

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 Remodelación de los Bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2, de la UTECO.

Sustentantes:

Diego Armando Trinidad
Leonel Suárez Antonio
Mauelis Belén Reinoso

Las informaciones contenidas en este documento son responsabilidad de los sustentantes.

Asesor

Ing. Luis Núñez Hernández

Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez

Año Académico, 2023.

Tema:

**PROPUESTA DE REMODELACIÓN DE LOS BLOQUES A1, A2, B1,
B2, C1, C2 DE LA UTECO**

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	III
RESUMEN.....	XIII
CAPÍTULO I:.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2. Planteamiento del problema	4
1.2.1 Formulación del problema	6
1.2.2. Sistematización del problema	6
1.3. Justificación de la investigación.....	7
1.4 Objetivos	8
1.4.1 Objetivo general	8
1.4.2 Objetivos específicos	8
1.6. Definición de término	10
1.7. Alcance del estudio	17
1.8. Marco contextual.....	18
CAPÍTULO II:	23
REVISIÓN DE LITERATURA.....	23
Introducción	23
2.1. Remodelación de bloque	23
2.1.2. Concepto básico para una remodelación	23
2.2. Fallas en los elementos estructurales	25
2.2.1. Fallas en columnas	26
2.2.2. Fallas en cimentaciones:.....	27
2.2.3. Falla en vigas.....	28
2.3. Materiales de remodelación apropiados:	30
2.3.1. Materiales de construcción:.....	30
2.3.2. Concreto reforzado.....	30
2.3.3. Muro de Block.....	32

2.3.4. Agregados.....	33
2.3.5. Aditivo:.....	34
2.3.6. Losa:	36
2.4. Calidad de diseño a implementar.	37
2.4.1. Calidad de estructura.....	37
2.4.2. Factores que afectan la elección del sistema estructural	37
2.4.3. Calidad y eficiencia de la estructura	38
2.5. Normas pertinentes del sector construcción.....	38
2.5.1. Reglamento para concreto estructural. ACI.318-19.....	38
2.5.2. Reglamento para el análisis y diseño sísmico de estructuras (R-001)	39
2.5.3. Reglamento para diseño y construcción de estructuras en hormigón armado (R033).....	39
2.5.4. Reglamento para el diseño y la construcción de instalaciones sanitarias en edificaciones (R-008):	40
2.5.5. Reglamento de mampostería (R-027)	40
CAPÍTULO III.....	41
METODOLOGÍA.....	41
Introducción	41
3.1. Diseño y tipo de investigación	41
3.2. Enfoque investigativo.....	41
3.3. Tipo de investigación	42
3.4. Población y muestra	44
3.5. Procedimientos de la investigación.....	44
3.6. Métodos de la investigación.....	45
3.7. Técnicas de la investigación.....	45
3.8. Procedimientos.....	46
3.9 Recolección de los datos	47
3.10 Análisis de datos.....	47
CAPÍTULO IV:.....	48
PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	48
Introducción	48
4.1. Diagnóstico de los módulos A, B, C	48

4.2 Prueba IN-SITU. Resistencia a compresión del concreto armado de los elementos estructurales.....	53
CAPÍTULO V.....	57
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	57
Introducción	57
5.1. Análisis de los datos.....	57
5.2.1. Evaluación visual de las fallas en los elementos estructurales.....	57
5.2.2. Prueba IN-SITU. Resistencia a compresión del concreto armado de los elementos estructurales.	60
5.2.3 Análisis en el software AutoCAD.....	62
5.3. Conclusiones:	62
5.4 Recomendaciones:.....	64
Referencias.....	65

Tablas

Tabla 1. Sistematización de Variables e Indicadores.....	9
Tabla 2. Evaluación visual de las fallas en elementos estructurales.....	48
Tabla 3. Obtención de la resistencia a compresión de vigas y columnas del módulo A ..	53
Tabla 4. Obtención de la resistencia a compresión de vigas y columnas del módulo B ..	54

Figuras

Figura 1: Biblioteca Rogelio Delgado Bogaert.....	20
Figura 2: Campus Universitario.....	20
Figura 3: Fallas en elementos estructurales módulo A	49
Figura 4: Fallas en elementos estructural modulo B.....	50
Figura 5: Fallas en elementos estructural modulo B.....	50
Figura 6: Fallas en elementos estructurales módulo C	51
Figura 7: Fallas en elementos estructurales módulo C	52
Figura 8: Fallas estructurales	58
Figura 9: Fallas estructurales en columnas	59
Figura 10: Fallas por humedad y estructural.....	60

Anexos

Anexo 1. Determinación de números de rebote bloque A.	69
Anexo 2. Prueba de rebote bloque A con esclerómetro.....	70
Anexo 3. Remoción de pinturas bloque A con piedra abrasiva.	71
Anexo 4. Conocimiento de esclerómetro.....	72
Anexo 5. Block sin barran, material usado en la construcción de bloques.....	72
Anexo 6. Uno de los participe de la construcción de los módulos.	73
Anexo 7. Parte de los cimientos y el horno donde se cocieron los ladrillos.	73
Anexo 8. Planta dimensionada.....	74
Anexo 9. Vista isométrica en SketcUp pro2021.....	75
Anexo 10. Vista frontal en SketcUp pro2021.....	75
Anexo 11. Vista posterior en SketcUp pro2021.	76
Anexo 12. Vista lateral derecho en SketcUp pro2021.	76
Anexo 13. Vista lateral izquierdo en SketcUp pro2021.	77
Anexo 14. Ilustración de equipo de esclerometría.....	78
Anexo 15. Plano de fundación modelo antiguo.	79
Anexo 16. Plano de fundación y replanteo propuesta esperada.....	80
Anexo 17. Detalle de armadura de losa de hormigón armado.	81
Anexo 18. Detalle de armadura de zapatas, vigas de fundación y columnas.	82
Anexo 19. Detalle de armadura de vigas de hormigón armado.....	83
Anexo 20. Detalle de armadura de zapatas y columnas.....	84
Anexo 21. Detalle de armadura de viga de hormigón armado, zapata de muros y dinteles.	85
Anexo 22. Presupuesto.....	86
Anexo 23. Cronograma de remodelación de bloque.....	89
Anexo 24. Vista lateral derecho en SketchuP.	90
Anexo 25. Vista frontal en SketchuP.....	90
Anexo 26. Vista lateral izquierdo en SketchuP	91

Hoja de evaluación

Título

Remodelación de los Bloques A 1,2 B 1,2 C 1,2 de la Universidad (UTECO).

Sustentantes:

Mauelis Belén Reinoso

Leonel Suárez Antonio

Diego Armando Trinidad Paulino

Asesor

Ing. Luis Manuel Núñez

Jurado evaluador

Dionis Alexi Espinal Jiménez

Juan Antonio Graciano Domínguez

Bélgica Lázala Calderón

Calificación _____

Declaración de autoría

Los conceptos plasmados en la presente tesis con el título “Remodelación de los Bloques A 1,2 B 1,2 C 1,2 de la Universidad (UTECO).”, son responsabilidad de los sustentantes de esta. 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 de su autorización.

Mauelis Belén Reinoso

Leonel Suárez Antonio

Diego Armando Trinidad Paulino

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por darnos la vida, sabiduría, inteligencia y la fortaleza para llegar al final de nuestra carrera a pesar de las dificultades y adversidades, fuiste el motor principal para que cada uno de nosotros lográramos obtener nuestro objetivo gracias, Dios.

A la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO):

Por abrirnos las puertas todo el tiempo y ser partícipe de este logro, agradecemos su buena intervención en toda nuestra carrera por brindarnos la oportunidad de obtener una excelente preparación académica para así poder brindar un buen servicio a la sociedad.

Al decano Ing. Juan Antonio Graciano:

Por el gran apoyo que nos ha brindado en los momentos difíciles y sus palabras de motivación que llegan a nuestros corazones y aumentarnos el ánimo de seguir adelante siempre encuentra un camino alternativo para salir de cualquier emboscada sin más que decir, es un modelo para seguir. Gracias.

A las secretarias Laura María González y Margaret Reynoso Acosta:

Por su gran apoyo a lo largo de esta carrera, por siempre ser esa fuerza de motivación y siempre estar ahí para nosotros son excelentes personas siempre presente para los estudiantes sin importar la dificultad que presente. ¡Gracias!

A nuestro asesor: Ing. Luis Manuel Núñez

Por su apoyo y disposición a la hora de solicitar su ayuda y ser un facilitador de herramientas de aportes para este trabajo de grado, excelente ser humano como asesor, como maestro y como persona representa firmeza para el crecimiento académico.

Los sustentantes

DEDICATORIAS

A Dios:

Gracias, Señor por ayudarme en los momentos más difíciles, por no dejarme solo en ningún momento, me permitiste finalizar esta carrera exitosamente, tengo mucho que agradecerte por tu amor y tu misericordia hacia a mí, por permitir que esto fuera posible junto a los que quiero y estimo, por las veces que caí y estuviste ahí para levantarme y haberme podido llegar hasta la meta con éxito.

A mis padres:

Marciano Suárez y Esperanza Antonio, gracias por ser los padres ejemplares y trabajadores incansables, por no desmayar aun cuando yo quería retirarme de la carrera, por ese empujón hacia el éxito y de una manera muy especial quiero dedicarle este logro tan importante que gracias a ustedes y a Dios lo he alcanzado.

A mi esposa:

María Elena Inoa, Te debo tanto que no sé cómo agradecerte, has estado conmigo en todo momentos y lugares eres la luz que siempre me guió y aconsejó para que llegue hasta donde estoy una y mil gracias por no alejarte de mí , siempre has estado ahí apoyándome en este camino, gracias a Dios por regalarme una compañera que ha sabido entenderme en los momentos más difíciles de mi vida, tu apoyo me ayudó a seguir adelante, a poder concluir con mis estudio, , este logro no solo es mío te lo dedico a ti, gracias a ti puedo decir con orgullo lo logré, comparto mi felicidad contigo. Gracias

A mis hijos:

Lewis y Liam Suárez Inoa, por ustedes soy capaz de todo. Me levanto día a día pensando en ustedes, para darte todo lo mejor de la vida, son lo más importante, las personas que me inspira a superarme más para que se sientan orgullosos de su padre, y para servirte de ejemplo y vean que para tener éxito tenemos que romper las barreras, vencer los obstáculos y hacer las cosas con mucha disciplina y respeto. Cuando lean esta tesis quiero decirle que los amo y que me recuerden como un padre que lucha, para darle todo lo mejor que se merecen, este triunfo es para ustedes. Los amo.

