

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL (UTECO)
“Sembrando Oro Para Forjar el Futuro”



Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales
Escuela de Ingeniería Civil

Trabajo de Grado Para Optar por el Título de Ingeniero Civil

TÍTULO:

Propuesta de Diseño de Laboratorios para la Carrera de Ingeniería Civil para la
Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

SUSTENTANTES:

Darlin Manuel Peña Delgado
Ezequiel Almánzar Hernández
Franchesca Reinoso Valerio
Paola Jazmín Amaro Rosario
Zaeef Alexander Otáñez Almonte

ASESOR:


Ing. Luis Núñez Hernández

Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez
Año Académico 2026

TÍTULO:

PROPUESTA DE DISEÑO DE LABORATORIOS PARA LA CARRERA DE
INGENIERÍA CIVIL PARA LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO
ORIENTAL (UTECO)

INDICE

HOJA DE EVALUACIÓN	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN	xv
CAPÍTULO I	1
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	1
1.0 Introducción	1
1.1 Descripción del contexto del proyecto.....	1
1.2 Diagnóstico del estado actual.....	5
1.2.1 Objetivos del diagnóstico.....	5
1.2.2 Metodología	6
1.2.2.1 Enfoque metodológico	6
1.2.2.2 Diseño y tipo de estudio.....	6
1.2.2.3 Informantes clave o población	7
1.2.2.4 Procedimiento	8
1.2.2.5 Métodos y técnicas de recolección de datos	9
1.2.2.6 Validez del instrumento.....	9
1.2.3 Presentación de los resultados	10
1.2.4 Análisis de los resultados	12
1.3 Descripción del problema específico a solucionar con el proyecto	13
1.4 Análisis del problema.....	15
1.5 Análisis de objetivos	16
1.6 Justificación del proyecto	17

1.7 Análisis de involucrados	19
CAPÍTULO II	20
REVISIÓN DE LA LITERATURA O MARCO REFERENCIAL	20
2.0 Introducción	20
2.1 Antecedentes	20
2.1.1 Antecedentes internacionales	20
2.1.2 Antecedentes nacionales	22
2.1.3 Antecedentes locales	22
2.2 Marco teórico	23
2.2.1 Educación superior y formación en ingeniería civil	23
2.2.2 La función de los laboratorios en la formación técnica	24
2.2.3 Infraestructura académica y calidad educativa	25
2.3 Marco teórico conceptual.....	25
2.3.1 Ingeniería civil	26
2.3.2 Laboratorios especializados	26
2.3.3 Calidad educativa.....	26
CAPÍTULO III.....	28
PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA SELECCIONADO.....	28
3.0 Introducción	28
3.1 Descripción de la propuesta	28
3.1.1 Objetivos del diseño.....	29
3.1.2 Ubicación del proyecto	29
3.1.3 Diseño arquitectónico	30
3.1.4 Diseño estructural	31
3.1.5 Accesibilidad e inclusión	31

3.1.5 Tecnologías aplicadas	32
3.2 Alcances y límites	32
3.3 Objetivos	33
3.3.1 Objetivo general.....	33
3.3.2 Objetivos específicos	33
3.4 Plan de acción	34
3.5 Cronograma de implementación	35
3.6 Presupuesto	36
3.7 Análisis de factibilidad.....	37
3.7.1 Factibilidad técnica	37
3.7.2 Factibilidad ambiental y social	37
3.7.3 Factibilidad financiera	37
3.8 Sostenibilidad.....	38
3.9 Monitoreo y seguimiento	38
CAPÍTULO IV.....	40
PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	40
4.0 Introducción	40
4.1 La propuesta.....	40
4.2 Desarrollo de la propuesta	41
4.2.1 Diseño arquitectónico Edificio de Laboratorios de Ingeniería Civil para la UTECO	41
4.2.2 Memoria de cálculo estructural.....	46
4.2.3 Diseño estructural Edificio de Laboratorios de Ingeniería Civil para la UTECO	49
4.2.4 Presupuesto	53
4.2.5 Cronograma de ejecución	58

CAPÍTULO V	70
CONSIDERACIONES FINALES	70
5.0 Introducción	70
5.1 Conclusiones	70
5.2 Recomendaciones	73
GLOSARIO DE TERMINOS.....	75
REFERENCIAS.....	77
ANEXOS	80

HOJA DE EVALUACIÓN

Título: Propuesta de Diseño de Laboratorios para la Carrera de Ingeniería Civil para la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

Por: Darlin Manuel Peña Delgado, Ezequiel Almánzar Hernández, Franchesca Reinoso Valerio, Paola Jazmín Amaro Rosario, Zaeef Alexander Otáñez Almonte. Anteproyecto de Trabajo de Grado sometido a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Civil.

Ing. Luis Núñez Hernández

Asesor

Jurado Evaluador

Jurado Evaluador

Jurado Evaluador

Ing. Manuel Mayobanex

Director de la carrera de Ingeniería Civil

Ing. Juan Antonio Graciano

Decano de la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales

Calificación _____

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Los conceptos emitidos en el presente anteproyecto de trabajo de grado son responsabilidad de los sustentantes de éste. Las citas y consultas bibliográficas se han realizado respetando el derecho de autor; por tanto, se libera a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) de su responsabilidad, sin embargo, para la reproducción total o parcial se requiere su autorización.

Sustentando por:

Darlin Manuel Peña Delgado

Ezequiel Almánzar Hernández

Franchesca Reinoso Valerio

Paola Jazmín Amaro Rosario

Zaeef Alexander Otáñez Almonte

AGRADECIMIENTOS

A **Dios Todopoderoso**, fuente de sabiduría y fortaleza, por guiarnos con su luz en cada paso de este camino. Gracias por concedernos la resiliencia, la paciencia y la determinación necesarias para alcanzar esta meta.

A la **Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)**, por abrirnos las puertas del conocimiento y brindarnos la invaluable oportunidad de formarnos como profesionales en el campo de la Ingeniería Civil.

A las **autoridades de la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales**, en especial a nuestro estimado decano y amigo Juan Antonio Graciano, por su liderazgo, apoyo y compromiso constante con la excelencia académica.

A **nuestros profesores**, quienes dejaron una huella imborrable en nuestra formación: Víctor Manuel Camacho, Martina Rivera y Abel Mota. De manera muy especial, expresamos nuestra más sincera gratitud a Manuel Mayobanex Acosta, quien, tanto en su rol de docente como de coordinador, se convirtió en una guía esencial para nosotros. Gracias por compartir su conocimiento con dedicación, por su ejemplo y por inspirarnos a crecer como profesionales y como seres humanos.

A nuestro asesor, **Ing. Luis Manuel Núñez**, por su orientación, paciencia y compromiso durante el desarrollo de este proyecto.

Finalmente, a **cada integrante de este equipo de trabajo**, gracias por su esfuerzo, entrega y dedicación. Hoy culmina una etapa, pero también comienza una nueva, con el corazón lleno de gratitud hacia todos los que formaron parte de este hermoso proceso.

¡Gracias!

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a **Dios**, mi guía y sostén en todo este trayecto universitario. Gracias por iluminar mis pasos, fortalecerme en los momentos difíciles y recordarme que tus propósitos divinos siempre son más grandes que mis deseos humanos.

Con profundo amor y gratitud, a mis padres, **Ángel Peña y Laura Mercedes Rodríguez**, por su apoyo incondicional, su ejemplo de fortaleza y dedicación. Gracias por creer en mí, por acompañarme en cada etapa de mi formación, por cada consejo, sacrificio y gesto de amor que me permitió llegar hasta aquí. Cada logro alcanzado es también reflejo de su esfuerzo y entrega; este triunfo es tan suyo como mío.

Mi gratitud también se extiende a mi hermana, **Laysa Peña**, y a mis abuelos, **María Mercedes Rodríguez y Fermín Delgado**, por su constante apoyo, por sus palabras de aliento y por ese amor inquebrantable que ha sido pilar fundamental en mi vida. Gracias por escucharme, motivarme y acompañarme, especialmente en los momentos más desafiantes.

A mis amigos, especialmente a **Paola Jazmín Amaro y Elianna Sánchez Santos**, quienes me enseñaron el verdadero significado de la amistad, gracias por ser mi pilar en los momentos más complicados, por darme fuerzas cuando pensé en abandonar y, sobre todo, por estar a mi lado en los peores momentos, cuando más necesitaba apoyo y comprensión. Antes de conocerlas, la vida universitaria era un camino solitario y duro, pero gracias a ustedes hoy puedo celebrar este logro. Gracias por inspirarme, acompañarme y compartir tanto las alegrías como las dificultades.

También quiero expresar todo mi cariño a **Shairi García y Mabely Núñez**, cuya amistad es uno de los mayores regalos que Dios me ha dado, por su apoyo constante, su alegría y compañía en cada paso de este camino; este logro no sería igual sin ustedes.

Finalmente, me dedico también este logro a mí mismo, por nunca rendirme, por esforzarme y mantener la fe en mis capacidades, por enfrentar cada desafío con valentía y aprender de cada experiencia. Este logro es un reconocimiento a mi constancia, dedicación y esfuerzo.

Darlin Manuel Peña Delgado

DEDICATORIA

Con gratitud infinita a **Dios**, por ser mi guía constante, por concederme vida, sabiduría y brindarme la fortaleza necesaria para avanzar y alcanzar mis metas

Desde lo más profundo de mi corazón, para mi madre, **Carmen Hernández María**, por ser el pilar fundamental de mi vida, por su amor incondicional, su sacrificio y su fe en mí, incluso cuando yo dudaba. Este triunfo también es suyo. Su apoyo ha sido la base sobre la cual se edifica este logro.

Con profundo reconocimiento a mi padre, **Manuel Almánzar Domínguez**, por ser mi motor, mi ejemplo y mi fortaleza en cada etapa de mi vida. Por confiar en mí, brindarme su apoyo en cada etapa, enseñarme con su perseverancia y dedicación, transmitir sus valores y motivarme siempre, permitiéndome llegar hasta aquí y convertirme en una persona íntegra.

En recuerdo de **Matilde Almánzar**, que ya no está conmigo, pero a quien también pertenece este logro. Si pudiera acompañarme hoy, sé que celebraría este éxito como si fuera suyo. Tengo la certeza de que, desde lo alto, lo comparte conmigo.

Con mucho cariño, dedicado a mis hermanos, por estar siempre ahí con sus palabras de motivación y su respaldo inagotable.

Para mi querida hermana, **Evelin Almánzar Hernández**, quien ilumina mis días con alegría y es una de mis mayores motivaciones para seguir adelante. Gracias por acompañarme durante estos años de estudio, en los momentos buenos y también en los difíciles.

Agradecimiento a mi hermano, **Luis Manuel Almánzar**, por su constante respaldo, su comprensión y su confianza en mí, su apoyo ha sido fundamental para llegar aquí. Este logro también es tuyo.

Con admiración, al **Ing. Manuel Mayobanex Acosta**, por sus enseñanzas y su valioso aporte en mi formación académica y personal, por creer en mis capacidades, motivarme a dar lo mejor de mí y acompañarme con paciencia y sabiduría en este camino de aprendizaje.

Dirijo estas palabras, a mi amiga y compañera de estudios, **Paola Jazmín Amaro**, una persona que se ha convertido en una parte esencial de este logro. Gracias por tu paciencia, tus palabras de aliento y tu presencia en cada etapa de este viaje; gracias por tu linda y sincera amistad. A mi amiga **Franchesca Reinoso Valerio**, por su cariño sincero y su apoyo inquebrantable. Gracias por ser parte de este logro.

Inmensa gratitud para mi amigo, **Oscar Felipe Durán**, gracias por su lealtad, consejos y compañía. Se ha convertido en un verdadero hermano. Su apoyo constante ha sido una parte importante en la culminación de este logro. Y a mi amigo **Renny Michel Belén**, más que un compañero, un hermano de corazón. Gracias por estar siempre presente y por creer en mí.

De corazón, agradezco a cada uno de mis compañeros, con quienes compartí desvelos, risas y aprendizajes que nunca olvidaré.

En especial gratitud, a **Cristina Antonia Gonzales Álvarez**, quien considero mi segunda madre, por su cariño, orientación y apoyo constante durante todo este proceso. Su ejemplo y sabiduría han sido una fuente de fortaleza e inspiración.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a todas esas amistades que, de una forma u otra, me acompañaron durante estos años de estudio.

Ezequiel Almánzar Hernández

DEDICATORIA

Siendo **Dios** el soporte de mi vida, quiero empezar por agradecerte a ti mi Señor, te doy gracias con todo mi ser. Gracias por haber estado conmigo desde el primer día de esta travesía. Por ser mi refugio en medio de la tormenta, mi fuerza en los momentos de debilidad, mi consuelo en la ansiedad y mi luz en medio de la confusión. Tú que viste mis madrugadas silenciosas, mis lágrimas escondidas, mis luchas internas... y me levantaste. Fuiste Tú quien puso paz donde había angustia, claridad donde había dudas y propósito donde solo había cansancio. Nada de lo que hoy celebro tendría sentido sin Tu presencia. Tú fuiste mi sustento invisible, mi guía silencioso, mi compañero fiel. Gracias por los momentos en que me cerraste caminos que yo no entendía, pero que hoy sé que fue para llevarme al lugar correcto. Este logro académico es fruto del esfuerzo, sí, pero también de Tu misericordia infinita. A Ti entrego este resultado como una ofrenda de gratitud, no para glorificarme, sino para glorificarte a Ti, que eres el verdadero autor de cada uno de mis pasos. Sólo me queda decir Gracias mi Dios porque días tras días me demuestra que si soy tu hija.

Agradecerle a mi madre, **Martha Valerio**, quien día tras día se mantuvo ahí conmigo siendo mi pilar, mi soporte y ese motor que cada día me impulsaba a seguir hacia delante, confiando plenamente en mí incluso cuando hasta yo misma dudaba, gracias mami porque hoy con orgullo puedo decir SOY INGENIERA gracias a ti, gracias a tu esfuerzo y dedicación, este logro es de ambas, no solo mío, soy el reflejo de tu buena labor, de tu entrega y dedicación y de todos los valores que has inculcado en mí, las palabras son cortas para expresar lo que hoy mi corazón siente y lo cuán agradecida me siento de ser tu hija. Gracias por enseñarme desde siempre, que no hay metas imposibles cuando se lucha con honestidad, humildad y constancia. Gracias por ser mi refugio en los días difíciles, por tus oraciones, por tu fe en mí. Gracias por tus sacrificios silenciosos esos que hacías con todo tu corazón sin esperar nada a cambio, esos que muchas veces pasaron desapercibidos, pero que fueron la base sobre la cual pude construir este camino, por cada comida preparada con tanto amor, por cada lágrima que no mostraste para darme fuerzas. Hoy, al cerrar este capítulo, no puedo pensar en nadie más digno de este logro que tú. Todo lo que soy y todo lo que lograré será siempre un reflejo del amor, la fuerza y la grandeza que tú me enseñaste

con tu ejemplo. Mami, desde lo más profundo este logro es todo y completamente tuyo, yo solo fui quien caminé, pero tú me enseñaste a dar cada paso, aquí eres la anfitriona, desde lo más profundo de mi corazón gracias mami.

A mi padre, **José Francisco**, por ser mi ejemplo de esfuerzo, honestidad y perseverancia. Tus palabras, tus silencios sabios y tu apoyo constante han sido mi motor durante esta etapa. Aunque a veces no lo diga, valoro profundamente cada sacrificio que hiciste para darme esta oportunidad. Este logro también es tuyo.

De manera especial a mis hermanos, **Madelin, Yeraldy y Gerald**, gracias por ser mi primer equipo, mi primer círculo de confianza, mis cómplices de vida. A ustedes, que celebran mis logros como si fueran propios, que han creído en mí sin condiciones, que me inspiran a ser mejor persona cada día, les debo mucho más de lo que estas palabras pueden expresar.

Mi pareja, **Esmmanuel**, gracias por recordarme quién soy cuando dudaba de mí, por animarme cuando sentía que no avanzaba, por cada día que te quedabas en llamada viendo que hacía mis actividades académicas, por cada “Tú puedes” en mis momentos de duda. Gracias por estar ahí cuando los días se hicieron largos y las fuerzas escasas, por tu mano firme, por tu voz serena que me devolvía el rumbo cuando me perdía entre dudas y cansancio. Hoy cierro esta etapa con el corazón lleno, sabiendo que más allá del título, me llevo el privilegio de haber vivido parte de esta experiencia a tu lado. Este logro no es solo mío, es tuyo también.

George Aracena, mi cuñado, gracias por ser mi contra todo y de una u otra manera impulsarme a dar lo mejor de mí y ser una gran profesional.

A mis compañeros **Alvin, Juan Carlos, Paola, Ezequiel, Zaeef, Mabel, Leidy y demás**. Gracias por compartir este camino conmigo, apoyarnos mutuamente, acompañarnos con ideas, charlas, quejas, cafés y victorias compartidas.

Gracias, maestro **Luis Núñez**, por ser guía, mentor e inspiración. Su entrega, exigencia y valores dejaron una huella profunda en mi formación académica y personal.

A mis primos y personas especiales, **Jeremy, Luisana, Chimairy, Liselot, Elny, Andri**, por siempre confiar en mí y darme apoyo emocional siempre que lo necesite.

Gracias, **Sonder**, por estar conmigo desde siempre, no solo en este camino, sino desde la infancia. Tu apoyo incondicional, tu fe en mi potencial y tus palabras de aliento han sido fundamentales en mi formación. A pesar de la distancia, siempre encuentras la manera de estar presente, animándome y recordándome que sí puedo. Este logro también te pertenece.

Franchesca Reinoso Valerio

DEDICATORIA

A quien debo todo lo que soy y aspiro a ser, mi **Dios**, que dentro de su infinita misericordia guía mis pasos, me sostiene y me recuerda lo fuerte que soy. Gracias Señor mío, por ser mi roca, mi castillo y mi fortaleza, por bendecirme con tu inmenso amor y plantar en mí una inquebrantable resiliencia, permitiéndome llegar hasta aquí. A ti Padre, sea toda la honra, la gloria y el honor.

Mis padres, **Sergio Amaro Almonte** y **Paula Rosario**, pilares de mi vida y mi mayor fuente de inspiración. Gracias por encaminarme por el mejor de los senderos, por su amor incondicional y por enseñarme que el esfuerzo y la fe conducen a alcanzar grandes metas. Cada sacrificio suyo ha sido la semilla que hoy florece en este sueño cumplido. Todo cuanto soy es gracias a ustedes, por tanto, me llena de orgullo honrarles con este logro.

Mi pareja, **Yoendry Ozoria Tolentino**, compañero de sueños y testigo de mis esfuerzos, quien con amor y paciencia me ha acompañado en este largo viaje. Gracias por tu apoyo incondicional, por tus palabras de aliento en los momentos de duda y tus gestos, que fueron un recordatorio constante de que no estaba sola en el camino. Este logro es tan tuyo como mío, porque lo caminamos juntos.

Familiares y amistades cercanas que se mantuvieron presente en mi vida, gracias por sus demostraciones de afecto, por celebrar conmigo cada peldaño alcanzado y por brindarme siempre su amor y confianza, especialmente mi hermano, **Omar Olivo Rosario**, con su apoyo y genuina protección, y mi primo, **Luis Omar Rodríguez**, con sus consejos y palabras de aliento manifestando su orgullo por mí.

A mis amigos y compañeros de clase, **Darlin Manuel Peña**, **Diego Manuel Reyes**, **Elianna Sánchez Santos**, **Ezequiel Almánzar Hernández** y **Franchesca Reinoso Valerio**, cómplices de desvelos y aprendizajes compartidos. Gracias por las risas que convirtieron los días difíciles en momentos más llevaderos, por el ánimo en los días agotadores y la alegría contagiosa, por su compañía tan amena, haciendo que el camino se sintiera más corto y el equipaje, mucho más liviano.

De manera muy especial, quiero extender mi más sincero agradecimiento a aquellos maestros cuyos conocimientos, consejos y enseñanzas dejaron una huella imborrable en mi crecimiento académico y personal: **Manuel Mayobanex Acosta, Juan Antonio Graciano y Víctor Manuel Camacho**. Su guía, dedicación y ejemplo han sido faros que iluminaron mi camino y dieron sentido a cada esfuerzo.

Paola Jazmín Amaro Rosario

DEDICATORIA

Salmos 46:1 *“Dios es nuestro amparo y fortaleza, nuestro pronto auxilio en las tribulaciones.”*

Gracias por ser mi roca firme en medio de las pruebas, por darme paz cuando todo parecía incierto y por sostenerme con su amor infinito en cada paso de este camino. Sin su presencia, nada de esto hubiera sido posible. Gracias **Dios**, mi refugio y fortaleza.

Con todo mi corazón, mi gratitud infinita es para quienes me dieron la base y fuerza para llegar aquí: mis padres, **Carmen Josefina Almonte Rivas & Ricardo Antonio Otáñez Acasio**, su amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido el motor que me impulsó en cada paso de este camino. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la humildad y la perseverancia; por creer en mí cuando yo dudaba, y por estar siempre presentes con una palabra de aliento, un consejo o simplemente con su compañía silenciosa. Este logro no es solo mío, también es de ustedes, porque cada meta alcanzada lleva parte de su amor, su ejemplo y su entrega. Todo lo que soy y lo que llegaré a ser se lo debo en gran medida a ustedes. Este logro es el reflejo del amor y los valores que sembraron en mí desde el principio.

Cuando inicié este camino en la universidad, todo era nuevo, lleno de expectativas, miedo y sueños que apenas comenzaban a tomar forma. Con el tiempo, entre clases, trabajos y desvelos, fui entendiendo que no estaba solo. En el transcurso conocí personas que poco a poco se convirtieron en algo más que simples compañeros, se transformaron en una familia. Con ellos compartí risas, esfuerzos y momentos que quedarán para siempre en mi memoria. A todos ellos les agradezco por acompañarme en este proceso, por estar presentes en los buenos momentos y también en los difíciles. Gracias por las risas, el apoyo, la paciencia y por compartir conmigo cada paso de este camino.

Dentro de esa familia hubo alguien que marcó mi recorrido de una manera muy especial, una persona cuya presencia fue sinónimo de apoyo, calma y confianza, y esa persona fue **Leidy M. Almonte**. Quien desde un principio estuvo presente con su apoyo constante y una calma que siempre supo transmitir. Estuvo en los buenos momentos y también en los difíciles sin pedir nada a cambio, ofreció una amistad sincera y genuina.

Con ella aprendí el valor de tener a alguien que entiende tus silencios y celebra tus pequeñas victorias como si fueran propias. Su compañía fue refugio y motivación, una muestra de que las mejores personas no necesitan hacer ruido para dejar huellas profundas. Le guardo un cariño y una gratitud inmensa, porque su amistad llenó este camino de luz y significado.

Quiero darme las gracias por no rendirme cuando hubiese sido más fácil hacerlo, por seguir dando incluso cuando no recibía nada a cambio, por intentar hacer el bien en un mundo que muchas veces empuja hacia lo contrario, por sostenerme en silencio, por caminar con el corazón lleno y la espalda recta. Por ser yo sin excusas ni máscaras, porque a pesar de todo logré llegar a la meta y eso también es motivo de orgullo.

Zaeef Alexander Otáñez Almonte

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL
(UTECO)

“Sembrando oro para forjar el futuro”



Título: Propuesta de Diseño de Laboratorios para la Carrera de Ingeniería Civil para la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

Sustentantes: Darlin Manuel Peña Delgado, Ezequiel Almánzar Hernández, Franchesca Reinoso Valerio, Paola Jazmín Amaro Rosario y Zaeef Alexander Otáñez Almonte.

Asesor: Ing. Luis Núñez Hernández

RESUMEN

Actualmente, la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), enfrenta el desafío de no contar con laboratorios adecuados para la Carrera de Ingeniería Civil que permitan a los estudiantes desarrollar actividades prácticas vinculadas a los conocimientos teóricos adquiridos. La formación práctica es clave para impulsar las competencias técnicas y profesionales, por lo que resulta prioritario disponer de espacios equipados con las herramientas y tecnologías necesarias para realizar ensayos, prácticas y proyectos aplicados. La ausencia de laboratorios especializados limita significativamente el aprendizaje y la capacidad de los futuros ingenieros civiles para desenvolverse de manera eficiente en el ámbito laboral. Por lo tanto, se hace de carácter prioritario la elaboración de una propuesta de diseño que contemple la creación de laboratorios funcionales, seguros y adaptados a las necesidades académicas y técnicas de la carrera.

El proyecto tiene su foco principal en la Propuesta de Diseño de Laboratorios para la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO). La metodología utilizada se trata de un enfoque analítico y descriptivo, con un diseño no experimental. El estudio nace de la necesidad de una propuesta estructural y funcional que permita la creación de espacios especializados, donde los estudiantes puedan realizar

prácticas seguras y eficientes que complementen su formación teórica. La propuesta plantea un diseño arquitectónico que responde a las necesidades académicas y técnicas de la carrera, favoreciendo directamente a la potenciación del aprendizaje práctico y a la mejora de la calidad educativa. Asimismo, se determinó que el diseño propuesto debe priorizar la distribución eficiente de los espacios equipados con tecnología actualizada, la ergonomía y el cumplimiento de los estándares de seguridad y calidad.

Los resultados obtenidos evidenciaron que más del 90% de los encuestados considera fundamental que la universidad disponga de laboratorios adecuados para la enseñanza práctica. En consecuencia, la investigación propone el desarrollo de una infraestructura civil apropiada, moderna y funcional que contribuirá significativamente, tanto al desarrollo académico de los estudiantes como al fortalecimiento institucional de la UTECO.

Finalmente, este proyecto no solo busca responder a una necesidad académica, sino también aportar significativamente al desarrollo institucional y regional, impulsando la formación de ingenieros civiles con mayores capacidades prácticas y técnicas. La materialización de esta propuesta contribuirá al reafianzamiento de la investigación aplicada, la colaboración con el sector productivo y la consolidación de la UTECO como referente en educación superior en el área de la ingeniería.

