

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

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

**LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL INGENIERO CIVIL DESDE LA  
PRÁCTICA LABORAL INVESTIGATIVA EN EL CUARTO AÑO**

**HOLGUÍN 2022**



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

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

**LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL INGENIERO CIVIL DESDE LA  
PRÁCTICA LABORAL INVESTIGATIVA EN EL CUARTO AÑO**

**Autor: Rogelio Pablo González Gómez**

**Tutores: MSc. Yanet Vázquez Ballester, Profesor Asistente**

**Dr.C. Nurbia Ivia Zaragoza Morales, Profesor Titular**

**HOLGUÍN 2022**



## **PENSAMIENTO**

“La Historia de la civilización es, en cierto sentido, la historia de la Ingeniería: esa la larga y ardua lucha por hacer que las fuerzas de la naturaleza trabajen por el bien del hombre”

Lyon SpragueDeCamp



## DEDICATORIA

*A mi madre y a mi abuela, las personas más maravillosas del mundo,  
quienes siempre han estado a mi lado en los momentos más difíciles de mi vida.*

*A mi abuelo, quien siempre me apoyo y creyó en mi durante toda mi vida,  
quien ha sido mi ejemplo y admiración.*



## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero agradecer ante todo a mi abuela, porque ella ha estado en todo momento de mi vida.*

*A mis tutoras por su preocupación constante en ayudarme y guiarme en todo momento.*

*A mi madre quien siempre ha estado a mi lado y me ha brindado su apoyo constante.*

*A todo el claustro de profesores que me enseñaron e instruyeron durante toda mi carrera.*

*A toda mi familia quien siempre me ha brindado su apoyo.*

*A todos mis compañeros de estudios con los que he compartido estos últimos cinco años.*

*A todos esos amigos que de una forma u otra me han apoyado en esta etapa de mi vida en especial a Grethel Karina Martínez Ramos.*

*A todos ellos.*

***Muchas gracias.***



## RESUMEN

En la Universidad de Holguín, en la carrera Ingeniería Civil se implementa el Plan de Estudio E, el cual concibe las prácticas laborales como forma organizativa del proceso de enseñanza aprendizaje. A partir de un diagnóstico realizado a las prácticas laborales realizadas en el curso 2021, práctica laboral de Trabajos Básicos de Ingeniería y de Tecnología, en el primer y segundo año respectivamente, se pudo constatar que existen deficiencias y limitaciones en el proceso de planificación y organización lo cual afecta el desarrollo del proceso de formación profesional de los estudiantes. En este plan de estudio, en el cuarto año nace la asignatura llamada práctica laboral de Dirección de Ejecución de Obras, en el cual los estudiantes demostrarán en la etapa final de sus estudios la preparación como profesionales, donde participarán en la dirección de la ejecución de las obras junto a los ingenieros doblando el cargo de ingeniero a pie de obra. Debido a la importancia que posee realizar una buena organización de la práctica laboral en el cuarto año de la carrera Ingeniería Civil, surge como objetivo de la tesis elaborar un procedimiento que permita contribuir al mejoramiento de la formación profesional del ingeniero civil desde la práctica laboral investigativa en el cuarto año de la carrera por del Plan de Estudio E. Para su desarrollo se utilizaron métodos de investigación del nivel teórico, empírico, estadísticos y matemáticos que permitieron constatar las insuficiencias en el proceso de formación y considerar los nodos de contenidos para el año académico. El criterio de especialistas permitió valorar la factibilidad del aporte de la investigación.



## **ABSTRACT**

At Holguín University, in the Civil Engineering career, Study Plan E is implemented, which conceives labor practices as an organizational form of the teaching-learning process. From a diagnosis made to the work practices carried out in the 2021 course, work practice of Basic Engineering and Technology Works, in the first and second year respectively, it was found that there are deficiencies and limitations in the planning and organization process. which affects the development of the professional training process of the students. In this study plan, in the fourth year, the subject called Work Execution Management labor practice is born, in which students will demonstrate in the final stage of their studies the preparation as professionals, where they will participate in the direction of the execution of the works together with the engineers, doubling the position of engineer on site. Due to the importance of carrying out a good organization of the labor practice in the fourth year of the Civil Engineering career, the objective of the thesis is to develop a procedure that allows contributing to the improvement of the professional training of the civil engineer from the investigative labor practice. in the fourth year of the career for the Study Plan E. For its development, research methods of the theoretical, empirical, statistical and mathematical level were used, which allowed verifying the insufficiencies in the training process and considering the content nodes for the year academic. The criteria of specialists allowed to assess the feasibility of the research contribution.



## INDICE

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN .....  | 1  |
| CAPÍTULO 1. SISTEMATIZACIÓN TEÓRICA METODOLÓGICA DEL PROCESO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES QUE CURSAN EL CUARTO AÑO DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL DESDE LA PRÁCTICA LABORAL INVESTIGATIVA .....                | 7  |
| 1.1 Fundamentación teórico metodológica del proceso de formación profesional de la carrera Ingeniería Civil desde la práctica laboral investigativa. ....   | 7  |
| 1.2 Caracterización del programa de la práctica laboral en el cuarto año de la carrera ingeniería civil de la Universidad de Holguín.....   | 11 |
| 1.3 Análisis histórico lógico del proceso de formación profesional de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín desde la práctica laboral investigativa.....   | 20 |
| 1.4 Diagnóstico del estado actual del proceso de formación profesional de los estudiantes de cuarto año de la carrera Ingeniería Civil desde la práctica laboral investigativa. ....  | 24 |
| CAPÍTULO 2. PROCEDIMIENTO PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL ESTUDIANTE DEL CUARTO AÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEL PLAN DE ESTUDIO E DESDE LA PRÁCTICA LABORAL INVESTIGATIVA EN LA UNIVERSIDAD DE HOLGUIN.....       | 30 |
| 2.1 Elementos teóricos que sustentan el empleo del procedimiento para la formación profesional del estudiante de cuarto año que cursa la carrera Ingeniería Civil por el Plan de Estudio E en la Universidad de Holguín. .... | 31 |
| 2.2 Propuesta de procedimiento para la formación profesional del estudiante de cuarto año que cursa la carrera Ingeniería Civil por el Plan de Estudio E en la Universidad de Holguín. ....                                   | 33 |
| 2.3 Valoración de la factibilidad del procedimiento a partir de la consulta a especialistas..   | 48 |
| CONCLUSIONES GENERALES.....   | 51 |
| RECOMENDACIONES .....   | 52 |
| BIBLIOGRAFÍA  |    |
| ANEXOS  |    |





## **INTRODUCCIÓN**

En Cuba la Carrera de Ingeniería Civil se afana en formar un profesional con un amplio conocimiento y posibilidades de aplicación de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería; aptos para proponer soluciones racionales y creativas de ingeniería enfocados a las edificaciones, las estructuras de todo tipo y las vías terrestres de comunicación. En consecuencia, se asume el encargo social de preparar a un técnico con capacidad de gestionar, diseñar, ejecutar, dirigir y conservar los proyectos de implementación de dichas soluciones (MES, 2018).

El ingeniero civil en su actividad profesional constantemente crea, utiliza, desarrolla o transforma radicalmente un conjunto de tecnologías. Por ello necesita conocer los cambios que ocurren periódicamente en cada una de ellas, las alternativas que surgen, y las experiencias relevantes que se acumulan con su empleo en las más diversas obras. Debe disponer de las herramientas sociales para trabajar en una empresa, de la capacidad de tomar decisiones y realizar acciones eficaces optimizando los recursos de los cuales dispone. En el caso del Ingeniero Civil tiene que ser capaz de dirigir de manera que cumpla su finalidad, auxiliándose de herramientas, de técnicas y de métodos, manejando los mismos con los conocimientos prácticos. Hacer uso de una dirección eficiente de proyecto, que no es más que el arte de dirigir y coordinar los recursos humanos y materiales, a lo largo del ciclo de vida del proyecto, para conseguir los objetivos prefijados de alcance, costo, calidad y satisfacción de las partes interesadas (Heredia, 1995).

Muchos han sido los cambios que se han producido en el entorno universitario relacionados con la elaboración y aplicación de nuevos planes de estudio que fueron implementándose gradualmente hasta la actualidad. En los planes de estudio anteriores no se contaba con una Práctica Laboral como una asignatura independiente. Teniendo en cuenta el vínculo entre la Universidad-Empresa, se plantea la necesidad de incluir en el Plan de Estudio E la Práctica Laboral de

Dirección de Ejecución de Obras en la carrera Ingeniería Civil. Esta práctica constituye el final del ciclo de preparación del ingeniero.

Por ello, su objetivo general es participar en la dirección de la ejecución de las obras junto a los ingenieros a pie de obra, en la cual demuestren las habilidades alcanzadas durante los cuatros años de la carrera en su preparación como ingenieros civiles (MES, 2018). Este nuevo plan de estudio plantea como objetivos específicos para dichas prácticas, la participación del estudiante en la dirección de las actividades doblando el cargo del ingeniero a pie de obra.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Holguín, se imparte la Carrera Ingeniería Civil la cual se encuentra inmersa en la implementación del Plan de Estudio E. En el cuarto año, se desarrollará la asignatura Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras en una empresa de la construcción asociada a la universidad, con una duración de cuatro semanas. Se concibe para lograr la integración de las habilidades aprendidas a través de asignaturas tales como Conservación de edificaciones, Diseño de Cimentaciones y Estructuras de Contención, Diseño de Estructuras Metálicas, Diseño de Estructuras de Hormigón y Mampostería, Organización de Obras. Las mismas se imparten en el mismo año y se garantiza un mayor acercamiento a la práctica laboral, lo que contribuye a que los estudiantes actúen con mayor independencia durante la solución a problemas reales de la ingeniería civil.

A partir de entrevistas realizadas a estudiantes de la carrera Ingeniería Civil, el criterio de profesores del Departamento de Construcciones, así como la revisión de los informes de validación sobre el desarrollo de las prácticas laborales realizadas en el curso 2021, se encontraron las siguientes insuficiencias.

- Problemas en la organización de las prácticas laborales en las entidades de la construcción que limitan la formación profesional de los estudiantes
  - Convenios desactualizados
  - No disponibilidad de aulas
  - Masividad de estudiantes

- Insuficiencias en la preparación de los tutores de las entidades de la construcción donde se desarrollan las prácticas laborales investigativas.
  - Tutores de las entidades sin categorización.
  - Tutores de las entidades no están preparados en los contenidos de las prácticas debido a la no entrega de los objetivos en tiempo.

De acuerdo a lo planteado con anterioridad se pudo constatar que existen limitaciones en la planificación y organización de las prácticas laborales lo cual afecta el desarrollo del proceso de formación profesional de los estudiantes de la Carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, existiendo una contradicción que se expresa entre la necesidad de mejorar el proceso de formación profesional del ingeniero civil que cursa estudios en la Universidad de Holguín en el cuarto año por el Plan de Estudio E y las insuficiencias detectadas en las práctica laboral realizadas durante el curso 2021.

Sobre la base de estos criterios, se formula como **problema de investigación** ¿Cómo contribuir al mejoramiento del proceso de formación profesional del ingeniero civil que cursa estudios en la Universidad de Holguín en el cuarto año por el Plan de Estudio E?

Se establece como **objeto de investigación**: el proceso de formación profesional del ingeniero civil en el cuarto año del Plan de Estudio E en la Universidad de Holguín, y se enmarca en el **campo de acción**: la práctica laboral investigativa del ingeniero civil en el cuarto año del Plan de Estudio E.

A partir de esta situación se propone como **objetivo general** de esta tesis de investigación: Elaborar un procedimiento para contribuir al mejoramiento de la formación profesional del ingeniero civil desde la práctica laboral investigativa en el cuarto año de la carrera por del Plan de Estudio E.

Para cumplir el objetivo general y solucionar el problema de investigación se propone la siguiente **hipótesis**: La formación profesional de los estudiantes que cursan el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil del Plan de Estudio E en la Universidad de Holguín se podrá mejorar desde su práctica laboral investigativa si se implementa

un procedimiento que considere los nodos de contenidos para el año académico de manera contextualizada.