A mis hermanos:

Elisaul, Marcelina, Margaret y George Suárez Antonio, gracias por sus apoyos y esfuerzo constante para que yo no dejaré pasar el éxito por sus buenos consejos y deseos, por haberme dado fuerzas y valentía cuando menos creí que lo lograría, por aquellas palabras que fueron como un motor directo hacia la meta, ustedes fueron parte fundamental para yo poder obtener lo que tanto anhelo y conseguí, por eso y muchas cosas más ¡A ustedes hermanos se lo dedico!

A mis compañeros de estudio:

Mauelis Belén, Diego Armando Trinidad, Jennifer Mariano Caraballo, Jonathan Disla, Enormemente agradecido por recorrer conmigo este camino, agradezco infinitamente a Dios por poner a mí lado personas tan especiales y dedicadas como ustedes que siempre estuvieron para apoyarme cuando más los necesité gracias por existir en mi vida.

A mis familias:

En especial a **María Francisca Antonio** y **Martina Antonio** quienes a lo largo de mi vida me han apoyado y motivado en este logro académico, sus luchas interminables han hecho de ellos un gran ejemplo a seguir, sin ellas jamás hubiera podido conseguir lo que ahora soy un ingeniero civil.

A mis amigos:

Gabriel Hilario, Rafael Castillo, Luis Arsenio, Leibi Hilario ustedes han sido parte de mi vida y éxito, han estado en momentos difíciles y no han retrocedido le dedico este logro, me han enseñado cómo se forjan los amigos y se convierten en familia, por ser más que amigo hermano, gracias por su apoyo, comprensión y sobre todo su amistad, este logro no es solo mío sino de ustedes.

A mi asesor:

Ing. Luis Núñez, de manera muy especial, por su acertada orientación, el soporte y la discusión crítica que me permitió un buen aprovechamiento del trabajo realizado; Además externarle que admiro la dedicación y el empeño mostrado por usted, y decirle que es una persona dotada de valores y virtudes que motivan y guía con el ejemplo.

A mis profesores:

Ing. Luis Núñez y el Ing. Manuel Mayobanex, gracias por una enseñanza de valor y ética y por compartir sus conocimientos me han enseñado que el camino del éxito no es fácil, pero vale la pena y de esta forma contribuir con mi formación académica.

A mis compañeros de tesis:

Diego Armando Trinidad y Mauelis Belén Reinoso: gracias por su valiosa amistad y por hacer posible mi sueño por recorrer un camino juntos gracias por su paciencia y por todas las veces que reímos y lloramos juntos, todos los momentos que juntos compartimos a lo largo de la carrera, pero gracias a Dios logramos salir adelante y con el éxito esperado.

Leonel Suárez Antonio

A Dios

Por darme la fortaleza y sabiduría para lograr esta meta que me propuse en el momento que inicié mis estudios después de constante sacrificio, por haberme permitido la oportunidad de vivir en este mundo y llevarme por buen camino. Agradezco a Dios porque me dio la sabiduría de elegir ser una persona con principios y valores para la sociedad y continuar día tras día para lograr mis objetivos.

A mis padres, Ramon Belén Morel y Elercía Reinoso Belén.

Por brindarme su apoyo en todo lo que estaba a su alcance de manera incondicional, luchar de la mano conmigo para lograr esta meta, estando ahí en todos los momentos difíciles de mi carrera siempre con un comentario positivo, aun viendo la dificultad para ello siempre había una luz que me permitía continuar y no rendirme antes las pruebas, muchas sin mis padres no fuera la persona que soy hoy, son parte de este logro.

A mi compañera de vida Idelanny Bautista.

Por siempre estar ahí en los momentos difíciles y brindarme tu apoyo incondicional para que hoy este sueño se haga realidad. Gracias por estar ahí, por ayudarme cuando lo necesité y por tu buena compañía.

A mi hija Islanny Belén Bautista

Aunque aún eres una niña, eres parte de esto por darme la inspiración para superarme y ser un ejemplo para ti en el momento que te toque elegir si ser una mujer de bien para tu familia y para la sociedad.

A mis hermanas Arisleida Belén Reinoso y Yeimi Sánchez Belén

Gracias por ser muy buenas hermanas, por estar ahí en todos los momentos de mi vida y de toda mi carrera estando ahí para mí sin importar las circunstancias.

A mis amigos y compañeros de estudios.

Por brindarme su apoyo en el momento que lo necesite y siempre hacerlo de una manera ética y con deseo de ayudar, gracias por estar ahí colegas.

A mis compañeros de tesis Leonel Suárez y Diego Armando Trinidad

Gracias por ser más que compañeros, por tener el coraje de enfrentarse junto a mí a todos los malos y buenos momentos de este proyecto de tesis, siempre estar positivo en todas las adversidades que se pudieron presentar en todo nuestro camino de estudio, gracias, mis colegas, son una ficha importante en este juego.

A mi maestro Ing. Luis Manuel Núñez

Por ser una inspiración para mí, usted es un maestro ejemplo a seguir por su gran conocimiento no solo en el área de ingeniería y estructura sino, también en todo lo referente a un ser humano íntegro, con valores y con deseo de enseñar a sus estudiantes. Gracias por ser excelente maestro y excelente persona.

Mauelis Belén Reinoso

A Dios:

Gracias Señor por ayudarme en los momentos más difíciles, por no dejarme solo en ningún momento, me permitiste finalizar esta carrera exitosamente, tengo mucho que agradecerte, por tu amor y tu misericordia hacia a mí han sido maravillosos, por no dejarme caer en el primer tropiezo y haberme podido llegar hasta la meta con éxito.

A mis padres:

Altagracia Paulino, gracias por ser la madre ejemplar y trabajadora incansable, por ese coraje que tiene para guiarme por el camino del bien, aun cuando yo quería irme por otro pensando que iba en la dirección correcta; de una manera muy especial quiero dedicarle este logro tan importante que gracias a ti y a Dios lo he alcanzado.

Mario Trinidad, como todos sabemos dentro de cada hogar siempre hay una persona que dirige la familia, es el líder del hogar por lo cual van estas tiernas palabras para mi Padre apodado: “Mario La Vaca” que se preocupó por mí, se lo dedico con todo mi amor.

Alguien que siempre velará por el bienestar de los suyos, por darle todo lo necesario para vivir, por cuidar de nosotros y nuestra salud, educación, principios, valores y más. Un Papá es quien sale día a día a luchar por traer el pan de cada día a su casa, gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

A mi esposa:

Hildiana López, agradecerte porque tu ayuda ha sido muy importante, siempre has estado ahí apoyándome en este camino, pero gracias a Dios encontré una compañera que ha sabido entenderme en los momentos que me vi desesperado, tu apoyo me ayudó a seguir adelante, a poder concluir con mis estudio, porque siempre estuviste ayudándome para que no me diera por vencido y siguiera hacia adelante gracias por estar en los momento menos esperado, este logro no solo es mío te lo dedico a ti, gracias por apoyarme en cada decisión que tomara por tenerme paciencia gracias a ti hoy puedo con alegría presentar y disfrutar esta tesis.

A mis hijos:

Diego Jose y Hannah Camille Trinidad Lopez, Puedo hacer cualquier cosa gracias a ustedes. Son lo más importante para mí y son ustedes quienes me motivan a seguir mejorando. Quiero que estén orgulloso de su padre y que vean que para tener éxito debemos romper barreras, afrontar desafíos y completar tareas con mucha disciplina y respeto. Quiero decirle cuando lean esta tesis que los amo y espero que pienses en mí como un padre que lucha por ustedes para obtener todo lo que merecen. Esta victoria es para ustedes. Los amo.

A mis hermanos:

Mario Luis y Roberto Alejandro Trinidad Paulino, gracias por sus consejos y buenos deseos, por haberme dado fuerzas cuando me sentía caído, por aquellas palabras que me dijeron justamente cuando más solo y olvidado en el mundo me sentía; fueron

ustedes parte fundamental para yo poder llegar a la meta, por eso y muchas cosas más ¡A ustedes hermanos le dedico este logro!

A mis compañeros de estudio:

Leonel Suárez, Mauelis Belén, Félix Herreras, Jhonatan y Leoncio Disla, gracias por recorrer conmigo este trayecto, agradezco infinitamente a Dios por poner a mí lado personas tan especiales y dedicadas como ustedes que siempre estuvieron para apoyarme cuando más los necesité.

A mis familias:

Los Nías y los Trinidad, quienes a lo largo de mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, su lucha interminable han hecho de ellos un gran ejemplo a seguir, sin lo mismo jamás hubiera podido conseguir lo que ahora soy un gran profesional.

A mis Pastores:

Rosa Elba Rosa y José Alejandro Castillo, no necesito encontrar tesoros en el fondo del mar ni, en las cimas de las montañas, pues el más valioso de todos lo tengo conmigo desde hace tiempo, y ese tesoro es tenerlos a ustedes a mi lado, aunque no sean mis padres biológicos quiero darle las gracias por abrirme la puerta de su casa. Gracias por tenerme tanta paciencia, no solo para enseñarme, sino para corregirme. Que Dios los bendiga hoy, mañana y siempre”

A mis amigos:

Pablo R. Suárez, Ignacio García y Josué Silverio, les dedico este logro por ser parte significativa de mi vida, por haber hecho el papel de una verdadera familia en

todo momento, por ser más que amigo hermano, gracias por su apoyo, comprensión y sobre todo su amistad.

A mis suegros y cuñadas

José López, Ydalema Rodríguez, Celine López, Hildanesa López, Juana Ramírez y Magdeli Peralta., por estar siempre ahí de una forma y otra aportando su granito de arena para ayudarme a hacer este sueño tan especial realidad.

A mi asesor:

Ing. Luis Manuel Núñez de manera muy especial, por su acertada orientación, el soporte y la discusión crítica que me permitió un buen aprovechamiento del trabajo realizado; además externarle que admiro la dedicación y el empeño mostrado por usted, y decirle que es una persona dotada de valores y virtudes que motivan y guía con el ejemplo.

