

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES  
CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**DISEÑO DEL EXPEDIENTE VIRTUAL DE LA ASIGNATURA  
PROYECTO DE CARRETERAS DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL  
DEL PLAN DE ESTUDIO E**

**Autor: Dayana María Fernández Cruz**

**HOLGUÍN 2020**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES**  
**CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE**  
**INGENIERO CIVIL**

**DISEÑO DEL EXPEDIENTE VIRTUAL DE LA ASIGNATURA**  
**PROYECTO DE CARRETERAS DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL**  
**DEL PLAN DE ESTUDIO E**

**Autor: Dayana María Fernández Cruz**

**Tutoras: MSc. Ing. Maile Boza Regueira**

**DrC. Ing. Mariela Silva Cruz**

**HOLGUÍN 2020**



## PENSAMIENTO

*«Hay que potenciar la cultura de la informatización y para ello necesitamos que las personas que puedan aportar en cada uno de esos ámbitos así lo hagan y se les facilite hacerlo»*

Miguel Díaz-Canel Bermúdez

Clausura de la II edición del Taller Nacional  
de Informatización y Ciberseguridad Territorial, 18 de enero 2019



**AGRADECIMIENTOS:**

*A toda mi familia por su apoyo y tanto cariño, especialmente a mis padres y a mi novio por su dedicación y su amor incondicional.*

*A Todos Muchas Gracias*



## DEDICATORIA

*A mis tutoras Maile Boza Regueira y Mariela Silva Cruz por su colaboración y dedicación a esta investigación, a mi familia por su apoyo y cariño a lo largo de toda la vida en especial a mis padres que son mi todo por darme fuerzas para seguir adelante y cumplir mis metas, a mi novio, mis amigos y compañeros que formaron parte de este difícil camino, a mis compañeros de trabajo y a todos los profesores que influyeron a lo largo de la carrera en mi formación, a mis amigos, y a todos los que en mayor o menor medida incidieron en el logro alcanzado.*

*A todos.... Muchas Gracias*



## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo elaborar el diseño curricular del expediente de la asignatura Proyecto de Carreteras en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín; como parte del perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje-profesional. Se virtualizó la asignatura en la plataforma digital Moodle para que el estudiante pueda acceder a los contenidos de una forma no presencial. La propuesta tiene 86 horas lectivas y se impartirá en el segundo semestre del tercer año de la carrera, favoreciendo la formación integral del alumno y el desarrollo de habilidades presentes en el modelo del profesional. Para su desarrollo se aplicaron métodos de investigación del nivel teórico y empírico, que permitieron constatar las insuficiencias y generar los aportes de la investigación. Para las referencias y asentamientos bibliográficos en la tesis fue asumida la norma de la Asociación Americana de Psicología (APA en inglés).



## **ABSTRACT**

The present work aims to develop the curriculum design of the route project in curriculum E of the Civil Engineering career in Holguin; as part of the improvement of the teaching-learning-professional process. The subject was virtualized on the Moodle digital platform so that the student can access the contents in a non-in-person way. The proposal has 86 teaching hours and will be given in the second semester of the third year of the career, favoring the integral training of the student and the development of skills present in the model of the professional. For its development, research methods of the theoretical and empirical level were applied, which made it possible to verify the inadequacies and generate the contributions of the research. For references and bibliographic settlements in the thesis was assumed the standard of the American Psychological Association (APA).



## ÍNDICE

DENOMINACIÓN	Pág
INTRODUCCIÓN.	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO DEL PROCESO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA PROYECTO DE CARRETERA DEL PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL	7
Introducción al Capítulo	7
1.1 Caracterización del proceso curricular de la asignatura Proyecto de Carretera	7
1.1.1 Proceso curricular de la asignatura Proyecto de Carretera.	9
1.1.2 Plan de Estudio E de la Carrera Ingeniería Civil. Exigencias didácticas de la asignatura Proyecto de Carretera.	12
1.2 La asignatura Proyecto de Carretera y sus concepciones metodológicas, técnicas y tecnológicas	17
1.2.1 Las experiencias en el mundo de la asignatura Proyecto de Carretera	20
1.2.2 Evolución de la asignatura Proyecto de Carretera en los planes de estudio de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.	23
1.2.3 Rasgos que han caracterizado la asignatura Proyecto de Carretera en los planes de estudios de la Ingeniería Civil.	25
1.3 Potencialidades formativas de la Plataforma Moodle para la virtualización del programa de la asignatura Proyecto de Carretera.	27
1.4 Diagnóstico del estado actual de la virtualización del programa de la asignatura Proyecto de Carretera.	31
Conclusiones del Capítulo I	32
CAPÍTULO II: PROPUESTA DEL EXPEDIENTE VIRTUAL DE LA ASIGNATURA PROYECTO DE CARRETERA EN EL PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL EN HOLGUÍN.	33
Introducción al Capítulo	33



2.1 Conceptos y estructura del expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carretera en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.	33
2.2 Diseño del expediente virtual de la asignatura: Proyecto de Carretera del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil.	35
2.2.1 Programa de la asignatura Proyecto de Carretera del plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil.	36
2.2.2 Virtualización en la plataforma Moodle de la asignatura: Proyecto de Carretera del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil.	50
2.3 Valoración de la pertinencia del expediente virtual de la asignatura: Proyecto de Carretera en el colectivo interdisciplinar al que pertenece.	57
Conclusiones del capítulo II	59
CONCLUSIONES GENERALES.	60
RECOMENDACIONES.	60
BIBLIOGRAFÍA.	
ANEXOS.	



## INTRODUCCIÓN

El escenario social actual asiste a un continuo período de cambio que impone el avance impetuoso de la ciencia y la tecnología. Ello reclama con mayor exigencia actualizar el diseño de los planes de estudios vigentes, que impliquen el perfeccionamiento del modelo de formación de un profesional de perfil amplio enfocado al uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones y que respondan a las necesidades y demandas socioeconómicas actuales del país. Con el objetivo de fortalecer la formación integral de los estudiantes, mediante un proceso docente-educativo para la educación superior que priorice el aprendizaje y la formación de habilidades para la gestión del conocimiento.

Los programas de estudio, constituyen un documento docente metodológico importante para la planeación del proceso docente educativo. Para García (2015) la planeación curricular exige cambios transformadores, capaces de formar al profesional preparado para laborar acorde a las competencias y desempeños esperados para el trabajo a realizar, definidos en su perfil profesional.

Así lo constatan los Lineamientos de la Política Económica y Social del país, al respaldar, en el postulado 122, la necesidad de actualizar los programas de formación e investigación de las universidades, en correspondencia con el desarrollo del modelo económico y social cubano y las nuevas tecnologías.

La dinámica natural de la sociedad se encuentra marcada por el necesario relevo profesional en diversas ramas debido al envejecimiento poblacional. Esta marcada tendencia en la actualidad cubana, unido a las posibilidades que brinda el auge de las tecnologías, así como las demandas crecientes de formación de profesionales, se han convertido en escenarios que condicionan la urgencia de crear un nuevo modelo de profesional.

La enseñanza de la Ingeniería civil en Cuba comienza a partir del año 1900 a través de la Orden Militar No.266. La creación del Ministerio de Educación Superior (MES) en el año 1976 propició la aceleración y ampliación de los estudios de ingeniería, así como la concepción de un proceso de perfeccionamiento continuo de los mismos que dio origen a la elaboración sucesiva de los llamados Planes de Estudios que transitan



desde el “A” hasta el “D” y la propuesta del “E”, la cual busca una solución más coherente al modelo de formación.

En 1988 comienza la impartición de la carrera en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMM), pero debido a situaciones objetivas se decide en el año 1992 trasladarla para el Instituto Técnico de Holguín (ISTH), hoy Universidad de Holguín, dada la demanda de formación de este profesional para el desarrollo de la provincia y de esa región del país, contando con el apoyo nuevamente del centro rector de esta profesión en el país (la Facultad de Ingeniería Civil del ISPJAE), de la Facultad de Construcciones de la Universidad del Oriente, así como del MICONS, el Gobierno y el Partido del territorio.

El Plan de estudio E que comienza a aplicarse desde el curso 2019-2020 en la Universidad de Holguín, se distingue en su concepción porque logra la integración de la carrera desde la Disciplina Principal Integradora que, intencionalmente está diseñada para crear la mayor cantidad de habilidades necesarias para la formación de un ingeniero civil de perfil amplio y desarrollar los modos de actuación profesional. Este debe ser capaz de participar en la solución de problemas como el análisis, ejecución, mantenimiento y diseño. De acuerdo con las necesidades imperantes en cada región del país, por lo cual, es reajustado en las distintas Universidades con el fin de formar profesionales capaces de resolver las problemáticas de su zona.

El nuevo modelo curricular propone otra perspectiva de enseñanza en la cual el alumno gestiona su propio aprendizaje. En esto, la esencia de los contenidos es elemental, la principal y más visible transformación en este novedoso programa es la reducción del tiempo de estudio de las carreras a cuatro años.

La Universidad es responsable de la formación de los profesionales y su responsabilidad social, por estas razones, es necesario que en cada una de estas casas de altos estudios se creen políticas dentro y fuera del aula de clase, en cada una de las asignaturas del currículo y en las demás actividades académicas, culturales, deportivas, sociales, etc., que colaboren activamente en la formación integral de los estudiantes, que complementen los conocimientos adquiridos en cada una de las



asignaturas con la realidad del país y del mundo, y que se concientice al futuro profesional del papel que va a desempeñar en la sociedad y que sus actuaciones van a influir en partes externas a su trabajo como el entorno, la comunidad, el medio ambiente, etc.

A través de los años, la Educación Superior ha ido progresando en aras de graduar profesionales más capaces y con mayor calidad técnica, preparados para enfrentar los cambios socioeconómicos y políticos que afronta la sociedad. Desde esta perspectiva se proponen, desarrollan y perfeccionan los procesos asociados con la formación del Ingeniero Civil a través de planes y programas de estudio para su preparación.

Como resultado de este perfeccionamiento se analizan los resultados del plan de estudio D en la realización del Proyecto de Carreteras donde se encontraron algunas deficiencias como: Bajos resultados en los índices cuantitativos y cualitativos del aprendizaje de los estudiantes, no se vincula el proceso docente con las visitas a obras en ejecución. Se muestra una contradicción que se expresa entre la necesidad de formar un Ingeniero Civil con una alta preparación técnica y profesional en todos los temas relacionados con el Proyecto de Carreteras y las limitaciones que presentan los estudiantes en el desarrollo de las habilidades profesionales para realizar los mismos. Ello dificulta el cumplimiento de dichas capacidades establecidas en el modelo del profesional desde el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura Proyecto de Carreteras.

Las transformaciones curriculares exigen, también, cambios en las dinámicas de trabajo y la cultura profesional de los docentes. El papel del profesor, en el nuevo plan, es dotar al estudiante de la capacidad, de las habilidades y las posibilidades de obtener y de aprender por sí mismo; incitar a los alumnos a la autogestión de sus propios conocimientos.

Por lo cual se planea como problema de investigación: ¿Cómo concebir el Proyecto de Carreteras en el plan de Estudio E de la carrera de Ingeniería Civil de manera que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional en la Universidad de Holguín?



Es por ello que se precisa como objeto de investigación: el proceso de diseño curricular del programa de la asignatura Proyecto de Carretera en el Plan de Estudio E, en la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín y se enmarca en el campo de acción el diseño curricular del expediente de la asignatura Proyecto de Carreteras en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.

Para dar solución a la problemática planteada el objetivo general de la investigación se ajusta a elaborar el diseño curricular del expediente de la asignatura Proyecto de Carreteras en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín que permita la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional.

Para dar cumplimiento al objetivo general establecido los objetivos específicos a desarrollar son:

1. Sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso curricular desde el diseño del expediente de la asignatura Proyecto de Carreteras en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.
2. Diseñar el expediente de la asignatura Proyecto de Carreteras del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.
3. Realizar la virtualización de la asignatura Proyecto de Carreteras del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín en la plataforma Moodle.
4. Valorar la pertinencia del diseño del expediente de la asignatura: Proyecto de Carreteras en el colectivo interdisciplinario al que pertenece.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se define como hipótesis para este trabajo que: si se diseña el expediente de la asignatura Proyecto de Carreteras a través del diseño del : programa, P-1, Plan de clases, (conferencias, Seminarios, orientaciones metodológicas a los talleres, así como la bibliografía básica y complementaria), se podrá favorecer la apropiación de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional que exige el Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.



La constatación de la hipótesis, el cumplimiento de los objetivos de la investigación y la solución del problema se concretan a partir del siguiente sistema de métodos de investigación:

Métodos teóricos:

- Histórico–lógico: para revisar el marco teórico en torno al objeto y el campo de la investigación con una perspectiva que permita un análisis histórico del desarrollo de la asignatura Proyecto de Carreteras del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil
- Hipotético – deductivo: para la elaboración de la idea a defender y la asunción de una lógica investigativa.
- Análisis - síntesis: para el análisis de la información procedente de la caracterización histórica, teórico – metodológica y empírica del objeto y campo de la investigación.
- Sistémico estructural: desarrolla el análisis del objeto de estudio, tanto teórico como práctico, a través de su descomposición en los elementos que lo integran; permitirán determinar los aspectos que más inciden y su interrelación como resultado de un proceso de síntesis.

Métodos empíricos:

- Análisis documental: para la búsqueda de información relacionada con la caracterización histórica, teórica y empírica del objeto de la investigación con énfasis en su campo.
- Encuesta y entrevista: para obtener información de los sujetos incluidos en el estudio empírico que sustenta la necesidad práctica de la investigación.
- Consulta a especialistas: método empleado con la finalidad de valorar la pertinencia de la propuesta.

La investigación brinda como aporte el diseño curricular de la asignatura Proyecto de Carreteras del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín. Además, se realiza el montaje en la plataforma virtual de aprendizaje Moodle, lo cual facilita la interacción profesor-estudiante, estudiante-estudiante, así como una apropiación más gráfica de los contenidos impartidos.



La novedad es la virtualización de la asignatura Proyecto de Carreteras del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín. La misma se realiza de manera dinámica, con tareas interactivas que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje y contribuyen a la formación de valores como la responsabilidad. Ello se encuentra estrechamente asociado al cumplimiento de la disciplina informativa, tarea de una marcada tendencia en los momentos actuales en el sector empresarial cubano.

La actualidad del tema de investigación es revelada por el hecho de que la investigación responde a una de las líneas que desarrolla la Universidad de Holguín: Perfeccionamiento de los procesos educacionales. Contribuye, además, al objetivo de desarrollo sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos; y su respectiva meta 4.4 (...) aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento. También forma parte del proyecto institucional Perfeccionamiento de la didáctica de las ciencias técnicas en las carreras de Ingeniería Civil y Licenciatura en Educación Construcción, y en correspondencia con los contenidos del Modelo de Desarrollo Económico y Social del Partido y la Revolución contenido de la Agenda 2030.

El informe de la investigación se estructura en dos capítulos. En el primero se muestra el Marco teórico metodológico del proceso curricular de la asignatura Proyecto de Carretera del Plan de Estudio E de la Carrera Ingeniería Civil.

En el segundo capítulo se propone el expediente de la asignatura Proyecto de Carretera en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín y los resultados de la validación de la propuesta. Además cuenta con las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.



## **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO DEL PROCESO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA PROYECTO DE CARRETERA DEL PLAN DE ESTUDIO E DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL.**

En el presente capítulo, se realiza un análisis de los rasgos que han caracterizado al Proyecto de Carretera en los diferentes planes de estudio que ha transitado la asignatura en la Universidad de Holguín y de sus concepciones metodológicas, técnicas y tecnológicas. Se precisan, asimismo, las posiciones teóricas asumidas sobre el proceso de diseño curricular, lo cual justificó la necesidad de perfeccionar dicho programa.

### **1.1 Caracterización del proceso curricular de la asignatura Proyecto de Carretera.**

La conceptualización del diseño curricular, al igual que el de currículo ha tenido diferentes propuestas por los distintos investigadores que se han dedicado al tratamiento del tema en sus trabajos científicos, por ejemplo:

En la opinión de Álvarez (1995), el diseño curricular es el currículo pensado, como lo denominan algunos autores; es el plan que se concibe en el que queda reflejado el enfoque educativo que se desea. Es el primer paso de todo proceso formativo, donde se traza el modelo a seguir y se proyecta la planificación, organización, ejecución y control del mismo. El diseño curricular se refiere al proceso de estructuración y organización de los elementos que forman parte del currículo hacia la solución de problemas detectados en lo social, lo que exige la cualidad de ser flexible, adaptable y originado en gran medida por los alumnos, los profesores y la sociedad como actores principales del proceso educativo.