**Objetivos específicos:**

1. Sistematizar los fundamentos epistemológicos que sustentan el proceso de formación profesional de la carrera Ingeniería Civil en su cuarto año por el Plan de Estudio E desde la práctica laboral investigativa.
2. Analizar la evolución histórica del proceso de formación profesional de la carrera Ingeniería Civil en su cuarto año por el Plan de Estudio E desde la práctica laboral investigativa.
3. Diagnosticar el estado actual de las prácticas laborales investigativas de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín por el Plan de Estudio E.
4. Elaborar un procedimiento para contribuir al mejoramiento de la formación profesional del estudiante de cuarto año que cursa la carrera de Ingeniería Civil por el Plan de Estudio E en la Universidad de Holguín.
5. Valorar la pertinencia del procedimiento a partir de la consulta a especialistas.

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

**Métodos teóricos:**

- Histórico–lógico: para realizar un análisis de la evolución histórica experimentada por el proceso de formación profesional de la carrera Ingeniería Civil en el cuarto año por el Plan de Estudio E desde la práctica laboral investigativa.
- Hipotético – deductivo: para la elaboración de la investigación y la asunción de una lógica investigativa a partir de la formulación de los objetivos específicos.
- Sistémico estructural funcional: para concebir la estructura de la metodología que se aporta como resultado de la investigación, así como sus componentes y relaciones de trascendencia.

- **Modelación:** para elaborar el procedimiento que permite mejorar la formación profesional del estudiante que cursa la carrera de Ingeniería Civil en el cuarto año de estudio del Plan de Estudio E desde la práctica laboral investigativa.

Métodos empíricos:

- Revisión de documentos para la caracterización del objeto y el campo de la investigación desde una dimensión epistemológica, histórica y empírica.
- Entrevista a tutores de la producción: para el diagnóstico causal de la formación laboral del estudiante de cuarto año de la carrera Ingeniería Civil desde su desempeño en la práctica laboral investigativa.

**Aporte de la investigación:** consiste en la propuesta de un procedimiento para contribuir al mejoramiento de la formación profesional del estudiante que cursa el cuarto año de la carrera Ingeniería Civil del Plan de Estudio E de la Universidad de Holguín.

**Novedad científica de la investigación:** radica en el hecho de que el procedimiento sugiere una propuesta de operaciones y acciones para la formación profesional del ingeniero civil en el cuarto año de la carrera, direccionadas a través de los nodos de contenidos contextualizados para el desarrollo de la práctica laboral investigativa que concibe la integración de las exigencias del proceso inversionista de la construcción y los nodos de contenido para el periodo académico.

**La actualidad** es revelada por el hecho de que la investigación responde a una de las líneas que se desarrolla en el Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Holguín: Perfeccionamiento de los procesos educacionales. Igualmente a las tareas de los “Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido en el período 2016-2021” en sus artículos 116, 118 y 120 además a la Agenda 2030, en específico al Objetivo de Desarrollo Sostenible número 4 que consiste en 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.

La tesis se estructura en introducción, capítulo 1, capítulo 2, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el capítulo 1 se realiza una caracterización del objeto y el campo de la investigación. En el capítulo 2 se presenta el aporte de la investigación y el proceso llevado a cabo para su valoración.

# **CAPÍTULO 1. SISTEMATIZACIÓN TEÓRICA METODOLÓGICA DEL PROCESO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES QUE CURSAN EL CUARTO AÑO DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL DESDE LA PRÁCTICA LABORAL INVESTIGATIVA**

## **Introducción al capítulo**

En el actual capítulo se efectúa una caracterización del objeto y campo de la investigación desde una perspectiva teórico-metodológica y empírica. Se muestra, además, el progreso histórico del proceso de formación profesional de los estudiantes que cursan el cuarto año de la carrera ingeniería civil desde la práctica laboral investigativa a través de los diferentes planes de estudio desde sus inicios hasta la actualidad, lo que permite establecer la tendencia que lo caracteriza. Este análisis revela las grietas que facilitan encontrar la vía de solución al problema científico.

### **1.1 Fundamentación teórico metodológica del proceso de formación profesional de la carrera Ingeniería Civil desde la práctica laboral investigativa.**

El proceso de formación profesional es aquel que de modo consciente, planificado y organizado, se desarrolla en instituciones educativas y entidades laborales en estrecha vinculación, en una dinámica que integra la docencia con lo laboral, investigativo y extensionista desde la unidad entre lo instructivo y lo educativo por medio de la interacción socio profesional entre los sujetos implicados (estudiantes, docentes, tutores, trabajadores, familiares y miembros de la comunidad), el cual tiene como finalidad lograr el crecimiento profesional del trabajador ya sea en formación inicial o permanente. (Alonso, Cruz y Ronquillo. 2022)(p.22)

Para Alonso, Cruz y Ronquillo (2022), este proceso tiene como resultado el crecimiento profesional del trabajador en formación inicial o continua, el cual se fundamenta en la categoría de aprendizaje formativo establecida por Bermúdez y Pérez (2004), la cual se interpreta como “el proceso de cambio y transformación que se produce en la personalidad como sistema, que permite un nivel superior de

regulación y autorregulación comportamental e implica una mejor relación con su medio, con las otras personas y consigo mismo.” (p.12)

Según Alonso, Larrea, Bazurto, Vera y Macías (2019) mencionado en Alonso, Cruz y Ronquillo (2022) manifiestan que formación profesional se define como:

Proceso dirigido al desarrollo de conocimientos, habilidades y valores de forma integrada en la personalidad del estudiante. Ello se logra mediante la interacción de la docencia y el entrenamiento laboral. Por otra parte, favorece una mejor vinculación escuela tecnológica–empresa– sociedad en períodos alternos por ciclos formativos. Continúa diciendo que los periodos alternos por ciclos formativos “se interpretan como el tiempo dedicado a la formación profesional del estudiante durante la docencia y la inserción laboral desde las unidades de los programas de asignaturas, basados en el diseño, ejecución y evaluación de proyectos de carácter profesional.” (p.17)

Casanova (2003) realiza un resumen sobre formación profesional (p.10):

- Es una actividad educativa.
- Se orienta a proporcionar los conocimientos, habilidades y destrezas necesarios para un correcto desempeño profesional y laboral.
- Posee componentes tanto teóricos como prácticos, con mayor peso en la práctica.
- Tiene una fuerte dimensión tecnológica fundada en la necesidad de acompañar los cambios que se observan en los procesos productivos.
- Conlleva un carácter marcadamente laboral, no sólo dado por sus contenidos técnicos, también porque prepara a las personas para insertarse dentro de determinadas relaciones de trabajo.

Sin embargo, Méndez (2007) plantea que constituye un desafío para las universidades hoy día la formación de ingenieros capacitados para enfrentar los retos del siglo XXI. El desarrollo científico y tecnológico de esta era, tales como la nanotecnología, redes de información, la ingeniería genética, superestructuras, exigen profesionales altamente calificados y capacitados para su manejo. (p.1).



De ahí que Cruz (2019) valore que el proceso de formación de profesionales para la construcción, y en particular la de los ingenieros civiles, que acontece en las instituciones de la Educación Superior constituye en esencia un proceso didáctico que debe ser gestionado de manera científica para poder asegurar su sostenibilidad. Plantea que la preparación de un Ingeniero Civil competente, con capacidad para enfrentar y resolver los problemas de proyectos que se manifiestan en su eslabón de base, precisa de un conocimiento profundo de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción por parte de los docentes y tutores de empresas que protagonizan en el proceso de enseñanza aprendizaje de las disciplinas y asignaturas cuyo objeto de estudio lo constituyen estas ciencias y aquellas que resultan básicas para la profesión y la formación integral del profesional.

Con estas condiciones, la universidad como la institución social responsabilizada con el desarrollo al más alto nivel de los recursos humanos de cualquier país, es la que prepara a los profesionales para enfrentarse a los crecientes retos en las esferas científico- técnico y cultural. Para lograrlo se desarrollan planes de estudios, los cuales son los encargados de proporcionar la suficiente preparación, así como las prácticas laborales las cuales son un pilar fundamental en la educación profesional.

Es por ello que, el artículo 280.1 de la Resolución 47 del 2022, brinda el concepto e importancia de las prácticas laborales en la formación del profesional y al respecto sostiene:

La práctica laboral es la forma organizativa del trabajo docente que tiene por objetivos propiciar un adecuado dominio por los estudiantes de los modos de actuación que caracterizan la actividad profesional, mediante su participación en la solución de los problemas más generales y frecuentes presentes en el escenario profesional o social en que se inserte y a la vez propiciar el desarrollo de los valores que contribuyan a la formación de un profesional integral apto para su desempeño futuro en la sociedad. (p. 74).

El perfil amplio del Ingeniero Civil y su formación integral alcanza la capacidad de manifestarse con competencias en las esferas de actuación del proceso inversionista de la construcción, sugiere el aprovechamiento de las

potencialidades educativas que se generan en el contexto empresarial y comunitario que forma parte de ese proceso. La materialización del vínculo entre lo académico, lo laboral, lo social y lo investigativo, desde la integración universidad – empresa – comunidad – institución investigativa constituye una premisa esencial para la formación del Ingeniero Civil al cual aspira la sociedad actual y futura y en correspondencia con ello su sostenibilidad. Precisamente, el logro del éxito en este fenómeno desde la gestión de las universidades constituye una de las tareas de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción (Cruz, 2019).

De acuerdo con todo lo planeado por los diferentes autores antes mencionados, se llega a la conclusión que la formación profesional para los ingenieros civiles está destinada a la adquisición de competencias profesionales que proporcione a los estudiantes los conocimientos, habilidades y destrezas necesarios para un correcto desempeño profesional en la práctica laboral investigativa, y posibilita la integración de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes durante diferentes periodos lectivos y el desarrollo de los valores aptos para su desempeño en la sociedad.

Según Alonso, Cruz y Ronquillo (2022) plantean que:

El proceso de formación profesional del trabajador en contextos laborales que se proyecta, ejecuta y evalúa de manera conjunta y en interacción entre directivos, docentes, tutores y especialistas, mediante el establecimiento de convenios, el diseño de guías de entrenamiento y proyectos, en una dinámica basada en las relaciones entre la transferencia de contenidos de la profesión y la movilidad profesional desde la unidad de lo instructivo, lo educativo y el crecimiento profesional, la cual tiene como objetivo el desarrollo de sus desempeños profesionales en correspondencia con el modelo del profesional o perfil del egresado.

## **1.2 Caracterización del programa de la práctica laboral en el cuarto año de la carrera ingeniería civil de la Universidad de Holguín.**

La carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad de Holguín tiene el objetivo de formar profesionales con un amplio conocimiento y posibilidades de la aplicación de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería; aptos para proponer soluciones racionales y creativas de ingeniería enfocados a las estructuras de todo tipo, las vías terrestres y con algunas incursiones en el campo de la hidráulica. En consecuencia, la carrera asume el encargo social de preparar a un técnico con capacidad de diseñar, proyectar, planificar, gestionar y administrar los proyectos de implementación de dichas soluciones y desarrollar, además, actividades como conservador de estructuras construidas o de productor de construcciones a pie de obra; lo mismo en el campo de las edificaciones que las vías terrestres de comunicación. (Campos, 2022)

En el nuevo Plan de Estudio E, se impartirá la asignatura Práctica Laboral de Dirección en la Ejecución de Obras, perteneciente a la Disciplina Principal Integradora. Como exigencias didácticas se encuentran cumplir con los objetivos generales del Modelo del Profesional tales como la utilización de las ciencias básicas: Física, Química y la Matemática aplicadas a la ingeniería para la solución de problemas profesionales más comunes. Interpretar información gráfica (mapas, planos y esquemas) y representar las soluciones de proyectos de construcción. Realizar la dirección y control técnico en la producción de materiales de construcción. Utilizar herramientas computacionales para el análisis, diseño, organización, gestión y construcción de obras civiles estructurales y viales (MES, 2018)

El principal laboratorio que tienen los estudiantes es la obra, por ello esto exige un estrecho vínculo de parte de la IES (Instituto de Educación Superior) con el entorno empresarial. Con la participación del estudiante en la dirección de las actividades, doblando el cargo del ingeniero a pie de obra se desea lograr una mejor preparación de este para resolver los problemas con una visión más integral. Por ello para alcanzar los objetivos de que el estudiante sea capaz de dirigir la ejecución de las actividades constructivas en cualquiera de las etapas de construcción de una obra y de demostrar las habilidades asimiladas durante los cuatro años de su carrera es necesario un dominio de los contenidos de la Dirección de la Ejecución de Obra (MES, 2018).