A mis profesores:

Luis Núñez y Manuel Mayobanex, gracias por compartir sus conocimientos y de esta forma contribuir con mi formación académica, a ustedes dedico este logro.

A mi compañero de tesis:

Mauelis Belén y Leonel Suárez, gracias por su valiosa amistad y por todos los momentos que juntos compartimos a lo largo de la carrera, les agradezco mucho el apoyo brindado y haberme acompañado a vivir esta experiencia que al inicio veíamos tan difícil, pero gracias a Dios logramos salir adelante y con el éxito esperado.

Diego Armando Trinidad Paulino



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL
(UTECO)**

“Universidad patrimonio de la comunidad”

RESUMEN

Tema: Propuesta de Remodelación de los Bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2, De La UTECO.

Sustentantes: Diego Armando Trinidad, Leonel Suárez Antonio y Mauelis Belén Reinoso

Asesor: Ing. Luis Núñez Hernández.

El propósito inicial de este proyecto es presentar un enfoque general de las condiciones y estado actual en la que se encuentra la estructura objeto estudio con el cual buscamos ofrecer una propuesta arquitectónica de remodelación de los bloques A1, A2 B1, B2 C1, C2 con el objetivo de brindar un ambiente educativo más favorable y seguro a los estudiantes, empleados y profesores de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO). Además, de mejorar el rendimiento académico al proporcionar instalaciones actualizadas y equipamiento moderno, mantener la competitividad y atraer a nuevos estudiantes y profesores.

Debido a la importancia de la presencia de las fisuras y daños en las patologías de los edificios, se realiza a continuación un análisis, según el material que constituye la

estructura, de los principales efectos que los causan, así como su localización y forma más común. Los mecanismos de fallo más frecuentes se analizaron con más detalle en las estructuras de hormigón, puesto que son las obras más abundantes, no obstante, cuando alguno de los mecanismos de daño sea aplicable a una estructura ejecutada con otro material, se consideran los mismos principios.

Considerando el estado actual en que se encuentran estos bloques de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), la remodelación de estos es el punto necesario para así mejorar la calidad educativa y el impacto ambiental de la universidad. Poniendo en práctica esta propuesta se puede mejorar la calidad de los espacios físicos para que sean más cómodos, atractivos y funcionales para los estudiantes, docentes y personal administrativo, como también mejorar la infraestructura física con buenas condiciones y equipada con herramientas tecnológicas y adecuadas.

Ya que estos bloques fueron contruidos alrededor del año 1980, 1985 fueron hechos de ladrillos o block sin barran sin ningún tipo de acero de refuerzo, más bien utilizaron alambre de púas como serpentina. Cabe destacar que estos módulos fueron contruidos sin ningún tipo de normas que rigieran el proceso constructivo.

Por tal motivo no ofrecen seguridad a los estudiantes, docentes y personal administrativo y personal de limpieza. Investigaciones recientes estipulan que estos módulos no están ofreciendo docencia a un cien por ciento debido a que sufrieron fallas en la estructura completa a causa de asentamiento y consistencia.

Además, en este proyecto se presenta todo lo relacionado con la metodología, procedimientos y estadísticas a utilizar en la investigación. En el mismo se incluye el

diseño, enfoque y tipo de investigación, población y muestra, métodos y técnicas, instrumentos de la investigación, modelo para seleccionar la muestra, descripción de los instrumentos, validación y confiabilidad, procedimientos y análisis de datos.

CAPÍTULO I:

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan los antecedentes y el planteamiento del problema que dio origen a esta investigación. En ese mismo sentido, continúa con la justificación, marco contextual, preguntas de investigación, los objetivos tanto general como específicos, alcance y limitaciones, variables, e indicadores y la definición de términos. Cada uno de estos apartados está desarrollado a partir del análisis de informaciones obtenidas en diversas fuentes.

1.1 Antecedentes

Antecedentes internacionales académicos

Entre las causas que cita, Rio, (2008) para que una estructura ya construida sea intervenida, están: problemas patológicos, errores de cálculo, y diseño, errores de ejecución, mala calidad de materiales, degradación de materiales por el medio ambiente, mal uso o mantenimiento, remodelaciones o reutilizaciones y causas fortuitas, como terremotos, huracanes, fuego, explosiones, etc.

Plan Decenal de Educación 2008-2018: El Plan Decenal de Educación es un nuevo esfuerzo de la sociedad dominicana para poner en marcha un sistema educativo de amplia cobertura y eficiencia, que reúna las condiciones de calidad y equidad necesarias para sustentar el desarrollo del país en las primeras décadas del siglo XXI.

Plan Nacional de Desarrollo (2010-2030): Este plan establece la importancia de la educación superior como motor de desarrollo del país y destaca la necesidad de crear infraestructuras adecuadas para lograr una educación de calidad.

Las edificaciones se diseñan y construyen para que completen su vida útil dentro de las condiciones aceptable de servicio, resistencia y de una manera seguir considerándose aspecto de capacidad estructural en el diseño, construcción, mantenimiento y operación, sin embargo esta dejan de cumplirse cuando los elementos estructurales de la edificación no cumplen con los requisitos mínimos estructurales de seguridad y estabilidad, problema de pandeo y presencia de fisura que afecten negativamente la capacidad resistente que se espera y eventualmente llevan al colapso Rosero, (2013).

Todas las estructuras se proyectan para una determinada vida útil, es decir tienen una duración finita o un periodo de tiempo en que darán servicio. Factores del medio ambiente o de su utilización pueden apresurar la degradación de la estructura con la consiguiente reducción significativa de su vida útil (Gil (2014).

Según la (UCA 2015) concerniente a las edificaciones universitarias, para las dimensiones que se manejan en los edificios docentes son preferibles las estructuras de hormigón armado. Sólo en casos excepcionales, de grandes luces con pocas cargas, será conveniente utilizar la estructura metálica.

Se deben realizar juntas de dilatación estructurales cada 40 m como máximo en estructuras de hormigón armado. Cuando por necesidades de diseño haya que ir a luces superiores a los 6,50 m, deberá verificarse muy cuidadosamente el cálculo de las flechas, incrementando los cantos y los armados por encima de lo estrictamente necesario con

objeto de evitar la aparición de fisuras en tabiques, etc. que suelen sembrar la alarma en los usuarios del edificio.

Cada vez son más comunes las ocasiones en que se necesita intervenir en estructura construida con anterioridad, para mantener restituir o aumentar la capacidad de resistencia. Según la naturaleza y el alcance de la situación la intervención que se realice de las estructuras puede tener una o varias de las siguientes acciones: diagnósticos, mantenimiento, reparación, refuerzo y sustitución (Rio Bueno (2008)

Según (Paula Pintos 2019) decidir la intervención correcta para la estructura, las diferencias entre cada tratamiento (preservación, rehabilitación, restauración y reconstrucción) implican más o menos intervenciones y distintas técnicas constructivas. Elegir la forma más adecuada teniendo en cuenta el estado físico actual del edificio, la nueva propuesta de uso, y los códigos y reglamentaciones del lugar.

Adaptar una estructura a un nuevo uso compatible a través de la reparación, alteraciones, y adiciones mientras se mantengan las características que le otorgan el valor histórico, cultural y arquitectónico. Es importante entender que algunos nuevos usos que puedan llegar a tener los edificios implican modificaciones que no necesariamente preservarán el carácter histórico o arquitectónico del mismo.

Llevar a cabo un proyecto de renovación es ciertamente un reto, pero también es muy gratificante. Debemos recordar que cada edificio tiene un carácter único y que los procedimientos y las decisiones son específicas a cada proyecto. Los equipos que lleven a cabo esta tarea deben estar sumamente comprometidos y tener la capacidad de adaptación ya que este tipo de proyectos presentan situaciones impredecibles a medida que se

desarrollan. Al final, la recompensa yace en tener la posibilidad de salvar una parte de la historia, añadiéndole un valor contemporáneo, y dándole nuevas funciones para la vida diaria en el presente (Paula Pintos 2019).

Ley de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (139-01): Esta ley establece la obligatoriedad de que las instituciones de educación superior cuenten con infraestructuras adecuadas para el desarrollo de sus funciones académicas y de investigación.

Antecedentes nacionales

Según Emmanuel Brian, al momento en que hay una condición no deseada que hace que un elemento estructural no desempeñe una función para la cual existe, se le llama falla. Las estructuras tienden a fallar de diferentes maneras de acuerdo con las cargas o a la situación en que dicho elemento se encuentra (propuesta de reforzamiento de las aulas módulos A, B, C, D (2019)).

En la actualidad existen estructuras que ya han cumplido con su vida útil, que fueron diseñadas con normativas de poca exigencia y presentan defectos constructivos; a pesar de estas fallencias se encuentran en uso sin haber sido evaluadas y calificadas para seguir brindando su servicio. (propuesta de reforzamiento de las aulas módulos A, B, C, D (2019)).

1.2. Planteamiento del problema

El Instituto Tecnológico del Cibao Oriental, ITECO, fue creado por el Patronato Pro-Desarrollo de la Provincia Sánchez Ramírez mediante acto de fundación el miércoles 10 de febrero del año 1982. Inició sus labores docentes el 11 de octubre del mismo año con una matrícula de 258 estudiantes. Los cuales cursan sus asignaturas en dichos bloques.

A través del tiempo estos bloques presentan deficiencia en su resistencia, por las cuales presentan grietas, fisuras, fallas en columnas y vigas, muros agrietados, falla en la cimentación, razón por la cual necesitan ser intervenidos para adaptarse a los nuevos diseños.

Ya que estos módulos fueron construidos alrededor del año 1980, 1985 fueron hechos de ladrillos sin ningún tipo de acero de refuerzo, más bien utilizaron alambre de púa como serpentina. Cabe destacar que estos módulos fueron construidos sin ningún tipo de normas que rigieron el proceso constructivo, según cuentan la historia, fueron hechos por los mismos estudiantes.

Todo ello afecta negativamente al prestigio y atractivo del centro académico y puede provocar su deterioro y abandono, que pueden poner en riesgo la seguridad de los estudiantes y del personal universitario. Además, su falta de adaptación a las nuevas tecnologías y metodologías educativas puede limitar el desarrollo académico y la calidad de la enseñanza en la universidad.