Para esta investigación se asume la variante que plantea que el diseño curricular puede entenderse como una dimensión del currículo que revela la metodología, las acciones y el resultado del diagnóstico, modelación, estructura y organización de los proyectos curriculares. Permite una concepción educativa determinada que al ejecutarse pretende solucionar problemas y satisfacer necesidades y en su evaluación, además posibilita el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje profesional.



Como lo hace notar Fonseca (2017) el diseño curricular es metodología en el sentido que su contenido explica cómo elaborar la concepción curricular, es acción en la medida que constituye un proceso de elaboración y es resultado porque de dicho proceso quedan plasmados en documentos curriculares dicha concepción y las formas de ponerlas en práctica y evaluarlas.

La modelación del currículum incluye una tarea de mucha importancia para el proceso curricular y es la determinación de los contenidos necesarios para alcanzar los objetivos terminales. Se entiende por determinación de contenidos la selección de los conocimientos, habilidades y cualidades que deben quedar expresados en programas de módulos, disciplinas, asignaturas, programas directores, componentes, de acuerdo al criterio de estructuración que se asuma y el tipo de currículum adoptado, precisados al nivel que se está diseñando.

Además de los contenidos se debe concebir la metodología a utilizar para el desarrollo curricular. La metodología responderá al nivel de concreción del diseño que se esté elaborando, de tal forma que si se trata de un plan de estudio la metodología se refiere a como estructurar y evaluar el mismo, así mismo si se trata de un módulo, disciplina, asignatura, una unidad didáctica, un componente, etc., debe quedar revelada la forma de desarrollar y evaluar su aplicación práctica. En la medida que la concepción es de currículum cerrado o abierto, la responsabilidad de determinar contenidos y metodologías recaerá en los niveles macro, meso y micro de concreción de diseño curricular.

La estructuración por niveles, es coherente con la consideración de un currículum abierto en lo que las administraciones educativas definan aspectos prescriptivos mínimos, que permitan una concreción del diseño curricular a diferentes contextos, realidades y necesidades.

El primer nivel de concreción del diseño curricular nivel macro corresponde al sistema educativo en forma general; que involucra al nivel máximo que realiza el diseño curricular. Según Fonseca (2017) es responsabilidad de las administraciones educativas realizar el diseño curricular base, el mismo debe ser un instrumento pedagógico que señale las grandes líneas del pensamiento educativo, las políticas



educacionales, las grandes metas, etc.; de forma que orienten sobre el plan de acción que hay que seguir en los siguientes niveles de concreción y en el desarrollo del Curriculum. Estas funciones requieren que el diseño base sea abierto y flexible, pero también que resulte orientador para los profesores y justifique, asimismo su carácter prescriptivo. Estos tres rasgos configuran la naturaleza de ese documento.

El segundo nivel de concreción del diseño curricular nivel meso, se materializa en el proyecto de la institución educativa o instancias intermedias, el que especifica entre otros aspectos los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión. El mismo debe responder a situaciones y necesidades de los educandos de la comunidad educativa de la región y del país, el mismo debe caracterizarse por ser concreto, factible y evaluable.

El tercer nivel de concreción del diseño curricular es el nivel micro, conocido por algunos autores como programación de aula. En él se determinan los objetivos didácticos, contenidos, actividades de desarrollo, actividades de evaluación y metodología de cada área que se materializará en el aula. Entre los documentos que se confeccionan están los planes anuales, unidades didácticas y los planes de clases.

#### **1.1.1 Proceso curricular de la asignatura Proyecto de Carretera.**

Como expresan Fonseca-Gamboa (2017) en ocasiones, el diseño curricular de las diferentes actividades docentes se realiza por cumplir con una obligación acorde con lo orientado de manera formal, no se le da un tratamiento adecuado a la unidad temática en su totalidad, lo que impide tener una visión de lo que la misma contempla en toda su plenitud y en particular a las actividades docentes es por ello que el diseño curricular de un programa de asignatura encuentra en las leyes de la didáctica planteadas por Álvarez, C. (1992) su sustento teórico y metodológico para fomentar un proceso lectivo más dinámico.

De acuerdo con el autor la primera ley de la didáctica explica la relación que se da entre el problema profesional, el objeto de la profesión y los objetivos. La segunda ley de la didáctica explica las relaciones que se dan entre los componentes esenciales del proceso de enseñanza aprendizaje. Se hace referencia a la relación existente entre el



objetivo, el contenido, los métodos, los medios, las formas de organización y la evaluación.

La asignatura resuelve los problemas profesionales de análisis, diseño, ejecución, dirección y mantenimiento de vías rurales y urbanas e intersecciones de poca complejidad, en condiciones geotécnicas normales y favorables. Preparación técnica de la ejecución (planificación de recursos, organización de obras, programación del plazo y presupuesto). (Plan E Ing. Civil, 2018)

Los estudiantes deben ser capaces de elaborar y valorar proyectos de vías de comunicación, formarse profesionalmente con conocimientos técnicos, actualizados, con capacidad para desarrollar habilidades de: observación, análisis, planeación, toma de decisiones, responsabilidad social en el manejo de los recursos, estrategia, liderazgo, trabajo independiente y en equipo, interrelacionándose con los diferentes sectores de la sociedad. Aprender a reconocer los nuevos retos del medio y de la sociedad, para proponer soluciones de gran visión con ética y respeto al ambiente y sobre todo económica, propiciando a nivel nacional e internacional la realización de proyectos y obras tendientes a elevar los niveles de vida en todos sus aspectos.

La relación objetivo-contenido-método-medios en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El objetivo determina la relación que se establece entre los demás componentes del proceso de enseñanza de ahí su función rectora. El contenido constituye el qué enseñar, de que conocimientos deben apropiarse los estudiantes y que hábitos y habilidades tienen que desarrollar. El método constituye las vías, los pasos que utiliza el profesor para dirigir el proceso de enseñanza – aprendizaje profesional y que utilizan los estudiantes para aprender. Estos se componen por conferencias, seminarios-talleres y talleres en la asignatura Proyecto de Carreteras al cierre del tema con presentaciones de los resultados obtenidos en cada una de las etapas del proyecto.

Teniendo en cuenta a Alonso, Cruz y Ronquillo (2020), en su trabajo El proceso de enseñanza-aprendizaje profesional: Un enfoque actual para la formación del trabajador, expresan que:



El proceso de enseñanza – aprendizaje profesional es: El proceso de transmisión y apropiación del contenido de un determinado oficio, especialidad o profesión universitaria, por medio de una comunicación dialógica reflexiva entre los agentes implicados (docente, tutor, especialista, familia, comunidad) en una dinámica que vincula y armoniza en períodos alternos a la docencia, la inserción laboral, la investigación y el trabajo extensionista, sobre la base de la unidad entre lo instructivo, lo educativo y el crecimiento profesional, el cual tiene como finalidad la formación profesional inicial o continua del trabajador.

Los medios constituyen el soporte material de los métodos, son todos los recursos materiales y no materiales que utiliza el profesor para demostrar e ilustrar las relaciones científico – técnicas de los contenidos. Ningún enfoque teórico o metodológico para el proceso de enseñanza - aprendizaje puede trascender si sus medios no se insertan en la integralidad del método, en el desarrollo de la personalidad, en los mecanismos de formación y funcionamiento de las habilidades conformadoras del desarrollo y crecimiento personal, en la eficiencia y competencia para la actividad y la comunicación.

La evaluación constituye el componente no personal a través del cual se regula el proceso enseñanza – aprendizaje, esta por su condición planificadora, receptora, ordenadora y clasificadora de la información referida, no solo al resultado final, sino a las transformaciones que se operan en el estudiante en cada momento de su desarrollo. Bien aplicado constata cuan efectivo ha sido el sistema didáctico que se ha aplicado en el proceso y sobre su base la posibilidad de reorientar los objetivos, los contenidos, los medios, los métodos, incluyendo las propias técnicas y tipos de evaluación que se deberán aplicar en lo adelante.

Las formas de organización están estrechamente relacionadas con los métodos. Entre ellas y los métodos deben producirse relaciones muy estrechas de coordinación para lograr los objetivos planteados. Como componente del proceso, al igual que los métodos, tienen una función dinámica e integradora, que potencian los modos de actuación y de comunicación de los protagonistas que intervienen en el proceso educativo.



La asignatura Proyecto de Carreteras integra los contenidos impartidos en asignaturas precedentes como Topografía, Diseño geométrico de obras viales, Tecnología de construcción de obras viales, Conservación de obras viales, entre otras, con el objetivo de confeccionar y analizar un proyecto de vía rural o urbana aplicando los modos de actuación del ingeniero civil. Los métodos de enseñanza que predominan son los productivos, la exposición problémica y el investigativo.

Los medios de enseñanza para el desarrollo de la asignatura que se emplean son las presentaciones electrónicas, videos, multimedia, imágenes, entre otros, (incluyendo materiales en lengua inglesa) y una amplia literatura científica en soporte digital. El tipo de evaluación que se emplea en la asignatura es la sistemática fundamentalmente de forma oral, culminando la evaluación con la entrega y discusión del Proyecto.

En cuanto a la organización de la asignatura funciona con la dinámica de talleres evaluativos y de elaboración conjunta, donde los estudiantes puedan revisar las variantes propuestas en su diseño. En cada encuentro el profesor refrescará los contenidos estudiados y que son necesarios para la realización exitosa de la etapa indicada en el proyecto, luego evaluará en los talleres de cierre de tema el cumplimiento de las orientaciones dadas.

### **1.1.2 Plan de Estudio E de la Carrera Ingeniería Civil. Exigencias didácticas de la asignatura Proyecto de Carretera.**

En el nuevo plan de estudio quedan eliminadas algunas asignaturas como Ingeniería de Tránsito, Vías Férreas, Hidráulica, Conservación de Carreteras, Puentes y los objetivos de estas son redistribuidos. Algunas desaparecen completamente o se distribuyen ciertos contenidos dentro de otras materias como es el caso de las asignaturas de Ingeniería de Tránsito y Vías Férreas donde ciertos temas se impartirán en Diseño Geométrico de Obras Viales I. En el caso de Hidráulica desaparecen tópicos, toma el nombre de drenaje a impartirse en Diseño Geométrico de Obras Viales II al que se le incorpora el contenido de diseño hidráulico para el proyecto de una obra de fábrica mayor. Por tanto, la actual disciplina de Proyecto y Conservación de Vías de Comunicación se desintegra, toma el nombre de Diseño Geométrico y Drenaje, con



dos asignaturas: Diseño Geométrico de Oras Viales I y Diseño Geométrico de Obras Viales II. (Rodríguez González, 2019)

La asignatura Proyecto de carreteras pertenece a la Disciplina Principal Integradora (DPI), impartándose en tercer año, segundo semestre, con un tiempo total de 86 horas, no cuenta con examen final sino un trabajo de curso. La formación y desarrollo de los modos de actuación de la profesión se logrará a través de una materia que incluya un corte laboral-investigativo, que acerque al estudiante a la solución de problemas de la profesión (Plan E Ing. Civil, 2018), la cual contiene en sus objetivos generales:

1. Desarrollar modos de actuación como futuro profesional de la construcción formando hábitos de trabajo en equipo, combinando los intereses individuales y colectivos en la toma de decisiones, de cumplimiento de normas, regulaciones y disposiciones vigentes en la esfera constructiva y en especial con la protección y seguridad del hombre y las que aseguran calidad de los trabajos, con una ética profesional de acuerdo a los principios del sistema social socialista y que estén dispuestos a trabajar donde sea necesario, comunicándose correctamente de forma oral y escrita y con el dominio del vocabulario técnico.
2. Interpretar planos, mapas y documentación técnica para la toma de decisiones en las diferentes fases de proyectos.
3. Representar soluciones de proyectos de construcción.
4. Realizar análisis, planificación, diseño, ejecución, dirección y mantenimiento de obras civiles declarados en el Modelo del Profesional.
5. Realizar el control técnico de la ejecución de obras civiles.
6. Utilizar herramientas computacionales para el análisis, diseño, organización, gestión económica y construcción de obras civiles.
7. Resolver las tareas de la defensa que se vinculan con su profesión.

El proyecto integra los conocimientos y habilidades de los temas relacionados con gestión de proyectos, geotecnia, ingeniería de tránsito, movimiento de tierras, diseño geométrico de vías de comunicación, diseño estructural de obras viales y conservación



de carreteras, incorporando otros objetivos incluidos en asignaturas optativas, necesarios para elaborar un proyecto de una obra vial en condiciones geotécnicas y topográficas favorables. (Plan E Ing. Civil, 2018)

Dentro de las materias que tributan al Proyecto de Carretera tiene un aporte fundamental en la aplicación de los criterios de diseño geométrico, así como en el diseño de las obras de drenaje superficial la asignatura “Diseño Geométrico de Obras Viales I” pues se relaciona fundamentalmente con la asignatura de “Topografía”, toma de ella, los conocimientos básicos sobre la interpretación de mapas y planos; así como el reconocimiento y clasificación topográfica del terreno, para dar soluciones de diseño geométrico de vías rurales más adecuadas según los niveles de conocimientos adquiridos. Los antecedentes en que se basa su concepción proceden de las asignaturas Ingeniería de Transito, Diseño Geométrico de Carreteras y Vías Férreas impartidas en la disciplina “Proyecto y Conservación de Vías de Comunicación” del Plan de Estudio “D”.

Mediante la asignatura el estudiante obtiene la preparación teórica y práctica necesaria para alcanzar las habilidades mínimas que le permiten desarrollar un diseño geométrico de carretera o una vía férrea. Para el caso de carreteras, tendrá las habilidades mínimas necesarias que garantizan la seguridad vial en el trazado, así como para analizar la información que proporcionan los estudios de tránsito para un correcto diseño. Obtendrá habilidades también para el diseño de intersecciones de poca complejidad.

Las indicaciones referentes para acometer el Proyecto de Carreteras es que este debe tener alcance de anteproyecto o ingeniería básica. Puede realizarse en condiciones laborales de una empresa o a través de la modelación de estas en condiciones docentes según las características de cada universidad. Para la realización del Proyecto los estudiantes se agruparán en colectivos que no deben exceder los 4 miembros. Las formas organizativas deben contribuir a la independencia y creatividad en el trabajo de los estudiantes. Se debe garantizar el uso de herramientas computacionales que apoyen el diseño. (Plan E Ing. Civil, 2018)



Comprende el análisis de la topografía del terreno, el diseño geométrico del vial, el diseño estructural de los terraplenes y el pavimento, las soluciones en el sistema de drenaje para la evacuación de las aguas superficiales, las soluciones de señalización horizontal y vertical, el diseño de una intersección, así como la organización y el presupuesto necesario para la ejecución de la obra. (Plan E Ing. Civil, 2018)

Este proyecto tiene como alcance la selección de tecnologías, materiales componentes y otros recursos fundamentales para elaborar el diseño preliminar del proyecto de una carretera, integrando, fundamentalmente, los conocimientos de las asignaturas precedentes relacionadas con las vías de comunicación, la evaluación de alternativas propuestas de diseño preliminar de la carretera, la realización de la preparación técnica para la fase de ejecución de la carretera, que incluye las técnicas específicas, estimación de recursos fundamentales, presupuesto y programación preliminar representando el cronograma específico para obras lineales, la aplicación de criterios de diseño geométrico en planta y elevación.

Además la coordinación entre ambos, considerando la categoría de la vía y las características del terreno, aplicando el análisis técnico y económico para la selección de variantes de trazado, el diseño de sistema de drenaje para la evacuación de las aguas superficiales (alcantarillas y cunetas), el diseño de explanaciones de carretera, estableciendo la resistencia de diseño requerida para la subrasante, y revisando la estabilidad de los taludes y el asentamiento que producido por la carga impuesta por los terraplenes, el diseño del espesor de pavimento, flexible o rígido a partir del tráfico de diseño previsto para el período de diseño.