Palabras clave: Diseño, laboratorios, infraestructura, ingeniería, tecnología.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

1.0 Introducción

El capítulo I está orientado a la caracterización general del entorno del proyecto. En este acápite se detalla el escenario, se realiza un diagnóstico de la situación actual, se formula y analiza la problemática identificada, se precisan los objetivos del estudio, se expone la justificación técnica y se lleva a cabo un análisis de los actores clave involucrados en el desarrollo del proyecto.

1.1 Descripción del contexto del proyecto

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), tiene sus raíces en el Instituto Tecnológico del Cibao Oriental (ITECO), fundado el 10 de febrero de 1982 por el Patronato Pro-Desarrollo de la Provincia Sánchez Ramírez. Este instituto abrió sus puertas el 11 de octubre de 1982 con una matrícula inicial de 258 estudiantes, los cuales se matricularon en programas académicos orientados a las necesidades productivas y sociales de la región, como minería, agricultura, ganadería y comercio. La creación de esta institución respondió a un escenario de crecimiento económico en la zona y la necesidad de formar técnicos con competencias específicas en áreas vinculadas a estos sectores.

El Decreto No. 820, emitido el 25 de febrero de 1983 por el Poder Ejecutivo, otorgó al ITECO la personería jurídica, permitiéndole expedir títulos y grados con la misma validez que las demás instituciones de educación superior. Así, el instituto pasó a formar parte del sistema de educación superior del país. Posteriormente, en 2014, mediante la Ley 236-14, se transformó en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), un proceso que consolidó su estatus como universidad estatal, brindándole mayor autonomía y proyección.

A lo largo de los años, UTECO ha experimentado un notable crecimiento tanto en su infraestructura como en su oferta académica. La institución adquirió un terreno de 530,000 metros cuadrados para la construcción de su campus, un proyecto que involucró activamente a profesores, estudiantes y empleados. A partir de la década de los 90, la universidad amplió su oferta curricular, incorporando nuevas áreas de conocimiento como

Derecho, Contabilidad, Mercadeo, Informática, entre otras. Este proceso de expansión continuó durante el siglo XXI, con el aumento de la matrícula estudiantil, que superó los 7,100 estudiantes en 2013, y la incorporación de programas de postgrado en diversas áreas del saber.

Actualmente, UTECO ofrece programas académicos a tres niveles: Grado de Asociado, Grado de Licenciatura o Ingeniería y Postgrado, que incluyen especialidades, maestrías, doctorados y diplomados de educación continuada. Esta oferta educativa ha sido diseñada para atender tanto las demandas del mercado laboral regional como las necesidades de formación avanzada de los profesionales en áreas específicas. En sus inicios, la universidad ofreció carreras vinculadas directamente a las actividades económicas de la región, tales como Geología y Minas, Agroforesta, Administración de Empresas, entre otras. Hoy en día, su oferta abarca más de 15 programas de grado y más de 20 programas de postgrado. (Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, s.f.)

Misión

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), es una institución de servicio público sin fines de lucros, fundada para coadyuvar al desarrollo económico, social y cultural del país, el fortalecimiento de la calidad de vida de la población dominicana, y a la conservación del patrimonio espiritual, material e histórico de la nación, a través de la educación superior, la investigación, la creación y difusión del conocimiento científico y tecnológico.

Visión

Ser una institución de educación superior con proyección nacional e internacional en búsqueda permanente de la excelencia. De oferta académica actualizada y pertinente que incorpora nuevos programas y modalidades educativas y pedagógicas. De gestión eficiente y promotora del talento humano. Fomentadora de la investigación, la innovación tecnológica, la responsabilidad social y ambiental. Estrecha vinculación con el Estado, el sector productivo y la comunidad. Lugar de concertación, análisis y búsqueda de soluciones a los problemas comunitarios y nacionales.

Principios y valores

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), se define como una comunidad académica cuyas labores se fundamentan en un conjunto de principios y valores indispensables para el trabajo científico, tecnológico y el desarrollo humano. Estos principios y valores son:

- a)** Objetividad en el trabajo, el rigor y la sistematización en el quehacer científico;
- b)** La excelencia en el trabajo académico y la generosidad en el servicio a la sociedad;
- c)** La pluralidad en el campo ideológico, político y creencias religiosas, dentro de un marco estrictamente apartidista y pluralista;
- d)** La solidaridad, la tolerancia y el respeto a los derechos humanos;
- e)** La justicia, la libertad y la fraternidad;
- f)** La inscripción crítica del trabajo académico en la realidad social.

Objetivos

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), como institución de educación superior comprometida con el pueblo dominicano, la comunidad local e internacional, postula los siguientes objetivos:

- a)** Mantener su fidelidad a los ideales de una sociedad integralmente democrática, para lo cual es consustancial a la más amplia libertad de cátedra y de investigación científica y tecnológica;
- b)** Procurar la formación integral de sus miembros, inculcando en ellos un sentido de responsabilidad, rigor científico, objetividad en todas las acciones, el valor de ética, la honestidad, la verdad, el amor al trabajo en equipo, el respeto al diálogo creador y un espíritu innovador y constructivo;
- c)** Transmitir e incrementar el conocimiento por medio de la ciencia y de las artes, poniendo al servicio de la comunidad las acciones realizadas por sus profesores, investigadores, estudiantes y egresados;
- d)** Conservar, enriquecer y difundir los valores culturales del pueblo dominicano y fortalecer la conciencia de su unidad territorial y espiritual en la común empresa de resolver democráticamente sus problemas;

- e) Procurar la formación plena del estudiante, haciendo énfasis en su responsabilidad como servidor de la comunidad local, nacional e internacional y en función de los requerimientos y demandas de los procesos de desarrollo integral de la sociedad dominicana.

Política de investigación de la UTECO

Las políticas de investigación deben ser claras y planificadas, tomando en cuenta el entorno externo en el que se encuentra localizada la universidad y su plan estratégico institucional. Así como la naturaleza y objetivos de los programas académicos que oferta la institución. Las políticas son grandes medidas, pautas o guías que deben orientar el desarrollo y consolidación de la investigación en la institución, articular la universidad con la realidad local, regional, nacional para ayudar a su investigación y comprensión, al igual que la situación de múltiples problemas que en forma permanente vive la sociedad. Impulsar una cultura de la investigación en la institución y la capacitación y formación permanente de los docentes y profesionales vinculados al mejoramiento de las actividades de investigación.

En materia de investigación en la UTECO se adoptan las siguientes políticas:

a) La calidad de las investigaciones es un eje importante que contribuye al mejoramiento de la posición relativa del sistema nacional de educación superior, ciencia y tecnología, en el contexto nacional de los indicadores de desarrollo educativo.

b) Implementar programas de gestión que habilite a los docentes para desempeñar sus funciones investigador, al más alto nivel de I+D+I (Investigación, desarrollo e innovación tecnológica), fomentando la participación del profesorado en proyectos y contratos de investigación.

c) Promover, apoyar y fortalecer la generación, difusión, apropiación y transferencia responsable del conocimiento científico y tecnológico, como soporte y referente de calidad y pertinencia de los procesos de formación y de articulación efectiva de la universidad con su entorno.

d) Promover la generación de líneas de investigación capaces de tener impacto en los diversos ámbitos del desarrollo regional y nacional o en el contexto del conocimiento, y donde las potencialidades de las unidades académicas y las necesidades del entorno sean su principal fortaleza.

e) Promover la formación de equipos de investigación multidisciplinarios, la inserción de éstos en redes de investigación nacionales e internacionales y su acceso a fuentes de financiamiento externas.

f) Privilegiar el desarrollo de la investigación científica, tecnológica, económica, social, ambiental y cultural.

g) Se declaran como de alta prioridad las investigaciones vinculadas con: ambiente, recursos naturales, cambio climático y gestión ambiental, desarrollo y seguridad alimentarias y nutricionales, tecnologías, innovación y energías renovables, salud pública, enfermedades crónicas e infecciosas, territorialidad, riesgo y desarrollo local, población, educación, inclusión social e interculturalidad, democracia, gobernabilidad y seguridad ciudadana.

1.2 Diagnóstico del estado actual

1.2.1 Objetivos del diagnóstico

Objetivo general

Identificar y analizar la situación actual de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), en relación con la disponibilidad, las condiciones y las necesidades de laboratorios especializados para la carrera de ingeniería civil.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico detallado de las necesidades académicas y técnicas de los laboratorios de la carrera de Ingeniería Civil en UTECO.
- Evaluar la factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto de construcción de los laboratorios de ingeniería civil.

- Estimar el impacto del nuevo diseño de laboratorios en la formación académica de los estudiantes de ingeniería civil, mejorando la calidad educativa y la experiencia de aprendizaje.

1.2.2 Metodología

1.2.2.1 Enfoque metodológico

A lo largo del desarrollo del proyecto se estuvo siguiendo un enfoque metodológico mixto, el cual permitió combinar métodos cualitativos y cuantitativos para comprender y atender el problema de investigación desde diferentes perspectivas. El diseño de los laboratorios para la carrera de Ingeniería Civil en la UTECO, requirió no solo conocer las especificaciones técnicas y funcionales de los espacios, sino también integrar las percepciones y necesidades de los futuros usuarios: estudiantes y profesores.

La combinación de los enfoques cualitativo y cuantitativo no solo optimizó la calidad del diseño arquitectónico, sino que también facilitó un análisis más completo. Según Hernández-Sampieri (2020), el enfoque mixto ayuda a obtener una visión integral, al considerar tanto los aspectos técnicos como las expectativas de quienes utilizarán el espacio. Durante la investigación, se realizó un análisis empírico que abarcó tanto las necesidades del espacio en términos de funcionalidad como el impacto que tendrá este nuevo diseño en la comunidad universitaria.

1.2.2.2 Diseño y tipo de estudio

El proyecto se desarrolló dentro de una investigación no experimental, descriptiva y exploratoria, que buscó obtener una visión clara de los requerimientos y características de los laboratorios, sin manipular variables durante el proceso. La investigación no experimental permite realizar un análisis detallado de la infraestructura existente y cómo se pueden integrar los nuevos laboratorios sin interferir en los elementos previos. (INTEP, 2018)

El carácter descriptivo fue fundamental, ya que la investigación buscó especificar las características esenciales de los laboratorios que contribuyan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de ingeniería civil. Esto incluyó definir la distribución de los espacios, los materiales recomendados y las condiciones necesarias para garantizar un ambiente adecuado para la formación académica.

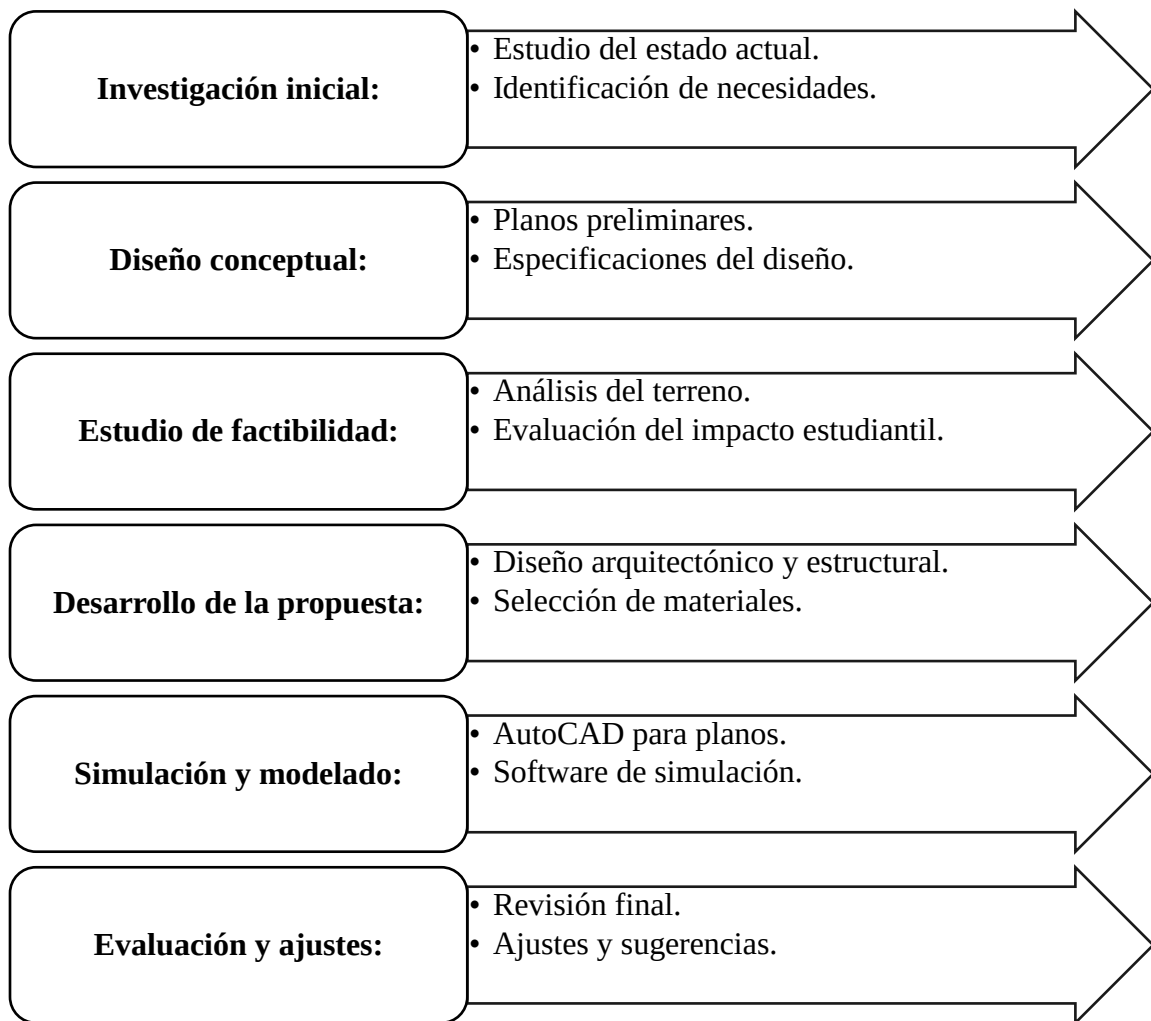
Por último, el componente exploratorio del estudio permitió indagar sobre aspectos del diseño que aún no han sido abordados en el contexto de la UTECO, lo que nos permitió sugerir un diseño innovador y funcional adaptado a las necesidades de los estudiantes, profesores y a los requisitos propios del plan de estudios. Esta exploración también fue clave para identificar las mejores prácticas y tendencias actuales en el diseño de laboratorios de ingeniería civil. (Ramos, 2020)

1.2.2.3 Informantes clave o población

Para llevar a cabo este diseño, se identificaron como informantes clave a los estudiantes, profesores y gestores académicos de la carrera de Ingeniería Civil de la UTECO. Cada uno de estos grupos aportó perspectivas valiosas sobre las características y necesidades del espacio. Además, se incorporaron expertos externos en arquitectura educativa que brindaron asesoría sobre el diseño y las mejores prácticas para la construcción de laboratorios en universidades.

Los informantes clave incluyeron tanto a los usuarios directos del espacio, como a los involucrados en la gestión de decisiones, como el decano de la Facultad de Ingeniería. Estos informantes proporcionaron informaciones esenciales para asegurar que el diseño sea pertinente y cumpla con los requisitos pedagógicos de la carrera.

1.2.2.4 Procedimiento



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

1.2.2.5 Métodos y técnicas de recolección de datos

Para garantizar un diseño que responda adecuadamente a las necesidades de los usuarios y a las especificaciones técnicas, se emplearon diferentes técnicas de recolección de datos:

Encuestas estructuradas (Parte cuantitativa): Se diseñó un cuestionario con preguntas cerradas para medir las expectativas y necesidades de los estudiantes y docentes en relación con el diseño de los laboratorios. Las preguntas se enfocaron en la funcionalidad de los espacios, la accesibilidad y la disponibilidad de equipos. Los datos obtenidos se procesaron de forma cuantitativa para identificar tendencias y prioridades.

Preguntas abiertas (Parte cualitativa): En la parte final de la encuesta, se incluyó una pregunta abierta para que los participantes pudieran expresar sus sugerencias sobre el diseño y describir qué aspectos consideran más relevantes en el diseño de los laboratorios. Esto aportó contexto a las respuestas cuantitativas y permitirá identificar aspectos no contemplados en las preguntas cerradas.

Observación directa del terreno: Se realizó un análisis técnico del espacio disponible para los nuevos laboratorios. Esta inspección realizada junto con el coordinador de la Escuela de Ingeniería Civil, incluyó la evaluación de las condiciones del terreno, las características del entorno y la viabilidad de la ubicación para asegurar que el diseño propuesto sea factible y adecuado.

Revisión documental: Se estudiaron documentos normativos y directrices relacionadas con el diseño de infraestructuras educativas, así como el currículo de Ingeniería Civil de la UTECO. Esto proporcionó las bases para cumplir con los estándares técnicos y pedagógicos establecidos.

1.2.2.6 Validez del instrumento

La validez del instrumento de recolección de datos fue garantizada mediante un proceso riguroso de revisión y validación. El cuestionario diseñado para la encuesta fue evaluado por expertos, incluyendo al Decano de la Facultad de Ingeniería y a los docentes especializados en la carrera, para asegurarse de que las preguntas aborden adecuadamente los aspectos más relevantes del diseño.

Se llevó a cabo una prueba piloto para identificar cualquier posible problema en la comprensión de las preguntas y ajustar los detalles necesarios antes de aplicar el cuestionario a una muestra representativa. Esto garantizó que los datos recolectados fuesen representativos y útiles para el análisis.

1.2.3 Presentación de los resultados

La carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), representa una de las áreas de mayor demanda y relevancia para el crecimiento de la región. Sin embargo, a pesar de esto, la formación práctica de los estudiantes tiene algunos puntos de mejora. Los laboratorios actuales, que deberían ser el puente entre la teoría y la realidad de la construcción, no cuentan con el espacio, los equipos, ni las condiciones necesarias para garantizar un aprendizaje completo. En una disciplina donde la seguridad de las estructuras, la precisión de los cálculos y el dominio de las técnicas constructivas dependen de la experiencia práctica, la falta de laboratorios adecuados no solo limita el aprendizaje, sino que compromete la calidad profesional de los futuros ingenieros. Esta realidad, que se evidencia en la voz de los propios estudiantes y docentes, hace urgente la implementación de espacios modernos y equipados que permitan fortalecer las competencias técnicas de quienes mañana diseñarán y construirán las infraestructuras de nuestra sociedad.

Como parte del diagnóstico para el trabajo de grado “Propuesta de diseño de laboratorios para la carrera de Ingeniería Civil”, se aplicó una encuesta digital a 220 personas vinculadas a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), utilizando el método no probabilístico. El propósito fue conocer la percepción de estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería Civil sobre las condiciones de los laboratorios actuales y su impacto en la formación práctica de los futuros egresados.

En cuanto a la relación con la universidad, la gran mayoría de los encuestados, un 96.8%, fueron estudiantes de la carrera, mientras que apenas un 3.2% correspondió a docentes. Cabe destacar que los docentes consultados son precisamente quienes imparten las asignaturas con prácticas de laboratorio, por lo que sus respuestas reflejan de manera directa las condiciones en las que actualmente se desarrollan dichas actividades. Al analizar el nivel académico, el grupo de mayor representación se ubica en los trimestres 13 a 16 con

un 42.0%, seguido de los trimestres 9 a 12 con un 36.3%, evidenciando que la muestra pertenece en su mayoría a estudiantes de ciclos avanzados, quienes poseen mayor experiencia en las asignaturas prácticas.

Respecto a la percepción de la infraestructura, un 89% de los participantes considera que los laboratorios actuales no están capacitados para las prácticas académicas, frente a un reducido 11.0% que opina lo contrario. Este déficit se refleja también en el uso de las instalaciones: aunque un 32.4% declara utilizarlos con frecuencia, la mayoría (un 56.6%) indica que los usa solo de manera esporádica y un 5.0% afirma que nunca los utiliza.

En relación con las áreas más afectadas, la Mecánica de Suelos encabeza la lista con un 32.6%, seguida de Materiales de Construcción con 28.9%, e Hidráulica y Sanitaria con 19.3%. Llama la atención que un 8.2% considera que todas las áreas se encuentran comprometidas, lo que evidencia una problemática generalizada.

La carencia de laboratorios especializados ha obligado a los estudiantes a recurrir a materiales teóricos en lugar de experimentales: el 48.6% afirmó hacerlo siempre y un 47.7% lo hace parcialmente. A pesar de estas limitaciones, existe un consenso casi unánime sobre el valor de la práctica: el 96.3% cree que las actividades de laboratorio fortalecen su aprendizaje teórico. La falta de espacios adecuados ha llevado a un 76.1% de los encuestados a buscar prácticas en empresas, talleres o visitas técnicas fuera de la universidad.

En cuanto a la calidad de la preparación práctica, solo un 2.8% la considera excelente, mientras que un 39.2% la califica como regular y un 29.0% la evalúa como deficiente. Esta percepción negativa se relaciona con la insuficiencia de equipos: un 67.4% afirma que los laboratorios actuales son insuficientes, y un 29.4% los describe apenas como regulares.

El impacto de estas carencias es claro: un 95.9% de los encuestados ha experimentado dificultades para realizar prácticas por limitaciones de espacio, equipos y materiales. En contraste, un 84.5% está totalmente de acuerdo en que la implementación de laboratorios especializados mejoraría su aprendizaje práctico. Además, un 85.8%

recomendaría la carrera de Ingeniería Civil en UTECO a futuros estudiantes si se implementaran laboratorios modernos y completos.

Las respuestas abiertas respaldaron estas cifras. Entre las 66 opiniones recogidas, los estudiantes coinciden en la urgente necesidad de laboratorios amplios, bien equipados y con personal capacitado. Se mencionaron problemas de espacio insuficiente, equipos incompletos, prácticas que se limitan a la teoría y la falta de condiciones para trabajar en grupos numerosos. Varios comentarios subrayaron que los laboratorios son esenciales para vincular la teoría con la práctica y garantizar la calidad académica, mientras que otros exigen que la universidad cumpla con las normativas del Ministerio de Educación Superior en materia de infraestructura.

En conjunto, estos resultados evidencian una necesidad real e inmediata de modernizar y ampliar los laboratorios de ingeniería civil de la UTECO. La carencia actual no solo afecta la formación práctica de los estudiantes, sino también la competitividad de la institución frente a otras universidades de la región. La implementación de laboratorios modernos se presenta, por tanto, como una acción estratégica para elevar el nivel de la calidad en la educación y fortalecer la carrera de Ingeniería Civil.

1.2.4 Análisis de los resultados

Los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes y docentes de ingeniería civil en la UTECO evidencian una brecha significativa entre la formación teórica y las oportunidades de práctica que actualmente ofrece la institución. Esta realidad confirma lo planteado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, que establece que las carreras de ingeniería deben contar con laboratorios especializados que aseguren el desarrollo de competencias técnicas y científicas. La mayoría de los encuestados manifestó que los espacios existentes resultan insuficientes para cubrir las necesidades de aprendizaje práctico, lo que representa una limitación directa para la adquisición de habilidades profesionales. (MESCyT, 2022)

Un aspecto relevante identificado en el estudio es la alta aceptación de la propuesta de construcción de laboratorios, reflejada en la disposición mayoritaria de estudiantes y docentes a utilizarlos no solo para prácticas de asignaturas, sino también para proyectos de investigación, ensayos de materiales y actividades de vinculación comunitaria.

Los datos también revelaron que los participantes priorizan la creación de laboratorios de materiales, suelos e hidráulica, áreas fundamentales en la formación de un ingeniero civil, ya que la experiencia práctica en estas disciplinas es esencial para garantizar un aprendizaje integral y el desarrollo de competencias profesionales. Además, las recomendaciones cualitativas de los encuestados destacan la importancia de disponer con espacios que cumplan con normas de seguridad, ventilación adecuada, almacenamiento de instrumentos y acceso controlado, lo que refuerza la viabilidad técnica y la pertinencia del proyecto.

Finalmente, el respaldo de la comunidad académica, sumado a la alineación de este proyecto con las políticas de desarrollo científico y tecnológico de la UTECO, otorgó a la propuesta un alto nivel de pertinencia institucional y regional. La construcción de laboratorios no solo responde a una necesidad interna, sino que también fortalece la proyección de la universidad como agente de desarrollo para el Cibao Oriental, facilitando la vinculación con el sector productivo y la generación de soluciones a problemas de infraestructura en la región. (Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, UTECO, 2023)

Este análisis confirmó que el diseño de laboratorios para la carrera de Ingeniería Civil en la UTECO es técnica, académica y socialmente necesario, ya que aborda una demanda real, promueve el aprendizaje práctico y fortalece el papel de la universidad como motor de innovación y desarrollo regional.

1.3 Descripción del problema específico a solucionar con el proyecto

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), enfrenta limitaciones críticas en el área de ingeniería civil: la ausencia de laboratorios especializados que permitan a los estudiantes complementar su formación teórica con experiencias prácticas. Esta carencia obstaculiza el desarrollo de competencias técnicas fundamentales en áreas clave como materiales de construcción, mecánica de suelos, mecánica de fluidos, hidráulica, ingeniería sanitaria y resistencia de materiales, afectando la preparación profesional de los futuros ingenieros civiles.