La asignatura Dirección de la Ejecución de Obras, en el cuarto año y segundo semestre de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, con un total de 100 horas. No cuenta con examen final y se evalúa a través de la entrega y discusión de informe final. Y encuentra en el sistema de contenidos que aborda la consolidación de los conocimientos recibidos de disciplinas precedente como: Representación Gráfica, Ciencias Empresariales, Análisis de Estructuras, Diseño de Estructuras, Tecnología de la Construcción, Diseño Geométrico y Drenaje, y Conservación de las Edificaciones. Por otra parte, la asignatura de Dirección de la Ejecución de Obras, constituye el final del ciclo de preparación del ingeniero, demostrando en las actividades constructivas en que se relaciona las habilidades alcanzadas durante los cuatros años de la carrera en su preparación como futuros ingenieros civiles.

La Dirección de la Ejecución de Obras asignatura cuenta con el Programa y la Guía Metodológica por Pérez (2020) y Abreu, et al (2021). Los autores plantean que el objetivo general es:

Defender el informe final de la Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras considerando la planificación, organización y control de los procesos constructivos en las fases del proceso inversionista así como la inserción de los estudiantes en la dirección de los mismos demostrando las habilidades alcanzadas durante los cuatros años de la carrera con apoyo de los ingenieros a pie de obra, de

modo que se impacte de manera significativa en la profesionalización del proceso de formación del Ingeniero Civil y se potencie su preparación.

El programa cuenta con el Plan Temático el cual se muestra en la Figura 1.1. En el mismo el autor refleja la relación de los temas a tratar en la asignatura y las formas de organización tales como conferencias, práctica laboral y talleres, además del fondo horario de cada una.

| TEMAS   | FORMAS DE ORGANIZACIÓN |           |           | TOTAL(h)   |
|---|------------------------|-----------|-----------|------------|
|   | C                      | PL        | Taller    |            |
| Tema 1: Caracterización de la dirección de la ejecución de obras de la empresa. | 2                      | 21        | 2         | 25         |
| Tema 2: La planificación de la dirección de la ejecución de obras.              | 2                      | 21        | 2         | 25         |
| Tema 3: La organización de la dirección de la ejecución de obras.               | 2                      | 21        | 2         | 25         |
| Tema 4: El control de la dirección de la ejecución de obras.                    | 2                      | 19        | -         | 21         |
| DEFENSA FINAL   |                        |           | 4         | 4          |
| <b>TOTAL (h)</b>  | <b>8</b>               | <b>82</b> | <b>10</b> | <b>100</b> |

C: Conferencia, PL: Práctica Laboral, h: hora

**Figura 1.1 Plan temático de la Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obra (Pérez, 2020)**

Cuenta además con el Plan Analítico donde se define por tema el problema profesional particular, el objetivo, los contenidos, las orientaciones metodológicas para el desarrollo, la evaluación y la bibliografía para el desarrollo de cada tema. En el contenido se distinguen tres dimensiones: los conocimientos, que reflejan el objeto de estudio; las habilidades, que recogen el modo en que se relacionan los estudiantes con dicho objeto; y los valores, que expresan la significación que los estudiantes les asignan a dichos objetos.

A continuación, se realiza un resumen por tema de las habilidades a desarrollar, así como las orientaciones metodológicas y evaluación:

**Tema 1:** Caracterización de la dirección de la ejecución de obras de la empresa y el objeto de obra

En este tema el estudiante tiene que caracterizar la empresa en función del tipo de dirección, el perfil del director de proyecto, estilo de dirección, tipo y estructura organizativa a conformar, así como caracterizar la obra u objeto de obra atendiendo a los criterios de tipología, ubicación, clasificación y la etapa de pre inversión.

La Tabla 1.1 muestra el cronograma de ejecución para la práctica laboral en la primera semana. En ella se distribuyen las horas según la forma de organización prevista. Para el desarrollo del tema se conciben un total de 25 h, de ellas se destinan 2 h para Conferencia, 21 h para Práctica Laboral y 2 h para Taller. El sistema de conocimientos previstos para el tema, se ubicará en una conferencia orientadora, la consolidación de los mismos será en las prácticas labores y la evaluación del tema se realizará en el Taller 1 planificado en el último encuentro del tema. Se recomienda para el desarrollo de las prácticas laborales constituir colectivos de estudiantes que no superen los cuatro miembros. Estas formas de organización de equipo de trabajo se mantendrán en el desarrollo de la práctica laboral. Las ubicaciones de estos colectivos de trabajos estarán en relación con las características de las entidades laborales de base y unidades docentes del sector de la construcción del territorio.

**Tabla 1.1 Cronograma de ejecución de la práctica laboral Dirección de la Ejecución de Obra para la Semana 1. (Pérez, 2020)**

| TEMA   | Días de la semana                            |                      |                      |                      |                     | TOTAL(h) |
|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------|
|  | Lunes  | Martes               | Miércoles            | Jueves               | Viernes             |          |
| <b>Tema – 1:<br/>Caracterización<br/>de la dirección<br/>de la ejecución<br/>de obras de la<br/>empresa.</b> | Cl <sub>1</sub> (2h)<br>Pl <sub>1</sub> (3h) | Pl <sub>2</sub> (6h) | Pl <sub>3</sub> (6h) | Pl <sub>4</sub> (6h) | T <sub>1</sub> (2h) | 25       |

**Tema 2:** La planificación de la dirección de la ejecución de obras.

Contenidos del tema:

En este tema el estudiante tiene que definir la planificación de la obra en función de las etapas de las mismas y el sistema de objetivos del Proyecto. Realizar el estudio de la documentación técnica de la obra y la preparación técnica. Caracterizar los procesos de ejecución de la obra. Identificar la secuencia constructiva de los procesos de ejecución de la obra. Cubicar los recursos a necesitar en el área de la obra. Aplicar las normas para determinar las necesidades de recursos materiales, laborales, equipos y tiempo. Ejemplificar mediante el uso del MS Project la programación de los procesos constructivos.

Para el desarrollo del tema se conciben un total de 25 h. De ellas se destinan 2 h para Conferencia, 21 h para Práctica Laboral y 2 h para Taller. El sistema de conocimientos previstos para el tema, se ubicará en una conferencia orientadora, la consolidación de los mismos será en las prácticas labores y la evaluación del tema se realizará en el Taller 2 planificado en el último encuentro del tema. En el documento oficial queda reflejado las orientaciones metodológicas de cada forma de organización de la asignatura tales como la conferencia 2, las prácticas 5, 6, 7 y 8, y el taller 2, por parte de los actores del proceso tales como el profesor dirigente, el tutor a pie de obra y otro profesor designado por el departamento. En la tabla 1.2 se refleja las formas de organización del tema 2 con respecto al período de ejecución de la práctica designado para el mismo, así como su fondo de tiempo. (Pérez, 2020)

**Tabla 1.2. Cronograma de ejecución de la práctica laboral Dirección de la Ejecución de Obra para la Semana 2. (Pérez, 2020)**

| TEMA  | Días de la semana                           |                      |                      |                      |                     | TOTAL(h) |
|---|---|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------|
|   | Lunes                                       | Martes               | Miércoles            | Jueves               | Viernes             |          |
| <b>Tema – 2: La planificación de la dirección de la ejecución de obras.</b> | C <sub>2</sub> (2h)<br>Pl <sub>5</sub> (3h) | Pl <sub>6</sub> (6h) | Pl <sub>7</sub> (6h) | Pl <sub>8</sub> (6h) | T <sub>2</sub> (2h) | 25       |

**Tema 3:** La organización de la dirección de la ejecución de obras de las empresas de construcción y montaje.

En este tema el estudiante tiene que determinar los esquemas de organización de cada proceso constructivo. Identificar partes y componentes del proyecto de Organización de Obras. Elaborar la documentación técnica del Proyecto de Organización de Obras. Representar mediante planos el planeamiento espacial de la obra. Calcular, diseñar y programar las facilidades temporales según las características de la obra a ejecutar.

Para el desarrollo del tema se conciben un total de 25 h. De ellas se destinarán 2 h para Conferencia, 21 h para Práctica Laboral y 2 h para Taller. El sistema de conocimientos previstos para el tema, se ubicará en una conferencia orientadora, la consolidación de los mismos será en las prácticas labores y la evaluación del tema se realizará en el Taller 3 planificado en el último encuentro del tema. En el documento oficial queda reflejado las orientaciones metodológicas de cada forma de organización de la asignatura tales como la conferencia 3, las prácticas 9, 10, 11 y 12, y el taller 3, por parte de los actores del proceso tales como el profesor dirigente, el tutor a pie de obra y otro profesor designado por el departamento. En la tabla 1.3 se refleja las formas de organización del tema 3 con respecto al período de ejecución de la práctica designado para el mismo, así como su fondo de tiempo. (Pérez, 2020)

**Tabla 1.3. Cronograma de ejecución de la práctica laboral Dirección de la Ejecución de Obra para la Semana 3. (Pérez, 2020)**

| TEMAS  | Días de la semana                           |                       |                       |                       |                     | TOTAL(h) |
|--|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|----------|
|  | Lunes                                       | Martes                | Miércoles             | Jueves                | Viernes             |          |
| <b>Tema – 3: La organización de la dirección de la ejecución de obras.</b> | C <sub>3</sub> (2h)<br>Pl <sub>9</sub> (3h) | Pl <sub>10</sub> (6h) | Pl <sub>11</sub> (6h) | Pl <sub>12</sub> (6h) | T <sub>3</sub> (2h) | 25       |



**Tema 4:** El control de la dirección de la ejecución de obras de las empresas de construcción y montaje.

En este tema el estudiante tiene que caracterizar los documentos de control de obra, los mecanismos de control presentes en la obra u objeto de obra en la empresa, y controlar los objetivos del proyecto en función del avance físico de la obra y los costos.

Para el desarrollo del tema 4 se conciben un total de 21 h. De ellas se destinarán 2 h para Conferencia y 19 h para Práctica Laboral. El sistema de conocimientos previstos para el tema, se ubicará en una conferencia orientadora, la consolidación de los mismos será en las prácticas labores y la evaluación del tema se realizará en la defensa final ya que este es un tema que se ha ido desempeñando alrededor de toda la práctica. En el documento oficial queda reflejado las orientaciones metodológicas de cada forma de organización de la asignatura tales como la conferencia 4, las prácticas 13, 14, 15 y 16, por parte de los actores del proceso tales como el profesor dirigente, el tutor a pie de obra y otro profesor designado por el departamento. En la tabla 1.4 se refleja las formas de organización del tema 1.4 con respecto al período de ejecución de la práctica designado para el mismo, así como su fondo de tiempo. (Pérez, 2020)

**Tabla 1.4. Cronograma de ejecución de la práctica laboral Dirección de la Ejecución de Obra para la Semana 4. (Pérez, 2020)**

| TEMAS   | Días de la semana                            |                       |                       |                       |                   | TOTAL(h) |
|---|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|----------|
| <b>Tema 4: El control de la dirección de la ejecución de obras.</b> | Lunes  | Martes                | Miércoles             | Jueves                | Viernes           | 25       |
|   | C <sub>4</sub> (2h)<br>Pl <sub>13</sub> (3h) | Pl <sub>14</sub> (6h) | Pl <sub>15</sub> (6h) | Pl <sub>16</sub> (6h) | Defensa Final(4h) |          |

Al concluirse la impartición del programa, los ingenieros civiles en proceso de formación, tienen que haber formado competencias específicas (conocimientos, habilidades y valores) que revelan los campos de acción con los que tiene que desempeñarse este profesional una vez egresado en sus esferas de actuación, para ello deben ser capaces de:

- Planificar, proyectar y/o dirigir la construcción de edificios sociales e industriales; debiendo analizar la naturaleza y calidad de los materiales a emplear, tipo de terreno de fundación, efectos naturales tales como vientos, sismos, temperatura, corrosión, etc.
- Planificar, proyectar y dirigir la construcción de obras de fábrica (puentes), carreteras, calles, caminos vecinales y en general obras relacionadas con las vías de comunicación.
- Mantener y explotar obras construidas.
- Coordinar y administrar proyectos de cierta complejidad, teniendo criterio para buscar, obtener y asimilar correctamente asesorías de especialistas de las distintas ramas de la ingeniería.

En el plan de estudio E se ha dado un gran peso a la disciplina Principal Integradora, para ellos se debe:

Integrar a las actividades académicas, proyectos de curso y Prácticas Laborales –Investigativas. Esto tiene el propósito de fomentar la independencia, la creatividad, el desarrollo de las capacidades de análisis y adquisición de habilidades prácticas profesionales y otras relacionadas con el trabajo científico y tecnológico, así como la búsqueda permanente del conocimiento, propiciando espacios para el empleo social del mismo como parte de la formación que se quiere lograr. Se recomienda la vinculación de los estudiantes a la solución de problemas sociales vinculados con la profesión.