También se tiene en cuenta la resistencia de diseño de la subrasante y los materiales disponibles para su construcción, el diseño de una intersección de poca complejidad, la elaboración de propuestas de estrategia de conservación para la explotación de la carretera durante su vida de servicio, la determinación del tiempo de ejecución de la obra y el presupuesto necesario, los volúmenes de tierras y otros materiales que genera la construcción, la selección de la maquinaria y sus rendimientos, y la programación de los trabajos, y la utilización de programas profesionales para el



diseño geométrico y estructural, así como para la programación de la obra. (Plan E Ing. Civil, 2018)

Dentro de las exigencias didácticas del Proyecto de Carretera se debe cumplir con las estrategias curriculares siguientes:

- En la estrategia del uso de la lengua materna se enfatiza en la expresión oral y el uso correcto del lenguaje técnico en la defensa del proyecto por parte de los estudiantes y la calidad de la redacción del mismo ya que se convierte posteriormente en fuentes bibliográficas de consulta.
- La estrategia de idioma inglés contribuye a que el ingeniero sea capaz de consultar e interpretar información científico-técnica, conocer la terminología técnica de su especialidad en este idioma para comunicarse con especialistas de otros países y trabajar con softwares como AUTOCAD, CIVIL 3D, entre otros.
- La estrategia del uso de la computación y las tecnologías de la información y las comunicaciones permite el uso de páginas Web, así como de todo recurso de tecnologías de la información vinculadas a la carrera y de las plataformas computacionales para la enseñanza existentes, como el Moodle, que puedan facilitar la orientación del contenido y el estudio por parte de los profesores y la autogestión para el aprendizaje de los contenidos esenciales de la carrera por parte de los estudiantes.
- La estrategia de Medio ambiente y desarrollo sostenible tiene un fuerte vínculo con la asignatura, pues la misma debe evaluar la viabilidad de los proyectos y establecer planes de medidas para que sean mínimos los daños que provocan la construcción de vías rurales, puentes y alcantarillas sobre el medio ambiente natural; así como aplicar la legislación Ambiental vigente, el grupo de lineamientos específicos vinculados a la Planificación, Organización y Preparación para las Situaciones de Desastres en Cuba y cumplir las Normas Cubanas para la Protección del Medio Ambiente
- La estrategia del uso de información científico técnica brinda por las propias características del Plan de Estudios E donde se ha disminuido el nivel de



presencialidad del estudiante en las aulas y las peculiaridades del proyecto, el trabajo independiente juega un papel fundamental para el autoaprendizaje del estudiante y con ello el empleo de diferentes vías de trabajo con la información científica, siendo una de las de mayor importancia en este momento el uso de información de los bancos de datos que aparecen en las diferentes redes informáticas.

- La estrategia de formación económica en los proyectos de construcción constituye una práctica frecuente y necesaria la evaluación económica de las diferentes soluciones propuestas a problemas de ingeniería y a partir de la implementación del Decreto Ley 327 Reglamento del Proceso Inversionista, es imprescindible la presentación de estudios de pre y factibilidad para la ejecución de nuevos proyectos de inversión.
- La formación jurídica y ética en la asignatura se incentiva la correcta utilización de las regulaciones y normas de la construcción, demostrando a los estudiantes la necesidad de cumplir las mismas y la responsabilidad que tiene el ingeniero civil en ello.
- La estrategia preparación para la defensa en la asignatura prevé dentro de su contenido la compatibilización con la defensa, esto es un importante elemento en el desarrollo del trabajo político ideológico, así como en la educación patriótica, militar e internacionalista de los estudiantes de la carrera.

## **1.2 La asignatura Proyecto de Carretera y sus concepciones metodológicas, técnicas y tecnológicas.**

De acuerdo a la Resolución Ministerial 2/2018 “Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico en la Educación Superior”, se define que el Trabajo metodológico es la labor que, apoyados por los componentes de la didáctica, realizan los sujetos que intervienen en el proceso docente educativo. Su propósito es alcanzar óptimos resultados en dicho proceso, jerarquizando la labor educativa desde la instrucción, para satisfacer plenamente los objetivos formulados en los planes de estudio.



Con todo ello se logra una adecuada integración de las clases con la actividad investigativa y laboral, así como con las tareas de alto impacto social y demás tareas de carácter extracurricular que cumplen los estudiantes.

El aprendizaje mediante Proyectos Integradores (API) es una estrategia didáctica que se considera innovadora en la docencia universitaria. Desarrolla una metodología acorde con los postulados actuales de autonomía en el aprendizaje. Sitúa al alumnado en el centro de la acción educativa, partiendo de la implicación en la adquisición del conocimiento. Parte de la satisfacción, de la curiosidad y de los intereses pre-profesionales del alumnado, a la vez que desarrolla procesos de enseñanza y de aprendizaje potenciadores de habilidades y competencias propias de una formación profesionalizadora.

Este tipo de estrategia didáctica permite estrechar lazos de unión entre la experiencia profesional y el cuerpo de conocimientos teóricos de la disciplina que se imparte. Éstas son algunas de las características relevantes de esta estrategia que se complementan con el compromiso individual y grupal del alumnado en todo el proceso, el conocimiento del entorno profesional que lleva anexo, la tutorización continua o la creación de un ambiente de aprendizaje donde el clima de aula y el trabajo grupal cooperativo agregan factores positivos para su consideración en el campo de la docencia universitaria. (Oliver Vera, 2006)

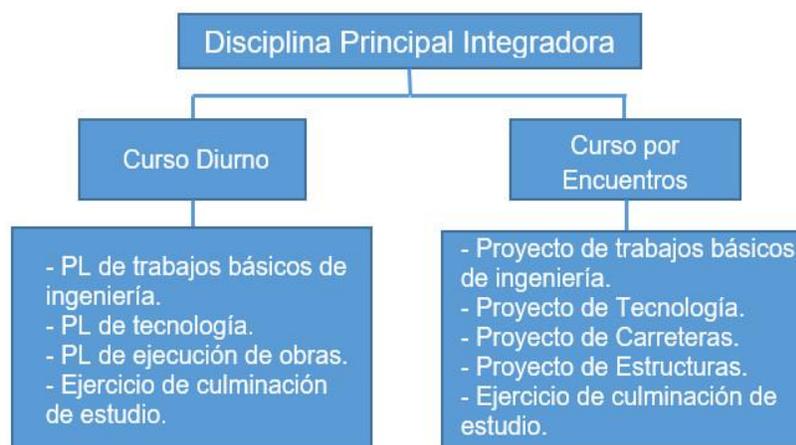
El Proyecto de Carreteras constituye una de las asignaturas que integran el Programa de la Disciplina Principal Integradora (DPI) en el Plan de Estudio E de la carrera de Ingeniería Civil. Según el Plan del Proceso Docente, forma parte del currículo propio y se debe impartir en el segundo semestre del tercer año. Para su desarrollo, se le ha asignado un total de 86 horas para el curso Regular Diurno y 60 horas para el Curso por Encuentros.

La asignatura debe funcionar con la dinámica de talleres evaluativos y de elaboración conjunta, donde los estudiantes puedan revisar las variantes propuestas en su diseño. En cada encuentro el profesor refrescará los contenidos estudiados en asignaturas precedentes y que son necesarios para la realización exitosa de la etapa indicada en el proyecto, luego evaluará en los talleres de cierre de tema el cumplimiento de las



orientaciones dadas. Es recomendable que en los talleres los estudiantes se sienten por equipos para favorecer así el correcto cumplimiento de las actividades asignadas, fomentando el colectivismo y el trabajo en conjunto. Se deben atender las diferencias individuales de cada estudiante y elevar los niveles cognitivos mediante tareas docentes en los trabajos independientes de cada conferencia.

Las asignaturas que conforman la DPI en las modalidades presencial y semipresencial se detallan en la figura 1.1:



**Fig.1.1: Asignaturas que conforman la DPI. (Elaboración propia)**

Los métodos de enseñanza a desarrollar son los productivos, la exposición problémica y el investigativo, destacándose que los mismos potenciarán tanto el trabajo independiente y la colaboración en pequeños equipos de trabajo.

Para el desarrollo de la asignatura se emplea la plataforma Moodle donde tendrán acceso a todo contenido relacionado con el proyecto, varios materiales y una amplia literatura científica en soporte digital, interactuando alumnos y profesores mediante los foros, así como la utilización de software, como herramienta, que familiariza el estudio con el futuro desempeño profesional como es el caso del Civil 3D.

Se pretende que el estudiante con la realización del Proyecto de Carretera trabaje en equipo; ejercite su liderazgo; desarrolle sus habilidades y los conocimientos adquiridos, piense de forma analítica y de soluciones a situaciones reales. El papel del docente es de guía y mentor, que motive al estudiante al estudio y fomente la responsabilidad mediante evaluaciones individuales y colectivas de cada tema del



proyecto de carreteras para ver el avance del trabajo realizado, la calidad y la adquisición de los conocimientos.

La RM 2/2018, Reglamento del trabajo metodológico en la Educación Superior, hace referencia en su artículo 106 al control de los resultados de la evaluación del aprendizaje de los estudiantes que se desarrolla sistemáticamente. Dichos resultados se analizan integralmente en diferentes momentos del proceso. Se establecen al menos tres cortes evaluativos en cada semestre para los cursos diurno y por encuentros.

El Proyecto contribuye, mediante su sistema de trabajo, al fomento de los valores de responsabilidad ante las tareas asignadas; de honestidad, resaltando el sentido de pertenencia y deber con la sociedad; dignidad, antiimperialismo, patriotismo, mediante el compromiso revolucionario en el cumplimiento de las funciones como profesional y solidaridad, humanismo, laboriosidad, honradez, justicia, creatividad y compromiso social creando el amor a la profesión.

En la asignatura se implementan un conjunto de estrategias curriculares de gran importancia dada la situación política y socioeconómica del país y el desarrollo científico técnico actual, el objetivo de éstas es que los estudiantes se preparen para resolver problemas con una visión más integral, tal y como se presentan en la realidad, y proponer alternativas de solución buscando racionalidad económica y mayor beneficio social.

### **1.2.1 Las experiencias en el mundo de la asignatura Proyecto de Carretera.**

Un proyecto constituye la célula básica para la organización, ejecución, financiamiento y control de las actividades y tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, dirigidas a materializar objetivos concretos, obtener resultados de impacto y contribuir a la solución de los problemas que determinaron su puesta en ejecución. La razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades establecidas previamente y un lapso de tiempo previamente definidos. La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. (Oliver Vera, 2006)



El estudio del mismo se hace necesario en todas las universidades del mundo pues es una de las etapas más importantes de cada obra en ejecución, su instrucción se basa de acuerdo con las especificidades de cada institución, pero sin dejar de reflejar al mismo como el producto de la concepción material de la solución a los problemas existentes. A continuación, se describen ejemplos de cómo se imparte la asignatura en algunas casas de altos estudios de Europa y América:

En la Universidad de Alicante en España la asignatura Proyecto de Carreteras pertenece al bloque de Tecnología Específica en Servicios Urbanos; se imparte en el segundo semestre del tercer curso. El estudiante debe poseer conocimientos suficientes de Geometría, Mecánica, Expresión Gráfica, Topografía, Hidráulica e Hidrología, Geología, Mecánica de Suelos y Materiales de Construcción, debiéndose haber adquirido estos en diversas asignaturas obligatorias de cursos anteriores.

Todas las actividades presenciales están enfocadas a dar al futuro graduado una capacitación científico-técnica en el ámbito de la concepción, proyecto y construcción de carreteras e infraestructuras afines, enfocándose principalmente en el diseño de vías urbanas. Entre las competencias a desarrollar se encuentra la capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería; asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional; adoptar el método científico en el planteamiento y realización de trabajos diversos tanto a nivel académico como profesional; la capacidad de exposición oral y escrita; planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos así como el trabajo en grupo.

En la Universidad Autónoma “Gabriel René Moreno” de Bolivia la asignatura Proyecto de Carreteras se imparte en el sexto semestre de la carrera con un total de 96 horas clases, cuenta de 10 unidades, dentro de los objetivos generales de la asignatura se encuentra elaborar con criterio el proyecto geométrico de una carretera, utilizando las técnicas, métodos y software de cálculo en carreteras Civil Design 3D y el programa Eagle Point. La metodología de enseñanza se realiza mediante clases en el aula, método de recepción, activación de conocimientos previos, exposiciones del profesor con apoyo del proyector multimedia, seguimiento en el avance del proyecto durante el



desarrollo del semestre y mediante visitas a obras para conocer directamente las principales actividades de ejecución y las aplicaciones prácticas relacionadas con la asignatura. (Universidad Autónoma “Gabriel René Moreno” , 2020)

En el Tecnológico Nacional de México esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Civil, el desarrollo de su capacidad para realizar los Estudios de Ingeniería y sienta las bases para el desarrollo de la construcción de los caminos, que son obras muy características para el Ingeniero Civil. Está muy relacionada con otras materias propias de la carrera como son: Matemáticas, Topografía, Mecánica de Suelos, Concretos, Hidrología, Estructuras y Pavimentos, entre otras. Desarrolla la habilidad para la planificación, diseño geométrico, ubicación de drenaje y cuantificación de materiales empleados en la construcción de carreteras; así como resolver problemas, empleando sus habilidades intelectuales, evaluando las estrategias para aportar las soluciones adecuadas y la aplicación de las nuevas tecnologías.

Respecto a la importancia de esta materia, se considera básica para la carrera del Ingeniero Civil, debido que la misma sociedad moderna demanda la construcción de más y mejores caminos y autopistas, pues estos constituyen un índice básico para el Desarrollo Nacional. La asignatura proporciona al alumno todos los elementos necesarios, para que, bajo la supervisión del docente especializado, desarrolle de principio a fin el proyecto geométrico de un camino, y quede listo para su posterior construcción.

En la investigación realizada se constató que en Cuba y específicamente en la Universidad de Holguín no difiere mucho de las universidades extranjeras. La casa de altos estudios de Holguín siempre se encuentra en un proceso transformador en aras de formar un mejor profesional, los contenidos académicos no varían, pero se enfocan en las necesidades básicas de la provincia, además se emplean las tecnologías de la información y las comunicaciones con el uso de softwares y Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje (EVEA) para que el estudiantado tenga la posibilidad de desarrollar sus horizontes educacionales.



### **1.2.2 Evolución de la asignatura Proyecto de Carretera en los planes de estudio de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.**

Para puntualizar la evolución de la asignatura Proyecto de Carretera en la carrera de Ingeniería Civil se partió de la periodización del proceso de formación, teniendo en cuenta los diferentes planes de estudios que ha transitado la carrera desde los inicios de la enseñanza de la Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín (con el Plan de Estudio C hasta el Plan E) y los principales documentos normativos.

Esto permitió delimitar tres etapas de formación, las cuales se explican a continuación:

1. La primera etapa comienza con el Plan de Estudio C y su perfeccionamiento desde el año 1990 a 2006.
2. La segunda etapa se introduce a partir del curso del año 2007 al 2019 con el Plan de Estudio D.
3. La tercera etapa se implementa con el Plan de Estudio E a partir del año 2019 hasta la actualidad.

La determinación de estudiar únicamente estos planes de estudio se justifica porque los estudios de esta carrera en el territorio holguinero datan desde 1988, curso en que se comienza a impartir la carrera en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMM), la cual debido a situaciones objetivas se traslada en el año 1992 para el Instituto Técnico de Holguín (ISTH), hoy Universidad de Holguín,

Además, porque los planes anteriores a los tomados en consideración, el Plan A y B antecedentes más próximos en su concepción partían del presupuesto de la previsión de formar especialistas en la enseñanza de pregrado, con el objetivo de cubrir las necesidades de los profesionales que demandaba la sociedad, lo que produjo un aumento considerable de especialidades y del número de perfiles terminales. Por otro lado, el excesivo grado de especialización y se caracterizan por la insuficiente vinculación con la práctica profesional de los egresados e insuficiente integración horizontal y vertical de los conocimientos y las dificultades surgidas en la ubicación laboral de los mismos a partir de una relativa saturación en determinadas especialidades.



Para establecer la evolución de la asignatura en el transcurso de los diferentes planes de Estudio se analizó la información que se muestra en el Anexo 1 donde se analizaron los siguientes indicadores:

- Objetivos generales Instructivos
- Contenido del programa.
- Indicaciones metodológicas y de organización.
- Horas totales destinadas a la impartición de la asignatura.

