

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ORIENTADO A LA WEB
BASADO EN HERRAMIENTAS DE SOFTWARE LIBRE PARA EL MANEJO DE
LAS PRÁCTICAS DE CAMPO DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.**

LUIS ESTEBAN GARCIA CUIDA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIAS
MAESTRIA EN SOFTWARE LIBRE
BUCARMANGA - COLOMBIA**

2013

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ORIENTADO A LA WEB
BASADO EN HERRAMIENTAS DE SOFTWARE LIBRE PARA EL MANEJO DE
LAS PRÁCTICAS DE CAMPO DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.**

LUIS ESTEBAN GARCIA CUIDA

Trabajo presentado como requisito para optar el título de:
Magister en Software Libre

Director

Dr. ROBERTO CARVAJAL SALAMANCA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIAS
MAESTRIA EN SOFTWARE LIBRE
BUCARMANGA - COLOMBIA**

2013

NOTA DE ACEPTACION

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

Montería, Junio 17 de 2013

DEDICATORIA

A Dios por estar allí siempre.

A mis padres, mi familia y amigos por su apoyo.

Ing. Luis Esteban García Cuida

AGRADECIMIENTOS

En estos momentos cuando la meta, finalizar mis estudios de Maestría y la de seguir formándome como profesional es una de las instituciones universitarias más importantes del país, se hace realidad; es muy importante compartir este logro con todas las personas que contribuyeron a este proyecto. Agradecer a los docentes amigos, a los compañeros de trabajo de la oficina de sistemas de la Universidad de Córdoba, a mis padres, a los docentes de la maestría con quienes compartí durante 2 años y medio. Siendo una guía para la superación académica. Y agradecer al Ing. Roberto mi director de tesis por todos sus aportes a este proyecto.

Luis Esteban García Cuida
Montería, Colombia
Junio 17 de 2013

TABLA DE CONTENIDO

1.		
1. INTRODUCCION		14
2. OBJETIVOS		17
2.1 OBJETIVO GENERAL.....		17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....		17
3. LINEAMIENTOS DE LAS PRÁCTICAS		18
3.1 LINEAMIENTOS DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.....		18
3.2. LINEAMIENTOS DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO EN OTRAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR		20
3.3 SIMILITUDES DE LOS LINEAMIENTOS DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO EN LAS UNIVERSIDADES.		49
3.4 LINEAMIENTOS PROPUESTOS PARA MEJORAS AL PROCEDIMIENTO ACTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE CORDOBA.		51
3.5 CUADRO COMPARATIVO DE LINEAMIENTOS DE PRACTICAS DE CAMPO DE LAS UNIVERSIDADES		54
4. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE DESARROLLO		55
4.1 MOTOR DE BASES DE DATOS		55
4.1.1 MySQL.....		56
4.1.2 PostgreSQL.....		62
4.1.3 Comparativos de los motores de bases de datos MYSQL y POSTGRESQL.....		64
4.1.4 Ranking RDBMS.		68
4.1.5 Selección del gestor de bases de datos.		69
4.2 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN ORIENTADO A LA WEB.....		70
4.2.1 Comparativa de los lenguajes de programación.....		76
4.2.2 Selección del lenguaje de programación.		79
4.3 CONTENEDOR SERVICIOS WEB JAVA		82
4.3.1 JBoss.....		83

4.3.2 GlassFish.	83
4.3.3 Comparativa de contenedores JAVA EE.	84
4.3.4 Selección del Contenedor JSP.	87
4.4 PATRÓN DE DESARROLLO	89
5. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE PRACTICAS DE CAMPO	91
5.1 DIAGRAMA ENTIDAD – RELACION DEL SISTEMA DE GESTION DE PRÁCTICAS.....	92
5.1.1 Información de las entidades y relaciones.....	94
5.2 MODELO RELACIONAL DEL SISTEMA DE GESTION PRACTICAS DE CAMPO.....	100
5.3 ARQUITECTURA FUNCIONAL Y DE PROCESOS.....	114
5.3.1 Diagrama de flujo de datos.....	114
5.3.2 Casos de uso.....	125
5.4 ARQUITECTURA DE PROGRAMACIÓN APLICADA AL DESARROLLO DEL SOFTWARE DE PRACTICA DE CAMPO.....	128
5.4.1 Archivos JAR.	130
5.4.2 Estructura JAR del sistema de prácticas de campo.	132
5.4.3 Componentes JEE del software de prácticas de campo.....	133
5.5 PATRON DE PROGRAMACION MVC	134
5.6 DEFINICIÓN DE LA INTERFAZ GRÁFICA DEL SOFTWARE PRÁCTICAS.	137
6. CONCLUSIONES	139
BIBLIOGRAFIA.....	143

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparativo lineamientos prácticas de campo.	54
Tabla 2. Cuadro comparativo bases de datos propiedades RDBMS	65
Tabla 3. Cuadro comparativo bases de datos límites de datos.	65
Tabla 4. Cuadro comparativo bases de datos manejo de vistas.	66
Tabla 5. Cuadro comparativo bases de datos tipos de datos.	66
Tabla 6. Cuadro comparativo bases de datos manejo de otros objetos.	67
Tabla 7. Cuadro comparativo RDBMS más populares	68
Tabla 8. Índice TIOBE Programming Community.....	77
Tabla 9. Índice TIOBE paradigmas.	78
Tabla 10. Índice PYPL.....	78
Tabla 11. Contenedores JAVA EE	84
Tabla 11. (Continuación).....	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Contenedores JAVA EE.....	85
Figura 2. Especificación JAVA EE más popular.....	86
Figura 3. Arquitectura Apache-Tomcat.....	88
Figura 4. Diseño entidad-relación del sistema de gestión de prácticas de campo.....	92
Figura 5. Relación Practica -- Calendario académico – Asignatura.....	94
Figura 6. Relación Practica-Ruta.....	94
Figura 7. Relación Servicio-Practica.....	95
Figura 8. Relación Práctica – Participantes.....	95
Figura 9. Relación Participantes Supertipo/subtipos.....	96
Figura 10. Relación Práctica – Docente.....	97
Figura 11. Relación Práctica – Recursos.....	97
Figura 12. Relación Recursos supertipo/subtipos.....	98
Figura 13. Relación Servicio-Transporte.....	98
Figura 14. Modelo relacional del sistema de prácticas.....	99
Figura 15. Diagrama de contexto del sistema para la gestión de las prácticas de campo.....	114
Figura 16. Diagrama 0: gestión software prácticas de campo.....	115
Figura 17. Gestionar práctica.....	118
Figura 18. Diagrama 2: gestionar logística.....	119
Figura 19. Diagrama 3: Gestionar liquidación.....	122
Figura 20. Diagrama 4: Gestionar Recursos.....	123
Figura 21. Diagrama casos de uso para el usuario del departamento académico.....	125
Figura 22. Diagrama casos de uso para el usuario logística.....	126
Figura 23. Diagrama casos de uso para el usuario financiera.....	126
Figura 24. Diagrama casos de uso para el usuario Administrador.....	127
Figura 25. Modelo aplicación JEE.....	128

Figura 26. Componentes JEE.....	129
Figura 27. Estructura fichero JAR.....	130
Figura 28. practiacampo.jar.....	131
Figura 29. Componentes JEE prácticas de campo.....	132
Figura 30. Patrón MVC.....	136

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Manual del sistema.....	144
ANEXO B. Manual del usuario.....	205

RESUMEN

En este documento se realizó un estudio de los lineamientos que rigen la realización de las prácticas de campo tanto en la Universidad de Córdoba como en otras instituciones de educación superior. Con el objeto de establecer la importancia de tener unas directrices claras emitidas por la alta dirección académica de una Institución para la ejecución de la práctica de campo fuera del campus universitario, que permitan la elaboración de las obligaciones, responsabilidades, políticas de operación, prohibiciones y regulación que deben estar presentes al momento de la realización de la práctica.

Es un estudio que muestra la necesidad de comprender las situaciones (comportamiento, accidentes, emergencias, desarrollo de la práctica) que se pueden presentar en el ejercicio de llevar a cabo la realización de la práctica de campo, para así poder establecer directrices, afirmadas en un documento oficial emitido por la alta dirección académica, que defina el proceder por parte de los participantes de la práctica en una determinada situación.

Es una tesis que da como resultado la identificación de lineamientos para la aprobación de las prácticas de campo, muestra la definición de formatos (autorización, guías, plan de la práctica) e identifica los lineamientos propios existentes en cada facultad académica en algunas Universidades. O por el contrario se rigen bajo una sola directriz institucional en cuanto a la normativa de la práctica de campo para todos los programas académicos, en el cual se establecen prohibiciones, responsabilidades y obligaciones para todos los participantes de la práctica.

Por último, además del estudio de los lineamientos, señala la necesidad de diseñar e implementar un sistema orientado a la Web basado en el uso y análisis de herramientas de software libre para el manejo de la asignación de los recursos

necesarios para la realización de la práctica de campo. Al igual que define todo el diseño e implementación de herramientas Open Source involucradas en la puesta en marcha del aplicativo de prácticas de campo.

Palabras claves: práctica de campo, lineamientos, Universidad de Córdoba, software de prácticas.

1. INTRODUCCION

La práctica de campo es un aprendizaje que acerca al estudiante a actividades complementarias técnicas e investigativas establecidas en el currículo de su programa académico. Las prácticas requieren de asignación de recursos que permitan su realización. Estos recursos van desde la asignación de transporte, liquidación de viáticos, alojamiento hasta el diligenciamiento de formatos de responsabilidad, plan de la práctica e informes finales.

Mediante la identificación de lineamientos, los cuales se deben establecer por parte de la alta dirección de la institución superior para la realización de las prácticas, se establecen las reglas que se deben tener en cuenta por parte de cada participante en la ejecución de la práctica.

El proyecto de desarrollo de una herramienta tecnológica orientada a la web para la gestión de asignación de recursos en el manejo de las prácticas de campo en la Universidad de Córdoba, se ideó por la necesidad de tener un gestión más dinámica y descentralizada de las mismas. Esta herramienta tecnológica debe permitir la asignación de recursos a la práctica de campo por parte de varias unidades académicas y administrativas, además de establecer mecanismos de aprobación y documentación de la práctica.

La gestión de las prácticas de campo se ha convertido en la Universidad de Córdoba en parte fundamental para el desarrollo en el currículo de programas académicos que contemplan estas actividades extra murales como pieza importante en el aprendizaje del estudiante.

La gestión que involucra la asignación oportuna de recursos (transporte, alojamiento, viáticos, docentes, alumnos, plan de práctica, formatos e informes finales) a las prácticas, se ha visto retrasada por los inconvenientes que produce

la gestión manual, sin el apoyo de una herramienta tecnológica que brinde acceso oportuno a la información y ofrezca la descentralización en la asignación de recursos. La intervención de varias dependencias académico-administrativas, contempladas en el procedimiento establecido por la Universidad de Córdoba, en el diligenciamiento de asignación de los recursos se ve retrasada y afecta el cumplimiento del calendario académico programado para la práctica de campo.

El desarrollo de la herramienta orientada a la web para la gestión de las prácticas de campo permitirá una asignación oportuna de los recursos que son necesarios para la realización de las salidas extramurales. El acceso a la información necesaria que gira en torno a la práctica establecerá el dinamismo necesario para que se minimicen posibles retrasos en el trámite que se debe cumplir por parte de las dependencias académicas y administrativas. La aplicación desarrollada servirá como apoyo a los comités de facultad en los reportes de prácticas de campo desarrolladas durante el semestre académico.

El documento establece la identificación de los documentos que soportan las prácticas de campo en la Universidad de Córdoba, seguido de la consulta de lineamientos en otras universidades de educación superior, comparativa general de las universidades consultadas en cuanto a conceptos y reglas alrededor de la práctica de campo, identificación de las herramientas de Software Libre a tener en cuenta para el desarrollo de la aplicación Web mediante un estudio comparativo.

El desarrollo del aplicativo orientado a la Web para la gestión de las prácticas de campo involucra el uso de tecnología JAVA en su plataforma J2EE, como lenguaje de programación orientado a la web mediante su especificación JSP y construcción de JAR (conjunto de clases Java), como lógica de negocio del sistema y tratamiento de datos para su presentación en la interfaz de usuario. El uso de un patrón de programación MVC aplicado al desarrollo del sistema, brinda la posibilidad de una mejor escalabilidad y mantenimiento del aplicativo en

versiones futuras, además de una mejor comprensión del código fuente del mismo. Utiliza el motor POSTGRESQL para la gestión de datos, que permite una sintonización a medida de los requerimientos de hardware y parametrizaciones necesarias de implementación del aplicativo.

En su parte de interfaz de usuario el aplicativo, implementa tecnología JavaScript, HTML con JSP embebido y JQuery para la interacción del usuario final con el sistema de gestión de prácticas de campo. Todo esto almacenado en un contenedor de servicios Web JAVA llamado Apache-Tomcat, el cual se encarga del acceso web a la aplicación y resolución de peticiones de las paginas JSP.

Todo el desarrollo e implementación del aplicativo de práctica de campo está fundamentado en el análisis de los diferentes modelos presente en este documento desde la definición de modelos lógicos de datos hasta la implementación de las herramientas de software libre que se citan en este estudio.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un sistema orientado a la web basado en herramientas de software libre para el manejo de las prácticas académicas de la Universidad de Córdoba.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los siguientes son los objetivos específicos del proyecto:

- Realizar un benchmarking en universidades colombianas acerca de la gestión de las prácticas de campo, que permita proponer mejoras al proceso realizado en la Universidad de Córdoba.
- Realizar una recopilación, descripción y análisis de las herramientas de software libre adecuadas para el desarrollo de la aplicación de gestión de prácticas de campo para la Universidad de Córdoba
- Diseñar y desarrollar un sistema que permita la gestión de recursos necesarios para el proceso de las prácticas de campo en la Universidad de Córdoba.

3. LINEAMIENTOS DE LAS PRÁCTICAS

La práctica de campo utiliza una metodología de aprendizaje en acción que vincula al estudiante a actividades complementarias técnicas e investigativas establecidas en el currículo de su programa académico; permite que el estudiante interactúe de manera directa con el objeto de estudio y tienda a lograr aprendizajes importantes que le permitan el desarrollo de competencias cognitivas e interpretativas.

Un sistema orientado al manejo de prácticas de campo, es una herramienta que permite garantizar la realización de las prácticas mediante la asignación oportuna de los recursos necesarios para su ejecución.

El objetivo de implementar este sistema en la institución de la Universidad de Córdoba es que a través de su uso se refleje un mejor dinamismo de asignación de los recursos que requieren las prácticas.

3.1 LINEAMIENTOS DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Cada docente que tenga a su cargo asignaturas que contemplen en su programación la realización de prácticas de campo debe presentar ante el jefe de departamento la planeación de dicha práctica, la cual debe incluir: los objetivos, métodos, materiales, lugar y duración de la práctica.

El jefe de departamento inicia la gestión pertinente para asegurar que el docente reciba todo el apoyo logístico necesario para la realización de la misma. El objetivo de las prácticas académicas es facilitar el intercambio de experiencias académicas entre el entorno y la universidad, para fortalecer la formación integral, la

retroalimentación y actualización de los programas académicos y el acercamiento de la academia a la realidad profesional.

Las prácticas que se realizan en la institución son las siguientes:

- Prácticas de campo.
- Visitas empresariales.
- Prácticas externas de laboratorio.

Las políticas de operación son:

- El consejo académico garantizará cada semestre los recursos necesarios para la realización de las prácticas académicas.
- Los jefes de departamentos deben ingresar las prácticas académicas en el sistema de información de prácticas académicas un mes antes de iniciar el calendario académico.
- La reprogramación de las prácticas académicas debe diligenciarla el docente siete (7) días antes del inicio de la práctica y enviarla a la respectiva jefatura de departamento Académico. El jefe de departamento debe diligenciar el formato reprogramación de las prácticas académicas y enviarlo a vicerrectoría académica en un plazo máximo de dos (2) días una vez radicada la práctica.
- La legalización de las prácticas por docentes y conductores se debe realizar en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles una vez finalizada la misma.

- En fechas establecidas para parciales, según el calendario académico, no se podrán realizar prácticas por fuera del departamento.

3.2. LINEAMIENTOS DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO EN OTRAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Para establecer similitudes en lineamientos y la gestión de prácticas de campo que se lleva a cabo en la Universidad de Córdoba y en otras instituciones de educación superior de Colombia y del extranjero, es necesario hacer una descripción de cómo se reglamenta las prácticas en algunas universidades:

- La Universidad del Quindío establece un reglamento para las salidas de campo por facultades y programas, en el cual se fijan pautas para la ejecución de las prácticas. Al igual, que la tipificación, deberes, formatos, desarrollo, evaluación y procedimiento que se deben tener en cuenta para la realización de las mismas.

De acuerdo a la documentación¹ de reglamentos en cuanto a prácticas de campo de la Universidad del Quindío, se puede determinar que estos lineamientos no aplican de manera similar en todos los programas académicos de la institución sino por el contrario son particulares en cada programa. El programa académico, es responsable de emitir los lineamientos que deben seguir las prácticas de campo establecidas en su currículo.

¹ Consultado el 15 de diciembre de 2012 de

http://portal.uniquindio.edu.co/fac/basicas/documentos/biologia/reglamentos/reglam_salidas_campo.pdf
http://www.uniquindio.edu.co/uniquindio/facultades/educacion/Lic_Biologia/doc/REGLAMENTOSALIDAS_DECAMPO-febrero%202009.pdf

Lineamientos aplicados por la Universidad del Quindío en su facultad de ciencias básicas son:

- a) Las salidas de campo en el marco de asignaturas o laboratorios deben tener una programación específica de actividades y para realizarse deben ser aprobadas con antelación por el Consejo Curricular.
- b) Los programas apoyan y colaboran con la organización de las salidas de campo; sin embargo, la responsabilidad inmediata en las salidas corresponde al profesor y a los estudiantes que participan en ella.
- c) Toda solicitud de salida de campo deberá tener en cuenta lo siguiente:
 - La disponibilidad presupuestal.
 - Fundamentación de carácter académico.
 - Diligenciamiento de los formatos y permisos que se requiera.
 - Aceptación de la entidad donde se hará la salida de campo.
- d) Para minimizar la interferencia de las salidas de campo en el desarrollo de otros espacios académico del mismo grupo de estudiantes, las salidas preferiblemente deben programarse al finalizar el semestre académico o contemplar la realización de un acuerdo con los docentes afectados y cederles las horas de su clase a la semana siguiente.

- e) El profesor encargado de la salida indicará oportunamente las medidas de prevención y seguridad que deben ser tenidas en cuenta, para esto serán consultadas las autoridades competentes, información en medios de comunicación y académicos de las regiones (cuando sea el caso). Así mismo, verificará las condiciones de salubridad y seguridad de las zonas a visitar.
- f) Todos los estudiantes deben portar sus documentos en regla: cédula, libreta militar, carné de EPS, carné de la Universidad, certificado de vacunación (si es el caso). El profesor indicará de manera oportuna las vacunas que se requieran para visitar algunas regiones del país.
- g) La salida comienza y finaliza en el lugar de partida (Universidad del Quindío). Por tanto, no está permitido que estudiantes lleguen a la salida ya en curso, partan anticipadamente o prolonguen la estadía una vez ésta haya finalizado.
- h) En el caso de las salidas a sitios cercanos, en las que no se justifica incurrir en los costos de contratación de transporte, el docente acordará con el grupo el sitio y la hora de encuentro, por lo que el inicio de la salida se considerará en el momento en que el docente y los estudiantes estén reunidos.
- i) Los estudiantes no podrán ausentarse de las actividades programadas dentro de la salida sin autorización del Profesor.

- j) En los desplazamientos institucionales, solo podrán viajar los miembros de la comunidad universitaria, que estén debidamente protegidos por los estamentos de seguridad social.
- La Universidad Nacional de Colombia en sus diferentes sedes establece actos administrativos que regulan las prácticas extramurales o salidas a campo.² Aunque todos estos actos buscan establecer lineamientos para la ejecución de las prácticas de campo en el ejercicio docente, los criterios de asignación de recursos para éstas son distintos en cada programa académico.

Define la Universidad Nacional sede Manizales mediante acto administrativo como prácticas de campo: *“se entiende por práctica extramural o salida de campo toda actividad académica dirigida por uno o varios docentes de carrera de la institución, que se desarrolla fuera de los predios de la Universidad, con el fin de proporcionar al estudiante de pregrado experiencias directas en diferentes ambientes, comunidades y similares y se constituye en un ejercicio práctico en el cual se fortalecen y aplican los conocimientos teóricos que se imparten a los estudiantes durante su proceso de formación académica.”*³

Al igual la sede de Bogotá, establece mediante acto administrativo:

² Acuerdo No. 37 de 1989 y modificatorios (Ac. 23 y 42 de 1997) del Consejo Superior Universitario “Por el cual se establecen pautas para el desarrollo de las prácticas docentes extramurales”.

Acuerdo No. 25 de 2001 de Consejo de Sede Bogotá. Resolución No. 077 de 2007 del Consejo de Sede de Manizales “Por la cual se definen los procedimientos académicos y administrativos requeridos para el desarrollo de las prácticas extramurales o salidas de campo en la Sede.

Resolución No. 077 de 2007 del Consejo de Sede de Manizales “Por la cual se definen los procedimientos académicos y administrativos requeridos para el desarrollo de las prácticas extramurales o salidas de campo en la Sede.

³ Consultado el día 16 de diciembre de 2012 de http://www.manizales.unal.edu.co/modules/unmanizales/descargas/res_C_de_S_077_de_2007.pdf

“Toda práctica académica que programen las Facultades, Centros e Institutos de la Sede, para desarrollar fuera del Campus, deberá estar planificada y organizada por la respectiva unidad académico - administrativa, aprobada por el respectivo Consejo, y coordinada con la Dirección de Bienestar de la Sede. Esta última dependencia dará un concepto y recomendación sobre la viabilidad de la práctica, de acuerdo con las condiciones de seguridad existentes en la zona a visitar”.⁴

En la resolución No. 077 de 2007 del Consejo Sede Manizales, resuelve lo siguiente:

- a) Artículo Primero. Definición: Para todos los efectos de esta Resolución se entiende por práctica extramural o salida de campo toda actividad académica dirigida por uno o varios docentes de carrera de la institución, que se desarrolla fuera de los predios de la Universidad, con el fin de proporcionar al estudiante de pregrado experiencias directas en diferentes ambientes, comunidades y similares y se constituye en un ejercicio práctico en el cual se fortalecen y aplican los conocimientos teóricos que se imparten a los estudiantes durante su proceso de formación académica.

El (los) docente (s) que dirige (n) la salida de campo es (son la (s) única (s) y máxima (s) autoridad (es) durante todo el tiempo que dure la práctica extramural; en consecuencias su órdenes e instrucciones son de acatamiento obligatorio.

⁴ Acuerdo No. 25 de 2001 de Consejo de Sede Bogotá. ⁴ Consultado el día 16 de diciembre de 2012 de <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=48288>

Parágrafo 1. El (los) docente (s) que dirige (n) la práctica queda (n) formalmente autorizado (s) para suspender la salida si en su criterio se presentan situaciones que atenten contra la integridad o seguridad suya, del personal docente o administrativo o del vehículo a su cargo.

Parágrafo 2. Las salidas de campo serán reportadas por cada docente en su Programa de Trabajo Académico semestral. El número de horas reportadas en el Programa de Trabajo Académico del docente se calculará multiplicando el número de días de la salida por número de horas diarias de la jornada de trabajo de acuerdo con la dedicación del profesor.

Parágrafo 3. En ningún caso podrán dirigir salidas de campo, docentes no pertenecientes a la carrera profesoral universitaria.

- b) Artículo Segundo. Duración: La duración de una práctica extramural o salida de campo no podrá extenderse a más de cinco (5) días, incluyendo los tiempos de desplazamiento. Deberá procurarse, en lo posible, que la programación de las prácticas no incluya sábados, domingos ni festivos. Las excepciones a lo aquí dispuesto serán decididas por el consejo de Facultad respectivo y deberán sustentarse en los tiempos de desplazamiento hasta y desde el lugar de la práctica y/o en circunstancias que imposibiliten el cumplimiento de esta disposición.

- c) Artículo Tercero. Competencia: Los consejos de Facultad definirán al inicio de cada semestre, cuáles prácticas extramurales o salidas de campo se autorizan durante el mismo para los diferentes programas

curriculares que pertenecen a la Facultad respectiva, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

Presentación escrita y debidamente justificada de la práctica extramural o salida de campo por parte del docente titular de la asignatura en la cual se desarrollará la actividad. Esta solicitud se presentará ante el Comité Asesor respectivo quien la recomendará o no al Consejo de Facultad, de conformidad con el análisis que se sirva hacer de la solicitud del titular de la asignatura, la cual contendrá como mínimo:

- Asignatura.
- Fechas de inicio y terminación de la salida de campo.
- Lugares que serán visitados en la práctica y tiempos de permanencia en cada uno discriminando fechas, horas, lugares y tiempos.
- Justificación y objetivos de la práctica
- Pertinencia de la práctica de campo frente al contenido de la asignatura.
- Listado de estudiantes que participarán en la salida de campo y nombre de los docentes que acompañarán la salida.
- Anexo de documentos delimitantes de responsabilidad y de información del estudiante a que se refiere el Artículo Décimo Primero de esta Resolución.

- Resultados esperados con la salida de Campo.

Parágrafo. Los Consejos de Facultad informarán con la debida antelación a todos los miembros del personal académico, las fechas límite de recepción de solicitudes de prácticas extramurales o salidas de campo para el semestre siguiente.

Recomendación del Comité Asesor al Consejo de Facultad respectivo. Aprobación (o negativa justificada) de la práctica extramural o salida de campo por parte del Consejo de Facultad, disponiendo la logística necesaria para hacer efectiva la actividad.

Parágrafo 1. El cronograma semestral de salidas de campo, deberá remitirse además a la Dirección Administrativa de la Sede para la debida presupuesto de las mismas. En los casos en que exista alguna dificultad financiera para la realización de la práctica, el Director Administrativo informará por escrito y con la debida antelación del hecho al Decano de la Facultad y al docente que dirigirá la práctica extramural.

Parágrafo 2. El Consejo de Facultad respectivo, al aprobar el cronograma semestral de salidas de campo, dispondrá que cada Director de Programa Curricular en el que se aprueben prácticas extramurales informe por escrito a los docentes que tiene programadas clases durante el tiempo en que dure cada salida de campo para que éste, además de conocer de la no disponibilidad de los estudiantes, adopte las medidas académicas pertinentes para evitar traumatismos en el avance de su asignatura.

- d) Artículo Cuarto. Aspectos Generales: El docente que presente la solicitud de salida de capo o práctica extramural deberá tener en cuenta en la misma y en cuanto esté a su alcance, criterios como la pertinencia del (los) escenario (s) para los objetivos propuestos, condiciones de seguridad y salubridad de la zona geográfica a visitar y deberá atender criterios de austeridad en el gasto.
- e) Artículo quinto. Evaluación: Toda salida de campo o práctica extramural deberá ser evaluada por el profesor titular de la asignatura respecto de cada estudiante. Igualmente, utilizando el formato adoptado por cada Consejo de Facultad, los estudiantes evaluarán los resultados académicos de la práctica.
- f) Artículo Sexto. Asistentes: Queda estrictamente prohibido y sin excepción, la asistencia de personas ajenas al grupo de profesor (es) y estudiantes de la materia, según el listado facilitado por el profesor titular en su solicitud, a que se refiere el Artículo Tercero, literal e de esta Resolución.

Parágrafo 1. Cuando un estudiante no pueda asistir a una Salida de campo, deberá presentar por escrito al docente responsable de la asignatura, excusa argumentada de su inasistencia para que el profesor le asigne las actividades de compensación correspondientes.

Parágrafo 2. Una Salida de campo sólo podrá realizarse cuando en la misma participe por lo menos el 70% de los estudiantes inscritos en la respectiva asignatura.

g) Artículo Séptimo. Vehículos y programa académico: Todo el grupo (estudiantes y docentes) que participará en la práctica deberá viajar en el medio de transporte dispuesto por la Universidad. Igualmente es obligatorio cumplir estrictamente con el programa académico, entendiéndose para este último la salida a la hora programada, el regreso al lugar de origen y puntualidad en el desarrollo de las actividades.

Parágrafo 1. Se entiende que durante todo el tiempo que dure la salida de campo, el grupo está en actividad universitaria, por cuanto se encuentra fuera de su lugar de residencia por motivos académicos.

Parágrafo 2. Cuando un estudiante debe separarse del grupo en algún punto del itinerario o por alguna circunstancia requiera exceptuarse de lo dispuesto en el Parágrafo anterior, deberá tramitar permiso motivado ante su respectivo Director de Programa Curricular por lo menos 48 horas antes del inicio del viaje. La Dirección de Carrera informará inmediatamente de ello a la Dirección de Bienestar Universitario y al Docente que dirigirá la práctica extramural.

h) Artículo Octavo. Consumo de alcohol o estupefacientes y porte de armas: Está terminantemente prohibido el porte, consumo y/o comercialización de alcohol o de sustancias psicoactivas, así como el porte de todo tipo de armas durante la salida de campo.

i) Artículo Noveno. Otras prohibiciones:

- Utilizar el transporte de la salida académica para usos distintos a los indicados en el Plan de salida académica.

- Cambiar el itinerario de viaje (excepto por situaciones de fuerza mayor).
 - Subcontratar el vehículo para actividades distintas a las programadas en el Plan de salida académica.
 - Fumar en el bus.
 - El transporte de sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas y de cualquier otro tipo, que sean de uso restringido o ilegal.
 - Cualquiera acción que implique riesgo para alguno de los participantes de la salida académica o para el vehículo.
 - Cualquiera acción o comportamiento, individual o grupal, que implique riesgo para alguno de los participantes de la salida académica o para el vehículo.
- j) Artículo Décimo. Informe de la salida: Como resultado de la Salida de Campo, los estudiantes obligatoriamente deberán presentar un documento, a manera de informe o reporte, que involucre los objetivos, ejes temáticos y metodología definidos previamente por el profesor y en el tiempo que se estipule para el efecto. El profesor titular de la asignatura y responsable de la práctica deberá presentar un informe escrito al Consejo de Facultad sobre los resultados de la práctica extramural realizada.
- k) Artículo Décimo Primero. Disciplina: Durante las salidas de campo los estudiantes deberán participar activamente, con disciplina y rigor académico en todo el ejercicio práctico, así como en las actividades

previas y posteriores a la salida. En tanto que actividad académica, lo que suceda dentro de la salida de campo se asimila a lo que ocurre dentro del campus universitario y por lo tanto, aplican los reglamentos y disposiciones universitarias sobre derechos y deberes de los estudiantes y profesores. Cualquier falta a las disposiciones contenidas en esta Resolución, dará lugar al inicio de la investigación disciplinaria pertinente contra los profesores y/o estudiantes que se identifiquen como presuntos responsables, con arreglo a la normativa que a unos y a otros les sea aplicable.

- I) Artículo Décimo Segundo. Delimitación de responsabilidad: Para autorizar la salida de campo, en cada caso particular y previo a su realización, es necesario que el estudiante - o sus padres o acudientes cuando el estudiante es menor de edad - suscriba y entregue al docente responsable, un documento del siguiente tenor literal:

"Mediante el presente escrito manifiesto que conozco en todas sus partes el contenido de la Resolución C de S 077 del 25 de julio de 2007 por la cual se definen los procedimientos académicos y administrativos requeridos para el desarrollo de las prácticas extramurales o salidas de campo en la Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales y en atención a ese conocimiento declaro que libero de cualquier responsabilidad civil o penal a la Universidad Nacional de Colombia por la ocurrencia de eventos que alterne o pongan en riesgo mi salud física o mental o incluso mi vida con motivo de la salida de campo que acepto realizar voluntariamente a XXX, que se llevará a cabo dentro de la asignatura XXX, entre los días XXX y XXX del año XXX". Para constancia se firma en Manizales a XXX días del mes de XXX de XXX".

En el acuerdo No 25 de 2001 sede Bogotá, establece en su articulado los siguientes lineamientos:

- a) Artículo 1. Toda práctica académica que programen las Facultades, Centros e Institutos de la Sede, para desarrollar fuera del Campus, deberá estar planificada y organizada por la respectiva unidad académico - administrativa, aprobada por el respectivo Consejo, y coordinada con la Dirección de Bienestar de la Sede. Esta última dependencia dará un concepto y recomendación sobre la viabilidad de la práctica, de acuerdo con las condiciones de seguridad existentes en la zona a visitar.

- b) Artículo 2. Los participantes de cada salida académica, esto es el personal de apoyo logístico necesario, docentes y estudiantes, serán exclusivamente personas vinculadas laboral o académicamente con la Universidad. En el caso de los estudiantes, estos deben estar matriculados en un programa académico de pregrado o de posgrado, e inscrito en el Programa Curricular que define la salida.

- c) Artículo 3. El Plan elaborado por la Unidad correspondiente para la salida académica, debe contener como mínimo los siguientes datos: Facultad, Centro o Instituto; Departamento o Unidad Básica de Gestión Académica responsable; Nombres completos del coordinador de la salida y de los demás docentes y alumnos integrantes de la misma, con sus números de documento de identificación, códigos de matrícula estudiantil, números de teléfono para ubicación en caso de necesidad; rutas del desplazamiento y medio de transporte a utilizarse.

Parágrafo: Para asistir a la salida de Campo, los estudiantes menores de diez y ocho (18) años, deben acreditar la autorización de sus padres o tutores ante la Unidad Básica de Gestión Académico - Administrativa organizadora.

- d) Artículo 4. La Unidad Básica de Gestión Académica organizadora de una salida académica debe, con la aprobación del Consejo respectivo y con una antelación no inferior a cinco (5) días hábiles, presentar el correspondiente Plan ante la Dirección de Bienestar de la Sede, la cual tramitará la póliza de seguro que ampare los riesgos inherentes a la salida, y enviará la aprobación a la División de Transportes.
- e) Artículo 5. La Dirección de Bienestar de la Sede, emitirá el concepto y la recomendación sobre la viabilidad de la práctica, brindando previamente las instrucciones detalladas que garanticen el adecuado desarrollo de la misma.
- f) Artículo 6. Al finalizar una salida académica el coordinador de la actividad informará a la Dirección de Bienestar de la Sede sobre los datos relevantes de la misma y emitirá un concepto sobre las condiciones de la zona visitada con el fin de suministrar apoyo para las experiencias futuras.
- g) Artículo 7. Las salidas culturales y deportivas tendrán los trámites administrativos correspondientes.

- Universidad Distrital Francisco José de Caldas, define con acto administrativo para la facultad del Medio Ambiente que una práctica extramural es: “toda actividad académica dirigida por uno o más docentes de la institución que se desarrolla fuera de las sedes de la Universidad con el fin de proporcionar al estudiante experiencias directas en diferentes ambientes, comunidades y similares y se constituyen en un ejercicio práctico en el cual se fortalecen y aplican conocimientos teóricos que se imparten a los estudiantes durante su proceso de formación académica ” ⁵

En el Acuerdo 06 de 2008 se establecen compromisos para las salidas de campo como: prohibiciones, evaluaciones, formatos, duración, competencia, plan de la práctica, asistentes y asignación de recursos.

- La Universidad de Cundinamarca establece mediante una manual de procedimiento la ejecución de prácticas extramurales, el cual esta soportado mediante acto administrativo.⁶ Es una reglamentación general que aplica para todos los programas académicos de la institución. En esta se define el concepto de prácticas especiales (congresos, prácticas de granja, visitas empresariales, prácticas de campo) como una forma de expresión del espacio de aprendizaje. También establece la realización de actividades necesarias para la ejecución de la practica como: planeación, solicitudes, evaluación financiera, aprobación, contratación, transporte, viáticos, responsabilidades e informes.

⁵ Acuerdo No. 006 de 2008. Consejo de Facultad de del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Consultado el día 17 de Diciembre de 2012 de http://www.udistrital.edu.co:8080/c/document_library/get_file?uuid=e631d451-bcf6-464e-8be9-424e808a1173&groupId=14204

⁶ Acuerdo No. 007 del 12 de Abril de 2005, del Consejo Académico de la Universidad de Cundinamarca. Consultado el día 16 de Diciembre de http://www.unicundi.edu.co/doc/practicas_acd/ACUERDO-007-12042005.pdf

El acuerdo No.007 de 2005 de la Universidad de Cundinamarca, fija los siguientes lineamientos:

- a) La planeación y programación de las Prácticas Especiales del Periodo Académico vigente será realizada en el semestre académico anterior de acuerdo a las fechas indicadas por la Vicerrectoría Académica en la respectiva programación de actividades académicas.
- b) La presentación de las prácticas especiales ante Vicerrectoría Académica en los formatos institucionales (individual por práctica y planilla resumen por programa), es responsabilidad del Decano de Facultad.
- c) En los primeros ocho (8) días calendario de iniciado el semestre académico, el Director de Programa podrá presentar las modificaciones a la programación al Decano quien se encargará, en un plazo no mayor de tres (3) días, de establecer su viabilidad, según lo establecido en el Acuerdo No. 007 y en caso favorable les dará trámite ante Vicerrectoría Académica que en el plazo de tres (3) días hábiles reunirá al comité de prácticas para que ordene o niegue la respectiva práctica.
- d) Para el desarrollo de la práctica por parte de los estudiantes es necesario que el docente elabore la respectiva GUÍA DE DESARROLLO DE LA PRÁCTICA, según el formato único institucional y la presente a aprobación ante el Director de Programa y Decano de Facultad. Sin este documento no se procederá a planear la práctica.

- e) Paralelo al proceso de planeación de las prácticas, se debe realizar por parte del Director del Programa, el proceso de planeación de los Núcleos temáticos que por la realización de la práctica se ven afectados para su normal desarrollo.
- f) La planeación de las prácticas de cada Facultad deberá hacerse teniendo en cuenta criterios de eficiencia y teniendo en cuenta los recursos de transporte con que cuenta la Universidad.
- g) Cada docente deberá diligenciar el formato en Excel de costos de la práctica, el cual será entregado por Vicerrectoría Académica a cada una de las Decanaturas y Dirección de Programa. El Director de Programa colocará un visto bueno en la liquidación de costos de práctica como aval del proceso.
- h) En las asignaturas y/o núcleos temáticos que en su programación contemplen visitas y prácticas especiales supervisadas, el profesor o profesores deben presentar ante el Director de Programa la programación semestral de actividades, en los plazos establecidos por la Dirección del Programa y según las fechas de entrega de planeación establecida por la Vicerrectoría Académica.
- i) Las solicitudes de práctica especial deberán estar diligenciada en el formato único institucional.
- j) Las solicitudes serán analizadas por el Director del Programa a luz de lo establecido en el Acuerdo No. 007, estableciendo así la viabilidad y pertinencia académica, sin dejar de lado el impacto financiero de las solicitudes.

- k) En un plazo no mayor a tres (3) días hábiles, el Director de Programa informa la propuesta de prácticas especiales y granja del programa a la Decanatura, quien procede a avalar o rechazar las solicitudes, según lo establecido en el Acuerdo No. 007.

- l) La Decanatura finalmente entrega a Vicerrectoría Académica la propuesta de Practicas Especiales de la Facultad, para que un plazo no mayor a tres (3) días, el Vicerrector Académico convoque al Comité de Prácticas para que ordene o niegue las propuestas de cada Facultad. La Decanatura debe ajustar los tiempos de tal forma que cumpla con las fechas establecidas por la Vicerrectoría Académica.

- m) Una vez recibida la propuesta de Prácticas Especiales de las Decanaturas de Facultad, la Vicerrectoría Académica, junto con la Oficina de Recursos Físicos, efectuará en un plazo no mayor a cinco (5) días el cálculo del costo financiero de las prácticas propuestas.

- n) El Vicerrector Académico informará por escrito a la Rectoría, Secretaria General y Vicerrectoría Financiera el costo financiero de las prácticas propuestas para el siguiente periodo académico.

- o) De acuerdo a la partida presupuestal para el rubro de transporte de prácticas especiales y según el costo financiero de las prácticas propuestas, la Vicerrectoría Académica solicitará a las Decanaturas de Facultad un ajuste a la propuesta.

- p) Es competencia de la Vicerrectoría Académica o de su delegado, solicitar a la Decanatura de Facultad, ampliar la justificación, pertinencia y viabilidad de las prácticas especiales.

- q) La aprobación de las Prácticas Especiales es competencia exclusiva del Comité de Prácticas, según lo establece el Artículo Cuarto del Acuerdo No. 007 de Abril de 2.005.
- r) El Secretario del Comité de Prácticas elabora el Acta de la reunión y se incluye como parte de la misma, la planilla de relación de Prácticas Especiales y Granja aprobadas por el Comité.
- s) El Secretario del Comité de Prácticas hace entrega de copia del Acta con las planillas de prácticas especiales y granjas aprobadas a:
- Vicerrectoría Financiera para la gestión pertinente que garantice las reservas presupuestales.
 - A la Oficina de Recursos Físicos, para que elabore un cronograma de servicio de transporte para todo el semestre, y realice el respectivo trámite de viáticos del conductor y gastos de combustible y peajes cuando haya lugar, y a la oficina de personal, para el trámite de resolución de viáticos de los docentes de planta y los demás que de acuerdo a la ley tengan derecho.
- t) Es responsabilidad de la Oficina de Recursos Físicos, con base en el cronograma de servicio de transporte del semestre, realizar la contratación del mismo cuando haya lugar, de acuerdo a lo aprobado y establecido en los respectivos procedimientos.
- u) La Oficina de Recursos Físicos solo contratará a cargo del Presupuesto de Vicerrectoría Académica el transporte correspondiente a la realización de prácticas estrictamente

académicas. Las restantes prácticas deberán seguir su trámite ante la dependencia correspondiente.

- v) Si una práctica ha sido programada con transporte de la Universidad y por fuerza mayor esta se cancela, en ningún caso se programará nuevamente la práctica sino es posible hacerlo con transporte propio de la Universidad.
- w) De acuerdo al cronograma de transporte del semestre y cuando el transporte de la práctica especial se cubra con los vehículos de la Universidad destinados para tal fin, la Oficina de Recursos Físicos realizará el respectivo trámite de viáticos del conductor y gastos de combustible y peajes, de tal forma que se garantice el normal desarrollo de las prácticas.
- x) De acuerdo a la programación de prácticas especiales aprobadas para el semestre, la oficina de personal, dará trámite a la resolución de viáticos de los docentes de planta y los demás que de acuerdo a la ley tengan derecho, y la tramitará oportunamente para que la Tesorería de la Institución entregue al profesor responsable de la actividad, el cheque correspondiente a los gastos presupuestados y aprobados para la práctica, por lo menos con veinticuatro (24) horas de anticipación a la hora fijada para la salida de la misma, previa autorización del ordenador del gasto.
- y) Los docentes deben asumir su responsabilidad en el desarrollo de las prácticas, son ellos los llamados a mantener el orden durante la totalidad del desarrollo de la práctica, lo cual inicia con el abordaje de los buses en la hora acordada y sólo con las personas que oficialmente aparecen en lista de estudiantes matriculados en los

respectivos núcleos temáticos. El no cumplimiento de las pautas establecidas serán asumidos como actos graves de indisciplina tanto por parte del docente como de los estudiantes, en razón a las posibles repercusiones de orden legal que esto podría acarrear a la universidad.

z) Una vez finalizada la Práctica especial, el profesor o profesores en asocio con mínimo dos estudiantes, tendrán un plazo de cinco (5) días hábiles para rendir el INFORME DE DESARROLLO de la práctica ante el Decano y/o Director del Programa en formato que para el efecto suministrará la institución.

- La Universidad Nacional Autónoma de México en cada una de sus facultades académicas establece los lineamientos de las prácticas de campo. La facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia establece mediante su reglamento el objeto de fijar los requisitos y las condiciones que deberán observar los funcionarios, profesores, alumnos y trabajadores de la facultad para la realización de las prácticas de campo. Dentro de la reglamentación define que son prácticas de campo obligatorias curriculares (prácticas de campo de más de 24 horas, visitas guiadas de menos de 12 horas, ejercicio fuera del aula de menos de 6 horas) y no obligatorias extracurriculares (congresos, seminarios, foros, concursos). También establece requisitos y condiciones para la realización de la práctica, procedimiento para su aprobación, obligaciones de sus participantes, suspensiones y asignación de recursos.⁷ Al igual en otras facultades

⁷ Consultado el 15 de Diciembre de 2012 de http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Reglamento_de_practicas.pdf

establecen sus criterios para la realización de prácticas de campo extramurales.⁸

Algunas disposiciones generales establecidas para la realización de las prácticas de campo de la Universidad Nacional Autónoma de México son:

- a) Los lineamientos tienen por objeto fijar los requisitos mínimos y condiciones que deberán cumplirse para la realización de las prácticas de campo en las entidades y dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- b) Las entidades y dependencias deberán contar con un reglamento interno para la realización de prácticas de campo elaborado por la Comisión Local de Seguridad y aprobado por su consejo técnico, interno o asesor, según corresponda, atendiendo las asignaturas que, de acuerdo con el plan de estudios, tienen establecidas la realización de prácticas de campo obligatorias curriculares, dicho reglamento deberá ser revisado anualmente.
- c) Para efectos de los presentes Lineamientos Generales se entiende por:
 - Alumnos: Aspirantes aceptados por la UNAM que han completado los trámites correspondientes de inscripción, con lo cual adquieren los derechos y obligaciones contemplados en la Legislación Universitaria.

⁸Consultado el 15 de Diciembre de 2012 de

http://biologia.iztacala.unam.mx/anterior/profesores/reglamento_salidas_campo.pdf,

<http://www.fisica.unam.mx/documentos/Lineamientos-practicas-de-campo-2012.pdf>,

<http://www.politicas.unam.mx/consejo/pdfs/practicadecampo/Instructivo%20Practicas%20de%20Campo.pdf>

,<http://www.filos.unam.mx/nuevo-reglamento-de-practicas-de-campo/>

- Estudiantes: Personas que asisten a cursos organizados en forma distinta a los del bachillerato, a los de carácter profesional y de grado, como talleres o diplomados, seminarios, cursos, entre otros.
- d) Se denomina práctica de campo a la actividad o conjunto de actividades que se llevan a cabo fuera de las instalaciones de las entidades o dependencias donde se encuentren inscritos los alumnos y/o estudiantes, con el propósito de ampliar los conocimientos y habilidades adquiridos en el salón de clases. Por su carácter académico y su relación con los planes de estudio estas actividades pueden ser:
- Prácticas de campo obligatorias curriculares.
 - Prácticas de campo no obligatorias o extracurriculares.
- e) Las prácticas de campo obligatorias curriculares, se clasifican en:
- Prácticas de campo y viajes de prácticas. Se desarrollan en instalaciones de la UNAM, en el área metropolitana o en el resto del territorio nacional, con una duración mayor a 24 horas.
 - Visitas guiadas y de observación. Se llevan a cabo en instalaciones de la UNAM, en el área metropolitana o en el resto del territorio nacional, con una duración no mayor a 24 horas.

- Clases fuera de aulas y ejercicios. Se desarrollan en instalaciones de la UNAM, en el área metropolitana o área foránea, con una duración no mayor a 12 horas.
- f) Las prácticas de campo no obligatorias o extracurriculares son aquellas salidas que no están directamente relacionadas con los requisitos curriculares del plan y programas de estudio y tienen la finalidad de ampliar el conocimiento y la cultura de los alumnos o estudiantes, las cuales pueden ser:
- Asistencia a concursos y actividades deportivas (competencias).
 - Asistencia a congresos, foros académicos y seminarios.
 - Asistencia a actos artísticos y culturales.
- g) Podrán asistir a las prácticas de campo obligatorias y no obligatorias, los alumnos, estudiantes, profesores, investigadores y trabajadores que cumplan con los requisitos siguientes:
- Los alumnos o estudiantes se encuentren inscritos en el grupo o asignatura respectiva.
 - Los profesores o investigadores que funjan como responsables de la práctica de campo, se encuentren adscritos a la entidad o dependencia de los alumnos o estudiantes, según corresponda.