Por este motivo, es necesaria una inversión en la remodelación de los bloques universitarios para modernizar su infraestructura, renovar su diseño y actualizar sus instalaciones, de manera que puedan cumplir con las necesidades académicas y tecnológicas actuales y garantizar la seguridad y comodidad de la comunidad universitaria.

En la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) existen infraestructura con métodos y materiales antiguos de construcción es el caso de los bloques A, B, C, de dicha organización las cuales al ser edificaciones existentes hoy en día con el pasar de los años se han visto considerablemente afectada en gran parte de sus sistemas

estructurales, lo que ha favorecido la inseguridad de los usuarios que utilizan el espacio físico de la misma.

Estos bloques presentan estados críticos, deficiencia, humedad, y presentan cortes horizontales debido al asentamiento, de no solucionar este problema ante cualquier evento sísmico podría colapsar.

Por último, la remodelación de los bloques universitarios sería una inversión necesaria ya que en estos módulos están presentando asentamiento, fallas en sus muros, columnas siendo así un peligro para todas las personas que asisten a ellos.

1.2.1 Formulación del problema

¿Cuál es la propuesta para la remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)?

1.2.2. Sistematización del problema

¿Por qué se está llevando a cabo esta remodelación?

¿Cuáles son las fallas que presentan los elementos estructurales de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)?

¿Cuáles deben ser los materiales de remodelación apropiados para la utilización de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

¿Cuáles son las normas pertinentes que influyen en el sector constructivos para el diseño de la obra?

1.3. Justificación de la investigación

El presente tema de estudio se fundamenta en el diseño arquitectónico de los bloques A, B, Y C de la universidad UTECO destacando la importancia en el aspecto cultural y actualizándose a las nuevas exigencias de las normas pertinentes de la construcción, esta se justifica en los siguientes cinco puntos:

Conveniencia: La necesidad de abordar la remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la UTECO es innegable. Permite actualizar los edificios y mejorar su apariencia estética, lo que a su vez puede aumentar el atractivo de la universidad para los estudiantes y el personal.

También la remodelación aborda problema de seguridad e implica modernizar las instalaciones para cumplir con los códigos de construcción actuales. Esto puede incluir mejoras estructurales, eléctricos y de plomería.

Relevancia social: Mejora la calidad de vida de los estudiantes, creando entorno más propicio para el aprendizaje y mejora la experiencia educativa de los estudiantes. La remodelación de los bloques puede preservar y poner en valor este patrimonio, manteniendo la conexión con el pasado y promoviendo el conocimiento y aprecio por la historia y la cultura local.

Implicaciones prácticas: La propuesta esperada puede ser una oportunidad para actualizar la infraestructura tecnológica de la universidad UTECO, la cual será beneficioso para el desarrollo de las actividades académicas y de investigaciones, lo que su vez implicará un mayor esfuerzo en cuanto al mantenimiento y la conservación de los bloques. Esto sería necesario si se establecieran política que comprometan a estudiantes, profesores

y personal administrativo a, ayudar a promover practicas responsable de sostenibilidad, impacto ambiental y uso de materiales de construcción.

Valor teórico: Este proyecto de tesis será beneficioso ya que aportará el estado actual de los bloques, el tipo de remodelación que se busca realizar, los materiales a utilizar, evaluaciones de las estructuras, estudio de arquitectura, cálculo de costo, entre otros. También aportara conocimientos relevantes de su historia

Utilidad: La utilidad de la propuesta implica la remodelación o actualización de las instalaciones existente, lo que resulta en una infraestructura más moderna y funcional. Optimizando mejor los espacios existentes, lo que puede permitir la creación de nuevas aulas, incrementando la seguridad que a su vez proporciona un entorno más seguro para los estudiantes y el personal de la UTECO, la cual puede servir de ejemplo para edificios similares.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Proponer un diseño para la remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad UTECO

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad (UTECO)
- Describir las fallas en los elementos estructurales para remodelar los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad (UTECO).

- Identificar los materiales de remodelación apropiados para la utilización de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).
- Implementar las normas pertinentes que influyen en el sector construcción para el diseño de la obra.

Tabla 1. Sistematización de Variables e Indicadores

En la siguiente tabla se muestran los elementos que conforman los conceptos primordiales de esta investigación. Mediante el uso de esta tabla como herramienta, se perfilarán las variables derivadas de los objetivos específicos de esta investigación objeto de estudio, además, como los indicadores pertenecientes a las distintas variables lo que nos permitirán medir y analizar, Dando como resultado un orden sistemático a las informaciones trabajadas en este proyecto de investigación.

Objetivos	Variables	Indicadores
Evaluar los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad (UTECO)	Evaluación de bloque	✓ Diagnóstico ✓ Reparación ✓ Sustitución
Describir las fallas en los elementos estructurales para remodelar los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad (UTECO)	Fallas en los elementos estructurales	✓ Fallas en columnas ✓ Fallas en cimentación ✓ Fallas en vigas ✓ Fallas en los muros de mampostería

Identificar los materiales de remodelación apropiados para la utilización de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)	Materiales de remodelación apropiado	✓ Materiales de construcción ✓ Concreto Reforzado ✓ Muro de block ✓ Aditivo ✓ Losa
Implementar las normas pertinentes que influyen en el sector construcción para el diseño de la obra	Normas pertinentes del sector construcción	✓ ACI.318-19 ✓ R-001 Reglamento Sísmico ✓ R-033 ✓ R-008 ✓ R-027

Fuente: Elaboración propia

1.6. Definición de término

Acto de Fundación

El "Acto de Fundación" en el contexto de la ingeniería generalmente se refiere al evento o la ceremonia que marca el inicio oficial de una organización, institución, empresa o proyecto relacionado con la ingeniería. Este acto puede ser una reunión formal, una firma simbólica o cualquier otro evento que anuncie públicamente el inicio de la entidad o proyecto en cuestión.

A continuación, te proporciono una descripción general de cómo podría llevarse a cabo un "Acto de Fundación" en el ámbito de la ingeniería:

1. Planificación y Preparación: Antes del acto en sí, se lleva a cabo una planificación exhaustiva. Esto incluye la definición de los objetivos y la misión de la

entidad o proyecto, la elaboración de estatutos o reglamentos, la identificación de los fundadores y patrocinadores, la determinación de la estructura organizativa, el presupuesto inicial, y otros detalles clave.

2. Invitaciones y Comunicación: Se invita a personas relevantes, como miembros fundadores, patrocinadores, socios potenciales, representantes gubernamentales, miembros de la comunidad local y otros interesados. La comunicación sobre el evento y sus objetivos se realiza a través de invitaciones formales, comunicados de prensa y medios sociales.

3. Lugar y Fecha: Se elige un lugar y una fecha significativos para el acto. Esto podría ser en la ubicación física donde se llevará a cabo el proyecto, en una sala de conferencias, o en otro lugar importante para la entidad.

4. Ceremonia: El Acto de Fundación en sí puede incluir discursos por parte de los fundadores, patrocinadores u otros miembros clave, así como la firma de documentos fundacionales, como estatutos, contratos o acuerdos de financiamiento. También puede incluir presentaciones visuales, videos o demostraciones relacionadas con el proyecto o entidad.

5. Recepción: A menudo, después de la ceremonia principal, se lleva a cabo una recepción o evento social donde los asistentes pueden interactuar, hacer preguntas adicionales y celebrar el inicio del proyecto. Esto también brinda la oportunidad de establecer contactos y crear relaciones clave.

6. **Continuación de las Operaciones:** Después del Acto de Fundación, la entidad o proyecto entra en la fase de implementación, donde se comienzan a ejecutar las actividades planificadas y se busca alcanzar los objetivos establecidos en la ceremonia.

Esto puede incluir el inicio de trabajos de ingeniería, desarrollo de productos, investigación, o cualquier otro tipo de actividad específica.

En resumen, el "Acto de Fundación" en ingeniería es un evento importante que marca el inicio oficial de una organización o proyecto relacionado con la ingeniería. Este acto es una oportunidad para establecer objetivos, crear relaciones clave y celebrar el inicio de una nueva empresa o iniciativa.

Asentamiento: En ingeniería, el término "asentamiento" se refiere a la disminución gradual o el hundimiento de un terreno o una estructura en respuesta a una carga aplicada. Los asentamientos pueden ocurrir naturalmente con el tiempo debido a la compresión del suelo o pueden ser el resultado de cargas externas, como la construcción de edificios o infraestructuras. Los asentamientos son un factor importante que debe considerarse en el diseño y la construcción de edificios, carreteras, puentes, represas y otras estructuras civiles.

Agregados: Los agregados que se usan en concreto ocupan aproximadamente tres cuartas partes del volumen del concreto. Como son menos caros que el cemento, es deseable usar la mayor cantidad de ellos que sea posible. Se emplean tanto agregados finos (usualmente arena) como gruesos (usualmente grava o piedra triturada). Cualquier agregado que pasa la malla No. 4 (malla con alambres separados $\frac{1}{4}$ pulg entre sí en ambas direcciones) se considera agregado fino. El material de mayor tamaño es agregado grueso

Estos valores límites son los siguientes: un quinto de la dimensión más corta entre los lados de la cimbra, un tercio del espesor de las losas, o tres cuartos de la separación libre mínima entre las varillas de refuerzo. Pueden usarse tamaños mayores si, de acuerdo

con el juicio del ingeniero, la manejabilidad del concreto y su método de consolidación son tales que el agregado en uso no ocasionará la formación de vacíos o de una estructura alveolar. Los agregados deben ser fuertes, durables y limpios. Si se encuentran en ellos polvo u otras partículas, pueden interferir en la adherencia entre la pasta de cemento y los agregados. La resistencia de los agregados tiene un efecto importante en la resistencia del concreto y las propiedades de los agregados afectan considerablemente la durabilidad del concreto. (Diseño de Concreto Reforzado Octava Edición Jack C. McCormac)

Adobe: Se trata de un ladrillo hecho de barro, fabricado mediante un molde, de forma parecida a una escala de madera, en la que cada “peldaño” conforma el espacio de un adobe, más o menos como un ladrillo de unos 10 cm. de grueso. Inmediatamente relleno el molde, se levanta y se traslada a un nuevo lugar para fabricar otra serie, de forma que los adobes recién fabricados secan al aire por los cuatro costados.