En la primera etapa el Plan de estudio C se comienza a aplicar en la Universidad de Holguín en el año 1992. La asignatura se comporta de la siguiente forma: es un proyecto para desarrollarse en condiciones laborales y en el mismo se incluyen las siguientes actividades Proyecto de Carreteras, Proyecto de puentes y Obras de Fábrica y Proyecto de Organización de Obras. Se trata de fomentar la adquisición de habilidades prácticas y profesionales con un mayor nivel de integración de los conocimientos, procurando dar respuesta a los problemas profesionales más frecuentes que enfrenta un Ingeniero Civil, lo que representó un salto cualitativo en la formación de este profesional de la construcción.

En el Plan de Estudio C perfeccionado o (C`) se pone en práctica durante el curso 1999-2000 donde se reduce el número de horas clases del proyecto (140 horas) y se implementan los talleres integradores de cada tema y se incrementa las horas de trabajo individual del estudiante.

En la segunda etapa el plan D que presta mayor atención a la ciencia del proyecto procurando formar un egresado que, preparado para resolver los problemas tecnológicos más generales y frecuentes, misión rectora de los Planes de Estudios precedentes, lo haga enfocándolos como problemas de proyecto. Esa ha sido la razón de ubicar en el mismo primer año de la Carrera la asignatura Ciencia del Proyecto. (Silverio, 2014)

En la Universidad de Holguín, la asignatura Proyecto de carreteras ha experimentado cambios como resultado del perfeccionamiento de los planes de estudio. En la evolución del Plan C al Plan D, el Proyecto continúa siendo integrador, pero asumiendo personalidad propia, es decir, no ya dentro de una asignatura en particular. Se



desarrolla en un momento en el que ya se han tratado los contenidos teóricos para su realización, y se encaminan a resolver problemas tecnológicos que van incrementando progresivamente su complejidad por medio de un modelo teórico que refuerza el enfoque moderno de proyecto.

La tercera etapa, el plan de Estudio E la asignatura se imparte en el 3er Año de la Carrera, se incorpora la visita a obra y se aumentan la cantidad de horas totales. Se continuo perfeccionamiento desde el punto de vista didáctico metodológico y las concepciones de la Disciplina Principal Integradora.

### **1.2.3 Rasgos que han caracterizado la asignatura Proyecto de Carretera en los planes de estudio de la ingeniería civil.**

La asignatura, en la Universidad de Holguín, se ha caracterizado por el cumplimiento de los objetivos propuestos según las exigencias de cada plan de estudio: el Plan C tuvo resultados satisfactorios, aunque presentó algunas deficiencias, debido a la poca flexibilidad con que fue concebido y a la misma dialéctica que asegura su perfeccionamiento sistemático. Para adaptarlo a la circunstancia de cada momento se implementa el Plan de Estudio C´ en el que se mantienen los mismos contenidos, pero con reducción de horas para aumentar el trabajo independiente.

Para el plan de estudio D se procedió a la revisión de los informes de validación de los resultados de los últimos cursos académicos, que según la RM 2/2018 es uno de los documentos que avalan la preparación de la asignatura y que no pueden faltar, en los cuales se determinaron los siguientes rasgos:

- Reside en la necesidad de continuar perfeccionando el programa de forma tal que se sugiere que los talleres coincidan con los temas correspondientes de otras asignaturas que tributan al proyecto como, por ejemplo: Puentes y Alcantarillas, Diseño de Pavimentos y Proyección Automatizada de Carreteras, en aras de optimizar el tiempo de realización del proyecto, y con ello su calidad. (Boza ,2016)
- Se requiere reestructurar el plan temático de la asignatura para impartir los contenidos por etapas de proyecto y no por contenido de asignaturas, pues existían temas como, por ejemplo: “drenaje” que requieren tratarse en distintos



momentos del proyecto y al agruparlo todo en un solo momento por tema dificultaba la realización del mismo (Boza, 2017)

- Boza (2017), profesora principal de la asignatura plantea que la asignatura no logró motivación en los estudiantes, quienes se sintieron presionados y agobiados por el cúmulo de contenido al no ir desarrollando los contenidos en la medida que se iban impartiendo. En opinión de la profesora la causa de ello debía estar que se necesita un desfasaje entre la asignatura optativa que tributa directamente al Proyecto Integrador o que esta sea impartida en años precedentes. Además, la gran cantidad de colectivos a atender atentaba contra la calidad de los talleres e impedía la revisión de la totalidad de los trabajos de todos los colectivos en la clase. Se recomienda quitar los temas de organización de obra y buscar la interrelación del proyecto con la asignatura vías férreas.
- Se señala como aspecto a mejorar (Boza, 2018), que a pesar de que la asignatura conservación de carreteras tributa directamente a contenidos importantes del proyecto como son el plan de mantenimiento vial de la obra, su tarea extraclase no tributa directamente a los contenidos del proyecto. Por esta razón se propone un cambio en la tarea técnica del PI-5 para el próximo curso que permita la inclusión de la misma.

Esta variante fue aprobada en el colectivo interdisciplinario de viales. Se recomienda dejar una o dos semanas libres de la asignatura, luego que sea orientada la tarea técnica para profundizar o impartir en su totalidad las asignaturas optativas (principalmente la de proyección automatizada de carreteras). De esta forma los estudiantes tendrán todos los conocimientos específicos que aportan las asignaturas optativas y tributan directamente al proyecto, para poder trabajar mejor de manera independiente (Boza, 2018)

- Se propone además incluir una asignatura optativa de drenaje, pues este es uno de los temas más significativos a tener en cuenta en las obras viales y fue uno de los contenidos donde los estudiantes presentaron mayor dificultad. Además de ser uno de los pilares importantes en la formación del ingeniero civil holguinero. Con esto, se podrían tener colectivos de tres estudiantes donde



cada uno participe en una de las tres asignaturas optativas tributarias al proyecto (Civil 3D, Seguridad Vial e Hidráulica aplicada a Carreteras). De esta forma se disminuye el número de equipos y se mejora la motivación al reducir un poco la presión entre el colectivo de trabajo que puede distribuir mejor las tareas asignadas. Todo esto, contribuye mejorar la calidad en los talleres y el seguimiento evaluativo de los estudiantes, pues la gran cantidad de colectivos a atender atenta contra el buen desarrollo de los talleres e impide la revisión de la totalidad de los trabajos en el transcurso de la clase (Boza, 2018)

De forma general los rasgos que han caracterizado la asignatura proyecto de carretera en los planes de estudio de la carrera Ingeniería Civil reside en:

- La asignatura Proyecto de Carretera se ha impartido en la carrera en la Universidad de Holguín, desde su surgimiento como programa de estudio, en el Plan de Estudio C hasta la actualidad, manifestando una tendencia decreciente en torno a su fondo de tiempo (180 horas para el plan C y 140 horas para el plan C', 64 horas en el plan D y 86 horas en el Plan E), aún sin experimentar modificaciones muy sensibles en su contenido.
- La asignatura Proyecto de Carretera ha pertenecido a la Disciplina Principal Integradora en los tres planes de estudios asumidos como referencia incorporando en el plan E las visitas a obras.
- El proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Proyecto de Carretera, desde el año 1992 ha estado sustentado en programas cuyos diseños curriculares han manifestado serias carencias didácticas metodológicas.

### **1.3 Potencialidades formativas de la Plataforma Moodle para la virtualización del programa de la asignatura Proyecto de Carretera.**

En Cuba, al igual que en muchos países del mundo, se ha adoptado como plataforma para el desarrollo de sus cursos, ya sea en la modalidad presencial o semipresencial: a Moodle, la más difundida en el mundo, sustentada en una concepción educativa que a través de herramientas alternativas y flexibles promueve la atención a la diversidad, la construcción del conocimiento, la colaboración y el protagonismo. Además, las



aplicaciones que propone le permiten al profesor universitario tener una gama de recursos para fortalecer la enseñanza, lo cual motiva a los estudiantes, realizar actividades fuera del espacio presencial. (Colectivo de autores, 2017)

El Moodle implica la creación de un nuevo ambiente educativo en el que el modelo tradicional, es sustituido por otro en el cual el rol del profesor pasa a ser el de tutor o coordinador del intercambio del grupo virtual y promotor de la creación del conocimiento. El papel que desempeña el profesor adquiere importancia en la medida que utilice con efectividad las herramientas de comunicación, y las diferentes metodologías de que disponga, siendo fundamental la relativa al aprendizaje colaborativo.

Permite administrar, distribuir y controlar actividades de formación a través de Internet. De una forma muy básica podemos destacar las siguientes funcionalidades de Moodle:

- Acceder de forma segura a contenidos formativos.
- Gestionar usuarios, recursos, así como materiales y actividades de formación.
- Evaluar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje.
- Permite la colaboración y comunicación entre docentes y alumnos.
- Generar informes, recoger calificaciones y registrar los accesos y las actividades realizadas por los alumnos durante el proceso de formación.

Es una aplicación web a la que se accede por medio de un navegador (Mozilla Firefox, Microsoft Internet Explorer, Google Chrome, Safari, etc.). Esto significa que para utilizar Moodle se necesita únicamente un ordenador con un navegador web instalado y una conexión a Internet. También es posible acceder a Moodle empleando dispositivos móviles (Smartphones con Android, iPhone, iPad 2, tablets, etc.). Esta facilidad que permite poder utilizar prácticamente cualquier dispositivo conectado a Internet para acceder a los cursos es una de las grandes ventajas de esta plataforma con respecto a muchas otras existentes en el mercado.

El uso didáctico del Moodle como apoyo a la docencia presencial se manifiesta por: brindar a los estudiantes los recursos necesarios como: documentos o presentaciones que, no se pueden ofrecer en las clases presenciales y así se complementa la formación integral del alumno; Mediante el recurso "Tarea", el estudiante realiza



actividades que se envían al profesor, este las califica y contará este resultado en la nota final; Con el uso de los foros se exhorta al mismo a participar en el debate sobre alguno de los temas tratados en la asignatura.

A través de las Autoevaluaciones (Cuestionarios), el educando controla su progreso y el dominio que va alcanzando de la materia con el fin de prepararse para el trabajo de curso; Con el uso de esta plataforma pueden realizar investigaciones para los trabajos propuestos, consiguiendo así que el alumno aprenda a buscar información válida y que al mismo tiempo pueda ser capaz de formarse una opinión respecto de un tema debatiendo con sus compañeros y el profesor acerca del mismo. Y sobre todo que aprenda a relacionarse de una forma no presencial y sin necesidad de un espacio físico de reuniones.

Tres son los grandes recursos de Moodle: gestión de contenidos, comunicación y evaluación. Para gestionar los contenidos se puede usar para presentar a los estudiantes los apuntes del curso que es posible complementar con otros materiales como imágenes, gráficas o videos y también se tiene la oportunidad de entrar en otras páginas web relacionadas con el tema.

Tiene un editor HTML “WYSIWYG”<sup>1</sup> incluido. Lo que permite a los usuarios, bien alumnos o profesores, además de escribir texto como tradicionalmente se hacía en los apuntes o trabajos, incluir o enlazar (link) las más variadas fuentes y recursos, como Múltiples blogs, web-quest, imágenes, videos o documentos, que harán mucho más rico y variado el contenido. No es necesario saber programar en HTML para poder insertar estos objetos de aprendizaje en la página.

Para comunicarse con los alumnos, Moodle dispone de varias opciones donde la más utilizada es los foros, por medio de los cuales se puede gestionar las tutorías de manera individual o grupal. Aspecto fundamental con la implantación de los ECTS <sup>2</sup>. La plataforma Moodle facilita el aprendizaje cooperativo a través de estos foros en los

---

<sup>1</sup> Editor HTML WYSIWYG: programa que permite editar su código fuente en línea sin descargar ninguna aplicación.

<sup>2</sup> El European Credit Transfer and Accumulation System es un sistema utilizado por las universidades europeas para convalidar asignaturas.



que los propios alumnos dan respuesta a las preguntas y dudas generales planteadas por otros alumnos de su grupo.

Por último, la evaluación de los alumnos para las que se dispone de múltiples opciones en función del grado de establecimiento de las pedagogías más activas. De este modo se puede enviar tareas que estén en relación a las capacidades o competencias que tengan que acreditar los alumnos. También es factible preparar cuestionarios específicos por temas auto-evaluables y con feed-back<sup>3</sup> inmediato al alumno de sus resultados, lo que sería muy indicado para la eliminación parcial de bloques de materia. Incluso se puede hacer que los alumnos colaboren o se evalúen entre ellos usando el concepto y la herramienta de wiki. (Villarroel, T. (2007)).

En la actual pandemia ocasionada por el virus SARS- Cov-2 (COVID-19), una de las medidas implementadas por el sistema de salud para frenar la cadena epidemiológica es el aislamiento social, así que el sistema convencional de educación se ve afectado y se pone de manifiesto la importancia de la virtualización de las asignaturas en la plataforma digital Moodle con una modalidad de curso a distancia.

Esta brinda la posibilidad que el estudiante desde su casa tenga acceso a los contenidos de su carrera y en especial a los de la materia de Proyecto de carreteras la misma cuenta con los temas del curso de acuerdo con el programa de la asignatura y un foro de debate como mecanismo de retroalimentación que sirve para evacuar dudas, allí también el educando podrá encontrar toda la bibliografía básica y complementaria necesaria para su proceso de formación.

A esta plataforma se puede acceder mediante el plan de navegación nacional que ofrece ETECSA por lo que su acceso es más económico, pero también cuenta con una versión portable que no necesita conexión a la red de redes la cual se puede obtener una vez matriculados en la universidad, aunque esta tiene la desventaja que no permite la retroalimentación ya que se accede al contenido Offline.

---

<sup>3</sup> En el contexto de la comunicación, se entiende como la respuesta que transmite un receptor al emisor, basándose en el mensaje recibido, siendo ésta una comunicación bidireccional entre dos personas, donde definimos un emisor y un receptor.



#### 1.4 Diagnóstico del estado actual de la virtualización del programa de la asignatura Proyecto de Carretera.

Para llevar a cabo el diagnóstico del estado actual del objeto y campo de la investigación se determinó de manera aleatoria la población de estudiantes y profesores que constituyeron la muestra de la investigación. En la tabla 1.2 se muestra esa información.

**Tabla 1.2 Muestra considerada en la investigación.**

Sujetos	Muestra	%
Estudiantes de 5. Año de la carrera	20	80
Profesores del colectivo de Disciplina de Viales	5	20
TOTAL	25	100

Las acciones investigativas desplegadas para llevar a cabo el diagnóstico del objeto y campo de la investigación fueron las siguientes: revisión de los programas de la asignatura Proyecto de carretera del Plan de Estudio D en la Universidad de Holguín, revisión del expediente virtual de las asignaturas Proyecto de Carretera presentados al proceso de evaluación externa de la carrera de Ingeniería Civil y encuesta aplicada a estudiantes y profesores del colectivo de Viales.

De la población de estudiantes y profesores, se tomó una muestra de 25 participantes de forma aleatoria de ellos 20 estudiantes para un porcentaje de 80% y 5 Profesores para un 20%.

En la encuesta aplicada (alumnos y profesores) como se muestra en el Anexo 2, se obtienen los siguientes resultados: el 100% de la muestra utiliza la plataforma Moodle, 18 participantes utilizan frecuentemente la plataforma Moodle para un 72% y solo 7 personas lo usan poco frecuente para un porcentaje de 28%. 17 integrantes aseguran encontrar bien el estado actual del programa de la asignatura en la plataforma Moodle para un 68%, 6 lo encuentran regular para un porcentaje de 24%, y mal lo encontraron 2 participantes para un porcentaje de 8%. El 88 % de la muestra asegura que la virtualización de la asignatura ayuda a mejorar la calidad en el aprendizaje con un total



de 22 integrantes y solo 3 respondieron que no para un porcentaje de 12%. El 100% asegura que el foro de debate es un buen mecanismo de retroalimentación entre profesores y estudiantes.

Como resultado de la revisión a los programas, expedientes digitales y aulas virtuales de la asignatura Proyecto de Carretera (Anexo 3) que se utilizaron en los cursos 2017-2018 y 2018 - 2019, y se presentaron a la Junta de Acreditación Nacional en el proceso de evaluación externa de la carrera, se identificaron las situaciones siguientes: la descripción de la asignatura es muy extensa, no posee la guía interactiva y la Lección, en los temas de contenidos debe existir un modelo de evaluación como mínimo, los documentos que se utilizan deben ser en un formato propio de la plataforma, no con formatos que se puedan descargar y ver en otros dispositivos y la bibliografía debe ser general o específica para cada tema.