- Los trabajadores administrativos se encuentren adscritos a la entidad o dependencia responsable de la práctica de campo.
 - Cuento con la autorización de las autoridades de la entidad o dependencia que corresponda.
- h) Toda práctica de campo deberá ser coordinada por un profesor o investigador de asignatura o de carrera de medio tiempo o de tiempo completo de la entidad o dependencia, quien asumirá la responsabilidad del cumplimiento de las medidas de seguridad del grupo, el cumplimiento de los propósitos de la práctica, el seguimiento de las actividades, el mantenimiento del adecuado comportamiento de los participantes y la realización de los trámites académico-administrativos previos y posteriores a la práctica, así como el registro de la bitácora del recorrido.
- i) Los profesores o investigadores responsables deberán presentar obligatoriamente un informe y/o reporte de los incidentes de la práctica de campo, evaluando también el logro de los objetivos de la misma, durante los 10 días hábiles posteriores a la llegada.
- La Pontificia Universidad Javeriana es una de sus facultades como lo es la de Ciencias Sociales define mediante acto administrativo que una salida a campo o practica académica es: *“Las salidas pueden hacer parte de laboratorios, asignaturas o proyectos de investigación de los profesores registrados ante la Vicerrectoría Académica. En este sentido, las salidas de campo deben tener una justificación académica y ser pertinentes en el marco de la intencionalidad formativa de los programas. Se entiende por salida de campo un ejercicio académico realizado con un grupo de estudiantes fuera del campus de la Universidad, que busca observar*

directamente realidades del país. En tanto que actividad académica, lo que sucede fuera del campus se asimila a lo que sucede en su interior y, por lo tanto, aplican los reglamentos de la Universidad sobre derechos y deberes de estudiantes y profesores.”⁹

El acto administrativo (Aprobado por el Consejo de Facultad Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Javeriana, 30 de Octubre de 2006, Acta 16 Versión febrero 5 de 2007), dicta las pautas (quienes pueden participar, deberes, prohibiciones, evaluaciones, planeación de la actividad académica, cumplimiento de las normas de la directriz que rige la práctica de campo, seguridad y prevención durante la realización de la práctica) a tener en cuenta para la realización de las prácticas de campo.

Algunas disposiciones establecidas en la directriz emitida por el Consejo de Facultad:

- a) Las salidas de campo en el marco de asignaturas o laboratorios deben tener una programación específica de actividades (participantes, lugares, itinerarios e instituciones de contacto) y para poder realizarse deben ser aprobadas con antelación por el Director de programa, quien se asesorará de su Comité de Carrera, previa solicitud sustentada del profesor respectivo.
- b) Para el caso de salidas de campo en el marco de proyectos de investigación de profesores, éstos deben informar oportunamente al Director de programa sobre las actividades y los estudiantes que participarán en ellas.

⁹ Consultado el día 18 de Diciembre de 2012 de http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/pls/portal/!PORTAL.wwpob_page.show?_docname=1720051.PDF

- c) Los programas apoyan y colaboran con la organización de las salidas de campo; sin embargo, la responsabilidad inmediata en las salidas corresponde al profesor y a los estudiantes que participan en ella.
- d) En las salidas de más de 10 estudiantes y más de dos días se debe procurar el acompañamiento de dos profesores.
- e) Los estudiantes que quieran participar en una salida de campo deben asistir a las actividades de planeación y programación previas a la salida y se comprometen a participar de forma activa y responsable en ella, de esta preparación debe quedar constancia de asistencia. El estudiante que inscrito en una salida, no acuda a las actividades de planeación no podrá participar en ella y podrá tener una sanción académica.
- f) La participación de estudiantes en las salidas de campo es voluntaria. Para asistir a una salida, los estudiantes deben entregar con antelación al profesor respectivo una constancia de delimitación de responsabilidad firmada por ellos. En el caso de estudiantes menores de edad, dicha constancia debe ser firmada por sus padres o acudientes.
- g) El profesor encargado de la salida indicará oportunamente las medidas de prevención y seguridad que deben ser tenidas en cuenta, para esto serán consultadas las autoridades, información en medios de comunicación y académicos de las regiones (cuando sea el caso). Los directores de programa verificarán las condiciones de salubridad y seguridad de las zonas a visitar.

- h) Todos los estudiantes deben portar sus documentos en regla: cédula, libreta militar, carné de EPS, carné de la Universidad, certificado de vacunación (si es el caso). El profesor indicará de manera oportuna las vacunas que se requieren para visitar algunas regiones del país.
- i) Los estudiantes con problemas de salud no pueden asistir a las salidas de Campo. Por lo anterior los estudiantes deben informar oportunamente al profesor sobre su estado. Las consecuencias que se deriven del incumplimiento de esta norma, serán responsabilidad directa del estudiante.
- j) La salida comienza y finaliza en el lugar de partida. Por tanto, no está permitido que estudiantes lleguen a la salida ya en curso, partan anticipadamente o prolonguen la estadía una vez ésta ha finalizado.
- k) No está permitida la presencia de acompañantes no autorizados o extraños al grupo de la salida.
- l) Los estudiantes no podrán ausentarse de las actividades programadas dentro de la salida sin autorización del Profesor.
- m) Está prohibido el porte, consumo y comercialización de alcohol o de sustancias psicoactivas, conforme a lo establecido en el numeral 114, literal I, del Reglamento de Estudiantes.
- n) Está prohibido el porte de armas, conforme a lo establecido en el numeral 114, literal K, del Reglamento de Estudiantes.

- o) Cada programa determinará la forma de evaluación de las salidas de campo y de las actividades relacionadas con ellas.
 - p) El incumplimiento de las normas contempladas en esta directriz podrá tener consecuencias académicas y disciplinarias en términos de los Reglamentos de Estudiantes y de Profesores. El Reglamento de Salidas de Campo entra en efecto en enero de 2007.
- La Universidad de los Andes establece unas pautas para la realización de las prácticas de campo mediante acuerdos (acuerdo No.73 y 31)¹⁰. En ellos dicta que las salidas a campo deben ser organizadas por las decanaturas, el diligenciamiento de formatos de responsabilidad diligenciado por cada estudiante, las limitaciones de la práctica y estudio de aprobación de seguridad del sitio donde se realizara la práctica.

El Consejo Académico establece, en su sesión del 17 de febrero de 2000, que corresponde al Acta No. 84-2000, la política sobre salidas de campo de los estudiantes de la Universidad, que consiste en que dichas salidas no sean de carácter obligatorio. Esta medida tiene como justificación la situación de orden público por la que atraviesa el país en la actualidad.

En caso de que algunos estudiantes no puedan cumplir con las salidas, deberán informar las razones al profesor respectivo y realizar trabajos supletorios acordados con éste.

La Decanatura de Estudiantes se encargará de coordinar todas las salidas de campo de los estudiantes, al tiempo que deberá ir evaluando esta medida con el propósito de modificarla cuando las circunstancias que la

¹⁰ Consultado el día 17 de Diciembre de 2012 de http://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/component/docman/search_result?Itemid=124

originaron así lo ameriten. Las dependencias académicas deberán enviarle un memorando anexando los formatos de Constancia de Descargo de Responsabilidad, diligenciados por cada uno de los estudiantes que salen fuera de la ciudad, informando además el nombre del profesor o responsable, el lugar, las fechas y el tiempo de duración de cada salida.

El Consejo Académico, en sesión del 28 de febrero de 2002, que corresponde al Acta No. 135-2002 establece, que a partir del primer semestre de 2002, se limitaran las salidas de campo lo máximo posible, teniendo en cuenta que con esta medida no se sacrifique la formación de los estudiantes. Dichas salidas de campo, en los eventos en que se lleven a cabo, deben ser aprobadas por el respectivo Decano y contar con un estudio previo de la situación de orden público de la zona, para lo cual las unidades deberán apoyarse en la Decanatura de Estudiantes y Bienestar Universitario, y en la Oficina de Seguridad y Servicios Generales de la Universidad. Así mismo, profesores y estudiantes deberán diligenciar el formato de Constancia de Descargo de Responsabilidad en él que se entregará a los decanos respectivos, en el caso de los profesores o a la Decanatura de Estudiantes y Bienestar Universitario en el caso de los estudiantes.

3.3 SIMILITUDES DE LOS LINEAMIENTOS DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO EN LAS UNIVERSIDADES.

En la revisión de la documentación acerca de reglamentación, lineamientos y actos administrativos, que dictan las directrices que hacen posible la realización de prácticas de campo, en las Universidades Colombianas citadas en este estudio, se resaltan los siguientes aspectos:

- El concepto de prácticas de campo entre las Universidades es similar debido a que hace referencia a una actividad del aprendizaje que coloca al estudiante frente al objeto de estudio.
- Se establece en la mayoría de las Universidades que estas actividades curriculares fuera del aula tradicional de clase, debe ser reglamentada por directrices emitidas por la alta dirección académica como son los consejos académicos, consejos de facultad y decanaturas.
- Se identifica que se debe cumplir con un procedimiento para la aprobación de las prácticas de campo. Diligenciamiento de formatos (autorización, guías, plan de la práctica).
- Existen lineamientos propios para las prácticas en cada facultad académica en algunas Universidades. O por el contrario se rigen bajo una sola directriz institucional en cuanto a la normativa de la práctica de campo para todos los programas académicos.
- Se establecen prohibiciones, responsabilidades y obligaciones para todos los participantes de la práctica.
- Los procedimientos establecidos por las Universidades no hacen cita del uso de una herramienta tecnológica para la gestión de la práctica de campo.
- Los lineamientos planteados buscan establecer reglas para el buen desarrollo del ejercicio académico. Como evaluar el sitio donde se llevará a cabo la práctica de campo, las responsabilidades de los participantes, el desarrollo y evaluación del plan de la práctica, la seguridad que se debe

tener para el desplazamiento del personal y los recursos logísticos necesarios.

3.4 LINEAMIENTOS PROPUESTOS PARA MEJORAS AL PROCEDIMIENTO ACTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE CORDOBA.

De la revisión de las políticas establecidas en el procedimiento¹¹ que actualmente rige la práctica de campo en la Universidad de Córdoba y los lineamientos establecidos por otras Universidades, se identifica a continuación lineamientos importantes (que actualmente no están establecidos por la Universidad de Córdoba) a tener en cuenta como reglas dentro del ejercicio de la práctica de campo:

- Añadir prohibiciones, responsabilidades y obligaciones para todos los participantes de la práctica.
- Citar el cumplimiento de reglamentos de las entidades o sitios que visiten y limitaciones que tenga el área de reserva, centro de investigación o institución que administra el espacio que se visita.
- Restringir las salidas de campo a áreas con problemas de orden público.
- Establecer el uso de medicamentos personales, en caso que requiera.
- En caso de presentarse incumplimiento a las normas internas de la Universidad de Córdoba y/o la de los sitios donde se realiza la salida, por parte de los estudiantes, el docente deberá suspender la salida de forma inmediata y regresar a la Universidad de Córdoba.

¹¹ [http:// docsigec.www3.unicordoba.edu.co/web/uploads/documentos/PDOC-012_Procedimiento%20Pr%C3%A1cticas%20Acad%C3%A9micas_3.pdf](http://docsigec.www3.unicordoba.edu.co/web/uploads/documentos/PDOC-012_Procedimiento%20Pr%C3%A1cticas%20Acad%C3%A9micas_3.pdf)

- Establecer causales de cancelación de la práctica, como por ejemplo:
 - a) Cuando el grupo o algún alumno cometan faltas graves tales como: daños en propiedad ajena, desobediencia reiterada, agresiones físicas, ingestión de bebidas alcohólicas, drogas o cualquier otra conducta impropia de un universitario, debiendo exigirse el resarcimiento del daño, además de notificar por parte del responsable la falta cometida en un tiempo máximo de 48 horas hábiles a la Coordinación de Enseñanza Práctica, para proceder conforme a la Legislación Universitaria y demás disposiciones jurídicas.
 - b) Por enfermedad del responsable, mal tiempo, malas condiciones del lugar, accidentes o situaciones que pongan en riesgo la integridad física o la vida de los asistentes a la misma.
- Prohibir el porte, consumo y comercialización de bebidas embriagantes, alucinógenas o psicóticas en ninguna salida de campo. Si esto ocurre el docente o coordinador de la salida está obligado, inmediatamente llegue a la Institución, a presentar el informe respectivo al Consejo de Facultad, quién determinará el procedimiento a seguir con el infractor de acuerdo a los reglamentos de la Institución. Si es el docente, los estudiantes deberán informarlo al Consejo por escrito.
- El docente o coordinador será garante, al igual que los participantes de la salida de trato respetuoso a todas las personas, buen uso de los espacios físicos, áreas de reserva, bienes materiales, equipos, recolección de material biológico, disposición adecuada de basuras y todos los demás asuntos relacionados con el predio donde se efectúa la salida

- Todos los participantes de la salida deben portar sus documentos en regla: Carné estudiantil, cédula, libreta militar, carné EPS, certificación de vacunación (según caso).
- Establecer los pasos en caso de emergencia que permita comunicación con la institución, autoridades y padres de familia. Elaborar un plan de acción de emergencia que será revisado por el consejo académico de la institución.
- Localización de los servicios de emergencia del lugar donde se realizará la práctica de campo.
- Números telefónicos en lugar visible de la unidad de transporte (en caso de ser particular) de servicios de emergencia (hospitales, cruz roja, bomberos, policía, de la Aseguradora, de Servicios Generales, Atención a la Comunidad, Asuntos Jurídicos).
- Establecer deberes de los operadores del transporte. Como la de revisar que el botiquín cuente con lo mínimo necesario para auxiliar en una emergencia, y que el extintor se encuentre en buen estado, al igual las condiciones del automotor sean las óptimas para el desplazamiento. Llevar las herramientas, señalamientos y refacciones necesarias. Mantener en buen estado las condiciones del transporte, la limpieza del mismo así como el respeto al conductor.
- Aprobar la revisión del estado del vehículo verificando cuándo se realizó el último mantenimiento preventivo y correctivo de la unidad, los puntos de seguridad, neumáticos, aceite, suspensión y frenos, ya sean propiedad de la Universidad de Córdoba o contratados

3.5 CUADRO COMPARATIVO DE LINEAMIENTOS DE PRACTICAS DE CAMPO DE LAS UNIVERSIDADES

A continuación se presenta un cuadro comparativo de los lineamientos establecidos, en sus actos administrativos, por las Universidades citadas en este estudio. Las columnas a la derecha del nombre de la Universidad representan los lineamientos para la realización de la práctica de campo.

Tabla 1. Comparativo lineamientos prácticas de campo.

Universidad	Deberes participante	Prohibiciones participantes	Formatos	Documentos personales participantes	Participantes	Definición Responsable	Estudio de seguridad del sitio de la práctica
Del Quindío	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
De Córdoba	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO
Nacional Sede Manizales	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO
Nacional Sede Bogotá	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI
Francisco José de Caldas	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
De Cundinamarca	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO
Nacional Autónoma de México	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Pontificia Universidad Javeriana	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
de los Andes	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI

El cuadro comparativo establece una muestra del conjunto de lineamientos que pueden o no estar reglamentados en las Universidades mencionadas. La palabra ‘Si’ determina que el lineamiento se encuentra dentro de las reglas establecidas por la institución mientras que el ‘No’ especifica lo contrario.

4. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

El desarrollo del proyecto requiere la utilización de herramientas de desarrollo Open Source orientadas a la web. Para determinar el gestor de almacenamiento de datos, lenguaje de programación, contenedor web y patrón de diseño a utilizar, se presenta una descripción de las opciones más utilizadas en el desarrollo de aplicaciones web.

4.1 MOTOR DE BASES DE DATOS

En función de alcanzar el objetivo del proyecto, el desarrollo de una herramienta que permita la gestión de las prácticas de campo en la Universidad de Córdoba, se determinó la necesidad de la elección de un sistema de gestión de base de datos bajo licenciamiento Open Source.

Es necesario implementar un producto con reconocimiento, prestigio, fiabilidad, velocidad, rendimiento, facilidad de administración y conexión con otras herramientas, que posea suficiente documentación, con evolución y soporte. Un gestor que sea fácil obtener información, con buenas funcionalidades y que esté siendo utilizado en muchos entornos productivos. La elección de un motor de bases de datos dependerá del tipo de proyecto, el fin de la base de datos (Servidor Web, desarrollo aplicaciones), posibilidades de integración con otros productos, plataformas hardware o sistema operativo a utilizar.

Los productos Open Source más conocidos e implementados en ambientes productivos¹² son: MySQL, PostgreSQL, MaxDB, Firebird, Ingres, MonetDB, LuciDb.

¹² Consultado el día 11 de febrero de 2013 de <http://eos.osbf.eu/directory/searchprojectbycateg/id/17>

Para el desarrollo del proyecto se ha determinado describir y analizar dos gestores: MySql y PostgreSql. Para así elegir cuál de los dos productos se implementa en la solución. A continuación se realiza el estudio de las herramientas.

4.1.1 MySQL. Desarrollado inicialmente por Sun Microsystems y adquirido por Oracle Corporation desde abril de 2009, actualmente MySQL es mantenido por esta última como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C. Su versión inicial 3.23 lanzada en enero de 2001 y la más reciente es MySQL 5.5.27 lanzada en febrero de 2012.

4.1.1.1 Características y funcionalidades de MySQL. Es uno de los motores de bases de datos más usados¹³ a nivel mundial. Las características¹⁴ más importantes del software de base de datos MySQL son:

a) Interioridades y portabilidad.

- Escrito en C y en C++.
- Probado con un amplio rango de compiladores diferentes.
- Multiplataforma.

¹³Consultado el día 10 de febrero de 2013 de <http://www.mysql.com/why-mysql/marketshare/>

¹⁴ Consultado el día 10 de febrero de 2013 de <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>

- Usa GNU Automake, Autoconf, y Libtool para portabilidad.
- APIs disponibles para C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, y Tcl. Consulte Capítulo 24, APIs de MySQL.
- Uso completo de multi-threaded mediante threads del kernel. Pueden usarse fácilmente multiple CPUs si están disponibles.
- Proporciona sistemas de almacenamiento transaccional y no transaccional.
- Usa tablas en disco B-tree (MyISAM) muy rápidas con compresión de índice.
- Relativamente sencillo de añadir otro sistema de almacenamiento. Esto es útil si desea añadir una interfaz SQL para una base de datos propia.
- Un sistema de reserva de memoria muy rápido basado en threads.
- Joins muy rápidos usando un multi-join de un paso optimizado.
- Tablas hash en memoria, que son usadas como tablas temporales.
- Las funciones SQL están implementadas usando una librería altamente optimizada y deben ser tan rápidas como sea posible. Normalmente no hay reserva de memoria tras toda la inicialización para consultas.

- El código MySQL se prueba con Purify (un detector de memoria perdida comercial) así como con Valgrind, una herramienta GPL.
- El servidor está disponible como un programa separado para usar en un entorno de red cliente/servidor. También está disponible como biblioteca y puede ser incrustado en aplicaciones autónomas. Dichas aplicaciones pueden usarse por sí mismas o en entornos donde no hay red disponible.

b) Tipos de columnas

- Diversos tipos de columnas: enteros con/sin signo de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes de longitud, FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIMESTAMP, YEAR, SET, ENUM, y tipos espaciales OpenGIS.
- Registros de longitud fija y longitud variable.

c) Sentencias y funciones

- Soporte completo para operadores y funciones en las cláusulas de consultas SELECT y WHERE. Por ejemplo:
Mysql > SELECT CONCAT (first_name, ' ', last_name)
-> FROM citizen
-> WHERE income/dependents > 10000 AND age > 30;
- Soporte completo para las cláusulas SQL GROUP BY y ORDER BY. Soporte de funciones de agrupación (COUNT(), COUNT(DISTINCT ...), AVG(), STD(), SUM(), MAX(), MIN(), y GROUP_CONCAT()).

- Soporte para LEFT OUTER JOIN y RIGHT OUTER JOIN cumpliendo estándares de sintaxis SQL y ODBC.
- Soporte para alias en tablas y columnas como lo requiere el estándar SQL.
- DELETE, INSERT, REPLACE, y UPDATE devuelven el número de filas que han cambiado (han sido afectadas). Es posible devolver el número de filas que serían afectadas usando un flag al conectar con el servidor.
- El comando específico de MySQL SHOW puede usarse para obtener información acerca de la base de datos, el motor de base de datos, tablas e índices. El comando EXPLAIN puede usarse para determinar cómo el optimizador resuelve una consulta.
- Los nombres de funciones no colisionan con los nombres de tabla o columna. Por ejemplo, ABS es un nombre válido de columna. La única restricción es que para una llamada a una función, no se permiten espacios entre el nombre de función y el '('.

d) Seguridad.

- Un sistema de privilegios y contraseñas que es muy flexible y seguro, y que permite verificación basada en el host. Las contraseñas son seguras porque todo el tráfico de contraseñas está cifrado cuando se conecta con un servidor.

e) Escalabilidad y límites.

- Soporte a grandes bases de datos, MySQL Server cuenta con implementaciones de bases de datos con alrededor de 50 millones de registros.
- Se permiten hasta 64 índices por tabla. Cada índice puede consistir desde 1 hasta 16 columnas o partes de columnas. El máximo ancho de límite son 1000 bytes (500 antes de MySQL 4.1.2). Un índice puede usar prefijos de una columna para los tipos de columna CHAR, VARCHAR, BLOB, o TEXT.

f) Conectividad.

- Los clientes pueden conectar con el servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma. En sistemas Windows de la familia NT (NT,2000,XP, o 2003), los clientes pueden usar named pipes para la conexión. En sistemas Unix, los clientes pueden conectar usando ficheros socket Unix.
- En MySQL 5.0, los servidores Windows soportan conexiones con memoria compartida si se inicializan con la opción --shared-memory. Los clientes pueden conectar a través de memoria compartida usando la opción --protocol=memory.
- La interfaz para el conector ODBC (MyODBC) proporciona a MySQL soporte para programas clientes que usen conexiones ODBC (Open Database Connectivity). Por ejemplo, puede usar MS Access para conectar al servidor MySQL. Los clientes pueden ejecutarse en Windows o Unix. El código fuente de MyODBC está disponible.

Todas las funciones para ODBC 2.5 están soportadas, así como muchas otras. Consulte Sección 25.1, “MySQL Connector/ODBC”.

- La interfaz para el conector J MySQL proporciona soporte para clientes Java que usen conexiones JDBC. Estos clientes pueden ejecutarse en Windows o Unix.

g) Localización.

- El servidor puede proporcionar mensajes de error a los clientes en muchos idiomas.¹⁵
- Soporte completo para distintos conjuntos de caracteres, incluyendo latin1 (ISO-8859-1), german, big5, ujis, y más. Por ejemplo, los caracteres escandinavos 'â', 'ä' y 'ö' están permitidos en nombres de tablas y columnas. El soporte para Unicode está disponible.
- Todos los datos se guardan en el conjunto de caracteres elegido. Todas las comparaciones para columnas normales de cadenas de caracteres son case-insensitive.
- La ordenación se realiza acorde al conjunto de caracteres elegido (usando colación Sueca por defecto). Es posible cambiarla cuando arranca el servidor MySQL. Para ver un ejemplo de ordenación muy avanzada, consulte el código Checo de ordenación. MySQL Server soporta diferentes conjuntos de caracteres que deben ser especificados en tiempo de compilación y de ejecución.

h) Clientes y herramientas

¹⁵ Consultado el día 10 de Febrero de <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/languages.html>

- MySQL server tiene soporte para comandos SQL para chequear, optimizar, y reparar tablas. Estos comandos están disponibles a través de la línea de comandos y el cliente mysqlcheck. MySQL también incluye myisamchk, una utilidad de línea de comandos muy rápida para efectuar estas operaciones en tablas MyISAM

4.1.2 PostgreSQL. Es un SGBD¹⁶ relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD¹⁷. La versión actual es la 9.2.1 del 24 de septiembre de 2012¹⁸. Normalmente tiene una nueva versión mayor una vez al año, y versiones menores cada pocos meses. Las actualizaciones de versiones menores típicamente aparecen simultáneamente para todas las ramas de versiones mayores soportadas.

4.1.2.1 Características. Las principales características del motor de bases de datos son:

- Es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos.
- Alta concurrencia.
- Integridad referencial.
- Utiliza un modelo cliente/servidor.

¹⁶ SGBD sistemas de gestión de bases de datos.

¹⁷ BSD Berkeley Software Distribution

¹⁸ Consultado el día 15 de febrero de 2013 de <http://www.postgresql.org/support/versioning>

- Es una base de datos 100% ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad)
- Tablespaces.
- PITR - point in time recovery
- Copias de seguridad en caliente (Online/hot backups).
- Juegos de caracteres internacionales.
- Múltiples métodos de autenticación.
- Acceso encriptado vía SSL.
- Completa documentación.
- Licencia BSD.
- Disponible para Linux y UNIX.
- Funciones/procedimientos almacenados (stored procedures) en numerosos lenguajes de programación, entre otros PL/pgSQL , PL/Perl, PL/Python y PL/Tcl.
- APIs para programar en C/C++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, PHP.
- SQL92,SQL99,SQL2003,SQL2008.
- Llaves primarias (primary keys) y foráneas (foreign keys).
- Check, Unique y Not null constraints

- Restricciones de unicidad postergables (deferrable constraints).
- Columnas auto-incrementales
- Índices compuestos, únicos, parciales y funcionales en cualquiera de los métodos de almacenamiento disponibles, B-tree, R-tree, hash ó GiST
- Sub-selects
- Consultas recursivas
- Joins
- Vistas (views)
- Disparadores (triggers) comunes, por columna, condicionales.

4.1.3 Comparativos de los motores de bases de datos MYSQL y POSTGRESQL. Se presentan a continuación cuadros comparativos que hacen referencia a características principales de los gestores de bases de datos, soporte sistema operativo, límites e implementación de estructura de datos.

Propiedades fundamentales que presentan los gestores:

Tabla 2. Cuadro comparativo bases de datos propiedades RDBMS¹⁹

BASE DE DATOS	ACID	INTEGRIDAD REFERENCIAL	TRANSACCIONES	UNICODE	INTERFACE
MySQL	si	Parcialmente	Si excepto para DDL ²⁰	si	GUI ²¹ , SQL ²²
PostgreSQL	si	si	si	si	API ²³ , GUI, SQL

Ambos son base de datos 100% ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad).

Límite de datos:

Tabla 3. Cuadro comparativo bases de datos límites de datos.

BASE DE DATOS	Máximo tamaño DB	Máximo Tamaño tabla	Máximo tamaño fila	Máximo columnas por fila	Máximo Tamaño Blob/Clob
MySQL 5	ilimitado	MyISAM storage: 256 TB; InnoDB storage: 64 TB	64KB	4096	4 GB (longtext, longblob)
PostgreSQL	ilimitado	32TB	1.6TB	250-1600 dependiendo el tipo	2 GB (text, bytea)

BASE DE DATOS	Máximo tamaño CHAR	Máximo Tamaño NUMBER	Mínimo Tamaño DATE	Máximo Tamaño DATE	Máximo Tamaño nombre columna
MySQL 5	64 kB (text)	64 bits	1000	9999	64
PostgreSQL	1 GB	ilimitado	-4713	5874897	63

¹⁹ Consultado el día 12 Febrero de 2013 de http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_relational_database_management_systems#feat_2

²⁰ DDL Lenguaje de definición de datos.

²¹ GUI Interfaz gráfica de usuario.

²² SQL Lenguaje estructurado de consulta.

²³ API Interfaz de programación de aplicaciones.

Manejo de tablas y vistas:

Tabla 4. Cuadro comparativo bases de datos manejo de vistas.²⁴

BASE DE DATOS	Manejo de tablas temporales	Manejo de vistas materializadas
MySQL 5	si	no
PostgreSQL	si	no

En ambos motores de bases de datos las vistas materializadas son emuladas a través de procedimientos almacenados.

Tipos de datos:

Tabla 5. Cuadro comparativo bases de datos tipos de datos.²⁵

BASE DE DATOS	Type system	Integer	Floating point	Decimal	String
MySQL 5	Static	TINYINT (8-bit), SMALLINT (16-bit), MEDIUMINT (24-bit), INT (32-bit), BIGINT (64-bit)	FLOAT (32-bit), DOUBLE (aka REAL) (64-bit)	DECIMAL	CHAR, BINARY, VARCHAR, VARBINARY, TEXT, TINYTEXT, MEDIUMTEXT, LONGTEXT
PostgreSQL	Static	SMALLINT (16-bit), INTEGER (32-bit), BIGINT (64-bit)	REAL (32-bit), DOUBLE PRECISION (64-bit)	DECIMAL, NUMERIC	CHAR, VARCHAR, TEXT

²⁴Consultado el día 12 de febrero de 2013

http://tech.jonathangardner.net/wiki/PostgreSQL/Materialized_Views#Why_Materialized_Views.3F

Consultado el día 12 Febrero de 2013 de

http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_relational_database_management_systems#feat_2

²⁵ Consultado el día 14 de febrero de 2013 de <http://www.postgresql.org/docs/8.4/interactive/datatype.html>.

Consultado el día 14 de febrero de 2013 de <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/data-types.html>

Tabla 4 (Continuación)

BASE DE DATOS	Binary	Date/time	Boolean	otros
MySQL 5	TINYBLOB, BLOB, MEDIUMBLOB, LONGBLOB	DATETIME, DATE, TIMESTAMP, YEAR	BIT(1), BOOLEAN (aka BOOL) = synonym for TINYINT	ENUM, SET, GIS data types (Geometry, Point, Curve, LineString, Surface, Polygon, GeometryCollection, MultiPoint, MultiCurve, MultiLineString, MultiSurface, MultiPolygon)
PostgreSQL	BYTEA	DATE, TIME (with/without TIMEZONE), TIMESTAMP (with/without TIMEZONE), INTERVAL	BOOLEAN	ENUM, POINT, LINE, LSEG, BOX, PATH, POLYGON, CIRCLE, CIDR, INET, MACADDR, BIT, UUID, XML, arrays

Manejo de funciones, cursores y procedimientos:

Tabla 6. Cuadro comparativo bases de datos manejo de otros objetos. ²⁶

BASE DE DATOS	Cursores	funciones	Disparadores	procedimientos
MySQL 5	si	si	si	si
PostgreSQL	si	si	si	si

²⁶ Consultado el día 14 de Febrero de <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/create-procedure.html>.
Consultado el día 14 de Febrero de <http://www.postgresql.org/docs/9.0/static/plpgsql-trigger.html>

4.1.4 Ranking RDBMS. El Ranking DB-Engines es una lista de los sistemas de gestión de bases de datos clasificados según su popularidad actual.

Tabla 7. Cuadro comparativo RDBMS más populares²⁷

Rank	DBMS	Database Model	Score
1.	Oracle	RDBMS	1619.13
2.	Microsoft SQL Server	RDBMS	1242.91
3.	MySQL	RDBMS	1232.76
4.	Microsoft Access	RDBMS	220.44
5.	DB2	RDBMS	163.52
6.	PostgreSQL	RDBMS	144.07
7.	MongoDB	Document store	72.92
8.	SQLite	RDBMS	64.40
9.	Cassandra	Wide-column store	57.96
10.	Memcached	Key-value store	21.58

Mide la popularidad de un sistema de gestión de bases de datos mediante el uso de los siguientes parámetros:

- Número de menciones del sistema en los sitios web, medido como el número de resultados en los motores de búsqueda consultas.
- Interés general en el sistema. Para esta medición, utiliza la frecuencia de las búsquedas en Google Trends.
- Frecuencia de las discusiones técnicas sobre el sistema.
- Número de ofertas de trabajo, en el que el sistema se menciona.
- Número de perfiles en las redes profesionales, en los que se menciona el sistema.

²⁷Consultado el día 14 de Febrero de http://db-engines.com/en/blog_post/1

El Ranking DB-Motores no mide el número de instalaciones de los sistemas, o su uso en los sistemas informáticos. Mide un aumento en la popularidad de un sistema de gestión de bases de datos.

4.1.5 Selección del gestor de bases de datos. Se determinó implementar el gestor de datos PostgreSQL, debido a las siguientes razones:

- Código fuente libre y de alta calidad.
- Los límites de los datos son bastante amplios.
- Propiedades fundamentales que presentan como ACID, transacción e integridad referencial y GUI están bastante soportadas.
- El tipo de dato DATE posee diferentes formatos.
- Licencia.
- Soporte profesional tanto de la comunidad como de empresas especializadas.
- Requerimientos de administración y mantenimiento bajos.
- Fiabilidad y estabilidad.
- Rendimiento excelente.

- Diseñada para entornos con altos volúmenes de tráfico/transacciones.
- Extensible.
- Multiplataforma.
- Herramientas gráficas y de línea de comandos para diseñar nuestras bases de datos y administrarlas.

4.2 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN ORIENTADO A LA WEB.

Actualmente existen diferentes lenguajes de programación para desarrollar de aplicaciones web, estos han surgido debido a las tendencias y necesidades de las plataformas. Los lenguajes de programación dinámicos surgen como necesidad de desarrollar aplicaciones web que permitan interactuar con los usuarios y utilizar sistemas de bases de datos.

A continuación se describen diferentes lenguajes de programación Open Source para la web.

- HTML, desde los inicios del internet se han publicado sitios web con el lenguaje HTML. Es un lenguaje estático para el desarrollo de sitios web (HyperText Markup Language). Es desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Posee las siguientes características:
 - a. Sencillo que permite describir hipertexto.

- b. Texto presentado de forma estructurada y agradable.
 - c. Archivos pequeños.
 - d. Despliegue rápido.
 - e. Lenguaje de fácil aprendizaje.
 - f. Lo admiten todos los exploradores.
 - g. Lenguaje estático.
 - h. La interpretación de cada navegador puede ser diferente.
 - i. Guarda muchas etiquetas que pueden convertirse en “basura” y dificultan la corrección.
 - j. El diseño es más lento.
 - k. Las etiquetas son muy limitadas.
- JAVASCRIPT, este es un lenguaje interpretado, no requiere compilación. Fue creado por Brendan Eich. Es utilizado principalmente en páginas web. No es un lenguaje orientado a objetos, el mismo no dispone de herencias. La mayoría de los navegadores en sus últimas versiones interpretan código JavaScript. El código JavaScript puede ser integrado dentro de nuestras páginas Web. Para evitar incompatibilidades el World Wide Web Consortium (W3C) diseño un estándar denominado DOM (en inglés Document Object Model, en su traducción al español Modelo de Objetos del Documento). Posee las siguientes características:

- a. Lenguaje de scripting seguro y fiable.
 - b. Los script tienen capacidades limitadas, por razones de seguridad.
 - c. El código JavaScript se ejecuta en el cliente.
 - d. Código visible por cualquier usuario.
 - e. El código debe descargarse completamente.
- PHP, Es un lenguaje de programación utilizado para la creación de sitio web. PHP significa PHP Hypertext Pre-processor. Surgió en 1995, desarrollado por PHP Group. PHP es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en un servidor. PHP no necesita ser compilado para ejecutarse. Para su funcionamiento necesita tener instalado Apache o IIS con las librerías de PHP. Los archivos cuentan con la extensión .php. Posee las siguientes características:
 - a) Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido.
 - b) Soporta en cierta medida la orientación a objeto. Clases y herencia.
 - c) Es un lenguaje multiplataforma: Linux, Windows, entre otros.
 - d) Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server.

- e) Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.
- f) Posee documentación en su página oficial la cual incluye descripción y ejemplos de cada una de sus funciones.
- g) Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- h) Incluye gran cantidad de funciones.
- i) No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.
- j) Se necesita instalar un servidor web.
- k) Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten de número.
- l) La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP.
- m) La programación orientada a objetos es aún muy deficiente para aplicaciones grandes.
- n) Dificulta la modularización.
- o) Dificulta la organización por capas de la aplicación.

- JSP, es un lenguaje para la creación de sitios web dinámicos, acrónimo de Java Server Pages. Está orientado a desarrollar páginas web en Java. JSP es un lenguaje multiplataforma. Creado para ejecutarse del lado del servidor. JSP fue desarrollado por Sun Microsystems. Posee un motor de páginas basado en los Servlets de Java. Para su funcionamiento se necesita tener instalado un contenedor JSP. Posee las siguientes características:
 - a) Código separado de la lógica del programa.
 - b) Las páginas son compiladas en la primera petición.
 - c) Permite separar la parte dinámica de la estática en las páginas Web.
 - d) Los archivos se encuentran con la extensión (jsp).
 - e) El código JSP puede ser incrustado en código HTML.
 - f) Ejecución rápida del Servlets.
 - g) Crear páginas del lado del servidor.
 - h) Multiplataforma.
 - i) Código bien estructurado.
 - j) Integridad con los módulos de Java.
 - k) La parte dinámica está escrita en Java.

l) Permite la utilización de Servlets.

- PYTHON, Es un lenguaje de programación creado en el año 1990 por Guido van Rossum. Permite la creación de todo tipo de programas incluyendo sitios web. Su código no necesita ser compilado, por lo que se llama que el código es interpretado. Es un lenguaje de programación multiparadigma, lo cual fuerza a que los programadores adopten por un estilo de programación particular: Programación orientada a objetos, Programación estructurada, Programación funcional o Programación orientada a aspectos. Posee las siguientes características:

a) Libre y fuente abierta.

b) Lenguaje de propósito general.

c) Gran cantidad de funciones y librerías.

d) Sencillo y rápido de programar.

e) Multiplataforma.

f) Licencia de código abierto (Open source).

g) Orientado a Objetos.

h) Portable.

i) Lentitud por ser un lenguaje interpretado.

- RUBY, es un lenguaje interpretado de muy alto nivel y orientado a objetos. Desarrollado en el 1993 por el programador japonés Yukihiro “Matz” Matsumoto. Su sintaxis está inspirada en Python, Perl. Es distribuido bajo licencia de software libre (Open source). Ruby es un lenguaje dinámico para una programación orientada a objetos rápida y sencilla. Posee las siguientes características:
 - a) Múltiples expresiones por líneas, separadas por punto y coma “;”.
 - b) Dispone de manejo de excepciones.
 - c) Ruby puede cargar librerías de extensiones dinámicamente.
 - d) Portátil.
 - e) Permite desarrollar soluciones a bajo costo.
 - f) Software libre.
 - g) Multiplataforma.

4.2.1 Comparativa de los lenguajes de programación. La comunidad de programación TIOBE es un indicador de la popularidad de los lenguajes de programación. Se actualiza una vez al mes. Las calificaciones se basan en el número de ingenieros cualificados en todo el mundo, cursos y otros proveedores. Los motores de búsqueda más populares de Google, Bing, Yahoo!, Wikipedia, Amazon, YouTube y Baidu se utilizan para calcular las calificaciones. El índice TIOBE no indica cual es el mejor lenguaje de programación o lenguaje con la

mayoría de líneas de código sino sobre cuál es más popular dentro de la comunidad de programadores.

El índice se puede utilizar para la toma de decisiones estratégicas sobre qué lenguaje de programación puede adoptarse cuando se inicia la construcción de un nuevo sistema de software. A continuación se lista en la tabla, la popularidad de los lenguajes de programación según el índice TIOBE.

Tabla 8. Índice TIOBE Programming Community.²⁸

Position Feb 2013	Position Feb 2012	Programming Language	Ratings Feb 2013	Delta Feb 2012	Status
1	1	Java	18.387%	+1.34%	A
2	2	C	17.080%	+0.56%	A
3	5	Objective-C	9.803%	+2.74%	A
4	4	C++	8.758%	+0.91%	A
5	3	C#	6.680%	-1.97%	A
6	6	PHP	5.074%	-0.57%	A
7	8	Python	4.949%	+1.80%	A
8	7	(Visual) Basic	4.648%	+0.33%	A
9	9	Perl	2.252%	-0.68%	A
10	12	Ruby	1.752%	+0.19%	A
11	10	JavaScript	1.423%	-1.04%	A
12	16	Visual Basic .NET	1.007%	+0.21%	A
13	13	Lisp	0.943%	+0.04%	A
14	15	Pascal	0.932%	+0.12%	A
15	11	Delphi/Object Pascal	0.886%	-1.08%	A
16	14	Transact-SQL	0.773%	-0.07%	A--
17	75	Bash	0.741%	+0.61%	A--
18	26	MATLAB	0.648%	+0.15%	B
19	24	Assembly	0.640%	+0.12%	B
20	19	Ada	0.631%	0.00%	B

²⁸ Consultado el 16 de febrero de 2013 de <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

En cuanto a los paradigmas de programación. Los lenguajes orientados a Objetos siguen al frente de las preferencias de la comunidad de programadores.

Tabla 9. Índice TIOBE paradigmas.

Category	Ratings Feb 2013	Delta Feb 2012
Object-Oriented Languages	60.1%	+2.6%
Procedural Languages	35.0%	-1.4%
Functional Languages	3.3%	-0.9%
Logical Languages	1.6%	-0.3%

Otro índice recientemente creado es el PYPL (PopularitY of Programming Language index). Se basa en el volumen de búsquedas de tutoriales de programación para un determinado lenguaje. Su ranking se crea mediante el análisis de la frecuencia con la que se buscan estos tutoriales y, cuantas más peticiones recibe, más popular se supone que es el lenguaje estudiado.

A continuación se lista el índice PYPL.

Tabla 10. Índice PYPL²⁹

Position Feb 2013	Position Feb 2012	Programming language	Share in Feb 2013	Delta Feb 2012
1	1	Java	29.0 %	-0.6 %
2	2	PHP	14.6 %	-1.2 %
3	5	_C#	10.5 %	+1.8 %
4	6	Python	10.3 %	+1.0 %
5	4	C++	9.8 %	+1.1 %
6	3	C	9.6 %	-0.9 %
7	7	Javascript	7.5 %	-0.2 %
8	8	Visual Basic	3.8 %	-0.7 %
9	9	Ruby	2.9 %	+0.1 %
10	10	Perl	1.9 %	-0.4 %

²⁹ Consultado el 18 de febrero de 2013 de <https://sites.google.com/site/pydatalog/pypl/PyPL-PopularitY-of-Programming-Language>

4.2.2 Selección del lenguaje de programación. El desarrollo de la aplicación web para la gestión de las prácticas de campo, involucra la manipulación de datos con tecnología Open Source, por lo que se determinó la utilización de un lenguaje de programación base como JAVA³⁰ orientado a la Web mediante la programación de páginas JSP³¹ embebido en páginas HTML. También el uso de tecnología JAVASCRIPT para el control de objetos del documento HTML.

La integridad, popularidad, aplicabilidad, modularidad, código estructurado, librerías y por ser orientado a objetos son razones para elegir el lenguaje de programación JAVA para el desarrollo de la programación que soporta todo el patrón de diseño del software de prácticas de campo. JAVA es uno de los lenguajes de programación más populares en uso, particularmente para aplicaciones de cliente-servidor Web, con alrededor de 10 millones de usuarios reportados.³²

En la parte del servidor, Java hace uso de la especificación de Servlets³³ y JSP (Java Server Pages). Estos definen una API³⁴ de programación y los requisitos para un contenedor³⁵ (servidor) dentro del cual se puedan desplegar componentes para formar aplicaciones web dinámicas completas. Hoy día existen contenedores (libres y comerciales) compatibles con estas especificaciones. JSP es una tecnología que permite incluir código Java en páginas web. El denominado contenedor JSP (que sería un componente del servidor web) es el encargado de

³⁰ Java es un lenguaje de programación originalmente desarrollado por James Gosling de Sun y publicado en el 1995 como un componente fundamental de la plataforma Java de Sun Microsystems.

³¹ JavaServer Pages (JSP) es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para la Web.

³² Programming Language Popularity. Consultado el 18 de febrero de 2013 de <http://www.langpop.com/>.

TIOBE Programming Community Index. Consultado el 18 de febrero de 2013 <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

³³ Los servlets son objetos que corren dentro y fuera del contexto de un contenedor de servlets (ej: Apache-Tomcat)

³⁴ Interfaz de programación de aplicaciones API, es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción

³⁵ Un contenedor JSP es una biblioteca que es capaz de traducir JSP páginas en HTML.

tomar la página, sustituir el código Java que contiene por el resultado de su ejecución, y enviarla al cliente.

Los contenedores JSP más comunes en el desarrollo de aplicaciones web son:

- Jakarta Tomcat
- Glassfish
- JBoss

El JRE (Java Runtime Environment) es el software necesario para ejecutar aplicaciones desarrolladas para la plataforma Java. El usuario final usa el JRE como parte de paquetes software o plugins (o conectores) en un navegador Web. Sun ofrece también el SDK de Java 2, o JDK (Java Development Kit) lleva incluido el JRE, e incluye herramientas como el compilador de Java.

Las bibliotecas de Java son el resultado de compilar el código fuente desarrollado por quien implementa la JRE, y que ofrecen apoyo para el desarrollo en Java. Algunos de estas bibliotecas son:

- Bibliotecas para implementar estructuras de datos como listas, arrays, árboles y conjuntos.
- Bibliotecas para análisis de XML³⁶.
- Seguridad.

³⁶ siglas en inglés de Extensible Markup Language ('lenguaje de marcas extensible'), es un lenguaje de marcas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C).

- Bibliotecas de internacionalización y localización.
- Bibliotecas de integración, que permiten la comunicación con sistemas externos. Estas bibliotecas incluyen: la API para acceso a bases de datos JDBC (Java DataBase Connectivity). La interfaz JNDI (Java Naming and Directory Interface) para servicios de directorio. RMI (Remote Method Invocation) y CORBA para el desarrollo de aplicaciones distribuidas.
- Bibliotecas para la interfaz de usuario, que incluyen: El conjunto de herramientas nativas AWT (Abstract Windowing Toolkit), que ofrece componentes GUI (Graphical User Interface), mecanismos para usarlos y manejar sus eventos asociados.
- Bibliotecas de Swing, construidas sobre AWT³⁷ pero ofrecen implementaciones no nativas de los componentes de AWT.
- APIs para la captura, procesamiento y reproducción de audio.

Una implementación dependiente de la plataforma en que se ejecuta de la máquina virtual de Java (JVM), que es la encargada de la ejecución del código de las bibliotecas y las aplicaciones externas.

Sun define tres plataformas en un intento por cubrir distintos entornos de aplicación. Así, ha distribuido muchas de sus APIs (**Application Program Interface**) de forma que pertenezcan a cada una de las plataformas:

³⁷ La Abstract Window Toolkit (AWT, en español Kit de Herramientas de Ventana Abstracta) es un kit de herramientas de gráficos, interfaz de usuario, y sistema de ventanas independiente de la plataforma original de Java

- Java ME (**Java Platform, Micro Edition**) o J2ME: orientada a entornos de limitados recursos, como teléfonos móviles, PDAs (Personal Digital Assistant), etc.
- Java SE (**Java Platform, Standard Edition**) o J2SE: para entornos de gama media y estaciones de trabajo. Aquí se sitúa al usuario medio en un PC de escritorio.
- Java EE (**Java Platform, Enterprise Edition**) o J2EE: orientada a entornos distribuidos empresariales o de Internet.

Las clases en las APIs de Java se organizan en grupos disjuntos llamados paquetes. Cada paquete contiene un conjunto de interfaces, clases y excepciones relacionadas. El conjunto de las APIs es controlado por Sun Microsystems junto con otras entidades o personas a través del programa JCP (Java Community Process).

4.3 CONTENEDOR SERVICIOS WEB JAVA

Existen diversos contenedores de Servlets como Tomcat, Jboss, GlassFish y muchos otros más³⁸, que ofrecen un completo conjunto de herramientas que permite el despliegue de forma rápida y sofisticada de aplicaciones web. A continuación se describe algunos contenedores para tener referencia del alcance de la solución a implementar.

³⁸ Consultado el día 18 de febrero de 2013 de <http://www.servlets.com/engines/>

4.3.1 JBoss. JBoss es un servidor de aplicaciones que implementa la Plataforma JAVA 2 Enterprise Edition (J2EE). Está escrito en JAVA y por lo tanto es multiplataforma, utilizable en cualquier sistema operativo que soporte JAVA. Es desarrollado por JBoss, ahora una división de Red Hat Enterprise. Licenciado bajo los términos de la GNU Lesser General Public License, es software libre y de código abierto.

JBoss Enterprise es un servidor para el desarrollo, la implantación y la gestión de las aplicaciones JAVA. Incluye las tecnologías de código abierto más avanzadas para la creación, despliegue y alojamiento de aplicaciones JAVA de empresas y de servicios en una arquitectura orientada a servicios.

Es una plataforma de alojamiento de servicios y aplicaciones Java Enterprise Edition (EE) integrada, que extiende los estándares Java y sirve de base para Java EE 5. La Plataforma de Aplicaciones JBoss Enterprise está certificada para su ejecución en múltiples máquinas virtuales y sistemas operativos incluyendo Red Hat Enterprise Linux, otras distribuciones Linux, Unix, y Windows.

JBoss Application Server, es una plataforma J2EE 1.4 certificada, que soporta las siguientes especificaciones Java EE 5: EJB 3.0, EJB3 Persistence 1.0, Servlet 2.5, JSP 2.1, JSP/EL 1.0 ,JSTL 1.2 ,JSF 1.2 ,Javamail 1.4, JAF 1.1 ,SAAJ 1.3, JTA 1.1

4.3.2 GlassFish. Es un servidor de aplicaciones de software libre desarrollado por Sun Microsystems, compañía adquirida por Oracle Corporation, que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación. Las distribuciones de la comunidad de GlassFish están disponibles bajo una licencia doble que está formada por la Licencia de desarrollo y distribución común (CDDL) v1.0 y la Licencia pública general GNU (GPL) v2.