Cuando los adobes secan del todo son despegados del suelo y utilizados como ladrillos, empleando como argamasa el mismo barro del que están hechos, de modo que todo el muro queda constituido de adobe. Antes que la pared seque del todo puede ser enlucida con barro, de forma que la pared quede totalmente lisa. (MARIO TENA MARÍN 2011)

Bloques

Un "bloque estructural" se refiere a un tipo específico de bloque utilizado en la construcción para crear estructuras sólidas y estables, como muros, paredes y columnas. Estos bloques están diseñados para soportar cargas significativas y proporcionar resistencia estructural a un edificio o una construcción. Arcus Global, (2023, pág. 06)

Caliches. Se conocen como caliches los nódulos de carbonato de calcio. Cuando el óxido de calcio absorbe agua proveniente de la humedad ambiental o del agua de lluvia, se transforma en hidróxido de calcio, que reacciona con el dióxido de carbono de la atmósfera, volviendo a formar carbonato de calcio. Este proceso se conoce como ciclo de la cal, y provoca un aumento de volumen que puede llegar a agrietar la pieza si estos nódulos tienen un tamaño considerable. (MARIO TENA MARÍN 2011)

Columnas: Elemento sustentante vertical de cuerpo cilíndrico. Posee una anatomía compleja en la que destacan elementos como la basa (en la base), el fuste (o cuerpo principal) y el capitel (o remate). Puede cumplir función estructural, sujetando la cubierta de un edificio, o de simple adorno o complemento. (Wikcionario, 2023)

Concreto reforzado: El concreto reforzado es una combinación de concreto y acero en la que el refuerzo de acero proporciona la resistencia a la tensión de la que carece el concreto. El acero de refuerzo es también capaz de resistir fuerzas de compresión y se usa en columnas, así como en otros miembros estructurales.

El concreto reforzado es probablemente el material disponible más importante para la construcción. Puede usarse en una u otra forma para casi todas las estructuras, grandes o pequeñas en edificios, puentes, pavimentos, presas, muros de retención, túneles, instalaciones de drenaje e irrigación, tanques, etcétera (Diseño de Concreto Reforzado Octava Edición, Jack C. McCormac).

Deficiencia estructural: es una falla estructural es una incongruencia inadmisibles entre el desempeño y función esperados y los realmente soportados por una estructura, y

aunque pueda no significar resultados fatales en cuanto a pérdidas de vidas, las pérdidas económicas pueden ser de gran magnitud. Arcus Global, (2023, pág. 03)

Diseño: El Diseño es una actividad proyectual que se materializa en una solución normalmente innovadora, contexturizada en el futuro, pero determinada siempre con anterioridad, que se sirve de una metodología objetiva para hallar con garantías las mejores soluciones a los problemas planteados (EL ICSID 2004).

Diseño arquitectónico: En la actualidad, el diseño arquitectónico debe satisfacer las necesidades de espacios habitables para el ser humano, tanto en lo estético como en lo tecnológico. Entendiendo al diseño como proceso creativo encausado hacia una meta determinada, existen ciertas bases que apoyen su desarrollo y su creatividad. Estas bases no han sido formuladas a modo de reglamento a seguirse al pie de la letra, pues se rigen por la creatividad.

Para atribuirle a un diseño ciertas características, es necesario el manejo de un lenguaje basado en conceptos, más que en definiciones. Una obra diseñada puede tener uno o varios atributos interactuando entre ellos para alcanzar un objetivo. El diseño arquitectónico tiene como cometido, satisfacer las demandas por espacios habitables, tanto en lo estético, como en lo tecnológico. Presenta soluciones técnicas, constructivas, para los proyectos de arquitectura. Entre los elementos a tener en cuenta para el diseño arquitectónico, están la creatividad, la organización, el entorno físico, la construcción, etc.

Evento sísmico: Los sismos son las vibraciones de la tierra ocasionadas por la propagación en el interior o en la superficie de ésta, de varios tipos de ondas. Terremoto o temblor son sinónimos de la palabra sismo. Gob.mx, (2023)

Falla en la cimentación: Los fallos en la cimentación producen daños en el edificio que se manifiestan con la aparición de lesiones apreciables a simple vista (asientos, desplazamientos horizontales y giros). Basset, (2019)

Fisuras: Las fisuras son rupturas que normalmente solo afectan a la superficie de un elemento o material (la cobertura o el revestimiento, por ejemplo). Esto sucede porque no tienen profundidad y su ancho suele ser inferior a 1 mm. En la mayoría de los casos, las fisuras se producen por un deterioro ocasionado por el paso del tiempo en la estructura, agentes climáticos y variaciones de temperatura o humedad. Cabe destacar que no solo en las edificaciones o viviendas más antiguas aparece una fisura, también en las construcciones más nuevas puede ser algo muy común. (Cemix, 2023)

Grietas: Las grietas son rupturas que pueden afectar a la estructura de una edificación y se caracterizan porque su abertura es muy profunda y cuenta con un ancho superior a 1 mm. En este caso, una grieta puede ser originada por un problema de asentamiento de terreno o cimentación, afectando la estabilidad de cualquier vivienda o edificación. Por ello, una grieta puede causar daños a los materiales o elementos donde se han originado, como por ejemplo muros, forjados, pilares, vigas, tabiques, entre otros. (Cemix, 2023)

Normas de construcción: Las normas de construcción proporcionan la normatividad para todo tipo de construcciones ya sean públicas o privadas, estableciendo cuáles son los trámites esenciales para las licencias de construcción, ampliación, remodelación, etc., así como las normas arquitectónicas y de seguridad mínimas que deben cumplir los proyectos. Carranza & Baird, (2020)

Remodelación: Una remodelación es el desarrollo de nuevos diseños para una obra existente. Incluye realizar el levantamiento de lo existente, la revisión de los sistemas mecánicos, eléctricos y estructurales para determinar si la remodelación implicará un cambio en estos. CFIA, (2023)

Sistema estructurales: Los sistemas estructurales son el conjunto de elementos resistentes que vinculados entre sí transmiten las cargas de la edificación a los apoyos garantizando el equilibrio, la estabilidad y sin sufrir deformaciones incompatibles. AQSO, (2023)

Vigas: Según Moral, (2023, pág. 02), Son piezas horizontales con un gran grosor que se someten a esfuerzos de flexión, los cuales llegan a producir tensiones de compresión y tracción. En cuanto a las funciones que realizan las vigas, soportan las estructuras y cargas en las obras, permitiendo flexibilidad.

1.7. Alcance del estudio

Delimitación de contenido:

Campo: Ingeniería Civil.

Área: Remodelación.

Delimitación espacial:

El proyecto fue llevado a cabo en la universidad UTECO

Aspecto: Remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad (UTECO).

En el mencionado local hay alrededor de 35 personas en turno rotativo

Delimitación temporal: Este proyecto se desarrolló en el año 2023 con una muestra de los estudiantes, y personal de la universidad UTECO

Alcance investigativo: El objetivo de esta investigación es remodelar los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

1.8. Marco contextual

Breve historia de los módulos

Estos módulos fueron contruidos alrededor del año 1980, 1985 fueron hechos de ladrillos o block sin barran en una estufa Lorena sin ningún tipo de acero de refuerzo, más bien utilizaron alambre de púa como serpentina. Cabe destacar que estos módulos fueron contruidos sin ningún tipo de normas que rigieron el proceso constructivo, según cuentan la historia, fueron hechos por los mismos estudiantes. (Jaime Arismendi P.)

Estos fueron contruidos para mantener la cultura indígena, ya que Cotuí en sus orígenes fue llamado Cotoi lo que indica que estaba ligado a esa cultura y de esa idea surgieron los módulos ya que su forma era similar a la choza indígenas, contruidos por los mismos estudiantes de la universidad, su material principal son los ladrillos creados por los mismos estudiantes dentro del recinto educativo utilizando un horno para cocinarlo, esto no cuentan con acero de refuerzo sino más bien se utilizaron alambre como amarre, Todo esto se llevó a cabo gracias al ideólogo y fundador ing. Ramón Flores (Eduardo Mejía)

Breve historia de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

El Instituto Tecnológico del Cibao Oriental, ITECO, fue creado por el Patronato Pro-Desarrollo de la Provincia Sánchez Ramírez mediante acto de fundación el miércoles

10 de febrero del año 1982. Inició sus labores docentes el 11 de octubre del mismo año con una matrícula de 258 estudiantes.

El Decreto 820 del Poder Ejecutivo de fecha 25 de febrero de 1983 lo incorpora como Institución de educación superior para otorgar títulos y grados. Mediante la Ley 23614 del 16 de julio del 2014 es convertido en Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

La personería jurídica se obtiene el 25 de febrero de 1983, mediante el Decreto 820 del Poder Ejecutivo el cual autoriza a la Institución a expedir Títulos y Grados con la misma fuerza y validez que las demás instituciones de educación superior acreditadas para tales fines.

Basado en este sistema de niveles, la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, ofrece programas regulares conducentes a tres grados distintos:

Grado de Asociado, (Técnico Superior).

Grado de Licenciatura (o Ingeniería)

Grado de Postgrado.

Con este esquema académico el Instituto Tecnológico del Cibao Oriental, ITECO, abre sus puertas el lunes 11 de octubre del 1982, con una matrícula de 258 estudiantes inscritos en carreras directamente vinculadas a las actividades económicas y sociales de la Provincia y la Región; tales como: minería (oro, plata y caliza)

Con la producción agrícola, pecuaria y forestal, además de un comercio en desarrollo; es por estas razones que la oferta curricular establece las siguientes carreras; Geología y Minas, Zootecnia, Agroforestal, Administración Agrícola, Administración de

Recursos Hidráulicos, Construcciones Civiles, Bioanálisis, Trabajo Social, Educación, Administración de Empresas y Secretariado. Esta oferta curricular se puede comprobar en las comunicaciones CONES/069/97 de fecha 10 de marzo del 1997 a la firma de Licda. Alejandrina Germán y CONES169/2000 del 13 de noviembre 2000 a la firma del Lic. Andrés Rafael Reyes Rodríguez del Consejo Nacional de Educación Superior.