Un análisis detallado de la información obtenida a partir del análisis histórico, fundamentación teórico metodológica y caracterización empírica del objeto y campo de la investigación, llevó al autor de la presente tesis a identificar las causas que inciden en la manifestación del problema investigado. Las mismas son las siguientes:

- Poca preparación de los docentes para el empleo de la tecnología educativa desde el uso de la plataforma “Moodle”, para contribuir a la informatización de los procesos vinculados a la formación del profesional de la carrera de Ingeniería Civil.
- Poco tiempo dedicado por parte del estudiante para revisar y solucionar las tareas que aparecen en la plataforma Moodle de la asignatura Proyecto de carretera.

#### Conclusiones del Capítulo I

En el capítulo se realizó una caracterización del proceso curricular de la asignatura Proyecto de Carretera del plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil desde una dimensión histórica, teórico – metodológica y empírica; procesos estos que permitieron determinar rasgos, sistematizar fundamentos y determinar tendencias causales que han incidido en la manifestación del problema que se investiga. Estos resultados evidenciaron la objetividad y el carácter científico del referido problema y confirmaron la pertinencia de su investigación.



## **CAPÍTULO II Propuesta del expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carretera en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.**

En el presente capítulo, se propone el expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carretera en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín y se valida la pertinencia del mismo a través del método escalonado de Likerd además se trata todo lo referente a la estructura y conceptos para la virtualización en la plataforma Moodle de la asignatura.

### **2.1 Conceptos y estructura del expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carretera en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín.**

El diseño de los planes y programas de estudio en la Educación Superior Cubana constituye una tarea de primer orden que expresa la concepción pedagógica acerca del proceso enseñanza-aprendizaje profesional. En la situación de Cuba, país que construye una sociedad socialista en las condiciones de subdesarrollo económico y que ha logrado cambios cualitativos radicales en su sistema de educación, el diseño de la formación profesional sobre bases científicas se presenta como una experiencia de la formación de profesionales del más alto nivel científico que sean capaces de participar, como promotores, en la aceleración del desarrollo económico y social de nuestra patria. (Fernández, 2004)

Según la resolución 2/2018 “Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico en la Educación Superior” en su artículo 35 define que el expediente de la asignatura es el conjunto de documentos y materiales que avalan su preparación metodológica para cada tipo de curso. En este no pueden faltar los documentos que se listan a continuación: el programa de la disciplina a la que pertenece, el programa analítico de la asignatura, el plan calendario, orientaciones para la elaboración de los planes de clase y la relación de los recursos educativos disponibles.

Si la asignatura pertenece a la Disciplina Principal Integradora no pueden faltar, además: Las guías para la práctica laboral. El programa de una disciplina o asignatura constituye la descripción sistemática y jerárquica de los objetivos: instructivo - profesionales, educativos y de formación de valores que se deben alcanzar en ella; A partir y dentro de las definiciones dadas en el Modelo del profesional y el Plan de



estudio de los contenidos esenciales que la misma debe enseñar a los estudiantes, de los métodos y medios de enseñanza fundamentales, así como de los aspectos de organización en que se debe estructurar para dar respuesta a los objetivos asignados a ella. (Sánchez, 2020)

Como expresa la RM 2/2018 en su artículo 84 los programas analíticos de las asignaturas deben contener, al menos, la información siguiente: datos generales (nombre de la asignatura, de la disciplina y de la carrera; su ubicación en el plan de estudio; el fondo de tiempo total y por formas organizativas; así como, la tipología de clases); objetivos generales de la asignatura; la relación de temas, definiéndose para cada uno: los objetivos, el contenido, la cantidad de horas y su distribución por formas organizativas y tipos de clase, y la evaluación; indicaciones metodológicas y de organización; el sistema de evaluación del aprendizaje, el texto básico y otras fuentes bibliográficas.

El mismo reglamento en el artículo 85 refiere que las indicaciones metodológicas y de organización es el documento donde se precisan aspectos que contribuyen a la mejor interpretación y ejecución de los documentos rectores del plan de estudio. Constituyen una guía para el trabajo de los diferentes colectivos metodológicos en las universidades para su adecuada implementación práctica, considerando las particularidades de cada tipo de curso.

Después de conceptualizar los términos de expediente, programa y asignatura se está en condiciones de analizar la estructura mínima que debe tener el expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carreteras: El espacio de Bienvenida no debe ser muy amplio, pero si debe contemplar una breve descripción del curso, el nombre de los profesores y motivar al estudiante. La actividad de motivación puede realizarse utilizando alguna imagen (animada o no) que tenga relación con el mismo, para despertar el interés del alumno, activar el conocimiento previo necesario y anticiparle lo que va a encontrar. Además, cuenta con la Información general del curso: En este espacio se agruparán varios elementos que son generales de todo el curso y que debe estar en correspondencia con la guía didáctica, no debe faltar lo siguiente:



- Descripción general del curso, no es más que el programa de la asignatura. Sin embargo, se recomienda que no sea en formato pdf, sino que utilicen algún recurso de Moodle (libro o página web) donde se incorporen los elementos esenciales del programa (Contenidos a tratar, objetivos, sistema de evaluación, bibliografía, así como otros elementos que se considere necesario). El programa íntegro se puede incorporar como un recurso a consultar solo por los profesores y oculto a los estudiantes.
- Guía didáctica. Este es un recurso indispensable para el estudiante y que debe contemplar la estructura que se presenta en el Anexo 4. Puede realizarse en cualquier formato, se puede optar por tener una a nivel del curso o por cada una de las unidades. En cualquiera de las dos formas debe cumplir la estructura y debe permitir que los estudiantes puedan trabajar con ella de una forma offline.
- Espacio para el intercambio (presentación ante el grupo y aclaración de dudas generales del curso).
- De forma opcional se puede valorar la realización de algún diagnóstico en los estudiantes en función de los conocimientos previos que debe poseer para enfrentarse al curso.

## **2.2 Diseño del expediente virtual de la asignatura: Proyecto de Carretera del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil.**

Para la realización del expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carretera del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, se ha realizado el montaje de la misma en el Moodle Portable siguiendo las orientaciones metodológicas propuestas en el programa. Este servirá de guía para la modelación de otros cursos. También se expondrán detalles del funcionamiento del mismo, herramientas incluidas y otras notas de interés para facilitar el proceso y la presentación de las diferentes formas de organización de la enseñanza, por temas, en los que, de acuerdo a la planificación, se ubican las conferencias, los talleres y seminarios-talleres que son las formas fundamentales asumidas.



### **2.2.1 Programa de la asignatura Proyecto de Carreteras del plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil.**

Este subepígrafe recogerá los elementos esenciales del programa, que aparecen en el Capítulo I epígrafe 2.1 aparecerá en Anexo los cuales se explicaran a continuación:

#### **Datos generales:**

El Proyecto de Carreteras constituye una de las asignaturas que integran el Programa de la Disciplina Principal Integradora en el Plan de Estudio E de la carrera de Ingeniería Civil. Según el Plan del Proceso Docente, forma parte del currículo propio y se debe impartir en el segundo semestre del tercer año. Para su desarrollo, se le ha asignado un total de 86 horas.

#### **Fundamentos de la asignatura**

La asignatura Proyecto de Carreteras, se corresponde con el nuevo paradigma de la profesión del ingeniero civil; el cual debe ser capaz de enfrentar con calidad y prontitud los desafíos que le exige la sociedad cubana actual. Como parte de la Disciplina Principal Integradora, desarrolla y acredita, con un enfoque de los contenidos interdisciplinario y transdisciplinario, el cumplimiento por cada alumno de los Problemas Profesionales definidos en el Modelo del Profesional.

#### **PROBLEMA PROFESIONAL**

¿Cómo defender el diseño de un proyecto de carreteras que contribuya a la formación de un Ingeniero Civil de perfil amplio capaz de brindar soluciones técnicamente factibles asociadas al diseño y construcción de vías, a partir del desarrollo de la interdisciplinariedad de los contenidos; el trabajo en equipo; el cumplimiento de las normas, regulaciones y disposiciones vigentes en la esfera constructiva y el empleo de herramientas computacionales, que le permitan un incursionar competente en sus esferas de actuación?

#### **OBJETIVO GENERAL**

Defender el diseño de un proyecto de carreteras en condiciones geotécnicas favorables empleando consecuentemente los conocimientos adquiridos en las ciencias básicas e ingenieriles asociadas al diseño y construcción de vías y haciendo un uso coherente de las herramientas computacionales; para a través del trabajo en equipo, la combinación de los intereses individuales y colectivos en la toma de decisiones, el



cumplimiento de las normas, regulaciones y disposiciones vigentes en la esfera constructiva se potencie la formación de valores y su preparación teórico-práctica para la solución de los problemas profesionales más comunes y acordes con las esferas de actuación establecidas en el Modelo del Profesional.

## PLAN TEMÁTICO

Tema	Temática	Formas de Organización (Horas)				Total de horas
		C	T	ST	VO	
1	Introducción a la asignatura	2	2	4	4	12
2	Concepción del proyecto	2	8	4	6	20
3	Definición y diseño del proyecto	2	28	6	6	42
4	Desactivación del proyecto	2	2	4	4	12
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>86</b>

C: conferencia; ST: seminario taller; VO: Visita a obra; L: laboratorio; T: taller

## PLAN ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA

### Tema I: Introducción a la asignatura

- **Problema profesional particular del tema:**

¿Cómo abordar el alcance y contenido del Proyecto de Carreteras desde los fundamentos teóricos y metodológicos de las Ciencias Empresariales, para contribuir a la preparación profesional del Ingeniero Civil en formación y su incursión prospectiva en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción, fomentar el trabajo en equipo y la responsabilidad en la toma de decisiones?

- **Objetivo particular del tema:**

Comprender el alcance y contenido del Proyecto de Carreteras basado en los fundamentos teóricos y metodológicos generales que sustentan las Ciencias Empresariales, para contribuir a la preparación profesional del Ingeniero Civil en formación y su incursión prospectiva en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción, fomentar el trabajo en equipo y la responsabilidad en la toma de decisiones.

- **Contenidos del tema**



- Sistema de conocimientos:

Importancia, alcance, contenido y objetivos fundamentales del Proyecto de Carreteras. La tarea técnica para el desarrollo del proyecto. El proceso inversionista de la construcción y su relación con los proyectos viales: etapas del proyecto, partes interesadas y organigrama general de proyecto. Identificación y clasificación de riesgos. Modelo teórico del proyecto. Estrategias de gestión.

- Sistema de habilidades

Gestionar la información y el conocimiento científico en torno a la bibliografía disponible y la documentación técnica de la variante de proyecto a desarrollar, identificar las fases del proceso inversionista y las principales acciones a desarrollar en ellas, aplicar conocimientos de las ciencias básicas y empresariales para reconocer los diferentes actores del proceso inversionista, sus funciones y la relación entre ellos dentro de los proyectos viales. Interpretar planos topográficos y obtener información de estos. Elaborar el modelo teórico del proyecto. Determinar y clasificar riesgos, e impactos ambientales proponiendo estrategias de mitigación.

- **Orientaciones metodológicas del tema**

El tema I concibe un total de doce horas su desarrollo. Dos de ellas están destinadas a la conferencia introductoria, cuatro para la visita a obra, dos para una clase taller y cuatro para el seminario de cierre del tema.

## **Tema II: Concepción del proyecto**

- **Problema profesional particular del tema:**

¿Cómo realizar soluciones viales, teniendo en cuenta los criterios estudiados sobre el trazado en planta y perfil de carreteras, para posteriormente definir la variante óptima basado en el empleo de softwares profesionales y los principios de proyección de las Normas Cubanas, de modo que se pueda favorecer la creatividad, independencia, trabajo en equipo y responsabilidad en la toma de decisiones y la preparación general del ingeniero Civil en formación?

- **Objetivo específico del tema:**

Elaborar, tanto en planta como en perfil, propuestas de solución para un proyecto vial que une dos puntos indicados, teniendo en cuenta los criterios estudiados sobre el



trazado en planta y perfil de carreteras, para, en función de los estudios de viabilidad definir la variante óptima fomentando así la creatividad, independencia, trabajo en equipo y responsabilidad en la toma de decisiones para contribuir a la preparación profesional del Ingeniero Civil en formación y su incursión prospectiva en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción.

- **Contenido**

- Sistema de conocimientos

Análisis de la topografía del terreno para la definición de variantes de proyecto. Criterios para el diseño de trazado en planta y perfil de vías rurales. Estudios de viabilidad (técnica, económica, medio ambiental, político, jurídica, socio cultural, psico-perceptual) para la definición de la variante óptima. Diseño y representación de redes viales rurales y urbanas con la ayuda de herramientas CAD.

- Sistema de habilidades

Aplicar los conocimientos adquiridos en asignaturas precedentes para resolver problemas de proyecto, interpretar planos topográficos y obtener información de estos. Concebir obras de ingeniería civil descritas en el Modelo Profesional, evaluar la incidencia de accidentes topográficos (vaguadas, divisorias, llanuras, quiebres etc.) y obstáculos construidos (redes eléctricas, de telecomunicación, viviendas, sembrados) en la proyección de nuevas obras civiles, aplicar los criterios para el trazado en planta, perfil y la coordinación entre ambos en la proyección de un vial real o su simulación en condiciones de proyecto, familiarizarse con software profesionales para dar respuesta al objetivo, según se plantea en las orientaciones metodológicas y el sistema de conocimientos y gestionar información en idioma inglés para resolver tareas del proyecto.

- **Orientaciones metodológicas para el desarrollo del tema**

El tema II se corresponde con la fase I del proceso inversionista: Preinversión. Para este se han concebido un total de 20 horas; divididas en dos horas de conferencia, seis horas de visita a obra, 8 horas para dos clases taller y cuatro para el seminario de cierre del tema. Las mismas deberán lograr la formación teórica y práctica en los estudiantes, para cumplir las habilidades esenciales que aseguren la capacidad de



comprensión y asimilación necesaria de las metodologías y procedimientos propios de esta temática, que constituyen herramientas de trabajo.

### **Tema III: Definición y diseño del proyecto.**

- **Problema profesional particular del tema:**

¿Cómo representar las soluciones particulares y los elementos de terminación del proyecto vial, con la ayuda de softwares profesionales, basado en los principios de proyección de las Normas Cubanas, para contribuir a fomentar la creatividad, independencia, trabajo en equipo y responsabilidad en la toma de decisiones y la preparación general del ingeniero Civil en formación?

- **Objetivo específico del tema:**

Definir las soluciones particulares y los elementos de terminación del proyecto vial para posteriormente seleccionar las tecnologías de construcción adecuadas y precisar recursos, costos, formas de organización y tiempo de duración de la obra, fomentando así la creatividad, independencia, trabajo en equipo y responsabilidad en la toma de decisiones para contribuir a la preparación profesional del Ingeniero Civil en formación y su incursión prospectiva en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción.

- **Contenido:**

- Sistema de conocimientos:

Escurrimiento superficial de las aguas y elementos a considerar en el diseño hidrológico de los dispositivos de drenaje. Características y comprobaciones necesarias en el diseño hidráulico de las obras de drenaje. Sistemas de señalización horizontal y vertical en carreteras y vías urbanas. Estudios de velocidad en proyectos viales. Diseño estructural de la superficie de pavimento. Requisitos mínimos a cumplir por la sub-rasante del pavimento. Características del suelo y parámetros que inciden en la estabilidad de taludes. Análisis geotécnico y comprobación de la estabilidad de taludes. Intersecciones: parámetros a considerar, requisitos de diseño y métodos de cálculo para su diseño. Representación gráfica de las soluciones particulares y los elementos de terminación del proyecto vial.



Además, la determinación de los volúmenes de movimiento de tierra en proyectos viales a partir del uso de medios computacionales. Representación e interpretación de la compensación de los volúmenes de excavación y terraplén en el diagrama de masas. Evaluación del equipamiento apropiado para ejecutar los trabajos de movimiento de tierras. Determinación del tiempo de ejecución de las actividades en los proyectos viales. Uso de métodos gráficos y softwares profesionales para su representación. Estimación de los costos del proyecto de construcción y montaje vial apoyándose en métodos computacionales y softwares profesionales.