En la práctica laboral se debe lograr el tan necesario vínculo de los estudiantes con la sociedad y con el ejercicio de la profesión, así como una valoración autocrítica y crítica con enfoque humanista de la actividad que se realice. Además, debe propiciar el trabajo en equipo, la toma de decisiones, el enfrentamiento a situaciones de la vida

real, la comunicación oral y escrita, las evaluaciones económicas y el uso de diferentes medios para la obtención de la información científica entre otros. Lograr el desarrollo eficaz de la práctica laboral y potenciar su vínculo con la actividad investigativa, contribuye a la preparación de un egresado capaz de resolver los problemas más generales de la profesión en el eslabón base, vinculándolo a las necesidades socioeconómicas del país.

Por esto es necesaria la integración de los organismos empleadores al diseño y ejecución de la práctica laboral. Por lo tanto, es sumamente importante la selección correcta de las entidades laborales, el adecuado dimensionamiento y la selección de docentes y de profesionales de los centros laborales.

Una exigencia de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras se caracteriza por dinamizar el proceso de formación profesional, en función de la integración de los contenidos laborales. La excelencia en este proceso se logra, si el mismo se orienta hacia los elementos más significativos para la formación del estudiante y no a lo colateral, a lo secundario. Esto quiere decir, que se requiere encontrar una lógica de análisis que permita transitar por los niveles de sistematización del proceso con un carácter sistémico y revelador de lo fundamental de la Dirección de Ejecución de Obras, para contribuir al mejoramiento del nivel de integración de los contenidos laborales en los educandos. Por tanto, el reto que asume el proceso de formación profesional en la práctica laboral del estudiante de Ingeniería Civil, se hace alcanzable, si los contenidos laborales y la lógica de actuación del profesional que permite integrarlos, son extrapolados desde la ejecución de la obra (Estévez, 2016)

La práctica en general consiste en participar en la dirección de la ejecución de las obras junto a los ingenieros a pie de obra, en la cual demuestren las habilidades alcanzadas durante los cuatros años de la carrera en su preparación como ingenieros civiles. Y consideran que el proceso curricular se caracteriza por ser continuo y sistemático, de modo que pueda tener un desarrollo y una planificación adecuada en función de las formas de organización del proceso docente y de la vinculación universidad-empresa-comunidad.

### **1.3 Análisis histórico lógico del proceso de formación profesional de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín desde la práctica laboral investigativa.**

Para ejecutar el análisis de la evolución histórica que identifica el proceso de formación profesional de la carrera Ingeniería civil de la Universidad de Holguín desde la práctica laboral investigativa se consideran los documentos de los Planes de estudio A, B, B', C, C', D y E. Se consideran, además, las orientaciones metodológicas del MES y resoluciones ministeriales. A partir de estos estudios se toma como criterio para periodizar el análisis de la evolución histórica, los planes de estudio de la carrera Ingeniería Civil.

En el curso 1975-1976 se dicta la Resolución Ministerial 825/75, que establece oficialmente los planes de estudios y programas unificados para todo el país para la carrera de Ingeniería Civil. La propia Resolución 825/74 establecía que se debía continuar en la búsqueda de nuevos planes de estudio cada vez más ajustados a las necesidades perspectivas del desarrollo socioeconómico. A lo largo de esta búsqueda se ha desarrollado un proceso de perfeccionamiento continuo de los planes de estudio, que dio origen a la elaboración de los llamados planes de estudio: A, B, C, C' y D (Pérez, 2019).

A pesar de que a lo largo de la aplicación de estos planes de estudio se han desarrollado prácticas laborales en los distintos años de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, donde no se contaba con una Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras como una asignatura independiente. En este epígrafe se realiza un análisis de las etapas por las que transitaron los Planes de estudios haciendo énfasis el análisis de las temáticas de dirección y ejecución de obras de la construcción.

#### **Diferentes Etapas de la evolución histórica de la evolución de los planes de estudios:**

- Primera Etapa (Desde 1977 hasta 2018).
- Segunda Etapa (Desde 1990 hasta 2018).
- Tercera Etapa (Desde 2018 hasta la actualidad).

## **Primera Etapa**

La primera etapa se enmarcó en los años (1977-2018) está relacionada entre los planes de estudios A, B y B modificado. En ellos se hacía énfasis en la especialización y no contaban con unas prácticas que satisficieran las necesidades de un profesional. Las prácticas de producción desarrollaban algunos trabajos de dirección de la ejecución de obras, pero no disponía de esa etapa final del ciclo de preparación del ingeniero que se necesitaba para demostrar las habilidades alcanzada por los estudiantes a lo largo de su preparación como profesional.

En 1985 se somete a crítica los modelos de los planes A y B, donde las principales deficiencias se centraban en el excesivo grado de especialización, la insuficiente vinculación práctica de los egresados y las dificultades en la ubicación laboral de los mismos. Esto conllevó un proceso de análisis que reveló que los egresados del plan B tenían una buena preparación teórica y se adaptaban a las condiciones de la producción, teniendo buenos resultados en el desarrollo de las prácticas laborales y profesionales, pero les faltaba preparación para enfrentar el trabajo independiente y las evoluciones económicas (Herrera, 2007).

Producto a las críticas a las que se someten los planes A y B surge el Plan de Estudio B Modificado en respuesta a la divergencia que existía en la estructura de sus perfiles terminales. A consideración de Siles (2016) tanto el plan B como el B Modificado no contaban con unas prácticas que satisfagan las necesidades de un profesional con un amplio conocimiento de Dirección de la Ejecución de Obras. A los estudiantes les faltaba preparación para enfrentar el trabajo independientemente, insuficiente capacidad para el desarrollo e integración de los conocimientos y de las habilidades profesionales, necesitaban incrementar su habilidad en el manejo de la computación como herramientas de trabajo y tenían poca destreza en el uso de bibliografía en idioma extranjero, además presentaban escasa preparación para realizar evaluaciones económicas y no habían desarrollado suficientes hábitos de auto preparación.

## **Segunda Etapa**

La segunda se desarrolla en los años (1990-2018) y abarca los planes de estudios C, C modificado y D donde se realizaron modificaciones que presentaron un incremento de las habilidades prácticas y profesionales alcanzadas por los estudiantes y aparece la Asignatura Principal Integral (API). El Plan C modificado se ajusta a las necesidades de cada facultad y del territorio donde se encuentran (Siles, 2016). Este plan de clase a pesar de no contar con una Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras desarrolló un conjunto de habilidades presente en ella. En el Plan de Estudio D, aunque de forma general las etapas de un proyecto son aplicadas desde el primer año, la antecendencia de contenidos y la vinculación de las asignaturas es un paso de retroceso con respecto al plan C (Siles, 2016). No existía una práctica que vinculara todos los conocimientos y que demostrara las habilidades alcanzadas por el estudiante durante toda su carrera. Estos planes todavía eran carentes de esa necesaria etapa final de preparación del estudiante como profesional.

La API “Diseño y Construcción de elementos de Hormigón” para la cual se ha concebido un fondo total de tiempo en el 2do semestre de 2do año de 270 horas, prácticamente el 50% del fondo total de tiempo del semestre se organiza en su total de impartición en Unidades Docentes disponibles en el territorio de Plantas de Prefabricados con condiciones para ello. El primero y segundo semestre de 3er año poseen también condiciones para ser impartidos en Unidades Docente teniendo en cuenta que en el primero de ellos más del 50% del fondo de tiempo está dedicado a labores de Diseño geométrico de vías y Diseño y Construcción de Terraplenes que son asignaturas que por su contenido se vinculan a Unidades de la Construcción de Terraplenes y explanaciones en general. En cambio, en el segundo semestre esta condición está vinculada fundamentalmente a la proyección de Obras Estructurales y el diseño de cimentaciones (MES, 1989).

Estos planes de clases contaban desde 1300 a 1500 horas de prácticas laborales vinculadas a las API, pero no contaba con una práctica laboral como una asignatura independiente. No existía una práctica que vincule todos los conocimientos y que demostrara las habilidades alcanzadas por el estudiante durante toda su carrera.

Este plan todavía era carente de esa necesaria etapa final de preparación del estudiante como profesional. A pesar de abarcar un amplio conocimiento de Dirección de la Ejecución de Obras no era presente en él una práctica que incluyera todos los conocimientos y habilidades de un profesional capaz de dirigir la ejecución de una obra de construcción.

La actividad investigativa-laboral se organiza, planifica y desarrolla fundamentalmente desde la Disciplina Principal Integradora, en especial desde los cinco Proyectos Integradores (PI) que se conciben a lo largo de la Carrera, además de la Tesis como ejercicio de culminación de estudios. Procurar que todos estos proyectos se realicen en condiciones laborales resultaría lo más aconsejable para el Plan, y mejor aún, en unidades docentes. Sin embargo, cuando las circunstancias no lo permitan estos proyectos se modelarán reproduciendo estas condiciones tanto cuanto sea posible en el propio entorno universitario, procurando la reproducción más fiel de las condiciones laborales. (MES, 2007)

### **Tercera Etapa:**

La tercera etapa comienza desde 2018 hasta la actualidad, donde inicia el Plan de Estudio E, el cual reduce el tiempo de duración de la carrera en el Curso Diurno a cuatro años, sin afectar la formación básica que asegura el dominio de los modos de actuación. Este plan de estudio a diferencia del Plan de Estudio D, prevé la inserción de prácticas laborales como forma organizativa del proceso de enseñanza aprendizaje, con el objetivo de propiciar a los estudiantes un adecuado dominio de los modos de actuación que caracterizan la actividad profesional, mediante su participación en la solución de los problemas más generales y frecuentes presentes en el escenario profesional o social en que se inserte y a la vez, favorecer el desarrollo de los valores que contribuyan a la formación de un profesional integral, apto para su desempeño futuro en la sociedad y contribuye al desarrollo de la conciencia laboral, disciplina y responsabilidad en el trabajo.

La práctica laboral pertenece a la Disciplina Principal Integradora la cual contiene como objetivo general contribuir al desarrollo de la personalidad 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. Utilizar los conceptos, principios básicos y procedimientos fundamentales de la dirección empresarial y de proyectos. Realizar la preparación técnica de la obra: planificación de recursos, organización del área de la obra, programación de plazo, presupuesto, medidas de seguridad y salud, facilidades temporales, organización de los trabajos principales de excavación, hormigonado y montaje (MES, 2018).

Para el caso de cuarto año se concibe la práctica laboral de Dirección de Ejecución de Obras donde el estudiante tiene que ser capaz de demostrar las habilidades alcanzadas en la etapa final de su preparación como profesional. Tiene que dirigir la ejecución de actividades constructivas en cualquiera de las etapas de construcción de una obra. Constituye el final del ciclo de preparación del ingeniero, por lo que su objetivo más general es participar en la dirección de la ejecución de las obras junto a los ingenieros, donde demuestren las habilidades alcanzadas durante los cuatro años de la carrera en su preparación como ingenieros civiles. Doblarán el cargo del ingeniero a pie de obra.

De las características de cada una de las etapas que se analizan se deriva una tendencia de desarrollo histórico a partir de la implementación de la Asignatura Principal Integral (API) lo que permitió el incremento de las habilidades prácticas que reconoce la integración de lo académico, lo laboral y lo investigativo. Sin embargo la aparición del Plan de Estudio E inserta las prácticas laborales como forma organizativa del proceso de enseñanza aprendizaje lo que permite la formación de un profesional integral.

#### **1.4 Diagnóstico del estado actual del proceso de formación profesional de los estudiantes de cuarto año de la carrera Ingeniería Civil desde la práctica laboral investigativa.**

Primeramente, antes de desarrollar el diagnóstico actual del proceso de formación profesional de los estudiantes de cuarto año de la carrera Ingeniería Civil es necesario detallar algunos conceptos importantes relacionados al tema.



Reséndez (1998) hace referencia a que las universidades "son organizaciones especializadas que la sociedad requiere principalmente para dotar de ciertas capacidades intelectuales y actividades socialmente destacables a una fracción más o menos amplia de sus jóvenes, antes de que éstos asuman responsabilidades en la vida social y en el trabajo", por lo tanto, a las universidades les corresponde la responsabilidad de preparar a sus egresados para que asuman desde los primeros años de su formación profesional, la responsabilidad de enfrentarse al ámbito laboral con los elementos necesarios y suficientes para incorporarse a un mercado de trabajo o bien para crear sus propias fuentes de empleo, y esto solo será posible si no permanecen aisladas del ambiente laboral en el que la mayoría de sus egresados van a trabajar. De aquí que se valore la universidad como la institución educativa destinada a la enseñanza superior, la cual se estructura a partir de las necesidades sociales de modo tal que el profesional que se forma está capacitado para enfrentarse y resolver los problemas existentes en el contexto social.