Figura 1: Biblioteca Rogelio Delgado Bogaert



Fuente: extraída de la plataforma (UTECO)



Figura 2: Campus Universitario.

Fuente: extraída de la plataforma (UTECO)

La Universidad ha alcanzado una matrícula de 11,336 estudiantes distribuidos en las áreas de estudios anteriormente mencionadas siendo en la actualidad las carreras más demandadas: Educación, Informática y mercadeo, situación que provoca gran satisfacción, ya que ésta es la base para el desarrollo de la Provincia y el País; cuenta con un cuerpo de

347 profesores altamente calificados, de los cuales el 75% posee grados académicos de Especialización y Maestría en diferentes áreas.

Misión de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

Universidad estatal formadora de profesionales íntegros y competentes mediante un modelo educativo innovador centrado en el aprendizaje, la investigación y la vinculación social. Que trabaja por el desarrollo científico, socioeconómico, cultural y la calidad de vida de la población dominicana a través de una eficiente gestión de sus recursos.

Visión de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

Modelo de la universidad estatal reconocida por su excelencia académica, oferta formativa con énfasis en ciencia y tecnología, de perspectiva global y responsabilidad socio ambiental. Promotora de la investigación, innovación y de estrecha vinculación con el sector productivo y la sociedad.

Valores de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) se define como una comunidad académica cuyas actividades 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 partidista 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 de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

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 científicas 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 medios 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 demanda de los procesos de desarrollo integral de la sociedad dominicana. (fuente extraída del reglamento de la UTECO 2022).

CAPÍTULO II:

REVISIÓN DE LITERATURA

Introducción

En este capítulo se plantea todo el marco de referencia o teórico vinculado, referente a las variables y los indicadores extraídos de los objetivos. Estas informaciones serán obtenidas a través del internet, libros, revistas entre otros documentos que puedan servir para enriquecer cada uno de los apartados. Cómo se planteó en las posibles soluciones para el problema que presenta.

2.1. Remodelación de bloque

Es el proceso y el resultado de modificar, alterar o transformar algo, ya sea mediante cambios en su estructura general o en ciertos componentes específicos.

El uso más frecuente del término está vinculado a las obras que se realizan en un diseño arquitectónico para modificar las características de la construcción al interior de ésta.

Se trata de proyectos que en algunos casos pueden tener una gran magnitud. La idea de remodelación está asociada al concepto de cambio, pero no en un sentido secundario, sino que el cambio es significativo.

La Remodelación se puede entender en varios sentidos: como un aspecto organizativo, como algo técnico. (planeación operativa en la programación de obra en proyectos de remodelación (Laura Cruz Batisda 2017)

2.1.2. Concepto básico para una remodelación

Diagnóstico: Consiste en analizar el estado actual de la estructura, previa inspección, toma de datos y estudio de los mismos. En general incluye la evaluación de la capacidad

residual, así como las necesidades de actuación y su urgencia. En caso de existencia de daños, debe determinar la naturaleza, alcance, y causa más probable de los mismos.

Evidentemente, plantear en profundidad una sistemática para el diagnóstico de estructuras de hormigón armado desborda con mucho los objetivos de esta publicación, centrada en todo caso en la rehabilitación de estas.

Sin embargo, antes de abordar una actuación de refuerzo o reparación, es fundamental investigar el estado de la estructura existente, incluso cuando el deterioro de esta no haya sido causa principal o secundaria de la actuación. La existencia de indicios de deterioro, por mínimos que éstos sean, debe ser investigada a fin de establecer su naturaleza, alcance y causas. En base a esa investigación se debe definir la capacidad resistente residual, así como la necesidad y urgencia de la intervención requerida. Al conjunto de análisis descrito se le denomina diagnóstico. De su rigor y de la validez de sus conclusiones, depende en gran medida la efectividad de la intervención que se ejecute (patología, reparación y refuerzo de estructuras de hormigón armado de edificación, (Rio Bueno (2008)

Reparación: Consiste en restituir los niveles originales de seguridad de la estructura, cuando éstos se han reducido considerablemente por alguna causa. Consecuentemente, implica la existencia previa de un daño de cierta entidad. (patología, reparación y refuerzo de estructuras de hormigón armado de edificación, (Rio Bueno (2008)

Sustitución: Se trata de la demolición y posterior ejecución de un elemento o parte de la estructura. Normalmente se acomete cuando el nivel daño o las necesidades de

reparación son tales que hacen difícil la reparación o el refuerzo. (patología, reparación y refuerzo de estructuras de hormigón armado de edificación, (Rio Bueno (2008)

2.2. Fallas en los elementos estructurales

Al momento en que hay una condición no deseada que hace que un elemento estructural no desempeñe una función para la cual existe, se le llama falla. Las estructuras tienden a fallar de diferentes maneras de acuerdo con las cargas, o a la situación en que dicho elemento se encuentre.

Según Kaminetzki (1991), “la falla de un elemento ocurre cuando cesa de desempeñar su función en forma satisfactoria”.

Para Brooks & Choudhury (2002), la falta de materiales puede ser definida como la incapacidad de un componente poder funcionar adecuadamente, y esta definición no implica fractura. Por otra parte, dicen que un análisis de falla puede definirse como el examen de un componente fallado y de la situación de falla con el fin de determinar las causas de la falla. El propósito de un análisis es identificar los mecanismos y causas de falla y usualmente recomendar una solución al problema.

Una falla no necesariamente significa el colapso total, pero también puede aplicarse a una limitación, como cuando una construcción no puede desempeñarse de acuerdo con la intención original. (Lewis, G., ASCE P.2003).

Para Moth (2000) una estructura puede desplomarse debido a que uno de sus miembros de apoyo más importantes es incapaz de conservar su forma bajo cargas aplicadas, aun cuando el material no falle por fractura. Un ejemplo de esto es un poste largo y delgado o columna, sujeto a una fuerza de compresión dirigida hacia abajo. A cierta carga

crítica, la columna se pandea. Es decir, de repente se dobla, perdiendo su forma recta original. Cuando esto ocurre, si la carga permanece aplicada, la columna se colapsará totalmente.

2.2.1. Fallas en columnas

Rivera & Fabiola (2022) nos relata que las fallas más comunes que debemos de evitar en cuanto a las columnas se refieren son las siguientes:

Falla por aplastamiento: este puede ser producido por varios factores como son el exceso de cargas, secciones insuficientes, concreto de baja resistencia, armadura insuficiente, estribos muy separados o incorrectos.

Falla por flexión: este es normalmente ocasionado en su mayoría por un sin número de factores los que se destacan deficiencia en el concreto, armadura insuficiente, omisión de anclajes en columnas de los últimos pisos, asiento en la cimentación, mayores solicitaciones que la consideradas, empuje horizontal de un sismo no previsto, hinchamiento del terreno por expansividad.

Falla por tracción: esto es provocado por asentamiento a la cimentación, zapatas de menor dimensión que la requerida, cimientos sobre relleno en la ladera, excavación en terreno adyacente a una cota inferior a la cimentación existente.

Falla por cortante: esto ocurre en columnas extremas con poca altura que arrancan de la cimentación y de muros de contención y le acometen vigas de grandes luces. Por otra parte, ocurre también en columna sometidas a empujes horizontales (de tierra y sismo), situada en las laderas cuando se produce un deslizamiento de tierra.

Falla por corrosión de la armadura: las causas principales que conducen a esta falla son la cimbra del concreto con poco o escaso vibrado y el concreto muy fluido con gran número de poros, además la armadura con poco recubrimiento, también por columna ubicadas en ambientes agresivos, estanque donde varía su estado (húmedo a seco y viceversa).

Falla por desagregación del concreto: ocasionado por el ácido láctico (leche), la salmuera (conservación de productos como aceituna), la glucosa, el azufre que se encuentra en las aguas residuales.

Las fallas que más se observan en columnas según (Soto, E., (2008), son:

Agrietamiento diagonal a la mitad de su altura debido a las fuerzas de cortante con patrones debido a las deformaciones cíclicas.

Severo deterioro en el concreto por el gran número de ciclos de deformaciones inelásticas a que fueron sometidas, y una pérdida de capacidad vertical debido a un inadecuado detallado del refuerzo transversal.

Falla por columna corta. La contribución de los muros no estructurales a la rigidez lateral del edificio fue perjudicial en los casos donde el muro se extendió parcialmente por la altura del entrepiso entre la columna ya que redujo la longitud libre de la columna e incrementar su rigidez efectiva y, por lo tanto, atrajo más fuerza cortante.

2.2.2. Fallas en cimentaciones:

De manera general podemos mencionar que las fallas en las cimentaciones derivan principalmente de deficiencias o deterioro del cimiento como elemento constructivo

estructural derivados de insuficiencia inicial o por disminución de capacidad de carga, derivados de mayores cargas, cambios de uso, ampliaciones, etc...

2.2.3. Falla en vigas.

Falla por flexión

Armadura insuficiente o mal situada, omisión de anclaje en vigas, sección insuficiente, sobrecarga excesiva, concreto de menor resistencia, desencofrado malo o prematuro, luz mayor de la calculada.

Falla por cortante:

Mayor carga de la prevista, menor resistencia del concreto, sección insuficiente de la viga, armadura transversal insuficiente, estribos mal colocados, calcular a cortantes vigas muy anchas, cuando lo que se produce son punzonamientos.

Fallas por torsión:

Sección insuficiente del elemento, armadura longitudinal y transversal insuficiente, estribos con escasa longitud de anclaje, mayor torsor del previsto, concreto de menor resistencia.

Falla por aplastamiento:

Sección insuficiente con cuantías muy elevadas de armaduras en zona de tracción, concreto de menor resistencia con abundante armadura en la zona traccionada, cálculo deficiente, exceso de carga.

Fallas por corrosión:

Para Jack C. McCormac (2011). Cuando el concreto reforzado se ve sometido a sales descongelantes, agua marina o rocío de estas sustancias, es necesario proporcionar una protección especial contra la corrosión al acero de refuerzo. Las estructuras usualmente afectadas son los tableros de puentes, los garajes de estacionamiento, las plantas de tratamiento de aguas negras y diversas estructuras costeras. También deben considerarse las estructuras sujetas a derrames ocasionales de productos químicos que contienen cloruros.