- Sistema de habilidades:

Aplicar softwares profesionales para dar respuesta al objetivo, según se plantea en las orientaciones metodológicas y el sistema de conocimientos, interpretar planos topográficos para definir las hipótesis del escurrimiento de las aguas, utilizar datos hidrológicos para establecer avenidas de diseño para los distintos dispositivos de drenaje, determinar las soluciones de drenaje más acertadas en las diversas situaciones posibles de un proyecto vial. Realizar las comprobaciones pertinentes.

Interpretar los resultados de los cálculos para definir la variante óptima de alcantarilla a utilizar como solución definitiva, diseñar la red de tuberías para el drenaje pluvial de las vías urbanas, analizar las características de la vía y sus necesidades de seguridad para establecer el sistema de señalización horizontal y vertical, realizar estudios de velocidad en vías rurales para la determinar si es necesario colocar tramos de vía con carriles de marcha lenta, analizar las cargas actuantes sobre la superficie del pavimento para la determinación del tráfico de diseño y determinar la estructura vial capaz de soportar el sistema de cargas actuantes.

- **Orientaciones metodológicas para el desarrollo del tema**

El tema III está asociado a la fase II: Ejecución, donde se concentra el mayor volumen de los trabajos de proyecto. Por ello contiene el mayor fondo de tiempo con un total de 42 horas; divididas en dos horas de conferencia, seis horas de visita a obra, 28 horas para clases taller, seis horas de visita a obra y seis para el seminario de cierre del tema.



## **Tema IV: Desactivación del proyecto**

- **Problema profesional particular del tema:**

¿Cómo abordar la culminación del proyecto de Carreteras a partir del perfeccionamiento de los planos efectuados, la elaboración de los planes de conservación o rehabilitación, así como las medidas de recuperación del medioambiente para la mitigación de las afectaciones a este, para contribuir a fomentar en los estudiantes el amor por la profesión como actividad socioeconómica dedicada fundamentalmente a la producción y conservación de las construcciones para el uso y beneficio del hombre en constante armonía con la naturaleza y favorecer la preparación general del ingeniero Civil en formación?

- **Objetivo específico del tema:**

Culminar el proyecto a partir del perfeccionamiento de los planos efectuados en el transcurso de la asignatura y la elaboración de los planes de conservación o rehabilitación a partir de las técnicas de gestión y conservación de vías de comunicación, así como las medidas de recuperación del medioambiente para la mitigación de las afectaciones a este, impactando en la preparación profesional del Ingeniero Civil en proceso de formación al fomentar en los estudiantes el amor a la profesión como actividad socioeconómica dedicada fundamentalmente a la producción y conservación de las construcciones para el uso y beneficio del hombre en constante armonía con la naturaleza.

- **Contenido:**

- Sistema de conocimientos:

Documentación técnica a entregar para la certificación y control de obras terminadas. Diagnóstico del impacto medioambiental ocasionado por la ejecución de obras viales. Medidas que pueden ser tomadas para mitigar o atenuar el efecto de las construcciones viales sobre el medio ambiente. Medidas para la conservación y restauración de los viales durante el período de explotación.

- Sistema de habilidades:

Proponer medidas de recuperación del medio ambiente y para la mitigación de posibles desastres o afectaciones, evaluar el nivel de deterioro de los pavimentos en



vías urbanas y proponer medidas de conservación, elaborar el plan de conservación de vías rurales, elaborar el informe para su presentación y defensa final, elaborar planos de proyectos viales haciendo uso de softwares profesionales.

- **Orientaciones metodológicas para el desarrollo del tema**

El tema IV se corresponde con la última fase del proceso inversionista: Desactivación y concibe un total de diez horas su desarrollo divididas; en dos horas de conferencia, cuatro horas para una clase taller y cuatro para el seminario de cierre del tema. Las mismas deberán lograr la formación teórica y práctica en los estudiantes, para cumplir las habilidades esenciales que aseguren la capacidad de comprensión y asimilación necesaria de las metodologías y procedimientos propios de esta temática, que constituyen herramientas de trabajo.

### **ORIENTACIONES METODOLÓGICAS GENERALES DEL PROGRAMA**

Para el desarrollo exitoso del programa de la asignatura Proyecto de Carreteras se cumplirán de manera rigurosa las siguientes orientaciones:

- Cumplimentar las orientaciones metodológicas particulares brindadas para el desarrollo de cada tema de modo que se favorezca el aprendizaje teórico – práctico que requiere el Proyecto de Carreteras para el cumplimiento exitoso de sus objetivos.
- Orientar desde la primera conferencia de cada tema, las guías de estudio para los seminarios y clases prácticas que deben desarrollar los estudiantes durante todo el tiempo de duración del programa, cuidando, que las actividades orientadas manifiesten potencialidades para favorecer la relación entre los componentes académicos, laboral e investigativos del proceso, el vínculo entre la teoría y la práctica y la integración de la academia con la profesión.
- Constituir colectivos de estudiantes que no deben superar los cuatro miembros y le serán asignados un tutor del colectivo interdisciplinario y de la Unidad Docente o la Entidad Laboral de Base que los guiarán en el cumplimiento de los objetivos.
- Las variantes de proyecto a realizar, deben garantizar en sus soluciones, el perfil amplio del egresado, debiendo incluir los problemas de la profesión más generales y frecuentes asociados a los proyectos de carreteras.



- El método de enseñanza será esencialmente práctico, dado que el aprendizaje es integrador, sistémico y retroalimentador, debiendo manifestar un enfoque profesional (vínculo con proyectos reales) que potencie también la sistematización de los saberes relacionados con las ciencias básicas, las ciencias de los materiales, la representación gráfica, el uso correcto del SI de unidades y el empleo de las normas cubanas.
- La reiteración y aplicación de los conocimientos precedentes es un factor de gran importancia para dominar los contenidos de la asignatura y lograr el desarrollo exitoso de la misma, por lo que se hace necesario dominar habilidades básicas previas como: interpretación de relieves a partir de mapas y planos topográficos, análisis del escurrimiento superficial de las aguas pluviales, uso del PRECONS, criterios a tener en cuenta para el diseño en planta y perfil de una obra vial, utilización de las herramientas básicas de office, redes universitarias y representación gráfica .
- En las guías de estudios para el desarrollo de los seminarios que corresponden en cada tema, se orientará de manera explícita la gestión de la información en lengua inglesa, y en cada seminario los equipos de trabajo montarán su exposición con el auxilio de presentaciones electrónicas en este idioma, fomentando así el uso del vocabulario técnico en inglés.
- Favorecer desde la totalidad de las actividades académicas, científicas y laborales que sugieren los temas del programa valores de trascendencia laboral como son los casos de: responsabilidad, solidaridad, honestidad, humanismo, laboriosidad, creatividad y compromiso social.
- Utilizar la literatura básica y de consulta orientada en el programa, con el objetivo de contribuir a la auto-preparación y motivación profesional de los estudiantes.
- La base de la asignatura se encuentra en los talleres que deben tener un carácter evaluativo y de elaboración conjunta para que los estudiantes puedan revisar y perfeccionar las variantes propuestas en su diseño. Es recomendable que en los talleres los estudiantes se sienten por equipos para favorecer así el correcto



cumplimiento de las actividades asignadas, fomentando el colectivismo y el trabajo en conjunto.

- Se deben atender las diferencias individuales de cada estudiante, desde la caracterización inicial que realiza el PPAA creando los equipos a partir de parejas de equilibrio. Además, aprovechar las potencialidades para intercambiar información que brinda la plataforma Moodle y así fomentar la comunicación entre los estudiantes y el profesor por medio de las nuevas tecnologías.

Tener en cuenta en el desarrollo del programa los siguientes valores:

**Dignidad:** Se potenciará al reconocer las acciones positivas y/o negativas como fruto de su actuación consecuente en la labor realizada ante las tareas que se indican en el desarrollo de la asignatura. Que su desempeño se guie por los principios que rigen nuestra sociedad socialista, aprendiendo a actuar con profesionalidad respetando las normas y valores morales.

**Responsabilidad:** Se demostrará con acciones concretas el compromiso, consagración y nivel de respuesta a las tareas asignadas. Se respetarán las leyes y normas, según lo establecido en las entidades laborales, lo que se refleja en la preservación de la propiedad social, el cuidado y uso de los recursos, la legalidad socialista, la educación formal y cívica. También se estimulará a partir de la asignación de funciones colectivas e individuales a los estudiantes durante el desarrollo del tema, las cuales deberán ser cumplimentadas tanto en el contexto de las clases, como en espacios de tiempo y contextos que resulten ser extraclases y/o extradocentes.

**Laboriosidad:** Se deben buscar soluciones creativas y eficientes a los problemas profesionales planteados. Mantendrán una buena disciplina y organización. Se cumplirán las normas establecidas y se terminará en orden y de acuerdo a su importancia todo lo empezado

**Creatividad:** Se favorecerá la participación y el protagonismo de los estudiantes en la solución de problemas sociales. Se brindarán soluciones que conduzcan a los proyectos y construcciones más racionales desde el punto de vista urbanístico, funcional, económico y de integración al entorno urbano que a la vez satisfaga los



requerimientos vigentes en relación a las nuevas normas de diseño y conservación del medio ambiente.

**Solidaridad:** Se pondrá de manifiesto en las diferentes actividades que se realizarán en equipo y en el trabajo multidisciplinario para la realización de las tareas que les serán presentadas durante el desarrollo del tema en los seminarios, visitas a obras, talleres y evaluación parcial y final. Se integrarán los estudiantes en equipos potenciando la creación de parejas de equilibrio que se vincularán a las entidades laborales donde tendrán que conciliar soluciones, respetar la diversidad de criterios y reconocer la labor realizada por cada integrante.

**Honestidad:** Se estimulará a partir del protagonismo que deben manifestar los estudiantes en la evaluación de la calidad de su desempeño y el de sus compañeros, así como el cumplimiento de sus funciones, lo cual precisa, potenciar el desarrollo de una actitud crítica, el ejercicio de la autocrítica y un sentimiento de justicia. Los estudiantes deben llegar a ser capaces de autoevaluarse y evaluar a sus compañeros con espíritu crítico y de justicia social.

**Humanismo:** Resaltar la necesidad de la superación permanente, asimilando críticamente los avances de la ciencia, la tecnología y la cultura universal como es el caso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Favorecer la introducción de los avances tecnológicos que incrementen la racionalidad de los proyectos de las nuevas construcciones.

**Compromiso social:** se buscará que las soluciones propuestas logren un mayor acercamiento a los problemas de la comunidad y contribuir a su solución con los conocimientos adquiridos.

- Potenciar desde el desarrollo de los contenidos de los temas, la gestión de las estrategias curriculares:

**Uso de la lengua materna:** se potenciará en cada clase y fundamentalmente en los seminarios de cierre de tema, donde los estudiantes deben ser capaces de exponer con claridad los resultados alcanzados en la realización de su proyecto. Además, se revisarán rigurosamente la calidad de redacción de los informes y documentos entregados a lo largo del curso.



Idioma inglés: se fomentará la consulta de bibliografía especializada en idioma inglés. Se utilizarán softwares especializados que se encuentran en este idioma lo cual potencia el aprendizaje del vocabulario técnico. Además de ello, se hará un especial énfasis de ello en el sistema evaluativo de todo el programa, pues las presentaciones electrónicas de los seminarios deberán realizarse en este idioma.

Uso de la computación y las TIC: es una de las más aplicadas en el transcurso del proyecto pues la mayor cantidad de información se encuentra y debe ser entregada en formato digital, es necesario la aplicación de software profesionales que acercan al estudiantado a los métodos de producción actuales, además de la gestión de información por medio de la plataforma Moodle y otras opciones de internet orientadas en las guías de estudio.

Medio Ambiente y desarrollo sostenible: es una estrategia que se ve en todo el proyecto sobre todo en la etapa de desactivación, donde los estudiantes deben presentar las principales acciones para minimizar el impacto de la obra vial sobre el entorno, además de analizar este aspecto al momento de seleccionar la variante más acertada.

Formación económica: es parte insoslayable de las soluciones que deben brindar los ingenieros civiles y es requisito indispensable en el proyecto demostrar la factibilidad económica de la variante seleccionada respecto a todas las realizadas.

Formación jurídica y ética: se le da salida través del uso de las normas cubanas cuyos requisitos son de obligatorio cumplimiento para la realización del proyecto, además se le da seguimiento en las visitas a obras a partir de las normas y restricciones seguidas en el entorno laboral y la revisión de la documentación técnica establecida (expediente de proyecto, libro de obras, planes de calidad etc.)

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA**

La asignatura no tiene examen final. El sistema de evaluación está constituido por un conjunto de actividades evaluativas frecuentes que se realizarán en conferencias, talleres y seminarios al cierre del tema con presentaciones de los resultados obtenidos en cada una de las etapas del proyecto. En cada taller se evaluará el dominio de los contenidos y habilidades planificadas en el tema, para lograr avances en el desarrollo



del proyecto, e ir cerrando contenidos, lo que permitirá agilizar el proceso en caso de que surjan afectaciones al proceso de enseñanza – aprendizaje, con un criterio sobre el comportamiento del estudiante a lo largo del curso.

La forma de evaluación final es la defensa del Trabajo de Curso donde cada colectivo debe presentar su Proyecto de Carreteras ante un tribunal compuesto por docentes del año académico, del colectivo interdisciplinario de la Disciplina Principal Integradora y de las Entidades Laborales de Base y/o Unidades Docentes que serán seleccionados y presentados con anterioridad.

Se evaluará según los parámetros convenidos para medir el desempeño, tal como se evalúa a los profesionales, fundamentalmente por la calidad de las soluciones propuestas y la profesionalidad en su presentación y defensa.

### **BIBLIOGRAFÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA**

- **Bibliografía básica para el desarrollo del tema:**

- Tejeda, E y otros. (2019). Guía Metodológica para el Proyecto de Carreteras. Editorial Felix Varela (A imprimir). Cuba
- Boza Regueira, Maile H. y Silva Cruz, Mariela. (2020) Guía metodológica para el desarrollo del Proyecto de Carreteras.
- Consejo de Ministros (2015) Decreto 327:2014. Reglamento del Proceso Inversionista. Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 5 Extraordinaria de 23 de enero de 2015. Ministerio de Justicia. Pp. 27-59. Disponible en: <http://www.gacetaoficial.cu>

- **Bibliografía complementaria para el desarrollo de tema**

- Fundora, G. (2012). Conservación de Carreteras. Editorial Félix Varela. (Reimprimir). Cuba
- Montejo Fonseca, Alonso (2002). Ingeniería de Pavimentos. Evaluación estructural, obras de mejoramiento y nuevas tecnologías. Félix Varela. (Reimprimir). Cuba
- Macías Mesa, José A. y González Arestuche, Luis R. (2006) Ciencia del proyecto. Editorial Félix Varela. Cuba



- Expósito Santana, Heriberto. (2020). Organización y economía de las construcciones. Félix Varela. (A Imprimir)
- Velázquez Armando y Expósito Heriberto. (2020). Gestión de Proyectos de la construcción. Félix Varela. (A Imprimir)
- Rafael de Heredia. Dirección Integrada de Proyectos –DIP– “Project Management”.
- Benítez Olmedo, Raúl y Medina Seguismundo, Alejandro. (2003). Diseño Geométrico de Carreteras. Editorial Félix Varela. Cuba
- Benítez Olmedo, Raúl Trazado de Vías.
- Radelat Guido. Principios de Ingeniería del tránsito.
- González Fernández, Hilda y Suárez Reytor, Alfonso E. (2012). Hidráulica para Ingenieros Civiles. Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente. Editorial Félix Varela (Reeditar). Cuba
- State Florida, Transportation Department. (2010). Drainage manual. (Versión Digital). EE. UU.
- Zaldívar G., Bárbara y Boza R., Maile H. (2020). Algoritmos para la resolución de problemas de ingeniería en la asignatura Diseño Geométrico de Obras Viales II. Resultado del Trabajo de Diploma. Departamento de Construcciones. Universidad de Holguín.
- Jimenez Salas, G. y León Gil, Juan C. (2012). Topografía para Ingenieros Civiles. Tomo I. Editorial Félix Varela, (Reeimprimir). Cuba
- Bajas M. Das. (2015). Fundamentos de Ingeniería Geotécnica, 4ta edición. Editorial CENGAGE Learning. México. (Versión Digital)
- Valdés, A. E. y Taylor, H. G. Puentes. Tomo 1.
- Orta Amaro, Pedro. (2013). Tecnologías de construcción de Explanaciones. Editorial Félix Varela, (Reeditar). Cuba
- Orta Amaro, Pedro. (2017). Maquinaria de Movimiento de tierras. Editorial Félix Varela, (Reimprimir). Cuba



## 2.2.2 Virtualización en la plataforma Moodle de la asignatura: Proyecto de Carretera del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil.