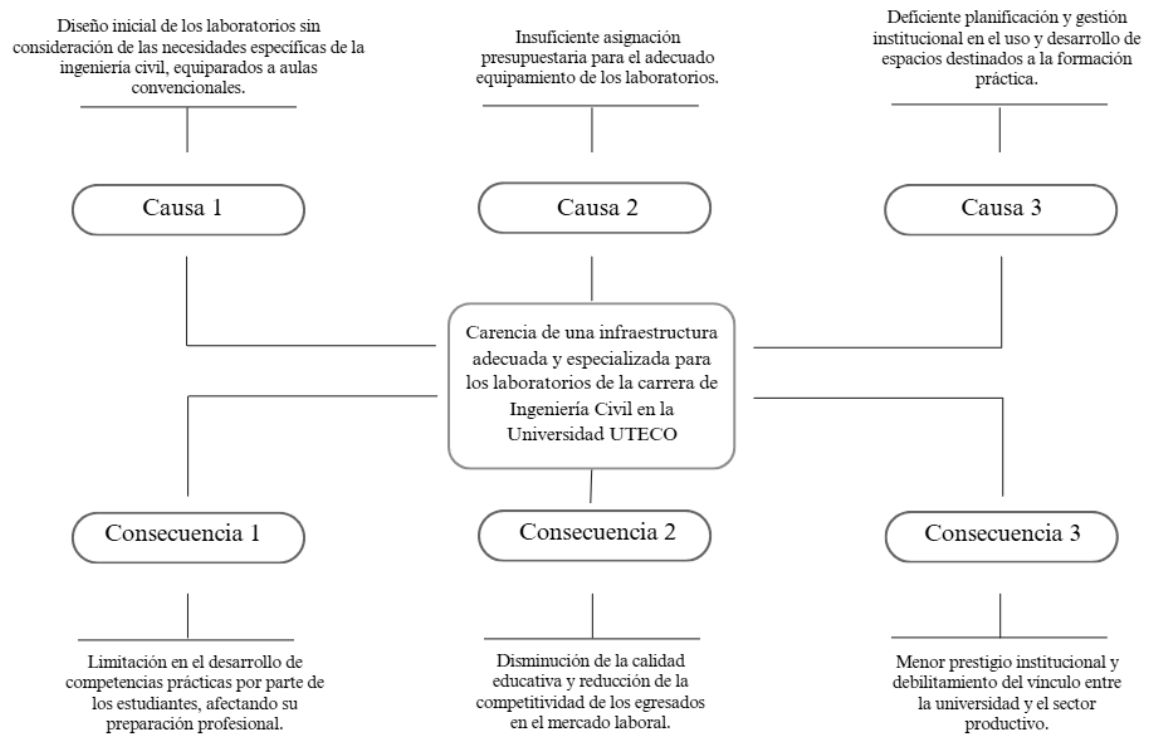
El Plan de Desarrollo Quinquenal 2022–2026 de la UTECO establece como prioridad estratégica la transformación institucional hacia una universidad estatal moderna, con enfoque en ciencia, tecnología y calidad educativa.

Dentro del eje de Gestión Académica, se propone fortalecer la infraestructura educativa y actualizar la oferta formativa, especialmente en las áreas científicas y tecnológicas, lo cual incluye explícitamente el desarrollo de laboratorios, talleres y espacios de práctica profesional. (Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, Plan de Desarrollo Quinquenal , 2022)

A pesar de que el plan contempla inversiones importantes en infraestructuras físicas y académicas, aún persiste la brecha entre los objetivos proyectados y la realidad actual en la carrera de Ingeniería Civil. Esta situación representa un obstáculo para el cumplimiento de los estándares nacionales en educación superior, reduciendo la competitividad de los egresados de la UTECO frente a profesionales formados en otras instituciones con mayores recursos.

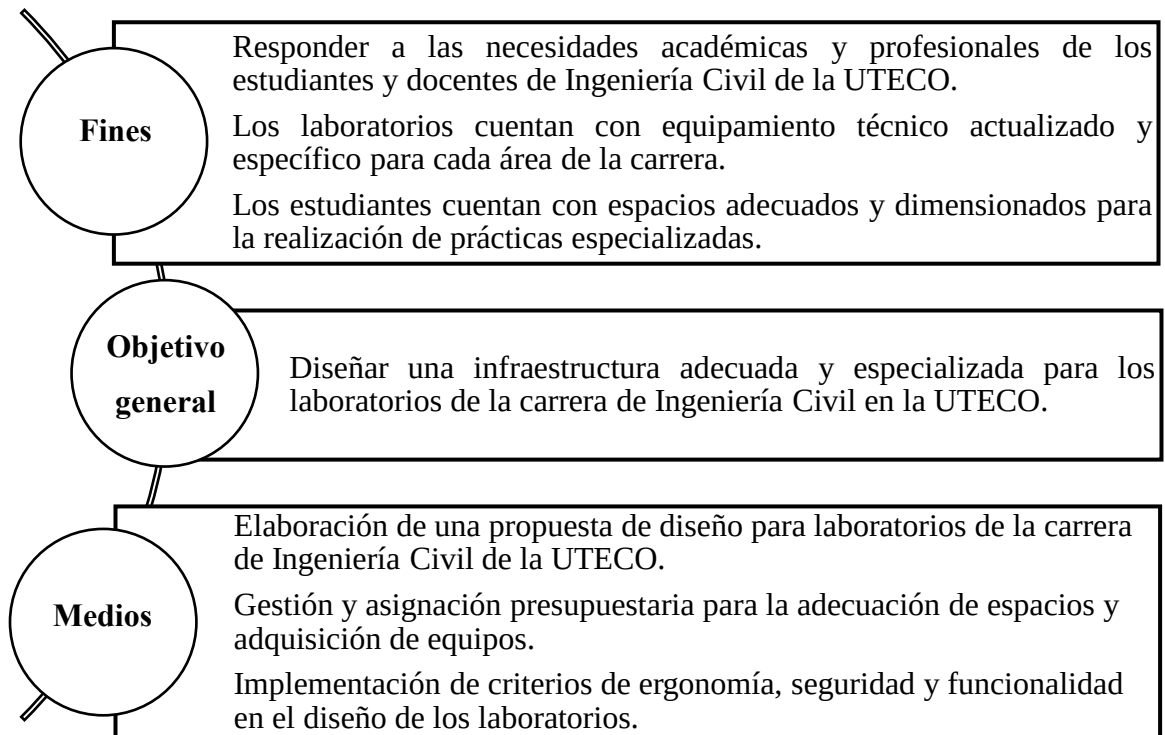
En consecuencia, resulta de carácter prioritario formular una propuesta de diseño de laboratorios para la carrera de Ingeniería Civil, que atienda las demandas del plan de estudios y contribuya al fortalecimiento de la formación académica y práctica de los estudiantes. La propuesta planteada refuerza la visión de la UTECO de convertirse en un modelo de universidad estatal reconocida por su excelencia académica, su compromiso con la tecnología y su estrecho vínculo con el sector productivo y la sociedad.

1.4 Análisis del problema



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

1.5 Análisis de objetivos



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

1.6 Justificación del proyecto

La enseñanza de la Ingeniería Civil requiere de un equilibrio entre la fundamentación teórica y la aplicación práctica en entornos controlados que simulen las condiciones reales de la profesión. En la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) existen laboratorios destinados a prácticas académicas; no obstante, estos espacios carecen del equipamiento especializado y de la infraestructura adecuada para atender las demandas actuales de la carrera, ya que estos fueron concebidos con las mismas dimensiones que las aulas convencionales, lo que limita tanto la capacidad para recibir grupos completos de estudiantes como la instalación de equipos y utensilios requeridos en el desarrollo de las prácticas estipuladas en el programa de clase de los laboratorios. Esta limitación repercute directamente en la profundidad y calidad de las prácticas, reduciendo las oportunidades de que los estudiantes desarrollen habilidades técnicas avanzadas.

La situación descrita constituye una brecha significativa entre la formación teórica y las competencias aplicadas, afectando la capacidad de los egresados para incorporarse con eficacia al mercado laboral y para responder a las exigencias de proyectos de construcción que requieren un alto nivel de especialización.

Según la UNESCO, la calidad educativa está estrechamente vinculada con el acceso a entornos de aprendizaje prácticos, actualizados y acordes con los estándares internacionales. En este sentido, la carencia de laboratorios óptimamente diseñados y equipados representa una limitación estructural que debe ser atendida de manera prioritaria. (UNESCO, 2017)

La viabilidad de esta propuesta radica en la existencia de un terreno institucional y un cuerpo docente con la experiencia necesaria para su implementación, así como en la disponibilidad de referencias normativas y técnicas que orienten su diseño. Sin embargo, a diferencia de una investigación meramente teórica, este proyecto busca persuadir a las autoridades universitarias para que inviertan en su ejecución. Por lo tanto, el diseño incluye no solo la distribución y especificaciones técnicas de cada laboratorio, sino también estimaciones de costos y tiempo de ejecución, a fin de demostrar que la inversión generará beneficios académicos y reputacionales para la institución.

Los beneficiarios directos de este proyecto son los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería Civil, quienes contarán con un entorno de aprendizaje mejorado que permitirá realizar ensayos, pruebas y prácticas con un nivel de profundidad acorde a las exigencias de la profesión. Además, los laboratorios también podrán ofrecer servicios a profesionales del área, ampliando su utilidad y contribuyendo al fortalecimiento de la práctica profesional en la región.

De forma indirecta, la industria de la construcción y la sociedad en general se verán favorecidas al disponer de egresados con mayores competencias técnicas y experiencia en el manejo de equipos y procedimientos especializados.

Desde una perspectiva metodológica, esta propuesta servirá como modelo de referencia para el diseño y equipamiento de laboratorios universitarios en instituciones de educación superior, incorporando criterios de ergonomía, seguridad, funcionalidad y sostenibilidad.

En el ámbito profesional, su elaboración permitirá aplicar y fortalecer conocimientos en diseño arquitectónico y estructural, planificación de infraestructura educativa y gestión de proyectos. A nivel disciplinario, contribuirá a elevar los estándares académicos de la enseñanza de la ingeniería civil en la región, incrementando el vínculo entre la universidad y el sector productivo.

1.7 Análisis de involucrados

Grupos involucrados	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Conflictos potenciales
Autoridades de la UTECO	Mejorar la calidad académica y prestigio institucional.	Limitaciones presupuestarias para inversión; priorización de recursos.	Capacidad de asignar presupuesto y aprobar proyectos.	Desacuerdo con prioridades o plazos; resistencia a costos elevados.
Docentes	Contar con laboratorios adecuados para enseñanza y prácticas.	Falta de espacio y equipos que dificultan la formación práctica.	Experiencia académica y técnica; participación en el diseño.	Diferencias en prioridades técnicas o metodológicas.
Estudiantes	Acceso a laboratorios funcionales que mejoren su aprendizaje.	Insuficiencia de espacios y equipos que limitan la práctica.	Feedback y participación en evaluación de necesidades.	Frustración por retrasos o falta de acceso.
Personal administrativo	Optimización del uso de recursos y mantenimiento de infraestructura.	Dificultad para gestionar laboratorios no diseñados para su función.	Gestión operativa y administrativa.	Conflictos por uso, mantenimiento o presupuesto.
Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología (MESCYT)	Cumplimiento de estándares educativos nacionales e internacionales.	Desajustes entre infraestructura existente y estándares requeridos.	Normativas y supervisión.	Rechazo o demora en aprobación si no se cumplen requisitos.

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA O MARCO REFERENCIAL

2.0 Introducción

El presente capítulo expone los componentes fundamentales que brindan contexto y respaldo teórico a la investigación. En primer lugar, se abordan los antecedentes, que permiten conocer el desarrollo histórico del tema, así como identificar vacíos, problemáticas aún vigentes y contribuciones significativas en el campo. Posteriormente, se construye el marco teórico, donde se recopilan y examinan las teorías, enfoques y conceptos más relevantes propuestos por distintos autores, lo cual facilita una comprensión crítica del fenómeno estudiado. Finalmente, se incorpora el marco teórico conceptual, en el que se precisan las definiciones de los términos y categorías clave que serán utilizados a lo largo del trabajo investigativo.

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

Zambrano Ortiz & Dumes Guerrero (2023), presentaron el diseño estructural del Laboratorio Multidisciplinar de la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, el cual buscó responder a la falta de espacios adecuados para impulsar diversas actividades vinculadas con los ejes formativos de la carrera de Ingeniería Civil. Estas acciones se orientan tanto a la docencia como a la investigación; además, se proyecta fomentar la participación de empresas externas del ámbito constructivo para desarrollar proyectos o estudios propuestos por dichas entidades.

El proyecto se estructuró en varias etapas durante su elaboración, desde la selección del terreno más conveniente para su ejecución hasta la obtención de datos topográficos y geotécnicos del sitio. Se definió que la propuesta estaría integrada por dos edificaciones: un edificio administrativo y de talleres con un sistema estructural de pórticos en hormigón armado, y una nave industrial con columnas de hormigón armado y cubierta metálica. El diseño de ambas estructuras se realizó conforme a normativas locales e internacionales como NEC, ACI 3-18, ASCE 7-10, entre otras.

Los resultados alcanzados quedaron representados en los planos elaborados; igualmente, se formuló el presupuesto general correspondiente únicamente a la parte estructural, con un monto de \$411,283.70 USD. Se determinó que el laboratorio aportará, a mediano plazo, a elevar la calidad educativa tanto de la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra como de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), respondiendo a una necesidad directa de los estudiantes y fortaleciendo al mismo tiempo el sector constructivo.

Además, Changoluisa & Gabriela (2014), en su tesis titulada “*Diseño y construcción de un equipo de laboratorio para la determinación del número de Reynolds*” expusieron que aun la Universidad Central del Ecuador contando con la infraestructura y el personal docente necesario para dictar la cátedra de Hidráulica, al laboratorio de hidráulica le hacían falta equipos para complementar los estudios teóricos, por tal razón varios compañeros se propusieron equipar el laboratorio de hidráulica de la Universidad Central con equipos que permitan fortalecer los conocimientos obtenidos en las aulas por medio de prácticas experimentales que faciliten al estudiante sacar sus propias conclusiones.

El equipo hidráulico para determinar del Número de Reynolds fue uno de los equipos que formó parte del Laboratorio. Este equipo les permitió calcular el Número de Reynolds variando los parámetros que inciden directamente con su determinación como son velocidad y diámetro, además pudieron observar la variación de los diferentes tipos de flujos durante la realización de las prácticas.

En el marco de la educación superior, experiencias como esta resaltan que los laboratorios no solo sirven para practicar, sino que son espacios esenciales para innovar, desarrollar soluciones y generar conocimiento. Proyectos de este tipo fortalecen la pertinencia de las carreras, elevan el nivel científico de la universidad y preparan mejor a los futuros ingenieros para enfrentar los desafíos reales de su profesión. Esto confirma que invertir en laboratorios especializados es una estrategia clave para mejorar la calidad educativa y competitividad institucional.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Los laboratorios en instituciones de educación superior brindan las facilidades para crear, innovar y aportar conocimientos, permitiendo estudiar y examinar situaciones de impacto social, siendo importante mantener estas unidades en condiciones que satisfagan las necesidades de formación en las áreas de conocimiento de su competencia. Así lo expresa Zorrilla (2019), en su tesis titulada *“Evaluación de la Situación Actual del Laboratorio de Geomática de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (2018)”* cuya investigación tuvo como objetivo analizar la situación actual del Laboratorio de Geomática de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña UNPHU (2018), con la finalidad de plantear la apropiación funcional del mismo, acorde a los conocimientos y competencias alineados al perfil de egreso del profesional de la Geomática.

Al evaluar los servicios y recursos se identificaron oportunidades de mejoras reflejadas en la evaluación interna y externa, con resultados por debajo del promedio de 2.5, lo que originó la necesidad de plantear estrategias donde se identificaron como prioritarias el nombramiento de personal necesario, elaboración de normativas, gestión de equipo de aseguramiento de los datos, planificación y gestión de programas (software requeridos) y establecer medios de comunicación eficiente, lo que redundará en la mejoría de la formación de profesionales competentes y capaces de aportar soluciones a la sociedad en el área de conocimiento de la geomática. (Zorrilla, 2019)

2.1.3 Antecedentes locales

Rodríguez, Marte, & Castro (2023), en su tesis titulada *“Diseño de una Edificación Para los Laboratorios de Ingeniería Civil de la UTECO”* identificaron el desafío que enfrenta la UTECO de no contar con laboratorios adecuados de Ingeniería Civil que permitan a los estudiantes llevar a cabo actividades prácticas para implementar los conocimientos teóricos adquiridos en la carrera.

La experiencia práctica es fundamental para el desarrollo de habilidades y competencias necesarias en el campo laboral, y es por eso por lo que es importante que los estudiantes tengan la oportunidad de trabajar en laboratorios equipados con las herramientas y tecnologías necesarias para realizar proyectos. La falta de acceso a laboratorios puede limitar el aprendizaje de los estudiantes y su capacidad para trabajar en

el campo de la Ingeniería Civil. Por lo tanto, es necesario que se invierta en la creación y equipamiento de laboratorios y servicios de apoyo para que los estudiantes puedan desarrollar habilidades prácticas y estar mejor preparados para el mundo laboral.

La investigación se enfocó en el Diseño de una Edificación para los Laboratorios de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO). La metodología utilizada incluyó un enfoque analítico y descriptivo, con un diseño no experimental. La causa raíz detrás de la investigación es la ausencia de una edificación especializada en los laboratorios de Ingeniería Civil en la UTECO, obstaculizando la realización de prácticas que requieren de un espacio adecuado para cumplir con los requisitos de la carrera. La investigación proporcionó un diseño óptimo que se ajustó a los requerimientos específicos de los laboratorios de ingeniería civil, lo que contribuirá a mejorar la calidad de la formación académica y práctica de los estudiantes.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Educación superior y formación en ingeniería civil

La preparación de profesionales en la Educación Superior se orienta a formar ciudadanos aptos para responder a las demandas sociales del siglo XXI, poseedores de una cultura amplia y, a la vez, de la identidad y autenticidad propias de su comunidad y nación. Personas comprometidas con su historia y tradiciones, profundamente reflexivas, esencialmente humanas en sus valores y conductas sociales, con capacidad de transformación, investigación y argumentación, y plenamente habilitadas para su futuro desempeño laboral y profesional; individuos capaces de integrarse al acelerado avance de la ciencia, la tecnología y el arte, dispuestos a desarrollarse tanto en el plano técnico y profesional como en el social y espiritual, lo que culmina en profesionales competentes, responsables, versátiles y trascendentes. En consecuencia, la Educación Superior enfrenta el reto de impulsar un proceso formativo que consolide un modelo educativo productivo, creativo e innovador, que sustituya el enfoque meramente informativo, promueva la participación activa de docentes y estudiantes, y se mantenga articulado con las transformaciones de la producción y los servicios, fortaleciendo el desarrollo de competencias que los definan como generadores de cambios y constructores de nuevos escenarios, preparándose continuamente a lo largo de la vida. (Finalé & López, 2021)

Desde hace muchos años se realizan diferentes procesos de transformación educativa para lograr mayor eficacia en la formación de ingenieros civiles en Cuba. El artículo “*Transformaciones Educativas en el Proceso de Formación de Ingenieros Civiles en la Universidad de Matanzas*” ilustró los cambios educativos incorporados en la formación de los ingenieros civiles dentro de la institución, donde todos los involucrados participan activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados obtenidos tras su aplicación durante el curso académico 2019-2020 evidencian la preparación integral de los próximos egresados, reflejándose además el compromiso y la participación del cuerpo docente del Departamento de Construcciones. en la ejecución de la innovación científico-pedagógica la cual se mantuvo bajo las condiciones presentes durante el período analizado. (Pedroso, Tarifa, & Artola, 2022).

2.2.2 La función de los laboratorios en la formación técnica

Tal y como lo expresa Gómez (2007), en su tesis titulada “*Propuesta para la Implementación del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos al Programa de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica de Bolívar*”, Las prácticas de laboratorio constituyen el soporte a los conceptos teóricos que el estudiante de Ingeniería Civil adquiere en los cursos de Mecánica de Suelos, Diseño de Fundaciones, Pavimentos o en aquellas asignaturas en las cuales se hace necesaria la intervención de experiencias básicas para la captación de los temas concernientes a las asignaturas respectivas. En este sentido, para ejecutar actividades de carácter experimental, será imprescindible unificar los procedimientos realizados en los laboratorios de pruebas y ensayos, con el propósito de obtener resultados precisos y confiables, los cuales además deben estar respaldados por un sistema nacional que asegure la credibilidad de los datos obtenidos.

Además, en la educación la escasez de equipos, reactivos y material didáctico en los laboratorios puede limitar la realización de experimentos y la participación activa de los estudiantes. Esta carencia puede impactar negativamente la calidad del aprendizaje y la comprensión del estudiante. En virtud de ello, resulta esencial investigar la disponibilidad y la integración de laboratorios para maximizar la calidad de la enseñanza. Así lo expresa (Rodríguez Lantigua, 2024).

2.2.3 Infraestructura académica y calidad educativa

Según Soria (2017), los intentos por estudiar la calidad de la educación superior son numerosos, en un entorno donde las universidades procuran posicionarse en niveles de excelencia cada vez más elevados. Las investigaciones disponibles reconocen casos donde se aplica la calidad, pero no abordan cómo mejorarla. Este es el fundamento bajo el cual es pertinente el análisis de los modelos de calidad, desde el enfoque del perfeccionamiento, que tiene la educación superior.

En tal sentido, el proyecto de Diseño de Laboratorios para la carrera de Ingeniería Civil para la UTECO contribuye directamente al reforzamiento de la calidad educativa institucional, ya que responde a los lineamientos establecidos por la MESCYT en materia de infraestructura, pertinencia académica y apoyo a la investigación. La creación de espacios prácticos equipados permite que la universidad cumpla con los estándares nacionales de calidad, garantizando una formación más completa, actualizada y orientada a las competencias. De este modo, el proyecto no solo mejora las condiciones de aprendizaje, sino que también impulsa a la UTECO hacia niveles superiores de acreditación y reconocimiento académico.

La calidad de la educación superior no se limita a un solo significado o una definición universal, sino que es una sumatoria de diversos enfoques. Éstos enfoques lejos de excluirse entre sí, constituyen más bien, un conjunto de varios factores que se enlazan y son mutuamente incluyentes. (Martínez & Romero, 2006)

2.3 Marco teórico conceptual

El marco teórico conceptual del proyecto de grado titulado “*Propuesta de Diseño de Laboratorios para la Carrera de Ingeniería Civil para la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)*” se redacta a partir de una base firme de conocimientos académicos, materiales de construcción, mecánica de suelos, hidráulica, estructuras, topografía, pavimentos y hormigón. Teniendo como objetivo ofrecer una comprensión integral de los componentes que estructuran el objeto de estudio, precisando los conceptos fundamentales.

Esta propuesta de diseño permitió identificar la ausencia de laboratorios especializados y adecuados que permitan a los estudiantes complementar su formación

teórica con experiencias prácticas en la carrera de Ingeniería Civil, desde un punto de vista abarcador, integrando dimensiones operativas, de ordenamiento espacial, sostenibilidad ambiental y responsabilidad social.

2.3.1 Ingeniería civil

La Ingeniería Civil, según lo expone Pérez Porto & Gardey (2009), es la especialidad de la ingeniería responsable de la creación de infraestructuras, obras de transporte y proyectos hidráulicos. De manera habitual, se ocupa de las obras públicas y del desarrollo de proyectos de gran envergadura. Habitualmente se orienta a la realización de proyectos públicos y construcciones de gran escala. A través de distintos modelos y métodos, la ingeniería busca resolver múltiples problemas y responder a diversas necesidades humanas. Los profesionales en esta ciencia, que reciben el nombre de ingenieros, combinan el método científico con su creatividad para llevar a cabo sus proyectos.

2.3.2 Laboratorios especializados

Según Heskouri (2023), un laboratorio es, en su esencia, un lugar destinado a la investigación, el estudio y la experimentación dentro de múltiples áreas científicas y tecnológicas. Se trata de un entorno controlado donde se verifican teorías, se ejecutan pruebas estrictas y se generan datos exactos, con la finalidad de ampliar nuestro conocimiento del entorno y promover el desarrollo de nuevas tecnologías y productos. La relevancia de los laboratorios supera los límites de cada disciplina y abarca una amplia variedad de campos, que van desde la medicina y la biología hasta la física y la ingeniería.

2.3.3 Calidad educativa

Pérez Porto & Merino (2021), señalan que la calidad alude a las características propias de un objeto o proceso, a partir de las cuales es posible evaluar su valor. Cuando dichas características resultan favorables o ventajosas, se habla de una calidad elevada. Lo educativo, por otro lado, se relaciona con el proceso de enseñanza y aprendizaje que permite la instrucción de una persona. En este sentido, la noción de calidad educativa se refiere a la manera en que se desarrolla dicho proceso formativo. Si los resultados y efectos de la educación son apreciados positivamente por la comunidad, se considera que la calidad

educativa es alta. Por el contrario, cuando esto no ocurre, la calidad educativa se clasifica como baja.

Existen diversos factores que determinan la calidad educativa, estos factores están clasificados en humanos, tecnológicos, científicos, culturales, políticos y económicos y ponderan distintas consideraciones como la pertinencia de estudios con la realidad social, que los programas educativos sean consistentes con su misión, los valores y lo que aportan a la vida de los estudiantes, que los profesores deben potenciar la formación de los estudiantes para realizar innovaciones en el aula y facilitar el bienestar. También contempla el flujo suficiente para los recursos y para una infraestructura adecuada y amplia, la filosofía de mejora continua para contribuir a la enseñanza y el aprendizaje, la correspondencia entre misión, visión y objetivos y la formación que permita a los estudiantes tener autonomía y que logren identificar sus proyectos de vida. (Sánchez, Pérez, & Lazcano, 2022)

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA SELECCIONADO

3.0 Introducción

En este capítulo se presenta la solución propuesta a la problemática identificada en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), correspondiente a la ausencia de laboratorios especializados para la carrera de Ingeniería Civil. Esta carencia limita el desarrollo práctico de las competencias técnicas de los estudiantes y reduce la pertinencia del currículo frente a las demandas del sector profesional. La propuesta tuvo como finalidad diseñar una infraestructura moderna, equipada y adecuada a las necesidades académicas, respondiendo a estándares de calidad y al perfil profesional requerido en el área de la ingeniería civil.