El refuerzo se oxidará si no está bien protegido; al oxidarse, los óxidos resultantes ocupan un volumen mucho mayor que el del metal original. Como resultado, se dan grandes presiones hacia el exterior que ocasionan un severo agrietamiento y astillado del concreto. Esto reduce el recubrimiento protector de concreto para el acero y la corrosión se acelera. Además, la adhesión entre el concreto y el acero se reduce. El resultado de todos estos factores es una reducción de la vida útil de la estructura

Fallas por roturas en zona crítica:

Rotura en la zona de deflexión porque la sección de la armadura es ahora insuficiente, aplastamiento del hormigón en las zonas más comprimidas, menor adherencia de la armadura, mayor peligro de corrosión.

2.3. Materiales de remodelación apropiados:

2.3.1. Materiales de construcción:

Según Luis Enrique Martínez (SENA, Materiales de la construcción) los materiales de construcción son los elementos utilizados en una obra que pueden usarse solos o integrados con otros.

Materiales naturales: Son los que se extraen del suelo: arenas, piedras, agua y madera entre otros.

Materiales elaborados: Ladrillos, tejas, hierros, vidrios, concretos, etc.

Los materiales los dividimos en tres grandes grupos, de conformidad con su utilización en la obra, así:

Materiales principales: Son aquellos con los cuales se constituye la estructura de la vivienda, es decir la parte más fuerte de la edificación. Entre ellos se encuentran las piedras, los concretos, los ladrillos, la madera y los hierro.

Materiales aglomerantes: Son los que sirven para combinar entre sí con los materiales principales. Por ejemplo: cemento y agua, cal, yeso y asfalto, aditivos químicos, clavos, ganchos y pernos.

Materiales auxiliares: Se emplean generalmente en las etapas de instalaciones y acabados. Algunos ejemplos son: tuberías, aparatos sanitarios, accesorios eléctricos, inmunizantes e impermeabilizantes, vidrios, pinturas, etc.

2.3.2. Concreto reforzado

Según Jack C. McCormac (2011). El concreto reforzado es una combinación de concreto y acero en la que el refuerzo de acero proporciona la resistencia a la tensión de la

que carece el concreto. El acero de refuerzo es también capaz de resistir fuerzas de compresión y se usa en columnas, así como en otros miembros estructurales y en situaciones que se describirán más adelante.

El concreto reforzado es probablemente el material disponible más importante para la construcción. Puede usarse en una u otra forma para casi todas las estructuras, grandes o pequeñas en edificios, puentes, pavimentos, presas, muros de retención, túneles, instalaciones de drenaje e irrigación, tanques, etcétera. El gran éxito de este material universal en la construcción puede entenderse fácilmente si se consideran sus numerosas ventajas. Algunas de éstas son las siguientes:

1. Tiene una resistencia considerable a la compresión por unidad de costo en comparación con muchos otros materiales.

2. El concreto reforzado tiene gran resistencia a las acciones del fuego y el agua y, de hecho, es el mejor material estructural que existe para los casos en que el agua esté presente. Durante incendios de intensidad media, los miembros con un recubrimiento adecuado de concreto sobre las varillas de refuerzo sufren sólo daño superficial sin fallar.

3. Las estructuras de concreto reforzado son muy rígidas.

4. Requiere de poco mantenimiento.

5. Comparado con otros materiales, tiene una larga vida de servicio. Bajo condiciones apropiadas, las estructuras de concreto reforzado pueden usarse indefinidamente sin reducción en sus capacidades de carga. Esto puede explicarse por el hecho de que la resistencia del concreto no disminuye con el tiempo, sino que en realidad aumenta con los años, debido al largo proceso de solidificación de la pasta de cemento.

6. Es prácticamente el único material económico disponible para zapatas, losas de piso, muros de sótano, pilares y construcciones similares.

7. Una característica especial del concreto es la posibilidad de colarlo en una variedad extraordinaria de formas que van desde simples losas, vigas y columnas, hasta grandes arcos y cascarones.

8. En muchas regiones, el concreto aprovecha para su elaboración la existencia de materiales locales baratos (arena, grava y agua) y requiere cantidades relativamente pequeñas de cemento y acero de refuerzo, las cuales puede ser necesario conseguir en otras regiones del país.

9. Se requiere mano de obra de baja calificación para su montaje, en comparación con otros materiales, como el acero estructural.

2.3.3. Muro de Block

Para la empresa mexicana Cemix (<https://www.cemix.com/quienes-somos/>) Los muros de blocks son uno de los sistemas de construcción más utilizados en la actualidad, siendo un conjunto de múltiples piezas, conocidas con el nombre de block de concreto, que se usan en la mampostería y que suelen tener un fin estructural.

Una de las principales características de este tipo de muros es que cuentan con un refuerzo en su interior. Este detalle los convierte en una excelente opción para los muros de carga, dado que la principal ventaja que encontramos es la gran resistencia que nos ofrecen.

A través de este artículo compartiremos todo tipo de información de gran utilidad acerca de los muros de block.

Actualmente el muro de block es una de las opciones más demandadas dado que nos ofrece una amplia variedad de ventajas, siendo una variedad de muro que destaca por su versatilidad y resistencia, así como por tener la capacidad de soportar mucho peso.

Además, otra de las ventajas que nos ofrece es que se coloca de forma relativamente sencilla.

Por otra parte, el uso de este tipo de muros está enfocado tanto en interiores como en exteriores.

Otra característica que debemos mencionar del muro de block es que se obtiene a través de un material prefabricado y modular, ofreciendo una textura rugosa (en comparación con el ladrillo) y de un color grisáceo

2.3.4. Agregados

Los agregados que se usan en concreto ocupan aproximadamente tres cuartas partes del volumen del concreto. Como son menos caros que el cemento, es deseable usar la mayor cantidad de ellos que sea posible. Se emplean tanto agregados finos (usualmente arena) como gruesos (usualmente grava o piedra triturada). Cualquier agregado que pasa la malla No. 4 (malla con alambres separados $\frac{1}{4}$ pulg entre sí en ambas direcciones) se considera agregado fino. El material de mayor tamaño es agregado grueso.

Los tamaños máximos de los agregados que pueden usarse en concreto reforzado están especificados en la sección 3.3.2 del código ACI-19. Estos valores límites son los siguientes: un quinto de la dimensión más corta entre los lados de la cimbra, un tercio del espesor de las losas, o tres cuartos de la separación libre mínima entre las varillas de refuerzo. Pueden usarse tamaños mayores si, de acuerdo con el juicio del ingeniero, la

manejabilidad del concreto y su método de consolidación son tales que el agregado en uso no ocasionará la formación de vacíos o de una estructura alveolar

Los agregados deben ser fuertes, durables y limpios. Si se encuentran en ellos polvo u otras partículas, pueden interferir en la adherencia entre la pasta de cemento y los agregados. La resistencia de los agregados tiene un efecto importante en la resistencia del concreto y las propiedades de los agregados afectan considerablemente la durabilidad del concreto

2.3.5. Aditivo:

Los materiales que se agregan al concreto durante o antes del mezclado se denominan aditivos. Se usan para mejorar el desempeño del concreto en ciertas situaciones, así como para disminuir su costo. Hay un dicho bastante conocido relacionado con los aditivos, que dice que “son para el concreto lo que los artículos de belleza son para el pueblo”. Varios de los tipos más comunes de aditivos se dan en la siguiente lista y se describen brevemente

Los aditivos inclusores de aire, que cumplen con los requisitos C260 y C618 de la ASTM, se usan principalmente para incrementar la resistencia del concreto al congelamiento y derretimiento; proporciona mejor resistencia a la acción de deterioro de las sales descongelantes. Los agentes inclusores de aire ocasionan la formación de espuma en el agua de mezcla, resultando billones de burbujas de aire estrechamente espaciadas que se incorporan en el concreto.

Cuando el concreto se congela, el agua penetra en las burbujas de aire, aliviando la presión sobre el concreto. Cuando el concreto se descongela, el agua puede salir de las

burbujas gracias a lo cual se da un menor agrietamiento al que se hubiera dado sin usar el aire atrapado.

La adición de aditivos acelerantes, como el cloruro de calcio, acelera en el concreto el desarrollo de su temprana resistencia. Los resultados de tales adiciones (particularmente útiles en climas fríos) son los tiempos reducidos requeridos para el curado y protección del concreto, así como el pronto retiro de la cimbra.

(La sección 3.6.3 del código ACI-19 establece que, debido a problemas de corrosión, el cloruro de calcio no debe agregarse a concretos con aluminio ahogado, ni a concretos colados en cimbras de acero galvanizado permanente, ni a concretos presforzados. Hay otros aditivos aceleradores que pueden usarse, entre éstos se incluyen varias sales solubles y otros compuestos orgánicos

Los aditivos retardadores se usan para retardar tanto el fraguado del concreto como los aumentos de temperatura. Consisten en varios ácidos o azúcares, o derivados del azúcar. Algunos conductores de camiones de concreto llevan consigo sacos de azúcar para añadirla al concreto en caso de ser demorados por el tránsito u otra circunstancia.

Los aditivos retardadores son particularmente útiles para grandes colados donde pueden presentarse notables incrementos de temperatura. También prolongan la plasticidad del concreto, permitiendo mejorar el mezclado o adherencia entre colados sucesivos. Los retardadores también pueden desacelerar la hidratación del cemento en superficies de concreto expuestas o superficies sembradas para producir acabados atractivos con agregado aparente

Los superplastificantes son aditivos hechos a partir de sulfonatos orgánicos. Su uso permite a los ingenieros reducir considerablemente el contenido de agua en los concretos y al mismo tiempo incrementar sus revestimientos. Aunque los superplastificantes también pueden usarse para mantener proporciones de agua-cemento constantes usando menos cemento, son más comúnmente usados para producir concretos manejables con resistencias considerablemente superiores, aunque se use la misma cantidad de cemento.

Un producto relativamente nuevo, el concreto autoconsolidante, utiliza superplastificantes y modificaciones en las proporciones de las mezclas para producir una mezcla muy manejable que no requiere vibración, aun para las situaciones de colocación más congestionadas.

Usualmente, materiales impermeables al agua se aplican a las superficies endurecidas de concreto, pero pueden agregarse también a las mezclas de concreto.