Para crear el curso en la plataforma es necesario contar con una cuenta de usuario con permisos de edición; luego de autenticado deberá activar el modo de edición en la barra de administración, seguidamente al final de la página de inicio se encontrará un botón llamado “Agregar Nuevo Curso”, como lo evidencia la figura 2.1, el cual abre una ventana, donde se ingresarán los siguientes datos:



Fig. 2.1: Ventana para agregar un nuevo curso.

En General: se llenan los campos de nombre completo del curso y nombre corto del mismo ya que muchas instituciones asignan estos para efectos administrativos, como, por ejemplo: BP102 o 4H-LIT. Si ya lo tiene, escríbalo; si no, conciba uno y plásmelo. Se utilizará en diferentes lugares en los que un nombre completo sería inadecuado, como en la línea “asunto” del correo; también se precisa la fecha de inicio del curso, este ajuste determina el comienzo de la primera semana para un curso en formato semanal. También determina la fecha más temprana para la que existirá registro de las actividades del curso. Si el curso es restablecido y la fecha de inicio del curso modificada, todas las fechas en el curso se moverán en relación a la nueva fecha de inicio.



En la Descripción: se realizará un breve resumen del curso y en archivos del resumen es generalmente imágenes relacionadas con el curso para motivar al alumno.

El formato del curso determina el diseño de la página del curso:

- Formato de actividad única - Visualiza una única actividad o recurso
- Formato Social - Se muestra un foro en la página del curso
- Formato de Temas - La página del curso se organiza en secciones temáticas
- Formato semanal - la página del curso está organizado en secciones semanales, con la primera semana a partir de la fecha de inicio del curso
- Formato botón – crea un menú con botones para acceder a las secciones de una en una.

En el número de secciones: se puede configurar la cantidad de temas, botones y semanas de duración del curso. En la apariencia se configura los ítems de noticias para ver, que no es más que el parámetro que determina cuántos de los últimos mensajes aparecerán en la página de inicio del curso, en la casilla de novedades en la parte derecha de la página. Se puede escoger entre 0 a 10 opciones. Si su elección es “0” no se mostrarán novedades en la página. También se puede elegir entre sí o no Mostrar el libro de calificaciones a los estudiantes

En archivos de subida se establece el tamaño máximo permitido para los archivos subidos por los estudiantes a este curso, limitado por el tamaño máximo del sitio, que es determinado por el administrador. También es posible limitar el tamaño en las variables presentes en cada módulo de actividades. Se puede escoger de 10 KB hasta 3.9 GB que es el límite.

Para finalizar deberá escoger entre dos opciones: el botón de “Guardar y volver” o “Guardar cambios y mostrar”. El primero guarda la información y traslada al usuario al inicio de la página y el segundo guarda la información y ofrece una visualización del nuevo curso como se muestra en la figura 2.2.



## Cursos disponibles

### Proyecto de Carreteras



La asignatura Proyecto de Carreteras pertenece a Disciplina Principal Integradora de la carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad de Holguín del plan de estudio E. Su objetivo fundamental es:

Defender el diseño de un proyecto de carreteras en condiciones geotécnicas favorables a través del trabajo en equipo, la combinación de los intereses individuales y colectivos en la toma de decisiones, el cumplimiento de las normas, regulaciones y disposiciones vigentes en la esfera constructiva se potencie la formación de valores y su preparación teórico-práctica para la solución de los problemas profesionales más comunes y acordes con las esferas de actuación establecidas en el Modelo del Profesional.

Profesora: **MSc. Ing. Maile Boza Regueira**

Contacto: [mboza@uho.edu.cu](mailto:mboza@uho.edu.cu)

**Fig. 2.2: Ventana principal después de creado el curso.**

Una vez dentro del curso se procede a añadir las actividades o recursos (Figura 2.3 a)) para estructurar el plan temático de la asignatura y los mecanismos de retroalimentación. Se utilizan para las conferencias la actividad lección ya que permite al profesor presentar contenidos y/ o actividades prácticas de forma interesante y flexible. Esta exige que el estudiante tenga mayor contacto con el Moodle por la imposibilidad de descarga.

El módulo de actividad taller permite la recopilación, revisión y evaluación del trabajo de los estudiantes. Los mismos pueden enviar cualquier contenido digital (archivos), tales como documentos de procesador de texto o de hojas de cálculo y también pueden escribir el texto directamente en un campo empleando un editor de texto (dentro de Moodle). En el módulo de Tareas se insertan los seminarios pues permite al profesor evaluar el aprendizaje de los alumnos mediante la creación de una tarea a realizar que luego revisará, valorará y calificará. Los alumnos pueden presentar cualquier contenido digital (archivos), como documentos de texto, hojas de cálculo, imágenes, audio y vídeos entre otros, dentro del periodo de entrega previamente configurado en la actividad. Esta actividad permite definir una fecha de entrega.

El módulo Archivo permite a los profesores proveer documentos como un recurso. Cuando sea posible, el archivo se mostrará dentro de la interface del curso; si no es el caso, se les preguntará a los estudiantes si quieren descargarlo. Se utiliza para la colocación de la bibliografía. El módulo libro permite crear material de estudio de múltiples páginas en este formato, con capítulos y subcapítulos. Se puede incluir



contenido multimedia y es útil para mostrar grandes volúmenes de información repartido en secciones.

Una de las ventajas que ofrece la plataforma es la posibilidad de insertar mecanismos de retroalimentación tales como: la actividad chat que permite a los participantes tener una discusión en formato texto de manera sincrónica en tiempo real. Son especialmente útiles cuando un grupo no tiene posibilidad de reunirse físicamente. El módulo de actividad foro permite a los participantes tener discusiones asincrónicas, es decir discusiones que tienen lugar durante un período prolongado de tiempo; Además la utilización de encuestas personalizadas para obtener la opinión de los participantes utilizando una variedad de tipos de pregunta. Las respuestas pueden ser anónimas si así se quiere, y los resultados pueden ser mostrados a todos los participantes o bien sólo a los profesores. Cualquier encuesta situada en la página principal del sitio podrá ser cumplimentada por usuarios no registrados.

Una vez integrados todos los recursos y las actividades dentro del tema quedarán distribuidos como se muestra en la figura 2.3 b).



**Fig. 2.3 Recursos y actividades disponibles en la plataforma Moodle: a) Opciones utilizadas para la asignatura Proyecto de Carreteras; b) Distribución definida para el tema I.**

Para la inserción de las conferencias se utilizó la actividad lección con el objetivo de que el estudiante tenga una mayor interacción con la plataforma. Una vez pulsado el botón se abre una ventana como lo muestra la Figura 2.4 a), donde se configurará la misma: En la información general se escribirá el nombre y una descripción, en la



aparición se podrá incorporar una barra de progreso; la disponibilidad ofrece la posibilidad de configurar una fecha de inicio y fin, el control de flujo brinda la opción de revisión al estudiante, esta opción le permite volver atrás para cambiar sus respuestas; proporciona otra opción para tratar de nuevo el tema, Si se activa, cuando una pregunta se responde incorrectamente, se le da al alumno la opción de intentarlo de nuevo sin crédito de puntos, o continuar con la lección.

La calificación de las respuestas también se puede ajustar según el tipo: puntuación, escala o ninguna. Se podrá añadir el valor máximo de la misma, el mínimo para aprobar, así como incorporar una lección de practica la cual no se mostrarán en el libro de calificaciones. Una vez rellenos todos los campos se pulsa el botón de “Guardar y volver”. Posteriormente se desactivará el modo edición y se procederá a conformar la estructura de la conferencia como se muestra en la Figura 2.4 b).



**Fig. 2.4 Actividad utilizada para la conferencia en la plataforma Moodle: a) Configuración de la actividad Lección; b) Contenido de la página.**

La actividad taller es la apropiada para la virtualización de las clases taller. Una vez pulsado el botón se abrirá una nueva ventana donde se procederá a rellenar la información general con el nombre y la descripción como se puede observar en la Figura 2.5 a). En el campo de ajustes de calificación se puede elegir el tipo estrategia, esta determina la forma de evaluación utilizada y el método de los envíos. Hay 4 opciones: Calificación acumulativa; Comentarios, se hacen comentarios sobre aspectos específicos, pero no se otorga calificación; Número de errores, se realizan



comentarios y una calificación tipo sí/no sobre las afirmaciones realizadas; y Rúbrica, se realiza una evaluación de nivel respecto a los criterios especificados.

Una vez terminado de rellenar el resto de los campos se pulsa el botón “Guardar cambios y regresar al curso”. Luego se desactivará el modo edición y se procederá a completar el cuerpo de la actividad. También se rellenarán los campos Mejor calificación/Escala a utilizar mediante la selección de una de las variantes que se ilustran en la figura 2.5 b). Recordar siempre la opción de guardar cada vez que actualice todos los campos.

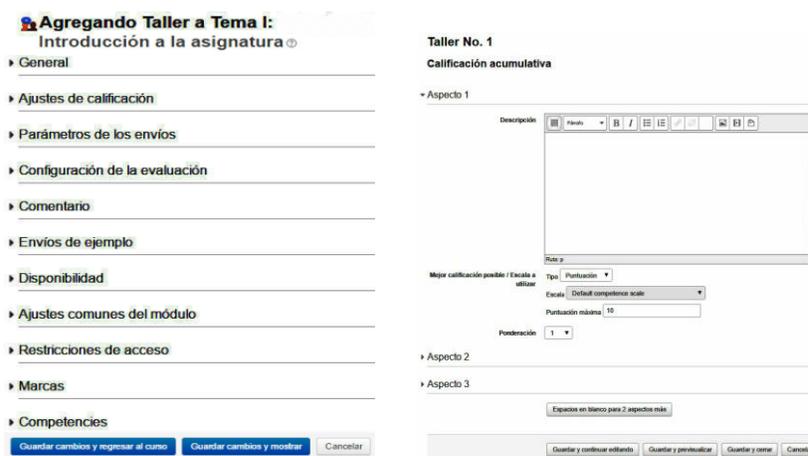


Fig. 2.5 Actividad utilizada para los talleres en la plataforma Moodle: a) Configuración de la actividad Taller; b) Contenido de la página.

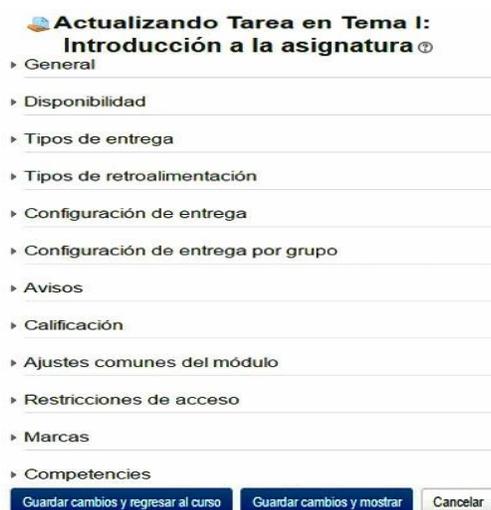


Fig. 2.6 Configuración de la Actividad Tarea utilizada para los Seminarios.



La virtualización de los seminarios se efectuó mediante la actividad “Tareas” como se puede observar en la figura 2.6. Una vez pulsado el botón con el mismo nombre se abre la ventana donde se debe rellenar los campos: Nombre de la tarea, la descripción y un módulo que ofrece la posibilidad de indexar archivos adicionales para ser utilizados en la tarea, por ejemplo, como plantilla de respuesta. Los enlaces para descargar estos archivos se muestran debajo de la descripción de la tarea.

Otros ajustes a considerar son los de disponibilidad donde permite al profesor establecer fechas de inicio de entrega, fechas de entrega y fechas de límite. También se puede seleccionar el tipo de entrega, los cuales pueden ser: texto en línea, los estudiantes pueden escribir en su envío un texto ampliado directamente en el campo del editor, o Archivos enviados, donde los estudiantes pueden subir uno o más archivos en sus envíos. Los tipos de retroalimentación que pueden ser seleccionados son: Comentario de retroalimentación, hoja de calificación, archivos de retroalimentación o comentario en línea.

La configuración de entrega por grupos es otras de las ventajas que ofrece pues así el trabajo es más organizado y eficiente. Además, se cuenta con un sistema de avisos que permite enviar notificaciones de entrega a los que califican, notificar a los evaluadores las entregas fuera de plazo.

Para la calificación se podrá elegir el tipo de calificación entre puntuación y escala, se fijará la puntuación máxima, la puntuación mínima para aprobar. Una vez rellenados todos los campos con la información deseada se guardarán los cambios pulsando el botón “Guardar cambios y regresar al curso”.

La combinación de actividades y recursos descritas anteriormente se emplearon para la creación de los temas restantes de la asignatura. Para el diseño de la página del curso se utilizó el formato “Buttons”. Este brinda la posibilidad de mostrar el contenido de una forma más didáctica, organizada e interactiva con el objetivo de que el educando tenga una mayor motivación para el uso de la plataforma. Cada curso se deberá actualizar la fecha de inicio por parte de los docentes.



### **2.3 Valoración de la pertinencia del expediente virtual de la asignatura: Proyecto de Carretera en el colectivo interdisciplinar al que pertenece.**

En este epígrafe, se exponen los resultados de la evaluación realizada por los especialistas seleccionados, para la valoración de la pertinencia del expediente virtual de la asignatura: Proyecto de Carretera. El documento para la validación del programa, se le envió a un total de 10 especialistas, de ellos respondieron 7 para un porcentaje de 70%. Más del 50 % de los que respondieron tienen más de 20 años de experiencia, 2 son doctores y profesores titulares, para un porcentaje de 28.57 %, 3 tienen la categoría de profesor auxiliar y el grado científico de Máster para un porcentaje de 42.9 %, 2 son master en Ciencias y Profesores asistentes para un porcentaje de 28.57 %. El instrumento evaluador para la recogida de criterios y el procesamiento de los datos, se basa en el método de escalonamiento de Likert, ver Anexo 6. El cual se estructura en una escala tipificada de la siguiente forma: Muy Acertado (MA); Acertado (A); Regular (R) (ni acertado ni desacertado); Desacertado (D); Muy Desacertado (MD). A esta escala se le asignan indicadores empíricos o conceptos abstractos. Este método consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los cuales se les pide colaboración. Las escalas que se usarán son las siguientes: Muy Acertado (5 puntos), Acertado (4 puntos), Ni acertado, ni en desacertado (3 puntos), Desacertado (2 puntos) y Muy en desacertado (1 puntos).

A continuación, se muestran las respuestas a los ítems emitidas por los especialistas y los resultados cuantitativos de cada uno, así como las sugerencias consideradas:

1. Apariencia y visibilidad atractiva: El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado.
2. Presentación de los contenidos del programa en bloque: El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado.
- 3 Utilización de materiales y recursos para el aprendizaje en diversos formatos: El 57.14 % (4 de 7) de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y el



42.86 % (3 de 7) con la categoría acertado. No emitieron sugerencias para su modificación.

4. Referencias Bibliográficas específicas del tema: El 85.72 % (6 de 7) de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y el 14.29 % con la categoría acertado (1 de 7). En esto ítems se emitió una sugerencia sobre aumentar la disponibilidad de bibliografías.

5. Incorporación de actividades disponibles en la plataforma. (Encuestas. Talleres, Foros, Chats): El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

6. Se identifican claramente los elementos de navegación (Íconos funcionales, Botones de avance y retorno): El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

7. Coherencia General en la estructura de la asignatura. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

8. Se presentan los elementos de evaluación. (Criterios, puntuación, rúbricas). El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

9. Propicia la interacción entre alumnos utilizando las herramientas disponibles en el EVA. (foro, correo, chat,). El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

10. Hay evidencia de retroalimentación del profesor a los estudiantes durante proceso. El 71.43 % (5 de 7) de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y el 28.57 % (2 de 7) acertado y no realizaron sugerencias para su modificación.