3.1 Descripción de la propuesta

La propuesta consistió en el diseño de un edificio para seis laboratorios especializados para la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, UTECO: Laboratorio de Sanitaria, Laboratorio de Hidráulica, Laboratorio de Mecánica de Fluidos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Laboratorio de Resistencia de Materiales y Laboratorio de Materiales de Construcción; alineados al bienestar de los estudiantes de ingeniería civil de la UTECO y apegados a las normas de la MESCYT en las ingenierías, asegurando una formación de calidad, fomentando el desarrollo y las competencias técnicas de los futuros egresados. (MESCYT, Normas para la Aprobación, Regulación de Carreras y Fortalecimiento Institucional de las Facultades de Ingeniería de las Instituciones de Educación Superior en la Republica Dominicana, 2013)

Los laboratorios se encuentran distribuidos en un bloque académico de dos niveles diseñado bajo criterios de funcionalidad, seguridad y eficiencia, en correspondencia con las normativas nacionales de construcción: *Reglamento para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras R-001*, (MOPC M. d., 2011) y estándares nacionales e internacionales de laboratorios de ingeniería civil: *Requisitos Necesarios para la Calificación que Otorga el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) a los Laboratorios de Mecánica*

de Suelos, Pavimentos y Otros Materiales de Construcción, (MOPC, 2020), Normas ASTM para ensayos de laboratorio (ASTM, s.f.).

3.1.1 Objetivos del diseño

El diseño de este edificio para los laboratorios de Ingeniería Civil buscó crear espacios educativos funcionales para garantizar el aprendizaje práctico efectivo y de calidad de los estudiantes de la UTECO.

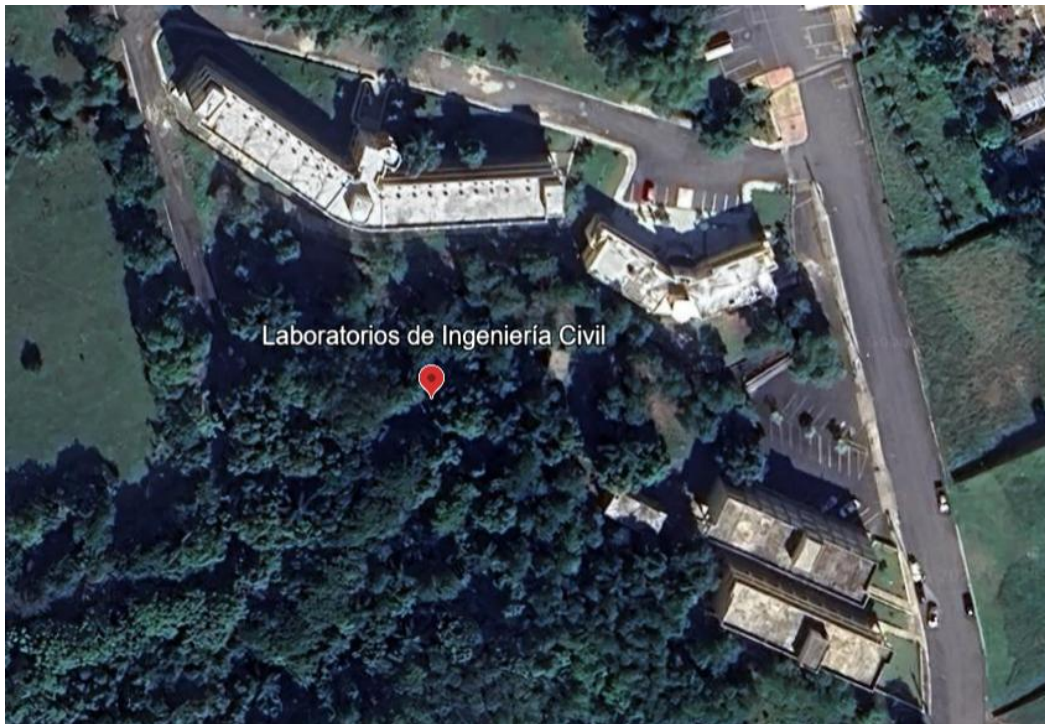
Para ello se plantearon los siguientes objetivos:

1. Diseñar laboratorios funcionales que respondan a las diversas necesidades de los estudiantes y docentes de Ingeniería Civil de la UTECO, permitiendo la realización de prácticas académicas y experimentos con seguridad y eficiencia.
2. Incorporar principios de sostenibilidad, ergonomía y accesibilidad en los laboratorios, promoviendo el uso eficiente de recursos energéticos y materiales, y garantizando que todos los estudiantes, sin importar sus capacidades físicas, puedan acceder y utilizar plenamente las instalaciones.
3. Integrar tecnologías inteligentes y equipamiento moderno en los laboratorios, optimizando los sistemas de iluminación, ventilación, climatización y seguridad, mejorando la experiencia educativa mediante la automatización y el control de procesos experimentales.

3.1.2 Ubicación del proyecto

El edificio de laboratorios para la carrera de Ingeniería Civil se encuentra ubicado estratégicamente en el campus de la UTECO, Cotuí, provincia Sánchez Ramírez específicamente entre los edificios L y J.

Coordenadas: 19°03'18"N 70°09'43"W



Fuente: Google Earth

3.1.3 Diseño arquitectónico

El diseño arquitectónico del edificio de laboratorios se concibe en armonía con la estética actual del campus de la UTECO, garantizando continuidad visual y funcional dentro del entorno universitario. La edificación está compuesta por dos niveles, cada uno distribuido con tres laboratorios y cuenta con 343.67 m² de construcción, que responden a las necesidades formativas de la carrera de Ingeniería Civil.

En el primer nivel se integra un almacén para resguardar equipos y materiales, además de tres aulas correspondiente a los laboratorios de Mecánica de Suelos, Mecánica de Fluidos e Hidráulica.

En el segundo nivel se ubican los demás laboratorios, una oficina destinada al encargado de los laboratorios, asegurando una adecuada gestión operativa, así como la oficina del coordinador de la carrera, favoreciendo la supervisión académica cercana. Ambos niveles cuentan con baños independientes, lo que contribuye al confort y accesibilidad de los usuarios del edificio.

Los laboratorios de Mecánica de Suelos y de Resistencia de Materiales han sido diseñados con un área mayor respecto a los demás laboratorios, debido al tamaño y complejidad de los equipos que albergan. Maquinarias como la máquina triaxial, el equipo de corte directo, la prensa hidráulica y el tamiz para pruebas de granulometría requieren un espacio considerable para su instalación y operación.

Asimismo, estos laboratorios necesitan zonas amplias de circulación, áreas de seguridad alrededor de cada equipo y suficiente espacio para manipulación de probetas, almacenamiento temporal y supervisión docente. Estos factores combinados justifican plenamente que ambos laboratorios cuenten con dimensiones superiores teniendo ambos 12.73 m x 8.00 m, a diferencia de los demás cuyas dimensiones son 6.85 m x 8.00 m.

3.1.4 Diseño estructural

Para la elaboración del diseño estructural del proyecto, se llevó a cabo un proceso de cálculo y dimensionamiento de las estructuras de la edificación, considerando las cargas y esfuerzos a los que estarán sometidas, y siguiendo las normas y estándares de calidad aplicables, tal como lo definen McCormac, J. C., y Brown, R. H. (2017). Este proceso garantizó que la estructura cumpla con los requisitos de seguridad, estabilidad y funcionalidad, asegurando un desempeño confiable y acorde con los principios de la ingeniería estructural moderna (ver memoria de cálculo estructural).

3.1.5 Accesibilidad e inclusión

Los laboratorios fueron diseñados tomando en cuenta criterios de accesibilidad universal como la Ley No. 5-13 Sobre la Discapacidad en la República Dominicana, garantizando que todos los espacios sean completamente accesibles e inclusivos para personas con movilidad reducida. (Ley General Sobre la Discapacidad en la República Dominicana (Ley No. 5-13).

Accesos y circulación: Todos los laboratorios cuentan con puertas de acceso con ancho mínimo de 100 cm, umbrales a nivel del piso y sistemas de apertura accesibles. Los pasillos internos tienen un ancho mínimo de 140 cm para permitir el paso y maniobra de sillas de ruedas.

Mesas de trabajo adaptables: Las mesas de laboratorio serán regulables en altura (70-85 cm) y contarán con espacios libres inferiores de mínimo 70 cm de alto y 60 cm de profundidad para permitir el acceso de usuarios en silla de ruedas.

Equipamiento accesible: Los instrumentos, controles y equipos de laboratorio se ubicarán a alturas accesibles (entre 40 cm y 120 cm del suelo) y serán operables con una sola mano, sin requerir fuerza excesiva.

3.1.5 Tecnologías aplicadas

Con el fin de garantizar la seguridad de los estudiantes, profesores y equipos de los laboratorios, el edificio contará con un sistema de cámaras de vigilancia en áreas comunes, como pasillos, accesos principales y perímetro exterior. Además, las puertas de los laboratorios tendrán integradas un sistema de control de acceso mediante llaves electrónicas, permitiendo la entrada únicamente a personal autorizado, evitando así el uso indebido de los espacios.

Se implementará un sistema de climatización centralizado, permitiendo regular la temperatura de manera automática en cada laboratorio según su nivel de ocupación y uso, para asegurar el confort de los usuarios.

Asimismo, se ha contemplado la instalación de paneles solares en la azotea del edificio con el propósito de disminuir el consumo energético y fomentar la sostenibilidad del campus universitario.

3.2 Alcances y límites

Investigativo. Proponer el Diseño de Laboratorios para la Carrera de Ingeniería Civil para la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

Espacial. El proyecto se estará desarrollando en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), Municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez.

Temporal. Este proyecto se elaboró entre los meses julio del 2025 y enero del 2026. Su desarrollo e implementación dependerán de la receptividad que tengan las autoridades de la UTECO sobre el mismo.

Personal: El presente proyecto ha sido desarrollado por los estudiantes de término de la carrera de Ingeniería Civil, sustentantes del mismo, incluyendo la participación de las autoridades de la UTECO y el beneficio de la comunidad educativa en general, impactando de forma positiva la referida institución.

3.3 Objetivos

3.3.1 Objetivo general

Diseñar una infraestructura adecuada y especializada para los laboratorios de la carrera de Ingeniería Civil en la universidad UTECO.

3.3.2 Objetivos específicos

1. Definir la distribución arquitectónica de los laboratorios, considerando la funcionalidad, seguridad y ergonomía de los espacios destinados a prácticas académicas.
2. Analizar la factibilidad técnica, económica y ambiental del diseño, garantizando que sea viable y sostenible en el tiempo.
3. Elaborar un plan de acción y cronograma de implementación que establezca las etapas del diseño y construcción de los laboratorios.

3.4 Plan de acción

PLAN DE ACCION			
Metas	Actividades	Recursos	Responsables
Desarrollar el diseño arquitectónico y estructural de los laboratorios	Elaborar planos de planta, elevaciones y cortes del edificio de dos niveles. Definir distribución de espacios y áreas de circulación.	Softwares de diseño (AutoCAD, Revit, ETABS), normativas de construcción.	Los investigadores.
Diseñar la infraestructura especializada de cada laboratorio	Especificar requerimientos técnicos para laboratorios de Mecánica de Suelos, Resistencia de Materiales, Sanitaria e Hidráulica, Mecánica de Fluidos y Materiales de Construcción.	Normas ASTM, especificaciones técnicas de equipos, manuales de laboratorios especializados.	Los investigadores.
Garantizar el cumplimiento de normativas de accesibilidad y seguridad	Integrar elementos de accesibilidad universal, sistemas de seguridad y evacuación. Verificar cumplimiento de los reglamentos de construcción.	Ley 5-13 sobre Discapacidad, R-001 (Reglamento Sísmico), normas de seguridad en laboratorios.	Quien ejecute el proyecto.
Elaborar el análisis de factibilidad del proyecto	Realizar estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental. Evaluar viabilidad de implementación.	Información financiera de UTECO.	Los investigadores.
Desarrollar estimación de costos y presupuesto	Cuantificar materiales, mano de obra y equipos necesarios. Elaborar presupuesto detallado por partidas.	Precios unitarios de construcción, hojas de cálculo (Excel).	Los investigadores.
Validar el diseño con la comunidad universitaria	Presentar propuesta a las autoridades la UTECO e incorporar retroalimentación y ajustes necesarios.	Presentaciones técnicas, salones para reuniones.	Los investigadores.
Elaborar documentación técnica final	Preparar memoria técnica, especificaciones y planos definitivos.	Software de texto (Word), materiales de presentación.	Los investigadores.

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

3.5 Cronograma de implementación

Cronograma de Implementación Anteproyecto: **Planificación**, **Inicio** y **Conclusión**.

Actividades	Agosto				Septiembre				Octubre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recopilación de datos y análisis de los antecedentes	Planificación	Planificación	Planificación	Inicio								
Diseño del instrumento de recolección de datos (Encuesta Digital)		Planificación	Planificación	Inicio								
Validación del instrumento con el asesor y autoridades					Planificación	Inicio						
Aplicación del instrumento (Encuesta en Google Forms)					Planificación	Inicio	Inicio	Conclusión				
Elaboración del diagnóstico							Planificación	Inicio				
Participación de los autores durante el proceso												
Preparación y redacción de propuesta final								Planificación	Inicio	Conclusión		
Entrega Formal de la propuesta									Conclusión			

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

3.6 Presupuesto

PRODUCTO	INSUMOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (RD\$)	TOTAL (RD\$)
Recopilación de datos y revisión de antecedentes	Acceso a páginas web, conexión a internet y recargas móviles.	1.00	\$816.34	\$816.34
Diseño y elaboración del instrumento de recolección (encuesta digital)	Conexión a internet, recargas móviles, material de apoyo digital.	Varias sesiones	\$705.10	\$705.10
Reuniones de coordinación y seguimiento	Combustible para desplazamiento y refrigerios.	2.00	\$700.00	\$1,400.00
Análisis e interpretación de los resultados obtenidos	Acceso a internet, material de apoyo y refrigerios durante las jornadas de análisis	Varias sesiones	\$900.00	\$900.00
Diagnóstico, preparación y elaboración de la propuesta final	Transporte local, recargas móviles, refrigerios y conexión a internet.	Varias sesiones	\$1,500.00	\$1,500.00
Redacción y revisión del documento final (Presencial)	Pc, acceso a internet, refrigerios y transporte.	1.00	\$945.78	\$945.78
Elaboración de planos arquitectónicos, planos estructurales y presupuesto	Pc, acceso a internet, softwares de diseño, hojas de cálculo, recargas móviles para llamadas a ferreterías para cotizaciones.	1.00	\$25,000.00	\$25,000.00
Entrega formal de la propuesta	Impresión y encuadernación de tres ejemplares físicos.	3.00	\$611.00	\$1,833.00
+ 10% Imprevistos				
Total RD\$				\$33,410.24

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

3.7 Análisis de factibilidad

3.7.1 Factibilidad técnica

Según Fernández (2020), los laboratorios de ingeniería civil pueden desarrollar nuevas competencias en los estudiantes de ingeniería. La experiencia práctica que se ofrece en los laboratorios permite a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas y analíticas, como la capacidad de analizar datos y resolver problemas técnicos. Estas habilidades son valiosas en la industria y en la investigación, y pueden ayudar a los estudiantes a destacarse en su futuro profesional.

Las prácticas experimentales dentro de la formación inicial de profesionales de la ciencia y la ingeniería han constituido, históricamente, un componente fundamental en las instituciones universitarias a nivel global. Esto se evidencia en los recursos que destinan las universidades para renovar constantemente sus equipos y en la incorporación de docentes especializados que fortalezcan la calidad de su cuerpo académico. (Pesa, 2014)

Al evaluar la viabilidad técnica de esta propuesta, no solo se tomó en cuenta la existencia de espacios en el campus de la UTECO, sino que, también se verificó que la universidad posee la tecnología requerida para la edificación y el personal especializado para llevar a cabo las tareas, garantizando así que el proyecto se puede realizar de forma eficiente.

3.7.2 Factibilidad ambiental y social

La posibilidad de llevar a cabo este proyecto se basa en su cuidadosa protección del medio ambiente y en la adopción de protocolos de seguridad completos. Desde un enfoque social, su principal beneficio es dotar a los alumnos de habilidades prácticas y técnicas, lo que ayuda a su formación profesional, al bienestar de la comunidad educativa y a su futuro. Además, los laboratorios también podrán ofrecer servicios a profesionales del área, ampliando su utilidad y contribuyendo al fortalecimiento de la práctica profesional en la región.

3.7.3 Factibilidad financiera

El presente proyecto es financieramente factible, ya que este cuenta con el presupuesto asignado en el Plan de Desarrollo Quinquenal 2022-2026. Además, se prevé un seguimiento riguroso del gasto para garantizar que los recursos se utilicen de manera

eficiente. (Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, Plan de Desarrollo Quinquenal , 2022)

3.8 Sostenibilidad

Tomando en cuenta que la sostenibilidad de un proyecto radica en su capacidad para generar beneficios duraderos a lo largo del tiempo, sin comprometer los recursos actuales o afectar al medio ambiente, la propuesta de diseño de laboratorios ha sido concebida bajo un enfoque que garantiza beneficios duraderos en dimensión económica, social y ambiental.

Desde la perspectiva económica, el proyecto asegura su viabilidad financiera a largo plazo al representar una inversión estratégica que incrementará significativamente la competitividad de los egresados de la UTECO en el mercado laboral, generando mayor demanda por la carrera y atrayendo nuevos estudiantes, lo que se traduce en mayores ingresos institucionales sostenidos.

La sostenibilidad social se fundamenta en el avance continuo de la calidad educativa, el fortalecimiento de las competencias técnicas de los graduados que impactará positivamente en el sector construcción regional, y la inclusión de principios de accesibilidad universal que garantizarán el acceso equitativo a todos los estudiantes durante la vida útil del proyecto.

En términos ambientales, la propuesta integra sistemas de energía renovable mediante paneles solares, materiales de construcción de bajo impacto ambiental y tecnologías que reducirán significativamente la huella de carbono del edificio.

Esta triple sostenibilidad garantiza que los beneficios del proyecto perduren más allá de su implementación inicial y contribuyan al desarrollo sostenible de la región a través de la formación de profesionales comprometidos con prácticas responsables.

3.9 Monitoreo y seguimiento

El éxito del proyecto está ligado a la cooperación entre quienes se encargan de la planificación, los cuales tendrán que vigilar el avance de las tareas, el equipo técnico que se encargará de llevar a cabo la implementación de manera adecuada y los supervisores que revisarán de manera constante los resultados.

Según el Project Management Institute (2017), la principal ventaja del monitoreo de un proyecto es que permite a los interesados comprender el estado actual del proyecto, reconocer las medidas asumidas para atender los problemas de desempeño y tener visibilidad del estado futuro del proyecto con los pronósticos del cronograma y de costos. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.0 Introducción

En esta sección del proyecto se desarrolla de forma ampliada la propuesta de solución a la problemática identificada, a la cual se busca dar respuesta mediante el diseño del edificio de laboratorios para la carrera de Ingeniería Civil. En tal sentido, se detalla a continuación la Propuesta de Diseño del Edificio de Laboratorios de Ingeniería Civil para la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), describiendo sus características estructurales, arquitectónicas y técnicas. En este capítulo se visualizan los criterios utilizados en la concepción del diseño, la distribución de espacios, las dimensiones requeridas y los elementos constructivos que permitirán garantizar un funcionamiento óptimo, seguro y acorde con las necesidades académicas de la institución.

4.1 La propuesta

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), como institución comprometida con la excelencia académica y el fortalecimiento de la enseñanza práctica, reconoce la necesidad urgente de ampliar y modernizar su infraestructura destinada a la carrera de Ingeniería Civil. En este sentido, se presenta la propuesta concebida para suplir la actual deficiencia de espacios especializados donde los estudiantes puedan realizar prácticas.

El edificio destinado a los laboratorios de Ingeniería Civil cuenta con dos niveles y aproximadamente 343.47 m² de construcción, distribuidos en aulas de 6.85 m x 8.00 m y 12.73 m x 8.00 m.

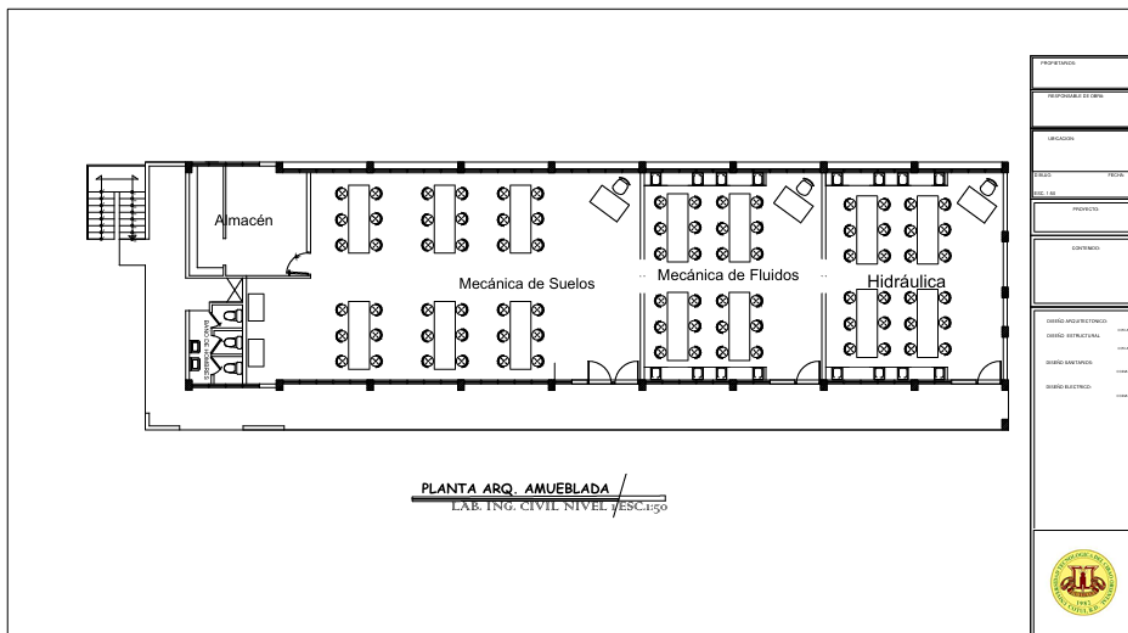
El aumento de la demanda académica, la incorporación de nuevas metodologías de aprendizaje basadas en la experimentación y la necesidad de cumplir con estándares profesionales justifican plenamente la materialización de este edificio. La ausencia de laboratorios adecuados limita el desarrollo de competencias técnicas esenciales, obliga a depender de instalaciones externas y dificulta la ejecución de proyectos académicos y de investigación. La implementación del nuevo edificio permitirá:

- Fortalecer la formación práctica del estudiante de ingeniería civil, garantizando espacios equipados con tecnología pertinente.
- Apoyar el desarrollo científico y la ejecución de ensayos especializados, esenciales para la comprensión de procesos constructivos y estructurales.
- Optimizar la logística de prácticas académicas, asegurando un entorno seguro y controlado.
- Consolidar la autonomía institucional, elevando la calidad de los servicios ofrecidos por la universidad.

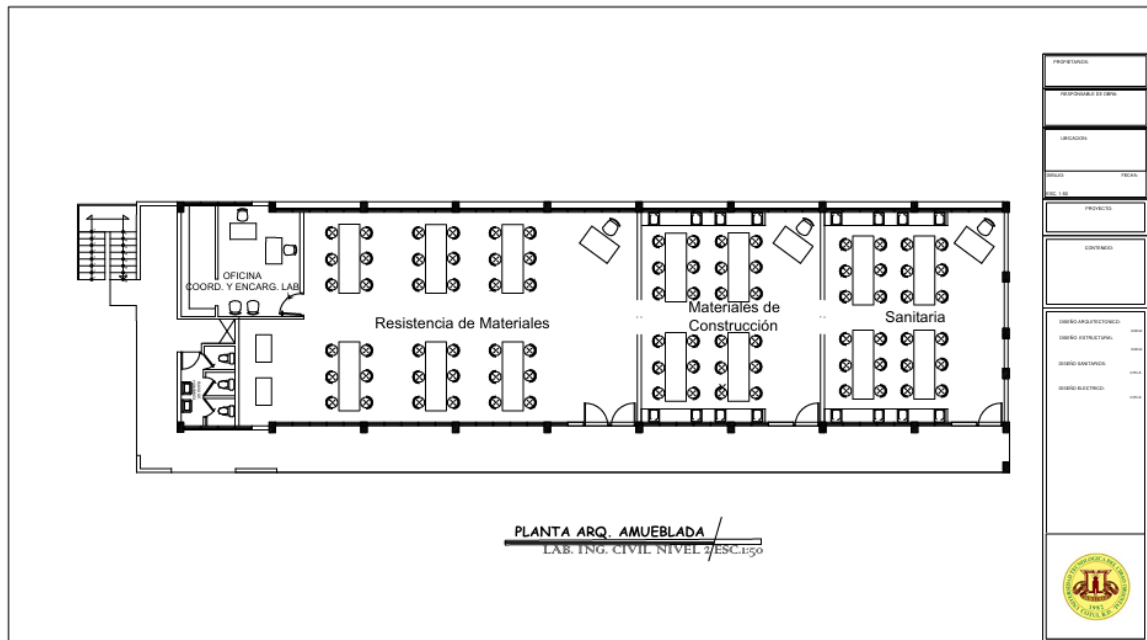
Este proyecto, por tanto, representa un paso estratégico en la mejora de la infraestructura académica de UTECO y en la consolidación de su compromiso con una educación superior moderna, pertinente y orientada a la excelencia profesional.