Soporta especificaciones: Servlet 3.0, JSP 2.2, JSF 2.0, JSTL 1.2, el 2.2. JavaMail 1.4 , JTS/JTA 1.1.

4.3.3 Comparativa de contenedores JAVA EE. A continuación se lista una comparativa de contenedores JAVA EE, con respecto al soporte de especificaciones JSP y Servlets que al final son las que se involucran en el desarrollo del proyecto.

Tabla 11. Contenedores JAVA EE

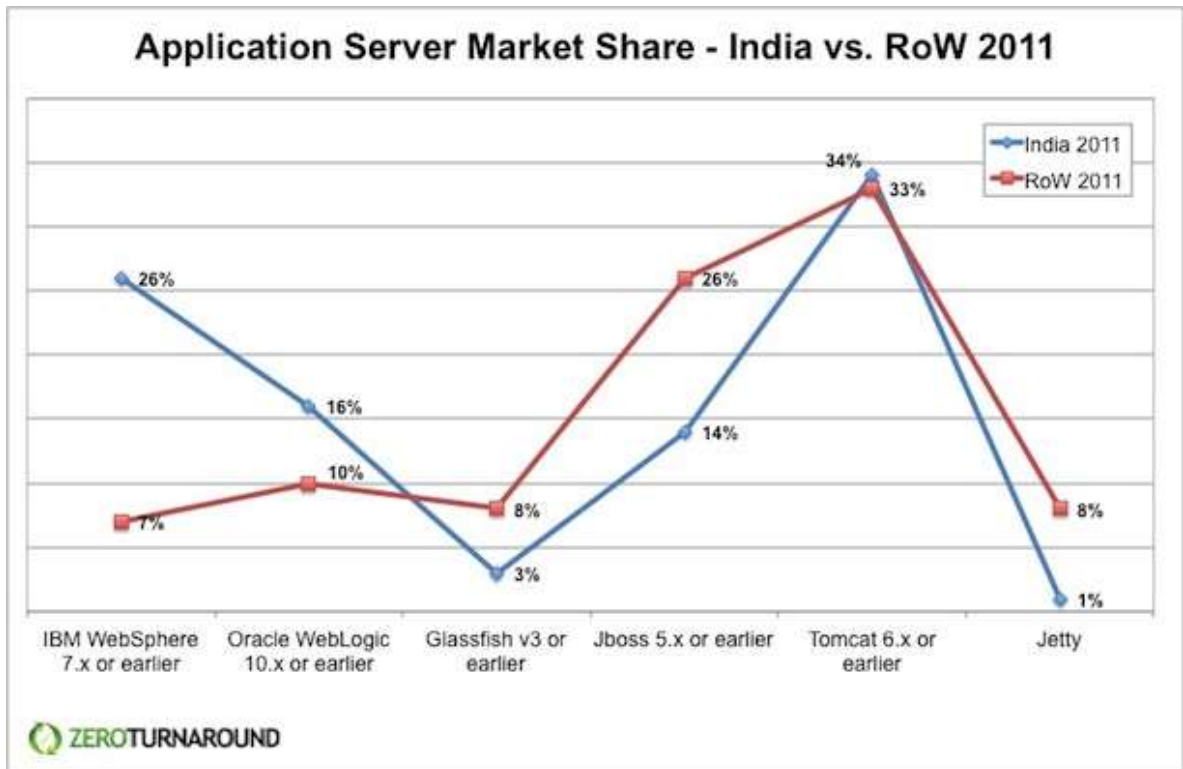
Producto	Proveedor	Edición	Fecha lanzamiento	Java EE compatibilidad	Servlet spec	JSP spec	License
GlassFish	GlassFish Community	3.1.2.2	2012-07-17	6	3.0	2.2	Common Development and Distribution License, GPL
WebSphere Application Server	IBM	8.5.0.0	2012-06-15	6	3.0	2.2	Proprietary
Interstage application server powered by Windows Azure	Fujitsu	1	2011-07-29	6	3.0	2.2	Proprietary
WebSphere AS Community Edition	IBM	3.0.0.3	2012-11-30	6	3.0	2.2	Free to use, embed and distribute IBM ILANWP
Geronimo	ASF	3.0.0	2012-07-13	6	3.0	2.2	Apache License
Apache TomEE	ASF	1.0.0	2012-04-30	6	3.0	2.2	Apache License
Interstage Application Server	Fujitsu	10.1	2011-12-27	6	3.0	2.2	Proprietary
JBoss AS	Red Hat	7.1.1.Final	2012-03-09	6	3.0	2.2	LGPL
Siwpas	MechSoft	2.0.0	2011-07-29	see ²	3.0	2.2	Proprietary
GlassFish Server	Oracle Corporation	9.1	2007-09-17	5	2.5	2.1	Free of charge, no changes allowed

Geronimo	ASF	2.2.1	2010-12-11	5	2.5	2.1	Apache License
WebLogic Server	Oracle Corporation BEA Systems	12c (12.1.1)	2011-12	6	3.0	2.2	Proprietary
Resin	Caucho Technology	4.0.24	2011-11	6 see ³	3.0	2.2	GPL "Resin Open Source" version designed for hobbyists, Resin Professional" under proprietary license
JOnAS	OW2 Consortium (formerly ObjectWeb)	5.1.2	2010-05-04	5	2.5	2.1	LGPL
JEUS	TmaxSoft	6	2007-06-07	5	2.5	2.1	Proprietary
SAP NetWeaver Application Server	SAP AG	7.3	2011-05-31	5	2.5	2.1	Proprietary
WebOTX	NEC	8.1	2008-06-24	5	2.5	2.1	?
ColdFusion	Adobe Systems	9.0.1	2010-07-13	5	2.5	2.1	Proprietary
Borland ES	Borland	6.7	2007-01	1.4	2.4	2.0	Proprietary
Cosminexus	Hitachi	7.0	2006-03	1.4	2.4	2.0	Proprietary
EAServer	Sybase	6.0	2006-11	1.4	2.4	2.1	Proprietary
OnceAS	Chinese Academy of Sciences (CAS)	2.0	2005-03-23	1.4	2.4	2.0	?
Oracle Containers for J2EE (OC4J)	Oracle Corporation	10.1.3.5.0	2009-08	1.4	2.4	2.0	Proprietary
JRun	Adobe Systems	4 updater 7	2007-11-06	1.3	2.3	1.2	Proprietary
Dynamo AS	ATG	6.3	2005-03	1.3	2.3	1.2	Proprietary
Orion Application Server	IronFlare	2.0.7	2006-03-09	1.3	2.3	1.2	Proprietary
WebObjects	Apple Inc.	5.4.3	2008-09-15	partial			Proprietary

Tabla 11. (Continuación)

Es una encuesta, dirigida a desarrolladores en India y en el resto del mundo, llevada a cabo en el sitio zeroturnaround.com para el año 2011, donde consultaban el contenedor de JAVA EE más usado, arrojó la siguiente distribución reflejada en la figura 1.

Figura 1. Contenedores JAVA EE.³⁹



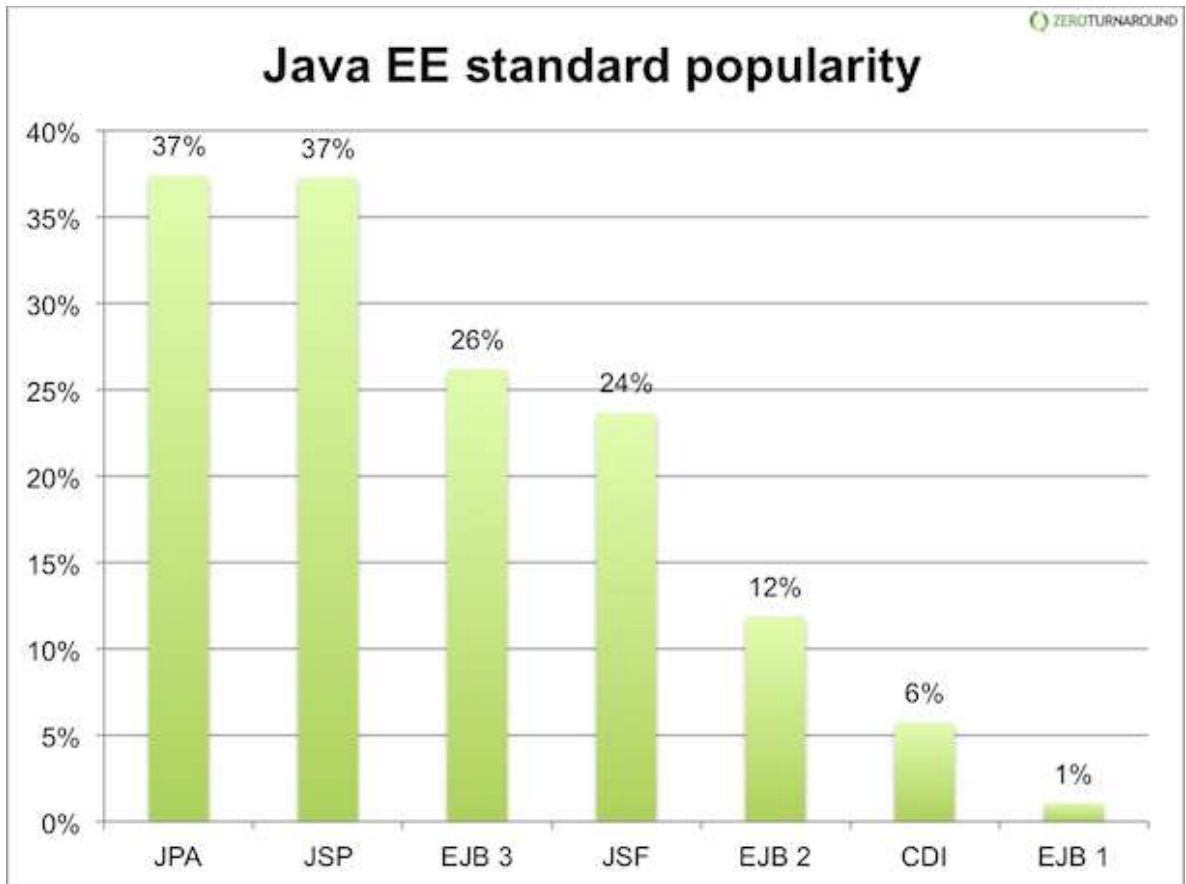
De la figura 1, se identifica que Apache Tomcat, junto con JBoss tienen una cuota de mercado significativa a nivel mundial contra otras opciones que manejan las especificaciones JAVA EE.

Por otro lado, el uso de las especificaciones JAVA EE más populares en el desarrollo de soluciones según el estudio realizado por el sitio web se muestra en la figura 2.

³⁹ Consultado el día 19 de febrero de 2013 de <http://zeroturnaround.com/labs/java-productivity-report-2011-india-vs-rest-of-world/>

4.3.4 Selección del Contenedor JSP. Entre los servidores de aplicaciones multiplataforma que proporcionan la implementación de Servlets⁴⁰ y JavaServer pages (JSP) más utilizado⁴¹, uno es Apache-Tomcat.

Figura 2. Especificación JAVA EE más popular.⁴²



El desarrollo de la aplicación web de gestión de prácticas de campo que en su lógica utiliza tecnología JSP requiere un contenedor. De la comparación de contenedores JAVA EE en cuanto a especificaciones soportadas, se seleccionó el

⁴⁰ Los servlets son objetos que corren dentro y fuera del contexto de un contenedor de servlets como es Tomcat.

⁴¹ Consultado el día 19 de febrero de 2013 de <http://www.infoworld.com/d/developer-world/apache-upgrades-tomcat-web-server-641?source=footer>

⁴² Consultado el día 19 de febrero de 2013 de <http://zeroturnaround.com/labs/java-productivity-report-2011-india-vs-rest-of-world/>

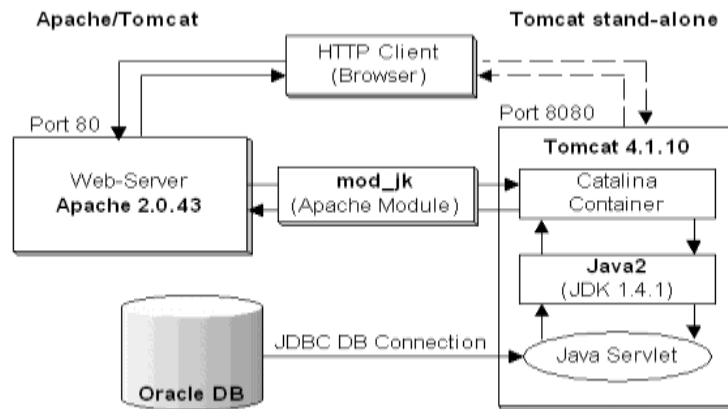
servidor Apache-Tomcat debido a que solo se necesita un contenedor de JSP y no un servidor completo de aplicaciones J2EE como JBoss o GlasFish. En este contenedor la gestión de contextos, recursos y ficheros de configuración es más simple. Sus características principales incluyen gestión de transacciones, representación, escalabilidad, seguridad e integración. Su curva de aprendizaje es bastante ágil con respecto a otros.

Es un servidor que establece una estructura de directorios para la clasificación de sus ficheros:

- Directorio Bin: Contiene los script de arranque/parada del servicio.
- Directorio conf: Contiene ficheros de configuración incluyendo server.xml, el fichero de configuración principal de Tomcat, y web.xml que configura los valores por defecto para las distintas aplicaciones desplegadas en Tomcat.
- Directorio lib: Contiene ficheros jar que son utilizados por Tomcat.
- Directorio work: Generado automáticamente por Tomcat, Contiene los ficheros intermedios (como las páginas JSP compiladas).
- Directorio clases: Contiene las clases adicionales de las aplicaciones.

Se destaca la configuración de su fichero server.xml, el cual contiene la definición de las aplicaciones a desplegar, recursos a utilizar, puertos de conexión, generación de logs y conexiones a orígenes de datos. Soporte de conectores JDBC, GUI de administración para un manejo simple de contextos. A continuación se muestra en la figura 3 la arquitectura Apache-Tomcat.

Figura 3. Arquitectura Apache-Tomcat⁴³



4.4 PATRÓN DE DESARROLLO

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de desarrollo de software que se basa en apartar los datos, la interfaz del usuario y la lógica interna. Es mayormente usado en aplicaciones web, dónde la vista es la página HTML⁴⁴, el modelo es el sistema de gestión de base de datos y la lógica interna, y el controlador es el responsable de recibir los eventos y darles respuesta.

El paradigma MVC consiste en dividir las aplicaciones en tres partes:

- **Modelo:** Es la representación de la información en el sistema. Trabaja junto a la vista para mostrar la información al usuario y es accedido por el controlador para añadir, eliminar, consultar o actualizar datos.

⁴³ Obtenida el 10 de noviembre de 2012, de http://www.akadia.com/download/soug/tomcat/html/tomcat_apache.html

⁴⁴ siglas de HyperText Markup Language, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web que se utiliza para describir y traducir la estructura y la información en forma de texto.

- **Vista:** Es la que presenta al modelo en un formato adecuado para que el usuario pueda interactuar con él, casi siempre es la interfaz de usuario.
- **Controlador:** Es el elemento más abstracto. Recibe, trata y responde los eventos enviados por el usuario o por la propia aplicación. Interactúa tanto con el modelo como con la vista.

Se seleccionó patrón de diseño MVC para la elaboración del sistema de prácticas de campo debido a que permite un mejor mantenimiento de la aplicación en posteriores ajustes, facilidad para agregar nuevas funcionalidades y vistas.

5. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE PRACTICAS DE CAMPO

Para el diseño y desarrollo del sistema orientado a la Web basado en herramientas de software libre para el manejo de las prácticas de campo en la Universidad de Córdoba, se siguen diferentes conceptos en el ámbito del diseño y la programación. Para el diseño de las estructuras lógicas de las base de datos del sistema se utiliza la teoría de bases de datos como menciona Silberschatz Abraham, F. Korth Henry, Sudarshan S⁴⁵. Debido a la claridad con que se explican los conceptos que competen las bases de datos y su posterior implementación en los gestores de bases de datos.

Para llevar a cabo el desarrollo de las estructuras lógicas de las bases de datos se utiliza el gestor de bases de datos Postgresql debido a las razones antes mencionadas en el capítulo de selección de herramientas de desarrollo.

Por otro lado, el diseño de las interfaces se divide en dos formas de programación: HTML con JSP embebido referenciando librerías JAVA y JavaScript con JQuery. Esta programación se realiza con el propósito de que el sistema opere en un ambiente cliente-servidor, accesible desde cualquier lugar del mundo a través de Internet. La programación en JAVA se realiza debido a su robustez para el manejo de diferentes estructuras de datos.

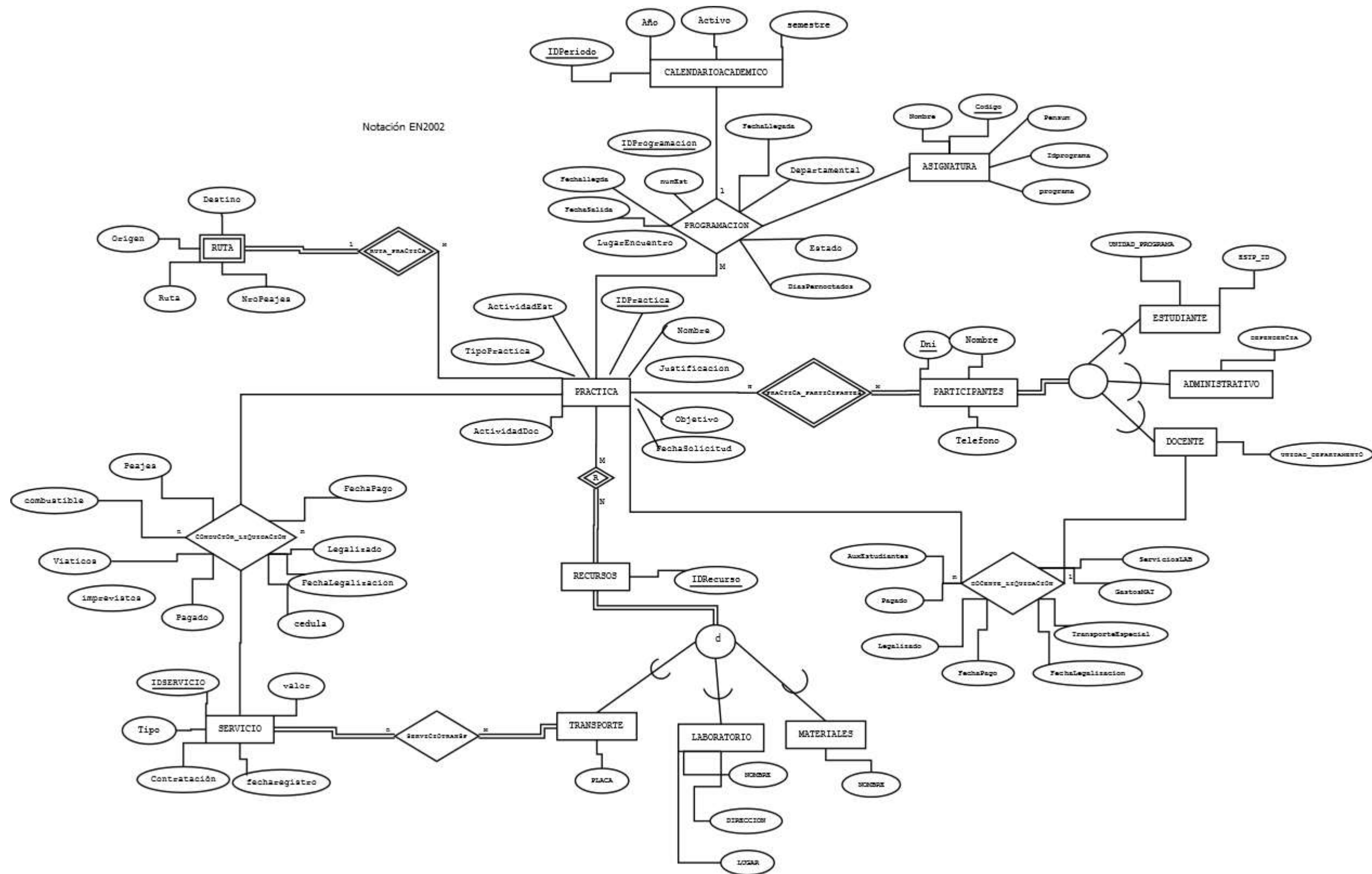
⁴⁵ **Abraham** Silberschatz, **Henry** F. Korth, **S.** Sudarshan. Fundamentos de bases de datos. 4ta ed. ESPAÑA: McGraw-Hill/Interamericana, 2002. p. 21.

5.1 DIAGRAMA ENTIDAD – RELACION DEL SISTEMA DE GESTION DE PRÁCTICAS

En el diseño lógico de la base de datos del sistema se implementa el diagrama entidad-relación con el propósito de hacer corresponder e interpretar los procesos del sistema de prácticas con un esquema conceptual.

El conjunto de entidades y relaciones forman un modelo, a nivel lógico, de la base de datos que brinda una interpretación significativa de la información que maneja el sistema de gestión de prácticas. En la figura 4 se observa el diagrama entidad-relación del sistema, en notación EN2002.

Figura 4. Diseño entidad-relación del sistema de gestión de prácticas de campo.

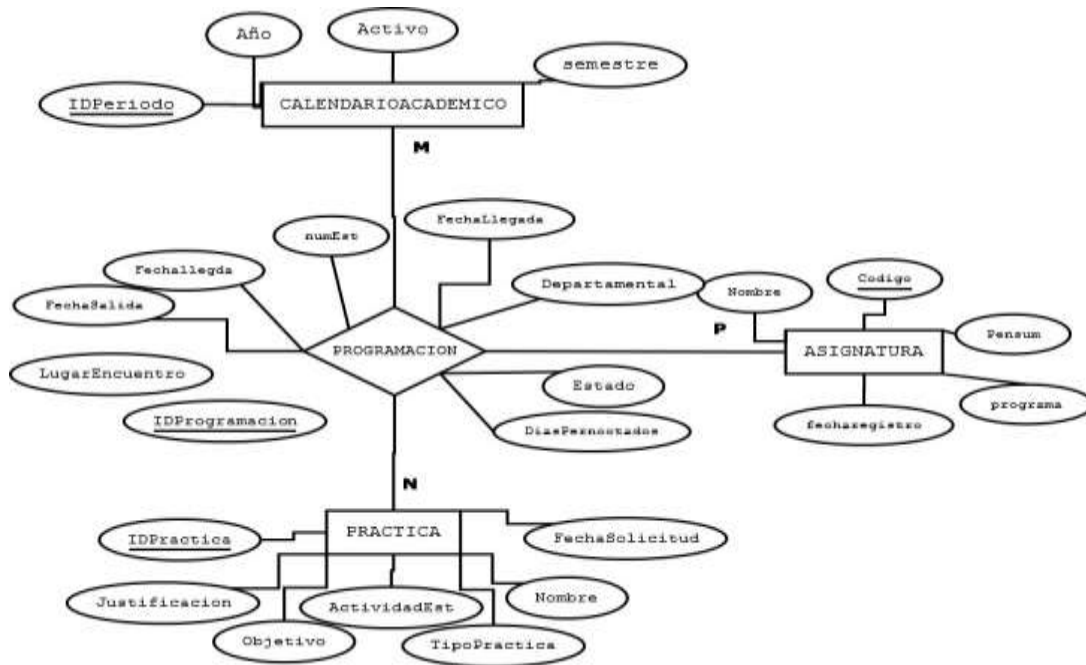


5.1.1 Información de las entidades y relaciones. Para un mejor análisis y comprensión el diagrama entidad – relación del sistema de prácticas de campo se ha descompuesto en sus respectivas relaciones entre entidades.

5.1.1.1 La relación PROGRAMACION. La relación que existe entre las entidades Calendario Académico, Práctica y Asignatura es terciaria, compuesta por tres entidades, las cual posee cardinalidades:

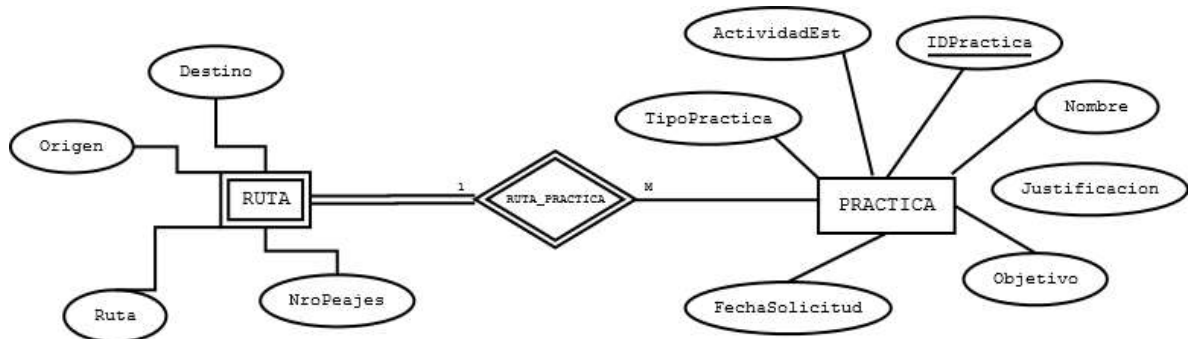
- Relación Práctica – Calendario Académico: esta relación tiene una cardinalidad muchos a muchos, es decir, una práctica puede estar relacionada en varios periodos académicos y un periodo académico tiene muchas prácticas realizadas.
- Relación Práctica – Asignatura: esta relación tiene una cardinalidad muchos a muchos, es decir, una asignatura está relacionada a muchas prácticas y una práctica puede estar relacionada a más de una asignatura.
- Relación Asignatura – Calendario académico: esta relación tiene un cardinalidad muchos a muchos, es decir, una asignatura puede estar vinculada a varios calendarios académicos y un calendario académico puede tener muchas asignaturas relacionadas.

Figura 5. Relación Practica -- Calendario académico -- Asignatura



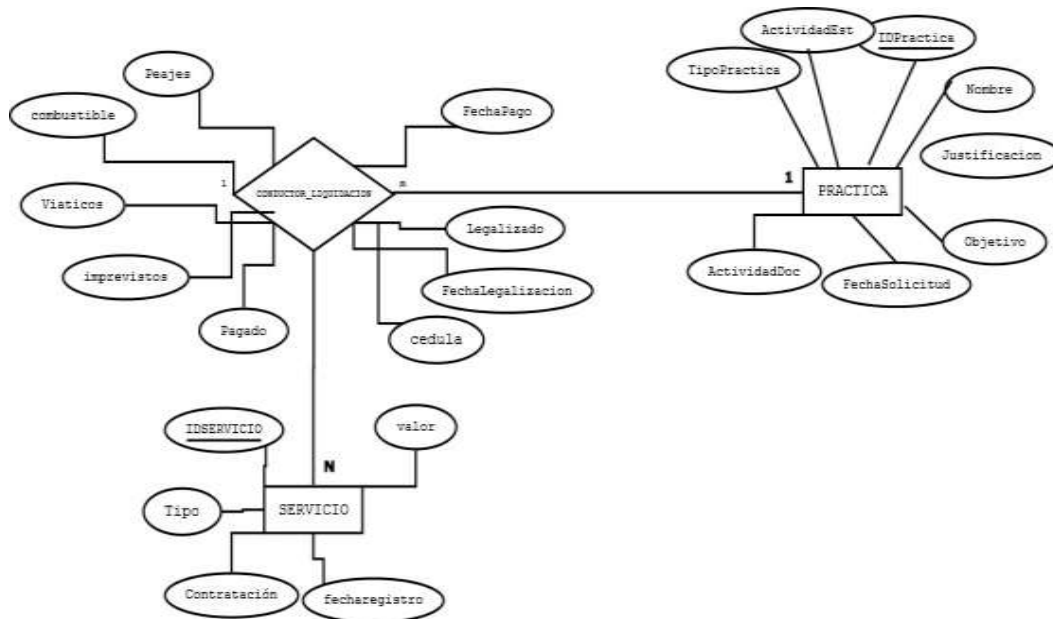
5.1.1.2 La relación Practica-Ruta. La relación que existe las entidades Ruta y Practica tiene cardinalidad uno a muchos, es decir, una ruta puede estar presente en muchas prácticas y una práctica tiene asociada una ruta.

Figura 6. Relación Practica-Ruta



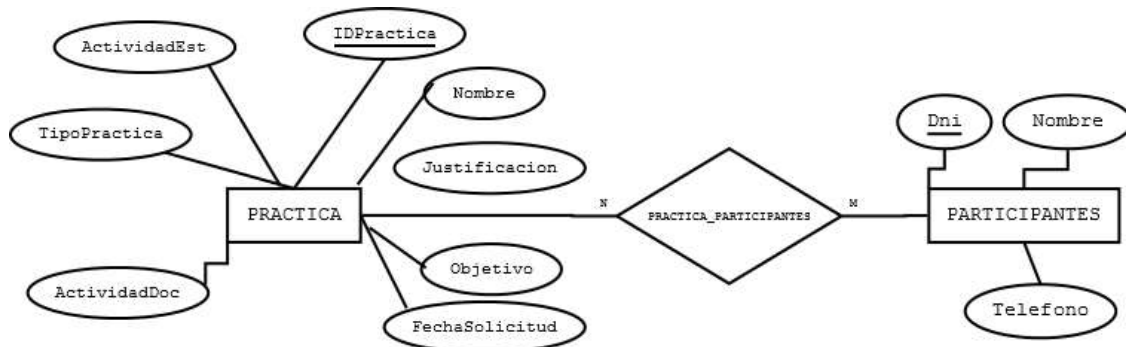
5.1.1.3 La relación Servicio – Práctica. La relación existe entre las entidades Práctica y Servicio tiene cardinalidad uno a muchos, es decir, una práctica puede tener varios servicios de transporte y un servicio está relacionado a una práctica.

Figura 7. Relación Servicio-Practica.



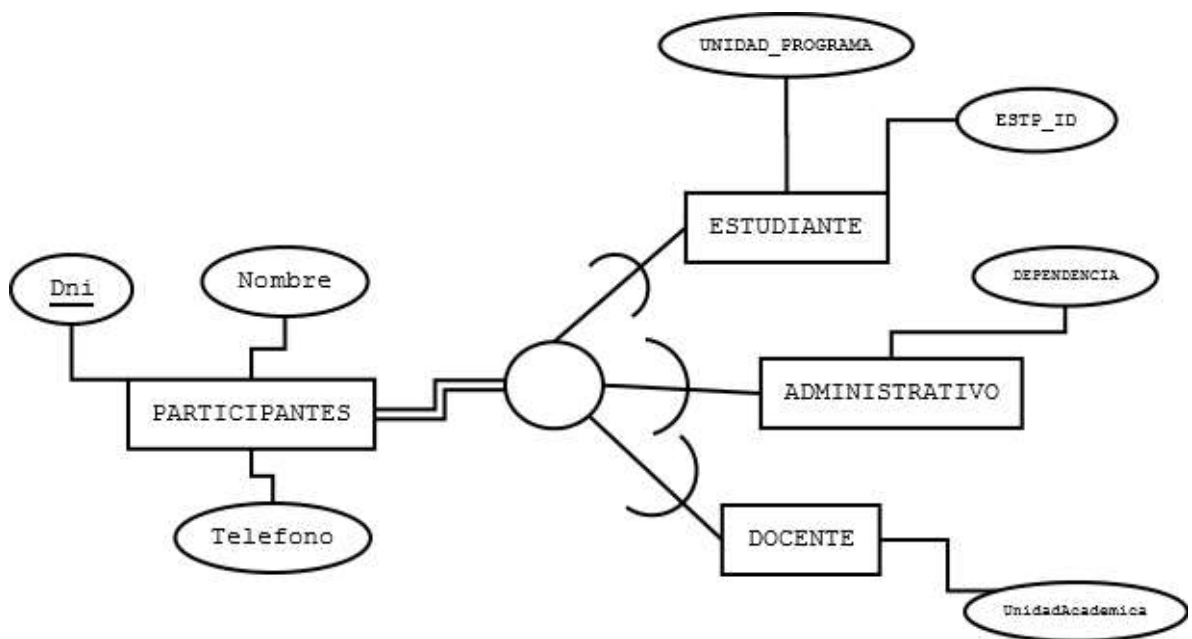
5.1.1.4 La relación Practica – Participantes. La relación que existe entre las entidades Práctica y Participantes tiene cardinalidad muchos a muchos, es decir, una práctica tiene varios participantes relacionados y un participante puede estar en muchas prácticas.

Figura 8. Relación Práctica – Participantes.



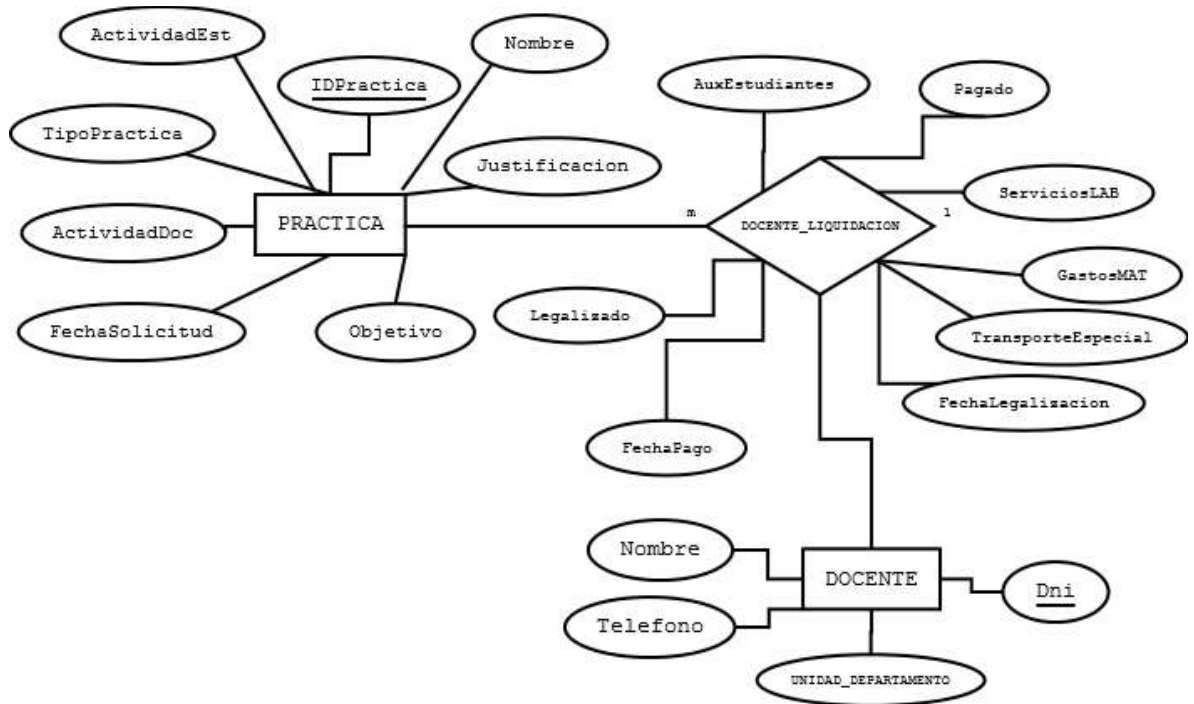
5.1.1.5 La relación Participantes súpertipo/subtipos. Es una relación que se establece entre el súpertipo (Participantes) y los subtipos (Estudiante, Docente, Administrativo). Se denomina especialización en el modelo entidad –relación extendido. Donde un participante puede ser un estudiante o un docente o un administrativo pero no puede ser dos o más entidades a la vez.

Figura 9. Relación Participantes Supertipo/subtipos.



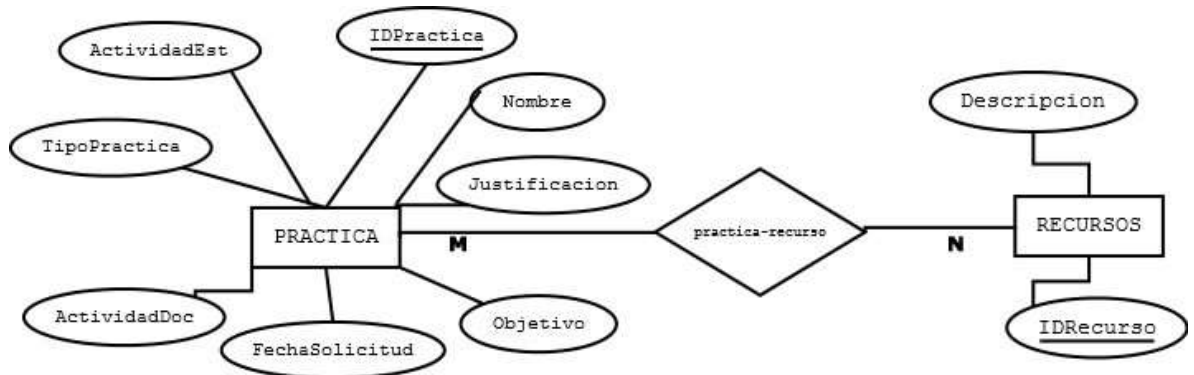
5.1.1.6 La relación Practica – Docente. Es una relación que tiene cardinalidad muchos a uno, es decir, que una práctica solo puede tener una relación con un docente responsable y un docente responsable de la práctica puede estar relacionado a varias prácticas.

Figura 10. Relación Práctica – Docente.



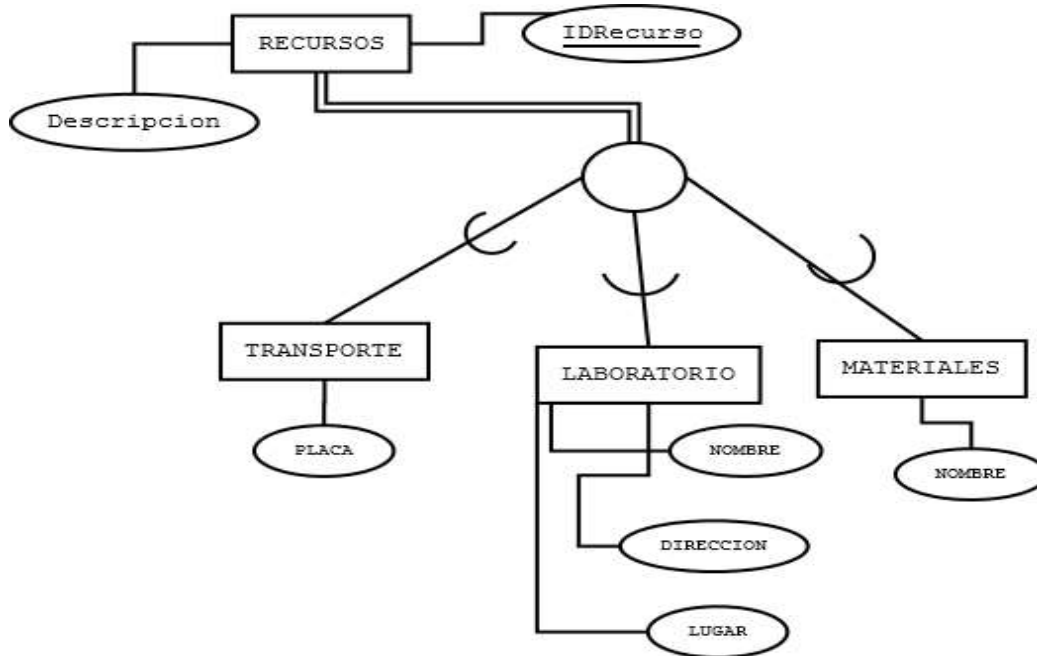
5.1.1.7 La relación Práctica – Recursos. Es una relación que tiene cardinalidad muchos a muchos, es decir, una práctica puede tener relacionados varios recursos y un recurso puede estar vinculado en varias prácticas.

Figura 11. Relación Práctica - Recursos



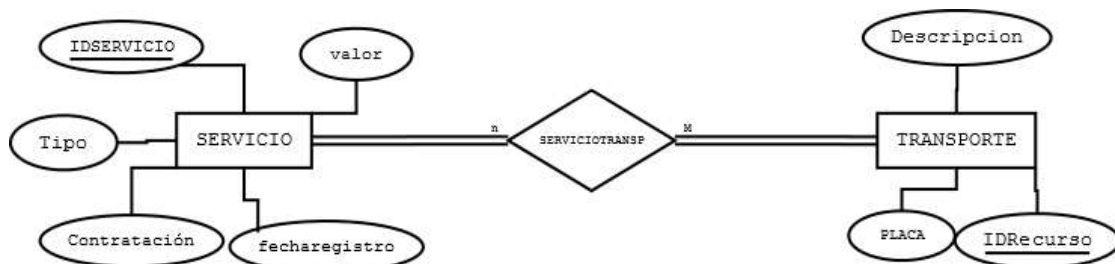
5.1.1.8 La relación Recursos supertipo/subtipo. Es una relación que se establece entre el supertipo (Recurso) y los subtipos (Transporte, Laboratorio, Materiales). Se denomina especialización en el modelo entidad –relación extendido. Donde un recurso puede ser de transporte o laboratorio o material, pero no puede ser dos o más entidades a la vez.

Figura 12. Relación Recursos supertipo/subtipos.



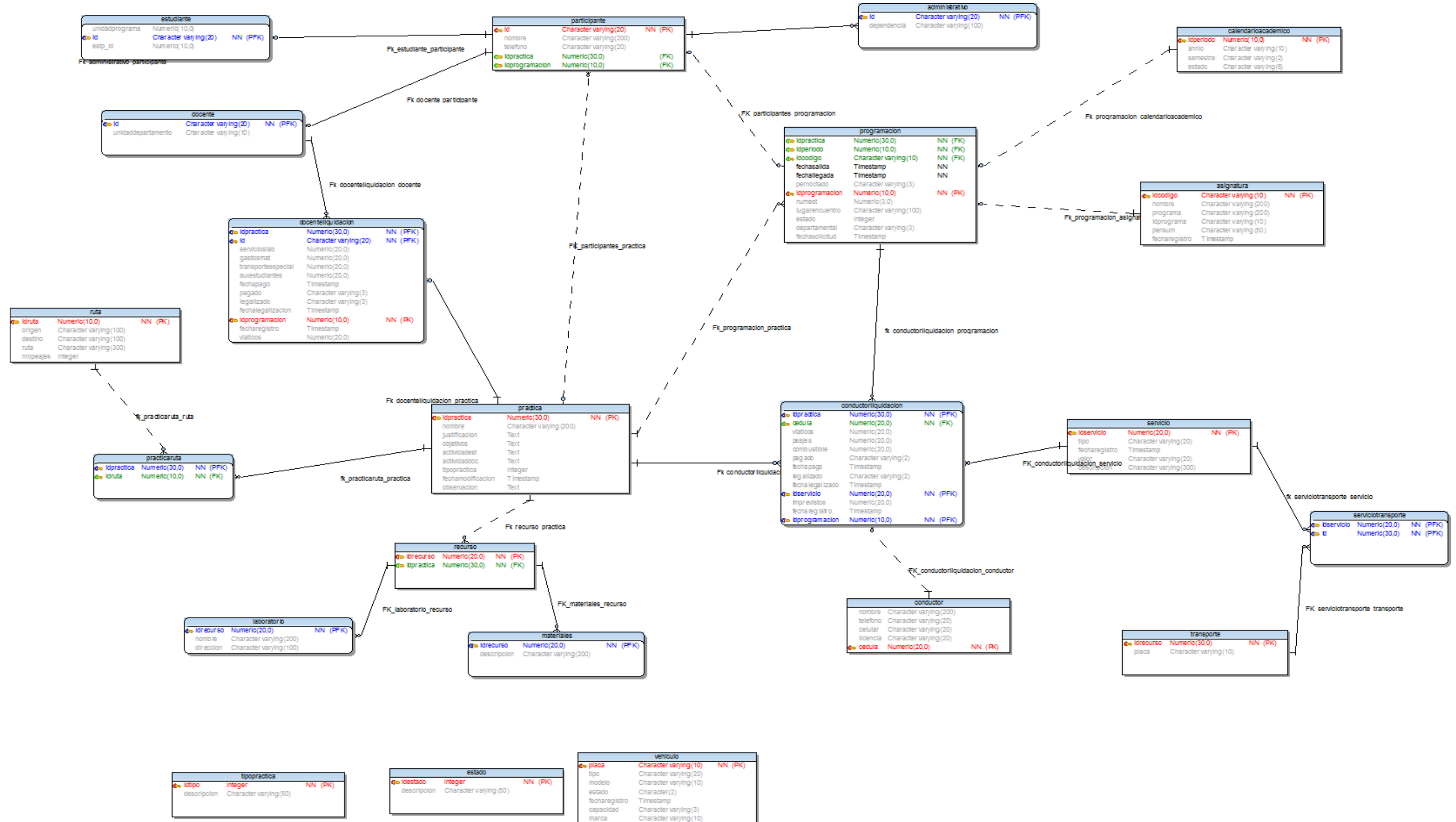
5.1.1.9 La relación Servicio-Transporte. Es una relación que tiene una cardinalidad muchos a muchos, es decir, un servicio puede tener relacionado varios transportes y un transporte puede estar vinculado a muchos servicios.

Figura 13. Relación Servicio-Transporte.



5.2 MODELO RELACIONAL DEL SISTEMA DE GESTION PRACTICAS DE CAMPO

Figura 14. Modelo relacional del sistema de prácticas.



El modelo entidad-relación es una representación de la base de datos. Es un conjunto de relaciones⁴⁶. El modelo de datos relacional organiza y representa los datos en forma de tablas o relaciones.

El modelo planteado en la figura 14, implementa el uso de tablas básicas (tipopractica, vehículo, conductor, ruta, estado) para almacenar información de datos básicos que son necesarios tener diligenciados al momento de intentar registrar información en las tablas de mayor relevancia como por ejemplo la tabla práctica. Es decir, son tablas que se deben gestionar en primera instancia antes de gestionar las otras relaciones del modelo. Además de las tablas básicas, el modelo muestra el uso de tablas principales como práctica, conductorliquidacion, docenteliquidacion, servicio, practicaruta, transporte, serviciotransporte, recursos, programación, calendarioacademico, asignatura y participantes para el tratamiento general de los datos vinculados a la práctica. La idea general del uso de las anteriores tablas, es que una práctica esté relacionada en un periodo académico, en el cual se puede programar la práctica las veces que sea necesario y asociar los recursos logísticos (transporte) y financieros (liquidación de viáticos y auxilios)

A continuación se muestran las principales relaciones del modelo y su respectiva interpretación:

- **La relación practica:** es una tabla que almacena datos básicos de la práctica, representados en los siguientes campos:
 - a. Idpractica: es la llave primaria de la tabla. Es un identificador que hace única a una práctica, un número que se asigna a través de un secuencia.

⁴⁶ Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe.(2007). Fundamentos de sistemas de bases de datos. (5ta ed). Madrid:PEARSON EDUCACION S.A. Pag. 124

- b. Nombre: este es un campo que almacena el nombre que se le asigna a una práctica.
 - c. Justificación: es un campo que contiene la justificación de la práctica.
 - d. Objetivos: es un campo que almacena los objetivos de la práctica.
 - e. Actividadest: es un campo de la tabla que contiene las actividades a desarrollar por parte del estudiante durante la realización de la práctica.
 - f. Actividaddoc: es un campo de la tabla que contiene las actividades a desarrollar por parte del docente durante la realización de la práctica
 - g. Tipopractica: es un campo que almacena el tipo de práctica (1, 2 o 3). Este atributo hace referencia a la tabla básica tipopráctica. Donde 1 significa que la práctica es de campo, 2 significa que la práctica es de laboratorio, y 3 que la práctica es una visita empresarial.
 - h. Fechamodificación: campo que registra la fecha de modificación de los registros relacionados a la práctica.
- **La relación programación:** es una tabla que almacena datos relacionados a la programación de la práctica. Fechas de llegada y salida, numero estudiantes, si es departamental, si es pernoctada, lugar de encuentro, estado, entre otros. Contiene los siguientes atributos:

- a. Idprogramacion: es la llave primaria de la tabla. Es un identificador que hace única la programación de una práctica, un número que se asigna a través de un secuencia.
- b. Idpractica: es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica
- c. Idcodigo: es un campo que hace referencia a la tabla Asignatura. Almacena el código de la asignatura relacionada a la práctica.
- d. Idperiodo: es un campo que hace referencia a la tabla Calendario académico. Almacena el código del periodo académico que está vinculado a la programación de la práctica. Toda programación de una práctica debe estar relacionada a un periodo.
- e. Fechasalida: es un campo que almacena la fecha de salida de la práctica con hora en formato 24h.
- f. Fechallegada: es un campo que almacena la fecha de llegada de la práctica con hora en formato 24h.
- g. Pernoctado: es un campo que almacena 1 o 0 para identificar si la práctica requiere pernoctar.
- h. Numest: es un campo que contiene el número de estudiantes a realizar la práctica.