11. Se establecen límites de tiempo para actividades y se hacen recordatorios sobre el calendario. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

12. Actividades para determinar el logro de los objetivos y el desarrollo de las competencias. El 57.14 % (4 de 7) de los especialistas respondió con la categoría muy



acertado y 42.86 % (3 de 7) con la categoría acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

13 Se presentan claramente los criterios de evaluación. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

14. Nivel de seguimiento del docente al trabajo virtual de los estudiantes en el EVA. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

15. Actualización en relación a las fechas y tiempos establecidos en el calendario académico. El 100 % de los especialistas respondió con la categoría muy acertado y no emitieron sugerencias para su modificación.

## Conclusiones del capítulo II

El diseño del expediente virtual de la asignatura contiene el programa de la asignatura con toda su estructura didáctica, así como el montaje en la plataforma Moodle de la asignatura Proyecto de Carreteras lo que representa un paso de avance en la informatización del sistema educacional que tributa de forma positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje profesional y una potencialidad en situaciones excepcionales. El proceso de validación del expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carreteras demostró su pertinencia, a partir del criterio de especialistas con un alto nivel profesional. Ello constituye un primer paso en el proceso continuo de su comprobación en la práctica, donde su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje sea el criterio de evaluación primario.



## **CONCLUSIONES GENERALES**

Los resultados obtenidos en la investigación permiten concluir que:

Los fundamentos teóricos y metodológicos sistematizados y asumidos, que sustentan el proceso curricular desde el diseño del expediente de la asignatura Proyecto de Carreteras en el plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en Holguín; permitió la conformación del marco teórico referencial de la investigación para la argumentación de la pertinencia y actualidad del tema de la tesis.

El diseño del expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carreteras se respalda en los elementos conceptuales y estructurales establecidos en la Resolución 2/2018 del Ministerio de Educación Superior, que responde a la apropiación integrada de los contenidos y el desarrollo de las habilidades declaradas en el modelo del profesional del Plan de Estudio E, en la Universidad de Holguín.

La virtualización de la asignatura Proyecto de Carreteras del Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín en la plataforma Moodle, representa un paso de avance en la informatización del sistema educacional que tributa de forma positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje profesional.

Se validó la pertinencia del diseño del expediente de la asignatura: Proyecto de Carreteras mediante el método de escalonamiento de Likert. Arrojando como resultados la prevalencia de la categoría muy acertado en el análisis de los diferentes ítems, lo que demuestra su pertinencia.

## **RECOMENDACIONES**

1. El Departamento de Ingeniería Civil deberá continuar profundizando en el tema a través de la continuidad de la investigación docente, que permita incorporar nuevos criterios de análisis para la mejora del expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carretera.
2. Mantener una actualización permanente en relación a las fechas y tiempos establecidos en el calendario académico en el Moodle.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <http://www.granma.cu/cuba/2019-01-18/clausura-diaz-canel-taller-de-informatizacion-y-la-ciberseguridad-18-01-2019-18-01-24> Consultado en Internet en febrero 2020.
2. Addine, F. (2000). Diseño Curricular. \_ La Habana. Ed. Pueblo y Educación.
3. Álvarez, C. (1995). La Educación por la excelencia. Monografía. MES. La Habana.
4. Álvarez, R. M. (1997). Hacia un currículum integral y contextualizado. \_\_ Honduras: Ed. Universitaria.
5. Ruiz, A. (2003). Teoría y práctica curricular. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
6. Silvestre, M. & Zilberstein, J. (2000). ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? Ediciones CEIDE. México. Zabala,
7. MES. (2017). Documento Base para la elaboración de los Planes de Estudio E (Versión final) Ministerio de Educación Superior. Dirección de formación de profesionales.
8. GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA (2018): Resolución No. 2/2018. Reglamento del Trabajo Docente y Metodológico de la Educación Superior. MES. 21 de junio de 2018.
9. <http://www.itcancun.edu.mx/instituto/academico/licenciatura/Ing-Civil/Carreteras.pdf> Consultado en Internet en febrero 2020.
10. <https://cvnet.cpd.ua.es/GuiaDocente/GuiaDocente/Index?wcodest=&wcodasi=33531&wlengua=es&scaca=2017-18#objEspecificos> Consultado en Internet en febrero 2020.
11. [http://manualnormativo.itchiuhua.edu.mx/PLANES%20Y%20PROGRAMAS%20DE%20ESTUDIO%202004/civil/Carreteras\\_Inq%20Civil.pdf](http://manualnormativo.itchiuhua.edu.mx/PLANES%20Y%20PROGRAMAS%20DE%20ESTUDIO%202004/civil/Carreteras_Inq%20Civil.pdf) Consultado en Internet en febrero 2020.
12. <https://sjnavarro.wordpress.com/disenyo-y-calculo-geometrico-de-viales/> Consultado en Internet en febrero 2020.



13. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2558/1/PROYECTO%20DE%20GRADO.pdf> Consultado en Internet en febrero 2020.
14. Rodríguez González, Claudia del Rosario (2019). *Propuesta del programa de las asignaturas de la disciplina diseño geométrico y drenaje para el plan de estudios E*. Tesis en opción al título de Ingeniero Civil. Universidad de Holguín.
15. Oliver Vera, Carmen (2006) *Enseñar y aprender mediante proyectos Integradores*. Medellín, Bordón
16. Raúl Benítez Olmedo (1986) Proyecto de carreteras.
17. Ministerio de Educación Superior (MES, 1989). Ciencias Técnicas. Plan de Estudio “C”. Ingeniería Civil. Modalidad Presencial (CRD).
18. (1999). Plan de Estudios de la carrera Ingeniería Civil. Perfeccionamiento del Plan C (Plan C´). Curso Regular Diurno.
19. (2007). Ciencias Técnicas. Plan de Estudio “D”. Ingeniería Civil. Modalidad Presencial (CRD).
20. (MES, 2018). Plan de Estudio “E”. Carrera Ingeniería Civil.
21. Siles Santana, Yoana (2016). Propuesta de perfeccionamiento del programa de las temáticas de organización, economía y dirección en la carrera de Ingeniería Civil, según las nuevas transformaciones de la Educación Superior en Cuba. Tesis en opción al título de Ingeniero Civil. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.
22. Abreu, R. y Soler, J. (2014). *Didáctica de la Educación Técnica y Profesional (ETP)*. [Soporte digital]. Universidad de Ciencias Pedagógicas para la Educación Técnica y Profesional, La Habana, Cuba.
23. Autores, Colectivos (2020). El proceso de enseñanza-aprendizaje profesional: Un enfoque actual para la formación del trabajador. [Soporte digital]. Editorial Mar y Trinchera.
24. Hernández Fernández, Dra. Herminia (2004). Diseño de planes y programas de estudio. [Soporte digital]. Revista Pedagogía Universitaria. Universidad de la Habana, Cuba.



## ANEXOS

**Anexo 1. Tabla 1.1: Tabla resumen de las características de los planes de estudios que ha transitado la asignatura en la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.**

Plan de Estudio	Objetivos Generales Instructivos	Contenido del programa	Indicaciones metodológicas y de organización
Plan C (180 horas) Y Plan C' (140 horas)	Realizar: el proyecto de una carretera de 3 <sup>er</sup> orden, el proyecto de puentes (prefabricado) y su cálculo hidráulico, el proyecto de una intersección a nivel y proyectar una zona de estacionamiento con el cálculo de la altura del sistema de iluminación.	<p>Sistema de conocimientos: Se proyectará una carretera rural de dos carriles con extensión limitada, en un emplazamiento tal que incluya un puente y algunas obras de fábricas menores.</p> <p>Sistema de Habilidades: Seleccionar el emplazamiento y trazado de una vía rural de acuerdo con la información geotécnica y topográfica disponible.</p> <p>Sistema de Valores: Responsabilidad, compromiso social y autopreparación.</p>	<p>Tiene un carácter integrador de los objetivos fundamentales de esta esfera de actuación.</p> <p>Las conferencias, talleres y consultas deben estimular el trabajo independiente y la iniciativa creadora.</p>
Plan D	Desarrollar y acreditar desde el punto de vista del enfoque interdisciplinario y	<p>Sistema de conocimientos: Etapas del proyecto de construcción de una obra vial; Financiamiento de las obras viales; Diseño</p>	La asignatura debe funcionar con la



(64 horas)	<p>transdisciplinario de los contenidos de las asignaturas hasta el 5to año, el cumplimiento por cada alumno de los Problemas Profesionales relacionados con dar solución a un problema de proyecto a lo largo de su Ciclo de Vida.</p>	<p>de terraplenes para las obras viales Sistema de iluminación en vías de comunicación y Sistemas de señalización en carreteras y vías urbanas.</p> <p>Sistema de Habilidades: Realizar estudios de pre-inversión; Aplicar los conocimientos adquiridos en la Disciplina de Topografía y Diseño Geométrico de Carreteras. Diseñar las obras de drenaje.</p> <p>Sistema de Valores: Dignidad, Honestidad, Responsabilidad, Laboriosidad, Honradez y Creatividad.</p>	<p>dinámica de talleres evaluativos y de elaboración conjunta.</p>
<p>Plan E Proyecto de Carreteras (86 horas)</p>	<p>Defender el diseño de un proyecto de carreteras en condiciones geotécnicas favorables empleando consecuentemente los conocimientos adquiridos en las ciencias básicas e ingenieriles asociadas al diseño y construcción de vías</p>	<p>Sistema de conocimientos: El proceso inversionista de la construcción y su relación con los proyectos viales; Análisis de la topografía del terreno; definición de variantes de proyecto.</p> <p>Sistema de Habilidades: Realizar análisis, planificación, diseño, ejecución, dirección y mantenimiento de obras civiles. Representar soluciones de proyectos.</p>	<p>La visita a obra estará encaminada a consolidar y constatar en la práctica los contenidos abordados en las conferencias. Los talleres tienen un carácter evaluativo y</p>



	y haciendo un uso coherente de las herramientas computacionales	Sistema de Valores: Dignidad, Honestidad, Responsabilidad, Creatividad, Laboriosidad, Solidaridad, Humanismo, Compromiso social.	de elaboración conjunta. En los seminarios se debe potenciar el uso del idioma inglés.
--	---	--	---



## **Anexo 2. Instrumento aplicado para el diagnóstico del estado actual de la virtualización del programa de la asignatura Proyecto de Carretera.**

Se realiza una investigación para diagnosticar el estado actual de la virtualización del programa de la asignatura proyecto de carreteras en la plataforma Moodle. A todos los participantes se les pide sus más sinceras respuestas y les agradecemos por su apoyo.

Cuestionario:

Marque con una x su categoría.

Profesor: \_\_\_\_\_

Estudiante: \_\_\_\_\_

1- ¿Usted ha utilizado la plataforma Moodle?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

2- ¿Con que frecuencia utiliza la plataforma Moodle?

Frecuentemente: \_\_\_\_\_ Poco frecuente: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_

3- ¿Cómo considera el estado actual del programa de la asignatura en la plataforma Moodle?

Bien: \_\_\_\_\_ Regular: \_\_\_\_\_ Mal: \_\_\_\_\_

4- ¿Considera que la virtualización de la asignatura ayuda a mejorar la calidad en el aprendizaje?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

5- ¿Cree que el foro de debate es un buen mecanismo de retroalimentación entre profesores y estudiantes?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

## **Anexo 3. Guía para la revisión de documentos.**

Documentos: programas, expedientes digitales y aulas virtuales de la asignatura Proyecto de Carreteras de la carrera Ingeniería Civil.

Aspectos a Revisar:

- El espacio de bienvenida del curso.
- Recursos y actividades del Moodle utilizados en la asignatura.
- Bibliografía del Curso.

## **Anexo 4. Estructura de la guía didáctica**

1 - Denominación de la Guía didáctica y presentación de los autores.



2- Temario: Estructura de la asignatura por Módulos (o Temas) y de las Unidades Didácticas (UD) que los integran (visión general del curso).

3- Introducción general: Presenta el curso (asignatura), su importancia para la profesión, ...

Entre los aspectos a contemplar están:

- a) Objetivos generales: de la asignatura.
- b) Conocimientos previos y habilidades: requeridos para estudiar la asignatura.
- c) Recomendaciones: para el aprendizaje
- d) Criterios generales de evaluación: Cómo serán las evaluaciones parciales y finales del curso (asignatura).

4- Orientaciones para el estudio de las unidades: Se plantea el título de las Unidades o Módulos y se formulan las orientaciones. La estructura recomendada Unidad es:

- a) Título: de la UD.
- b) Objetivos específicos de la unidad: deben redactarse de forma clara y sencilla.
- c) Introducción de la unidad: Importancia de la UD.
- d) Orientaciones para el estudio. Actividades que contemplen situaciones de aprendizaje: Es la parte más importante de la guía didáctica y la que requiere mayor creatividad y dedicación por parte de los profesores que la elaboran. Contiene actividades (ejercicios, tareas, análisis, preguntas, interpretaciones, mapas conceptuales, resúmenes, tablas, búsquedas, ... Las actividades estarán directamente relacionadas con los objetivos específicos de la unidad y es la que requiere mayor creatividad y dedicación por parte de los profesores que la elaboran.

También se pueden presentar algunos conceptos, actividades resueltas, metodologías de trabajo y contenidos que el profesor considere necesario, entre otros aspectos.

- e) Resumen: principales aspectos tratados en la unidad.
- f) Ejercicios de autoevaluación.
- g) Información sobre la próxima unidad didáctica.

5- Bibliografía general: deben aparecer citadas las obras fundamentales que sirvieron de referente para la escritura de la guía ordenadas alfabéticamente. La principal



bibliografía para la escritura de la guía es el texto básico o las fuentes de información básica, esto no excluye que se utilicen otros materiales complementarios.

6- Soluciones a los ejercicios de autoevaluación: Se dan las respuestas y se recomienda que se comenten muy brevemente las mismas.

### Anexo 5. Dosificación del programa Proyecto de Carreteras (P1) Curso 2020-2021.

Tema I: Introducción a la asignatura					12	
Semana	C	T	ST	VO	Total (Horas)	Fecha
1	2				6	22/02/2021
				4		25/02/2021
2		2			6	02/03/2021
			4			05/03/2021
Tema II: Concepción del proyecto					20	
3	2				6	08/03/2021
				4		11/03/2021
4		4			6	15/03/2021
				2		18/03/2021
5		4			4	23/03/2021
6			4		4	29/03/2021
Tema III: Definición y diseño del proyecto					42	
7	2				8	05/04/2021
				6		09/04/2021
8	Receso Escolar					11-17/04
9		4			4	19/04/2020
10		2			6	26/04/2021
		4				30/04/2021
11		2			2	06/05/2021
12		2			2	12/05/2021
13		2			2	19/05/2021
14		4			4	26/05/2021
15		4			4	03/06/2021
16		4			10	10/06/2021
			6			10/06/2021
Tema IV: Desactivación del proyecto					12	
17	2	2			8	14/06/2021
				4		18/06/2021
18			4		4	24/06/2021
Total	8	40	18	20	86	

C: conferencia; T: taller; ST: seminario taller; VO: Visita a obra.

**Anexo 6.** Instrumento para la validación del expediente virtual de la asignatura Proyecto de Carreteras.



No.	Indicadores	Escalas				
		MA	A	R	D	TD
1	Apariencia y visibilidad atractiva.					
2	Presentación de los contenidos del programa en bloque.					
3	Utilización de materiales y recursos para el aprendizaje en diversos formatos					
4	Referencias Bibliográficas específicas del tema					
5	Incorporación de actividades disponibles en la plataforma. (Encuestas, Talleres, Foros, Chats)					
6	Se identifican claramente los elementos de navegación (Íconos funcionales, Botones de avance y retorno)					
7	Coherencia General en la estructura de la asignatura					
8	Se presentan los elementos de evaluación. (Criterios, puntuación, rúbricas)					
9	Propicia la interacción entre alumnos utilizando las herramientas disponibles en el EVA. ( foro, correo, chat,)					
10	Hay evidencia de retroalimentación del profesor a los estudiantes durante proceso.					
11	Se establecen límites de tiempo para actividades y se hacen recordatorios sobre el calendario.					
12	Actividades para determinar el logro de los objetivos y el desarrollo de las competencias.					
13	Se presentan claramente los criterios de evaluación.					
14	Nivel de seguimiento del docente al trabajo virtual de los estudiantes en el EVA					



15	Actualización en relación a las fechas y tiempos establecidos en el calendario académico.					
----	---	--	--	--	--	--

**Escala: MA: Muy Acertada; A: Acertada; R: Regular; D: Desacertada; MD: Muy Desacertada**