Las unidades docentes no son más que empresas vinculadas a la universidad, que por sus condiciones objetivas y subjetivas, permiten el trabajo conjunto en el desarrollo de los componentes curriculares: académico, laboral, investigativo y de auto preparación, y de los procesos universitarios de docencia, investigación, extensión, y gestión, que aseguren la formación del profesional de perfil amplio desde el pregrado, el adiestramiento y la especialización, de una o varias carreras, mediante la solución de problemas reales técnico–profesionales de la producción (Herrera, 2004).

En este contexto Acuña (1993) señala que esta vinculación “consiste en una acción concertada entre ambas corporaciones, en las que el estado cumple un papel importante, éste participa como elemento integrador del proceso de vinculación”, de tal manera, que los principales actores de la vinculación son: los Centros de Educación Superior o Universidad, (CES), el Sector Productivo (SP) y el Estado, cada uno de los cuales deberá desempeñar un papel exclusivo.

Según la Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las trabajadoras, se entenderá por entidad de trabajo lo siguiente:

La empresa o entidad de producción de bienes o servicios constituida para realizar una actividad económica de cualquier naturaleza o importancia. (18 mayo 2017)

El diagnóstico causal se realizó para el curso 2021. Se entrevistaron a profesores del Departamento de Construcciones, a profesionales de las entidades de la construcción y a estudiantes de la carrera que recibieron en el curso 2021 la práctica laboral de Trabajos Básicos de Ingeniería y de Tecnología, en el primer y segundo año respectivamente.

Constituyeron la población dos directivos del Departamento de Construcciones, cinco profesores que integran el colectivo de carrera de Ingeniería Civil, tomando una muestra intencional del 100 % de la población.

Las acciones investigativas desplegadas para llevar a cabo el diagnóstico del objeto y campo de la investigación fueron las siguientes:

- Revisión del programa de la asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras.
- Revisión de la preparación metodológica de la asignatura.
- Entrevista aplicada a los profesores de la carrera Ingeniería Civil. (Anexo - 1).

Como resultado de la revisión del programa y la preparación metodológica de la asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras que se imparte en la carrera Ingeniería Civil, en su cuarto año, en la Universidad de Holguín se observa que se cuenta con el programa de la asignatura y la Guía Metodológica lo con buena calidad.

Del proceso de la entrevista aplicada a los profesores, se pudo comprobar:

- Reconocimiento de una asignatura para los temas relacionados con la Organización de Obras.
- Los docentes consideran importante las prácticas laborales para favorecer la formación profesional de los estudiantes, sin embargo plantean que existen limitaciones que afectan la apropiación de los contenidos como por ejemplo:
  - La no categorización y preparación de los tutores en las entidades,
  - problemas en la trasportación de los estudiantes a obras lejanas.
  - No disponibilidad de aulas en las entidades

- Necesidad de inserción de conformar un colectivo de profesores por cada práctica laboral para el apoyo en obra.

La entrevista se realizó a una muestra de 50 estudiantes (Anexo - 2) que realizaron las prácticas laborales en el curso 2021.

| Preguntas   | AO | %  | MA | %  | A  | %  | PA | % | NA | % |
|---|----|----|----|----|----|----|----|---|----|---|
| Nivel de orientación considera usted que recibió por parte del profesor y los tutores previo al inicio de las prácticas | 30 | 60 | 10 | 20 | 10 | 20 | 0  | 0 | 0  | 0 |
| Estado actual de la formación que te brindan el tutor y el profesor durante el desarrollo de la práctica laboral        | 35 | 70 | 10 | 20 | 5  | 10 | 0  | 0 | 0  | 0 |
| Nivel de aprendizaje adquirido durante el desarrollo de las prácticas   | 30 | 60 | 12 | 24 | 8  | 16 | 0  | 0 | 0  | 0 |
| Nivel de satisfacción tiene usted con respecto al desarrollo de las prácticas   | 20 | 40 | 20 | 40 | 10 | 20 | 0  | 0 | 0  | 0 |

También se realizó una entrevista a las empresas para conocer el estado de los convenios con la universidad, cantidad de profesionales y su nivel de categorización. En el escenario actual las entidades vinculadas a la Universidad son las siguientes:

**Unidades Docentes:**

**Empresa Constructora de Obras de Ingenierías N. 16 (Trasvase Este-Oeste)**

- Tiene convenio vigente con la universidad.
- No cuenta con personal categorizado

**Planificación Física**

- Tiene convenio vigente con la universidad.
- No cuenta con personal categorizado
- Tiene una Filial y un centro de capacitación donde se imparten diferentes cursos de posgrado.

## **Vértice**

- La empresa tiene firmado con la carrera un convenio macro que está vigente y sirve para todas las especialidades.
- Posee un ingeniero categorizado para desempeñarse como tutor en las prácticas laborales.
- Se encuentra avalada por la universidad la Unidad Docente en el Polo Turístico.
- Presenta también un contrato de prestación de Servicios que a partir del 2023 comienza con un proyecto vinculado Empresa Universidad.

### **Inmobiliaria del Turismo**

- Tiene convenio vigente con la universidad.
- No cuenta con personal categorizado

## **Entidades Laborales de Base:**

### **Empresa Constructora de Obras de Ingeniería N. 17 (INGECO).**

- Tiene convenio vigente con la universidad.
- No cuenta con personal categorizado

### **Empresa Constructora de Obras de Ingeniería N. 9 (CONAM)**

- Tiene convenio vigente con la universidad.
- No cuenta con personal categorizado

### **Empresa Constructora de Obras de Arquitectura N. 19 (ACIMUT).**

- Tiene convenio vigente con la universidad.
- No cuenta con personal categorizado

### **Empresa de Prefabricados**

- Tiene convenio vigente con la universidad comprendido entre los años (2021-2023)
- Tiene tres ingenieros civiles capacitados y categorizados.
- Tiene interés de ampliar el convenio con la universidad y de seguir el contrato con la misma una vez vencido el periodo del mismo.

### **Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas (ENIA)**

- Tiene actualmente convenio con la universidad
- Presenta ingenieros capacitados, pero no categorizados por la universidad.
- Tiene interés de ampliar el convenio con la universidad y de seguir el contrato con la misma una vez vencido el periodo del mismo.
- La empresa considera que es provechoso para las partes promover acciones de intercambio académico docente que coadyuven al avance científico de las partes y al fortalecimiento profesional de sus recursos humanos.
- Precisan que es voluntad de ambas partes, que los programas y proyectos de investigación conjunta que se ejecuten a razón de este convenio, permitan una efectiva complementación para el avance y desarrollo de ambas Instituciones.

Al triangular la información aportada por las acciones efectuadas para el diagnóstico se precisan las causas que han estado incidiendo en la manifestación del problema que dio lugar al presente estudio.

- Problemas en la ejecución de las prácticas laborales en las entidades de la construcción que limitan la formación profesional de los estudiantes
  - Convenios desactualizados
  - No disponibilidad de aulas
  - Masividad de estudiantes
- Insuficiencias en la preparación de los tutores de las entidades de la construcción donde se desarrollan las prácticas laborales investigativas.
  - Tutores de las entidades sin categorización.
  - Tutores de las entidades no están preparados en los contenidos de las prácticas debido a la no entrega de los objetivos en tiempo.
- Algunas de las sugerencias de los estudiantes
  - Gestionar alojamiento en obras lejanas.
  - Contar con más tutores en las obras.
  - Lograr mayor cantidad de horas de prácticas laborales.

Expuesto lo anterior se considera que el vínculo entre las empresas y la universidad ya sean entidades laborales o unidades docentes es imprescindible

para la formación profesional de los alumnos que transitan por el cuarto año de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, debido que en estas se realizan las prácticas laborales investigativas. Por tanto, garantizar unas prácticas laborales de excelencia conlleva la mayor preparación por parte de todos los sujetos involucrados.

#### Conclusiones parciales del capítulo

En el presente capítulo se caracteriza el objeto y el campo de la investigación, sistematizan los fundamentos epistemológicos que sustentan el proceso de formación profesional de la carrera Ingeniería Civil en el cuarto año por el Plan de Estudio E desde la práctica laboral investigativa, se establecen los rasgos que han caracterizado su evolución histórica y precisándose las causas que han incidido en la manifestación del problema.

## **CAPÍTULO 2. PROCEDIMIENTO PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL ESTUDIANTE DEL CUARTO AÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEL PLAN DE ESTUDIO E DESDE LA PRÁCTICA LABORAL INVESTIGATIVA EN LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN**

### **Introducción al capítulo**

En objetivo del siguiente capítulo es argumentar elementos teóricos que dan sustento al empleo de un procedimiento y a su vez realizar una propuesta de procedimiento que auxilie la formación laboral a través de las prácticas laborales además de dar una validación de la factibilidad del procedimiento a partir del criterio de profesionales.

### **2.1 Elementos teóricos que sustentan el empleo del procedimiento para la formación profesional del estudiante de cuarto año que cursa la carrera Ingeniería Civil por el Plan de Estudio E en la Universidad de Holguín.**

Para Alonso y Cruz (2020)

Un procedimiento es el conjunto de acciones, es un método compuesto por pasos claros y objetivos que deben seguirse para completar alguna tarea; se define como una operación o parte que articula al método, es decir, que complementa la forma de cómo los estudiantes asimilan los conocimientos que presupone el método. Estas consideraciones se asocian a los procedimientos que se emplean en el proceso de enseñanza aprendizaje profesional. (p.)

Además plantean que el uso del procedimiento como aporte práctico de una investigación educativa es diverso, y lo consideran como:

Operación conformada por un conjunto de pasos o acciones interrelacionados entre sí que pueden ser de tipo docentes (de enseñanza o aprendizaje profesional), laborales, investigativas, extensionistas, educativas, metodológicas y/o de dirección científica que se sustentan, forman parte de un método, sobre la base de las condiciones por medio de las cuales

transcurre el proceso de formación inicial o continua del trabajador o de enseñanza aprendizaje profesional hacia el cual esté él dirigido (p. 5).

Silvestre y Zilberstein (2004) consideran que:

Los procedimientos metodológicos como complemento de los métodos de enseñanza, constituye que le permiten al docente instrumentar el logro de los objetivos, mediante la creación de actividades, a partir de las características del contenido, que le permitan orientar y dirigir la actividad del alumno en la clase y el estudio. (p.35)

En consonancia con estos autores, el sistema de procedimientos constituye el conjunto de acciones dirigidas al aprendizaje profesional de los estudiantes mediante el diseño, ejecución y evaluación de proyectos formativos como forma de organización del proceso durante la docencia que reciben en la escuela o la universidad y la inserción laboral e investigación que realizan.

Para Sáez (1998), procedimientos son destrezas, estrategias, técnicas de aprendizaje a través de las cuales el alumno conseguirá, por sí mismo, adquirir nuevos conocimientos, ser más autónomo en su aprendizaje tanto en la adquisición de conceptos, saberes, como en el desarrollo de actitudes, saber ser y saber estar, favoreciendo que el alumno sea consciente de su proceso de aprendizaje, que sepa colaborar y recibir ayuda, y que llegue a valorar lo que una materia le puede aportar, dentro y fuera del ámbito escolar (p.158).

Por otra parte, se reconoce que: “un sistema de procedimientos forma parte de un determinado método, es decir, de su estructura interna, ya que ofrece las acciones y operaciones a realizar por los sujetos implicados, dirigidas al cumplimiento de un determinado objetivo” (Consuegra, 2018, p. 80).

Por su parte Álvarez (1999), plantea que estos son los “eslabones” del método, y resalta que mientras el método está directamente relacionado con el objetivo, el procedimiento lo hace con las condiciones en que se desarrolla el proceso. (p.16).

Para Duarte et al., (2009): “Procedimientos de enseñanza son todas las acciones del profesor y del alumno, en el proceso enseñanza y aprendizaje. Son los quehaceres pedagógicos en el sentido de fomentar, estimular,



desarrollar las acciones de los alumnos en el proceso de construcción del conocimiento”. (p.176)

Por otra parte, se reconoce que: “un sistema de procedimientos forma parte de un determinado método, es decir, de su estructura interna, ya que ofrece las acciones y operaciones a realizar por los sujetos implicados, dirigidas al cumplimiento de un determinado objetivo” (Consuegra, 2018, p. 80).