- i. Lugarencuentro: campo que registra el lugar de encuentro, donde se reúnen los participantes de la práctica para dar inicio a la ejecución de la práctica.
 - j. Estado: es un campo que almacena el estado de la práctica. Una programación de la práctica puede estar en los siguientes estados: 1, 2 o 3. Donde 1 significa que la práctica está en trámite en la jefatura del departamento, 2 se encuentra en proceso de asignación de recursos logísticos y 3 en financiera en proceso de liquidación de viáticos y demás auxilios.
 - k. Departamental: es un campo que almacena 1 o 0 para identificar si la práctica es departamental.
 - l. Fechasolicitud: es un campo que almacena la fecha de registro (con hora en formato 24h) de la programación de la práctica.
- **La relación calendarioacademico:** es una tabla que almacena los periodos académicos, a los cuales se relacionan las prácticas. Contiene los siguientes atributos:
 - a. Idperiodo: es la llave primaria de la tabla. Es un número alusivo al periodo académico al cual debe pertenecer toda práctica. Es un campo que permite establecer una interfaz con el software académico institucional.
 - b. Anno: es el campo que contiene el año del periodo académico.
 - c. Semestre: Es el campo que contiene el semestre del periodo académico.

d. Estado: es un campo que almacena el estado del periodo académico. Toma el valor de uno (1) para establecer que es un estado activo o cero (0) para establecer lo contrario.

- **La relación conductorliquidacion:** es una tabla que almacena los datos de liquidación de viáticos y auxilios de transporte relacionados a la práctica, los cuales son asignados a los conductores de los vehículos. Sus atributos son:

a. Idpractica: es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica. Hace parte de la llave primaria de la tabla.

b. Cedula: es un campo que contiene el documento de identidad del conductor al cual se le asignan los viáticos. Hace referencia a la tabla básica conductor.

c. Viáticos: es un campo que contiene el valor del viatico del conductor.

d. Peajes: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de peajes.

e. Combustible: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de combustible.

f. Imprevistos: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de imprevistos.

- g. Pagado: campo que almacena el valor de 1 o 0, para determinar si los viáticos y auxilios han sido liquidados. Toma el valor de 1 para determinar que están pagos los viáticos y 0 para determinar que está pendiente de pago los respectivos viáticos.

- m. Fechapago: es un campo que almacena la fecha de pago (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.

- h. Legalizado: campo que almacena el valor de 1 o 0, para determinar si los viáticos y auxilios han sido legalizados. Toma el valor de 1 para determinar que están legalizados los viáticos y 0 para determinar que está pendiente de legalización los respectivos viáticos. Es un campo que determina la entrega o no de los respectivos soportes de gastos registrados durante la realización de la práctica.

- i. Fechalegalizado: es un campo que almacena la fecha de legalización (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.

- j. Idservicio: es un campo que hace referencia a la tabla servicio. Almacena el código del servicio. Hace parte de la llave primaria de la tabla. El servicio hace relación a la forma como se suministran los vehículos a la práctica, si son propios de la institución o por el contrario son suministrados por terceros (entidades externas).

- k. **Fecha registro:** es un campo que almacena la fecha de registro de los (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.
 - l. **Idprogramacion:** Es un identificador que hace única la programación de una práctica, un número que se asigna a través de un secuencia. Hace referencia a la tabla programación. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
- **La relación practicaruta:** es una tabla que almacena las referencias de recorrido de la práctica. Sus atributos son:
 - a. **Idpractica:** es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
 - b. **Idruta:** es un campo que hace referencia a la tabla ruta, donde se almacenan los datos del recorrido de la práctica. Almacena el código de la ruta.
 - **La relación ruta:** es una tabla que almacena los datos básicos de recorrido de una práctica. Sus atributos son:
 - a. **Idruta:** almacena el código de la ruta. Es la llave primaria de la tabla.
 - b. **Origen:** almacena el lugar de partida de la práctica.
 - c. **Destino:** almacena el lugar de llegada, donde se realizará el mayor porcentaje de la práctica.

d. Ruta: almacena el recorrido de la práctica.

- **La relación docenteliiquidacion:** es una tabla que almacena los datos de liquidación de viáticos del docente responsable y auxilios relacionados a la práctica. Solo puede haber un docente responsable por programación de la práctica. Sus atributos son:

a. Idpractica: es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica. Hace parte de la llave primaria de la tabla.

b. Id: es un campo que almacena el documento de identidad del docente responsable de la práctica.

c. Servicioslab: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de laboratorio.

d. Gastosmat: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de materiales necesarios para la realización de la práctica, por ejemplo valor de reactivos.

e. Transporteespecial: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de transporte especial, como por ejemplo tracción animal, vehículos acuáticos o aéreos

f. Auxestudiantes: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de apoyo al estudiante.

- g. Pagado: campo que almacena el valor de 1 o 0, para determinar si los viáticos y auxilios han sido liquidados. Toma el valor de 1 para determinar que están pagos los viáticos y 0 para determinar que está pendiente de pago los respectivos viáticos.
- h. Fechapago: es un campo que almacena la fecha de pago (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.
- i. Legalizado: campo que almacena el valor de 1 o 0, para determinar si los viáticos y auxilios han sido legalizados. Toma el valor de 1 para determinar que están legalizados los viáticos y 0 para determinar que está pendiente de legalización los respectivos viáticos. Es un campo que determina la entrega o no de los respectivos soportes de gastos registrados durante la realización de la práctica.
- j. Fechalegalizado: es un campo que almacena la fecha de legalización (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.
- k. Fecharegistro: es un campo que almacena la fecha de registro de los (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.
- l. Idprogramacion: Es un identificador que hace única la programación de una práctica, un número que se asigna a través de un secuencia. Hace referencia a la tabla programación. Hace parte de la llave primaria de la tabla.

m. Viáticos: es un campo que contiene el valor del viatico del docente responsable.

- **La relación servicio:** es una tabla que almacena los datos del tipo servicio de transporte de la práctica. Sus atributos son:
 - a. Idservicio: almacena el código del servicio. Es la llave primaria de la tabla. El servicio hace relación a la forma como se suministran los vehículos a la práctica, si son propios de la institución o por el contrario son suministrados por terceros (entidades externas).
 - b. Tipo: es un campo que almacena el valor de 1 o 2 para determinar el tipo de servicio de transporte que utiliza la programación de la práctica. El valor de 1 en este campo significa que el servicio es interno, es decir los vehículos son propiedad de la institución y 2 que son contratados a un tercero.
 - c. Fecharegistro: es un campo que almacena la fecha de registro del (con hora en formato 24h) servicio a la programación de la práctica.
 - d. Valor: Es un campo que tomar valor numérico, cuando el servicio relacionado a la programación de la práctica es externo. Se almacena el costo total de la contratación del servicio. Si el servicio es interno no toma valor alguno.
 - e. Descripción: es un campo que suministra una breve descripción del servicio.

- **La relación serviciotransporte:** es una tabla que almacena los datos del tipo servicio de transporte de la práctica. Sus atributos son:
 - a. Idservicio: almacena el código del servicio. Hace parte de la llave primaria de la tabla. El servicio hace relación a la forma como se suministran los vehículos a la práctica, si son propios de la institución o por el contrario son suministrados por terceros (entidades externas).
 - b. Id: es un campo que hace referencia a la tabla transporte. Relaciona los vehículos asignados a la práctica para su desplazamiento.

- **La relación transporte:** es una tabla que almacena los transportes relacionados a la práctica. Como un recurso propio de la práctica. Sus atributos son:
 - a. Idrecurso: almacena el código del recurso. Es la llave primaria de la tabla. Es un campo que relaciona un transporte como un recurso de la práctica. Al estar registrado en esta tabla, debe estar vinculado en la tabla recurso.
 - b. Placa: es un campo que almacena la placa del vehículo. Este campo hace referencia a la tabla Vehículo.

- **La relación recurso:** es una tabla que almacena los recursos relacionados a la práctica. El recurso que puede ser transporte, materiales o laboratorio. Sus atributos son:

- a. Idrecurso: almacena el código del recurso. Es la llave primaria de la tabla. Es un campo que relaciona el recurso de la práctica.
 - b. Idpractica: es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica.
- **La relación participante:** es una tabla que almacena los participantes relacionados a la práctica. Un participante que puede ser estudiante, docente o administrativo. Sus atributos son:
 - a. Id: es un campo que almacena el documento de identidad del participante. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
 - b. Nombre: almacena el nombre del participante.
 - c. Teléfono: almacena número de teléfono personal del participante.
 - d. Idpractica: es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica.
 - e. Idprogramacion: Es un identificador que hace única la programación de una práctica, un número que se asigna a través de un secuencia. Hace referencia a la tabla programación. Hace parte de la llave primaria de la tabla.

Las relaciones estudiante, docente y administrativo son subtipos que heredan la llave primaria de la relación participante.

- **La relación docente:** es una tabla que almacena los docentes relacionados a la práctica, incluido el docente responsable. Sus atributos son:
 - a. Id: es un campo que almacena el documento de identidad del participante. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
 - b. Unidaddepartamento: es un campo que almacena un valor numérico que sirve para determinar el departamento académico al cual pertenece el docente.

- **La relación estudiante:** es una tabla que almacena los estudiantes relacionados a la práctica. Sus atributos son:
 - a. Id: es un campo que almacena el documento de identidad del participante. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
 - b. Unidaddepartamento: es un campo que almacena un valor numérico que sirve para determinar el programa académico al cual pertenece el estudiante.
 - c. estp_id: es un campo que almacena un valor numérico que relaciona al estudiante con la interfaz implementada para tener relación con el sistema académico institucional.

5.3 ARQUITECTURA FUNCIONAL Y DE PROCESOS

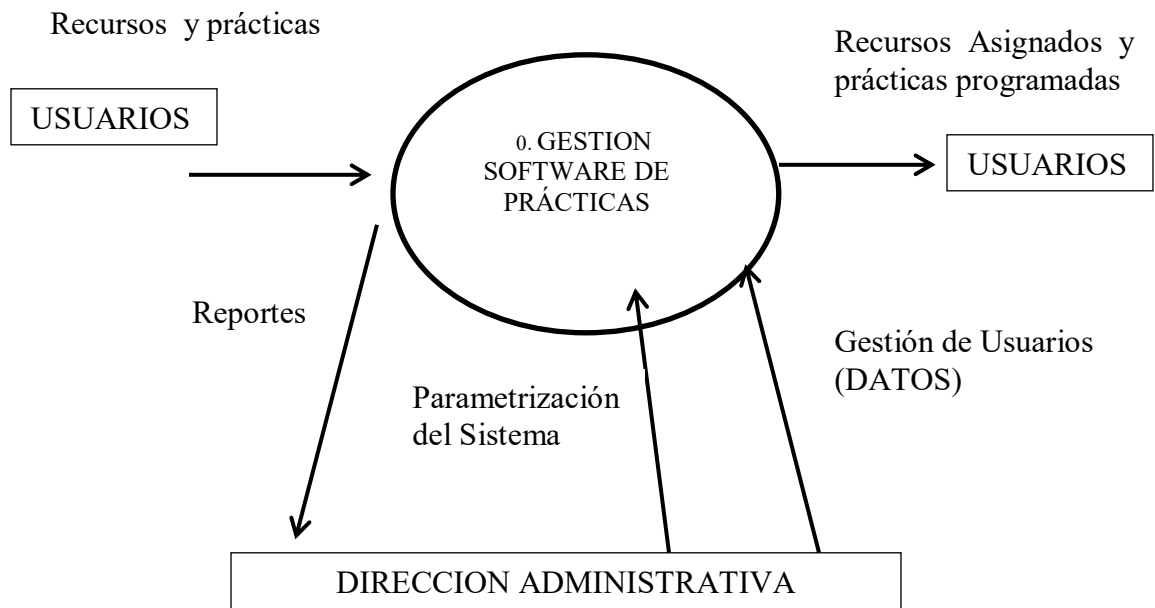
A continuación los diagramas de flujo de datos, de casos de uso y de clases desarrollados durante el diseño del software de prácticas, con el propósito de cumplir con los estándares de calidad en el área de Ingeniería del Software.

5.3.1 Diagrama de flujo de datos. El diagrama de flujo de datos (DFD) es una representación gráfica que permite el análisis de entradas, procedimientos y salidas de la información en la organización bajo estudio, permitiendo así comprender los procedimientos existentes con la finalidad de optimizarlos. El DFD tiene por objetivo representar gráficamente el sistema a nivel lógico y conceptual, ilustrando los componentes esenciales de un proceso y la forma en que interactúan. Además de representar el movimiento de datos y la transformación de los mismos a través del sistema, el DFD facilita el mantenimiento del sistema, proceso que es indispensable analizar al momento de diseñar un sistema de información.

El diseño del diagrama de flujo de datos para el sistema orientado a la Web para la gestión de las prácticas de campo implementa la técnica *Top/Down*, es decir, se genera un diagrama general y posteriormente se baja por niveles detallando cada uno, dividiendo los procesos en uno o varios subprocesos para llegar al gráfico con más nivel de detalle. El análisis del sistema de prácticas se enfoca en el DFD de la arquitectura Web (JSP) que implementa.

5.3.1.1 Diagrama de contexto. El diagrama de contexto contiene el nombre del sistema, el origen y destino de los datos procesados así como quienes están involucrados. Debe ser un panorama que incluya entradas básicas, el sistema general y las salidas. Es el diagrama de más alto nivel.

Figura 15. Diagrama de contexto del sistema para la gestión de las prácticas de campo.

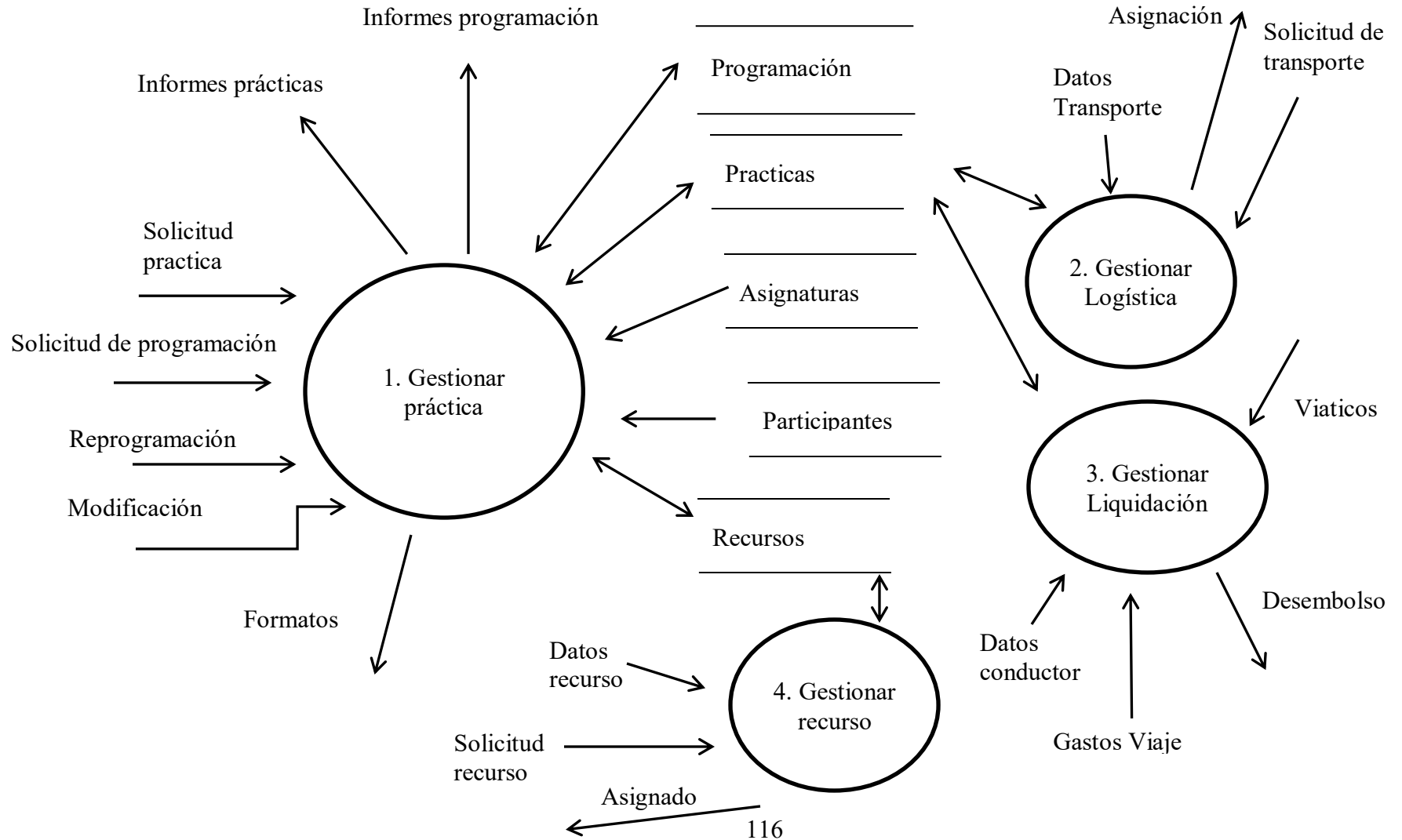


Esta técnica Top/Down su propósito es diseñar la solución del sistema en base a la modularización o segmentación dándole un enfoque de arriba hacia abajo. La cantidad de niveles que se generan queda a consideración de la interpretación del diseñador del sistema.

En la figura 15, se nota un gran proceso denominado GESTION SOFTWARE DE PRACTICAS. Donde interviene entidades externas, usuarios finales (logística, financiera, jefaturas) y dirección administrativa (administradores de la aplicación). Estas entidades son generadoras de información y a la vez consumidoras de información arrojada por el sistema. Donde las flechas que llegan o salen de las entidades representan las interfaces de la aplicación con el mundo exterior.

5.3.1.2 Diagrama 0: gestión software de prácticas de campo.

Figura 16. Diagrama 0: gestión software prácticas de campo.



En la figura 16, se muestran 4 procesos que intervienen en la gestión del software de prácticas de campo. El primer proceso denominado Gestionar práctica, establece conexiones hacia los almacenes de datos (información almacenada temporalmente) recursos, programación, asignaturas, participantes y prácticas. Las flechas que salen del proceso hacia los almacenes de datos, establecen flujos de actualización, es decir se lleva a cabo una actualización, creación o eliminación de un dato. Las flechas que salen del almacén y llegan al proceso simbolizan una consulta de información. Las flechas de doble punta, significan un flujo de actualización y a su vez otro de consulta.

El proceso gestionar práctica, realiza flujos de consulta y actualización sobre los almacenes de programación, recursos y prácticas. Claramente cuando se está creando una nueva práctica en el aplicativo, a su vez se está realizando su respectiva programación. Realiza el proceso consultas de verificación, que la práctica no esté creada y no esté programada. Realiza consulta a los almacenes de datos de asignaturas y participantes, para extraer información que se relacionara a la creación de la práctica.

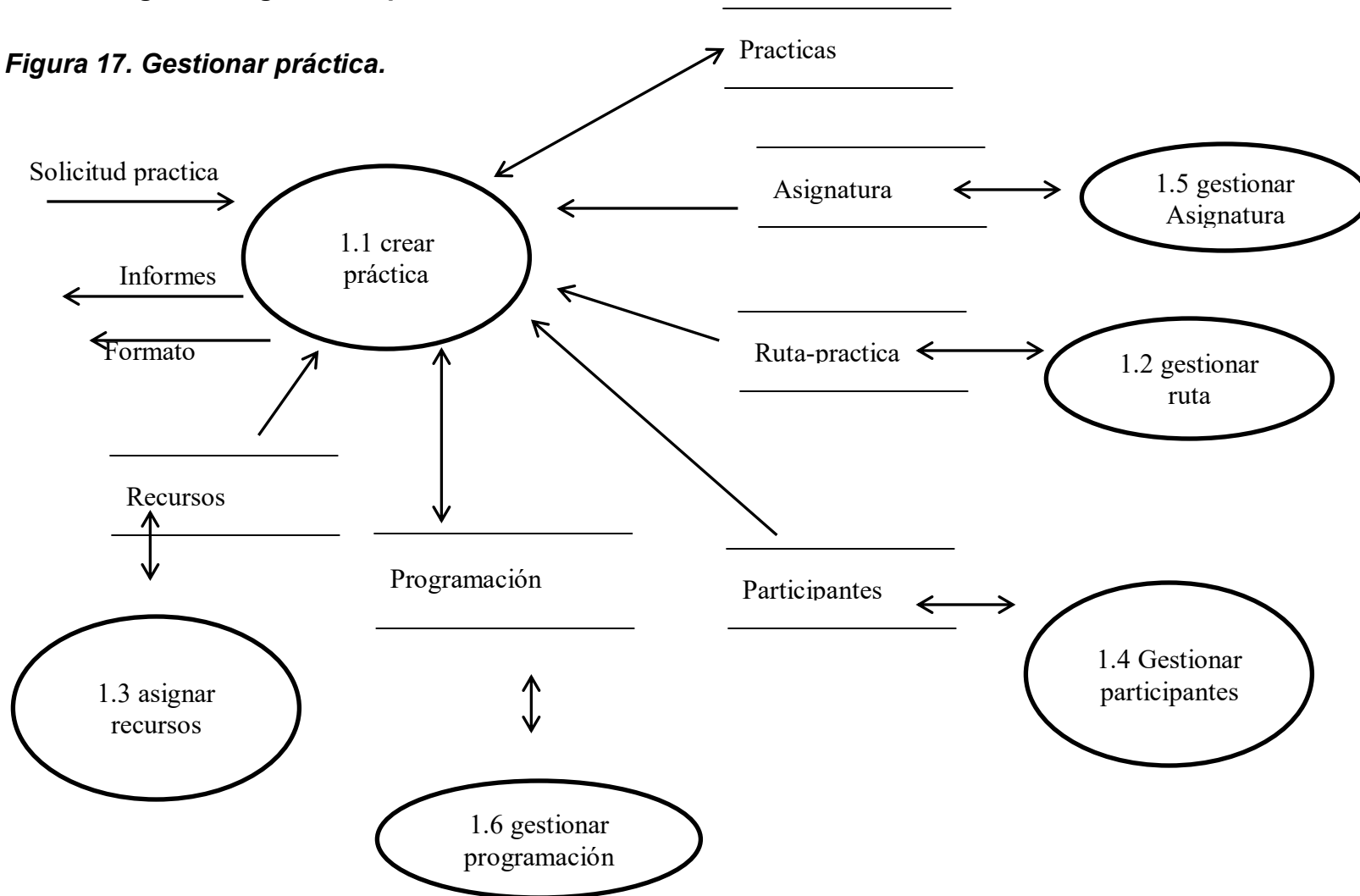
Las flechas que salen de los procesos son salidas que estos brindan de su gestión. Y las flechas que llegan a ellos, significan solicitudes o peticiones. Cabe anotar, que las relaciones entre procesos se dan a través de los almacenes de datos.

La figura 17, muestra más al detalle (baja un nivel) los subprocesos que son llevados a cabo dentro del proceso gestionar práctica. Involucra seis (6) subprocesos: crear práctica, gestionar asignatura, gestionar ruta, gestionar participante, gestionar programación y asignar recursos. Es decir, la creación de una práctica involucra la gestión de datos llevados a cabo por los subprocesos mencionados. Los cuales interactúan con los almacenes de datos proporcionando la información necesaria para la configuración de la práctica.

En la figura 16, también se muestra otros procesos como: gestionar logística, gestionar liquidación y gestionar recurso. Cada uno con subprocesos que intervienen en la gestión de los datos necesarios para la realización de la práctica.

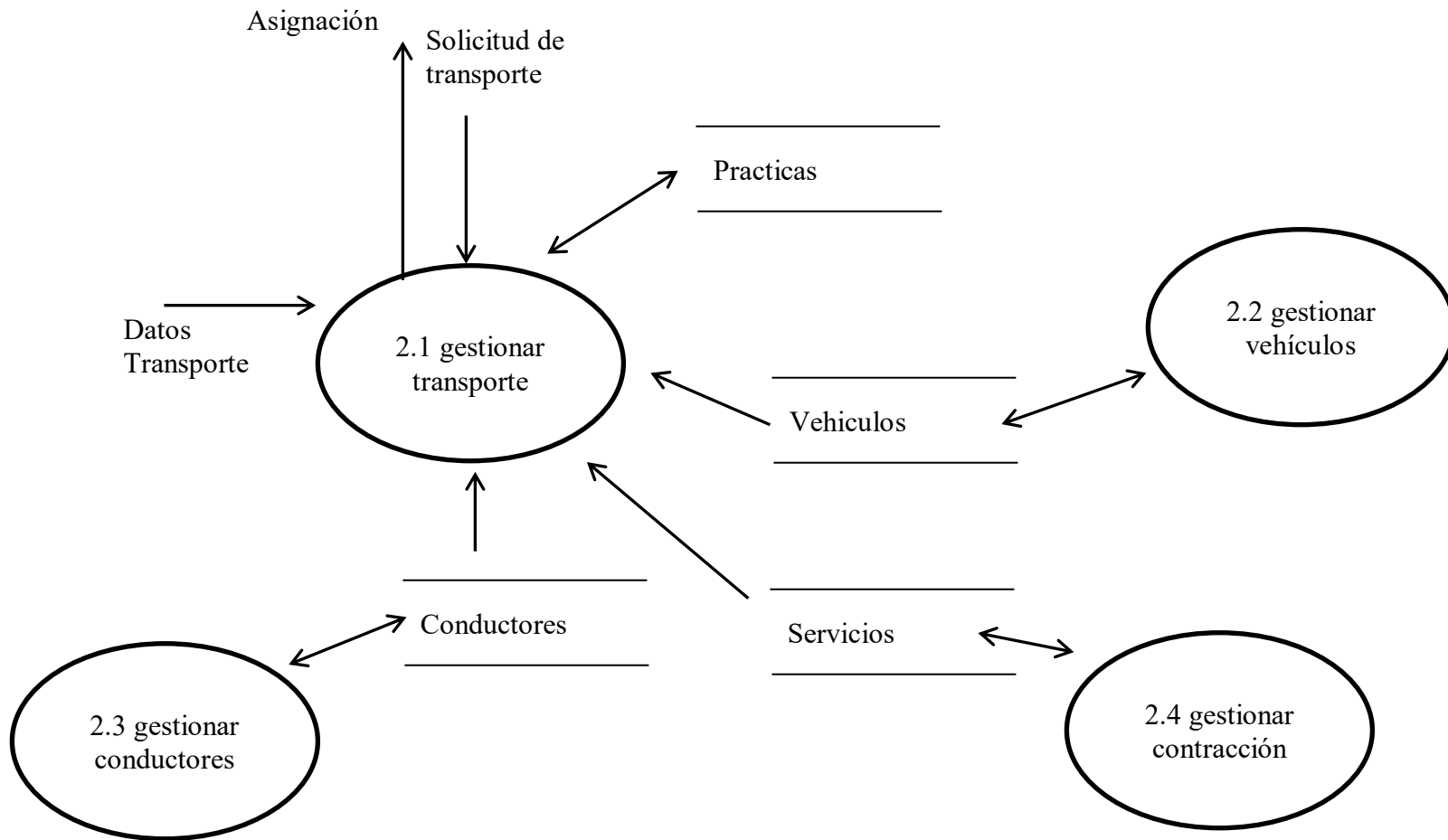
5.3.1.3 Diagrama 1: gestionar práctica.

Figura 17. Gestionar práctica.



5.3.1.4 Diagrama 2: gestionar logística

Figura 18. Diagrama 2: gestionar logística.



La figura 18 muestra los subprocesos que intervienen dentro del proceso gestionar logística. Se nota los almacenes que están relacionados con la gestión que el proceso debe llevar a cabo. Los flujos de datos correspondientes que ejecutan acciones de consulta, actualización o dialogo (el cual efectúa acciones de consulta y actualizaciones a la vez). Muestra el diagrama de la figura 18, que al momento de gestionar los recursos logísticos se ejecutan modificaciones al almacén de prácticas; que se hace una consulta sobre el almacén de vehículos para ver la disponibilidad del transporte. Lo mismo se hace con el almacén de conductores. Se hace una consulta al almacén de servicios buscando a través de qué tipo de servicio se asigna el transporte.

Los subprocesos que interviene en este nivel del aplicativo son: gestionar transporte, gestionar vehículos, gestionar contratación, y gestionar conductores. Es de notar, que cada subproceso se puede seguir dividiendo en más niveles, para entrar más en detalle de las actividades que se realizan dentro de él.

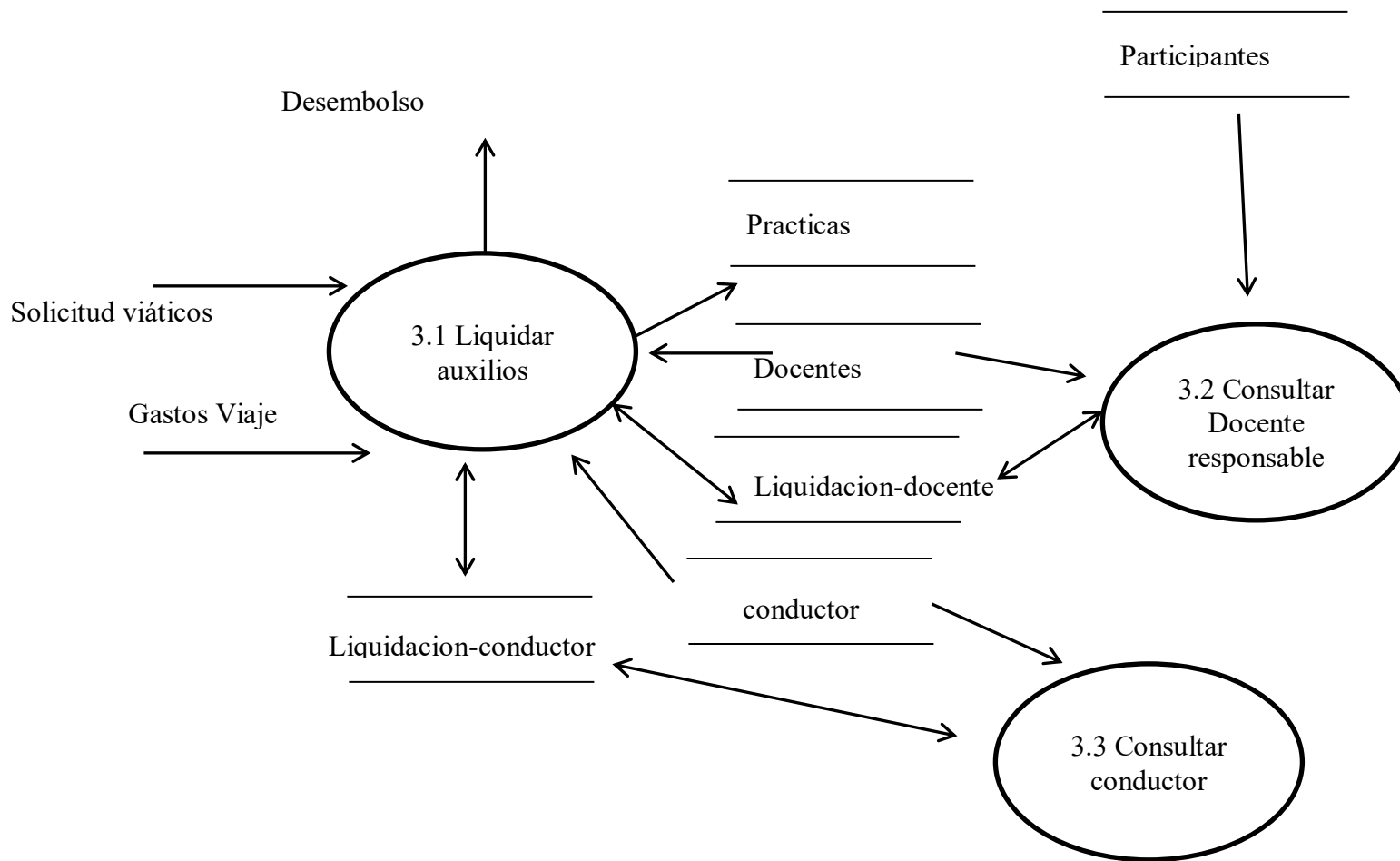
La figura 19 muestra los subprocesos del proceso gestionar liquidación. Los cuales son: liquidar auxilios, consultar docente responsable y consultar conductor. Cada subproceso interviene en los respectivos almacenes de datos, al momento de liquidar los recursos financieros de la práctica se realiza un flujo de dialogo entre el subproceso liquidar auxilios y el almacén práctica. Donde se consulta que la práctica este o no liquidada, para poder afectar los almacenes de datos liquidación-conductor y liquidación-docente. El proceso gestionar liquidación arroja como resultado el desembolso de los auxilios mediante los formatos de pago correspondientes.

La figura 20 muestra el proceso gestionar recurso, que se compone de los subprocesos: crear recurso y asignar recurso. Estos intervienen en un flujo de dialogo con los almacenes de datos recursos y prácticas. Establece una consulta al almacén de recursos, en búsqueda del recurso solicitado para así decidir su creación o actualización. Lo cual conlleva a una actualización en el almacén de prácticas, en donde resulta el recurso asignado.

La técnica top/down busca subdividir el problema con el fin que se pueda modular su solución, poder identificar que actividades se llevan a cabo en cada proceso y cada nivel establecido. Y así tener una visión más detallada del sistema desde su nivel más superior hasta el inferior.

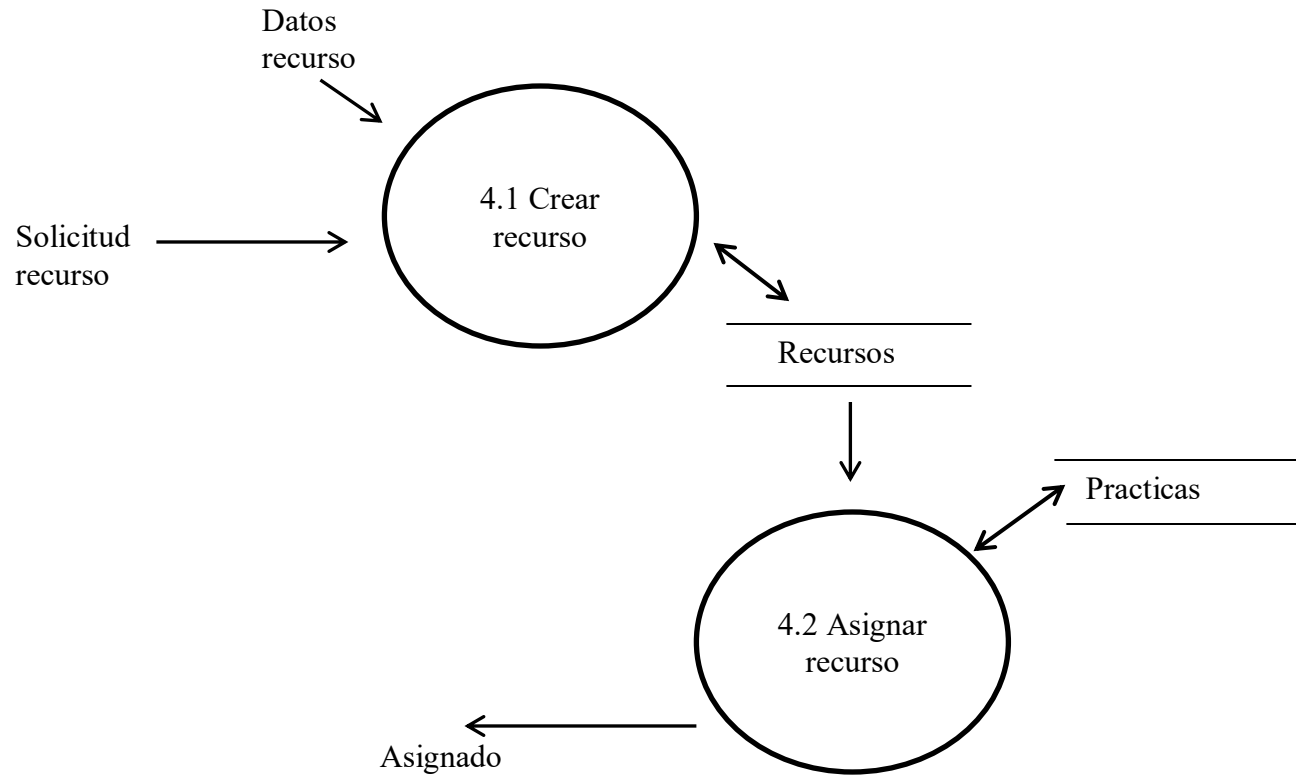
5.3.1.5 Diagrama 3 gestionar liquidación.

Figura 19. Diagrama 3: Gestionar liquidación.



5.3.1.6 Diagrama 4 gestionar recursos

Figura 20. Diagrama 4: Gestionar Recursos.



5.3.2 Casos de uso. Es utilizado para visualizar el comportamiento del sistema, una parte de él o de una sola clase. De forma que se pueda conocer cómo responde determinada parte del sistema. El diagrama de uso es muy útil para definir como debe ser el comportamiento de una parte del sistema, debido a que solo especifica cómo debe comportarse y no como están implementadas las parte que define. Por ello es un buen sistema de documentar partes del código que deban ser reutilizables por futuros desarrolladores del sistema de prácticas de campo.

5.3.2.1 Diagramas de casos de uso. A continuación la ilustración de los diferentes diagramas de casos de uso, según los actores del sistema. Los diagramas de casos de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto los casos de uso determinan los requisitos funcionales del sistema, es decir, representan las funciones que un sistema puede ejecutar. Su ventaja principal es la facilidad para interpretarlos, lo que hace que sean especialmente útiles en la comunicación con el usuario.

Figura 21. Diagrama casos de uso para el usuario del departamento académico.

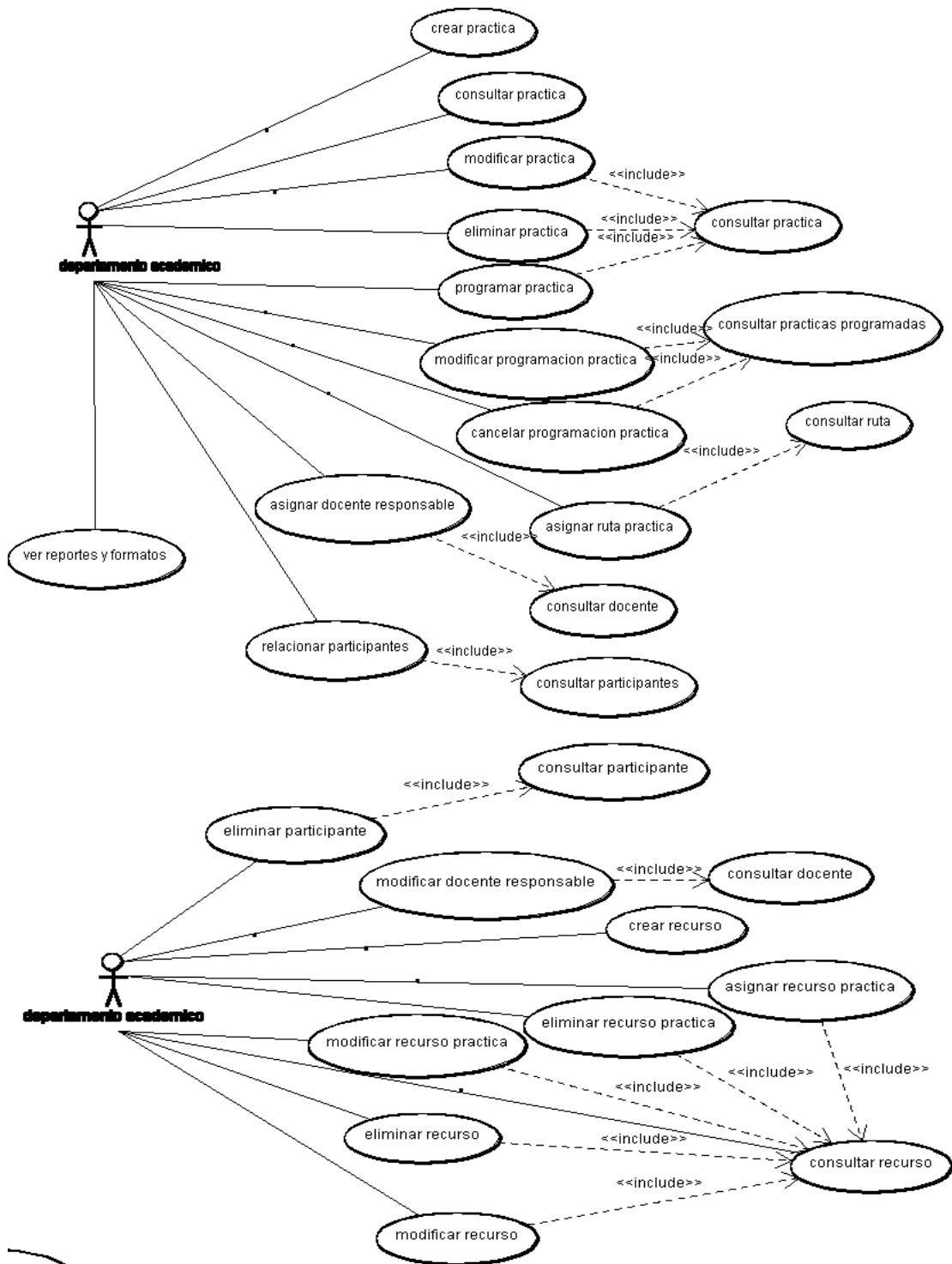


Figura 22. Diagrama casos de uso para el usuario logística.

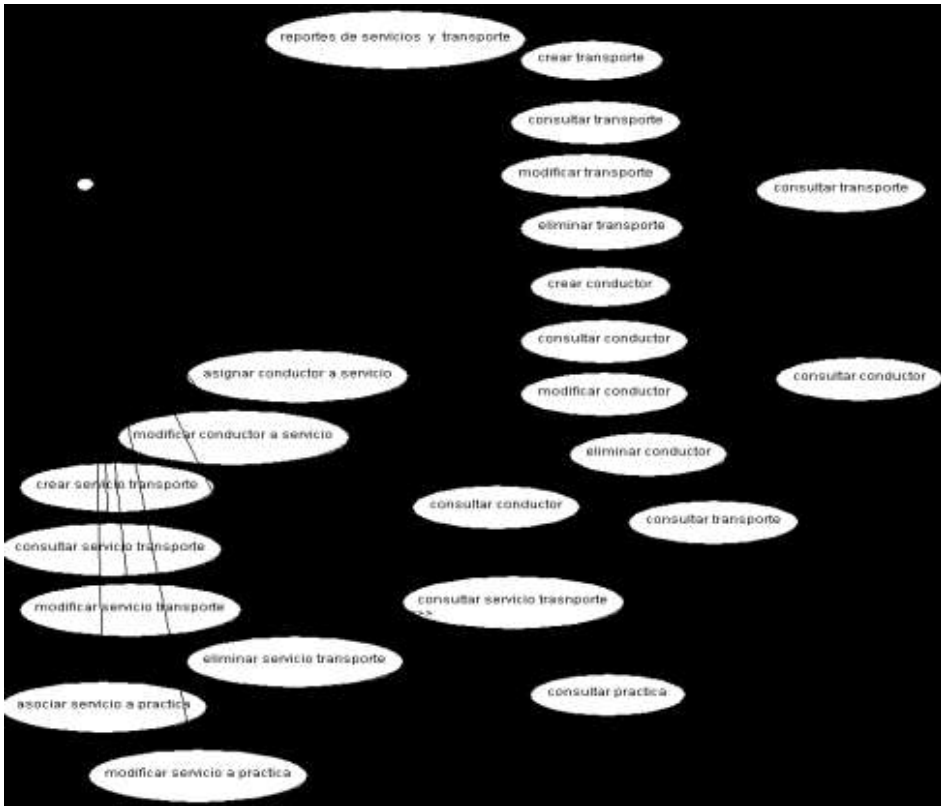


Figura 23. Diagrama casos de uso para el usuario financiera.

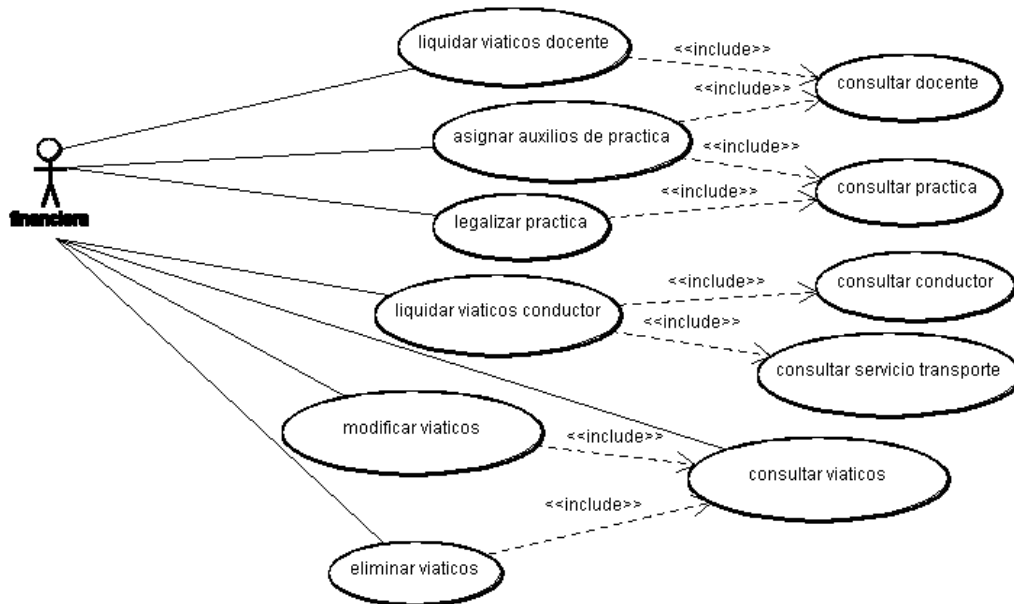
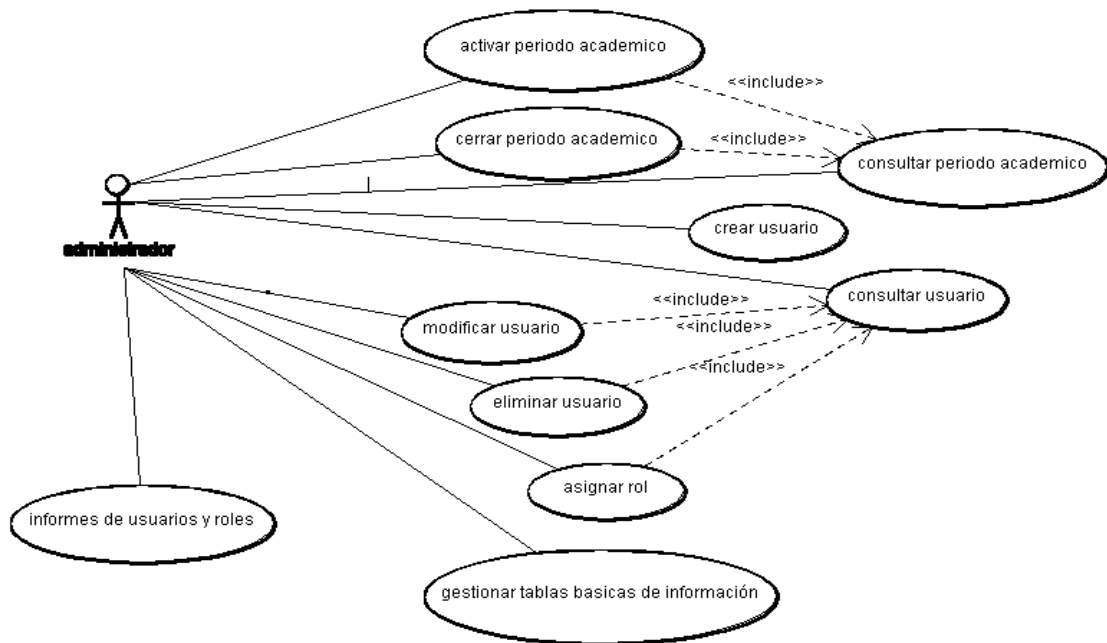


Figura 24. Diagrama casos de uso para el usuario Administrador.



5.4 ARQUITECTURA DE PROGRAMACIÓN APLICADA AL DESARROLLO DEL SOFTWARE DE PRACTICA DE CAMPO

Las aplicaciones de J2EE pueden empaquetarse para su despliegue y distribución en tres formatos: archivos Jar (Java Archive), archivos War (Web Archive) o archivos Ear (Enterprise Archive).