4.2 Desarrollo de la propuesta

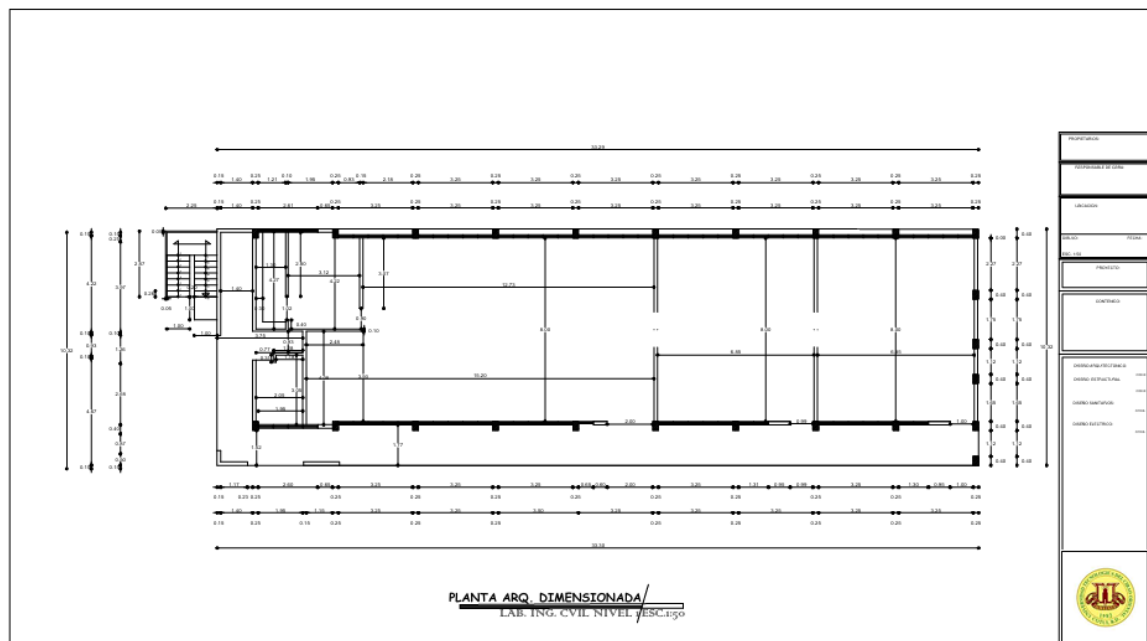
4.2.1 Diseño arquitectónico Edificio de Laboratorios de Ingeniería Civil para la UTECO



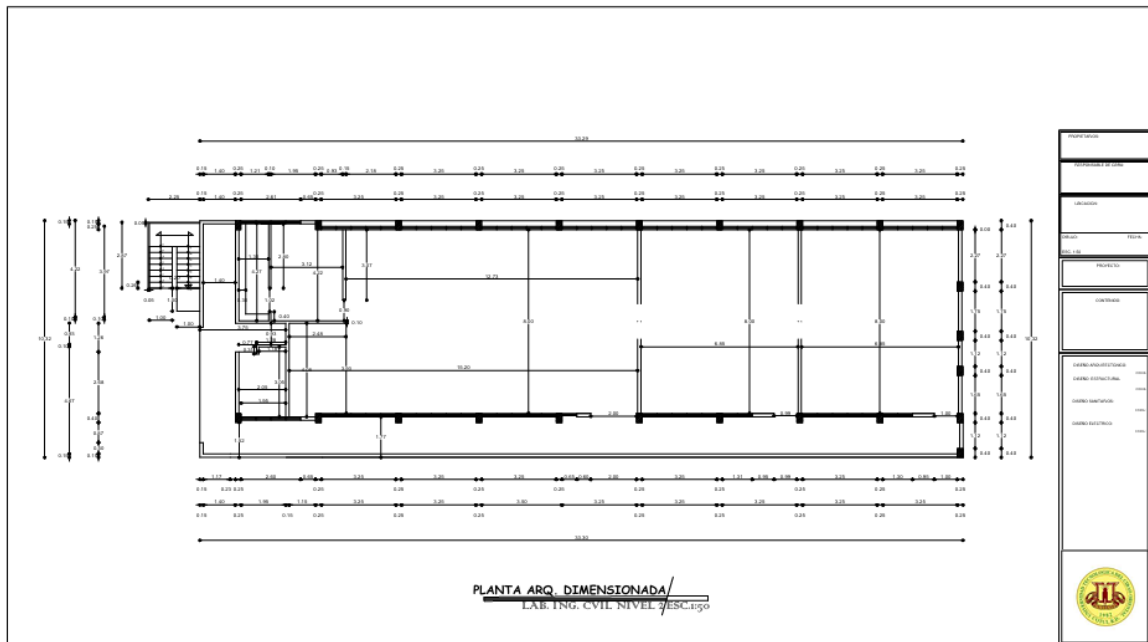
Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



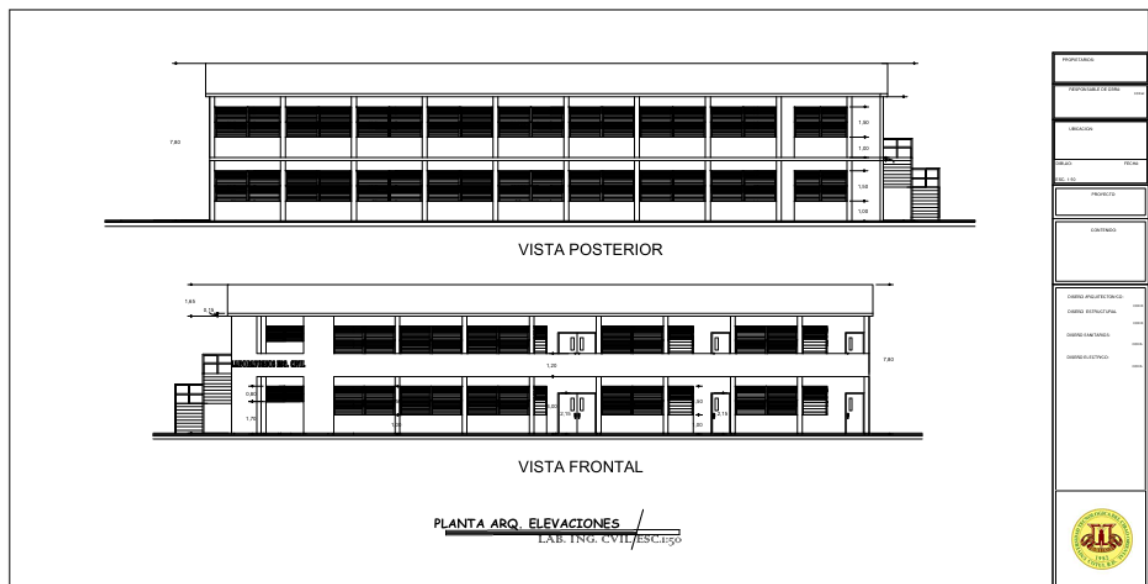
Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

4.2.2 Memoria de cálculo estructural



Presentación de los cálculos estructurales del proyecto “LABORATORIOS DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL (UTEKO)”, que será una estructura hecha en pórticos de concreto reforzado, con losas de entrepisos y techo en concreto reforzado, la cual se diseña para soportar fuerzas estáticas y sísmicas, según lo establecido en código R-001 del MOPC además de fundación de tipo platea, a construirse en Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez.

Darlin Manuel Peña Delgado

Ezequiel Almánzar Hernández

Franchesca Reinoso Valerio

Paola Jazmín Amaro Rosario

Zaeef Alexander Otáñez Almonte

02 noviembre 2025

A horizontal bar with a yellow-to-orange gradient, featuring a semi-circular cutout on the right side.

TABLA DE CONTENIDO

Descripción del proyecto	47
Códigos y normas de referencia	47
Criterios de diseño	48

Descripción general del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo realizar el diseño estructural para la estructura de un edificio para laboratorios de ingeniería civil, el cual está orientado a servir tanto a estudiantes de la UTECO como a colaboradores provenientes de otras instituciones de educación superior, organismos de cooperación, entidades públicas y privadas, ofreciendo un ambiente acogedor que promueve el intercambio académico, cultural y profesional. El mismo es de dos niveles, hecho en pórtico de concreto reforzado, que se instalará en Cotuí, dentro del campus universitario, permitiendo garantizar el buen funcionamiento estructural en forma confiable y segura.

Códigos y normas de referencia

Los trabajos de este proyecto se sujetarán a los requisitos mínimos de la observancia obligatoria y recomendaciones establecidas en los códigos y estándares que nos rigen en el país, entre los que están:

- ACI-318-14 American Concrete Institute
- ASCE7-10 American Society of Civil Engineers
- R-001 Reglamento Para El Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras
- R-027 Reglamento Para Diseño y Construcción de Edificios en Mampostería Estructural
- ASTM American Society for Testing Materials

Criterio de diseño

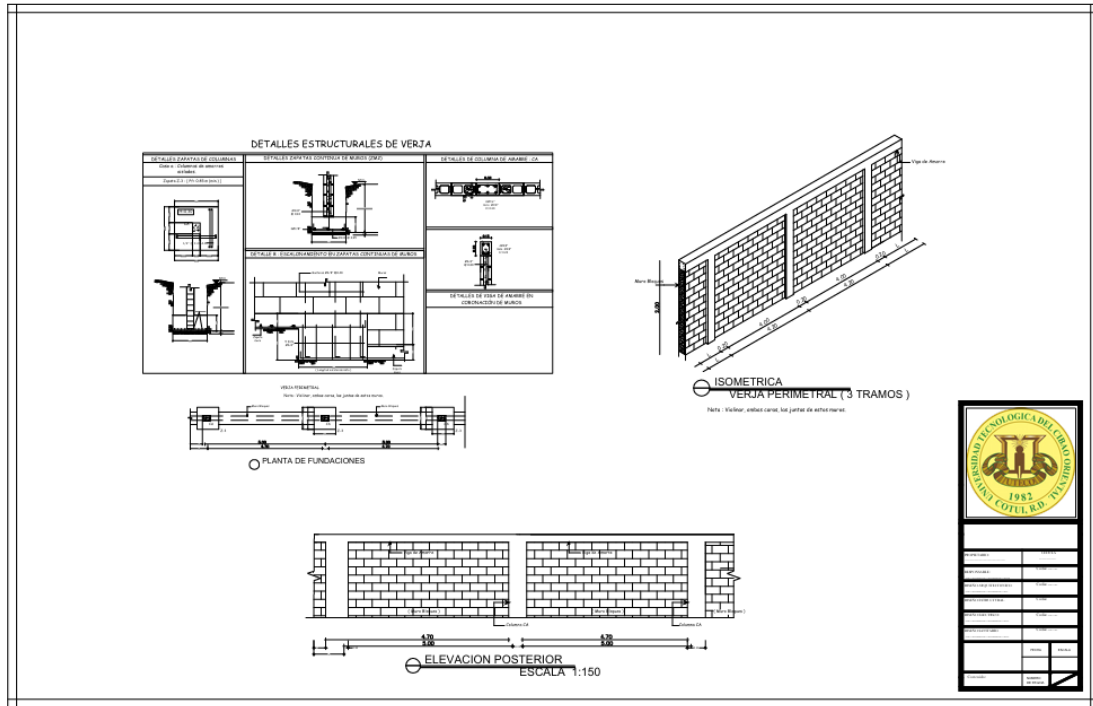
Se ha realizado el diseño estructural tomando en consideración las cargas estáticas y dinámicas que intervienen en dicha estructura, las mismas son:

- Carga muerta para entepiso = 282 Kg/m²
- Carga viva en entepiso = 200 Kg/cm²
- Carga de sismo = Según código R-001 ($S_s = 1.55g$; $S_1 = 0.75g$; $F_a = 1.2$; $F_v = 1.5$; $R_d = 4.5$)
- $Q_{adm\ col} = 1.30\text{ Kg/ cm}^2$ (Valor asumido)

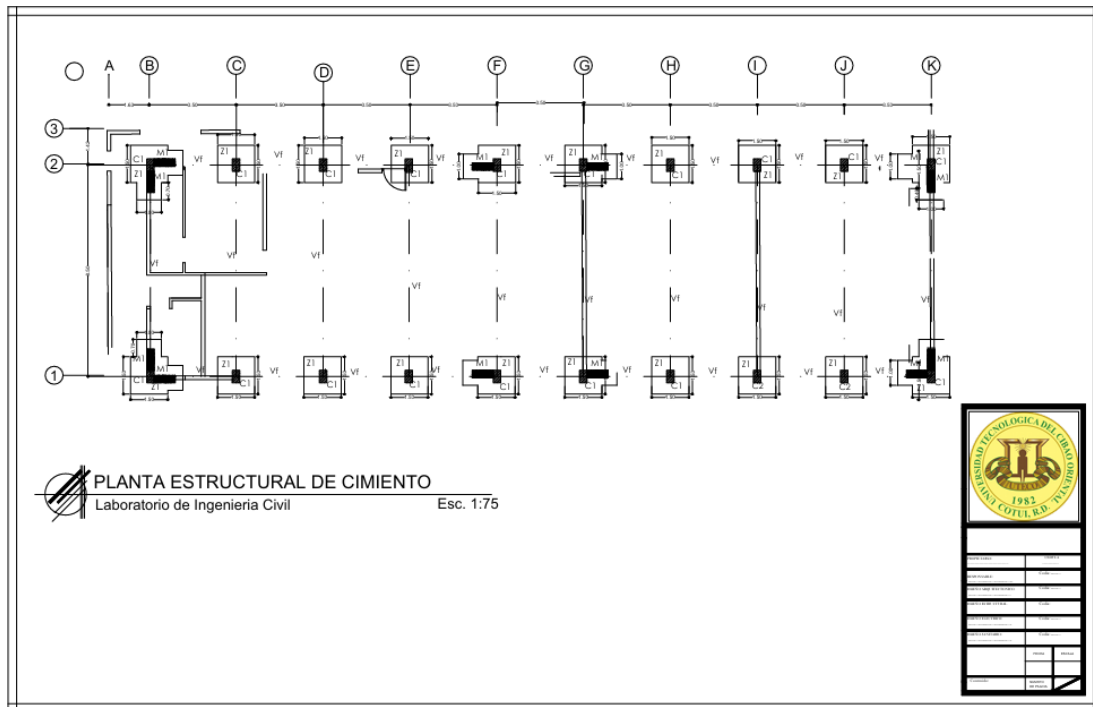
Para dicho proyecto se ha utilizado el software ETABS v22 para el análisis y diseño de éste, teniendo un sistema de pórticos de concreto reforzado, por otro lado, se utilizó el software SAFEv22 para el análisis y diseño de la cimentación.

Dentro de las especificaciones se puede observar:

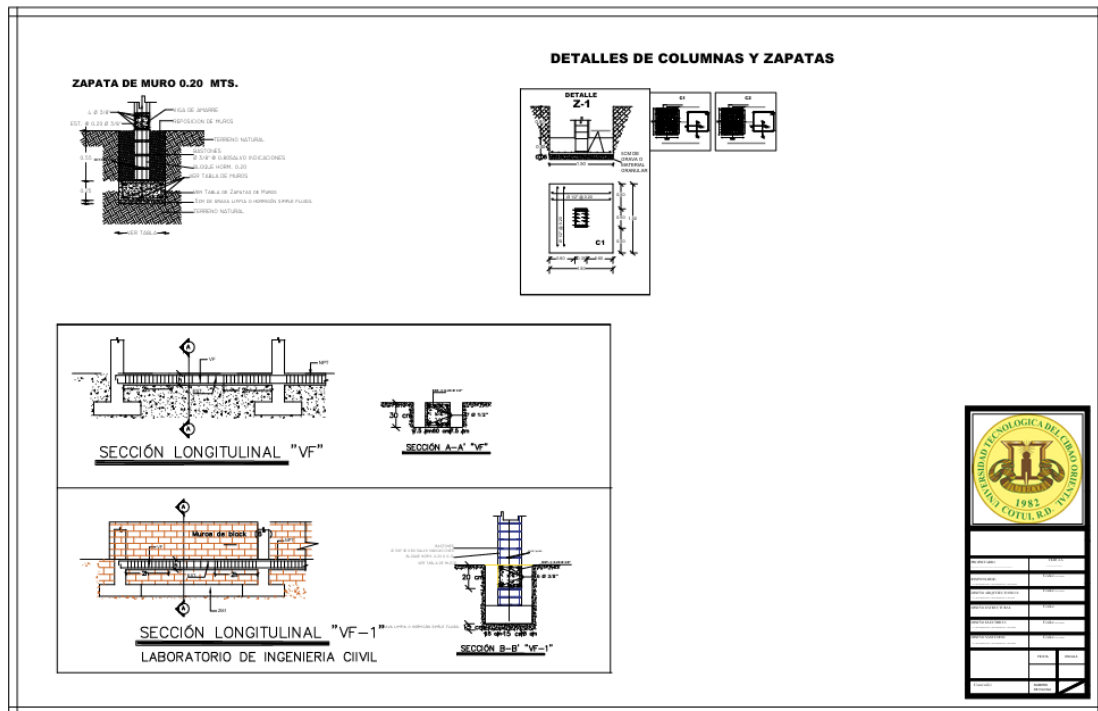
- $F'_c = 210\text{ Kg/cm}^2$ (para todos los elementos de concreto reforzado)
- $F_y = 4200\text{ kg/cm}^2$ (para barras corrugadas de refuerzo)



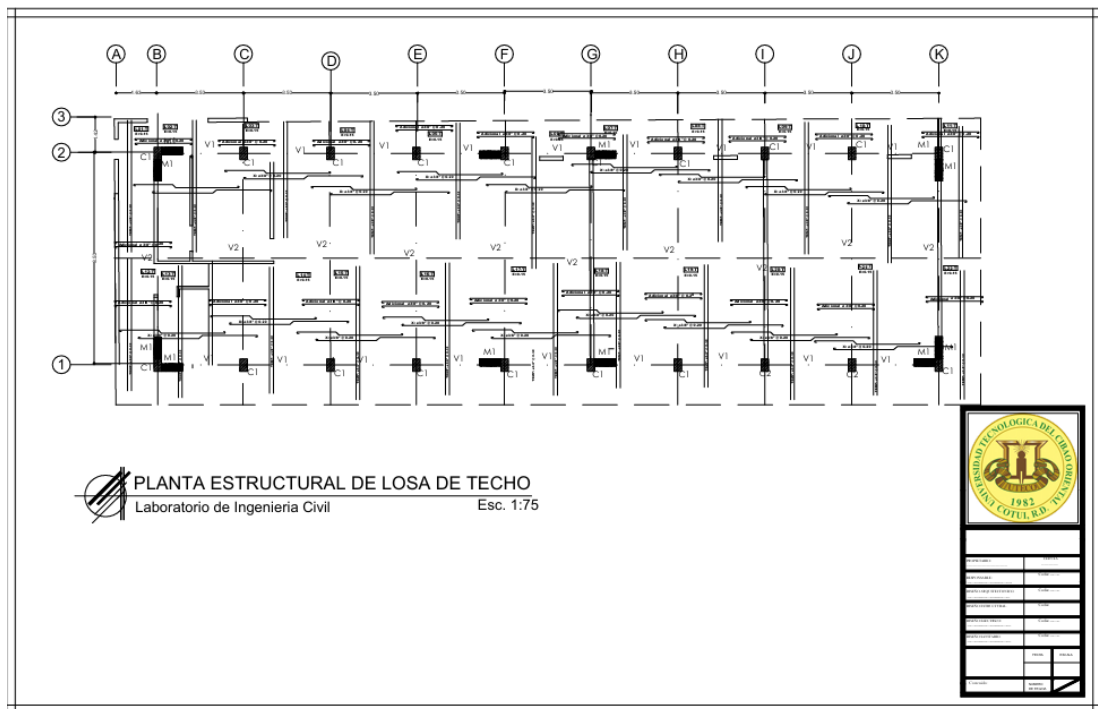
Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



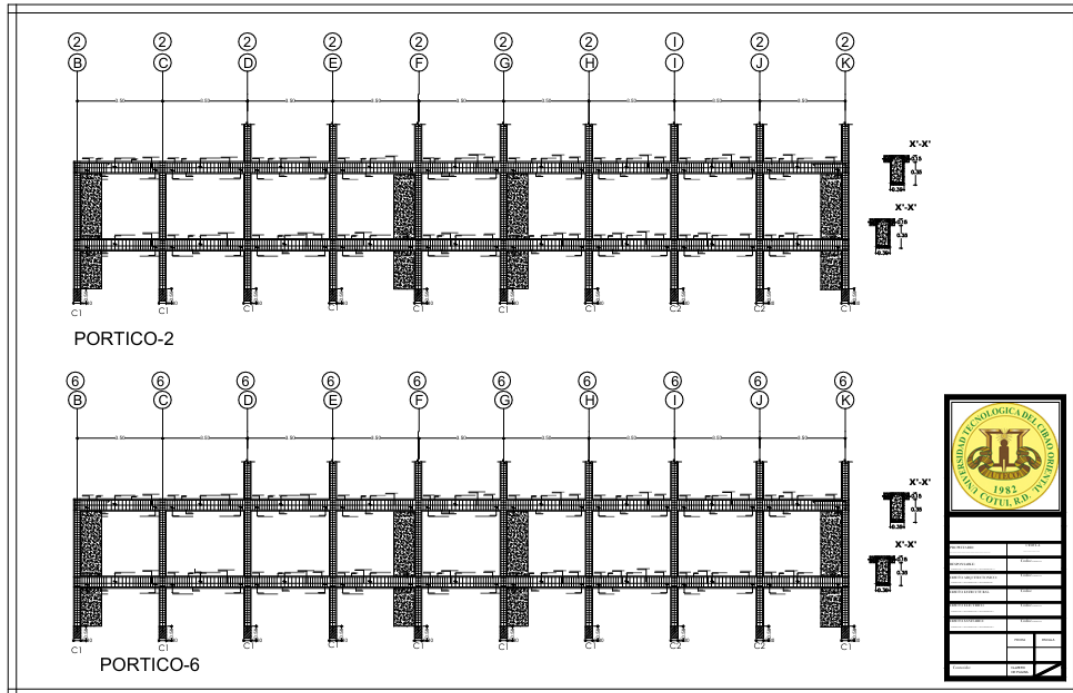
Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



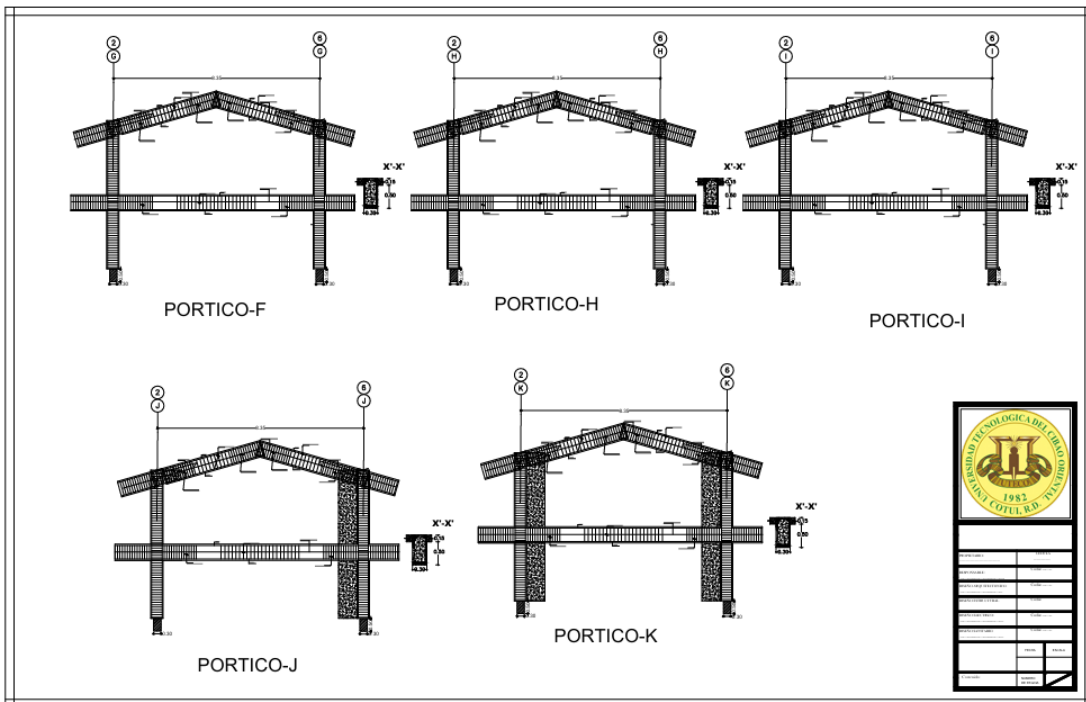
Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

4.2.4 Presupuesto



Universidad Tecnológica del Cibao Oriental
Sembrando Oro para Forjar el Futuro
Avenida Universitaria, No. 100, Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez
Tel.: 809-585-2291, ext. 243