Es por ello que elaborar un procedimiento para la formación profesional de los estudiantes de cuarto año de la carrera Ingeniería Civil desde las prácticas laborales es de vital importancia debido a que auxilia a establecer como premisa fundamental el reconocimiento por parte de los sujetos que intervienen en el proceso de ejecución la necesidad de dirigir la ejecución de obras. Permitirá a los estudiantes en función de propiciar el desarrollo de los procesos productivos, aprender a como contribuir en la construcción de la obra y en todas sus etapas, minimizar costos y plazos de ejecución.

## **2.2 Propuesta de procedimiento para la formación profesional del estudiante de cuarto año que cursa la carrera Ingeniería Civil por el Plan de Estudio E en la Universidad de Holguín.**

El procedimiento que se propone a continuación, tiene como objetivo establecer de forma estructurada y objetiva los aspectos didáctico-metodológicos para el diagnóstico, diseño, ejecución y evaluación del proceso de formación profesional del estudiante de la carrera Ingeniería Civil en su cuarto año de estudio desde las prácticas laborales. Presenta las características siguientes:

- Favorece la motivación para la enseñanza y satisface una necesidad, según ideas previas que transmitan información impresionante, permite la interacción de los actores del proceso de formación profesional y permita el aprovechamiento de los sectores de potencialidades educativas lo cual genera un desarrollo de los conocimientos.
- Abarca el carácter contextualizado e integrador de la formación profesional desde lo académico, lo laboral y lo investigativo.

- Observa el contexto individual mediante la articulación y ajuste del proceso de formación profesional, atiende las características individuales de cada estudiante según sus necesidades y potencialidades.
- Beneficia las relaciones de cooperación al apoyar acciones grupales, trabajo en equipo, debates, reflexiones, flexibilidad y conciencia sobre la importancia que las acciones personales tienen para el desarrollo de la sociedad.
- Aprovechar los sectores de potencialidades educativas que se generan en el proceso de enseñanza para el desarrollo de los estudiantes de Ingeniería Civil en su cuarto año de la carrera que favorece un mejor desempeño profesional.
- Tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de la formación profesional del ingeniero civil desde la práctica laboral investigativa en el cuarto año de la carrera por del Plan de Estudio E.
- Se convertirá en una herramienta para los estudiantes que se desempeñarán como gestores de la ejecución de obras constructivas y la solución de problemas.
- El procedimiento cuenta con etapas, pasos y acciones a seguir por los estudiantes, profesores y tutores de las empresas para el desarrollo exitoso de la Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obra.
- Incluye aspectos importantes de la guía metodológica realizado por (Pérez, 2020).

Según Alonso y Cruz (2020) un procedimiento no es más que:

Operación conformada por un conjunto de pasos o acciones interrelacionados entre sí que pueden ser de tipo docentes (de enseñanza o aprendizaje profesional), laborales, investigativas, extensionistas, educativas, metodológicas y/o de dirección científica que se sustentan, forman parte de un método, sobre la base de las condiciones por medio de las cuales transcurre el proceso de formación inicial o continua del trabajador o de enseñanza aprendizaje profesional hacia el cual esté él dirigido.

## Procedimiento para la ejecución de la Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obra en el cuarto año de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín

A continuación, se muestra en la figura 2.1 el procedimiento antes expuesto en forma de esquema.

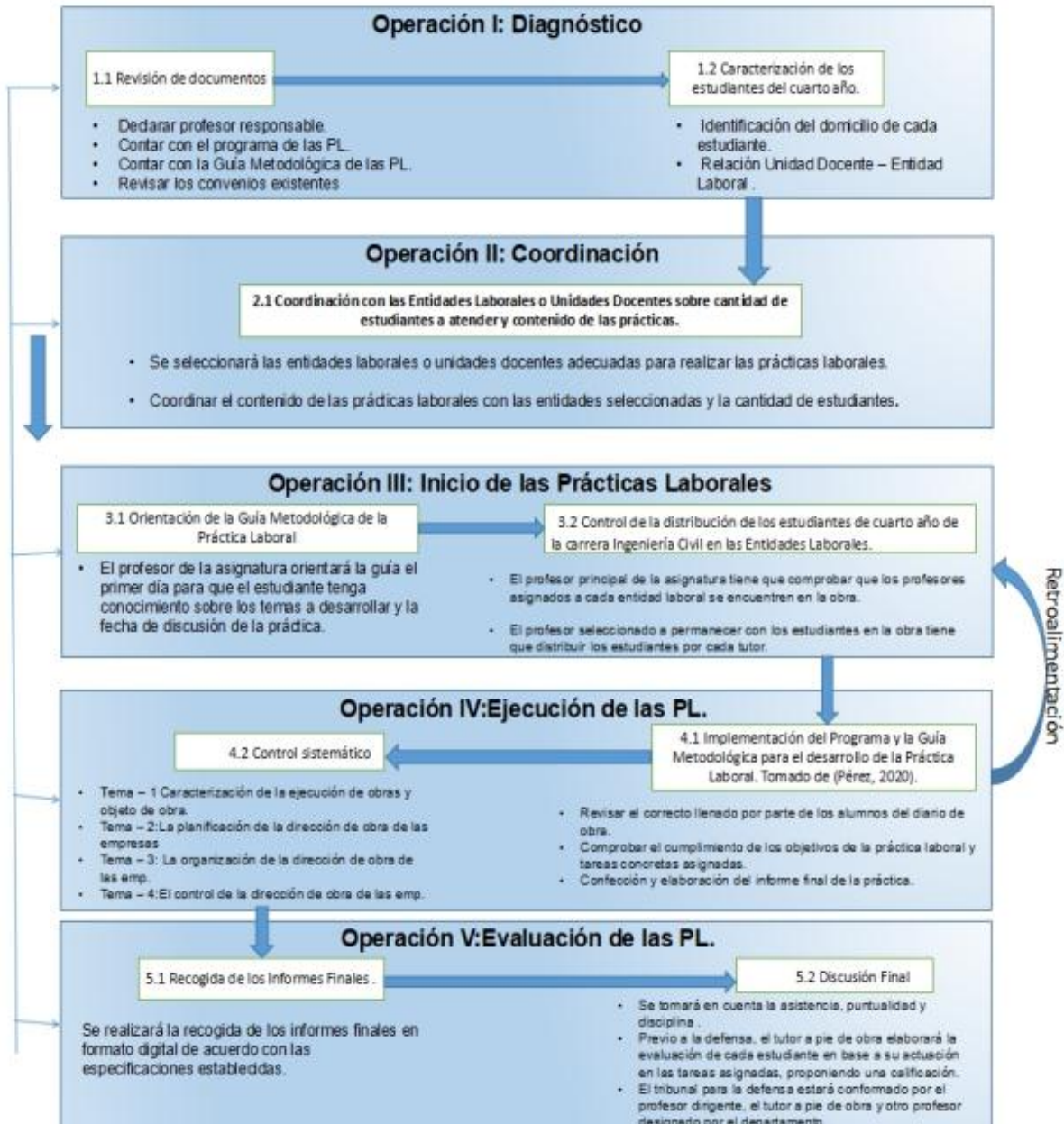


Figura 2.1 Procedimiento para la ejecución de la Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obra en el cuarto año de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.

Se considera que el procedimiento que se propone constituye el conjunto de operaciones y acciones interrelacionadas entre sí, dirigidas al desarrollo de cualidades laborales de los estudiantes de Ingeniería Civil en el cuarto año de la carrera a través del aprovechamiento de los sectores de potencialidades educativas que se generan en el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la DPI.

El procedimiento se llevará a cabo a través de operaciones y acciones.

### **Operación I: Diagnóstico**

El objetivo de la operación es revisar todos los documentos necesarios a tener en cuenta para la aplicación de la práctica laboral como son designar al profesor responsable de la práctica laboral en el cuarto año, contar con el programa de la asignatura y la guía metodológica, revisar los convenios existentes en las empresas o entidades laborales. Esta etapa se debe de realizar con anticipación de la práctica laboral.

### **Acciones**

#### **1.1 Revisión de documentos**

Esta etapa se tiene que desarrollar de tres a seis meses antes de aplicar la práctica laboral. No se puede realizar la práctica si no se cuenta con siguientes documentos:

1. Declarar el profesor responsable de la práctica laboral en el año.
2. Contar con el Programa de la asignatura.
3. Contar con la Guía Metodológica.
4. Revisar la existencia de convenios entre las empresas o entidades laborales y la Universidad de Holguín.

1.1.1 Declarar el profesor responsable de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras en el cuarto año.

#### **Acciones**

- Declarar el profesor responsable de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras en el cuarto año, la responsable de esta acción será la jefa de carrera.

- Proponer por parte del Departamento de Construcciones un grupo de profesores aptos y capacitados que participen junto al profesor principal de la asignatura y los estudiantes en las prácticas. Lo que permitirá que los profesores puedan estar en las empresas sin necesidad de trasladarse.
- Identificar las insuficiencias que tienen los profesores del cuarto año de la carrera Ingeniería Civil acerca del proceso de formación profesional desde las prácticas laborales.

1.1.2 Contar con el programa de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras.

- El programa de la asignatura tiene que estar validado por el Departamento de Construcciones.

1.1.3 Contar con la Guía Metodológica de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras

- Los profesores y tutores tienen que contar con la Guía Metodológica de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras.
- Los profesores tienen que poseer dominio de todos los temas para una mejor calidad de las prácticas laborales, lo que permitirá instruir los contenidos y habilidades necesarios a los estudiantes.

1.1.4 Revisar los convenios existentes en las empresas.

- Revisar el estado actual de los convenios entre las Entidades laborales y Unidades Docentes del territorio de Holguín con la Universidad. Los departamentos no pueden hacer estos convenios, los realizan las facultades, pero para poder hacerlo debe existir un convenio macro el cual firma la rectora de la Universidad de Holguín con las entidades.
- Verificar si se encuentran categorizados los especialistas en las empresas para un mejor desarrollo de la práctica.
- Verificar que el número de especialistas categorizados en cada empresa satisfaga la posible cantidad de estudiantes a atender para el desarrollo óptimo de la práctica laboral.

**Paso 1.2** Caracterización de los estudiantes del cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín.

1.2.1 Identificar el domicilio de cada estudiante

Este paso hay que realizarlo un mes antes de comenzar la práctica laboral. Esto permitirá conocer el lugar de residencia del estudiante.

- En caso de que la práctica se realice en el municipio de residencia hay que realizar un levantamiento de la dirección de cada uno de los estudiantes del año para así ubicarlos en las empresas más cercanas al domicilio para un mejor funcionamiento de la práctica laboral.
- Caracterizar a los estudiantes según dirección y afinidad para la conformación de los equipos de trabajo.
- Diagnosticar el estado del desarrollo de los conocimientos profesionales que poseen los estudiantes a partir de la teoría impartida en las aulas.

1.2.2 Relación Unidad Docente – Entidad Laboral

Este paso se realizará un mes antes de dar inicio a las Prácticas Laborales.

- Relacionar las unidades docentes de las entidades laborales con las que se tiene convenio.
- Verificar si existen las condiciones en las entidades laborales para servir como Unidad Docente.
- En caso que la práctica se realice en Holguín y que ningún estudiante tenga que trasladarse a su municipio, hay que ubicarlos en las entidades donde realizarán la práctica laboral.

**Operación II: Coordinación con las Entidades Laborales o Unidades Docentes**

Coordinar las Entidades Laborales o Unidades Docentes donde se pueden realizar la práctica laboral. Esta etapa se realizará un mes antes de dar inicio a la práctica laboral.

**Acciones**

**2.1** Coordinación con las Entidades Laborales o Unidades Docentes sobre cantidad de estudiantes a atender y contenido de las prácticas.

- Se seleccionará las entidades laborales o unidades docentes adecuadas para realizar las prácticas laborales el profesor principal de la asignatura coordinará con las entidades seleccionadas la cantidad de estudiantes asignados.
- Coordinar el contenido de las prácticas laborales con las entidades seleccionadas y la cantidad de estudiantes en la etapa de desarrollo de la misma.

### **Operación III: Inicio de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras**

Iniciar la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras en las empresas o las entidades laborales que se hayan coordinado a través de los contratos que vinculan a la Universidad con las mismas. Los alumnos serán dirigidos por el profesor responsable y el tutor designado de la empresa o entidad laboral.

