alternativas-a-aplicacion-tareas-microsoft>. [Último acceso: Marzo 2020].
- [14] B. Aston, «Las 10 Mejores Herramientas De Gestión De Proyectos De 2020: Una Reseña Experta,» Digital Product Manager, 01 Enero 2020. [En línea]. Available: <https://thedigitalprojectmanager.com/es/las-mejores-herramientas-de-software-de-gestion-de-proyectos/>. [Último acceso: Marzo 2020].

- [15] A. D. Luca, «Notion: todas tus notas y tus pendientes en un solo lugar,» Mentees Liberadas, 15 Enero 2020. [En línea]. Available: <https://www.menteesliberadas.com/2020/01/15/notion-app-productividad/>. [Último acceso: Marzo 2020].
- [16] Notion, «Notion Main Page,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.notion.so/>. [Último acceso: Marzo 2020].
- [17] Bitbucket, «Software de control de versiones para equipos profesionales,» Bitbucket, 2020. [En línea]. Available: <https://bitbucket.org/product/es/version-control-software#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20sistema%20de,un%20sistema%20de%20archivos..> [Último acceso: Marzo 2020].
- [18] Microsoft, «Microsoft Project,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.microsoft.com/es-mx/microsoft-365/project/project-management-software>. [Último acceso: Enero 2020].
- [19] Basecamp, «The All-In-One Toolkit for Working Remotely.,» 2020. [En línea]. Available: <https://basecamp.com/>. [Último acceso: Enero 2020].
- [20] Asana, «La forma más sencilla de gestionar tareas y proyectos de equipo,» Asana, 2020. [En línea]. Available: <https://asana.com/es/product>. [Último acceso: Enero 2020].
- [21] Slack, «Slack reúne al equipo, estés donde estés,» 2020. [En línea]. Available: <https://slack.com/intl/es-mx/>. [Último acceso: Enero 2020].
- [22] Trello, «Trello le permite trabajar de forma más colaborativa y ser más productivo.,» Trello, 2020. [En línea]. Available: <https://trello.com/>. [Último acceso: Enero 2020].
- [23] Monday, «Juntos. En proyectos, procesos y éxitos. Donde quiera que estés.,» Monday, 2020. [En línea]. Available: <https://monday.com/lang/es/>. [Último acceso: Enero 2020].
- [24] Kanbanize, «Kanban: explicación para principiantes,» Kanbanize, 2020. [En línea]. Available: <https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-kanban>. [Último acceso: Marzo 2020].
- [25] jointDeveloper, «Sistemas de Control de Versiones, qué son y por qué amarlos.,» Medium, 28 Enero 2017. [En línea]. Available: <https://medium.com/@jointdeveloper/sistemas-de-control-de-versiones-qu%C3%A9-son-y-por-qu%C3%A9-amarlos-24b6957e716e>. [Último acceso: Marzo 2020].
- [26] Polivirtual, «Conoce el Polivirtual,» Polivirtual, 2020. [En línea]. Available: <https://www.ipn.mx/upev/educacion-a-distancia/polivirtual/conocenos-prueba.html>. [Último acceso: Marzo 2020].
- [27] UPEV, «Evaluación Técnico-Pedagógica de UAL,» UPEV, 2020. [En línea]. Available: <https://www.ipn.mx/upev/servicios/evaluacion-ual.html>. [Último acceso: Enero 2020].
- [28] UPEV, «Manual de organización,» 2018. [En línea]. Available: https://www.ipn.mx/assets/files/upev/docs/MO_UPEV_2018.pdf. [Último acceso: Enero 2020].