Presupuesto Edificio de Laboratorios de Ingeniería Civil

No.	Descripción	Unidad	Cant.	Precio/Ud\$	Total RDS
Primer Nivel					
1.00	Acondicionamiento de áreas BNP (Movimiento de tierra)				
1.02	Replanteo de área primer nivel	M ²	348.00	\$ 247.58	\$ 86,157.67
1.03	Excavación en zapata de muros	M ³	26.24	\$ 843.43	\$ 22,131.70
1.04	Excavación en zapata de columna	M ³	191.36	\$ 843.43	\$ 161,399.43
1.05	Movimiento y traslado de material excavado hasta lugar de bote	M ³	282.88	\$ 153.29	\$ 43,362.53
1.06	Bote de material excavado	M ³	616.51	\$ 153.29	\$ 94,504.82
Subtotal Acondicionamiento de áreas BNP					407,556.15
2.00	Hormigón Armado				
2.01	Zapata de muro de 0.45m H = 0.25m	M ³	4.33	\$ 11,254.13	\$ 48,730.39
2.02	Viga BNP	M ³	3.90	\$ 38,878.90	\$ 151,627.69
2.03	Zapatas de Columnas 2.25x2.25x 0.40m Hormigón Industrial 210Kg/cm ²	M ³	22.3	\$ 38,012.11	\$ 847,670.06
2.04	Zapatas Columnas 2.25x1.8x 0.40m Hormigón Industrial 210Kg/cm ²	M ³	16.2	\$ 28,010.59	\$ 453,771.52
2.05	Zapatas Columnas 1.8x1.8x 0.40m Hormigón Industrial 210Kg/cm ²	M ³	1.30	\$ 39,201.75	\$ 50,962.28
2.06	Piso HA E=0.10m 3/8"@0.25m en A.D. Frotado - Hormigón Industrial 210KG/CM ²	M ³	28	\$ 17,668.31	\$ 494,712.62
2.07	Bloques Hormigón de 6" - 3/8" @ 0.40m BNP	M ²	34	\$ 1,491.16	\$ 50,699.36
Subtotal Hormigón Armado					2,098,173.92
Subtotal Gastos Directos BNP					2,505,730.07
3.00	Hormigón Armado SNP				
3.01	Losa de entre piso y Vuelo (e = 0.13 m)	M ³	34.10	\$ 23,284.51	\$ 794,001.65
3.02	Dintel (0.15 x 0.20)	M ³	2	\$ 52,787.06	\$ 105,574.12
3.03	Viga de Amarre 15x20 4 f 3/8" - 3/8"@0.20m 1:2:4 ligado a mano	M ³	3.66	\$ 38,878.90	\$ 142,296.76
3.04	Columna Z1 25x40 4 f 3/4" - 3/8"@0.20m Hmg 210kg/cm ²	M ³	2.97	\$ 49,084.05	\$ 145,779.62
3.05	Columnas Z2 0.30*0.25 8Ø 3/4", est. Ø3/8 @0.15 Hmg 210KG/Cm ²	M ³	2.03	\$ 42,663.85	\$ 86,394.30
3.06	Columnas Z2 0.30*0.25 8Ø 3/4", est. Ø3/8 @0.15 Hmg 210KG/Cm ²	M ³	1.37	\$ 42,663.85	\$ 58,449.48
3.07	Viga V1 40x25 3 f 1/2"adicional, 4 Ø 3/4 - 3/8"@0.20m 210Kg/cm ² Hormigón Industrial	M ³	3.46	\$ 31,196.55	\$ 107,940.06
3.08	Viga V2 40x30 3 f 1/2"adicional, 4 Ø 3/4 - 3/8"@0.15m 210Kg/cm ² Hormigón Industrial	M ³	4.20	\$ 32,291.79	\$ 135,625.54
3.09	Viga V3 40x30 4 f 1/2"adicional, 4 Ø 3/4 - 3/8"@0.15m 210Kg/cm ² Hormigón Industrial	M ³	9.24	\$ 31,861.17	\$ 294,397.20
3.10	Vuelo Viga 40x30X30 5 f 3/4"adicional, 2 Ø 3/4 - 3/8"@0.15m 210Kg/cm ² Hormigón Industrial	M ³	1.80	\$ 7,104.42	\$ 12,787.95
Subtotal Hormigón Armado SNP					1,883,246.68

4.00	Muros				
4.01	De Bloques de 15 cm SNP	M ²	107.3	\$ 1,491.16	\$ 160,001.20
4.02	De Bloques de 15 cm, 1x0.6 (soporte de mesetas)	M ²	24	\$ 1,491.16	\$ 35,787.78
Subtotal Muros SNP					195,788.98
5.00	Terminaciones				
5.01	Pañetes en muros Interior	M ²	70	\$ 469.58	\$ 32,870.67
5.02	Pañetes en muros Exterior	M ²	70	\$ 846.53	\$ 59,257.17
5.03	Fraguache en techo	M ²	27.3	\$ 92.55	\$ 2,526.53
5.04	Fraguache en muros	M ²	140	\$ 92.55	\$ 12,956.58
5.05	Cantos y moquetas	MI	2.93	\$ 236.42	\$ 692.70
5.06	Pañete en columna aisladas	M ²	5.2	\$ 646.94	\$ 3,364.07
5.07	Pañete en vigas	M ²	68	\$ 700.39	\$ 47,626.66
5.08	Pañetes en techo	M ²	228	\$ 700.39	\$ 159,689.38
5.09	Pañetes en muros de mesetas	M ²	48	\$ 469.58	\$ 22,539.89
Subtotal Terminaciones					341,523.65
5.10	Revestimiento				
5.11	Porcelanato Romano Importado 50x50 de Baños	M ²	12.05	\$ 3,057.80	\$ 36,846.48
5.12	Tope en marmolito, Mesetas de laboratorios todo costo	M ²	30	\$ 5,162.98	\$ 154,889.28
Subtotal Revestimiento					191,735.76
5.13	Piso				
5.14	Cerámica Europea 0.30x0.60m	M ²	190	\$ 3,301.89	\$ 627,359.67
5.15	Zócalos Cerámica Europea	MI	190	\$ 427.13	\$ 81,154.61
Subtotal Piso					708,514.28
6.00	Instalaciones Sanitarias				
6.01	Inodoros Simplex Bco. con Tapa	UD	6	\$ 7,725.22	\$ 46,351.31
6.02	Orinales	UD	2	\$ 1,028.98	\$ 2,057.96
6.03	Lavamanos simplex blanco	UD	4	\$ 5,391.73	\$ 21,566.92
6.04	Juego accesorios y espejo (jabonera, espejo, toallero)	UD	4	\$ 4,147.50	\$ 16,590.00
6.05	Cemento PVC OATEY 32oz	UD	2	\$ 1,149.75	\$ 2,299.50
6.06	Tubo ¾"x19" PVC SCH-80 gris	UD	10	\$ 918.75	\$ 9,187.50
6.07	Tubo 3"x19" PVC SDR-41	UD	8	\$ 729.75	\$ 5,838.00
6.08	Desagüe de piso 2" parrilla acero inox.	UD	4	\$ 4,520.21	\$ 18,080.83
6.09	Tee 3" PVC drenaje	UD	16	\$ 225.75	\$ 3,612.00
6.10	Yee 3" x 3" PVC drenaje	UD	8	\$ 157.50	\$ 1,260.00
6.11	Codo 3" x 90 PVC Drenaje	UD	24	\$ 92.40	\$ 2,217.60
6.12	Llave de bola mariposa ¾"	UD	24	\$ 411.60	\$ 9,878.40
6.13	Codo ¾" x 90 PVC presión	UD	28	\$ 21.00	\$ 588.00
6.14	Check horizontal ¾"	UD	2	\$ 614.25	\$ 1,228.50
6.15	Adaptador hembra ¾" PVC presión	UD	12	\$ 10.50	\$ 126.00
6.16	Valvula ¾"	UD	2	\$ 675.15	\$ 1,350.30
6.17	Tee ¾" PVC presión	UD	24	\$ 31.50	\$ 756.00
6.18	MO Instalación Plomería	PA	2	\$ 4,725.00	\$ 9,450.00
Subtotal Instalaciones Sanitarias					152,438.82
7.00	Instalaciones Eléctricas				
7.01	Salidas tomacorriente 110v	UD	49	\$ 2,576.66	\$ 126,256.24
7.02	Salidas tomacorriente 220v	UD	8	\$ 5,057.34	\$ 40,458.68
7.03	Salidas tomacorriente UPS 110 v	UD	10	\$ 2,576.66	\$ 25,766.58
7.04	Interruptores sencillos	UD	3	\$ 1,894.99	\$ 5,684.96
7.05	Interruptores dobles	UD	6	\$ 2,080.58	\$ 12,483.45
7.06	Lámpara fluorescente 4u/32 watts tipo superficie	UD	34	\$ 1,299.55	\$ 44,184.82
7.07	Salidas de abanico de techo KDK	UD	16	\$ 4,388.41	\$ 70,214.59
7.08	Aire Acondicionado Inverter TAC-36CSA 36 Mil BTU	UD	2	\$ 73,494.75	\$ 146,989.50
7.09	Aire Acondicionado Smart Inverter 24 Mil BTU	UD	4	\$ 60,585.00	\$ 242,340.00
7.10	Panel Distribución 12 Espacios	UD	1	\$ 13,447.78	\$ 13,447.78
Subtotal Instalaciones Eléctricas					727,826.60

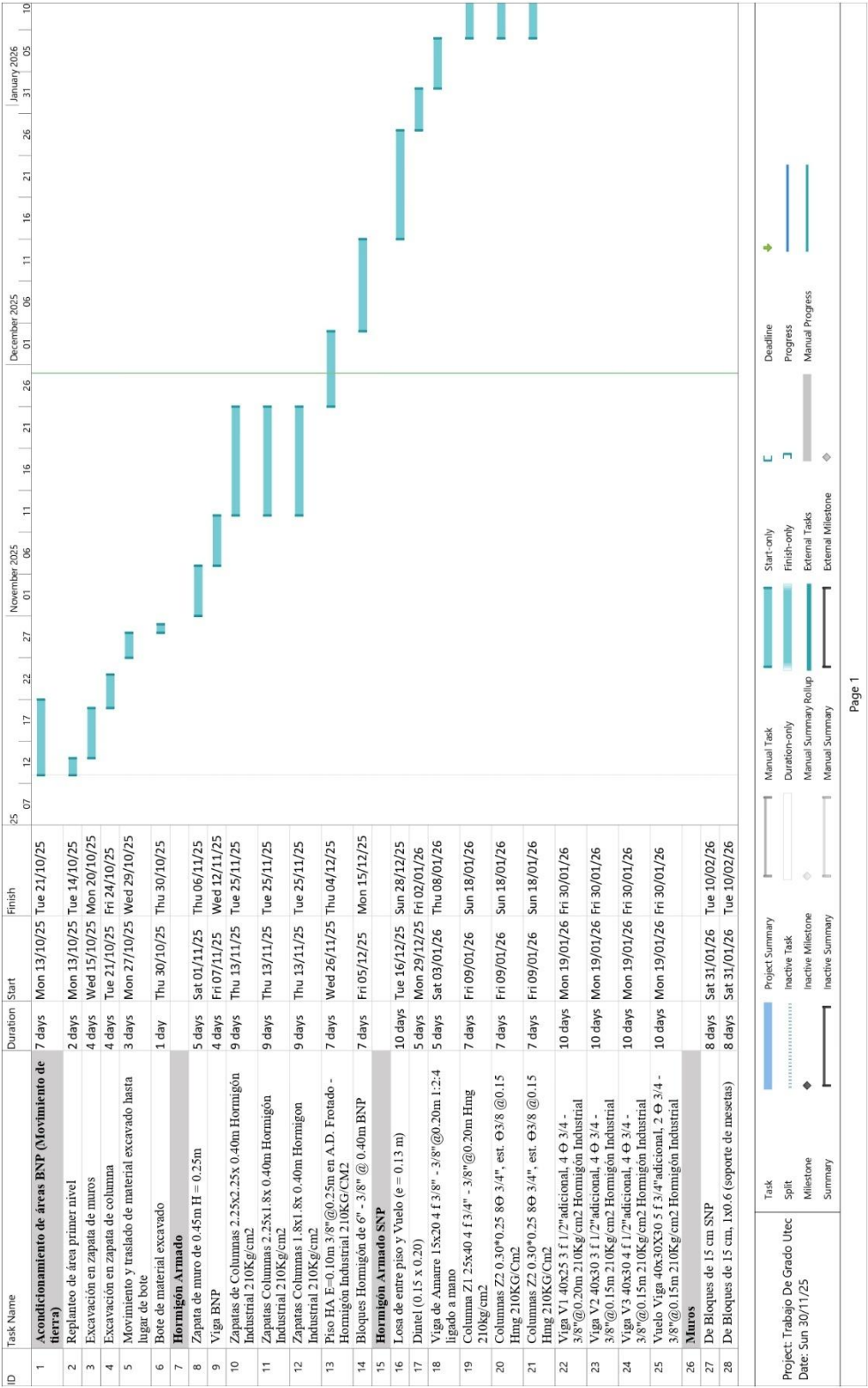
8.00	Puertas y Ventanas				
8.01	Puerta Polimetálica 0.95-1.10 x 2.10m	UD	9	\$ 14,743.98	\$ 132,695.86
8.02	Protectores de Ventanas Barras 5/8"	p ²	598	\$ 262.50	\$ 156,975.00
8.03	Ventana proyectada aluminio y vidrio Perfiles P40	p ²	598	\$ 1,057.54	\$ 632,408.32
Subtotal Puertas y Ventanas					922,079.18
9.00	Sistema contra incendios				
9.01	Suministro y Colocación de Tubería de acero [Ø2 1/2"]	MI	87	\$ 1,196.62	\$ 104,106.11
9.02	Suministro y Colocación de BIE clase I (incluyen salidas)	UD	1	\$ 27,867.00	\$ 27,867.00
9.03	Suministro y Colocación de BIE clase II (incluyen salidas)	UD	2	\$ 35,679.00	\$ 71,358.00
9.04	Suministro y Colocación de Válvula de control tipo mariposa ranurada de 3" con monitoreo UL,FM	UD	1	\$ 18,956.70	\$ 18,956.70
9.05	Suministro y Colocación de Montante 4" (Riser)	UD	1	\$ 4,708.20	\$ 4,708.20
Subtotal Sistema contra incendios					226,996.01
10.00	Pintura				
10.01	Pintura Acrilica Prep. Int. / Ext Andamios	M ²	325	\$ 415.97	\$ 135,189.60
10.02	Acrilica en Techos	M ²	22.32	\$ 415.97	\$ 9,284.41
10.03	Pintura en elementos de H.A. (vigas , columnas)	M ²	81	\$ 415.97	\$ 33,693.41
10.04	Primer de base	M ²	428.32	\$ 202.00	\$ 86,520.21
Subtotal Puertas y Ventanas					264,687.63
11.00	Impermeabilizante				
11.01	Aplicación de impermeabilizante de techo tipo látex	M ²	353.70	\$ 1,191.91	\$ 421,577.68
Subtotal impermeabilizante					421,577.68
12.00	Limpieza				
12.01	Limpieza final	PA	1.00	\$ 5,250.00	\$ 5,250.00
Subtotal limpieza					5,250.00
Subtotal Gastos Directos SNP					6,041,665.27
Total Primer Nivel					8,547,395.34
Segundo Nivel					
1.00	Preliminares				
1.01	Replanteo 2do nivel	M ²	348.00	\$ 247.58	\$ 86,157.67
Subtotal de Preliminares					86,157.67
2.00	Hormigón Armado				
2.01	Losa HA E=0.13m 3/8"@0.25m Ad Hormigón Industrial 210kg/Cm2	M ³	58	\$ 22,814.34	\$ 1,323,231.55
2.02	Dintel 15X20 3 f 1/2" Y 2 f 3/8"- 3/8"@0.20m 1:2:4 con Ligadora	M ³	1.90	\$ 53,016.18	\$ 100,730.74
2.03	Viga de Amarre	M ³	15.24	\$ 38,878.90	\$ 592,514.38
2.04	Columna Z1 25x40 4 f 3/4" - 3/8"@0.20m Hormigón Industrial 210kg/cm2	M ³	2.97	\$ 49,084.05	\$ 145,779.62
2.05	Columnas Z2 0.30*0.25 8Ø 3/4", est. Ø3/8 @0.15 Hmg210KG/Cm2	M ³	2.03	\$ 42,663.85	\$ 86,394.30
2.06	Viga V1 40x25 3 f 1/2"adicional, 4 Ø 3/4 - 3/8"@0.20m 210Kg/cm2 Hormigón Industrial	M ³	9.24	\$ 31,196.55	\$ 288,256.12
2.07	Viga V2 40x30 3 f 1/2"adicional, 4 Ø 3/4 - 3/8"@0.15m 210Kg/cm ² Hormigón Industrial	M ³	2.78	\$ 32,291.79	\$ 89,771.19
2.08	Viga V3T 15x30, 3 f 1/2" 3Ø 3/4 - 3/8"@0.15m 210kg/cm2 Hormigón Industrial	M ³	1.04	\$ 59,739.53	\$ 62,129.11
2.09	Viga VTP 40x25, 3 f 1/2"adicional, 3Ø 3/4 - 3/8"@0.15m 210kg/cm2 Hormigón Industrial	M ³	9.49	\$ 37,341.14	\$ 354,367.41
2.10	Losa vuelo E=0.12m 3/8"@0.25m AD Hormigon Industrial 210Kg/cm2	M ³	8.85	\$ 23,284.11	\$ 206,064.35
Subtotal Hormigón Armado					3,249,238.77
3.00	Muros				
3.01	Bloques Hormigón De 6" - 3/8" @ 0.60m	M ²	78.6	\$ 1,491.16	\$ 117,204.98
3.02	Muro de Bloques de 15 cm Vuelo	M ²	53.3	\$ 1,491.16	\$ 79,478.69
Subtotal Muros					196,683.67

4.00	Terminaciones				
4.01	Pañetes en muros Int	M ²	120.75	\$ 469.58	\$ 56,701.91
4.02	Pañetes en muros Ext	M ²	120.75	\$ 846.53	\$ 102,218.62
4.03	Fraguache en techo	M ²	444.22	\$ 285.60	\$ 126,869.23
4.04	Fraguache en muros	M ²	241.50	\$ 285.60	\$ 68,972.40
4.05	Fino Techo Inclinado	M ²	442.22	\$ 602.16	\$ 266,289.19
4.06	Pañetes en vigas	M ²	67.10	\$ 689.85	\$ 46,288.94
4.07	Cantos y mochetas	M ²	90	\$ 413.92	\$ 37,252.85
4.08	Pañetes en techo	M ²	170	\$ 689.85	\$ 117,274.50
4.09	Pañete en columna aisladas	M ²	80	\$ 646.94	\$ 51,754.92
Subtotal Terminaciones					873,622.56
5.00	Piso				
5.01	Ceramica Europea de Primera 0.30x0.60m	M ²	186	\$ 3,301.89	\$ 614,152.10
5.02	Zocalos en piso (0,07 x 0,40)	MI	190	\$ 427.13	\$ 85,212.34
Subtotal Pisos					699,364.44
6.00	Revestimiento				
6.01	Porcelanato Romano 50x50 Importado	M ²	12.05	\$ 3,057.80	\$ 38,688.80
6.02	Tope de marmolite en baños	P2	21.52	\$ 5,162.98	\$ 111,107.24
Subtotal Revestimiento					149,796.04
7.00	Instalaciones Sanitarias				
7.01	Inodoros Simplex Bco. con Tapa	UD	6	\$ 7,725.22	\$ 46,351.31
7.02	Orinales	UD	2	\$ 1,028.98	\$ 2,057.96
7.03	Lavamanos simplex blanco	UD	4	\$ 5,391.73	\$ 21,566.92
7.04	Juego accesorios y espejo (jabonera, espejo, tualtero)	UD	4	\$ 4,147.50	\$ 16,590.00
7.05	Cemento PVC OATEY 32oz	UD	2	\$ 1,149.75	\$ 2,299.50
7.06	Tubo ¾"x19' PVC SCH-80 gris	UD	10	\$ 918.75	\$ 9,187.50
7.07	Tubo 3"x19 PVC SDR-41	UD	8	\$ 729.75	\$ 5,838.00
7.08	Desagüe de piso 2" parrilla acero inox.	UD	4	\$ 4,520.21	\$ 18,080.83
7.09	Tee 3" PVC drenaje	UD	16	\$ 225.75	\$ 3,612.00
7.10	Yee 3" x 3" PVC drenaje	UD	8	\$ 157.50	\$ 1,260.00
7.11	Codo 3" x 90 PVC Drenaje	UD	24	\$ 92.40	\$ 2,217.60
7.12	Llave de bola mariposa ¾"	UD	24	\$ 411.60	\$ 9,878.40
7.13	Codo ¾" x 90 PVC presión	UD	28	\$ 21.00	\$ 588.00
7.14	Check horizontal ¾"	UD	2	\$ 614.25	\$ 1,228.50
7.15	Adaptador hembra ¾" PVC presión	UD	12	\$ 10.50	\$ 126.00
7.16	Valvula ¾"	UD	2	\$ 675.15	\$ 1,350.30
7.17	Tee ¾" PVC presión	UD	24	\$ 31.50	\$ 756.00
7.18	MO Instalacion Plomeria	PA	2	\$ 4,725.00	\$ 9,450.00
Subtotal Instalaciones Sanitarias					152,438.82

8.00	Instalaciones Eléctricas				
8.01	Salidas tomacorriente 110v	UD	49	\$ 2,576.66	\$ 126,256.24
8.02	Salidas tomacorriente 220v	UD	8	\$ 5,057.34	\$ 40,458.68
8.03	Salidas tomacorriente UPS 110 v	UD	10	\$ 2,576.66	\$ 25,766.58
8.04	Interruptores sencillos	UD	3	\$ 1,894.99	\$ 5,684.96
8.05	Interruptores dobles	UD	6	\$ 2,080.58	\$ 12,483.45
8.06	Lámpara fluorescente 4t/32 watts tipo superficie	UD	34	\$ 1,299.55	\$ 44,184.82
8.07	Salidas de abanico de techo KDK	UD	16	\$ 4,388.41	\$ 70,214.59
8.08	Aire Acondicionado Inverter TAC-36CSA 36 Mil BTU	UD	4	\$ 73,494.75	\$ 293,979.00
8.09	Panel Distribución 12 Espacios	UD	1	\$ 13,447.78	\$ 13,447.78
Subtotal Instalaciones Eléctricas					632,476.10
9.00	Puertas y Ventanas				
9.01	Puerta Polimetálica 0.95-1.10 x 2.10m	UD	9	\$ 14,743.98	\$ 132,695.86
9.02	Protectores de Ventanas Barras 5/8"	P ²	598	\$ 262.50	\$ 156,975.00
9.03	Ventana proyectada aluminio y vidrio Perfiles P40	P ²	598	\$ 1,057.54	\$ 632,408.32
Subtotal Puertas y Ventanas					922,079.18
10.00	Pintura				
10.01	Pintura Acrilica Prep. Int. / Ext Andamios	M ²	325	\$ 415.97	\$ 135,189.60
10.02	Acrilica en Techos	M ²	22.32	\$ 415.97	\$ 9,284.41
10.03	Pintura en elementos de H.A. (vigas , columnas)	M ²	81	\$ 415.97	\$ 33,693.41
10.04	Primer de base	M ²	428.32	\$ 202.00	\$ 86,520.21
Subtotal Pintura					264,687.63
11.00	Impermeabilizante				
11.01	Aplicación de impermeabilizante de techo tipo látex	M ²	353.70	\$ 1,191.91	\$ 421,577.68
Subtotal impermeabilizante					421,577.68
12.00	Limpieza				
12.01	Limpieza final	PA	1	\$ 5,250.00	\$ 5,250.00
Subtotal limpieza					5,250.00
13.00	Sistema contra incendios				
13.01	Suministro y Colocación de Tubería de acero [Ø2 1/2"]	ML	87	\$ 1,196.62	\$ 104,106.11
13.02	Suministro y Colocación de BIE clase I (incluyen salidas)	UD	1	\$ 27,867.00	\$ 27,867.00
13.03	Suministro y Colocación de BIE clase II (incluyen salidas)	UD	2	\$ 35,679.00	\$ 71,358.00
13.04	Suministro y Colocación de Válvula de control tipo mariposa ranurada de 3" con monitoreo UL,FM	UD	1	\$ 18,956.70	\$ 18,956.70
13.05	Suministro y Colocación de Montante 4" (Riser)	UD	1	\$ 4,708.20	\$ 4,708.20
Subtotal Sistema contra incendios					226,996.01
Total del Segundo Nivel					7,880,368.57
Total Costos Directos					16,427,763.91
14.00	Costos Indirectos				
14.01	Dirección Técnica y Administrativa	10%		\$ 1,642,776.39	
14.02	Inspección y Supervisión	5%		\$ 821,388.20	
14.03	Imprevistos	5%		\$ 821,388.20	
14.04	Seguros y Fianzas	5%		\$ 739,249.38	
14.05	Gastos Administrativos	3%		\$ 492,832.92	
14.06	Transporte	3.0%		\$ 492,832.92	
14.07	Ley-686	1.0%		\$ 164,277.64	
14.08	CODIA	0.01%		\$ 1,642.78	
14.09	ITBIS	18%		\$ 2,956,997.50	
14.10	Elaboración Presupuesto General de Obra	1.00%		\$ 164,277.64	
Total Costos Indirectos					8,297,663.55
Total de Costos					24,725,427.47
Inversión en Equipos y Mobiliarios del Edificio de Laboratorio de Civil					
Equipos de laboratorios				\$ 10,625,754.00	
Mobiliarios de oficinas, aulas y laboratorios				\$ 3,345,786.00	
Instalación de equipos				\$ 845,867.00	
Total de equipos y mobiliarios para laboratorios					\$ 14,817,407.00
Total General Edificio de Laboratorios de Ingeniería Civil					\$ 39,542,834.47