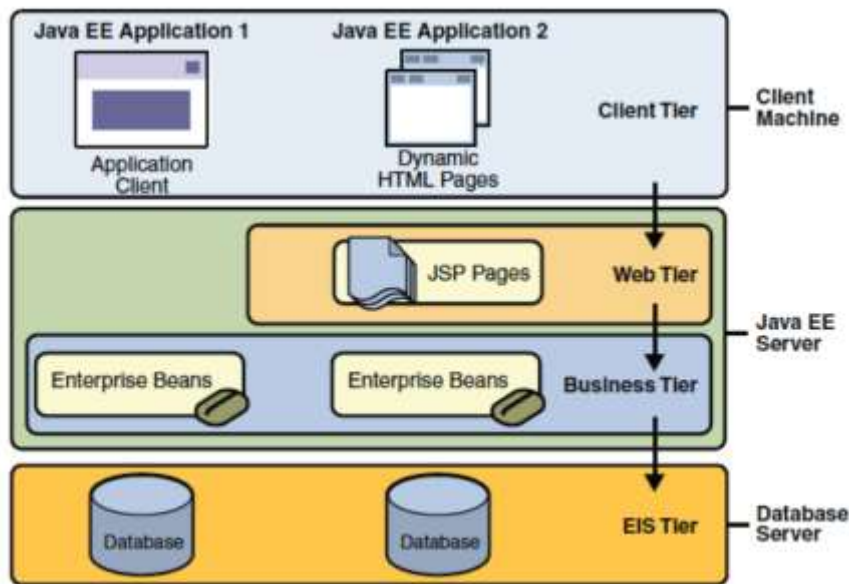
En esencia, los tres formatos son archivos ZIP con la extensión cambiada. Los tres contienen archivos de clases Java compilados (.class), pueden contener archivos fuentes Java (.java) y de otro tipo, organizados en una estructura de carpetas. El objetivo de estos archivos es el despliegue eficiente de las aplicaciones Java junto con los recursos que necesitan para su ejecución.

El modelo de aplicación JEE permite definir aplicaciones con arquitecturas de N-capas. El modelo considera dos elementos principales:

- Negocio y presentación.
- Servicios.

La figura 25, ilustra el modelo de aplicación JEE.

Figura 25. Modelo aplicación JEE⁴⁷.



Básicamente, el modelo consta de varias capas: nivel del cliente (clientes Web, Applets), nivel web (JSP, servlets), nivel de negocio (sesiones, beans, entidades, mensajes) y el nivel de datos (RDBMS, Ficheros, etc.).

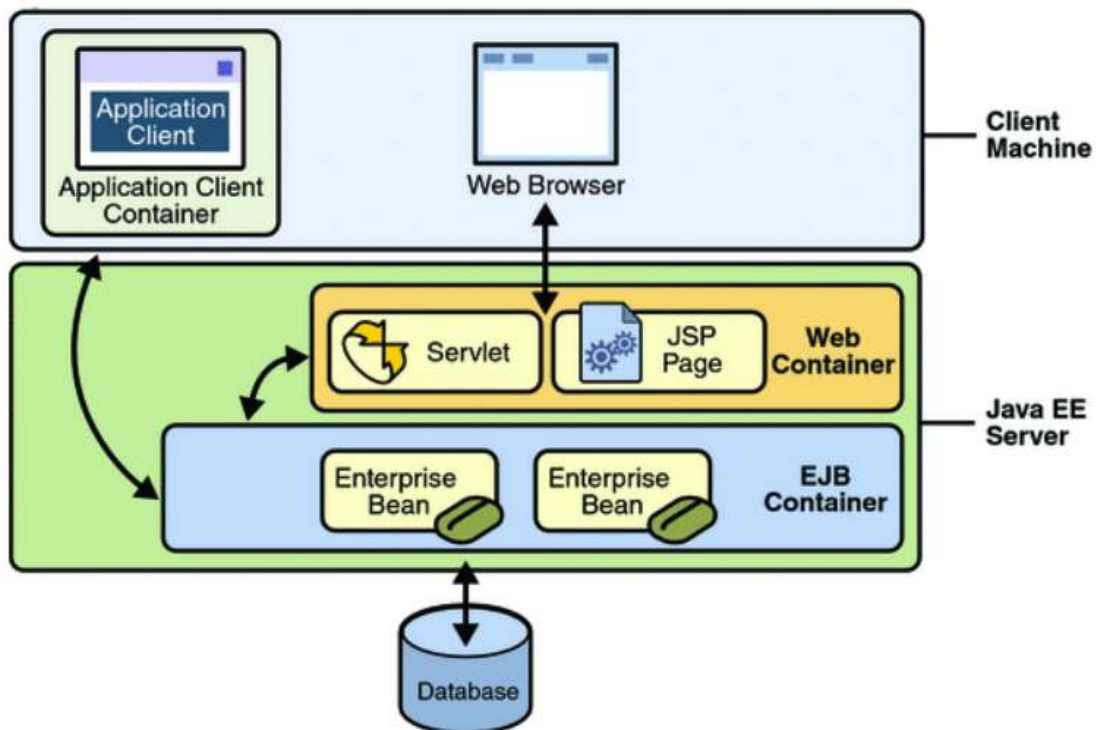
En la arquitectura JEE, se definen componentes. Un componente es una unidad de software auto-contenida, que ensamblada una aplicación JEE con sus clases y archivos. Los componentes son ejecutados y manejados por un contenedor JEE. Pueden comunicarse con otros componentes. La especificación JEE define que:

⁴⁷ Consultado el día 5 de Abril de 2013 de <http://docs.oracle.com/javaee/5/tutorial/doc/geysj.html>

- Aplicaciones cliente y Applets son componentes que se ejecutan del lado cliente
- Servlets, JSFs y JSP son componentes Web que se ejecutan en el servidor.
- Enterprise JavaBeans (EJBs) son componentes de negocio que se ejecutan en el servidor.

La figura 26 ilustra los componentes JEE.

Figura 26. Componentes JEE⁴⁸.



5.4.1 Archivos JAR. Es la mínima unidad para empaquetar una aplicación Java. Los elementos componentes en un archivo Jar pueden descargarse en una sola

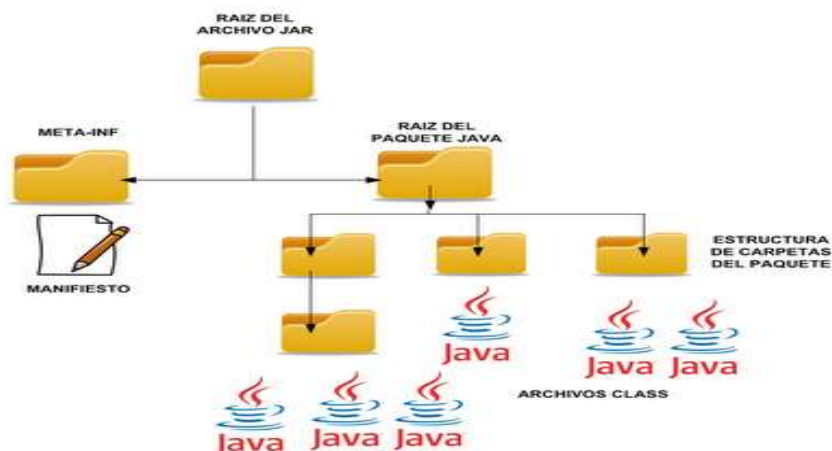
⁴⁸ Consultado el día 5 de Abril de 2013 de <http://docs.oracle.com/javaee/5/tutorial/doc/geysj.html>

petición del entorno de ejecución, siendo esto más eficiente que la descarga de muchos archivos de clases no comprimidos.

El Jar puede contener en la carpeta META-INF un archivo texto denominado MANIFEST.MF o manifiesto que contiene información de cómo utilizar el Jar. Por ejemplo, un manifiesto puede contener la ruta a otras clases (CLASSPATH) o información de firma digital. Por razones de seguridad a veces es conveniente que un Jar sea firmado digitalmente, lo cual previene que su contenido sea cambiado de manera maliciosa. El proceso consiste en obtener las sumas de chequeo (checksum) de cada uno los archivos del Jar y firmarlas en el manifiesto.

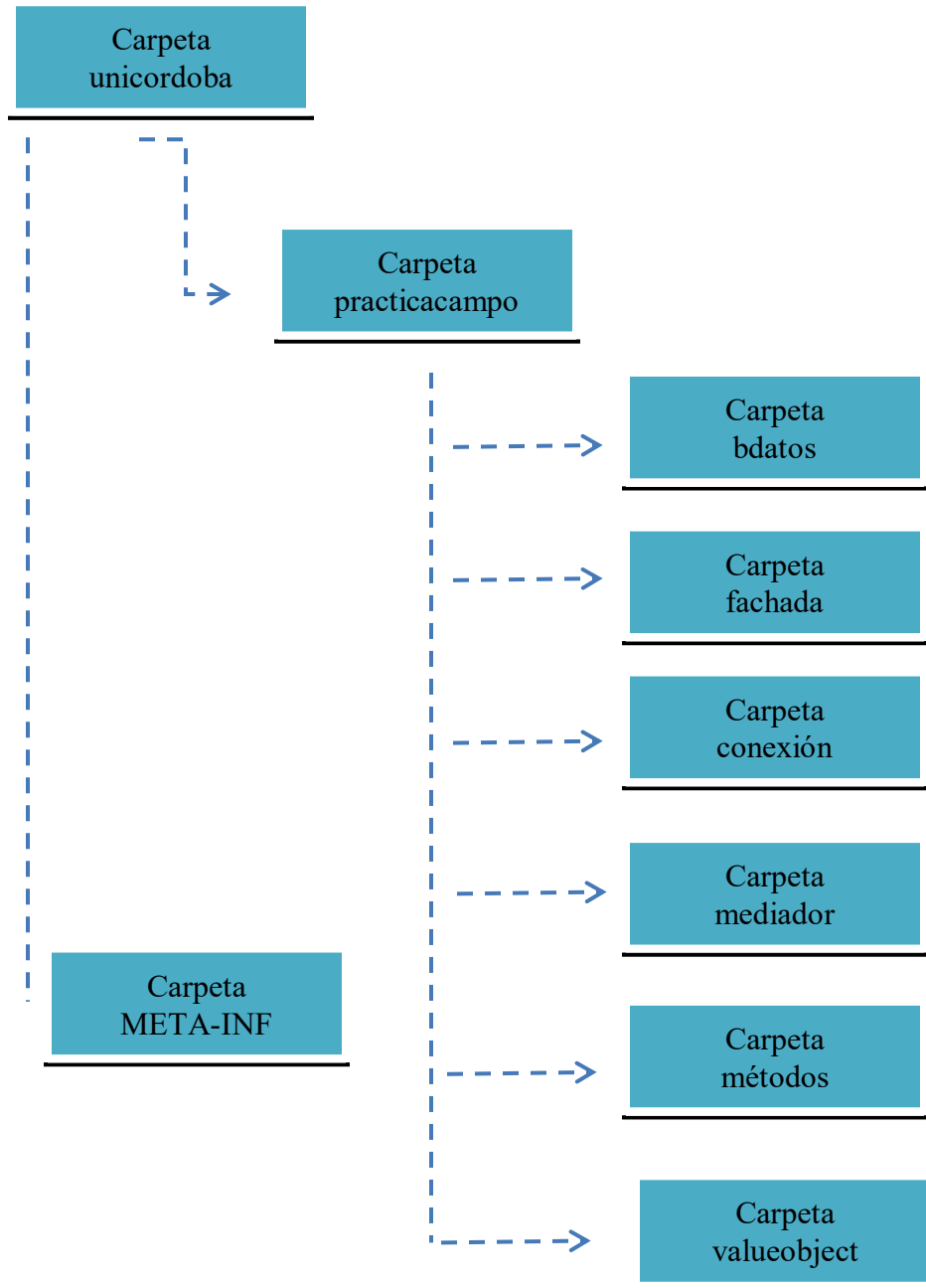
La máquina virtual de java en el momento en que se ejecuta el Jar, puede rechazar los archivos de clase cuya suma de chequeo no coincida con la que esta especificada en el manifiesto del Jar. Básicamente el archivo Jar contiene dos carpetas: una carpeta META-INF que puede contener el manifiesto y otra carpeta que es la raíz del paquete Java que estamos encapsulando. Si nuestro paquete Java es por ejemplo unicordoba.practicadecampo.bdatos, en el Jar tendremos la carpeta unicordoba, dentro la carpeta practicadecampo, dentro la carpeta bdatos y por último las clases correspondientes a los archivos .java que tenemos en el proyecto.

Figura 27. Estructura fichero JAR.



5.4.2 Estructura JAR del sistema de prácticas de campo. Implementa un sistema de empaquetamiento sencillo y en formato ZIP, donde almacena el conjunto de clases que dispone la aplicación.

Figura 28. practicacampo.jar



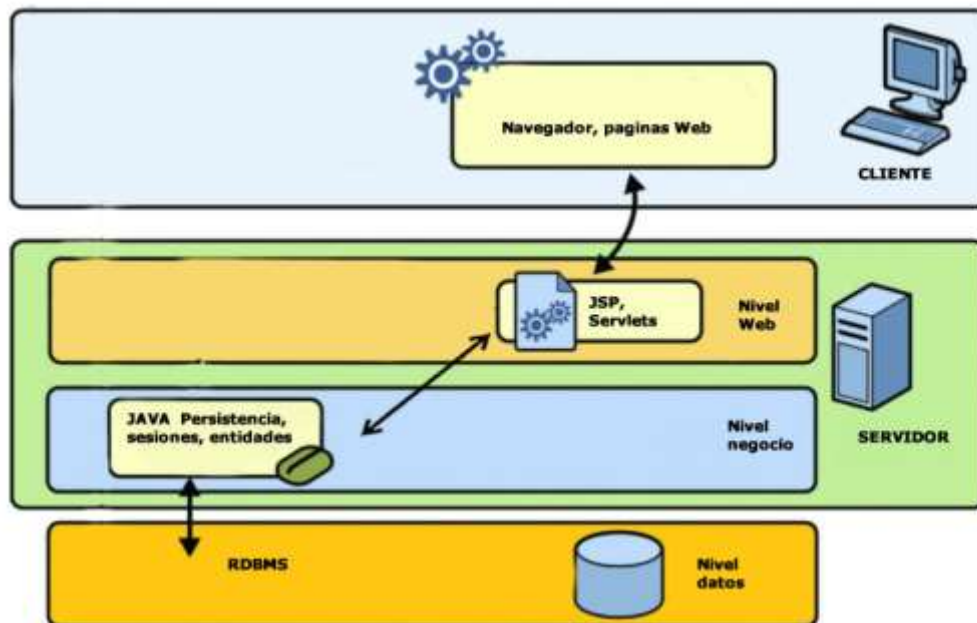
La carpeta bdatos contiene las clases para el acceso a los datos que se encuentran almacenados en el RDBMS.

La carpeta fachada contiene las clases que se comunican con el nivel cliente de la aplicación.

La carpeta mediador contiene las clases del nivel de negocio de la aplicación y se comunican con la capa de datos. La carpeta valueobject contiene la persistencia de datos. La carpeta métodos contiene clases de apoyo para el tratamiento de los datos. La carpeta conexión contiene las clases que se encargan del enlace hacia el motor de bases de datos.

5.4.3 Componentes JEE del software de prácticas de campo. La aplicación implementa Servlets, y JSP, que son componentes Web que se ejecutan en el servidor.

Figura 29. Componentes JEE prácticas de campo.



El nivel cliente en la aplicación de prácticas es accedido por clientes web. A nivel de servidor se encuentran dos capas: una que es el nivel web donde se interpretan las JSP y el nivel de negocio donde se ejecutan las entidades asociadas a los paquetes JAR.

A nivel de datos se encuentra el manejador de la gestión de datos como es Postgresql.

5.5 PATRON DE PROGRAMACION MVC

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de desarrollo de software que se basa en apartar los datos, la interfaz del usuario y la lógica interna. Es mayormente usado en aplicaciones web, dónde la vista es la página HTML⁴⁹, el modelo es el sistema de gestión de base de datos y la lógica interna, y el controlador es el responsable de recibir los eventos y darles respuesta.

El paradigma MVC consiste en dividir las aplicaciones en tres partes:

- **Modelo:** Es la representación de la información en el sistema. Trabaja junto a la vista para mostrar la información al usuario y es accedido por el controlador para añadir, eliminar, consultar o actualizar datos.
- **Vista:** Es la que presenta al modelo en un formato adecuado para que el usuario pueda interactuar con él, casi siempre es la interfaz de usuario.

⁴⁹ siglas de HyperText Markup Language, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web que se utiliza para describir y traducir la estructura y la información en forma de texto.

- **Controlador:** Es el elemento más abstracto. Recibe, trata y responde los eventos enviados por el usuario o por la propia aplicación. Interactúa tanto con el modelo como con la vista.

El flujo de control que utiliza el modelo MVC es el siguiente:

- El usuario interactúa con la interfaz de alguna manera ej. Presionando un botón, un enlace, etc.
- El controlador recibe por parte de los objetos de la interfaz vista la notificación de la acción solicitada por el usuario
- El controlador accede al modelo, posiblemente actualizando los datos enviados por el usuario.
- El controlador delega a los objetos de la vista la tarea de desplegar la interfaz de usuario.
- La vista usa el modelo para generar la interfaz apropiada para el usuario donde se refleja los cambios en el modelo.
- En algunas implementaciones la vista no tiene acceso directo al modelo, dejando que el controlador envíe los datos del modelo a la vista.
- La interfaz espera por nuevas interacciones de usuario para iniciar nuevamente el ciclo.

El modelo MVC ofrece la separación de capas como presentación, lógica de negocio, acceso a datos que es fundamental para el desarrollo de arquitecturas consistentes, reutilizables y más fácilmente mantenerles, lo que al final resulta en

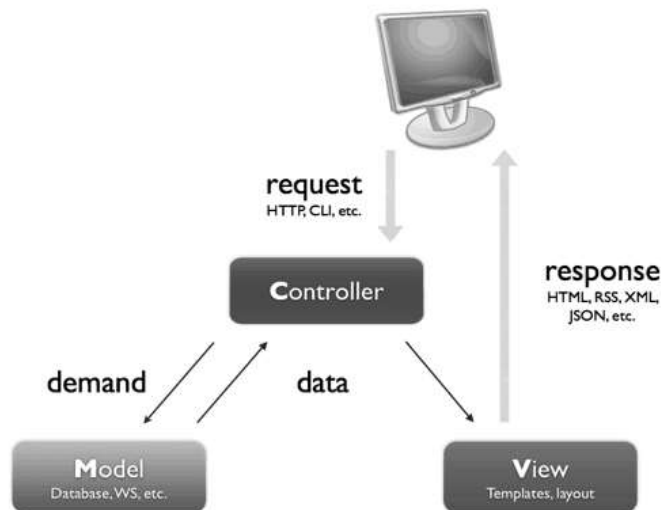
un ahorro de tiempo para ajustes de desarrollo en posteriores versiones de la aplicación .

Al existir la separación de vistas, controladores y modelos es más sencillo realizar labores de mejora como:

- Agregar nuevas vistas.
- Agregar nuevas formas de recolectar las órdenes del usuario (interpretar sus modelos mentales).
- Modificar los objetos de negocios bien sea para mejorar el performance o para migrar a otra tecnología.
- Las labores de mantenimiento también se simplifican y se reduce el tiempo necesario para ellas. Las correcciones solo se deben hacer en un solo lugar y no en varios como sucedería si tuviésemos una mezcla de presentación e implementación de la lógica del negocio.

Las vistas también son susceptibles de modificación sin necesidad de provocar que todo el sistema se paralice. Adicionalmente el patrón MVC propende a la especialización de cada rol del equipo, por tanto en cada liberación de una nueva versión se verán los resultados.

Figura 30. Patrón MVC⁵⁰



Las aplicaciones basadas en esta arquitectura emplean esencialmente el patrón Model-View-Controller (MVC). Lo que esto significa fundamentalmente es que los datos (el modelo) son independientes respecto de la presentación de la información (la vista). En una posición intermedia se encuentra la lógica de aplicación empresa (el controlador) que controla el flujo de información. De este modo, una aplicación es diseñada a partir de estos tres componentes funcionales (modelo, vista y controlador) interactuando entre sí.⁵¹

5.6 DEFINICIÓN DE LA INTERFAZ GRÁFICA DEL SOFTWARE PRÁCTICAS.

La Web es un sistema de información basado en red y en protocolo de hipertexto (HTTP), ofreciendo información de manera estática. En la actualidad las

⁵⁰ Obtenida el 10 de noviembre de 2012, de http://www.librosweb.es/jobeeet/capitulo4/la_arquitectura_mvc.html.

⁵¹ S.Allamaraju. (2004). *Programación Java Server con J2EE*. (1.3a ed.). Madrid: Anaya multimedia.

aplicaciones web son cada vez más sofisticadas y requieren de una tecnología avanzada para presentar la información dinámicamente. La aplicación de prácticas en su desarrollo de la interfaces de usuario utiliza tecnología HTML con código embebido JSP.

Las páginas JSP es una solución que permite la gestión de contenido dinámico y brinda la construcción de aplicaciones basadas en Web que trabajan con multitud de tecnologías, como servidores Web, navegadores Web, servidores de aplicación y otras herramientas de desarrollo. Las páginas JSP son archivos de texto con extensión .jsp que contienen etiquetas HTML, junto con código Java embebido, que permite el acceso de la página a datos desde ese código Java ejecutado en el servidor. Cuando se solicita una página JSP, la parte HTML se procesa en el cliente, sin embargo, el código Java se ejecuta en el momento de recibir la petición y el contenido dinámico generado por ese código se inserta en la página antes de devolverla al usuario. Esto proporciona una separación entre la parte de presentación HTML de la página y la parte de lógica de programación incluida en el código Java

HTML (HyperText Markup Language) hace referencia al lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web que se utiliza para describir y traducir la estructura y la información en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

El software de práctica de campo utiliza tecnología HTML con tecnología JavaScript para afectar el comportamiento de los objetos y apariencias de las interfaces. Implementa código JSP para interactuar con las clases y manipulación de datos que se ejecuta en el contenedor JEE.

6. CONCLUSIONES

La realización de las actividades curriculares fuera del aula como son las prácticas de campo o salidas extramurales, requieren ser reglamentadas para que se lleven a cabo de manera correcta. Los lineamientos que se deben plantear para la ejecución de las prácticas deben abarcar planeación, evaluación, responsabilidades, compromisos, recursos logísticos, autorizaciones, seguridad y prevención. Al respecto la Universidad de Córdoba, mantiene una reglamentación que está acorde con otras importantes universidades del país y del exterior, estableciendo políticas y procedimientos para las prácticas de campo.

Algunas reglamentaciones de otras universidades se tuvieron en cuenta para mejorar aún más lo existente en el procedimiento que establece la Universidad de Córdoba, como por ejemplo:

- Prohibiciones, responsabilidades y obligaciones para todos los participantes de la práctica.
- Cumplimiento de reglamentos de las entidades o sitios que visiten y limitaciones que tenga el área de reserva, centro de investigación o institución que administra el espacio que se visita.
- Restricción de las salidas de campo a áreas con problemas de orden público.
- Establecer el uso de medicamentos personales, en caso que requiera.
- Establecer causales de cancelación de la práctica

Es importante abarcar todas las situaciones, presentes en el desarrollo de una práctica extramural, en las directrices emitidas por la Institución. Omitir lineamientos dentro de las directrices estipula una mala interpretación de las normas, deberes y objetivos de la práctica por parte de los participantes.

Teniendo claro todos los lineamientos es determinante llevarlos a una herramienta tecnológica que permita tener un mejor control sobre las acciones (creación, asignación de recursos, diligenciamiento de formatos, liquidación) que deben realizarse para que la ejecución de la práctica cuente con los recursos necesarios para su desarrollo. Y su vez se cumpla con el procedimiento establecido por la Institución. Las pautas más relevantes sobre las cuales el software ejecuta control son:

- Establecimiento de un procedimiento a seguir.
- Asignación de responsables de la gestión académico-administrativa de la práctica.
- Definir quiénes pueden participar.
- Gestionar logística y liquidación (transporte, viáticos, auxilios, costos).

El software de gestión de prácticas establece un acceso descentralizado a la información generada por la gestión de las mismas. Además permite llevar un inventario de las prácticas ejecutadas durante un periodo académico y establece una gestión integrada con los sistemas de información académicos institucionales, lo cual permite un manejo sin redundancia de información. Al estar conectado a los sistemas que manejan la información académica ofrece unas ventajas al

proceso de gestión de prácticas de campo como es la comprobación de que los estudiantes si estén activos y matriculados en las asignaturas que requieren práctica. La validación del docente responsable, que esté tenga una vinculación vigente con la institución. Estos aspectos son importantes a la hora de establecer uno de los lineamientos propuestos como es las restricciones sobre quienes pueden participar en la práctica. Poder establecer en los formatos que se diligencian de las prácticas como son las responsabilidades y obligaciones que deben tener en cuenta los participantes son puntos importantes en las mejoras propuestas para el procedimiento que se lleva a cabo en la Universidad de Córdoba y que actualmente no se citan en ningún documento previo a la realización de la práctica.

Actualmente, hacer la gestión de la práctica de campo en la Universidad de Córdoba no involucra una integridad con el sistema académico. Lo cual retrasa, hace lento el proceso, no se hace control sobre los participantes y de igual forma no establece verificación de los docentes responsables en cuanto a su vinculación laboral. De todo lo anterior, se puede determinar que la gestión actual no puede garantizar quienes pueden participar de la práctica. Ni tampoco verificar el estado académico del estudiante (matriculado) con respecto a la asignatura relacionada a la práctica.

El estudio de las herramientas tecnológicas de software libres adecuadas al desarrollo del proyecto, se apoyó en el análisis y descripción de las características representativas que presentan cada una de las soluciones Open Source más populares y usadas en la actualidad por la comunidad para la implementación de soluciones orientadas a la Web. A partir del análisis establecido en este documento como por ejemplo comparaciones de tecnologías y consultas a índices como el TIOBE, se determina el lenguaje de programación orientado a la Web a implementar. En este caso JSP, el cual es escrito en JAVA y permite una integridad con los módulos de J2EE.

Es una ventaja usar JAVA respecto a otras tecnologías Open Source porque se encuentra rodeado de una gran comunidad que trabaja alrededor de él. Lo cual deduce un soporte continuo de las librerías que se utilizan hoy en día para el desarrollo de aplicación Web. La diversidad de Framework de desarrollo que se ofrece hoy en día alrededor JAVA permite integrar desarrollos ya existentes con otro tipo de implementaciones.

Además el uso de un contenedor de JSP como Apache-Tomcat se determina debido a su administración simple y soportada. Es un producto que mantiene preferencia sobre otros debido a su constante soporte definido por la Fundación de Software Apache. Es un servidor HTTP apto para JAVA, el cual puede ejecutar programas especiales de JAVA conocidos como Java Servlet y Java Server Pages (JSP). Además, es un proyecto de código abierto que se puede integrar con el servidor HTTP Apache, el cual es bastante popular y usado hoy en día para la implementación de sitios web.

Al ser un software basado en estas herramientas de software libre anteriormente descritas, permite involucrar otras tecnologías Open Source en su desarrollo para obtener futuras versiones mejoradas del mismo.

Es un aplicativo que debido al uso de herramientas libres en su desarrollo, permite un ahorro en el costo de licencias (muy significativo a la hora de implementar soluciones de software), un mejor mantenimiento debido a su patrón desarrollo que separa la lógica de la vista y permite una escalabilidad permitiendo agregar más módulos. Está diseñado con la manera más simple de navegación como son los menús, permitiendo una mejor adaptación para personas que no están muy familiarizadas con el uso de aplicaciones Web. La simplicidad en las opciones de gestión es lo más llamativo, permitiendo al usuario un aprendizaje intuitivo en su uso.

BIBLIOGRAFIA

Peter Mularien. (2010). Spring Security 3. Birmingham : Packt Publishing Ltd.

SpringSource Community. (2012). [springsource.org](http://www.springsource.org). Revisada Octubre 17, 2012 de <http://www.springsource.org/spring-security>

S.Allamaraju. (2004). Programación Java Server con J2EE. (1.3a ed.). Madrid: Anaya multimedia.

Benjamin Aumaille. (2002). J2EE desarrollo de aplicaciones web. Paris: ENI.

Apache Tomcat community. (2012) tomcat.apache.org. Revisado Octubre 17, 2012 de <http://tomcat.apache.org/>.

PostgreSQL. (2012) The PostgreSQL Global Development Group. Revisado Octubre 17, 2012 de <http://www.postgresql.org/>

Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan. (2002) Fundamentos de bases de datos. (4ta ed). ESPAÑA: Mcgraw-Hill/Interamericana

C.J. Date.(2001). Introducción a los sistemas de bases de datos (7a ed.) Massachusetts. E.U.A: Addison Wesley Longman.

Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe.(2007). Fundamentos de sistemas de bases de datos. (5ta ed). Madrid:PEARSON EDUCACION S.A.

UNIVERSIDAD JAVERIANA. Consultado el día 18 de Diciembre de 2012 de <http://puj->

portal.javeriana.edu.co/portal/pls/portal/!PORTAL.wwpob_page.show?_docname=172051.PDF

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Consultado el día 17 de Diciembre de 2012 de http://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/component/docman/search_result?Itemid=124

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. Consultado el 15 de Diciembre de 2012 de www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Reglamento_de_practicas.pdf.

UNIVERSIDAD DE CORDOBA. Consultado el 10 de Octubre de 2012 de <http://docsigec.www3.unicordoba.edu.co/index.php?modulo=Consulta&accion=detalleDocumento&sistema=1&proceso=4&tipoDocumento=4&documento=44941>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. Consultado el 15 de Diciembre de 2012 de http://biologia.iztacala.unam.mx/anterior/profesores/reglamento_salidas_campo.pdf.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. Consultado el 15 de Diciembre de 2012 de <http://www.fisica.unam.mx/documentos/Lineamientos-practicas-de-campo-2012.pdf>.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. Consultado el 15 de Diciembre de 2012 de <http://www.politicas.unam.mx/consejo/pdfs/practicasdecampo/Instructivo%20Practicas%20de%20Campo.pdf>, <http://www.filos.unam.mx/nuevo-reglamento-de-practicas-de-campo/>

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA. Acuerdo No. 007 del 12 de Abril de 2005, del Consejo Académico. Consultado el 16 de Diciembre de 2012 de http://www.unicundi.edu.co/doc/practicas_acd/ACUERDO-007-12042005.pdf

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE BOGOTA. Acuerdo No. 25 de 2001 de Consejo de Sede Bogotá Consultado el día 16 de diciembre de 2012 de <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=48288>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE MANIZALES. Resolución No. 077 de 2007 del Consejo de Sede de Manizales. Consultado el día 16 de diciembre de 2012 de http://www.manizales.unal.edu.co/modules/unmanizales/descargas/res_C_de_S_077_de_2007.pdf

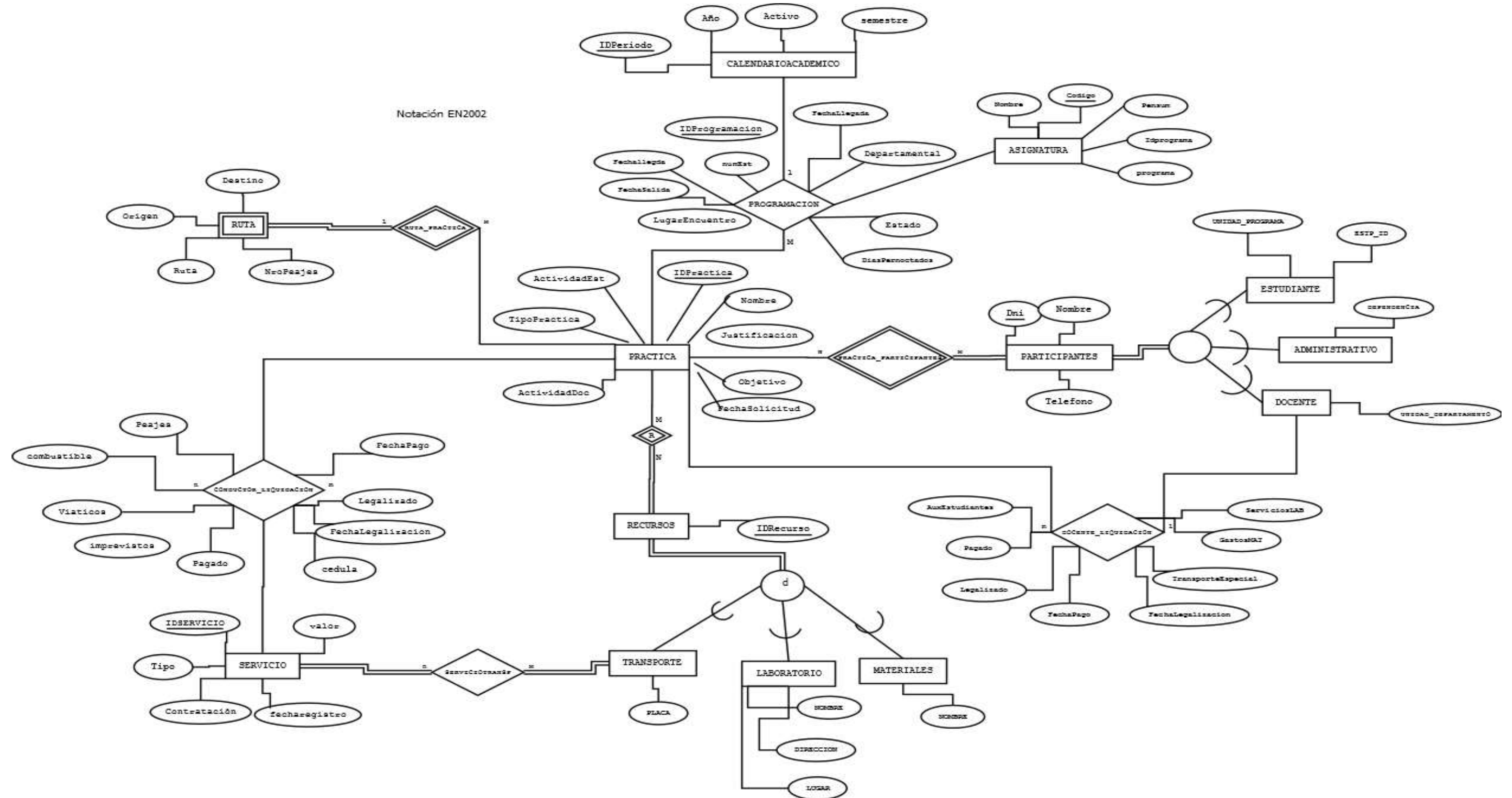
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. Consultado el día 17 de Diciembre de 2012 de http://www.udistrital.edu.co:8080/c/document_library/get_file?uuid=e631d451-bcf6-464e-8be9-424e808a1173&groupId=14204

UNIVERSIDAD DEL QUINDIO. Consultado el 15 de diciembre de 2012 de http://portal.uniquindio.edu.co/fac/basicas/documentos/biologia/reglamentos/reglam_salidas_campo.pdf
http://www.uniquindio.edu.co/uniquindio/facultades/educacion/Lic_Biologia/doc/REGLAMENTOSALIDASDECAMPO-febrero%202009.pdf

ANEXO A. MANUAL DEL SISTEMA

1. ARQUITECTURA DE DATOS

1.1 MODELO CONCEPTUAL DE DATOS (MODELO ENTIDAD RELACION)

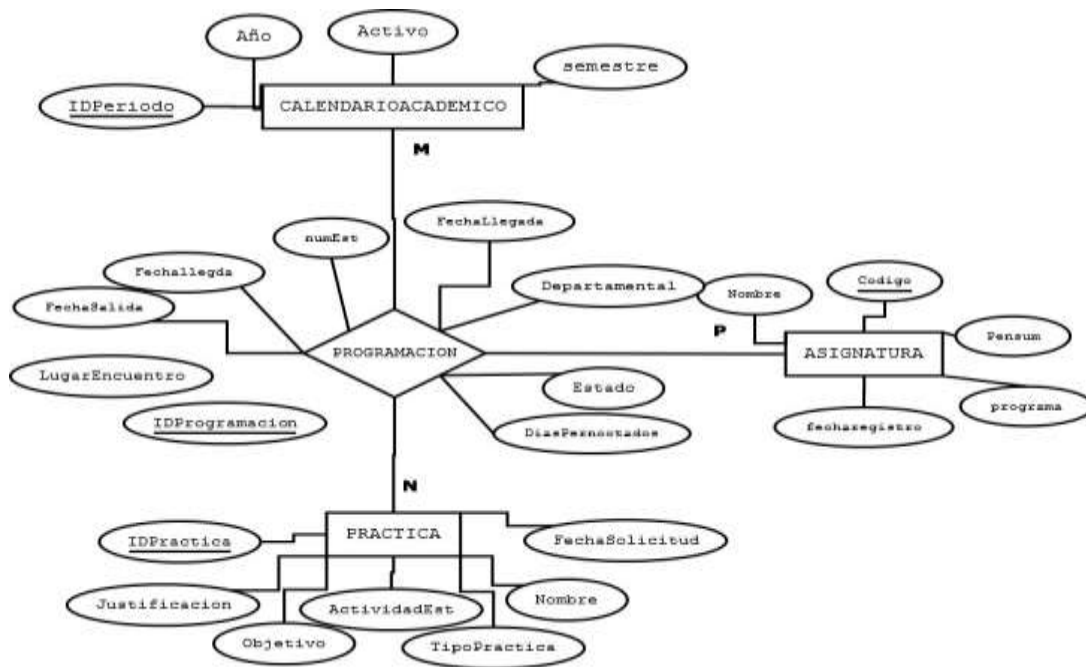


1.1.1 Información de las entidades y relaciones. Para un mejor análisis y comprensión el diagrama entidad – relación del sistema de prácticas de campo se ha descompuesto en sus respectivas relaciones entre entidades.

1.1.1.1 La relación PROGRAMACION. La relación que existe entre las entidades Calendario Académico, Práctica y Asignatura es terciaria, compuesta por tres entidades, las cual posee cardinalidades:

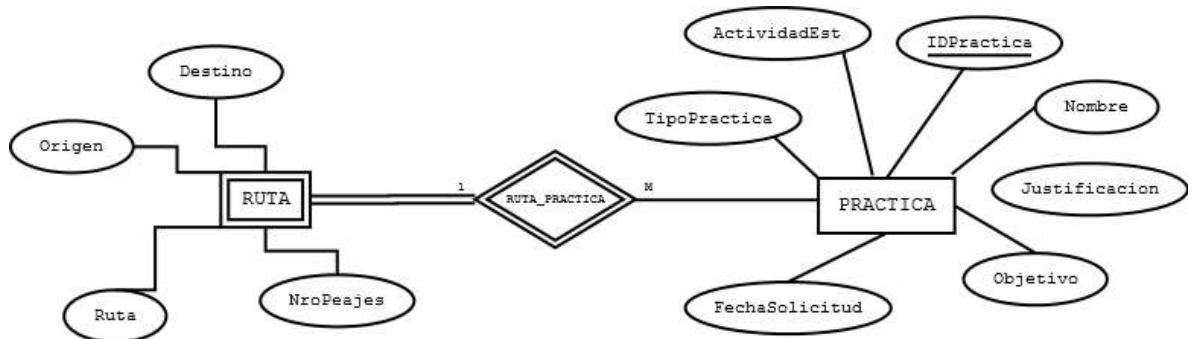
- Relación Práctica – Calendario Académico: esta relación tiene una cardinalidad muchos a muchos, es decir, una práctica puede estar relacionada en varios periodos académicos y un periodo académico tiene muchas prácticas realizadas.
- Relación Práctica – Asignatura: esta relación tiene una cardinalidad muchos a muchos, es decir, una asignatura está relacionada a muchas prácticas y una práctica puede estar relacionada a más de una asignatura.
- Relación Asignatura – Calendario académico: esta relación tiene un cardinalidad muchos a muchos, es decir, una asignatura puede estar vinculada a varios calendarios académicos y un calendario académico puede tener muchas asignaturas relacionadas.

Figura Relación Practica -- Calendario académico -- Asignatura



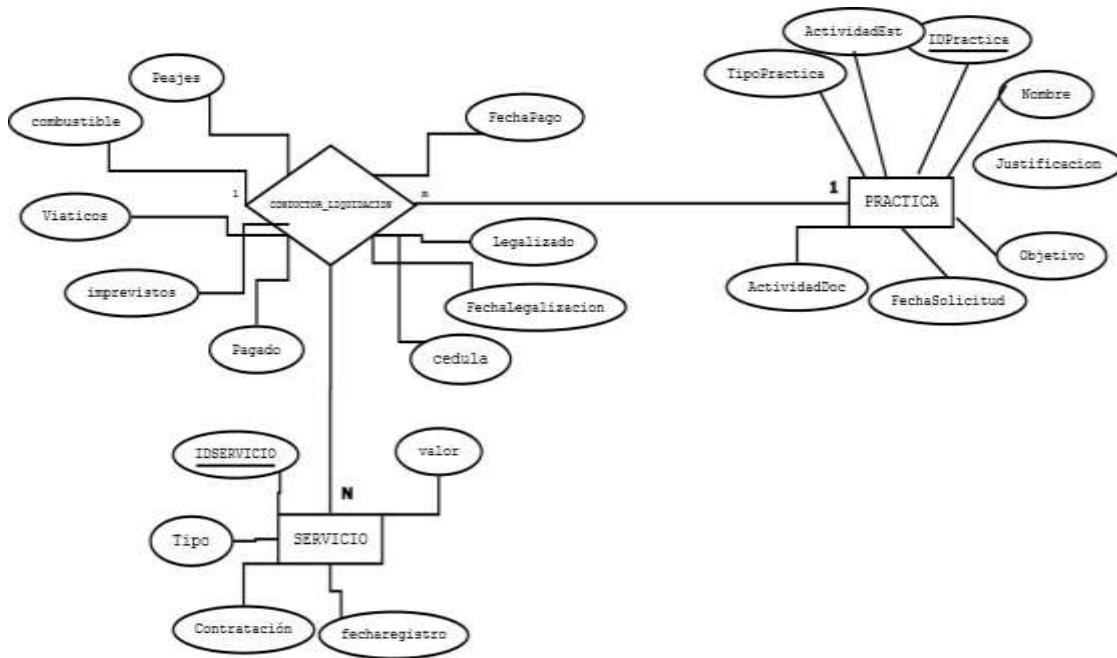
1.1.1.2 La relación Practica-Ruta. La relación que existe las entidades Ruta y Practica tiene cardinalidad uno a muchos, es decir, una ruta puede estar presente en muchas prácticas y una práctica tiene asociada una ruta.

Figura. Relación Practica-Ruta



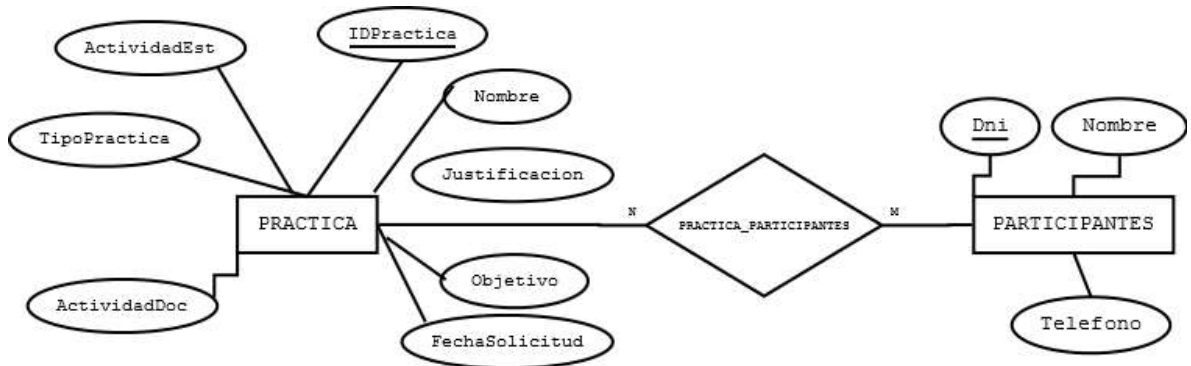
1.1.1.3 La relación Servicio – Práctica. La relación existe entre las entidades Práctica y Servicio tiene cardinalidad uno a muchos, es decir, una práctica puede tener varios servicios de transporte y un servicio está relacionado a una práctica.

Figura. Relación Servicio-Práctica.



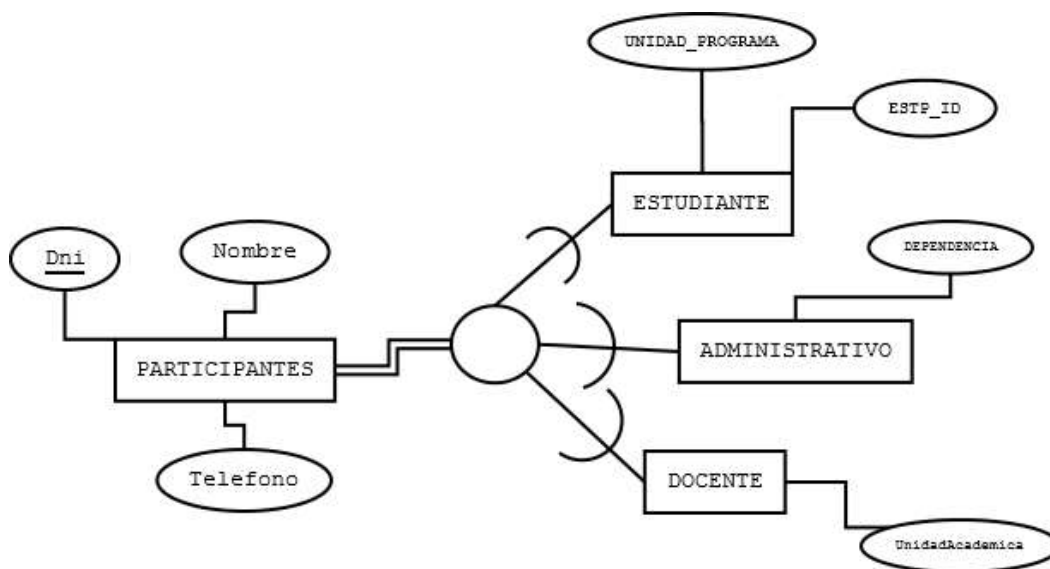
1.1.1.4 La relación Práctica – Participantes. La relación que existe entre las entidades Práctica y Participantes tiene cardinalidad muchos a muchos, es decir, una práctica tiene varios participantes relacionados y un participante puede estar en muchas prácticas.

Figura. Relación Práctica – Participantes.



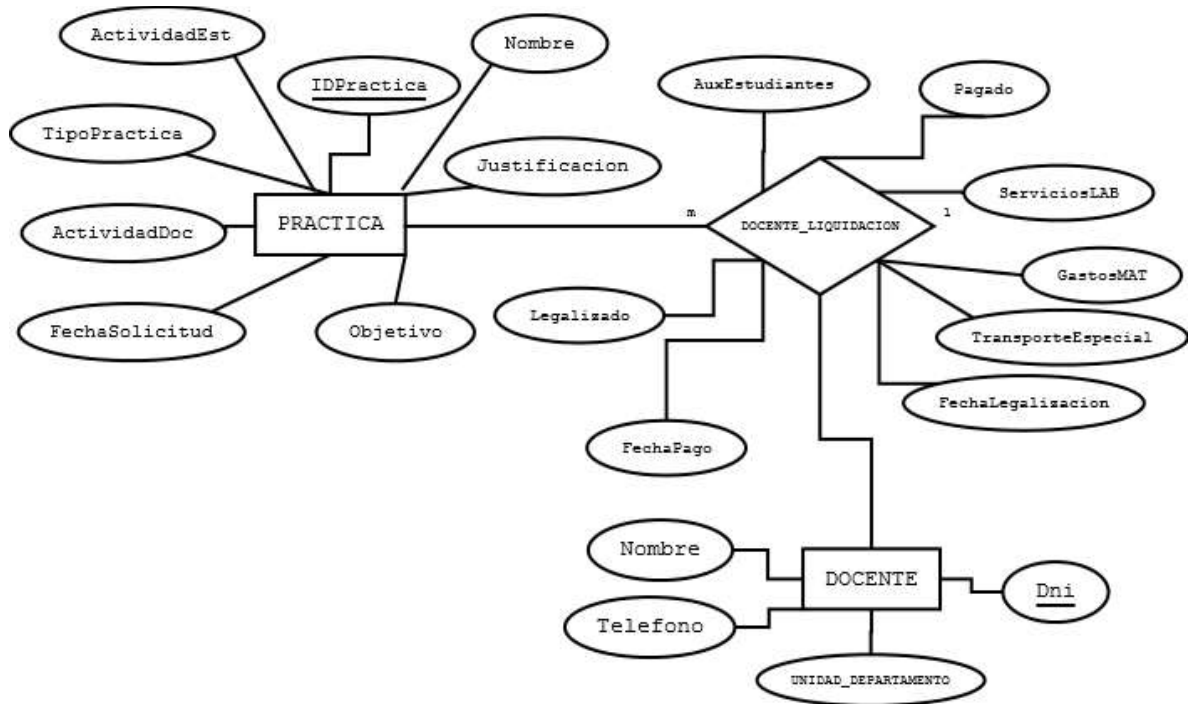
1.1.1.5 La relación Participantes súpertipo/subtipos. Es una relación que se establece entre el supertipo (Participantes) y los subtipos (Estudiante, Docente, Administrativo). Se denomina especialización en el modelo entidad –relación extendido. Donde un participante puede ser un estudiante o un docente o un administrativo pero no puede ser dos o más entidades a la vez.