#### Acciones

##### **3.1 Orientación de la Guía Metodológica de la Práctica Laboral (primer día)**

- El profesor de la asignatura orientará la guía el primer día para que el estudiante tenga conocimiento sobre los temas a desarrollar y la fecha de discusión de la práctica. Esto permitirá profundizar en los conocimientos teóricos y prácticos recibidos, para su contextualización y actualización.

##### **3.2 Control de la distribución de los estudiantes de cuarto año de la carrera Ingeniería Civil en las Entidades Laborales.**

- El profesor principal de la asignatura tiene que comprobar que los profesores asignados a cada entidad laboral se encuentren en la obra.
- El profesor seleccionado a permanecer con los estudiantes en la obra tiene que distribuir los estudiantes por cada tutor.
- Especificar el nivel de responsabilidad que deben tener los tutores hacia los estudiantes y el nivel de compromiso con los mismos.
- Tiene que existir una comunicación constante por parte de los estudiantes-profesor-tutor.
- Orientar a los tutores la fecha de entrega y discusión de la práctica laboral.



## **Operación IV: Ejecución de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras.**

Dar cumplimiento a la Guía para las prácticas laborales cumpliendo con los horarios designados. Visita a las obras de construcción de la empresa o entidad laboral visitada. Se debe cumplir las medidas de seguridad de la obra los encargados de hacerlas cumplir serán el profesor y el tutor de la entidad.

Acciones

### **4.1 Implementación del Programa y la Guía Metodológica para el desarrollo de la Práctica Laboral. Tomado de (Pérez, 2020)**

A partir del Programa y la Guía Metodológica realizada por (Pérez, 2020) y (Abreu, et al. 2021) se realiza un resumen de las acciones a desarrollar por parte de los estudiantes en cada uno de los temas tratados.

Tema – 1: Caracterización de la dirección de la ejecución de obras de la empresa y el objeto de obra.

Acciones a desarrollar:

- Caracterizar la empresa en función del tipo de dirección.
- Caracterizar a partir de la conformación de su equipo de trabajo el perfil del director de proyecto, estilo de dirección, tipo y estructura organizativa a conformar.
- Caracterizar la obra u objeto de obra asignando atendiendo a los criterios de tipología, ubicación y clasificación.
- Caracterizar el sistema constructivo de la obra u objeto de obra, así como los materiales a utilizar.
- Caracterizar la etapa de preinversión de la obra u objeto de obra. (el estudiante debe buscar apoyo en su tutor y demás especialistas de la obra para obtener datos y criterios sobre)
  - Los Estudios de Pre inversión.
  - Ideas conceptuales del proyecto donde realiza su práctica.
  - Resultados de los Estudios de viabilidad técnica, económica, medio ambiental, político, jurídica y socio cultural, basada en información



suministrada por los directores de proyecto, la entidad inversionista. Información que aparece en el contrato del proyecto, la licencia ambiental y otros documentos.

- Principales riesgos del proyecto analizados en esta fase y que hay que tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto en todas las demás fases. Identificar y clasificar esos riesgos. Obtener las Estrategias de gestión de riesgos que fueron trazadas.
- Partes interesadas en el Proyecto. Nombres. Funciones de cada una.
- Explicación del porque constituye una parte interesada. Ubicación.
- Identificación de cada uno de los sujetos del proceso inversionista, de acuerdo con el Decreto 327/2015.
- Criterios de la conformación del Equipo para acometer el proyecto. Organigrama del proyecto. Tipo de organización o esquema empresarial para llevar a cabo el proyecto. Características generales. Organigrama empresarial y del proyecto.
- Director de proyecto. Tipo. Principales funciones.
- Cuáles son los subsistemas definidos para el proyecto.
- Tipología constructiva. Características estructurales de la edificación o proyecto.
- Definición y diseño de elementos de cimentación, estructura, instalaciones, terminaciones
- Explicación de los elementos seguidos para definir las tecnologías o procedimientos para el proyecto.
- Materiales que se seleccionan para el proyecto. El porqué de la selección.
- Planes de calidad del proceso de proyecto.
- Planes de Management.
- Presupuesto general para el proyecto.
- Duración planificada del proyecto. Fecha de inicio y de terminación.
- Definición de plan de trabajo de la práctica para el estudiante.

- Labores profesionales realizadas relacionadas con la etapa: Experiencias profesionales desarrolladas en tareas relacionadas con la etapa de definición.
- Tipos de trabajos profesionales realizados, actividades que se realizan en cada tarea, ejemplo de los realizados, aporte principal a la obra, unidad básica, etc., aporte principal del trabajo al conocimiento de los estudiantes.

Tema – 2: La planificación de la dirección de la ejecución de obras.

Acciones a desarrollar:

- Definir la planificación de la obra en función de las etapas de las mismas y el sistema de objetivos del Proyecto Identificar la secuencia constructiva de los procesos de ejecución de la obra.
- Caracterizar los procesos de ejecución de la obra.
  - Características generales del objeto de obra en que desarrolla las prácticas, incluyendo macro y microlocalización, propiedades ingeniero geológicas del terreno en que se levanta la misma, sistemas constructivos empleados.
  - Características de los sistemas constructivos empleados en la ejecución de las obras en que labora, regulaciones para los propios sistemas constructivos y para los materiales empleados en la construcción.
  - Uso de materiales de construcción para muros, uniones, pisos, impermeabilización, fijaciones, estructuras temporales. Producción de hormigón en planta de prefabricado y en obra. Madera. Acero y otros metales. Materiales y productos para las terminaciones de muros, pisos y cubiertas.
  - Planos en planta y elevación de los objetos de obra en que participa.
  - Plano general de la construcción.
  - Organización de obra del área en cuya ejecución participa, así como lo relacionado con la documentación técnica de la misma en temas de organización.
  - Planos de los principales detalles constructivos de los elementos en cuya ejecución participa.

- Contenido y cumplimiento de los planes de trabajo diarios y semanales elaborados para el desarrollo de la práctica.
- Contenido, interpretación y cumplimiento de los documentos de control de obra, entre ellos, libreta de ejecución de obra, documentos de control del empleo de los materiales, determinación y balance del equipamiento y tecnologías requeridos para la realización de los trabajos, y cualquier otro que se emplee en la realización de los trabajos de construcción.
- Métodos y técnicas específicas utilizadas a manera de soluciones principales para partes o elementos del Proyecto.
- Características de la aplicación del sistema de dirección y gestión empresarial
- (Perfeccionamiento empresarial):
  - Características de la protección e higiene del trabajo.
  - Trabajo con los recursos materiales y humanos, estimación de necesidades de recursos. Trabajo con el Presupuesto. Cálculo de materiales. Uso de sistemas computacionales para el control de presupuesto. Convenios de trabajo.
  - Métodos utilizados y su valoración sobre el ahorro de recursos (materiales, tiempo, fuerza laboral y equipos).
  - Generalidades sobre la organización de la obra. Ubicación de las facilidades temporales. Programación de los trabajos. Cronogramas. Uso del Microsoft Project
  - Enfoques sustentables de construcción. Green Site Office
  - Planes de management de la etapa de ejecución.
  - Llenado del libro de obra, que para el caso de los estudiantes lo constituye el diario de obra. Analizar las particularidades de este tipo de documento para el caso de los proyectos en el cayo.
  - Relación y explicación detallada de las labores profesionales realizadas relacionadas con la etapa: Experiencias profesionales desarrolladas en tareas relacionadas con la etapa de ejecución. Tipos de trabajos profesionales realizados, actividades que se realizan en cada tarea, ejemplo de los

realizados, aporte principal a la obra, unidad básica, etc., aporte principal del trabajo al conocimiento de los estudiantes.

- Ejemplificar las necesidades de recursos a necesitar en el área de la obra.
- Aplicar las normativas de consumo de materiales, fuerza de trabajo y equipos para la determinación del tiempo y costo de los procesos constructivos.
- Ejemplificar mediante el uso del MSProject la programación de los procesos constructivos.

Tema – 3: La organización de la dirección de la ejecución de obras de las empresas de construcción y montaje.

Acciones a desarrollar:

- Determinar los esquemas de organización de cada proceso constructivo.
- Identificar partes y componentes del proyecto de Organización de Obras.
- Elaborar la documentación técnica del Proyecto de Organización de Obras.
- Representar mediante planos el planeamiento espacial de la obra.
- Calcular, diseñar y programar las facilidades temporales según las características de la obra a ejecutar.

Tema – 4: El control de la dirección de la ejecución de obras de las empresas de construcción y montaje.

Acciones a desarrollar:

- Caracterizar los documentos de control de obra.
- Caracterizar los mecanismos de control presentes en la obra u objeto de obra en la empresa.
- Caracterizar el control de los objetivos del proyecto en función del avance físico de la obra.

Los estudiantes deben documentarse y reflejar en su informe aspectos relacionados con los siguientes tópicos en la fase de desactivación:

- Plan de recuperación del medioambiente y mitigación de afectaciones.
- Evaluación del estado de cumplimiento de los objetivos del Proyecto

- Características de la Conservación (mantenimiento y reparaciones) de la edificación. Aspectos que contempla.

- Planes de management de la etapa de desactivación.

#### **4.2 Control sistemático**

##### Acciones

- Control sistemático de la asistencia y puntualidad de los estudiantes por parte de los especialistas de la entidad laboral y los profesores.
- Comprobar el cumplimiento de los objetivos de la práctica laboral y tareas concretas asignadas por los dirigentes de la práctica para el período de desarrollo de las mismas.
- Confección y elaboración del informe final de la práctica.
- Revisar por parte de los profesores y especialistas asignados y capacitados por la Empresa los Informes de la Práctica Laboral.
- Revisar el contenido y cumplimiento de los planes de trabajo diarios y semanales elaborados para el desarrollo de la práctica.
- Revisar el correcto llenado por parte de los alumnos del diario de obra.
- Realizar las evaluaciones sistemáticas a estudiantes a partir de su comportamiento y desarrollo profesional en la Entidad Laboral en la cual realiza la Práctica Laboral.
- Realizar las evaluaciones de los talleres asignados a los estudiantes según las orientaciones del mismo.
- Estar alerta por parte de profesores y especialistas el uso correcto de los medios protección individuales y colectivos por los estudiantes según el Capítulo III Art. 75 y 77 del “Reglamento General de la Ley 13 Protección e Higiene del trabajo”.
- Cumplir con todas las indicaciones emitidas por sus jefes directos, siendo modestos en el trato con especialistas y obreros, y aclarando en función de ello cualquier duda profesional que puedan presentar.

- Cumplir con las indicaciones impartidas por el profesor responsable de la práctica en cada período y con todas las regulaciones establecidas en la entidad laboral, las que les serán puntualizadas al inicio de la actividad docente.

### **Operación V: Evaluación Final de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras. (Pérez, 2020) y (Abreu, et al. 2021)**

Se realizará la comprobación de la apropiación de los conocimientos por parte de los estudiantes a través de la elaboración de un informe final teniendo en cuenta también la asistencia y puntualidad y los resultados individuales de cada estudiante en las diferentes tareas asignadas.

#### **Acciones**

##### **5.1 Recogida de los Informes Finales**

- Se realizará la recogida de los informes finales en formato digital de acuerdo con las especificaciones establecidas.

##### **5.2 Discusión Final**

- Se tomará en cuenta la asistencia, puntualidad y disciplina en el desarrollo de la práctica y la permanencia en la sede universitaria, entidades laborales o unidades docentes en función de las actividades planificadas.
- El sistema de evaluación contemplará el cumplimiento con la asistencia, la elaboración y entrega del diario de obra, de acuerdo a las orientaciones específicas para su confección y la elaboración, entrega y defensa del informe final de la práctica.
- Previo a la defensa, el tutor a pie de obra elaborará la evaluación de cada estudiante en base a su actuación en las tareas asignadas, proponiendo una calificación. En la defensa, cada colectivo de estudiantes preparará y presentará el informe final de las actividades de dirección de ejecución de obras cumplidas, y la calificación independiente recibida por el tutor a pie de obra a la evaluación.
- El tribunal para la defensa estará conformado por el profesor dirigente, el tutor a pie de obra y otro profesor designado por el departamento. La calificación

final de la práctica será el resultado de la evaluación individual en función del desempeño en dichas prácticas, la evaluación del tutor, la correcta confección del diario de obra lo que le permite al profesor que atiende al grupo, en sus visitas, evaluar el nivel de cumplimiento de las actividades previstas para cada alumno en la etapa, y mediante la calidad del informe final y de la presentación realizada por colectivo.