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

4.2.5 Cronograma de ejecución



ID	Task Name	Duration	Start	Finish	25	07	12	17	22	27	November 2025	01	06	11	16	21	26	December 2025	01	06	11	16	21	26	January 2026	31	05
29	Terminaciones																										
30	Pañetes en muros Interior	9 days	Wed 11/02/26	Sun 22/02/26																							
31	Pañetes en muros Exterior	8 days	Mon 23/02/26	Wed 04/03/26																							
32	Fraguache en techo	3 days	Thu 05/03/26	Sun 08/03/26																							
33	Fraguache en muros	4 days	Mon 09/03/26	Thu 12/03/26																							
34	Cantos y moquetas	3 days	Fri 13/03/26	Tue 17/03/26																							
35	Pañete en columna aisladas	5 days	Wed 18/03/26	Tue 24/03/26																							
36	Pañete en vigas	5 days	Wed 18/03/26	Tue 24/03/26																							
37	Pañetes en techo	4 days	Wed 25/03/26	Sun 29/03/26																							
38	Pañetes en muros de mesetas	3 days	Mon 30/03/26	Wed 01/04/26																							
39	Revestimiento																										
40	Porcelanato Romano Importado 50x50 de Baños	4 days	Thu 02/04/26	Tue 07/04/26																							
41	Tope en marmolito, Mesetas de laboratorios todo costo	3 days	Wed 08/04/26	Fri 10/04/26																							
42	Piso																										
43	Cerámica Europea 0.30x0.60m	9 days	Sat 11/04/26	Wed 22/04/26																							
44	Zócalos Cerámica Europea	3 days	Thu 23/04/26	Sat 25/04/26																							
45	Instalaciones Sanitarias																										
46	Inodoros Simplex Bco. con Tapa	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
47	Orinales	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
48	Lavamanos simplex blanco	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
49	Juego accesorios y espejo (jabonera, espejo, toallero)	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
50	Cemento PVC OATEY 32oz	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
51	Tubo ¾"x19" PVC SCH-80 gris	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
52	Tubo 3"x19" PVC SDR-41	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
53	Desagüe de piso 2" parrilla acero inox.	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
54	Tee 3" PVC drenaje	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
55	Yee 3" x 3" PVC drenaje	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
56	Codo 3" x 90 PVC Drenaje	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
57	Llave de bola mariposa 3/4"	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
58	Codo 3/4" x 90 PVC presión	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
59	Check horizontal 3/4"	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
60	Adaptador hembra 3/4" PVC presión	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
61	Valvula 3/4"	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
62	Tee 3/4" PVC presión	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
63	MO Instalación Plomería	9 days	Sun 26/04/26	Wed 06/05/26																							
64	Instalaciones Eléctricas																										
65	Salidas tomacorriente 110v	8 days	Thu 07/05/26	Sun 17/05/26																							
Project: Trabajo De Grado Utec					Task	Project Summary	Inactive Task	Manual Task	Start-only	Finish-only	External Tasks	External Milestone	Deadline	Progress	Manual Progress												
Date: Sun 30/11/25					Split Milestone Summary	Inactive Milestone	Inactive Summary	Duration-only Manual Summary Rollup Manual Summary																			

Page 2

ID	Task Name	Duration	Start	Finish
66	Salidas tomacorriente 220v	8 days	Thu 07/05/26	Sun 17/05/26
67	Salidas tomacorriente UPS 110 v	8 days	Thu 07/05/26	Sun 17/05/26
68	Interruptores sencillos	8 days	Thu 07/05/26	Sun 17/05/26
69	Interruptores dobles	8 days	Thu 07/05/26	Sun 17/05/26
70	Lámpara fluorescente 4x32 watts tipo superficie	8 days	Thu 07/05/26	Sun 17/05/26
71	Salidas de abanico de techo KDK	8 days	Thu 07/05/26	Sun 17/05/26
72	Aire Acondicionado Inverter TAC-36CSA 36 Mil BTU	5 days	Mon 18/05/26	Fri 22/05/26
73	Aire Acondicionado Smart Inverter 24 Mil BTU	5 days	Mon 18/05/26	Fri 22/05/26
74	Panel Distribución 12 Espacios	5 days	Mon 18/05/26	Fri 22/05/26
75	Puertas y Ventanas	5 days	Sat 23/05/26	Thu 28/05/26
76	Puerta Polimetalica 0.95-1.10 x 2.10m	5 days	Sat 23/05/26	Thu 28/05/26
77	Protectores de Ventanas Barras 5/8"	5 days	Sat 23/05/26	Thu 28/05/26
78	Ventana proyectada aluminio y vidrio Perfiles P40	5 days	Sat 23/05/26	Thu 28/05/26
79	Sistema contra incendios	5 days	Fri 29/05/26	Thu 04/06/26
80	Suministro y Colocación de Tubería de acero [Ø2 1/2"]	5 days	Fri 29/05/26	Thu 04/06/26
81	Suministro y Colocación de BIE clase I (incluyen salidas)	5 days	Fri 29/05/26	Thu 04/06/26
82	Suministro y Colocación de BIE clase II (incluyen salidas)	5 days	Fri 29/05/26	Thu 04/06/26
83	Suministro y Colocación de Válvula de control tipo mariposa ranurada de 3" con monitoreo UL-FM	5 days	Fri 29/05/26	Thu 04/06/26
84	Suministro y Colocación de Montante 4" (Riser)	5 days	Fri 29/05/26	Thu 04/06/26
85	Pintura	6 days	Fri 05/06/26	Fri 12/06/26
86	Pintura Acrilica Prep. Int. / Ext Andamios	6 days	Fri 05/06/26	Fri 12/06/26
87	Acrilica en Techos	6 days	Fri 05/06/26	Fri 12/06/26
88	Pintura en elementos de H.A. (vigas , columnas)	6 days	Fri 05/06/26	Fri 12/06/26
89	Primer de base	6 days	Fri 05/06/26	Fri 12/06/26
90	Impermeabilizante	2 days	Sat 13/06/26	Mon 15/06/26
91	Aplicación de impermeabilizante de techo tipo látex.	2 days	Tue 16/06/26	Wed 17/06/26
92	Limpieza	2 days		
93	Limpieza final			
94				
95	Segundo Nivel			
96				
97	Preliminares			
98	Replanteo 2do nivel	2 days	Thu 15/01/26	Fri 16/01/26
99	Hormigón Armado			

Project: Trabajo De Grado Utec
Date: Sun 30/11/25

Task

Split Milestone Summary

Project Summary Inactive Task Inactive Milestone Inactive Summary

Manual Task Duration-only Manual Summary Rollup Manual Summary

Start-only Finish-only External Tasks External Milestone

Deadline Progress Manual Progress

Page 3

ID		Task Name	Duration	Start	Finish	25	07	12	17	22	27	November 2025					01	06	11	16	21	26	December 2025					01	06	11	16	21	26	31	05	10									
100		Losa HA E=0.13m 3/8" @0.25m Ad Hormigón Industrial 210kg/Cm2	15 days	Sat 17/01/26	Thu 05/02/26																																								
101		Dintel 15X20 3 f 1/2" Y 2 f 3/8"- 3/8" @0.20m 1-2-4 con Ligadura	15 days	Sat 17/01/26	Thu 05/02/26																																								
102		Viga de Amarre	15 days	Sat 17/01/26	Thu 05/02/26																																								
103		Columna Z1 25x40 4 f 3/4" - 3/8" @0.20m Hormigón Industrial 210kg/cm2	1 day	Wed 14/01/26	Wed 14/01/26																																								
104		Columnas Z2 0.30*0.25 8Ø 3/4" , est. Ø3/8 @0.15 Hing210KG/Cm2	1 day	Wed 14/01/26	Wed 14/01/26																																								
105		Viga V1 40x25 3 f 1/2"adicional, 4 Ø 3/4 - 3/8" @0.20m 210Kg/cm2 Hormigón Industrial	15 days	Sat 17/01/26	Thu 05/02/26																																								
106		Viga V2 40x30 3 f 1/2"adicional, 4 Ø 3/4 - 3/8" @0.15m 210Kg/cm2 Hormigón Industrial	15 days	Sat 17/01/26	Thu 05/02/26																																								
107		Viga V3 T 15x30, 3 f 1/2" 3Ø 3/4 - 3/8" @0.15m 210kg/cm2 Hormigón Industrial	15 days	Sat 17/01/26	Thu 05/02/26																																								
108		Viga VTP 40x25, 3 f 1/2"adicional, 3Ø 3/4 - 3/8" @0.15m 210kg/cm2 Hormigón Industrial	15 days	Sat 17/01/26	Thu 05/02/26																																								
109		Losa vuelo E=0.12m 3/8" @0.25m AD Hormigon Industrial 210Kg/cm2	15 days	Sat 17/01/26	Thu 05/02/26																																								
110		Muros																																											
111		Bloques Hormigón De 6" - 3/8" @ 0.60m	9 days	Wed 11/03/26	Sun 22/03/26																																								
112		Muro de Bloques de 15 cm Vuelo	9 days	Wed 11/03/26	Sun 22/03/26																																								
113		Terminaciones																																											
114		Pañetes en muros Int	15 days	Mon 23/03/26	Fri 10/04/26																																								
115		Pañetes en muros Ext	15 days	Mon 23/03/26	Fri 10/04/26																																								
116		Fraguache en techo	15 days	Mon 23/03/26	Fri 10/04/26																																								
117		Fraguache en muros	15 days	Mon 23/03/26	Fri 10/04/26																																								
118		Fino Techo Inclinado	15 days	Mon 23/03/26	Fri 10/04/26																																								
119		Pañetes en vigas	15 days	Mon 23/03/26	Fri 10/04/26																																								
120		Cantos y moquetas	15 days	Mon 23/03/26	Fri 10/04/26																																								
121		Pañetes en techo	15 days	Mon 23/03/26	Fri 10/04/26																																								
122		Pañete en columna aisladas	15 days	Mon 23/03/26	Fri 10/04/26																																								
123		Piso																																											
124		Ceramica Europea de Primera 0.30x0.60m	9 days	Sat 11/04/26	Wed 22/04/26																																								
125		Zocalos en piso (0.07 x 0.40	3 days	Thu 23/04/26	Sat 25/04/26																																								
126		Revestimiento																																											
127		Porcelanato Romano 50x50 Importado	9 days	Sat 11/04/26	Wed 22/04/26																																								
128		Tope de marmolite en baños	9 days	Sat 11/04/26	Wed 22/04/26																																								
129		Instalaciones Sanitarias																																											
130		Inodoros Simplex Bco. con Tapa	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																																								
131		Orinales	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																																								
Project: Trabajo De Grado Utec Date: Sun 30/11/25						Project Summary Inactive Task Inactive Milestone Inactive Summary										Manual Task Duration-only Manual Summary Rollup Manual Summary										Start-only Finish-only External Tasks External Milestone										Deadline Progress Manual Progress									

Page 4

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	25	07	12	17	22	27	November 2025	01	06	11	16	21	26	December 2025	01	06	11	16	21	26	January 2026	31	05
132	Lavamanos simplex blanco	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
133	Juego accesorios y espejo (jabonera, espejo, tuallero)	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
134	Cemento PVC OATEY 32oz	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
135	Tubo 3/4"x19" PVC SCH-80 gris	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
136	Tubo 3"x19" PVC SDR-41	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
137	Desagüe de piso 2" parrilla acero inox.	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
138	Tee 3" PVC drenaje	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
139	Yee 3" x 3" PVC drenaje	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
140	Codo 3" x 90 PVC Drenaje	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
141	Llave de bola mariposa 3/4"	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
142	Codo 3/4" x 90 PVC presión	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
143	Check horizontal 3/4"	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
144	Adaptador hembra 3/4" PVC presión	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
145	Valvula 3/4"	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
146	Tee 3/4" PVC presión	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
147	MO Instalación Plomería	8 days	Sun 26/04/26	Tue 05/05/26																							
148	Instalaciones Eléctricas																										
149	Salidas tomacorriente 110v	9 days	Wed 06/05/26	Sat 16/05/26																							
150	Salidas tomacorriente 220v	9 days	Wed 06/05/26	Sat 16/05/26																							
151	Salidas tomacorriente UPS 110 v	9 days	Wed 06/05/26	Sat 16/05/26																							
152	Interruptores sencillos	9 days	Wed 06/05/26	Sat 16/05/26																							
153	Interruptores dobles	9 days	Wed 06/05/26	Sat 16/05/26																							
154	Lámpara fluorescente 4x32 watts tipo superficie	9 days	Wed 06/05/26	Sat 16/05/26																							
155	Salidas de abanico de techo KDK	9 days	Wed 06/05/26	Sat 16/05/26																							
156	Aire Acondicionado Inverter TAC-36CSA 36 Mil BTU	5 days	Sun 17/05/26	Thu 21/05/26																							
157	Panel Distribución 12 Espacios	5 days	Sun 17/05/26	Thu 21/05/26																							
158	Puertas y Ventanas																										
159	Puerta Polimetalica 0.95-1.10 x 2.10m	4 days	Fri 22/05/26	Wed 27/05/26																							
160	Protectores de Ventanas Barras 5/8"	4 days	Fri 22/05/26	Wed 27/05/26																							
161	Ventana proyectada aluminio y vidrio Perfiles P40	4 days	Fri 22/05/26	Wed 27/05/26																							
162	Pintura																										
163	Pintura Acrilica Prep. Int. / Ext Andamios	6 days	Thu 28/05/26	Thu 04/06/26																							
164	Acrilica en Techos	6 days	Thu 28/05/26	Thu 04/06/26																							
165	Pintura en elementos de H.A. (vigas , columnas)	6 days	Thu 28/05/26	Thu 04/06/26																							
166	Primer de base	6 days	Thu 28/05/26	Thu 04/06/26																							
167	Impermeabilizante																										
168	Aplicación de impermeabilizante de techo tipo látex	2 days	Fri 05/06/26	Sun 07/06/26																							

Task

Split

Milestone

Summary

Project Summary

Inactive Task

Inactive Milestone

Inactive Summary

Manual Task

Duration-only

Manual Summary Rollup

Manual Summary

Start-only

Finish-only

External Tasks

External Milestone

Deadline

Progress

Manual Progress

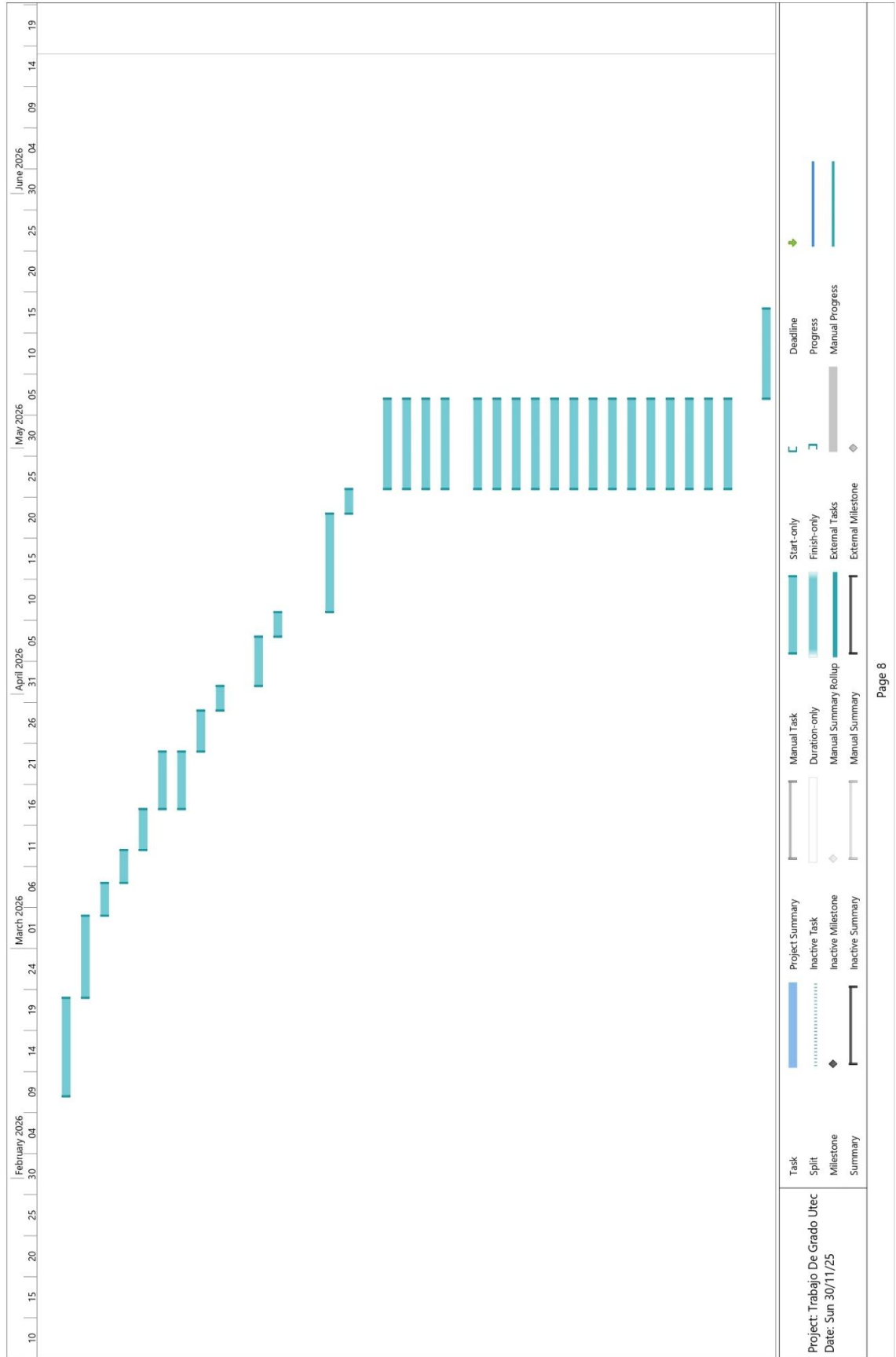
Project: Trabajo De Grado Utec

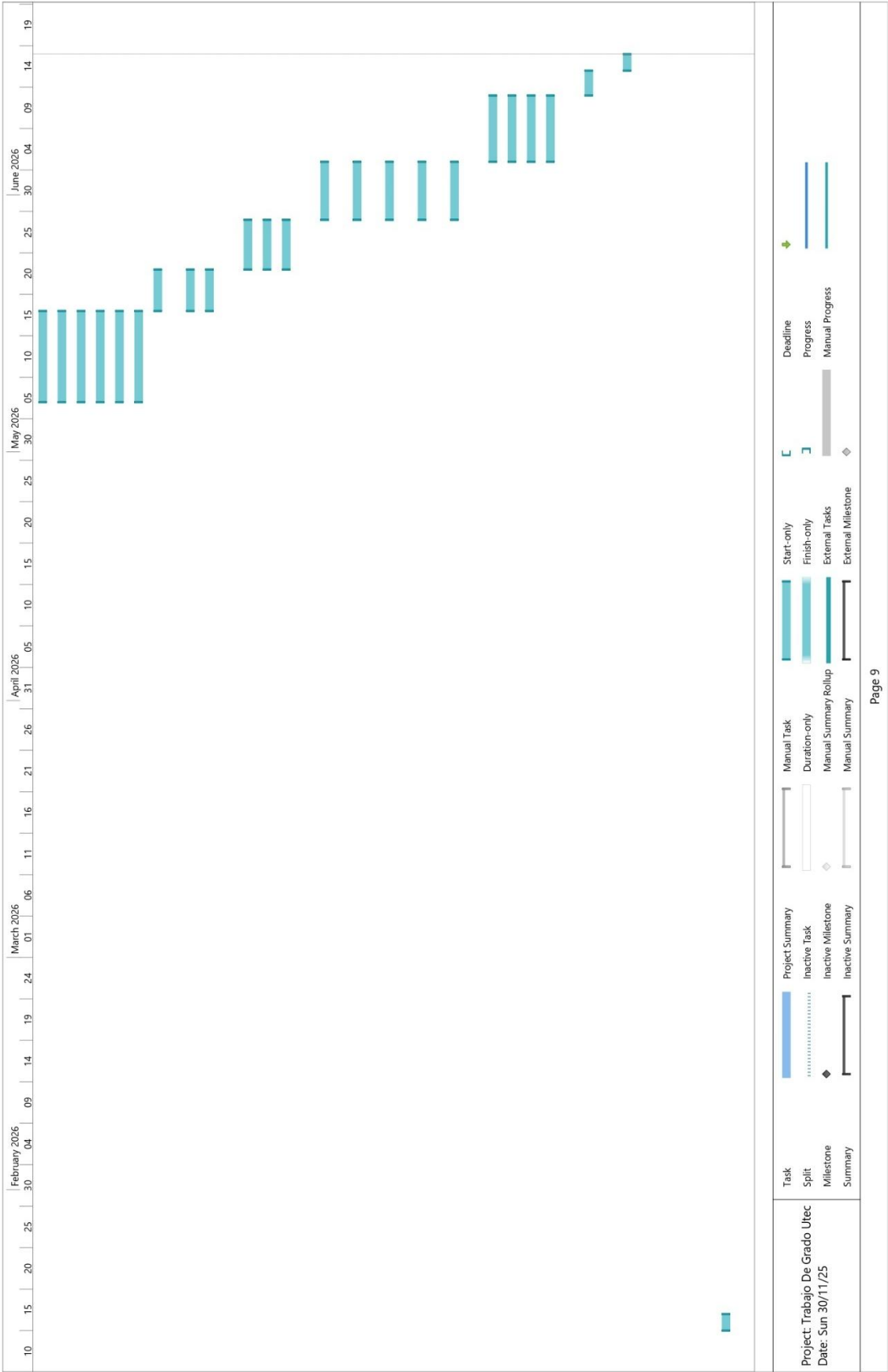
Date: Sun 30/11/25

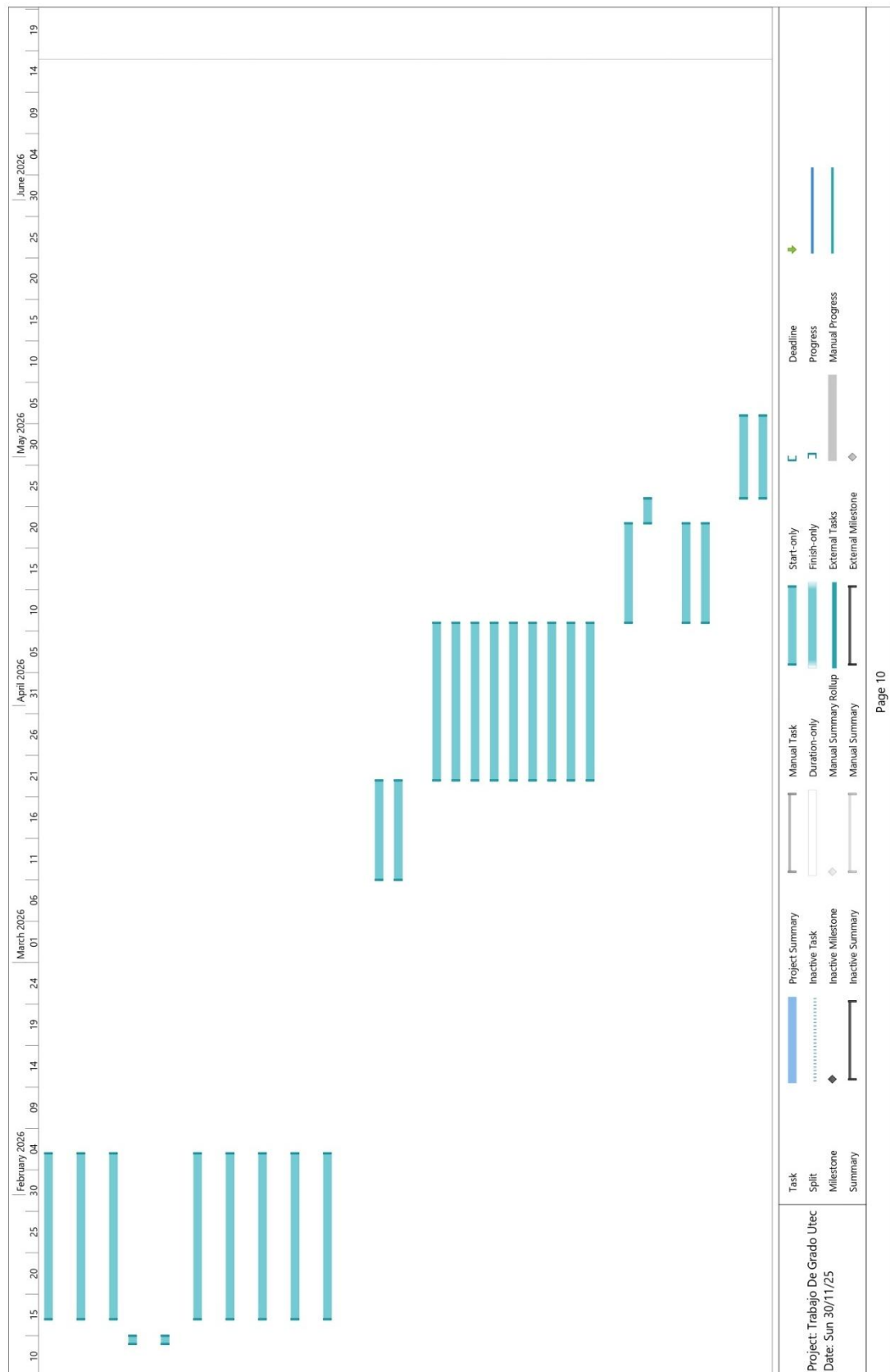
Page 5

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	25	07	12	17	22	27	November 2025	01	06	11	16	21	26	December 2025	01	06	11	16	21	26	January 2026	31	05	10
169	Limpieza																											
170	Limpieza final	1 day	Mon 08/06/26	Mon 08/06/26																								
171	Sistema contra incendios																											
172	Suministro y Colocación de Tubería de acero [02 1/2" 2 days	2 days	Fri 05/06/26	Mon 08/06/26																								
173	Suministro y Colocación de BIE clase I (incluyen salidas)	2 days	Fri 05/06/26	Mon 08/06/26																								
174	Suministro y Colocación de BIE clase II (incluyen salidas)	2 days	Fri 05/06/26	Mon 08/06/26																								
175	Suministro y Colocación de Válvula de control tipo mariposa ranurada de 3" con monitoreo UL-FM	2 days	Fri 05/06/26	Mon 08/06/26																								
176	Suministro y Colocación de Montante 4" (Riser)	2 days	Fri 05/06/26	Mon 08/06/26																								
Project: Trabajo De Grado Utec Date: Sun 30/11/25		Task	Project Summary	Manual Task	Start-only	Finish-only	External Task	External Milestone	Deadline	Progress	Manual Progress																	
		Split	Inactive Task	Duration-only	Finish-only	External Task	External Milestone	Manual Summary Rollup	Manual Task	Manual Summary	Manual Summary																	
		Milestone	Inactive Milestone	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary																	
		Summary	Inactive Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary	Manual Summary																	
Page 6																												











Fuente: Elaborado por los investigadores, 2025.