Figura. Relación Participantes Supertipo/subtipos.



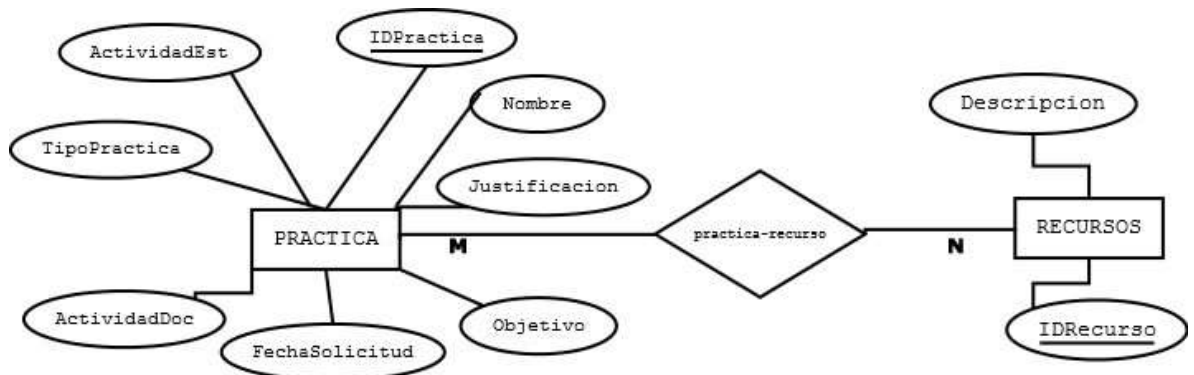
1.1.1.6 La relación Practica – Docente. Es una relación que tiene cardinalidad muchos a uno, es decir, que una práctica solo puede tener una relación con un docente responsable y un docente responsable de la práctica puede estar relacionado a varias prácticas.

Figura. Relación Práctica – Docente.



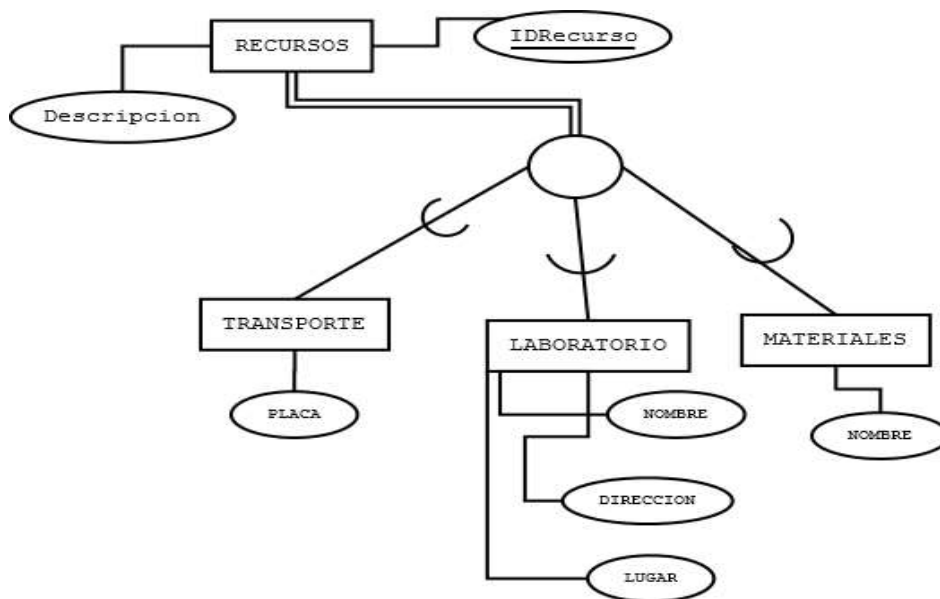
1.1.1.7 La relación Práctica – Recursos. Es una relación que tiene cardinalidad muchos a muchos, es decir, una práctica puede tener relacionados varios recursos y un recurso puede estar vinculado en varias prácticas.

Figura. Relación Práctica - Recursos



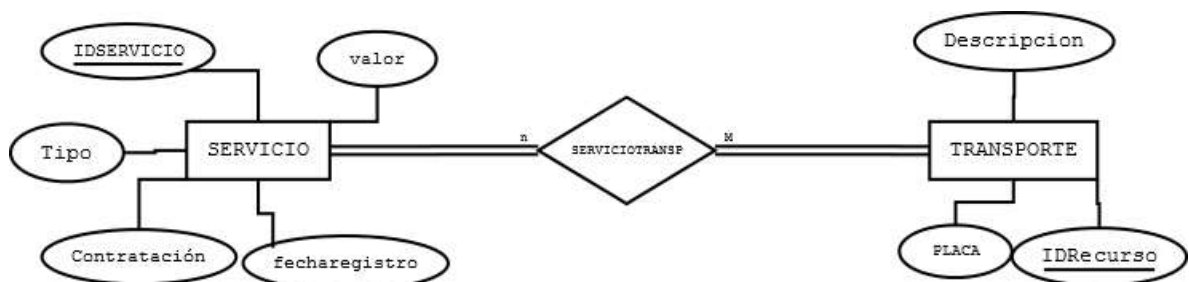
1.1.1.8 La relación Recursos supertipo/subtipo. Es una relación que se establece entre el supertipo (Recurso) y los subtipos (Transporte, Laboratorio, Materiales). Se denomina especialización en el modelo entidad –relación extendido. Donde un recurso puede ser de transporte o laboratorio o material, pero no puede ser dos o más entidades a la vez.

Figura. Relación Recursos supertipo/subtipos.



1.1.1.9 La relación Servicio-Transporte. Es una relación que tiene una cardinalidad muchos a muchos, es decir, un servicio puede tener relacionado varios transportes y un transporte puede estar vinculado a muchos servicios.

Figura Relación Servicio-Transporte.



El modelo entidad-relación es una representación de la base de datos. Es un conjunto de relaciones⁵². El modelo de datos relacional organiza y representa los datos en forma de tablas o relaciones.

El modelo planteado en la figura 14, implementa el uso de tablas básicas (tipopractica, vehículo, conductor, ruta, estado) para almacenar información de datos básicos que son necesarios tener diligenciados al momento de intentar registrar información en las tablas de mayor relevancia como por ejemplo la tabla práctica. Es decir, son tablas que se deben gestionar en primera instancia antes de gestionar las otras relaciones del modelo. Además de las tablas básicas, el modelo muestra el uso de tablas principales como práctica, conductorliquidacion, docenteliquidacion, servicio, practicaruta, transporte, serviciotransporte, recursos, programación, calendarioacademico, asignatura y participantes para el tratamiento general de los datos vinculados a la práctica. La idea general del uso de las anteriores tablas, es que una práctica esté relacionada en un periodo académico, en el cual se puede programar la práctica las veces que sea necesario y asociar los recursos logísticos (transporte, conductores) y financieros (liquidación de viáticos, etc.)

A continuación se muestran las principales relaciones del modelo y su respectiva interpretación:

- **La relación practica:** es una tabla que almacena datos básicos de la práctica, representados en los siguientes campos:

⁵² Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe.(2007). Fundamentos de sistemas de bases de datos. (5ta ed). Madrid:PEARSON EDUCACION S.A. Pag. 124

- i. Idpractica: es la llave primaria de la tabla. Es un identificador que hace única a una práctica, un número que se asigna a través de un secuencia.
- j. Nombre: este es un campo que almacena el nombre que se le asigna a una práctica.
- k. Justificación: es un campo que contiene la justificación de la práctica.
- l. Objetivos: es un campo que almacena los objetivos de la práctica.
- m. Actividadest: es un campo de la tabla que contiene las actividades a desarrollar por parte del estudiante durante la realización de la práctica.
- n. Actividaddoc: es un campo de la tabla que contiene las actividades a desarrollar por parte del docente durante la realización de la práctica
- o. Tipopractica: es un campo que almacena el tipo de práctica (1, 2 o 3). Este atributo hace referencia a la tabla básica tipopráctica. Donde 1 significa que la práctica es de campo, 2 significa que la práctica es de laboratorio, y 3 que la práctica es una visita empresarial.
- p. Fechamodificación: campo que registra la fecha de modificación de los registros relacionados a la práctica.

- **La relación programación:** es una tabla que almacena datos relacionados a la programación de la práctica. Fechas de llegada y salida, numero estudiantes, si es departamental, si es pernoctada, lugar de encuentro, estado, entre otros. Contiene los siguientes atributos:
 - a. **Idprogramacion:** es la llave primaria de la tabla. Es un identificador que hace única la programación de una práctica, un número que se asigna a través de un secuencia.
 - b. **Idpractica:** es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica
 - c. **Idcodigo:** es un campo que hace referencia a la tabla Asignatura. Almacena el código de la asignatura relacionada a la práctica.
 - d. **Idperiodo:** es un campo que hace referencia a la tabla Calendario académico. Almacena el código del periodo académico que está vinculado a la programación de la práctica. Toda programación de una práctica debe estar relacionada a un periodo.
 - e. **Fechasalida:** es un campo que almacena la fecha de salida de la práctica con hora en formato 24h.
 - f. **Fechallegada:** es un campo que almacena la fecha de llegada de la práctica con hora en formato 24h.
 - g. **Pernoctado:** es un campo que almacena 1 o 0 para identificar si la práctica requiere pernoctar.

- h. Numest: es un campo que contiene el número de estudiantes a realizar la práctica.
 - i. Lugarencuentro: campo que registra el lugar de encuentro, donde se reúnen los participantes de la práctica para dar inicio a la ejecución de la práctica.
 - j. Estado: es un campo que almacena el estado de la práctica. Una programación de la práctica puede estar en los siguientes estados: 1, 2 o 3. Donde 1 significa que la práctica está en trámite en la jefatura del departamento, 2 se encuentra en proceso de asignación de recursos logísticos y 3 en financiera en proceso de liquidación de viáticos y demás auxilios.
 - k. Departamental: es un campo que almacena 1 o 0 para identificar si la práctica es departamental.
 - l. Fechasolicitud: es un campo que almacena la fecha de registro (con hora en formato 24h) de la programación de la práctica.
- **La relación calendarioacademico:** es una tabla que almacena los periodos académicos, a los cuales se relacionan las prácticas. Contiene los siguientes atributos:
 - a. Idperiodo: es la llave primaria de la tabla. Es un número alusivo al periodo académico al cual debe pertenecer toda práctica. Es un campo que permite establecer una interfaz con el software académico institucional.

- b. **Anio:** es el campo que contiene el año del periodo académico.
 - c. **Semestre:** Es el campo que contiene el semestre del periodo académico.
 - d. **Estado:** es un campo que almacena el estado del periodo académico. Toma el valor de uno (1) para establecer que es un estado activo o cero (0) para establecer lo contrario.
- **La relación conductorliquidacion:** es una tabla que almacena los datos de liquidación de viáticos y auxilios de transporte relacionados a la práctica, los cuales son asignados a los conductores de los vehículos. Sus atributos son:
 - a. **Idpractica:** es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
 - b. **Cedula:** es un campo que contiene el documento de identidad del conductor al cual se le asignan los viáticos. Hace referencia a la tabla básica conductor.
 - c. **Viáticos:** es un campo que contiene el valor del viatico del conductor.
 - d. **Peajes:** es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de peajes.
 - e. **Combustible:** es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de combustible.

- f. Imprevistos: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de imprevistos.
- g. Pagado: campo que almacena el valor de 1 o 0, para determinar si los viáticos y auxilios han sido liquidados. Toma el valor de 1 para determinar que están pagos los viáticos y 0 para determinar que está pendiente de pago los respectivos viáticos.
- m. Fechapago: es un campo que almacena la fecha de pago (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.
- h. Legalizado: campo que almacena el valor de 1 o 0, para determinar si los viáticos y auxilios han sido legalizados. Toma el valor de 1 para determinar que están legalizados los viáticos y 0 para determinar que está pendiente de legalización los respectivos viáticos. Es un campo que determina la entrega o no de los respectivos soportes de gastos registrados durante la realización de la práctica.
- i. Fechalegalizado: es un campo que almacena la fecha de legalización (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.
- j. Idservicio: es un campo que hace referencia a la tabla servicio. Almacena el código del servicio. Hace parte de la llave primaria de la tabla. El servicio hace relación a la forma como se suministran los vehículos a la práctica, si son propios de la institución o por el contrario son suministrados por terceros (entidades externas).

- k. **Fecha registro:** es un campo que almacena la fecha de registro de los (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.
 - l. **Idprogramacion:** Es un identificador que hace única la programación de una práctica, un número que se asigna a través de un secuencia. Hace referencia a la tabla programación. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
- **La relación practicaruta:** es una tabla que almacena las referencias de recorrido de la práctica. Sus atributos son:
 - a. **Idpractica:** es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
 - b. **Idruta:** es un campo que hace referencia a la tabla ruta, donde se almacenan los datos del recorrido de la práctica. Almacena el código de la ruta.
 - **La relación ruta:** es una tabla que almacena los datos básicos de recorrido de una práctica. Sus atributos son:
 - a. **Idruta:** almacena el código de la ruta. Es la llave primaria de la tabla.
 - b. **Origen:** almacena el lugar de partida de la práctica.

- c. Destino: almacena el lugar de llegada, donde se realizará el mayor porcentaje de la práctica.
- d. Ruta: almacena el recorrido de la práctica.

- **La relación docenteliiquidacion:** es una tabla que almacena los datos de liquidación de viáticos del docente responsable y auxilios relacionados a la práctica. Solo puede haber un docente responsable por programación de la práctica. Sus atributos son:

- a. Idpractica: es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
- b. Id: es un campo que almacena el documento de identidad del docente responsable de la práctica.
- c. Servicioslab: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de laboratorio.
- d. Gastosmat: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de materiales necesarios para la realización de la práctica, por ejemplo valor de reactivos.
- e. Transporteespecial: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de transporte especial, como por ejemplo tracción animal, vehículos acuáticos o aéreos
- f. Auxestudiantes: es un campo que contiene el valor total del auxilio asignado por conceptos de apoyo al estudiante.

- g. Pagado: campo que almacena el valor de 1 o 0, para determinar si los viáticos y auxilios han sido liquidados. Toma el valor de 1 para determinar que están pagos los viáticos y 0 para determinar que está pendiente de pago los respectivos viáticos.
- h. Fechapago: es un campo que almacena la fecha de pago (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.
- i. Legalizado: campo que almacena el valor de 1 o 0, para determinar si los viáticos y auxilios han sido legalizados. Toma el valor de 1 para determinar que están legalizados los viáticos y 0 para determinar que está pendiente de legalización los respectivos viáticos. Es un campo que determina la entrega o no de los respectivos soportes de gastos registrados durante la realización de la práctica.
- j. Fechalegalizado: es un campo que almacena la fecha de legalización (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.
- k. Fecharegistro: es un campo que almacena la fecha de registro de los (con hora en formato 24h) de los viáticos y auxilios correspondientes de la programación de la práctica.
- l. Idprogramacion: Es un identificador que hace única la programación de una práctica, un número que se asigna a través de un secuencia. Hace referencia a la tabla programación. Hace parte de la llave primaria de la tabla.

m. Viáticos: es un campo que contiene el valor del viatico del docente responsable.

- **La relación servicio:** es una tabla que almacena los datos del tipo servicio de transporte de la práctica. Sus atributos son:
 - a. Idservicio: almacena el código del servicio. Es la llave primaria de la tabla. El servicio hace relación a la forma como se suministran los vehículos a la práctica, si son propios de la institución o por el contrario son suministrados por terceros (entidades externas).
 - b. Tipo: es un campo que almacena el valor de 1 o 2 para determinar el tipo de servicio de transporte que utiliza la programación de la práctica. El valor de 1 en este campo significa que el servicio es interno, es decir los vehículos son propiedad de la institución y 2 que son contratados a un tercero.
 - c. Fecharegistro: es un campo que almacena la fecha de registro del (con hora en formato 24h) servicio a la programación de la práctica.
 - d. Valor: Es un campo que tomar valor numérico, cuando el servicio relacionado a la programación de la práctica es externo. Se almacena el costo total de la contratación del servicio. Si el servicio es interno no toma valor alguno.
 - e. Descripción: es un campo que suministra una breve descripción del servicio.

- **La relación serviciotransporte:** es una tabla que almacena los datos del tipo servicio de transporte de la práctica. Sus atributos son:
 - a. Idservicio: almacena el código del servicio. Hace parte de la llave primaria de la tabla. El servicio hace relación a la forma como se suministran los vehículos a la práctica, si son propios de la institución o por el contrario son suministrados por terceros (entidades externas).
 - b. Id: es un campo que hace referencia a la tabla transporte. Relaciona los vehículos asignados a la práctica para su desplazamiento.

- **La relación transporte:** es una tabla que almacena los transportes relacionados a la práctica. Como un recurso propio de la práctica. Sus atributos son:
 - a. Idrecurso: almacena el código del recurso. Es la llave primaria de la tabla. Es un campo que relaciona un transporte como un recurso de la práctica. Al estar registrado en esta tabla, debe estar vinculado en la tabla recurso.
 - b. Placa: es un campo que almacena la placa del vehículo. Este campo hace referencia a la tabla Vehículo.

- **La relación recurso:** es una tabla que almacena los recursos relacionados a la práctica. El recurso que puede ser transporte, materiales o laboratorio. Sus atributos son:

- a. Idrecurso: almacena el código del recurso. Es la llave primaria de la tabla. Es un campo que relaciona el recurso de la práctica.
 - b. Idpractica: es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica.
- **La relación participante:** es una tabla que almacena los participantes relacionados a la práctica. Un participante que puede ser estudiante, docente o administrativo. Sus atributos son:
 - a. Id: es un campo que almacena el documento de identidad del participante. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
 - b. Nombre: almacena el nombre del participante.
 - c. Teléfono: almacena número de teléfono personal del participante.
 - d. Idpractica: es un campo que hace referencia a la tabla práctica. Almacena el código de la práctica.
 - e. Idprogramacion: Es un identificador que hace única la programación de una práctica, un número que se asigna a través de un secuencia. Hace referencia a la tabla programación. Hace parte de la llave primaria de la tabla.

Las relaciones estudiante, docente y administrativo son subtipos que heredan la llave primaria de la relación participante.

- **La relación docente:** es una tabla que almacena los docentes relacionados a la práctica, incluido el docente responsable. Sus atributos son:
 - a. Id: es un campo que almacena el documento de identidad del participante. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
 - b. Unidaddepartamento: es un campo que almacena un valor numérico que sirve para determinar el departamento académico al cual pertenece el docente.

- **La relación estudiante:** es una tabla que almacena los estudiantes relacionados a la práctica. Sus atributos son:
 - a. Id: es un campo que almacena el documento de identidad del participante. Hace parte de la llave primaria de la tabla.
 - b. Unidaddepartamento: es un campo que almacena un valor numérico que sirve para determinar el programa académico al cual pertenece el estudiante.
 - c. estp_id: es un campo que almacena un valor numérico que relaciona al estudiante con la interfaz implementada para tener relación con el sistema académico institucional.

1.3 TRANSFORMACIÓN DEL MODELO ENTIDAD-RELACIÓN AL MODELO RELACIONAL.

A continuación las relaciones resultantes de las entidades del modelo entidad-relación, la sintaxis orientada al RDBMS Postgresql:

```
CREATE TABLE practica.administrativo
(
  id character varying(20) NOT NULL,
  dependencia character varying(100),
  CONSTRAINT "Pk_administrativo" PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT "Fk_administrativo_participante" FOREIGN KEY (id)
    REFERENCES practica.participante (id) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);
```

```
CREATE TABLE practica.asignatura
(
  idcodigo character varying(10) NOT NULL,
  nombre character varying(200),
  programa character varying(200),
  idprograma character varying(10),
  pensum character varying(50),
  fecharegistro timestamp without time zone,
  CONSTRAINT "Pk_asignatura" PRIMARY KEY (idcodigo)
);
```

```
CREATE TABLE practica.calendarioacademico
(
  idperiodo numeric(10) NOT NULL,
  annio character varying(10),
  semestre character varying(2),
  estado character varying(6),
  CONSTRAINT "Pk_calendarioacademico" PRIMARY KEY (idperiodo)
);
```

```
CREATE TABLE practica.conductor
(
  nombre character varying(200),
  telefono character varying(20),
  celular character varying(20),
  licencia character varying(20),
  cedula numeric(20) NOT NULL,
  CONSTRAINT "Pk_conductor" PRIMARY KEY (cedula)
);
```

```
CREATE TABLE practica.conductorliquidacion
(
  idpractica numeric(10) NOT NULL,
  cedula numeric(20) NOT NULL,
  viaticos numeric(20),
  peajes numeric(20),
  combustible numeric(20),
  pagado character varying(2),
  fechapago timestamp without time zone,
  legalizado character varying(2),
```



```

    fechalegalizado timestamp without time zone,
    idservicio numeric(20) NOT NULL,
    imprevistos numeric(20),
    fecharegistro timestamp without time zone,
    idprogramacion numeric(10) NOT NULL,
    CONSTRAINT "PK_conductorliquidacion" PRIMARY KEY (idpractica, idservicio,
idprogramacion),
    CONSTRAINT "FK_conductorliquidacion_conductor" FOREIGN KEY (cedula)
        REFERENCES practica.conductor (cedula) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT "FK_conductorliquidacion_servicio" FOREIGN KEY (idservicio)
        REFERENCES practica.servicio (idservicio) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT "Fk_conductorliquidacion_practica" FOREIGN KEY (idpractica)
        REFERENCES practica.practica (idpractica) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fk_conductorliquidacion_programacion FOREIGN KEY
(idprogramacion)
        REFERENCES practica.programacion (idprogramacion) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);
CREATE TABLE practica.docente
(
    id character varying(20) NOT NULL,
    unidaddepartamento numeric(10),
    CONSTRAINT "Pk_docente" PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT "Fk_docente_participante" FOREIGN KEY (id)
        REFERENCES practica.participante (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);

```

```

CREATE TABLE practica.docenteliiquidacion
(
  idpractica numeric(30) NOT NULL,
  id character varying(20) NOT NULL,
  servicioslab numeric(20),
  gastosmat numeric(20),
  transporteespecial numeric(20),
  auxestudiantes numeric(20),
  fechapago timestamp without time zone,
  pagado character varying(3),
  legalizado character varying(3),
  fechalegalizacion timestamp without time zone,
  idprogramacion numeric(10) NOT NULL,
  fecharegistro timestamp without time zone,
  viaticos numeric(20),
  CONSTRAINT "PK_docenteliiquidacion" PRIMARY KEY (idpractica, id,
idprogramacion),
  CONSTRAINT "Fk_docenteliiquidacion_docente" FOREIGN KEY (id)
  REFERENCES practica.docente (id) MATCH SIMPLE
  ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
  CONSTRAINT "Fk_docenteliiquidacion_practica" FOREIGN KEY (idpractica)
  REFERENCES practica.practica (idpractica) MATCH SIMPLE
  ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);

```

```

CREATE TABLE practica.estado
(
  idestado integer NOT NULL,
  descripcion character varying(50),
  CONSTRAINT pk_estado PRIMARY KEY (idestado) );

```

```
CREATE TABLE practica.estudiante
(
  unidadprograma numeric(10),
  id character varying(20) NOT NULL,
  estp_id numeric(10),
  CONSTRAINT "Pk_estudiante" PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT "Fk_estudiante_participante" FOREIGN KEY (id)
    REFERENCES practica.participante (id) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);
```

```
CREATE TABLE practica.laboratorio
(
  idrecurso numeric(20) NOT NULL,
  nombre character varying(200),
  direccion character varying(100),
  telefono character varying(15),
  CONSTRAINT "PK_laboratorio" PRIMARY KEY (idrecurso),
  CONSTRAINT "FK_laboratorio_recurso" FOREIGN KEY (idrecurso)
    REFERENCES practica.recurso (idrecurso) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);
```

```

CREATE TABLE practica.materiales
(
  idrecurso numeric(20) NOT NULL,
  descripcion character varying(200),
  CONSTRAINT "PK_materiales" PRIMARY KEY (idrecurso),
  CONSTRAINT "FK_materiales_recurso" FOREIGN KEY (idrecurso)
    REFERENCES practica.recurso (idrecurso) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);

CREATE TABLE practica.participante
(
  id character varying(20) NOT NULL,
  nombre character varying(200),
  telefono character varying(20),
  idpractica numeric(20),
  idprogramacion numeric(10),
  CONSTRAINT "Pk_participantes" PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT "FK_participantes_practica" FOREIGN KEY (idpractica)
    REFERENCES practica.practica (idpractica) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
  CONSTRAINT "FK_participantes_programacion" FOREIGN KEY
(idprogramacion)
    REFERENCES practica.programacion (idprogramacion) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);

```

```

CREATE TABLE practica.practica
( idpractica numeric(30) NOT NULL, -- secuencia numerica que identifica la
práctica
nombre character varying(200), -- Nombre de la práctica
justificacion text, -- justificacion de la ejecución de la práctica
objetivos text, -- Objetivos de la práctica
actividadest text, -- Actividades a realizar por parte del estudiante
actividaddoc text, -- Actividades a realizar por parte del Docente
tipopractica integer, -- tipo practica: campo, laboratorio, visita empresarial
fechamodificacion timestamp without time zone, -- Fecha en que se registra la
práctica
observacion text, -- Observación a tener en cuenta
CONSTRAINT "Pk_practica" PRIMARY KEY (idpractica)
);

```

```

CREATE TABLE practica.programacion
( idpractica numeric(10) NOT NULL,
idperiodo numeric(10) NOT NULL,
idcodigo character varying(10) NOT NULL,
fechasalida timestamp without time zone NOT NULL,
fechallegada timestamp without time zone NOT NULL,
pernoctado character varying(3),
idprogramacion numeric(10) NOT NULL,
numest numeric(3),
lugarencuentro character varying(100),
estado integer,
departamental character varying(3),
fechasolicitud timestamp without time zone,
CONSTRAINT "Pk_programacion" PRIMARY KEY (idprogramacion),
CONSTRAINT "Fk_programacion_asignatura" FOREIGN KEY (idcodigo)

```

```

REFERENCES practica.asignatura (idcodigo) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
CONSTRAINT "Fk_programacion_calendarioacademico" FOREIGN KEY
(idperiodo)
REFERENCES practica.calendarioacademico (idperiodo) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
CONSTRAINT "Fk_programacion_practica" FOREIGN KEY (idpractica)
REFERENCES practica.practica (idpractica) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);

```

```

CREATE TABLE practica.recurso
( idrecurso numeric(20) NOT NULL,
idpractica numeric(20) NOT NULL,
CONSTRAINT "PK_recurso" PRIMARY KEY (idrecurso),
CONSTRAINT "Fk_recurso_practica" FOREIGN KEY (idpractica)
REFERENCES practica.practica (idpractica) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);

```

```

CREATE TABLE practica.ruta
( idpractica numeric(10) NOT NULL,
origen character varying(100),
destino character varying(100),
ruta character varying(10),
nropeajes integer,
CONSTRAINT "Pk_ruta" PRIMARY KEY (idpractica),
CONSTRAINT "Fk_ruta_practica" FOREIGN KEY (idpractica)
REFERENCES practica.practica (idpractica) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION );

```

```

CREATE TABLE practica.servicio
( idservicio numeric(20) NOT NULL,
  valor numeric(20),
  contratacion character varying(20),
  tipo character varying(20),
  fecharegistro timestamp without time zone,
  CONSTRAINT "PK_servicio" PRIMARY KEY (idservicio)
);

```

```

CREATE TABLE practica.serviciotransporte
( idservicio numeric(20) NOT NULL,
  id numeric(20) NOT NULL,
  CONSTRAINT "Pk_serviciotransporte" PRIMARY KEY (idservicio, id),
  CONSTRAINT "FK_serviciotranposrte_transporte" FOREIGN KEY (idservicio)
    REFERENCES practica.transporte (idrecurso) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
  CONSTRAINT "FK_serviciotransporte_servicio" FOREIGN KEY (idservicio)
    REFERENCES practica.transporte (idrecurso) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);

```

```

CREATE TABLE practica.tipopractica
( idtipo integer NOT NULL,
  descripcion character varying(50),
  CONSTRAINT "Pk_tipopractica" PRIMARY KEY (idtipo)
);

```

```
CREATE TABLE practica.transporte
(
  idrecurso numeric(30) NOT NULL,
  placa character varying(10),
  CONSTRAINT "PK_transporte" PRIMARY KEY (idrecurso),
  CONSTRAINT "FK_transporte_recurso" FOREIGN KEY (idrecurso)
    REFERENCES practica.servicio (idservicio) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
);
```

```
CREATE TABLE practica.vehiculo
(
  placa character varying(10) NOT NULL,
  tipo character varying(20),
  modelo character varying(10),
  estado character(2),
  fecharegistro timestamp without time zone,
  capacidad character varying(3),
  marca character varying(10),
  CONSTRAINT "PK_vehiculo" PRIMARY KEY (placa)
);
```


2. ARQUITECTURA FUNCIONAL Y DE PROCESOS

A continuación los diagramas de flujo de datos, de casos de uso y de clases desarrollados durante el diseño del software de prácticas, con el propósito de cumplir con los estándares de calidad en el área de Ingeniería del Software.

2.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

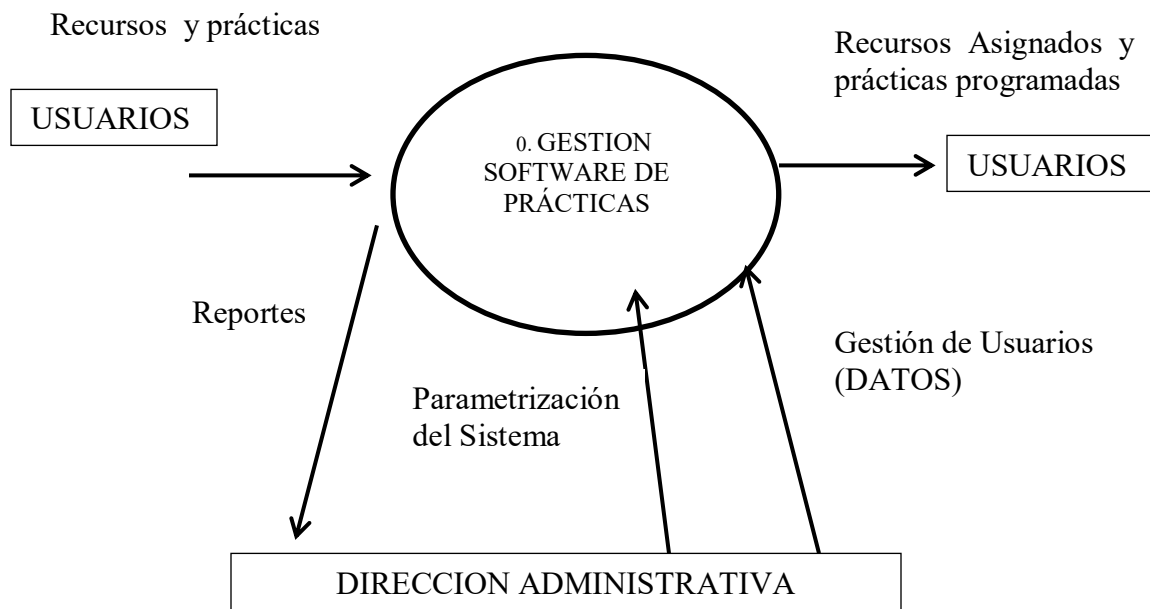
El diagrama de flujo de datos (DFD) es una representación gráfica que permite el análisis de entradas, procedimientos y salidas de la información en la organización bajo estudio, permitiendo así comprender los procedimientos existentes con la finalidad de optimizarlos. El DFD tiene por objetivo representar gráficamente el sistema a nivel lógico y conceptual, ilustrando los componentes esenciales de un proceso y la forma en que interactúan. Además de representar el movimiento de datos y la transformación de los mismos a través del sistema, el DFD facilita el mantenimiento del sistema, proceso que es indispensable analizar al momento de diseñar un sistema de información.

El diseño del diagrama de flujo de datos para el sistema orientado a la Web para la gestión de las prácticas de campo implementa la técnica *Top/Down*, es decir, se genera un diagrama general y posteriormente se baja por niveles detallando cada uno, dividiendo los procesos en uno o varios subprocesos para llegar al gráfico con más nivel de detalle. El análisis del sistema de prácticas se enfoca en el DFD de la arquitectura Web (JSP) que implementa.

2.1.1. Diagrama de contexto. El diagrama de contexto contiene el nombre del sistema, el origen y destino de los datos procesados así como quienes están

involucrados. Debe ser un panorama que incluya entradas básicas, el sistema general y las salidas. Es el diagrama de más alto nivel.

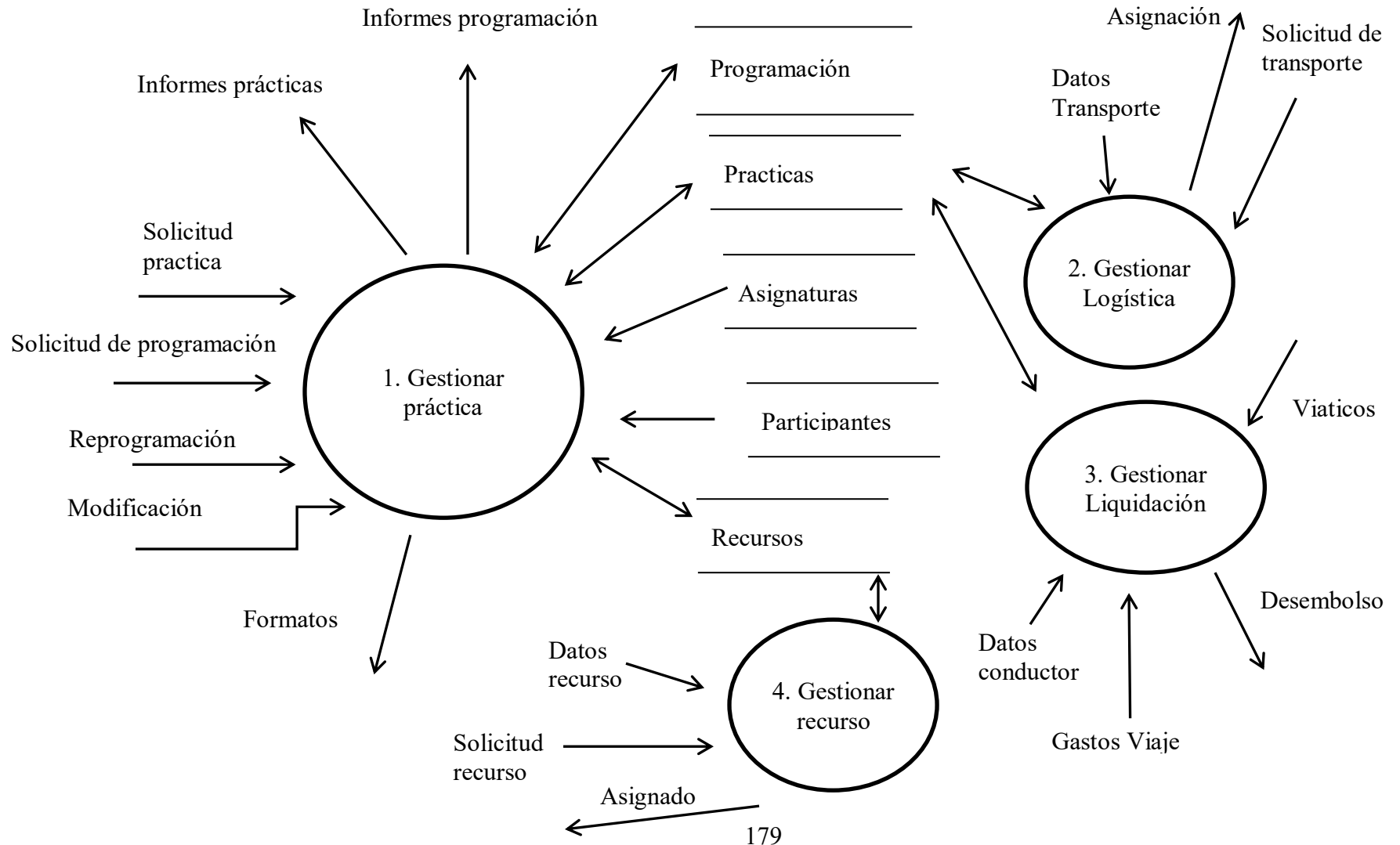
Figura 1 . Diagrama de contexto del sistema para la gestión de las prácticas de campo.



Esta técnica Top/Down su propósito es diseñar la solución del sistema en base a la modularización o segmentación dándole un enfoque de arriba hacia abajo. La cantidad de niveles que se generan queda a consideración de la interpretación del diseñador del sistema. En la figura 1, se nota un gran proceso denominado GESTION SOFTWARE DE PRACTICAS. Donde interviene entidades externas, usuarios finales (logística, financiera, jefaturas) y dirección administrativa (administradores de la aplicación). Estas entidades son generadoras de información y a la vez consumidoras de información arrojada por el sistema. Donde las flechas que llegan o salen de las entidades representan las interfaces de la aplicación con el mundo exterior.

2.1.1.1 Diagrama 0: gestión software de prácticas de campo.

Figura 2. Diagrama 0: gestión software prácticas de campo.



En la figura 2, se muestran 4 procesos que intervienen en la gestión del software de prácticas de campo. El primer proceso denominado Gestionar práctica, establece conexiones hacia los almacenes de datos (información almacenada temporalmente) recursos, programación, asignaturas, participantes y prácticas. Las flechas que salen del proceso hacia los almacenes de datos, establecen flujos de actualización, es decir se lleva a cabo una actualización, creación o eliminación de un dato. Las flechas que salen del almacén y llegan al proceso simbolizan una consulta de información. Las flechas de doble punta, significan un flujo de actualización y a su vez otro de consulta.

El proceso gestionar práctica, realiza flujos de consulta y actualización sobre los almacenes de programación, recursos y prácticas. Claramente cuando se está creando una nueva práctica en el aplicativo, a su vez se está realizando su respectiva programación. Realiza el proceso consultas de verificación, que la práctica no esté creada y no esté programada. Realiza consulta a los almacenes de datos de asignaturas y participantes, para extraer información que se relacionara a la creación de la práctica.

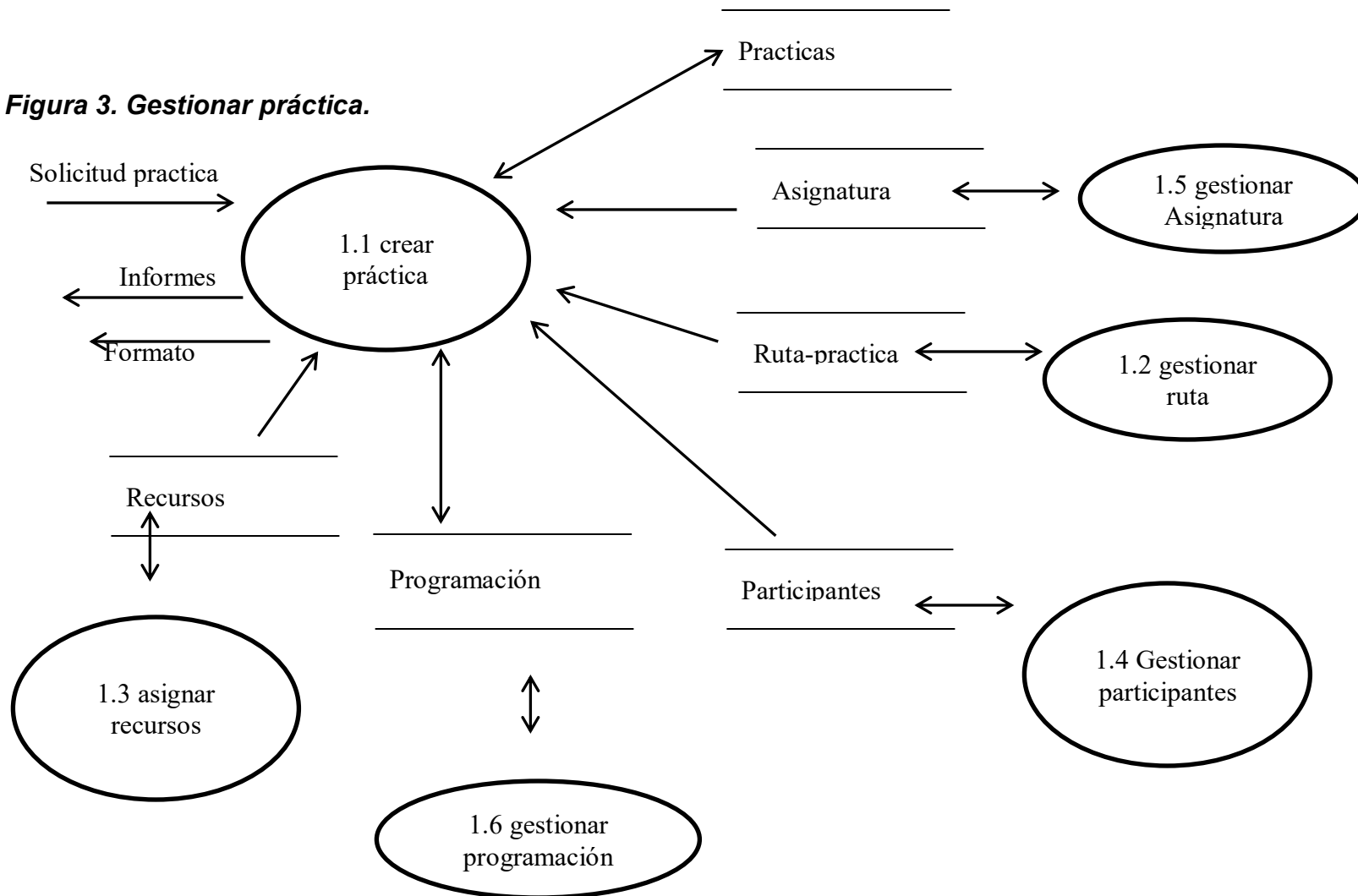
Las flechas que salen de los procesos son salidas que estos brindan de su gestión. Y las flechas que llegan a ellos, significan solicitudes o peticiones. Cabe anotar, que las relaciones entre procesos se dan a través de los almacenes de datos.

La figura 3, muestra más al detalle (baja un nivel) los subprocesos que son llevados a cabo dentro del proceso gestionar práctica. Involucra seis (6) subprocesos: crear práctica, gestionar asignatura, gestionar ruta, gestionar participante, gestionar programación y asignar recursos. Es decir, la creación de una práctica involucra la gestión de datos llevados a cabo por los subprocesos mencionados. Los cuales interactúan con los almacenes de datos proporcionando la información necesaria para la configuración de la práctica.

En la figura 2, también se muestra otros procesos como: gestionar logística, gestionar liquidación y gestionar recurso. Cada uno con subprocesos que intervienen en la gestión de los datos necesarios para la realización de la práctica.

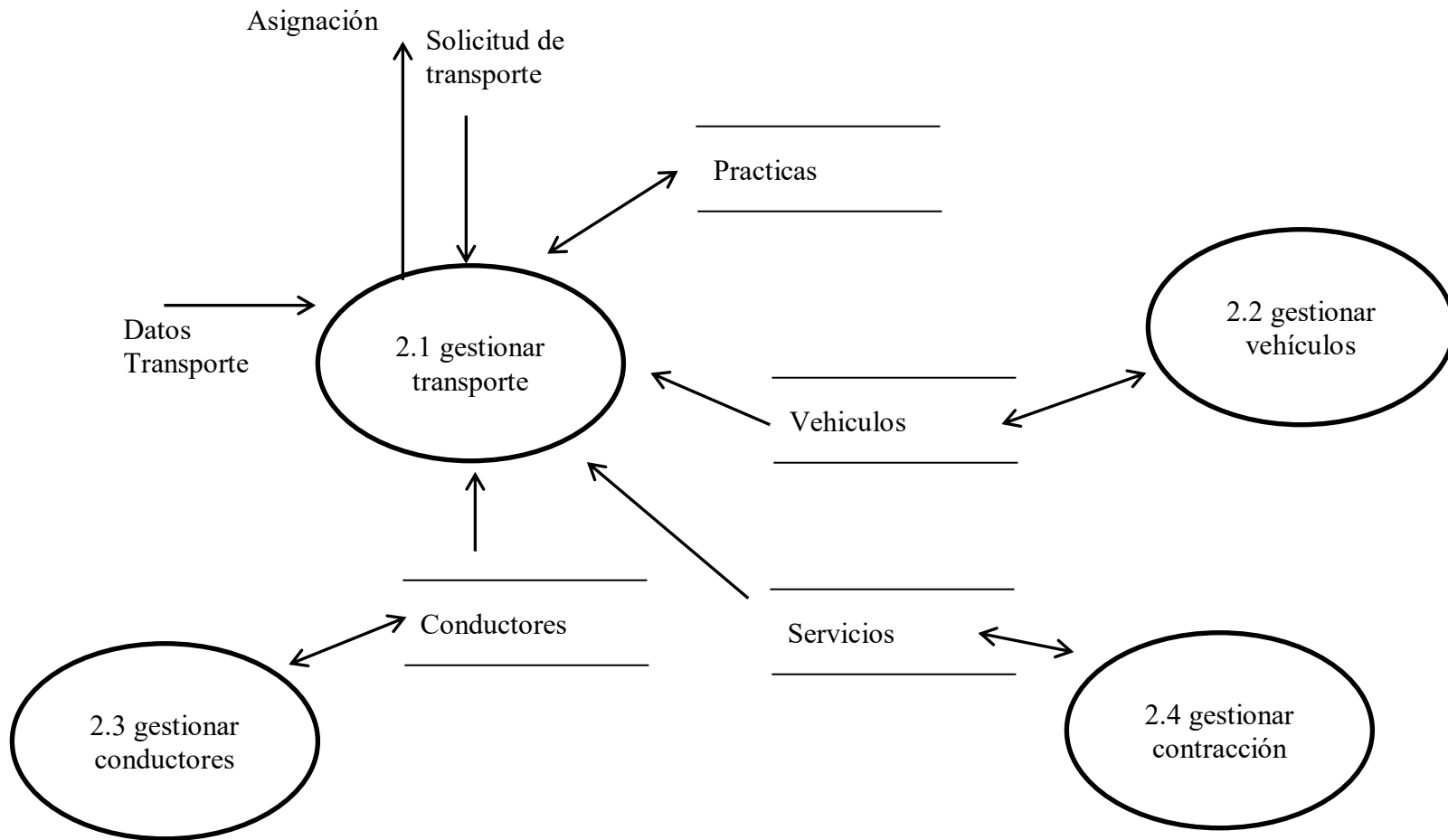
2.1.1.2 Diagrama 1: gestionar práctica.

Figura 3. Gestionar práctica.



2.1.1.3 Diagrama 2: gestionar logística

Figura 4. Diagrama 2: gestionar logística.



La figura 4 muestra los subprocesos que intervienen dentro del proceso gestionar logística. Se nota los almacenes que están relacionados con la gestión que el proceso debe llevar a cabo. Los flujos de datos correspondientes que ejecutan acciones de consulta, actualización o dialogo (el cual efectúa acciones de consulta y actualizaciones a la vez). Muestra el diagrama de la figura 18, que al momento de gestionar los recursos logísticos se ejecutan modificaciones al almacén de prácticas; que se hace una consulta sobre el almacén de vehículos para ver la disponibilidad del transporte. Lo mismo se hace con el almacén de conductores. Se hace una consulta al almacén de servicios buscando a través de qué tipo de servicio se asigna el transporte.