Empleando las categorías y símbolos siguientes:

- Excelente (5)
- Bien (4)
- Regular (3)
- Mal (2)

Cada una de estas categorías expresan el grado de calidad alcanzado por el estudiante en el cumplimiento de los objetivos.

La evaluación final del estudiante queda determinada de la manera siguiente

- 5 puntos (Excelente) cuando cumple los siguientes indicadores:
  1. Asistencia, puntualidad y disciplina en el desarrollo de la práctica
  2. Permanencia en las entidades laborales o unidades docentes en función de las actividades planificadas
  3. Presentación de talleres parciales según fecha establecida en el cronograma de ejecución de la práctica
  4. Confección y elaboración del informe final de la práctica
  5. Entrega del informe final según fecha establecida en el cronograma de ejecución de la práctica
  6. Calificación propuesta por el tutor a pie de obra
  7. Presentación del informe final según fecha establecida en el cronograma de ejecución de la práctica
  8. Cumplimiento con el Diario de obra
  9. Desempeño en las prácticas laborales
  10. Cumplimiento con la norma de Seguridad y Salud en el Trabajo
  11. Cumplimiento con las normas de protección al medio ambiente

- 12. Uso de normas técnicas y regulaciones de la construcción
- 13. Creatividad
- 14. Emprendimiento
- 15. Laboriosidad
- 4 puntos (Bien) cuando cumple los indicadores: 1 al 11 con dificultades en: 12, 13,14 y 15
- 3 puntos (Regular) cuando cumple el indicador: 1 al 8 con dificultades en el 9 al 15
- 2 puntos (Deficiente) cuando no logra la categoría de regular

### **2.3 Valoración de la factibilidad del procedimiento a partir de la consulta a especialistas.**

En este epígrafe se presenta el resultado obtenido en el proceso de valoración de la factibilidad del procedimiento realizado para mejorar la formación profesional desde las prácticas laborales de los alumnos de cuarto año de la carrera Ingeniería Civil.

El mismo se obtuvo a través del método Consulta a Especialistas, para constatar la validez del principal aporte de la investigación.

Los especialistas que aportan sus criterios poseen conocimiento teórico y experiencia en el trabajo relacionado con la temática que se aborda. Algunos datos que permiten la caracterización de estos se pueden observar en la tabla 2.1 siguiente:

**Tabla 2.1 Especialistas escogidos para valorar la factibilidad del procedimiento**

| <b>CARGO</b>   | <b>GRADO CIENTÍFICO</b> | <b>CATEGORÍA DOCENTE</b> |
|--|-------------------------|--------------------------|
| Jefa de la carrera Ingeniería Civil  | Máster                  | Profesora Auxiliar       |
| Jefa del Colectivo interdisciplinar de tecnología, conservación, ciencias empresariales y topografía | Máster                  | Profesora Asistente      |
| Jefa de la Disciplina Diseño   | Máster                  | Profesora                |



|  |           |                        |
|--|-----------|------------------------|
| Profesora del Departamento<br>Construcciones           |           | Asistente              |
|  | Máster    | Profesora<br>Asistente |
|  | Ingeniero | -                      |
| Empresa Constructora de Obras de<br>Ingenierías N. 16  | Ingeniero | -                      |
| Empresa Constructora de Obras de<br>Ingeniería N. 17   | Ingeniero | -                      |
| Empresa Constructora de Obras de<br>Arquitectura N. 19 | Ingeniero | -                      |

Para recoger las opiniones se empleó el método de encuesta, cuyo cuestionario se presenta en el (Anexo – 3).

Para evaluar el procedimiento se les indicó a los especialistas considerar los criterios siguientes:

- a) Objetividad del procedimiento
- b) Estructura del procedimiento (Atendiendo a el contenido de las Operaciones y acciones)
- c) Calidad en la redacción y uso del lenguaje científico
- d) Correspondencia del esquema propuesto con el procedimiento
- e) Vínculo de la universidad con las empresas
- f) Posibilidad de aplicación en la práctica

El cuestionario cuenta con una escala literal, homogénea para todos los criterios a evaluar, que consta de cinco categorías, las cuales son:

- 1: Muy Buena
- 2: Buena
- 3: Regular
- 4: Deficiente

Destacar también que se realizó una visita a diferentes empresas en las cuales se hizo contacto con tres ingenieros los cuales nos dieron su valoración de la pertinencia del procedimiento.

De manera general las calificaciones de los criterios se concentran en las categorías de Muy buena y Buena, los especialistas no aportaron sugerencias para la modificación de la propuesta, considerando la validez de su puesta en práctica, lo que evidencia el consenso en el procedimiento se propone.

#### Conclusiones parciales del capítulo

Se elaboró un procedimiento basado cinco operaciones y acciones para la ejecución de la Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obra en el cuarto año de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín el cual está dirigido a los profesores del Departamento de Construcciones, así como se logró valorar la pertinencia del procedimiento a partir de la consulta a especialistas.

## **CONCLUSIONES GENERALES**

1. Los fundamentos epistemológicos que sustentan el proceso de formación profesional desde la práctica laboral investigativa de la carrera Ingeniería Civil en el cuarto año Plan de Estudio E de la Universidad de Holguín, resultaron de una alta pertinencia para su estudio y aplicación.
2. Se caracterizan las tendencias las prácticas laborales investigativas en la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín.
3. Se diagnostica el estado actual de las prácticas laborales investigativas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín por el Plan de Estudio E.
4. Se elabora una propuesta de procedimiento para la ejecución de la Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obra en el cuarto año de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín para contribuir al mejoramiento de la formación profesional del estudiante.
5. Se logró valorar la pertinencia del procedimiento a partir de la consulta a especialistas.

## **RECOMENDACIONES**

1. Efectuar sesiones de trabajo metodológico con los profesores del Departamento de Construcciones y tutores de las entidades laborales de manera que se pueda introducir y generalizar el procedimiento propuesto para ser perfeccionado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Abreu, L.; Abreu, C.; Zúñiga, L. (2016). La organización de obras desde el Manual de Dirección de Proyecto. Experiencias. Memorias del evento VIII Conferencia Científica Internacional Universidad de Holguín. ISBN 978-959-16 3272-2.
- Alonso, Cruz y Ronquillo (2020). Enseñanza aprendizaje profesional para formar trabajadores competentes.
- Álvarez de Zayas, C. (1989): Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana. MES. La Habana.
- Álvarez, C. (1999): La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
- Casanova, F. Formación profesional y relaciones laborales. Montevideo: CINTERFOR, 2003. ISBN: 92-9088-159-3
- Cruz, M. A. (2019): Problemas actuales de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción. Memorias de la 9 Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Editorial universitaria. ISBN 978-959-7237-34-1.
- De Heredia, Rafael (1995). Dirección Integrada de Proyecto DIP. Project Management. Segunda Edición. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, España. ISBN 84-7484-108-9.
- Duarte et al., (2009), Procedimientos de enseñanza: una propuesta para trabajar con estudio de caso. Disponible en: <http://www.eteab.com.br/downloads/Procedimientos%20de%20Ensinio.doc>, acceso el 20/03/2009.
- Estévez, A. (2016): Exigencias Didácticas para la Práctica Laboral por Grupos de Contextos Laborales.
- Estévez, A. (2016): Exigencias Didácticas para la Práctica Laboral por Grupos de Contextos Laborales.
- Heredia, d. I. (1985 y 1995). Dirección Integrada de Proyecto. Project Manegement. Editorial Alianza Madrid.

Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido en el período 2016-2021”  
en sus artículos 116, 118 y 120.

MES, 2018 Carrera de Ingeniería Civil. Plan E. Cuba.

MES. (2017). Documento Base para la elaboración de los Planes de Estudio E  
(Versión final) Ministerio de Educación Superior. Dirección de formación de  
profesionales.

Pérez Vives A. (2020) Diseño del expediente virtual de la asignatura Práctica laboral  
de dirección de la ejecución de obras, del Plan de Estudio E de la carrera  
Ingeniería Civil. Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Civil.  
Universidad de Holguín. Cuba.

Pérez, J. A. (2019): Plataforma virtual para la aplicación de exámenes integradores  
en la carrera ingeniería civil. (Tesis en opción al título de Ingeniero Civil).  
Universidad de Holguín, Holguín. Cuba.

Silvestre, M (2003) Aprendizaje, educación y desarrollo. La Habana, Pueblo y  
Educación.

## **ANEXOS**

Anexo 1. Entrevista a los profesores del Departamento de Construcciones

Con el objetivo de conocer la importancia del desarrollo de asignatura Práctica Laboral de Dirección de la Ejecución de Obras para la formación profesional del alumno de ingeniería civil en las prácticas laborales se realiza la siguiente entrevista.

1 ¿Considera usted necesaria una asignatura que trate la Organización de Obras en las prácticas laborales de los alumnos de cuarto año de Ingeniería Civil?

2 ¿Considera usted importante el papel que juega las prácticas laborales en la formación profesional de los alumnos de cuarto año de Ingeniería Civil?

## Anexo 2. Entrevistas a 50 estudiantes.

Con el objetivo de conocer la participación de cada uno en las diferentes actividades desarrolladas en las prácticas laborales desarrolladas para el primer y segundo año del curso 2021 se realiza la siguiente entrevista.

1. ¿Qué nivel de orientación considera usted que recibió por parte del profesor y los tutores previo al inicio de las prácticas?

Adecuación óptima\_\_\_Muy Adecuado\_\_\_Adecuado \_\_\_

Poco Adecuado\_\_\_No Adecuado\_\_\_

2. ¿Cómo evalúas el estado actual de la formación que te brindan el tutor y el profesor durante el desarrollo de la práctica laboral?

Adecuación óptima\_\_\_Muy Adecuado\_\_\_Adecuado \_\_\_

Poco Adecuado\_\_\_No Adecuado\_\_\_

3. ¿Cómo considera el nivel de aprendizaje adquirido durante el desarrollo de las prácticas?

Adecuación óptima\_\_\_Muy Adecuado\_\_\_Adecuado \_\_\_

Poco Adecuado\_\_\_No Adecuado\_\_\_

4. ¿Qué nivel de satisfacción tiene usted con respecto al desarrollo de las prácticas?

Adecuación óptima\_\_\_Muy Adecuado\_\_\_Adecuado \_\_\_

Poco Adecuado\_\_\_No Adecuado\_\_\_

5. ¿Qué recomendación pudieras hacer a la universidad y a la empresa para lograr mejores resultados durante el desarrollo de las prácticas?



Resultado de la entrevista aplicada a los estudiantes.

Pregunta 1:

Los 50 estudiantes participaron en el desarrollo de las prácticas laborales lo que representa el 100% de la muestra.

| Preguntas | AO | %  | MA | %  | A  | %  | PA | % | NA | % |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|---|----|---|
| 1         | 30 | 60 | 10 | 20 | 10 | 20 | 0  | 0 | 0  | 0 |
| 2         | 35 | 70 | 10 | 20 | 5  | 10 | 0  | 0 | 0  | 0 |
| 3         | 30 | 60 | 12 | 24 | 8  | 16 | 0  | 0 | 0  | 0 |
| 4         | 20 | 40 | 20 | 40 | 10 | 20 | 0  | 0 | 0  | 0 |

**Anexo 3.** Instrumento aplicado a especialistas para la valoración de la pertinencia del Procedimiento para la ejecución de la Práctica Laboral de Dirección de Ejecución de Obras, en el cuarto año de la carrera Ingeniería Civil, de la Universidad de Holguín.

| No. | Indicadores   | Escalas |    |   |   |
|-----|---|---------|----|---|---|
|     |   | %       |    |   |   |
|     |   | MB      | B  | R | D |
| 1   | Objetividad del procedimiento   | 98      | 2  | 0 | 0 |
| 2   | Estructura del procedimiento<br>(Atendiendo al contenido de las operaciones y acciones) | 95      | 4  | 1 | 0 |
| 3   | Claridad de la redacción y uso del lenguaje científico                                  | 86      | 10 | 4 | 0 |
| 4   | Correspondencia del esquema propuesto con el procedimiento                              | 93      | 7  | 0 | 0 |
| 4   | Vínculo de la universidad con las empresas  | 90      | 5  | 5 | 0 |
| 5   | Posibilidad de aplicación en la práctica  | 97      | 3  | 0 | 0 |

**MB: Muy buena B: Buena R: Regular D: Deficiente**