CAPÍTULO V

CONSIDERACIONES FINALES

5.0 Introducción

El presente capítulo constituye el cierre y reúne los aspectos finales del proyecto titulado “*Propuesta de Diseño de Laboratorios para la Carrera de Ingeniería Civil para la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)*”. En este apartado se sintetizan los hallazgos más relevantes derivados del proceso investigativo, se presentan las conclusiones que responden a los objetivos planteados y se formulan recomendaciones dirigidas a los actores clave involucrados en la implementación del proyecto. Asimismo, se reflexiona sobre las implicaciones académicas, técnicas y sociales de la propuesta, enfatizando su potencial para transformar la formación práctica de los futuros ingenieros civiles y fortalecer la postura de la UTECO como institución de referencia en educación superior.

5.1 Conclusiones

Con el desarrollo de este proyecto, se han alcanzado conclusiones significativas que validan la relevancia, viabilidad y que la propuesta presentada es una necesidad real:

El diagnóstico realizado confirmó consistentemente la existencia de una importante oportunidad de mejora en la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en el programa de ingeniería civil de UTECO. La evidencia empírica recopilada demostró que esta carencia no constituye una percepción subjetiva, sino una realidad objetiva y cuantificable que afecta negativamente la calidad educativa y la preparación profesional de los estudiantes. La magnitud del problema identificado justifica plenamente la intervención propuesta y requiere acciones inmediatas por parte de las autoridades institucionales.

El proyecto alcanzó satisfactoriamente sus objetivos al desarrollar una propuesta de diseño que responde a las necesidades académicas identificadas, cumple con las normativas técnicas vigentes y considera criterios de funcionalidad, seguridad, accesibilidad y sostenibilidad.

La distribución arquitectónica propuesta refleja un equilibrio adecuado entre las prioridades identificadas en el diagnóstico y las mejores prácticas en diseño de infraestructura educativa especializada. Los cinco laboratorios contemplados en la propuesta constituyen los espacios mínimos indispensables para garantizar una formación práctica de calidad en las áreas fundamentales de la ingeniería civil.

El análisis de factibilidad arrojó resultados favorables en todas las dimensiones evaluadas. Desde el punto de vista técnico, la UTECO posee las condiciones básicas necesarias para ejecutar el proyecto. Económicamente, existe congruencia entre la propuesta y los recursos contemplados en la planificación estratégica institucional. Ambientalmente, el diseño incorpora criterios de sostenibilidad que minimizan el impacto ecológico y optimizan el uso de recursos. Socialmente, el proyecto responde a una demanda legítima de la comunidad universitaria y contribuirá significativamente al desarrollo regional. Esta convergencia de factores positivos dispone un escenario propicio para la materialización de la propuesta.

La implementación de los laboratorios especializados generará transformaciones profundas en múltiples niveles. Los métodos de enseñanza-aprendizaje al permitir que los estudiantes experimenten directamente los fenómenos físicos que estudian. A nivel institucional, elevará el prestigio académico de la UTECO y fortalecerá su capacidad de competir con otras universidades por estudiantes, recursos y reconocimiento. A nivel regional, contribuirá al desarrollo de la provincia Sánchez Ramírez mediante la formación de profesionales mejor capacitados y la generación de servicios técnicos especializados para el sector construcción. El impacto esperado trasciende ampliamente la inversión requerida.

La propuesta se integra armónicamente con la misión, visión, objetivos estratégicos y políticas institucionales de la UTECO. Representa una materialización concreta de los compromisos asumidos en el Plan de Desarrollo Quinquenal 2022-2026 y responde directamente a las aspiraciones de transformación hacia una universidad estatal moderna, reconocida por su calidad académica y su contribución al desarrollo científico y tecnológico. La coherencia entre este proyecto y los lineamientos institucionales facilita su

aprobación y ejecución, al insertarse naturalmente en el marco de prioridades establecido por la universidad.

La metodología empleada demostró ser apropiada para los propósitos del estudio. El enfoque mixto permitió capturar tanto la dimensión cuantitativa del problema como sus aspectos cualitativos más sutiles. El diseño no experimental posibilitó un análisis objetivo de la situación actual sin introducir sesgos derivados de intervenciones artificiales. La validación del instrumento por expertos garantizó la confiabilidad de los datos recopilados. La triangulación de fuentes de información fortaleció la solidez de las conclusiones. En conjunto, las decisiones metodológicas adoptadas contribuyeron significativamente a la calidad del trabajo realizado.

Este proyecto aporta conocimiento valioso al campo del diseño de infraestructura educativa especializada, particularmente en el entorno de universidades públicas dominicanas con recursos limitados. Esta propuesta puede servir como modelo replicable para otras instituciones que enfrenten desafíos similares, adaptando sus especificidades técnicas al contexto particular de cada caso.

Asimismo, la investigación contribuye a visibilizar la problemática del déficit de laboratorios especializados en la educación superior dominicana, un tema frecuentemente relegado en las discusiones sobre calidad educativa, pero de importancia fundamental para la formación en disciplinas científicas y tecnológicas tal y como lo sugiere el MESCYT.

Finalmente, este proyecto culmina un riguroso ciclo que no solo diagnosticó una necesidad crítica, sino que generó una solución integral, especializada y demostrablemente factible en el diseño de los laboratorios. Las conclusiones establecen inequívocamente que la propuesta constituye el pilar fundamental sobre el cual se edificará una nueva etapa de excelencia académica y competitividad para la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, marcando el tránsito de una formación práctica de alto nivel, sólida y alineada con los estándares de calidad profesional que demanda el desarrollo socioeconómico de la nación.

5.2 Recomendaciones

Al Consejo de Regencia y a la Honorable Rectora de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, UTECO

Que consideren la propuesta de diseño de laboratorios como una inversión estratégica prioritaria dentro del Plan de Desarrollo Quinquenal 2022-2026, pues la evidencia recopilada demuestra que esta infraestructura es esencial para cumplir con los estándares de calidad educativa establecidos por el MESCyT y para fortalecer la competitividad institucional.

Que se destine una partida presupuestaria exclusiva para el proyecto, contemplando no solo la construcción de la infraestructura física, sino también la adquisición de equipamiento especializado y el mantenimiento preventivo.

A la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales y a la Escuela de Ingeniería Civil

Que se elaboren documentos técnicos que establezcan claramente los procedimientos operativos para cada laboratorio, incluyendo normas de seguridad, protocolos de emergencia, guías de uso de equipos y reglamentos de acceso.

Que se revisen y actualicen los contenidos de las asignaturas con componente práctico, desarrollando guías de laboratorio que aprovechen al máximo las capacidades de la nueva infraestructura. Estas guías deberán incluir objetivos claros de aprendizaje, procedimientos detallados, formatos de reporte y criterios de evaluación.

Al Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT)

Que brinde acompañamiento técnico durante el proceso de construcción, poniendo a disposición de la UTECO su experiencia en la evaluación y aprobación de proyectos de infraestructura educativa, garantizando así el cumplimiento de todos los requisitos normativos y estándares de calidad. Además, considerar la propuesta de laboratorios como un proyecto de interés nacional que contribuirá al fortalecimiento de la educación superior en la región del Cibao.

Al Fondo Minero Sánchez Ramírez (FOMISAR)

Apoyar financieramente la ejecución del proyecto como parte de su compromiso con el desarrollo sostenible de la provincia, priorizando la inversión en infraestructura educativa.

A la corporación minera Barrick Pueblo Viejo

Que, en virtud de su amplia experiencia operativa y de la infraestructura altamente equipada de sus laboratorios, brinde acompañamiento técnico y asesoría especializada a la UTECO durante el proceso de equipamiento y puesta en marcha de los laboratorios propuestos. Este apoyo podría incluir visitas guiadas, recomendaciones sobre buenas prácticas de gestión de laboratorios, capacitación del personal docente y orientación en la selección de equipos que cumplan con estándares internacionales.

A los docentes y a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la UTECO

Que promuevan el uso de los laboratorios no solo para prácticas docentes, sino también para proyectos de investigación vinculados a las nuevas tecnologías y necesidades del sector construcción.

A los egresados de la UTECO y profesionales del sector construcción

Aprovechar los laboratorios como recurso técnico especializado para realizar ensayos de control de calidad de materiales, verificación de especificaciones técnicas en proyectos de construcción, investigaciones aplicadas y desarrollo de soluciones innovadoras a problemas específicos del ejercicio profesional.

GLOSARIO DE TERMINOS

ACI: El Instituto Americano del Concreto o American Concrete Institute, por sus siglas en inglés, es una organización sin ánimo de lucro de los Estados Unidos de América que desarrolla estándares, normas y recomendaciones técnicas con referencia al hormigón reforzado. (Wikipedia, 2024)

ASCE: La Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE) o American Society of Civil Engineers, por sus siglas en inglés, es una organización profesional exenta de impuestos, fundada en 1852 para representar a los miembros de la profesión de ingeniería civil en todo el mundo. (Wikipedia , 2025)

ASTM: Las normas ASTM desarrolladas por la Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials por sus siglas en inglés), son un conjunto de estándares técnicos voluntarios, consensuados y reconocidos mundialmente que definen especificaciones, métodos de ensayo, prácticas, guías y clasificaciones para materiales, productos, sistemas y servicios en diversas industrias. (Internacional, s.f.)

AutoCAD: Es una herramienta de software en el campo del diseño asistido por computadora (CAD), utilizada por arquitectos, ingenieros, diseñadores gráficos y profesionales de la construcción para crear planos precisos y detallados. Este programa permite la creación y modificación de dibujos en 2D y 3D, facilitando el diseño y la visualización de proyectos complejos con alta precisión. (Carcía, 2024)

ETABS: Es un programa que se utiliza para el análisis estructural y el dimensionamiento de edificios. El programa evalúa la calidad de la edificación sometiéndola a diversas pruebas de sismo resistencia. De esta manera, identifica posibles fallas y predice el estado posterior de la estructura. (Juárez, s.f.)

MESCYT: El Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT), es el órgano del Poder Ejecutivo, en el ramo de la educación superior, la ciencia y la tecnología, encargado de fomentar, reglamentar y administrar el Sistema Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología en la República Dominicana. (MESCYT, s.f.)

MOPC: El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones es la institución pública del Estado dominicano encargada de planificar, diseñar, construir, ampliar, reparar y dar mantenimiento a la infraestructura de transporte (carreteras, puentes, calles, obras portuarias) y supervisar aspectos técnicos de obras públicas. (Abiertos, s.f.)

REVIT: Es un software de modelado de información para construcción (BIM) desarrollado por Autodesk. Permite diseñar, documentar y modelar digitalmente proyectos arquitectónicos e ingenieriles en 2D y 3D con datos interrelacionados que se actualizan automáticamente. (Martínez J. E.)

R-001: Es el Reglamento para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras en la República Dominicana. Establece los requisitos mínimos técnicos para analizar y diseñar estructuras (edificaciones, puentes, obras civiles) de manera que puedan resistir movimientos sísmicos y garantizar la seguridad humana. (Educación, s.f.)

SAFE: Es un software especializado para análisis y diseño de sistemas de losas y cimentaciones estructurales. Integra modelado, análisis y diseño de elementos como losas, cimentaciones y sistemas de piso en un entorno unificado para ingenieros estructurales. (CSI, s.f.)

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, por sus siglas en inglés, es la organización especializada de las Naciones Unidas que promueve la cooperación internacional en educación, ciencia, cultura y comunicación con el fin de fomentar la paz y el desarrollo sostenible. (Wikipedia, s.f.)

REFERENCIAS

- Abiertos, D. (s.f.). *Portal de Datos Abiertos del Gobierno de la República Dominicana*.
Obtenido de https://datos.gob.do/organization/about/ministerio-de-obras-publicas-y-comunicaciones-mopc?utm_source=chatgpt.com
- ASTM. (s.f.). *ASTM Internacional* . Obtenido de <https://la.astm.org/es/industry/laboratory-testing-standards/>
- Carcía, C. (17 de Junio de 2024). *Cursos Femxa*. Obtenido de <https://www.cursosfemxa.es/blog/autocad#:~:text=AutoCAD%20es%20una%20herramienta%20de,cambiantes%20de%20los%20profesionales%20modernos>.
- CSI. (s.f.). *CSI*. Obtenido de https://www.csiamerica.com/products/safe?utm_source
- Educación, M. d. (s.f.). *Ministerio de Educación*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://www.ministeriodeeducacion.gob.do/docs/direccion-general-de-gestion-de-riesgos/de3L-r-001-reglamento-sismicopdf.pdf>
- Finalé, M. V., & López, R. V. (2021). La Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad para la Formación Investigativa del Ingeniero Civil. *Dialnet*.
- INTEP. (2018). *Fundamentos de la investigación no experimental en ciencias sociales y educación*. Instituto Técnico de Educación Profesional.
- Internacional, A. (s.f.). *ASTM Internacional* . Obtenido de <https://la.astm.org/es/standards/>
- Juárez, A. (s.f.). *Arcux*. Obtenido de <https://arcux.net/blog/que-es-etabs-y-que-puedes-hacer-con-este-software/>
- Martínez, J. E. (s.f.). Universidad Veracruzana. *Universo* . Obtenido de https://www.uv.mx/universo/general/que-es-revit-y-para-que-sirve-en-el-bim/?utm_source=chatgpt.com
- Martínez, M. C., & Romero, M. Á. (2006). Calidad de la educación e integración de las nuevas tecnologías.
- MESCYT. (s.f.). Obtenido de <https://mescyt.gob.do/sobre-nosotros/quienes-somos/>

MESCYT. (Enero de 2013). Normas para la Aprobación, Regulación de Carreras y Fortalecimiento Institucional de las Facultades de Ingeniería de las Instituciones de Educación Superior en la Republica Dominicana. Santo Domingo , República Dominicana .

MESCyT. (2022). Obtenido de https://mescyt.gob.do/wp-content/uploads/2022/02/NORMAS-PARA-LA-APROBACION-DE-CARRERAS-DE-INGENIERIA-.pdf?utm_source

MOPC. (2020). Requisitos necesarios para la calificación que otorga el Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones (MOPC) a los Laboratorios de Mecánica de Suelos, Pavimentos y Otros Materiales de Construcción. En MOPC. Santo Domingo. Obtenido de <https://www.mopc.gob.do/media/14766/requisitos-para-la-calificaci%C3%B3n-a-los-laboratorios-de-mec%C3%A1nica-de-suelos-pavimentos-y-otros-materiales-de-construcci%C3%B3n.pdf>

MOPC, M. d. (2011). Reglamento para el Analisis y Diseño Sísmico en Estructuras, R-001. En M. d. MOPC, *Reglamento para el Analisis y Diseño Sísmico en Estructuras, R-001*. Santo Domingo. Obtenido de <https://www.mopc.gob.do/media/1039/r-001-reglamento-sismico.pdf>

Pedroso, M., Tarifa, L., & Artola, M. (2022). Transformaciones Educativas en el Proceso de Formación de Ingenieros Civiles en la Universidad de Matanzas. En M. Pedroso, L. Tarifa, & M. Artola, *Transformaciones Educativas en el Proceso de Formación de Ingenieros Civiles en la Universidad de Matanzas*. Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.

Pesa, M. B. (2014). Obtenido de <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2014v31n3p642>

Ramos, G. (2020). *Investigación exploratoria: Métodos y técnicas para el análisis de fenómenos emergentes*.

Rodríguez Lantigua, R. (2024). Disponibilidad e integración de los laboratorios en la enseñanza de química en 5to grado de secundaria, período 2023-2024. En R.

- Rodríguez Lantigua, *Disponibilidad e integración de los laboratorios en la enseñanza de química en 5to grado de secundaria, período 2023-2024*. Nagua .
- Sánchez, Y. M., Pérez, I. C., & Lazcano, V. M. (2022). Calidad Educativa. Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún.
- UNESCO, O. d. (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje. En O. d. UNESCO, *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje* (págs. 18-19). París.
- Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, U. (2022). *Plan de Desarrollo Quinquenal* .
- Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, U. (2023). *UTECO*. Obtenido de https://uteco.edu.do/uteco-promueve-la-investigacion-e-innovacion-mediante-jornada-cientifica/?utm_source
- Wikipedia . (21 de Diciembre de 2025). *Wikipedia* . Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/American_Society_of_Civil_Engineers
- Wikipedia. (26 de Marzo de 2024). *Wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/American_Concrete_Institute
- Wikipedia. (s.f.). *Wikipedia* . Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/UNESCO?utm_source=chatgpt.com
- Zorrilla, M. C. (Enero de 2019). Evaluación de la Situación Actual del Laboratorio de Geomática de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (2018). Santo Domingo, República Dominicana .

ANEXOS
República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL
Sembrando Oro Para Forjar el Futuro



Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales
Escuela de Ingeniería Civil

Cuestionario de Investigación

Tema: Propuesta de Diseño De Laboratorios para la Carrera de Ingeniería Civil para la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

Instrucciones: Las respuestas serán utilizadas únicamente para fines académicos, favor contestar este cuestionario de la manera más sincera posible.

Datos generales del encuestado:

1. ¿Cuál es su relación con la UTECO?

☐ Estudiante

☐ Docente

2. ¿En qué trimestre de la carrera te encuentras actualmente?

☐ 1-4

☐ 5-8

☐ 9-12

☐ 13-16

3. ¿Considera que los laboratorios de ingeniería civil de la UTECO están capacitados para sus prácticas académicas?

☐ Si

☐ No

4. ¿Con qué frecuencia utiliza los laboratorios de ingeniería civil en UTECO?

☐ Nunca

☐ Rara vez

☐ Frecuentemente

☐ Siempre

5. ¿Qué áreas de la ingeniería civil considera más afectada debido a la situación de los laboratorios?

☐ Mecánica de suelos

☐ Hidráulica y Sanitaria

☐ Materiales de Construcción

☐ Mecánica de Fluidos

☐ Otros: _____

6. ¿Ha tenido que recurrir a materiales teóricos en lugar de experimentales por carencia de laboratorios especializados?

☐ Si, siempre

☐ Parcialmente, A veces

☐ Nunca

7. ¿Cree que realizar prácticas de laboratorio fortalece su aprendizaje teórico?

☐ Si, totalmente

☐ Parcialmente

☐ No

8. ¿Ha tenido que buscar espacios donde hacer prácticas fuera de la universidad (Empresas, simuladores, talleres, visitas técnicas) debido a la situación actual de los laboratorios especializados en la UTECO?

☐ Si

☐ No

9. ¿Cómo califica la preparación práctica que recibe actualmente en la UTECO?

☐ Excelente

☐ Buena

☐ Regular

☐ Deficiente

10. ¿Considera que los laboratorios actuales cuentan con el equipamiento necesario para sus prácticas?

☐ Insuficientes

☐ Regular

☐ Muy adecuados

☐ Totalmente suficientes

11. ¿Ha tenido dificultades para realizar prácticas por falta de espacio, equipos o materiales?

☐ Si

☐ No

12. ¿Cree que contar con laboratorios especializados mejoraría su aprendizaje práctico?

☐ Totalmente en desacuerdo

☐ Neutral

☐ Totalmente de acuerdo

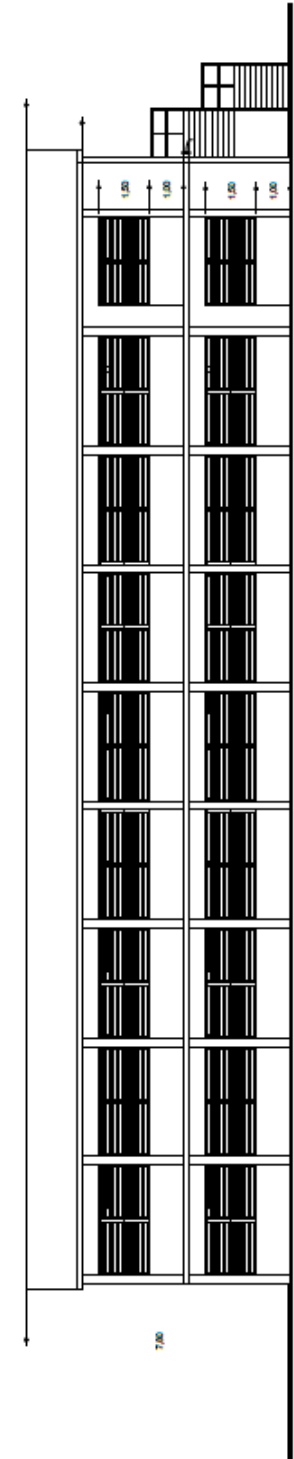
13. ¿Recomendaría la carrera de ingeniería civil en UTECO a futuros estudiantes si se implementaran laboratorios modernos y completos?

☐ Totalmente

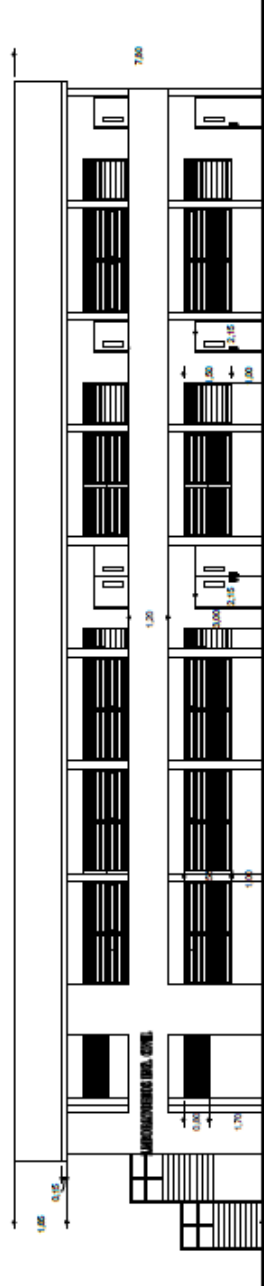
☐ Posiblemente

☐ No

14. ¿Algún comentario o sugerencia sobre la necesidad de laboratorios en la carrera?



VISTA POSTERIOR



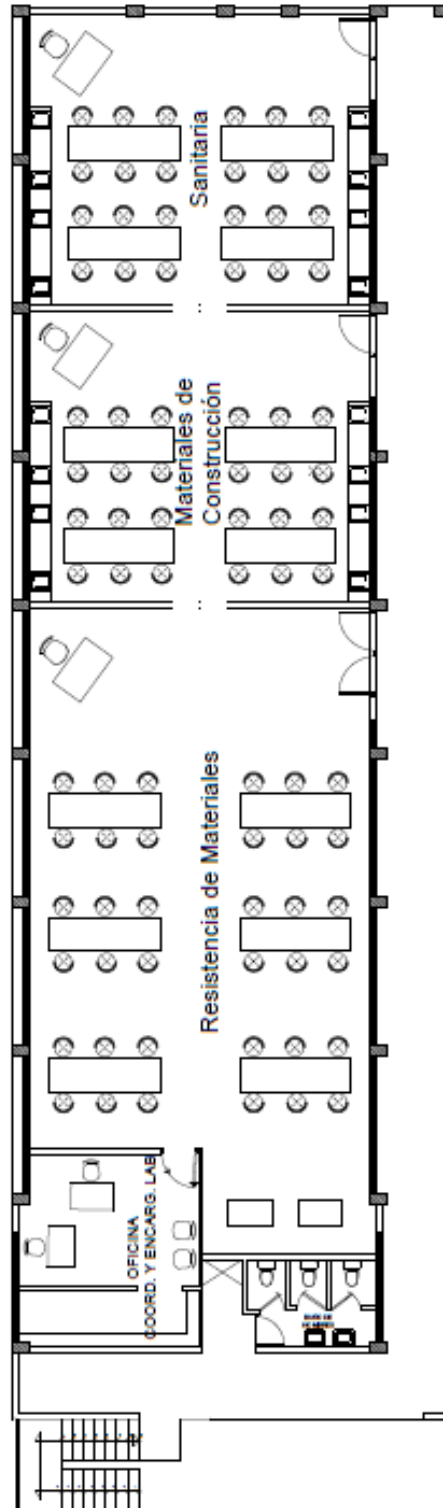
VISTA FRONTAL

PLANTA ARQ. ELEVACIONES
LAB. ING. CIVIL/ESCULO

PROYECTOS	PROYECTOS
REVISOR	REVISOR
VERIFICACION	VERIFICACION
FECHA	FECHA
LAB. ING. CIVIL	LAB. ING. CIVIL
PROYECTOS	PROYECTOS
COMPROBADO	COMPROBADO
LAB. ING. CIVIL	LAB. ING. CIVIL
LAB. ING. CIVIL	LAB. ING. CIVIL
LAB. ING. CIVIL	LAB. ING. CIVIL
LAB. ING. CIVIL	LAB. ING. CIVIL



UNIVERSIDAD		FACULTAD		CARRERA		CATEDRA		TÍTULO		FECHA		AUTOR			
NOMBRE DEL ALUMNO		NÚMERO DE CARNÉ		NOMBRE DEL PROFESOR		NÚMERO DE CARNÉ		NOMBRE DEL TUTOR		NÚMERO DE CARNÉ		NOMBRE DEL AYUDANTE		NÚMERO DE CARNÉ	
NOMBRE DEL ALUMNO		NÚMERO DE CARNÉ		NOMBRE DEL PROFESOR		NÚMERO DE CARNÉ		NOMBRE DEL TUTOR		NÚMERO DE CARNÉ		NOMBRE DEL AYUDANTE		NÚMERO DE CARNÉ	
NOMBRE DEL ALUMNO		NÚMERO DE CARNÉ		NOMBRE DEL PROFESOR		NÚMERO DE CARNÉ		NOMBRE DEL TUTOR		NÚMERO DE CARNÉ		NOMBRE DEL AYUDANTE		NÚMERO DE CARNÉ	



PLANTA ARQ. AMUEBLADA
LAB. ING. CIVIL NIVEL 2/ESC.150