Los subprocesos que interviene en este nivel del aplicativo son: gestionar transporte, gestionar vehículos, gestionar contratación, y gestionar conductores. Es de notar, que cada subproceso se puede seguir dividiendo en más niveles, para entrar más en detalle de las actividades que se realizan dentro de él.

La figura 5 muestra los subprocesos del proceso gestionar liquidación. Los cuales son: liquidar auxilios, consultar docente responsable y consultar conductor. Cada subproceso interviene en los respectivos almacenes de datos, al momento de liquidar los recursos financieros de la práctica se realiza un flujo de dialogo entre el subproceso liquidar auxilios y el almacén práctica. Donde se consulta que la práctica este o no liquidada, para poder afectar los almacenes de datos liquidación-conductor y liquidación-docente. El proceso gestionar liquidación arroja como resultado el desembolso de los auxilios mediante los formatos de pago correspondientes.

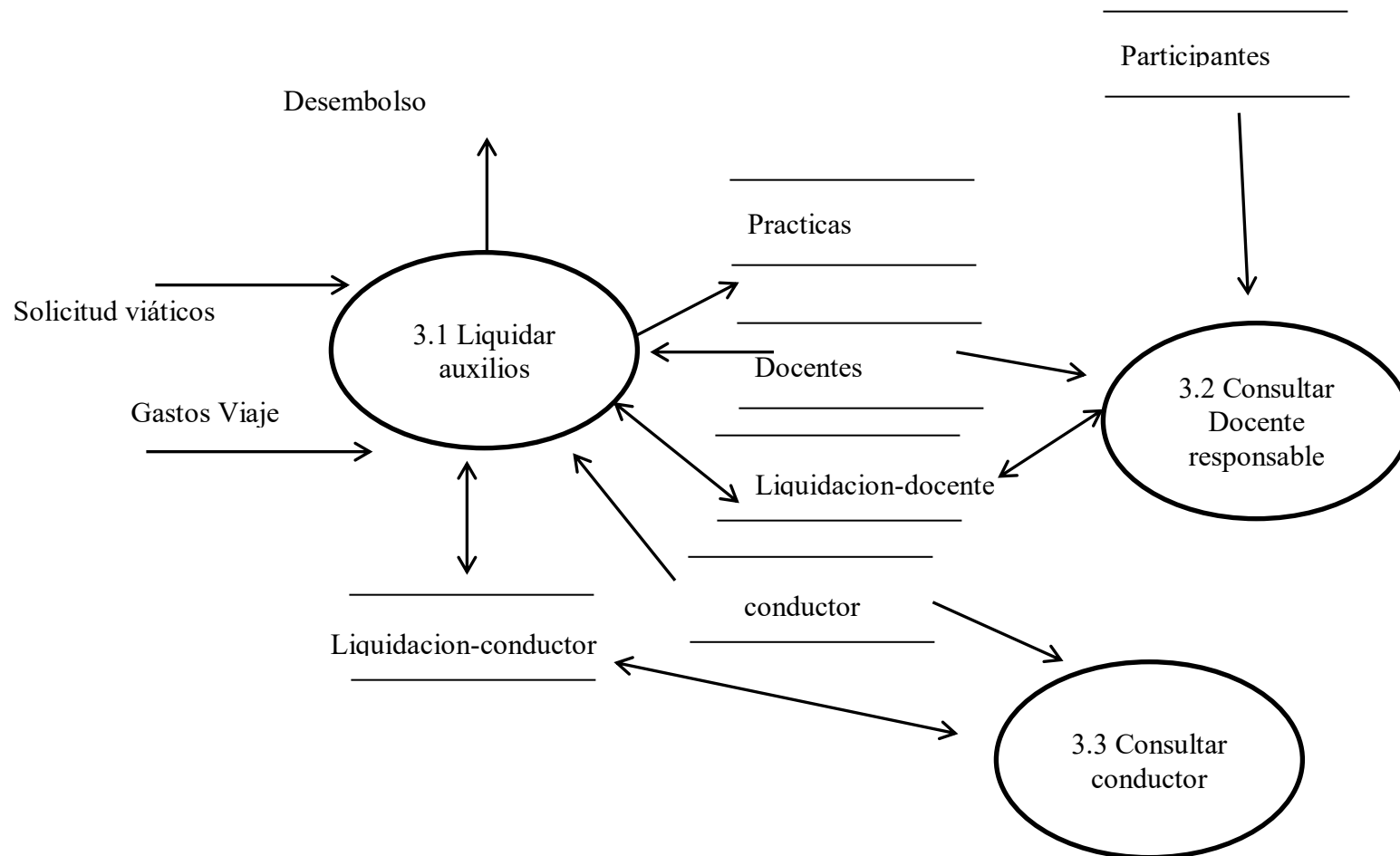
La figura 6 muestra el proceso gestionar recurso, que se compone de los subprocesos: crear recurso y asignar recurso. Estos intervienen en un flujo de dialogo con los almacenes de datos recursos y prácticas. Establece una consulta al almacén de recursos,

en búsqueda del recurso solicitado para así decidir su creación o actualización. Lo cual conlleva a una actualización en el almacén de prácticas, en donde resulta el recurso asignado.

La técnica top/down busca subdividir el problema con el fin que se pueda modular su solución, poder identificar que actividades se llevan a cabo en cada proceso y cada nivel establecido. Y así tener una visión más detallada del sistema desde su nivel más superior hasta el inferior.

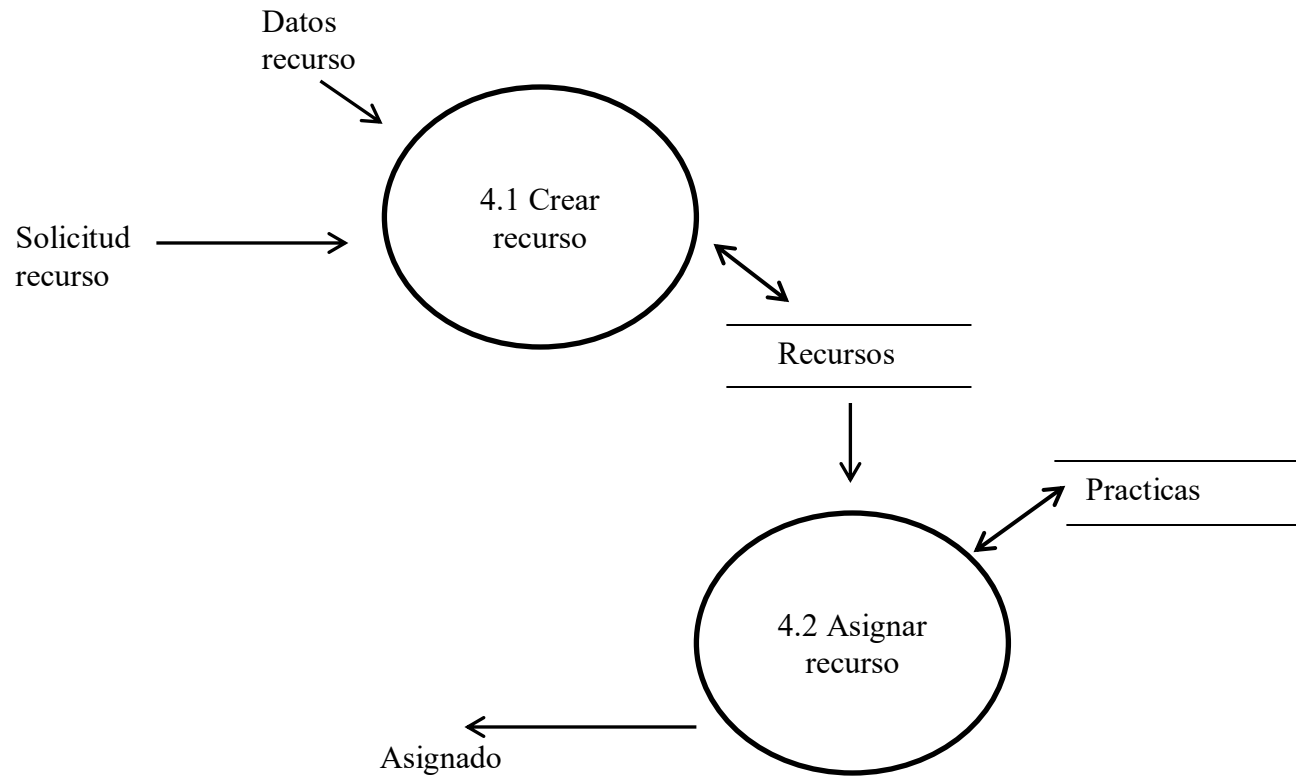
2.1.1.4 Diagrama 3 gestionar liquidación.

Figura 5. Diagrama 3: Gestionar liquidación.



2.1.1.5 Diagrama 4 gestionar recursos

Figura 6. Diagrama 4: Gestionar Recursos.



2.1.2 Casos de uso. Es utilizado para visualizar el comportamiento del sistema, una parte de él o de una sola clase. De forma que se pueda conocer cómo responde determinada parte del sistema. El diagrama de uso es muy útil para definir como debe ser el comportamiento de una parte del sistema, debido a que solo especifica cómo debe comportarse y no como están implementadas las parte que define. Por ello es un buen sistema de documentar partes del código que deban ser reutilizables por futuros desarrolladores del sistema de prácticas de campo.

2.1.2.1 Diagramas de casos de uso. A continuación la ilustración de los diferentes diagramas de casos de uso, según los actores del sistema. Los diagramas de casos de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto los casos de uso determinan los requisitos funcionales del sistema, es decir, representan las funciones que un sistema puede ejecutar. Su ventaja principal es la facilidad para interpretarlos, lo que hace que sean especialmente útiles en la comunicación con el usuario.

Figura. Diagrama casos de uso para el usuario del departamento académico.

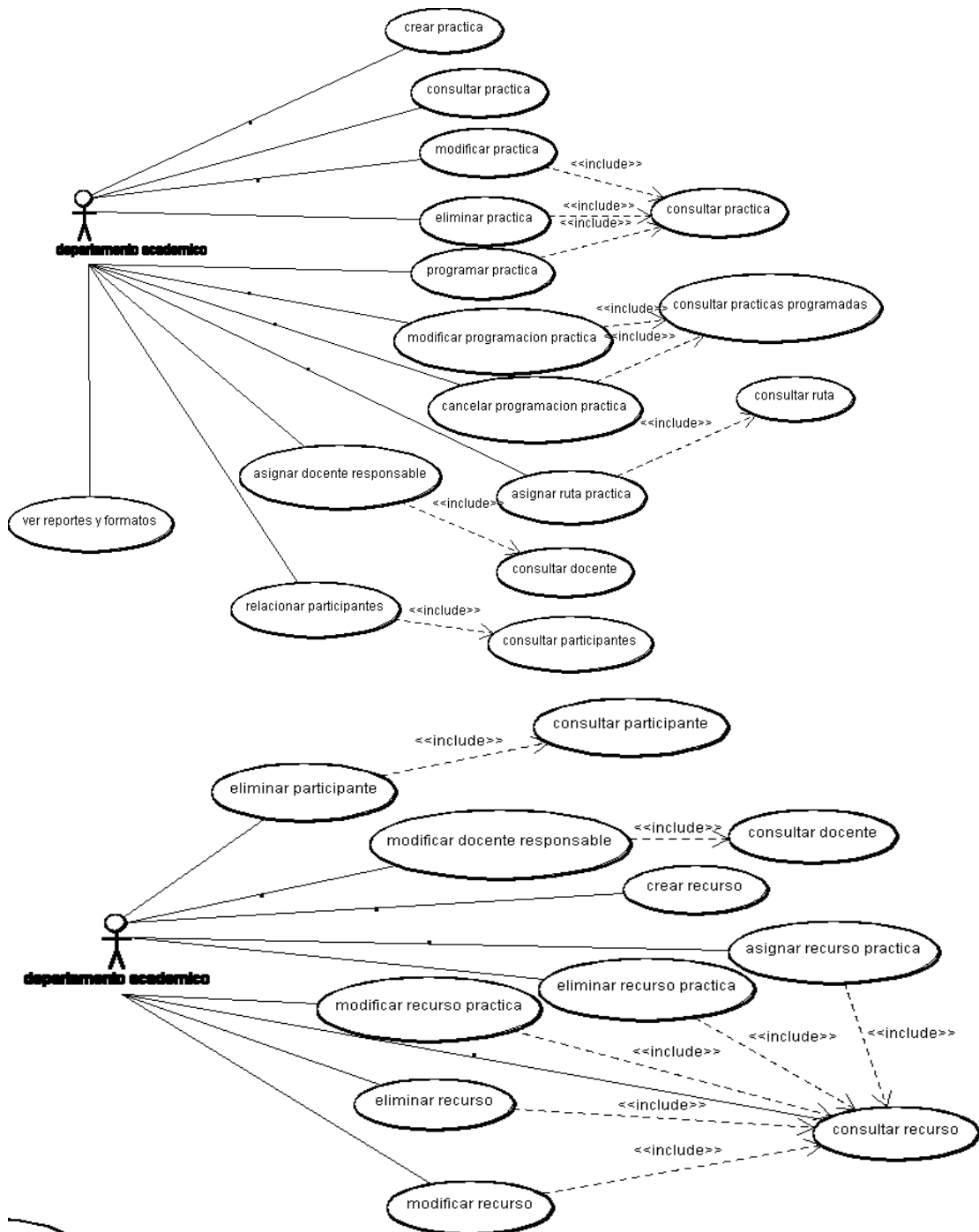


Figura. Diagrama casos de uso para el usuario logística.

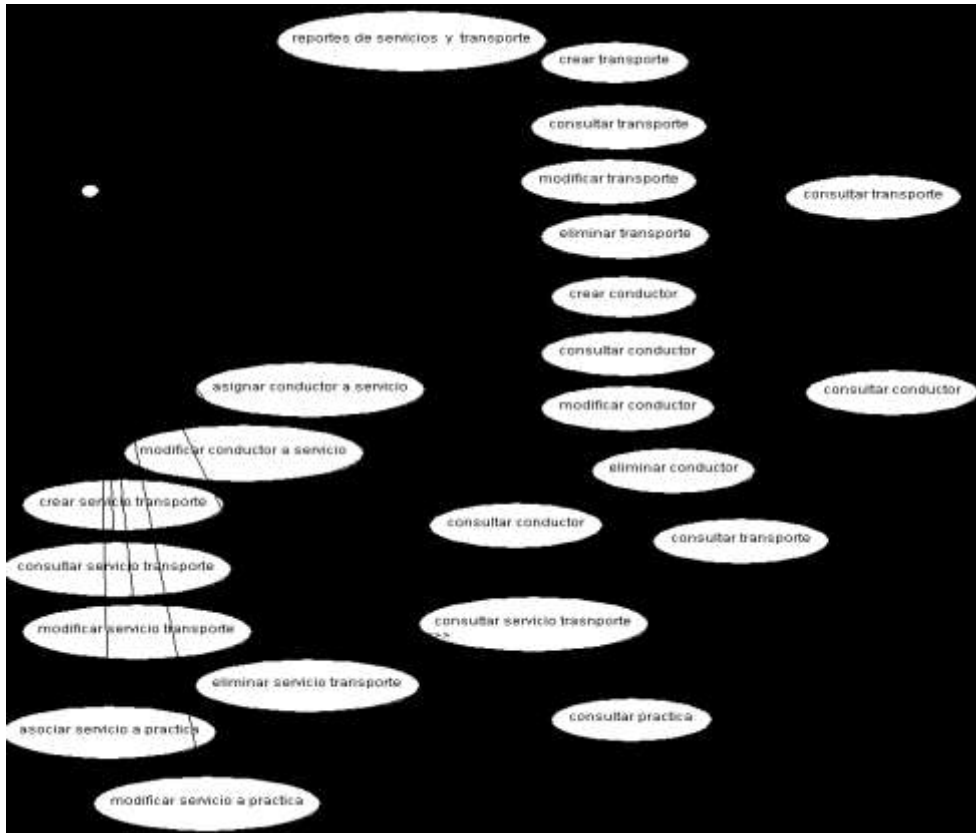


Figura. Diagrama casos de uso para el usuario financiera.

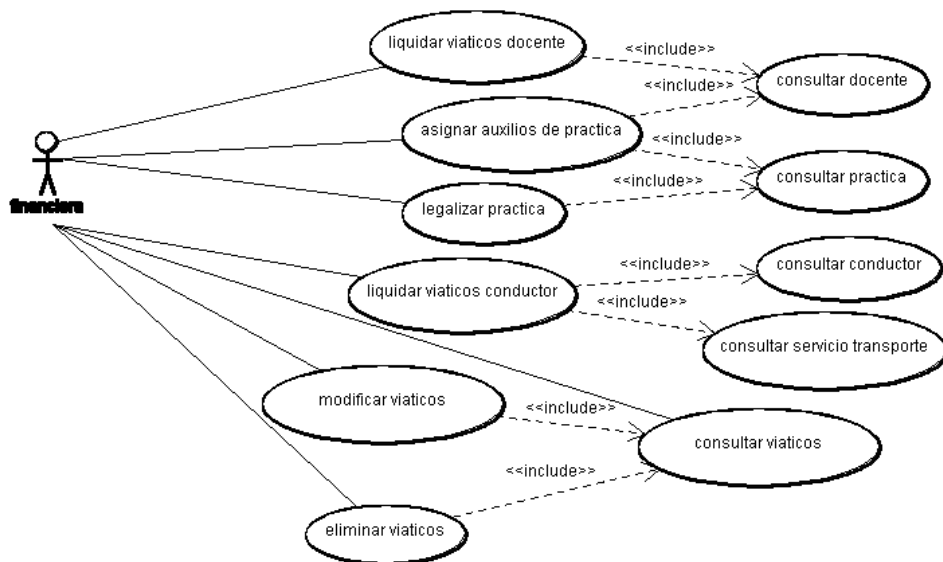
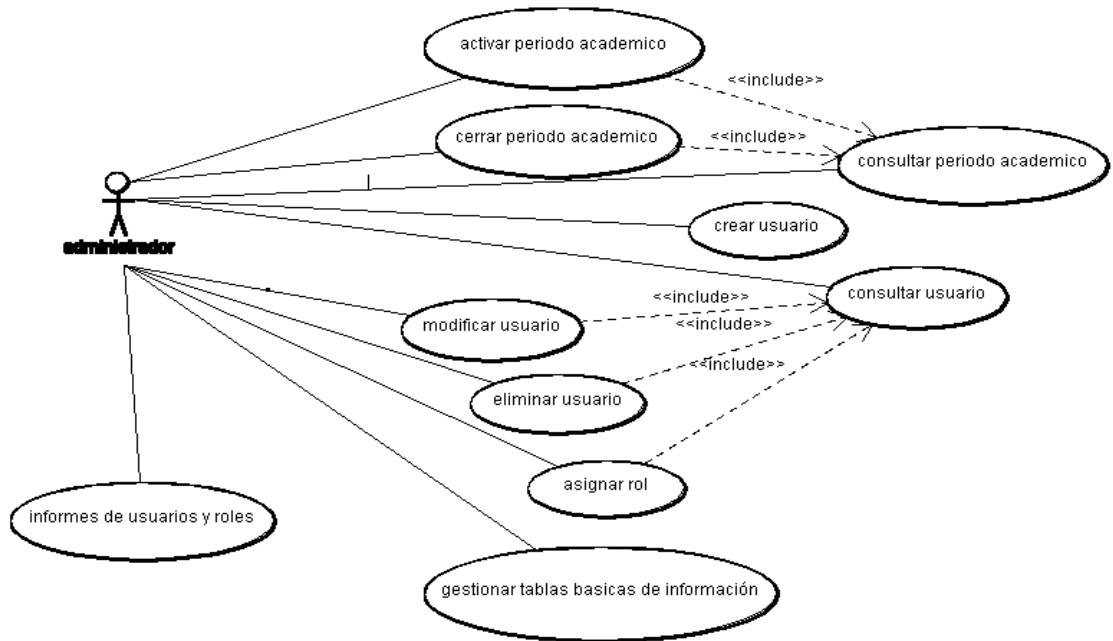


Figura. Diagrama casos de uso para el usuario Administrador.



3. ARQUITECTURA FÍSICA

3.1 INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.

El sistema orientado a la Web para la gestión de las prácticas de campo requiere recursos funcionales para su adecuada ejecución, los cuales se describen a continuación:

3.1.1 Red de procesos. El sistema orientado a la Web para la gestión de las prácticas de campo está ubicado en un servidor Web que interpreta peticiones JSP. En donde centraliza toda la lógica de operación del aplicativo con el propósito de brindar un acceso oportuno y desde cualquier lugar del mundo. Debido a que el aplicativo está operando en un ambiente Web, los clientes no tienen ubicación fija dentro de la red de procesos.

3.1.2 Plataforma de desarrollo. El sistema orientado a la Web para la gestión de las prácticas de campo se desarrolló con el lenguaje de programación JAVA interactuando con el gestor de bases de datos PostgreSQL 8.4 a través de una fuente de datos Thin JDBC Driver. Concentra todas sus clases en un empaquetado con extensión .jar. Además, implementa la especificación JSP en páginas con extensión .jsp que se encuentran almacenadas en el contenedor Apache-Tomcat 7.

El sistema de gestión de prácticas, implementa un patrón de programación basado en 4 capas: persistencia, datos, negocio, controlador y vista. En su interfaz de usuarios, implementa tecnología HTML, JavaScript y JQuery para el manejo de eventos en la interacción con el usuario final.

3.1.3 Equipos. El sistema orientado a la Web para la gestión de las prácticas de campo requiere un servidor físico con procesamiento de última generación, memoria mínimo de 4GB y disco 500GB. Para los clientes se requiere tener instalado un navegador para que puedan acceder al aplicativo.

3.1.4 Sistemas Operativos. El sistema Operativo preferiblemente GNU/Linux con JDK 1.5 instalado. Igual se puede instalar el aplicativo en ambientes Windows.

3.1.5 Contenedor JSP. En el sistema operativo instalado con contenedor Apache-Tomcat 5.5.30 o superior, preferiblemente. De todas formas, el aplicativo puede ser instalado en un servidor con un contenedor JSP que interprete las especificaciones JSP.

3.1.6 Manejador de bases de datos. Para el desarrollo y la manipulación de los datos se implementó el gestor de bases de datos Postgresql 8.4.

3.1.7 Lenguaje de programación. El lenguaje de programación utilizado para la construcción de las clases que soportan la lógica del aplicativo es J2EE (**Java Platform, Enterprise Edition**) o J2EE: orientada a entornos distribuidos empresariales o de Internet. La gestión de la información dentro del motor de bases de datos se lleva a cabo a través de la especificación SQL (Structured Query Language). El entorno de interfaz de usuario utiliza JavaScript, HTML, AJAX, CSS y JQUERY.

4. INTERFACES DE USAURIO

Para una mejor comprensión de las interfaces que utiliza el sistema de gestión de prácticas se recomienda dirigirse al manual de usuario.

5. CONSIDERACIONES GENERALES DEL SISTEMA

Este manual está dirigido al personal técnico responsable de la administración de la infraestructura tecnológica de la institución de educación superior. Comprende la instalación y configuración del sistema orientado a la Web para el manejo de las prácticas de campo. El lector debe ser una persona con conocimientos básicos en el área de administración de servidores con sistema operativo GNU/Linux, bases de datos POSTGRESQL y contenedor JSP APACHE-TOMCAT. Las instalaciones deben realizarse bajo un usuario administrador.

El sistema orientado a la Web para el manejo de las prácticas de campo (SIPA), es un software apoyado en el uso de herramientas de Software libre. El manejador de datos es Postgresql versión 8.4 , contenedor de JSP Apache-Tomcat 5.5.30 (se puede instalar en versiones superiores) y JDK 1.5.

SIPA es un software totalmente orientado a la Web, preferiblemente accedido a través del navegador FIREFOX por compatibilidad de etiquetas. Consta con un acceso seguro manejado a través del FRAMEWORK Spring Security 3.0, permite control a nivel de recurso y perfiles de acceso. SIPA tiene 6 Módulos: Gestión de la práctica por parte de los departamentos académicos, asignación de recursos logísticos por parte de la Oficina de Logística, asignación de recursos financieros por parte de la División de Financiera, la gestión de la Vicerrectoría académica como ente administrador, gestión de datos básicos en la aplicación y gestión de usuarios.

Un usuario creado para la gestión básica de la práctica solo puede: crear la práctica, asignarle programación, ruta, docente responsable, participantes, y modificar cualquiera de los anteriores aspectos siempre y cuando no la envié a logística para la asignación de transporte e imprimir formato de solicitud de práctica para el trámite. Ver reportes asociados a su gestión. Un usuario creado para la

gestión de logística solo puede: asignarle transporte, conductores y gastos de viáticos y desplazamiento a la práctica. También enviar la practica a financiera para la liquidación de los recursos e imprimir formatos de asignación de recursos logísticos. Ver reportes asociados a su gestión.

Un usuario creado para la gestión de recursos Financieros solo puede: liquidar la práctica e imprimir formatos de liquidación. Ver reportes asociados a su gestión.

Un usuario administrador puede: tener acceso a todas las opciones, gestionar datos básicos e imprimir todo reporte disponible y gestionar usuarios.

6. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

El sistema de gestión de prácticas de campo (SIPA) posee 4 tipos de usuarios: Jefatura, Logística, Financiera y Administrador. Solo el administrador puede crear usuarios, cambiar contraseñas de acceso, asignar roles a los usuarios. Tiene control total del aplicativo.

El sistema cuenta con un acceso seguro manejado a través del FRAMEWORK Spring Security 3.0, permite control a nivel de recurso y perfiles de acceso. Las claves se encuentran encriptadas, para mayor seguridad. Las páginas del sistema contienen etiquetas de control de acceso a través de variables de sesión y tags propias del framework de seguridad.

El aplicativo puede implementar en el contenedor JSP, restricciones de IP para controlar el acceso restringido a recursos del sitio. Además, cuenta el aplicativo con logs que implementa a través de la configuración del contexto en el servidor Web.

7. INSTALACION

7.1 REQUISITOS DE INSTALACION.

Es necesario contar con:

- Servidor con sistema operativo GNU/Linux Debían instalado.
- Hardware mínimos del servidor: 2GB de RAM, 150 GB DISCO, procesamiento de última generación Intel i3 o superior.
- Paquete JDK 1.5
- Paquete PotgresSQL 8.4
- Paquete Apache-Tomcat 5.5.30 o Superior.

7.2 INSTALACION DEL MOTOR DE BASES DE DATOS POSTGRESQL SOBRE GNU/LINUX DEBIAN.

A continuación se listan los pasos a seguir para la instalación del motor de bases de datos:

- Instalación de paquetes: **sudo apt-get install postgresql-8.4 postgresql-client-8.4 pgadmin3.**
- Asignar contraseña al usuario postgres del sistema operativo (creado en la instalación anterior): **sudo passwd postgres.**

- Configurar la contraseña del súper usuario postgres del motor: **sudo su postgres -c "psql template1"**.
- Configurar Postgresql para permitir conexiones externas:
- Para que el resto de equipos de la red (o desde Internet) puedan tener acceso a nuestro servidor de bases de datos PostgreSQL recién instalado, se debe realizar la siguiente configuración:
 - a. Editar el fichero `/etc/postgresql/8.4/main/postgresql.conf` con el siguiente comando (o desde el modo gráfico): **sudo gedit /etc/postgresql/8.4/main/postgresql.conf**
 - b. Buscar la línea: `#listen_addresses = 'localhost'` y sustituirla por: **listen_addresses = '*'**
 - c. Buscar otra línea: `#password_encryption = on` y sustituirla por: **password_encryption = on.**
 - d. Ejecutar **sudo /etc/init.d/postgresql-8.4 restart** para que los cambios tomen efecto.
 - e. Para restricciones adicionales de conexión en el motor de bases de datos ver el fichero `/etc/postgresql/8.4/main/pg_hba.conf` con el siguiente comando (o desde el modo gráfico): **sudo gedit /etc/postgresql/8.4/main/pg_hba.conf**
- Utilizar la Administración grafica del motor: La herramienta de administración gráfica de PostgreSQL realiza casi cualquier tarea de

administración. Para abrirla accederemos al menú "Aplicaciones" - "Programación" - "pgAdmin III" (del Sistema Operativo)

- a. Accederemos al menú "Archivo" - "Añadir Servidor" (en la aplicación pgAdmin III). Solicita la siguiente información:

Nombre: nombre que identificará el servidor si tenemos varios en

pgAdmin. Servidor: IP o nombre del servidor de PostgreSQL al que

nos conectaremos. Puerto: puerto del servidor, por defecto 5432.

Nombre de Usuario: nombre de usuario con permisos suficientes, por defecto "postgres".

Contraseña: contraseña del usuario anterior.

Almacenar Contraseña: si marcamos este check la contraseña se guardará para no volver a pedirla.

- Vaciar la base de datos adjuntada (practicacampo.dmp) en el motor recientemente creado.

- a. Copiar el fichero **practicacampo.dmp** en una ruta temporal de su sistema operativo puede ser /tmp/.
- b. Crear la base de datos por el gestor grafico PGADMIN III. Click derecho en el icono Databases. Nombre de la base de datos: practicacampo, usuario propietario postgres, puerto 5432, encoding LATIN1. CLAVE a su consideración XXXXX.
- c. Ejecutar en una terminal del sistema operativo el comando: **sudo psql -d practicacampo -h localhost -U postgres -W < /tmp/practicacampo.dmp**

7.3 INSTALACION DEL JDK EN EL SISTEMA OPERATIVO

Pasos a seguir:

- Instalar el paquete: **sudo apt-get install sun-java5-jdk.**
- Configurar variables de entorno.
 - a. Configurar el fichero /etc/profile, con los parámetros:
JAVA_HOME=JAVA_HOME="/usr/local/jdk1.5.0_10"
PATH=/usr/local/jdk1.5.0_10/bin:\$PATH
 - b. Para comprobar que funciona correctamente ejecute: java -version

7.4 INSTALACION DEL CONTENEDOR JSP.

Pasos a seguir:

- a. Descargar el Tomcat 5, luego de tener el archivo, vamos al directorio /usr/java/ lo copiamos allí, se descomprime, y renombra el directorio resultado a tomcat5 para mayor orden asi:

```
cd /usr/java  
tar xzf apache-tomcat-5.5.30.tar.gz  
mv apache-tomcat-5.5.30 tomcat5
```

- b. Con esto el Tomcat en nuestro GNU/Linux, se debe agregar la ruta del Tomcat, a nuestro entorno de trabajo, nuevamente editando el archivo `/etc/profile` al final debería quedar algo como esto:

```
JAVA_HOME=/usr/java/jdk1.5.0
PATH=$PATH:$JAVA_HOME/bin
CATALINA_HOME=/usr/java/tomcat5
export JAVA_HOME CATALINA_HOME PATH
```

- c. Ahora podemos correr el tomcat y probarlo en nuestro navegador `http://ip_del_server:8080/`

Comando en terminal: `./usr/java/tomcat5/bin/startup.sh` (para arrancar el servicio).

Comando en terminal: `./usr/java/tomcat5/bin/shutdown.sh` (para parar el servicio).

8. CONFIGURACION ENTORNO Y CONTEXTO EN EL CONTENEDOR JSP

Una vez terminada la etapa de instalación de las herramientas de software libre, necesarias para la implementación del software de gestión de prácticas SIPA. Es necesario configurar el contexto en el server.xml del servidor Tomcat y descomprimir o copiar los ficheros asociados al software dentro del directorio webapps del servidor.

- a. Configurar server.xml del Tomcat, ubicado en conf/server.xml. Agregar las siguientes líneas dentro de la sección <GlobalNamingResources>

```
<Resource name="jdbc/gestion" auth="Container"
type="javax.sql.DataSource" maxActive="3" maxIdle="1" maxWait="20000"
username="postgres" password="XXXX"
driverClassName="org.postgresql.Driver"
url="jdbc:postgresql://localhost:5432/PRACTICACAMPO"
removeAbandoned="true" removeAbandonedTimeout="20"
logAbandoned="true"/>
```

- b. Agregar las siguientes líneas dentro del fichero server.xml. Dentro de la sección :

```
<Host name="localhost" appBase="webapps"
unpackWARs="true" autoDeploy="false"
xmlValidation="false" xmlNamespaceAware="false">
```

```
<Context docBase="${catalina.home}/webapps/practicacampo"
path="/practicacampo"
reloadable="true" crossContext="true" displayName="Aplicacion practica de
campo">
```

```
<Logger className="org.apache.catalina.logger.FileLogger"
prefix="practicacampo_log." suffix=".txt" timestamp="true" />
<Valve className="org.apache.catalina.valves.AccessLogValve"
directory="logs" pattern="combined" prefix="practicacampo_access_log."
resolveHosts="false" suffix=".txt"/>
<ResourceLink global="jdbc/gestion" name="jdbc/gestion"
type="javax.sql.DataSource"/>
</Context>
```

- c. Copiar los ficheros de la aplicación dentro de webapps del servidor, con los comandos:

```
cp practicacampo.tar.gz /usr/java/Tomcat5/webapps/
cd /usr/java/Tomcat5/webapps/
tar -zxvf practicacampo.tar.gz
```

- d. Copiar en el common/lib del servidor Tomcat, las librerías que van adjuntas en el fichero libreriascomunes.tar.gz
- e. Subir el servicio Tomcat con: **sudo ./usr/java/tomcat5/bin/startup.sh**
- f. En el navegador Firefox, en la barra de direcciones digitar: <http://ipdelservidor:8080/practicacampo/> , para comprobar que se cargó el contexto.

Figura. Página acceso al Sistema.



9. ADMINISTRACION DEL SISTEMA

Las funciones del administrador del sistema de gestión de prácticas de campo (SIPA) son las siguientes:

- Administrar la gestión de usuarios del sistema.
- Gestionar los datos básicos registrados en las tablas básicas para la gestión de las prácticas.
- Activar el calendario académico en el sistema, al inicio de cada periodo académico institucional.

Para ingresar por primera vez a la aplicación es necesario ingresar como administrador:

Usuario: Admin

Clave: Admin\$%practicacampo\$!

Desde este rol se comienza a crear los demás usuarios con sus roles respectivos. Para el manejo de cada opción del sistema consultar los manuales de usuarios del sistema.

ANEXO B. MANUAL DEL USUARIO

1. INFORMACION GENERAL.

El sistema orientado a la Web para la gestión de las prácticas de campo se desarrolló con el lenguaje de programación JAVA interactuando con el gestor de bases de datos Postgresql 8.4 a través de una fuente de datos Thin JOdbc Driver. Concentra todas sus clases en un empaquetado con extensión Jar. Además, implementa la especificación JSP en páginas con extensión .jsp que se encuentran almacenadas en el contenedor Apache-Tomcat 7.

Es un aplicativo que gestiona la creación, programación y asignación de recursos necesarios para la realización de la práctica. Una vez hechas todas asignaciones de recursos por parte de las unidades académico-administrativas, se dispone de la impresión de formatos que son necesarios para la legalización y tramite mismo de la práctica.

Permite llevar un seguimiento de las practicas que se realizan en el periodo académico, para esto dispone de opciones de búsqueda que detallan las características de la práctica y su estado.

El propósito de este manual es brindar soporte al usuario final en el manejo del sistema.

2. INTERFAZ DE USUARIO

2.1 SISTEMA DE AUTENTICACIÓN DE USUARIOS

Al intentar ingresar al sistema de gestión de prácticas (SIPA). Lo primero que se encuentran es la página de acceso al sistema.

Figura. Sistema de autenticación de usuario.

The image shows a web browser window displaying the login page for the SIPA 1.0 system. The browser's address bar shows the URL 'localhost:8080/practicacampo/'. The page has a green header with the text 'Sistema Información' and 'SIPA 1.0'. Below the header, there is a sub-header 'VICERRECTORIA ACADEMICA - PRACTICAS DE CAMPO' and the university name 'UNIVERSIDAD DE CORDOBA. Comprometidos con el desarrollo regional'. The main content area features a login form with two input fields labeled 'USUARIO:' and 'PASSWORD:', and a button labeled 'Ingresar'. At the bottom of the form, there is a note: 'Por favor, debe tener actualizados sus datos. Cualquier inconveniente acercarse o llamar a la ext 323 o 287 Sección de Sistemas y Telemática'.

En la página de acceso al sistema, se solicita nombre del usuario y contraseña. Previa creación por el administrador del sistema. Es de tener cuidado con la mayúsculas y minúsculas. El nombre de usuario y contraseña pueden ser alfanuméricos o numéricos. Se determina en la creación del usuario por parte del administrador.

Una vez las credenciales de acceso son válidas, el sistema de autenticación del aplicativo procede a validar las opciones del sistema que puede gestionar el usuario autenticado.

Para salir del sistema, una vez se ingrese, solo es necesario hacer clic en el vínculo **salir** ubicado en la parte más a la derecha del menú.

2.2 OPCIONES DEL ROL JEFATURA

Para los usuarios cuyo rol asignado es de tipo jefatura, el sistema presenta el siguiente menú y opciones.

Figura. Opciones para el rol Jefatura.



Los usuarios con rol de Jefatura pueden tener acceso a las siguientes opciones:

En el menú practica:

- Crear práctica
- Modificar práctica
- Programar práctica.
- Listar prácticas.
- Modificar programación práctica.
- Asignar ruta práctica.
- Enviar práctica a Logística.

En el menú participante:

- Asignar docente responsable.
- Modificar docente responsable.
- Ver docente responsable.

Es un rol que lleva a cabo dentro del sistema, la creación y programación de la práctica. Incluye la asignación de docente responsable de la práctica, asignación del recorrido de la práctica, asignación de recursos, participantes y modificación de datos inherentes a la práctica. El usuario con asignación de este rol, está ligado también a un departamento académico. Con esto se restringe que un usuario solo

puede gestionar prácticas concernientes al programa académico al cual pertenece. Por ejemplo, el usuario que gestiona las prácticas del programa de Ing. Alimentos no puede ver datos del programa de Acuicultura.

Una vez gestionado los datos concernientes a la programación de la práctica, el usuario debe enviarla a Logística para la asignación de transporte y conductor. Esto lo hace a través de la opción de Enviar práctica a logística.

Cabe mencionar que una vez la práctica es enviada a Logística, no aparece disponible en este rol para hacerle modificaciones.

2.2.1 Crear práctica. En esta opción el usuario crea por primera vez la práctica de campo. La cual podrá utilizar para futuras programaciones. Es decir, una práctica solo se ingresa una vez al sistema y de allí en adelante se reutiliza para volverla a programar.

Figura. Opción crear práctica.

The screenshot displays the 'PRACTICA DE CAMPO' (Field Practice) system interface. At the top, there is a green header with the title 'PRACTICA DE CAMPO' and the subtitle 'Sistema de información de prácticas de campo - SIRA 1.0'. Below the header, a navigation bar includes 'UNIVERSIDAD DE CORDOBA' and 'compromiso con el desarrollo regional'. A menu bar contains 'INICIO', 'PRACTICA', 'PARTICIPANTES', 'LOGISTICA', 'FINANCIERAS', and 'SIRIF'. The main content area is titled 'CREAR PRACTICA' and contains several form fields: 'Nombre de la práctica' (with a sub-label 'nombre practica'), 'Tipo Práctica' (a dropdown menu set to 'Campo'), 'Lugar Enseñanza' (with a sub-label 'lugar'), and 'Ejecutor Académico'. There are also checkboxes for 'Permanente' and 'Departamental', and date fields for 'Fecha Salida' and 'Fecha Entrega'. Below these are four text areas: 'Observación', 'Actividades Deseada' (with sub-label 'ACTIVIDADES'), 'Objetivos' (with sub-label 'OBJETIVOS'), 'Actividades Existencias' (with sub-label 'ACTIVIDADES'), and 'Justificación' (with sub-label 'JUSTIFICACION'). A green 'Registrar' button is located at the bottom left of the form.

Los datos solicitados en la opción de crear práctica son:

- Nombre de la práctica: como su nombre lo indica, se digita el nombre relacionado a la práctica.
- Tipo práctica: se debe escoger del combo, el tipo de práctica que se está gestionando.
- Lugar encuentro: se digita el nombre del sitio donde los participantes se encuentran, para abordar los respectivos transportes asignados a la práctica.
- Relacionar la asignatura a la cual corresponde la práctica: se debe hacer clic sobre el vínculo buscar asignatura, esta acción despliega una ventana emergente donde se listan solo las asignaturas relacionadas al programa académico al cual pertenece el usuario.

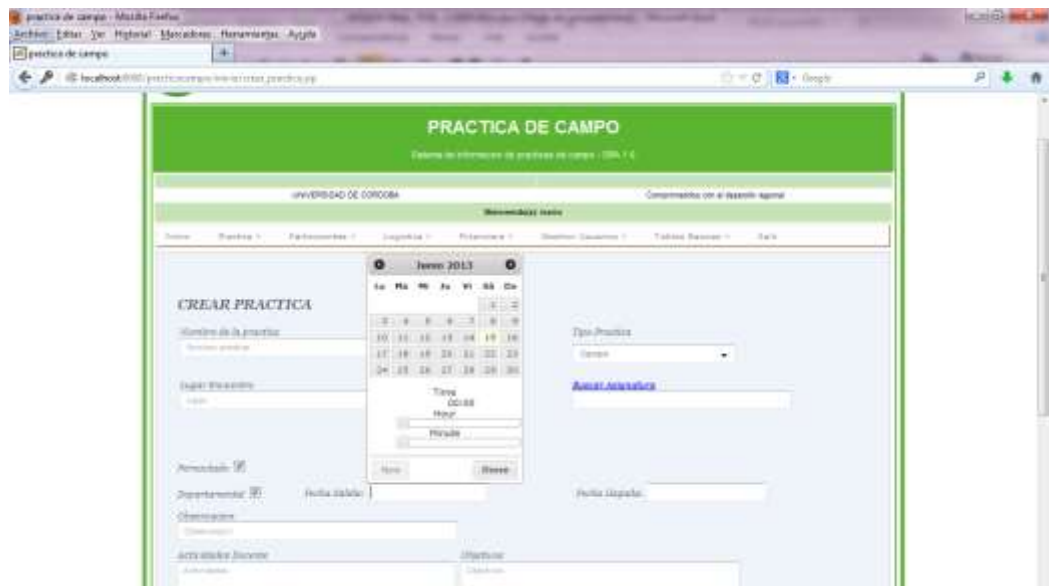
Figura. Ventana emergente listados de asignaturas.

Institución	Código	Nombre de la Materia	Nombre del Programa	Descripción del Programa	Período Estudiantes
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30202	BIOLOGIA CELULAR	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	1 27
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30208	CONTEXTO I	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	1 28
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30206	DIBUJO	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	1 29
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30209	INGLES I	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	1 30
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30204	INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE ALIMENTOS	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	1 31
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30200	MATEMATICAS	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	1 32
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30201	QUIMICA GENERAL	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	1 33
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30205	CALCULO DIFERENCIAL	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	2 34
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30210	CONTEXTO II	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	2 35
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30208	FISICA I	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	2 36
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30214	INGLES II	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	2 37
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30213	JARDINERIA	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	2 38
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30207	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	2 39
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30211	PRIMEROS AUXILIOS	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	2 40
UNIVERSIDAD DE CORDOBA	30212	PROGRAMACION	INGENIERIA DE ALIMENTOS	VERSION 5	2 41

Se debe hacer clic en el símbolo en forma de triángulo de la izquierda para seleccionar la asignatura a relacionar con la práctica.

- Fecha salida: se despliega un calendario en el cual se debe seleccionar el día y establecer la hora de salida de la práctica.

Figura. Selección de fechas.



Para seleccionar un mes se hace clic en los círculos de color negro, para seleccionar un día se hace clic sobre el día. Para la hora se desliza la respectiva barra de izquierda a derecha. Igual acción para los minutos.

- Fecha llegada: se despliega un calendario en el cual se debe seleccionar el día y establecer la hora de llegada de la práctica. se ejecutan los mismos pasos descritos para la fecha de salida.
- Pernoctado: es un check que inicializa activado, es un campo que indica si la práctica requiere hospedaje durante la realización de la misma.

- Departamental: es un check que inicializa activado, es un campo que indica si la práctica se realizara fuera del departamento donde está localizada la Universidad.
- Observación: se digita alguna información que se deba tener en cuenta durante la realización de la práctica.
- Objetivos: se digitan los objetivos de la práctica.
- Justificación: se digita la justificación de la realización de la práctica.
- Actividades estudiantes: se digita las diferentes actividades que debe realizar el estudiante durante el ejercicio de la práctica.
- Actividades docente: se digita las diferentes actividades que debe realizar el docente durante el ejercicio de la práctica.

2.2.2 Modificar práctica. En esta opción se modifica los datos básicos de la práctica. Como por ejemplo, los objetivos, justificación, actividades, tipo, observación y nombre de la práctica.

Los datos solicitados en la opción de crear práctica son:

Figura. Modificación datos básicos de la práctica.

The screenshot shows the 'PRACTICA DE CAMPO' section of the SIPA 1.0 system. The header includes 'Sistema Información' and 'SIPA 1.0'. Below the header, there is a navigation menu with 'Inicio', 'Practica', 'Participantes', 'Logística', 'Financiera', and 'Salir'. The main content area is titled 'MODIFICACION DE DATOS BASICOS DE LA PRACTICA' and contains several input fields: 'Buscar Practica' (with a search icon), 'Nombre de la practica', 'Asignatura', 'Observacion', 'Actividades Docente', 'Objetivos', 'Actividades Estudiantes', and 'Justificación'. A 'Tipo Practica' dropdown menu is set to 'Campo'. A green 'Registrar' button is located at the bottom left of the form area.

- Primero, se debe hacer clic en el vínculo buscar práctica. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de prácticas creadas por el usuario. Para seleccionar una práctica se debe hacer clic en el símbolo de triangulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha.

Figura. Ventana emergente con listado de prácticas.

Codigo practica	Nombre practica	Codigo Asignatura	Asignatura	Objetivos	Justificacion	Actividades Estudiantes	Actividades Docentes	Tipo practica
1243	MODELO SANADERO DE PRODUCCION DE BUFALOS DE CARNE	101014	NUTRICION Y ALIMENTACION DE MONOGASTRICOS	IDENTIFICAR LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE CADA RAZA BUFALINA QUE SE EXPLOTAN PARA LA PRODUCCION DE CARNE	EL PROFESIONAL EN MVZ DEBE CONDUCIR LOS MODELO SANADERO DE PRODUCCION DE BUFALOS DE CARNE	REALIZAR LAS MARCACIONES DE LOS ANIMALES.	COORDINACION, ACOMPAÑAR AL ESTUDIANTE DURANTE LA REALIZACION DE LA PRACTICA	campo

Una vez seleccionada la práctica, los datos son cargados en el formulario de la página modificar práctica. Allí el usuario puede modificar el nombre, el tipo, la observación, las actividades, objetivos y justificación. Para registrar los datos debe hacer clic en el botón registrar. Acción que emite un mensaje de confirmación, de ser afirmativo se procede a modificar los datos y se muestra un mensaje confirmando si la modificación fue satisfactoria o no.

2.2.3 Programar práctica. En esta opción se realiza la programación de una práctica ya existente. Es decir, si se creó una práctica; para volverla a programar no es necesario ingresar sus datos básicos (justificación, objetivos, nombre, actividades) sino que se realiza una nueva programación.

Los datos solicitados en esta opción son:

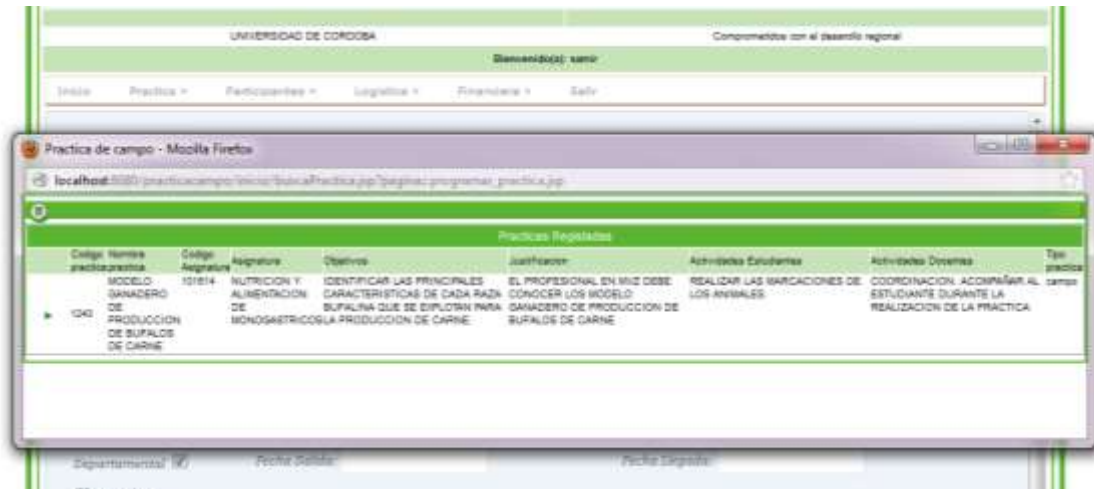
Figura. Programación de prácticas.

The screenshot shows a web application interface for 'PRACTICA DE CAMPO' (Field Practice). The header is green with the title 'PRACTICA DE CAMPO' and the subtitle 'Sistema de Información de prácticas de campo - SI PA 1.0'. Below the header, there is a navigation bar with the text 'UNIVERSIDAD DE CORDOBA' and 'Comprometidos con el desarrollo regional'. A secondary navigation bar shows 'Bienvenido(a): xxxxx'. A main navigation menu includes 'Inicio', 'Practica >', 'Participantes >', 'Logística >', 'Financiera >', and 'Salir'. The main content area is titled 'CREAR PROGRAMACION DE PRACTICA' and contains a form with the following fields and sections:

- [Buscar Practica](#) (link)
- Nombre de la practica (text input)
- Lugar Encuentro (text input)
- Tipo Practica (dropdown menu, currently set to 'Campo')
- Asignatura (text input)
- Ferrocarril (checkbox)
- Departamental (checkbox)
- Fecha Salida: (text input)
- Fecha Llegada: (text input)
- Observacion (text input)
- Actividades Docente (text area)
- Objetivos (text area)
- Actividades Estudiantes (text area)
- Justificación (text area)
- Registrar (green button)

- Primero, se debe hacer clic en el vínculo buscar práctica. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de prácticas creadas por el usuario. Para seleccionar una práctica se debe hacer clic en el símbolo de triangulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha.

Figura. Ventana emergente Listado de prácticas.



Una vez seleccionada la práctica, los datos son cargados en el formulario de la página programar práctica. Allí el usuario puede modificar el lugar de encuentro, el tipo, activar si es pernoctada, departamental, fecha salida, fecha llegada y observación. Para registrar los datos debe hacer clic en el botón registrar. Acción que emite un mensaje de confirmación, de ser afirmativo se procede a modificar los datos y se muestra un mensaje confirmando si la modificación fue satisfactoria o no.

2.2.4 Listar prácticas programadas. En esta opción se visualizan las prácticas ya existentes. Solo se muestran las prácticas asociadas al usuario. Solo el administrador del sistema puede ver todas las prácticas gestionadas por diferentes usuarios.

Figura. Listado de prácticas.

En esta opción se listan las prácticas programadas que están gestionadas (asignada la ruta y docente responsable).

2.2.5 Modificar programación práctica. En esta opción se realiza la reprogramación de una práctica ya existente

- Primero, se debe hacer clic en el vínculo buscar práctica. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de prácticas programadas por el usuario. Para seleccionar una práctica se debe hacer clic en el símbolo de triangulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha. Cabe resaltar, que solo se listan las prácticas que no están en asignadas a procesos de logística o financieros.

Figura reprogramación de prácticas.

The screenshot displays a web application interface for 'PRACTICA DE CAMPO'. At the top, there is a green header with the title 'PRACTICA DE CAMPO' and the subtitle 'Sistema de Información de prácticas de campo - SIRA 1.0'. Below the header, a navigation bar includes the text 'UNIVERSIDAD DE COCOSA' and 'Comprometidos con el desarrollo regional'. A user login area shows 'Bienvenido(a): xamr'. A main menu contains links for 'Inicio', 'Practica >', 'Participantes >', 'Logística >', 'Financiera >', and 'Salir'. The central content area is titled 'REPROGRAMACION DE PRACTICA' and contains a form with the following fields and sections:

- Buscar Practica:** A text input field.
- Tipo Practica:** A dropdown menu with 'Campo' selected.
- Nombre de la practica:** A text input field.
- Lugar Encuentro:** A text input field.
- Asignatura:** A text input field.
- Pernoctada:** A checkbox.
- Departamental:** A checkbox.
- Fecha Salida:** A date input field.
- Fecha Llegada:** A date input field.
- Observación:** A text input field.
- Actividades Docente:** A large text area with a vertical scrollbar.
- Objetivos:** A large text area with a vertical scrollbar.
- Actividades Estudiantiles:** A large text area with a vertical scrollbar.
- Justificación:** A large text area with a vertical scrollbar.

A green 'Registrar' button is located at the bottom left of the form area.

Una vez seleccionada la práctica, los datos son cargados en el formulario de la página reprogramar práctica. Allí el usuario puede modificar el lugar de encuentro, el tipo, activar si es pernoctada, departamental, fechasalida, fechallegada y observación. Para registrar los datos debe hacer clic en el botón registrar. Acción que emite un mensaje de confirmación, de ser afirmativo se procede a modificar los datos y se muestra un mensaje confirmando si la modificación fue satisfactoria o no.

2.2.6 Asignar ruta práctica. En esta opción se realiza la asignación del recorrido de una práctica programada.

Figura. Asignar ruta práctica.

The screenshot shows the 'PRACTICA DE CAMPO' section of the SIPA 1.0 system. The header includes 'Sistema Información' and 'SIPA 1.0'. Below the header, the page title is 'PRACTICA DE CAMPO' with the subtitle 'Sistema de Información de practicas de campo - SIPA 1.0'. The user is identified as 'Bienvenido(a): samir'. A navigation menu includes 'Inicio', 'Practica >', 'Participantes >', 'Logística >', 'Financiera >', and 'Salir'. The main content area is titled 'ASIGNAR RUTA A LA PRACTICA' and contains several form fields: 'Buscar Práctica' (a search input field), 'Nombre de la practica' (a text input field), 'Asignatura' (a text input field), 'Observacion' (a text input field), 'Actividades Docente' (a text area), 'Objetivos' (a text area), 'Actividades Estudiantes' (a text area), and 'Justificacion' (a text area). A 'Tipo Practica' dropdown menu is set to 'Campo'. A 'Buscar Ruta' button is located to the right of the 'Asignatura' field.

- Primero, se debe hacer clic en el vínculo buscar práctica. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de prácticas programadas por el usuario. Para seleccionar una práctica se debe hacer clic en el símbolo de triángulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha.

Cabe resaltar, que solo se listan las prácticas que no están asignadas a procesos de logísticas o financieros.

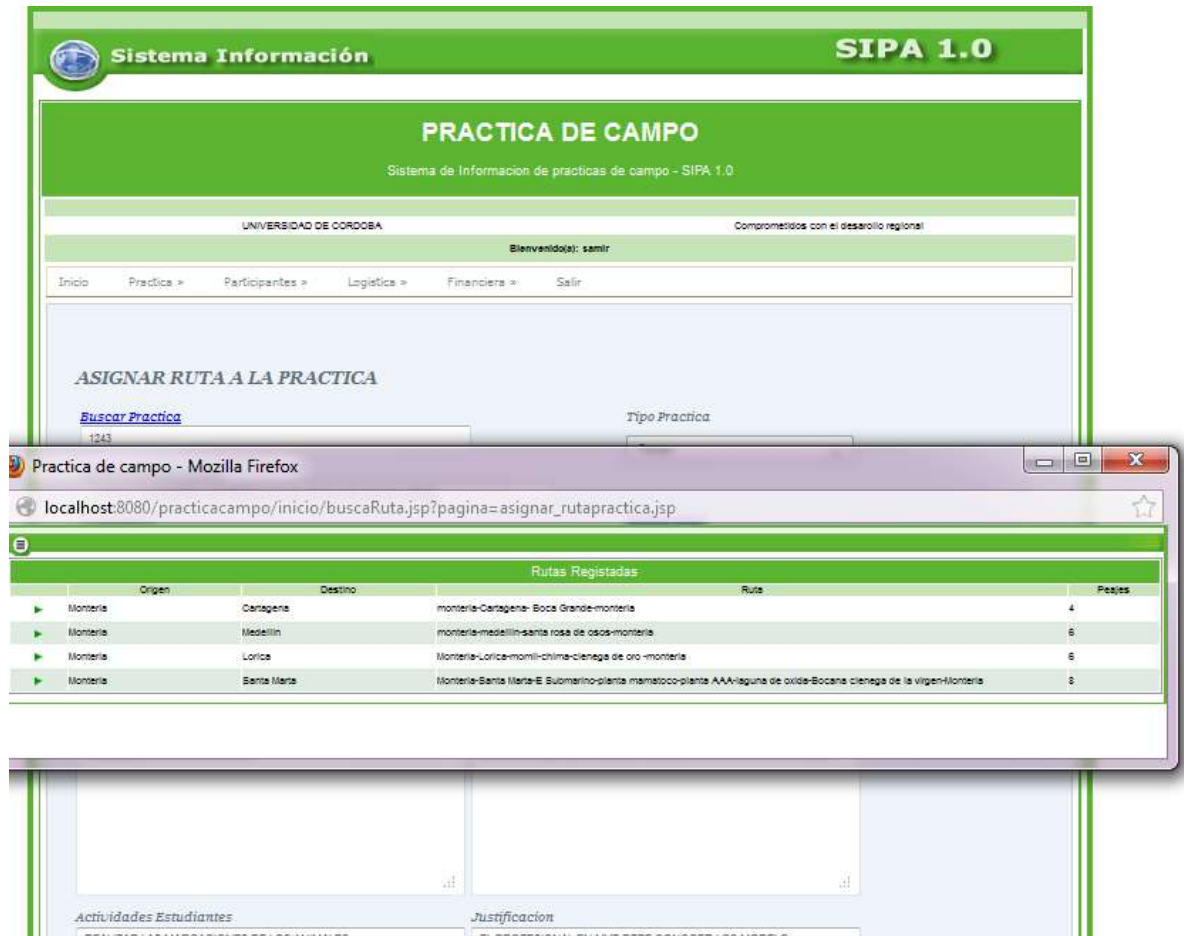
Figura. Ventana emergente listado de prácticas.



Una vez seleccionada la práctica, los datos son cargados en el formulario de la página asignar ruta práctica.

- Segundo, se debe hacer clic en el vínculo buscar ruta. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de rutas registradas en el sistema. Para seleccionar una ruta se debe hacer clic en el símbolo de triangulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha.

Figura. Ventana emergente listado de rutas.



Para registrar los datos debe hacer clic en el botón registrar. Acción emite un mensaje de confirmación, de ser afirmativo se procede a modificar los datos y se muestra un mensaje confirmando si la modificación fue satisfactoria o no.

2.2.7 Enviar práctica a Logística. En esta opción se realiza en envió de la programación de la práctica a la Oficina de Logística para asignarle transporte.

Se listan las prácticas programadas pendientes de enviar a Logística. Aquellas prácticas que fueron enviadas no se listan en esta opción.

Figura. Enviar práctica a Logística.

Sistema Información
SIPA 1.0

PRACTICA DE CAMPO

Sistema de Información de prácticas de campo - SIPA 1.0

UNIVERSIDAD DE CORDOBA
Comprometidos con el desarrollo regional

Inicio
Practica >
Participantes >
Logistica >
Financiera >
Salir

ENVIAR PRACTICA PROGRAMADA A LOGISTICA

Seleccione la practica para ver detalles. Solo se listan las practicas que no estan asignadas a Logística o Financiera

Sede:	Periodo	Nombre	Materia	Codigo	FechaSalida	FechaLlegada	Estudiantes	Tipo practica
	2013-I	MODELO GANADERO DE PRODUCCION DE BUFALOS DE CARNE	NUTRICION Y ALIMENTACION DE MONOGASTRICOS	1243	2013-06-18 00:00:00	2013-06-22 11:00:00	49	campo

Registrar

DETALLE GENERAL PRACTICA

Codigo: 1014	Nombre practica: MODELO GANADERO DE PRODUCCION DE BUFALOS DE CARNE	Nombre Asignatura: NUTRICION Y ALIMENTACION DE MONOGASTRICOS
Estudiantes: 49	Fecha Salida: 2013-06-18 00:00:00	Fecha Llegada: 2013-06-22 11:00:00
Tipo practica : campo	Departamental: si	Estado: Jefatura
Pernoctada: si	Lugar Encuentro: UNICOR CENTRAL	Origen: Monteria
Ruta: monteria-medellin-santa rosa de osor-monteria		Destino: Medellin

Objetivos: IDENTIFICAR LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE CADA RAZA BUFALINA QUE SE EXPLOTAN PARA LA PRODUCCION DE CARNE.

Actividades Docente: COORDINACION, ACOMPAÑAR AL ESTUDIANTE DURANTE LA REALIZACION DE LA PRACTICA

Actividades Estudiantes: REALIZAR LAS MARCACIONES DE LOS ANIMALES.

Justificación: EL PROFESIONAL EN MVZ DEBE CONOCER LOS MODELO GANADERO DE PRODUCCION DE BUFALOS DE CARNE

Para registrar los datos debe escoger una práctica y hacer clic en el botón registrar. Acción emite un mensaje de confirmación, de ser afirmativo se procede a enviar la práctica y se muestra un mensaje confirmando si fue satisfactorio o no él envió.

2.2.8 Asignar docente responsable. En esta opción se realiza la asignación del docente responsable de la práctica programada. Cabe resaltar, que solo se listan las prácticas que no están asignadas a procesos de logísticas o financieros.

Figura. Asignar docente responsable.

The screenshot displays the 'PRACTICA DE CAMPO' (Field Practice) system interface. At the top, a green header contains the title 'PRACTICA DE CAMPO' and the subtitle 'Sistema de Información de prácticas de campo - SIFA 1.0'. Below this, a navigation bar identifies the user as 'UNIVERSIDAD DE CORDOBA' and 'Bienvenido(s): samir', with the motto 'Comprometidos con el desarrollo regional'. A breadcrumb trail shows the path: Inicio > Practicas > Participantes > Logistica > Financiera > Salir.

The main content area is titled 'ASIGNAR DOCENTE RESPONSABLE A PRACTICA'. It features several input fields and checkboxes for data entry:

- Buscar Práctica:** A text input field containing the number '1243'.
- Tipo Práctica:** A dropdown menu currently set to 'Campo'.
- Nombre de la práctica:** A text input field containing 'MODELO GANADERO DE PRODUCCION DE BUFALOS DE CARNE'.
- Lugar Encuentro:** A text input field containing 'UNICOR CENTRAL'.
- Asignatura:** A text input field containing 'NUTRICION Y ALIMENTACION DE MONOGASTRICOS'.
- Pernoctado:** A checkbox that is checked.
- Departamental:** A checkbox that is checked.
- Fecha Salida:** A date-time input field showing '2013-08-18 00:00:00'.
- Fecha Llegada:** A date-time input field showing '2013-08-22 11:00:00'.
- Buscar Docente:** A text input field for the teacher's name.
- Viaticos Docente:** A text input field for teacher travel expenses.
- Servicios de Laboratorio:** A text input field for laboratory services.
- Gastos Materiales:** A text input field for material expenses.
- Transporte Especial:** A text input field for special transport.
- Auxilio Estudiantes:** A text input field for student assistance.

A green 'Registrar' button is located at the bottom left of the form area.

- Primero, se debe hacer clic en el vínculo buscar práctica. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de prácticas programadas por el usuario. Para seleccionar una práctica se debe hacer clic en el símbolo de triangulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha.

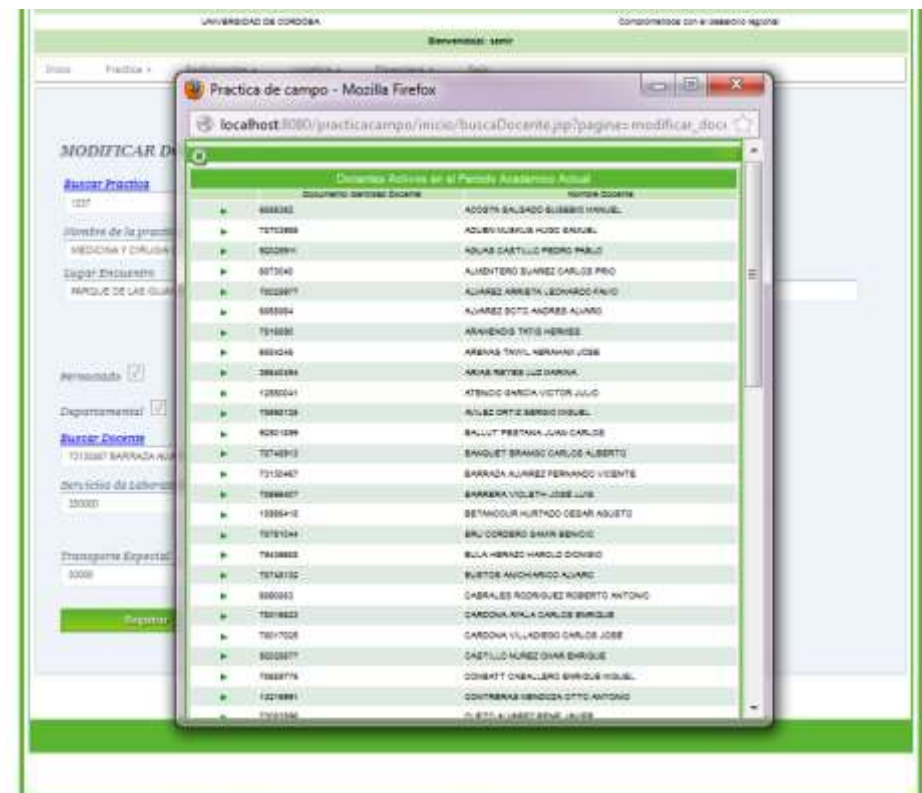
Figura. Ventana emergente prácticas programadas.



Una vez seleccionada la práctica, los datos son cargados en el formulario de la página asignar docente responsable práctica.

- Segundo, se debe hacer clic en el vínculo buscar docente. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de docentes de la institución. Para seleccionar un docente debe hacer clic en el símbolo de triangulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha. Lo cual, carga los datos del docente en el formulario de la página asignar docente responsable práctica.
- Tercero, se deben diligenciar las casillas correspondientes a los viáticos y auxilios de la práctica.

Figura. Ventana emergente docentes activos en el periodo académico.



- Cuarto, Para registrar los datos debe hacer clic en el botón registrar. Acción emite un mensaje de confirmación, de ser afirmativo se procede a registrar los datos y se muestra un mensaje confirmando si la modificación fue satisfactoria o no.

2.2.9 Modificar docente responsable. En esta opción se realiza modificaciones correspondientes a la asignación del docente responsable de la práctica programada. Cabe resaltar, que solo se listan las prácticas programadas, con docente responsable asignado, que no están asignadas a procesos de logísticas o financieros.

Figura. Modificar docente responsable.

The screenshot displays the 'Sistema Información' web application interface for 'PRACTICA DE CAMPO'. The browser window shows the URL: localhost:8080/practicacampo/inicio/buscaPracticadocenteasignado.jsp?pagina=modificar_docentepractica.jsp. The main content area features a table titled 'Practicas Registradas con Docente Responsable Asignado' with the following data:

Codigo practica	Codigo programacion	Nombre practica	Codigo Asignatura	Asignatura	Departamental	Docente Responsable	Lugar encuentro	fecha inicio	fecha fin	pernoctado
1237	1011	MEDICINA Y CIRUGIA DE GRANDES ANIMALES	101508	NUTRICION Y ALIMENTACION DE POLIGASTRICOS	SI	BARRAZA ALVAREZ FERNANDO VICENTE	PARQUE DE LAS IGUANAS	2013-06-05 08:00:00	2013-06-13 10:00:00	SI

Below the table, there are several form fields and buttons for managing the practice, including 'Departamental' (checkbox), 'Fecha Salida', 'Fecha Llegada', 'Buscar Docente', 'Viajes Docente', 'Servicios de Laboratorio', 'Gastos Materiales', 'Transporte Especial', and 'Auxilio Estudiantes'.

- Primero, se debe hacer clic en el vínculo buscar práctica. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de prácticas programadas por el usuario. Para seleccionar una práctica se debe hacer clic en el símbolo de triangulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha.
- Segundo, si se va a cambiar el docente responsable. Se debe hacer clic en el vínculo buscar docente. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de docentes de la institución. Para seleccionar un docente debe hacer clic en el símbolo de triangulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha. Lo cual, carga los datos del docente en el formulario de la página asignar docente responsable práctica.
- Tercero, para modificar los datos de viáticos y auxilios. Se diligencian las casillas correspondientes a los viáticos y auxilios de la práctica.
- Cuarto, Para registrar los datos debe hacer clic en el botón registrar. Acción emite un mensaje de confirmación, de ser afirmativo se procede a registrar los datos y se muestra un mensaje confirmando si la modificación fue satisfactoria o no.

2.2.10 Ver docente responsable. En esta opción se listan las prácticas programadas con docente responsable asignado.

Figura. Ver docente responsable

PRACTICA DE CAMPO
Sistema de Información de practicas de campo - SIPA 1.0

UNIVERSIDAD DE CORDOBA Comprometidos con el desarrollo regional

Inicio
Practica >
Participantes >
Logistica >
Financiera >
Salir

LISTADO DE PRACTICAS CON DOCENTE RESPONSABLE ASIGNADO

Seleccione la practica para ver detalles

	IDpractica	IDprogramacion	Periodo	Nombre	Materia	Docente responsable	FechaSalida	FechaLlegada	Tipo practica
<input type="radio"/>	1243	1014	2013-1	MODELO GANADERO DE PRODUCCION DE BUFALOS DE CARNE	NUTRICION Y ALIMENTACION DE MONOGASTRICOS	AVILEZ ORTIZ SERGIO MIGUEL	2013-06-18 00:00:00	2013-06-22 11:00:00	campo
<input checked="" type="radio"/>	1237	1011	2013-1	MEDICINA Y CIRUGIA DE GRANDES ANIMALES	NUTRICION Y ALIMENTACION DE POLIGASTRICOS	BARRAZA ALVAREZ FERNANDO VICENTE	2013-06-05 08:00:00	2013-06-13 10:00:00	campo

DETALLE DOCENTE RESPONSABLE DE LA PRACTICA

Codigo: 1237	Nombre practica: MEDICINA Y CIRUGIA DE GRANDES ANIMALES	Nombre Asignatura: NUTRICION Y ALIMENTACION DE POLIGASTRICOS
Estudiantes: 63	Fecha Salida: 2013-06-05 08:00:00	Fecha Llegada: 2013-06-13 10:00:00
Tipo practica : campo	Estado: Financiera	
Pernoctado: Si	Departamental: Si	
Lugar Encuentro: PARQUE DE LAS I GUANAS	Servicios LAB: 250000	
Auxilios: 100000	Gastos Materiales: 100000	
Transporte Especial: 50000		

Imprimir

Para ver los datos de la práctica con más detalle, se debe escoger una haciendo clic en el círculo que se muestra en el listado de prácticas. Para obtener el formato relacionado a la asignación del docente, se debe hacer clic sobre el botón imprimir.

2.3 OPCIONES DEL ROL LOGISTICA.

Para los usuarios cuyo rol asignado es de tipo logística, el sistema presenta el siguiente menú y opciones.

Figura. Rol logística.



Los usuarios con rol Logístico pueden tener acceso a las siguientes opciones:

En el menú Logística:

- Asignar transporte práctica.
- Modificar transporte práctica
- Ver prácticas asignadas
- Ver conductores.

- Enviar práctica a financiera.

2.3.1 Asignar transporte práctica. En esta opción se asigna el transporte para la realización de la práctica.

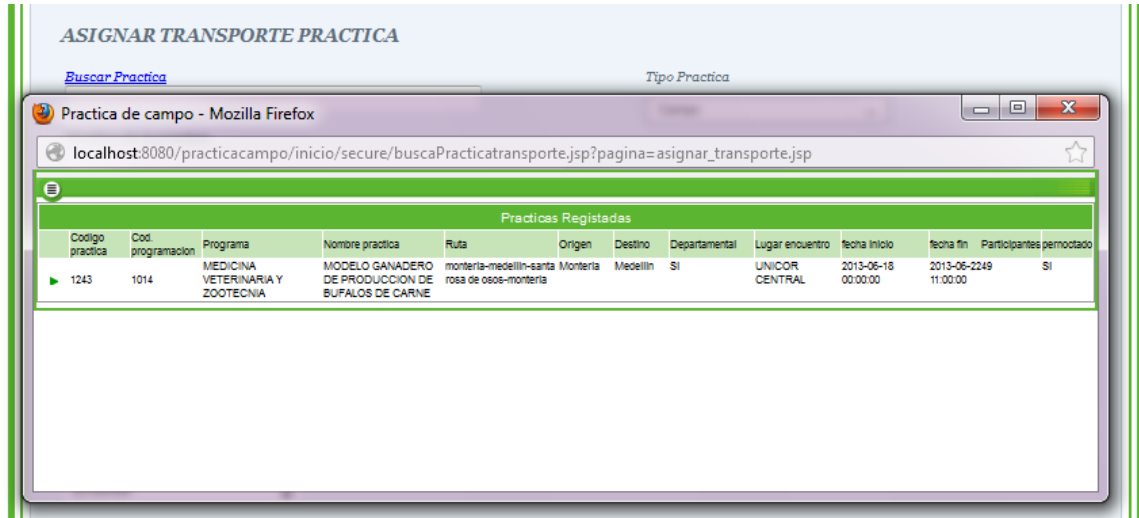
Figura. Asignar transporte.

The screenshot shows the 'PRACTICA DE CAMPO' section of the SIPA 1.0 system. The header includes 'Sistema Información' and 'SIPA 1.0'. Below the header, the user is identified as 'roberto' and the system is 'UNIVERSIDAD DE CORDOBA'. A navigation menu includes 'Inicio', 'Practica', 'Participantes', 'Logística', 'Financiera', and 'Salir'. The main content area is titled 'ASIGNAR TRANSPORTE PRACTICA' and contains several form fields: 'Buscar Práctica' (with a link), 'Nombre de la practica', 'Lugar Encuentro', 'Tipo Practica' (dropdown menu set to 'Campo'), 'Asignatura', 'Pernoctado' (checkbox), 'Departamental' (checkbox), 'Fecha Salida', 'Fecha Llegada', 'Descripcion Servicio' (with 'Servicio' dropdown), 'Valor Servicio' (with 'Valor' dropdown), 'Tipo Servicio' (dropdown menu set to 'EXTERNA'), 'Asignar Vehículo' (with 'Vehículo' dropdown), 'Asignar Conductor' (with 'Conductor' dropdown), 'Viaticos' (with 'Viaticos' dropdown), and 'Combustible' (with 'Combustible' dropdown).

- Primero, se debe hacer clic en el vínculo buscar práctica. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de prácticas programadas que se encuentran asignadas al proceso de logística. Para seleccionar una

práctica se debe hacer clic en el símbolo de triángulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha.

Figura. Listado de prácticas programadas para asignación de logística.



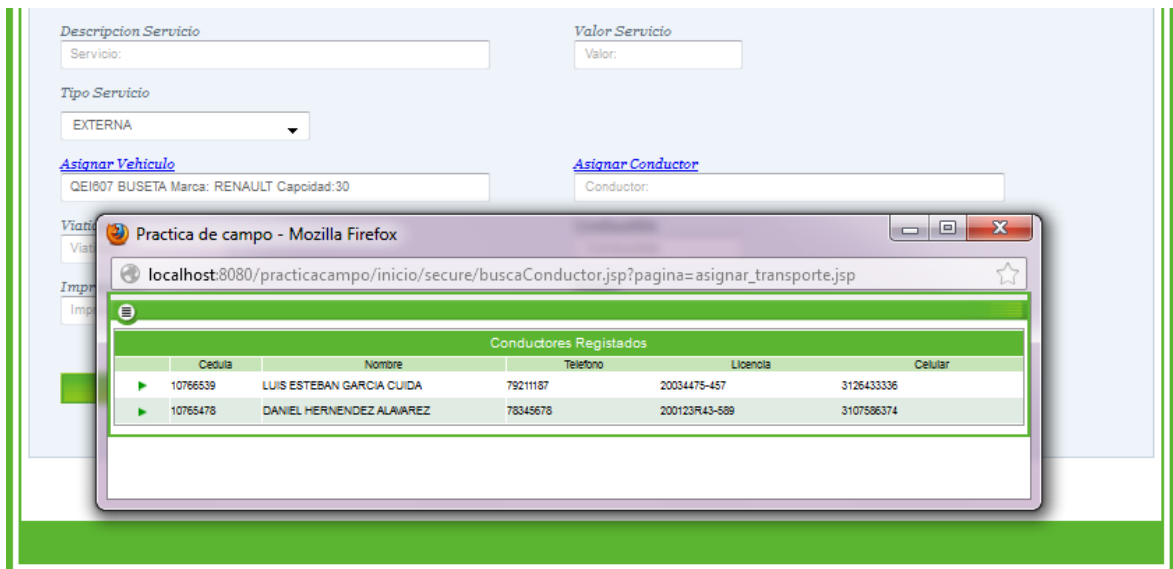
- Segundo, para relacionar el vehículo se debe hacer clic en el vínculo asignar vehículo. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de vehículos registrados. Para seleccionar un vehículo se debe hacer clic en el símbolo de triángulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha. Lo cual, carga los datos del vehículo en el formulario de la página asignar transporte práctica.

Figura. Ventana emergente listado de vehículos.



- Tercero, para relacionar el conductor se debe hacer clic en el vínculo asignar conductor. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de conductores registrados. Para seleccionar un conductor se debe hacer clic en el símbolo de triángulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha. Lo cual, carga los datos del conductor en el formulario de la página asignar transporte práctica.

Figura. Ventana emergente listado de conductores.



- Cuarto, se debe diligenciar los datos de viáticos y auxilios del conductor. Se diligencian las casillas correspondientes.
- Quinto, para registrar los datos debe hacer clic en el botón registrar. Acción emite un mensaje de confirmación, de ser afirmativo se procede a registrar los datos y se muestra un mensaje confirmando si la acción fue satisfactoria o no.

2.3.2 Modificar transporte práctica. En esta opción se modifica el transporte asignado a la programación de la práctica. Cabe anotar que solo se pueden modificar los datos de las prácticas que no estén en proceso de liquidación y que tengan transporte asignado.

Figura. Modificación de transporte asignado a práctica

The screenshot shows a web application interface for modifying transport assignments for a practice. The page title is 'MODIFICAR ASIGNACION DE TRANSPORTE A PRACTICA'. The interface includes a navigation menu with 'Inicio', 'Practica', 'Participantes', 'Logistica', 'Financiera', and 'Salir'. The main form contains the following elements:

- Buscar Practica:** A text input field with a blue link above it.
- Tipo Practica:** A dropdown menu currently showing 'Campo'.
- Nombre de la practica:** A text input field.
- Lugar Encuentro:** A text input field.
- Asignatura:** A text input field.
- Permanecido:** A checkbox.
- Departamental:** A checkbox.
- Fecha Salida:** A date input field.
- Fecha Llegada:** A date input field.
- Descripcion Servicio:** A text input field with a label 'Servicio:' above it.
- Valor Servicio:** A text input field with a label 'Valor:' above it.
- Tipo Servicio:** A dropdown menu currently showing 'EXTERNA'.
- Asignar Vehiculo:** A text input field with a blue link above it and a label 'Vehiculo:' above it.
- Asignar Conductor:** A text input field with a blue link above it and a label 'Conductor:' above it.
- Viaticos:** A text input field with a label 'Viaticos:' above it.
- Combustible:** A text input field with a label 'Combustible:' above it.
- Imprevistos:** A text input field with a label 'Imprevistos:' above it.
- Peajes:** A text input field with a label 'Peajes:' above it.
- Registrar:** A green button at the bottom left.

- Primero, se debe hacer clic en el vínculo buscar práctica. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de prácticas programadas con transporte asociado, que se encuentran asignadas al proceso de

logística. Para seleccionar una práctica se debe hacer clic en el símbolo de triángulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha.

- Segundo, para modificar el vehículo asignado se debe hacer clic en el vínculo asignar vehículo. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de vehículos registrados. Para seleccionar un vehículo se debe hacer clic en el símbolo de triángulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha. Lo cual, carga los datos del vehículo en el formulario de la página asignar transporte práctica.
- Tercero, para modificar el conductor se debe hacer clic en el vínculo asignar conductor. Esta acción despliega una ventana emergente con el listado de conductores registrados. Para seleccionar un conductor se debe hacer clic en el símbolo de triángulo ubicado en la primera columna de izquierda a derecha. Lo cual, carga los datos del conductor en el formulario de la página asignar transporte práctica.
- Cuarto, para modificar los datos de viáticos y auxilios del conductor. Se diligencian las casillas correspondientes.
- Quinto, para registrar los datos debe hacer clic en el botón registrar. Acción emite un mensaje de confirmación, de ser afirmativo se procede a modificar los datos y se muestra un mensaje confirmando si la acción fue satisfactoria o no.

2.3.3 Ver prácticas asignadas. En esta opción se listan las prácticas con transporte asignado.

Figura. Listado de prácticas con transporte asignado

Sistema Información **SIPA 1.0**

PRACTICA DE CAMPO
Sistema de Información de prácticas de campo - SIPA 1.0

UNIVERSIDAD DE COCOSA Comprometida con el desarrollo regional

Inicio Práctica » Participantes » Logística » Financiera » Salir

LISTADO DE PROGRAMACION DE PRACTICAS CON TRANSPORTE ASIGNADO

Selección el conductor para ver detalles

IDPractica	IDProgramacion	Practica	Fecha Salida	Fecha Llegada	Lugar Encuentro	Ruta	Estado	Pernotado	
<input type="radio"/>	1242	1013	ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS.	2013-06-12 15:00:00	2013-06-15 12:00:00	SEDE CENTRAL	Medellin-Leticia-medellin-cimaga de oro-merceria	Financiera	Si
<input checked="" type="radio"/>	1236	1010	HABITOS ALIMENTICIOS EN PECES	2013-06-04 08:00:00	2013-06-11 12:00:00	UNICOR CENTRAL	medellin-medellin-santa rosa de case-medellin	Financiera	Si
<input type="radio"/>	1237	1011	MEDICINA Y CIRUGIA DE GRANDES ANIMALES	2013-06-05 08:00:00	2013-06-13 10:00:00	PARQUE DE LAS IGUANAS	medellin-Cataguna- Boca Grande-medellin	Financiera	Si

DETALLE CONDUCTOR ASIGNADO A PRACTICA DE CAMPO

Cédula: 1095478 Conductor: DANIEL HERNANDEZ ALVAREZ Período: 2013-1
 Cédula: 310336374 Fecha Salida: 2013-06-04 08:00:00 Fecha Llegada: 2013-06-11 12:00:00
 Tipo practica: campo Departamental: Si Estado: Financiera
 Pernotado: Si Lugar Encuentro: UNICOR CENTRAL Estudiantes:
 Ruta: medellin-medellin-santa rosa de case-medellin Origen: Medellin Destino: Medellín

Descripción del Servicio: INTERNO
 Tipo Servicio: INTERNA
 Vistas: 300000 Pasajes: 200000
 Imprevistos: 100000 Combustible: 350000
 Vehículo: ZXC456 BUSETA
 Capacidad: 45

Para obtener el formato relacionado a la asignación de transporte y conductores, se debe hacer clic en el botón imprimir.

2.3.4 Ver conductores. En esta opción se listan los conductores con prácticas asignadas.

Figura. Listado de conductores con prácticas asignadas.

PRACTICA DE CAMPO

Sistema de información de prácticas de campo - SIPA 1.0

UNIVERSIDAD DE CORDOBA
Comprometidos con el desarrollo regional

Inicio
Practica >
Participantes >
Logística >
Financiera >
Salir

LISTADO DE CONDUCTORES CON PRACTICAS ASIGNADAS

Seleccione el conductor para ver detalles

Cedula	Conductor	Practica	Fecha Salida	Fecha Llegada	Lugar Encuentro	Ruta	Tipo practica	Estado	Pernoctado
<input checked="" type="radio"/>	10765478 DANIEL HERNENDEZ ALAVAREZ	ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS.	2013-06-12 15:00:00	2013-06-15 12:00:00	SEDE CENTRAL	Monteria-Lorica-momil-chimaciénaga de oro-montaria	campo	Financiera	Si
<input type="radio"/>	10765478 DANIEL HERNENDEZ ALAVAREZ	HABITOS ALIMENTICIOS EN PECES	2013-06-04 08:00:00	2013-06-11 12:00:00	UNICOR CENTRAL	montaria-medellin-santa rosa de casa-montaria	campo	Financiera	Si
<input type="radio"/>	10766539 LUIS ESTEBAN GARCIA CUIDA	MEDICINA Y CIRUGIA DE GRANDES ANIMALES	2013-06-05 08:00:00	2013-06-13 10:00:00	PARQUE DE LAS IGUANAS	montaria-Cataguna-Boca Grande-montaria	campo	Financiera	Si

DETALLE CONDUCTOR ASIGNADO A PRACTICA DE CAMPO

Codigo: 1242 Nombre practica: ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS. Periodo: 2013-1

Fecha Salida: 2013-06-12 15:00:00 Fecha Llegada: 2013-06-15 12:00:00

Tipo practica : campo Estado: Financiera

Pernoctado: Si Departamental: Si

Lugar Encuentro: SEDE CENTRAL Origen: Monteria

Ruta: Monteria-Lorica-momil-chimaciénaga de oro-montaria Destino: Lorica

Descripcion del Servicio: INTERNO

Tipo Servicio: INTERNA

Vaticos: 300000 Pasajes: 60000

Imprevistos: 0 Combustible: 200000

Para ver los detalles de una práctica se debe hacer clic en el círculo ubicado en la columna más a la izquierda del listado.

2.3.5 Enviar práctica a financiera. En esta opción se listan las prácticas con logística asignada y pendiente de envío al proceso de financiera para liquidación.

Figura. Enviar práctica a logística.

Sistema Información **SIPA 1.0**

PRACTICA DE CAMPO
Sistema de Información de prácticas de campo - SIPA 1.0

UNIVERSIDAD DE COCOPA Congratulados con el desarrollo regional

Inicio [Practica >](#) [Participantes >](#) [Logística >](#) [Financiera >](#) [Salir](#)

ENVIAR PRACTICA PROGRAMADA A FINANCIERA

Seleccione la practica para ver detalles. Solo se listan las practicas que estan asignadas a Logistica

Periodo	IDpractica	IDprogramacion	Nombre	Materia	FechaSalida	FechaLlegada	Docente	Conductor
2013-1	1243	1014	MODELO GANADERO DE PRODUCCION DE BUFALOS DE CARNE	NUTRICION Y ALIMENTACION DE MONOGASTRICOS	2013-06-18 00:00:00	2013-06-22 11:00:00	AVILEZ ORTIZ SERGIO MIGUEL	LUIS ESTEBAN GARCIA CUIDA

Registrar

DETALLE GENERAL PRACTICA

Codigo: 1243 Nombre practica: MODELO GANADERO DE PRODUCCION DE BUFALOS DE CARNE Nombre Asignatura: NUTRICION Y ALIMENTACION DE MONOGASTRICOS

Estudiantes: 49 Fecha Salida: 2013-06-18 00:00:00 Fecha Llegada: 2013-06-22 11:00:00

Tipo practica : campo Estado: Logistica

Pernoctado: Si Departamental: Si

Lugar Encuentro: UNICOR CENTRAL Origen: Monteria

Ruta: monteria-medellin-santa rosa de osamenteria Destino: Medellin

Conductor: LUIS ESTEBAN GARCIA CUIDA C.C: 10766239

Vaticos: 300000 Pasajes: 100000

Combustible: 200000 Imprevistos: 0

Transporte: ZXC436 BUSETA Cap. 45

Descripcion Servicio: VEHICULOS PROPIOS

Docente Responsable: AVILEZ ORTIZ SERGIO MIGUEL C.C: 78698125

Vaticos: 400000 Auxilio: 0

Gastos Materiales: 0 Laboratorio: 1500000

Solo se debe seleccionar la práctica del listado y hacer clic en Registrar. Acción emite un mensaje de confirmación, de ser afirmativo se procede a modificar los datos y se muestra un mensaje confirmando si la acción fue satisfactoria o no.

2.4 OPCIONES DEL ROL FINANCIERA.

Para los usuarios cuyo rol asignado es de tipo financiero, el sistema presenta el siguiente menú y opciones.

Figura. Rol financiera.



Los usuarios con rol financiera pueden tener acceso a las siguientes opciones:

En el menú financiera:

- Liquidar práctica.
- Consultar práctica liquidada.

2.4.1 Liquidar práctica. En esta opción se ejecuta el proceso de liquidación a las prácticas programadas. Solo se listan prácticas programadas para el proceso de liquidación.

Figura. Liquidar práctica.

Sistema Información **SIPA 1.0**

PRACTICA DE CAMPO
Sistema de Información de prácticas de campo - SIPA 1.0

UNIVERSIDAD DE COCABA Comprometidos con el desarrollo regional

Inicio [Practica >](#) [Participantes >](#) [Logística >](#) [Financiera >](#) [Salir](#)

LIQUIDAR RECURSOS FINANCIEROS DE LA PRACTICA

Seleccione la practica para ver detalles. Solo se listan las practicas que estan asignadas a Financiera

IDPractica	IDProgramacion	Practica	Docente	Conductor	FechaSalida	FechaLlegada	
<input checked="" type="radio"/>	1242	1013	ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS.	MERCADO FERNANDEZ TEOBALDIS	DANIEL HERNENDEZ ALAVAREZ	2013-06-12	2013-06-13
<input type="radio"/>	1237	1011	MEDICINA Y CIRUGIA DE GRANDES ANIMALES	BARRAZA ALVAREZ FERNANDO VICENTE	LUIS ESTEBAN GARCIA CUIDA	2013-06-05	2013-06-13
<input type="radio"/>	1236	1010	HABITOS ALIMENTICIOS EN PECES	ATENCIO GARCIA VICTOR JULIO	DANIEL HERNENDEZ ALAVAREZ	2013-06-04	2013-06-11

Docentes por Liquidar Viaticos y Recursos

C.C	Docente	Viaticos	Auxilio Estudiantes	Gastos Materiales	Laboratorio	transportespecial	Total
<input type="radio"/>	78693963	MERCADO FERNANDEZ TEOBALDIS	350000	0	0	0	350000

Conductores por Liquidar Viaticos y Recursos

C.C	Conductor	Viaticos	Combustible	Imprevistos	Pasajes	Total	
<input type="radio"/>	10765478	DANIEL HERNENDEZ ALAVAREZ	300000	200000	0	60000	560000

Para hacer la liquidación de una práctica. Se deben escoger sea el docente responsable o conductor, a quien se le generara el pago de los viáticos y auxilios.

Una vez seleccionada la persona, se hace clic en el botón registrar. Esta acción genera un aviso de confirmación, el cual si es afirmativo genera la modificación del estado de los viáticos colocándolo en estado pagado. Inmediatamente de genera el botón de impresión para obtener el formato de recibo de pago. El cual debe diligenciarse para legalizar el pago.

Figura. Liquidación de viáticos y auxilios.

Sistema Información **SIPA 1.0**

PRACTICA DE CAMPO
Sistema de información de prácticas de campo - SIPA 1.0

UNIVERSIDAD DE CORDOBA Comprometida con el desarrollo regional

Inicio Practica > Participantes > Logística > Financiera > Salir

LIQUIDAR RECURSOS FINANCIEROS DE LA PRACTICA

Seleccione la practica para ver detalles. Solo se listan las practicas que estan asignadas a Financiera

IDPractica	IDProgramacion	Practica	Docente	Conductor	FechaSalida	FechaLLegada
<input checked="" type="radio"/> 1242	1013	ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS.	MERCADO FERNANDEZ TEOBALDIS	DANIEL HERNENDEZ ALAVAREZ	2013-06-12 15:00:00	2013-06-15 12:00:00
<input type="radio"/> 1237	1011	MEDICINA Y CIRUGIA DE GRANDES ANIMALES	BARRAZA ALVAREZ FERNANDO VICENTE	LUIS ESTEBAN GARCIA CUIDA	2013-06-05 08:00:00	2013-06-13 10:00:00
<input type="radio"/> 1236	1010	HABITOS ALIMENTICIOS EN PECES	ATENCIO GARCIA VICTOR JULIO	DANIEL HERNENDEZ ALAVAREZ	2013-06-04 09:00:00	2013-06-11 12:00:00

✓ Los recursos financieros se registraron satisfactoriamente.

Hacer clic en imprimir para generar comprobante de pago.


[Imprimir](#)

Esta sección de la opción se muestra solo si la acción de liquidar los viáticos y auxilios se realizó de manera satisfactoriamente.

Para volver a liquidar viáticos y auxilios de otra persona, solo se debe hacer clic sobre la misma práctica.

Para aquellas personas que los viáticos han sido liquidados, el sistema no da opción de volver a generar una nueva liquidación.

Figura. Formato comprobante de recibido.



**UNIVERSIDAD
DE
CORDOBA**

Fecha Impresión: 16-06-2013 20:48:43
COMPROBANTE DE PAGO

DATOS DE LA PRACTICA

Codigo practica	1242
Programacion	1013
Nombre	ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS.
Asignatura	ANALISIS DE ALIMENTOS
Programa	INGENIERIA DE ALIMENTOS
Transporte	BUSETA QEI607
Ruta	Monteria-Lorica-momi-chima-clenega de oro -monteria

Nombre:	MERCADO FERNANDEZ TEOBALDIS
C. C:	78698963
Viaticos	350000
Auxilio	0
Materiales	0
Laboratorio	0
Transporte Especial	0
Total	350000

Recibi:

Firma Conductor: _____

Firma Funcionario Pagaduria: _____

2.4.1 Liquidar práctica. En esta opción se listan las prácticas programadas liquidadas. Se cuenta con varios filtros de búsqueda: código de programación, programa académico o fecha de inicio de la práctica. Cuando se ingresa a esta opción del sistema, se muestran las últimas 20 practicas programadas liquidadas. Para seleccionar una práctica se debe hacer clic sobre una de las que se presenta en el listado.

Para buscar alguna práctica que no esté presente en el listado, se hace uso de los filtros de búsqueda. Lo cual genera la información referente a la práctica solicitada. Para acceder al formato total de liquidación de la práctica solo se debe hacer clic en el botón imprimir.

Figura. Consulta prácticas liquidadas.

CONSULTAR PRACTICAS LIQUIDADAS

Seleccione la practica para ver detalles. Solo se listan las practicas que están Liquidadas en la División de Finanzas.
Opciones de búsqueda:

Código Práctica: Programa: Fecha Inicio:

Lista de prácticas Liquidadas | 01-2 de 3 |

ID Práctica	ID Programación	Práctica	Conces	Conductor	Fecha Inicio	Fecha Liquidada
1242	1013	ELABORACION DE PRODUCTOS GARNIDOS	MERCADO FERNANDEZ TEOBALDIS	DANIEL HERNANDEZ ALVAREZ	2013-06-13	2013-06-13
1237	1811	MEDICINA Y CIRUGIA DE GRASAS ANSALES	BARRADA ALVAREZ FERNANDO VICENTE	LUIS ESTEBAN GARCIA CUIDA	2013-02-03	2013-02-13
1234	1816	HABITOS ALIMENTICIOS EN PESES	ATENIDO GARCIA VICTOR JULIO	DANIEL HERNANDEZ ALVAREZ	2013-02-04	2013-02-11

Deudas por Liquidar Vigencia y Retiros

C.C	Deuda	Vigencia	Asesoría Excepcional	Costos Materiales	Laboremiento	Transporte/Expensas	Total
Págula	12220041	ATENIDO GARCIA VICTOR JULIO	200000	300000	100000	40000	1400000

Conductores por Liquidar Vigencia y Retiros

C.C	Conductor	Vigencia	Comisaría	Programación	Página	Total
Págula	10782476	DANIEL HERNANDEZ ALVAREZ	200000	300000	100000	200000

Figura. Formato prácticas



**UNIVERSIDAD
DE
CORDOBA**

Fecha Impresion: 16-06-2013 21:12:16

VICERECTORIA ACADEMICA

FORMATO No. 2 - Solicitud de Practicas Academicas

DATOS DE LA PRACTICA

Codigo practica	1242
Programacion	1013
Nombre	ELABORACION DE PRODUCTOS CARNICOS.
Asignatura	ANALISIS DE ALIMENTOS
Programa	INGENIERIA DE ALIMENTOS
Transporte	BUSETA QE1607
Ruta	Monteria-Lorica-momil-chima-cienega de oro -monteria

DATOS DE CONDUCTORES:

Nombre:	DANIEL HERNENDEZ ALAVAREZ
C.C:	10765478
Viajeros	300000
Combustible	200000
Peajes	60000
Imprevistos	0
Total	560000

DATOS DOCENTE:

Nombre:	MERCADO FERNÁNDEZ TEOBALDIS
C.C:	78698963
Viajeros	350000
Auxilio	0
Materiales	0
Laboratorio	0
Transporte Especial	0
Total	350000
Total Costo Prácticas	910000