Estos aditivos consisten generalmente en algún tipo de jabón o de algunos productos derivados del petróleo, como por ejemplo las emulsiones asfálticas. Pueden ayudar a retardar la penetración del agua en los concretos porosos, pero probablemente no ayudan mucho a los concretos densos, bien curados.

2.3.6. Losa:

Las losas planas incluyen concreto reforzado en dos direcciones con capiteles, y ábacos o con ambos. Estas losas son muy satisfactorias para cargas pesadas y grandes claros. Aunque la cimbra es más cara que para las placas planas, las losas planas requieren menores cantidades de concreto y refuerzo para las mismas cargas y los mismos claros.

Son particularmente económicas para bodegas, estacionamientos y edificios industriales, así como para estructuras similares donde los ábacos o capiteles visibles sean aceptables.

2.4. Calidad de diseño a implementar.

2.4.1. Calidad de estructura

Según Emmanuel de Vargas (2020) La calidad en las estructuras se define por diversas funciones o puntos de vistas entre ellos podemos mencionar algunos de los cuales consideramos de los más importantes para señalar que una estructura, es de calidad o cumple con la calidad óptima entre ellos están;

- **Inspección de calidad de las materias primas**, que se van a incorporar al proceso productivo a través de los verificadores de materias primas.
- **Inspección de calidad de proceso**, aplicando los parámetros del proceso y de la calidad de los productos en curso de fabricación.
- **Inspección de producto final**, verificando las especificaciones de producto.
- **Laboratorio**, para realizar los ensayos correspondientes a los puntos de inspección que requieran la utilización de instrumentos de medida o ensayos complejos.
- **Atender las peticiones de los clientes**, para dar una respuesta a sus demandas con el fin de satisfacerlos, cumpliendo con todos los reglamentos establecidos en las normas de la construcción.

2.4.2. Factores que afectan la elección del sistema estructural

Según Nilson, (2001). El diseño estructural tiene como objeto proporcionar soluciones que, por medio del aprovechamiento óptimo de los materiales y de las técnicas constructivas disponibles y cumpliendo con las restricciones impuestas por los diversos

aspectos del proyecto, den lugar a un buen comportamiento de la estructura en condiciones normales de funcionamiento, entre estas condiciones surgen algunos factores que afectan la elección del sistema estructural como son los siguientes:

- Carga muerta y Carga viva
- Carga de viento Carga sísmica
- Presión de tierra
- Asentamientos
- Cambios de temperatura
- Utilidad de la obra
- Geometría de la estructura

2.4.3. Calidad y eficiencia de la estructura

Villagarcía, Sofía (2005). La calidad como la eficiencia de los trabajos en este caso en el ámbito de la construcción podemos medirlo, entendiéndose como eficiencia a la cantidad de recursos consumidos (mano de obra, tiempo, horas-máquina, unidades, costo), para obtener algún resultado. Es decir, el tiempo de espera para que suceda un evento o tiempo de ejecución de una etapa del proceso, con relación de cantidad con otra variable: número de defectos por mes, costo por m², volumen de concreto por área construida, entre otras cosas.

2.5. Normas pertinentes del sector construcción.

2.5.1. Reglamento para concreto estructural. ACI.318-19

Según American Concrete Institute. Este reglamento constituye un medio para establecer los requisitos mínimos para el diseño y construcción de concreto estructural, así

como para la situación del diseño y construcción de estructuras de concreto por parte de la autoridad competente o de su representación.

2.5.2. Reglamento para el análisis y diseño sísmico de estructuras (R-001)

La aplicación de este reglamento es para todas las estructuras, con énfasis en los tipos estructurales: configuración estructura, criterios generales de aplicación, casos específicos. La importancia de establecer medidas que garanticen el análisis y el diseño de las estructuras, de acuerdo con lineamientos que respondan a criterios propios de nuestras condiciones geológicas y sísmicas. (mopc.gob.do)

2.5.3. Reglamento para diseño y construcción de estructuras en hormigón armado (R033).

Según (mopc.gob.do). Este reglamento será aplicado en el diseño y la construcción de las estructuras de hormigón armado en: Edificios de bloques. Según se define en el Artículo 10-25 (Son edificaciones, incluyendo viviendas de uno y dos pisos, cuya estructura portante principal, tanto para cargas verticales como horizontales, está conformada por muros de bloques de hormigón, diseñadas y construidas según el “reglamento para construcción y diseño de estructuras de mampostería”). Edificios de Pórticos. Según se define en el Artículo 10-26, (Son edificaciones cuya estructura portante principal, tanto para cargas verticales como horizontales, está conformada por pórticos de hormigón armado diseñados y construidos según este Reglamento 26). 28

2.5.4. Reglamento para el diseño y la construcción de instalaciones sanitarias en edificaciones (R-008):

Según (mopc.gob.do). Las disposiciones establecidas por este Reglamento son de cumplimiento obligatorio para todos los proyectos de edificaciones que se realicen en el territorio nacional. Los organismos facultados para la revisión y/o aprobación de los planos y los documentos relativos a las instalaciones sanitarias de los proyectos, así como también la inspección durante el proceso de construcción serán: El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, en todo lo referente a la aprobación del proyecto e inspección de las instalaciones a lo interno de las edificaciones. Los organismos estatales que tengan a su cargo el seguimiento a proyectos de su incumbencia, tales como: turísticos u otros, podrán realizar preinspecciones de estos sistemas para ofrecer mayores garantías de su funcionamiento, la cual no deberá ser sustituida por la inspección que corresponda, a través del MOPC.

2.5.5. Reglamento de mampostería (R-027)

Este reglamento se creó con el fin de garantizar la seguridad ciudadana mediante el establecimiento de requisitos mínimos para el diseño y construcción de las obras, acordes con nuestra realidad y avances tecnológicos lo cual es de suma importancia de establecer medidas que garanticen el diseño y la construcción de edificaciones de mampostería, de acuerdo con lineamientos que respondan a una estabilidad y seguridad estructural acordes a nuestras condiciones geológicas y sísmicas. (mopc.gob.do)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Introducción

Este capítulo presenta todo lo relacionado con la metodología, procedimientos y estadísticas a utilizar en la investigación. En el mismo se incluye el diseño, enfoque, técnicas e instrumentos de la investigación, población y muestra, métodos y técnicas, instrumentos de la investigación, modelo para seleccionar la muestra, descripción del instrumento, validación y confiabilidad, procedimiento y análisis de los datos.

3.1. Diseño y tipo de investigación

Según Laura Cruz Bastida (2017) El término remodelación es el proceso de modificar, alterar o transformar algo, ya sea mediante cambio en su estructura general o en ciertos componentes específicos. La investigación es mixta, ya que abarca métodos que pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación.

Este conocimiento consiste principalmente en proponer un diseño arquitectónico en cuanto a la remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) buscando remodelar los bloques debido a su antigüedad, desgaste y obsolescencia.

3.2. Enfoque investigativo

La finalidad de nuestra investigación es proponer un diseño arquitectónico de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2. Para la de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), cumpliendo con todas las normas pertinentes para así remodelar los bloques de una manera factible.

Según Hernández, (2010), categoriza el enfoque investigativo en dos categorías: cualitativo y cuantitativo. El cuantitativo utiliza recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico. Además, es cualitativa, usa la recolección de datos sin medición numérica para describir y afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación

Después de describir ambos enfoques, la investigación fue cuantitativa Debido a que los datos son producto de mediciones, se representaron, mediante números (cantidades) y se analizaron con métodos estadísticos

Los análisis cuantitativos se interpretan a la luz de las predicciones iniciales (hipótesis) y de estudios previos (teoría). La interpretación constituye una explicación de cómo los resultados encajan en el conocimiento existente (Creswell, 2013a).

3.3. Tipo de investigación

Según (Roberto Hernández Sampiere 2014), la investigación es mixta, ya que abarca métodos que pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación. Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio

Según Tamayo y Tamayo (2006) La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta.

La tarea del investigador en este tipo de investigación tiene las siguientes etapas:

1. Descripción del problema.
2. Definición y formulación de hipótesis.
3. Supuestos en que se basan las hipótesis.
4. Marco teórico.
5. Selección de técnicas de recolección de datos.
 - a) Población
 - b) Muestra.
6. Categorías de datos, a fin de facilitar relaciones.
7. Verificación de validez de instrumentos.
8. Descripción, análisis e interpretación de datos.

Arias (2006), señala que una investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna. Es de campo, puesto que al basarse sobre hechos reales es necesario llevar a cabo una estrategia que permita analizar la situación directamente en el lugar donde acontecen los hechos, en este caso, en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

La investigación es documental. Arias (2006), define la investigación documental como aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos. La investigación documental se realiza con fuente de carácter documental de información bibliográfica. Es documental, ya que se auxilia de teoría a través del uso de textos y documentos escritos sobre el tema. Se recopilan los criterios expuestos por algunos autores que han escrito sobre el tema

3.4. Población y muestra

El estudio de la población y muestra fueron las aulas pioneras de la UTECO. Como muestra se tomaron las aulas más antiguas de la universidad, las cuales son: los módulos de las aulas A, B y C ubicadas en el recinto universitario de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

3.5. Procedimientos de la investigación

En este apartado se presentan los pasos que se realizaron para la obtención de los datos en el desarrollo de la investigación objeto de estudio, es decir en esta parte se explican las distintas fases secuenciales que se utilizaron para desarrollar esta investigación, desde la búsqueda de elementos teóricos, la definición del contexto de estudio, hasta la propuesta de diseño de arquitectónico de remodelación de los módulos de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental UTECO. Ver los pasos como sigue:

- Identificación de preguntas de investigación.
- Elaboración de objetivos de investigación.
- Búsqueda de información bibliográfica y revisión del estado del arte sobre el problema de investigación.
- Solicitud formal del tema de investigación a la facultad de Ingeniería y Recurso Naturales.
- Obtención de aprobación del tema de investigación.
- Contacto con las autoridades de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).
- Diseño de instrumentos, datos e información (observación, entrevista y evaluación).

- Investigación de técnicas de remodelación que puedan ser aplicadas a la situación actual de dichos módulos.
- Entrevista a ingenieros y personal administrativo.
- Análisis de los datos e información.
- Comparación de datos obtenidos con investigaciones realizadas en edificaciones similares en República Dominicana y otros países del mundo.
- Redacción del informe final.

3.6. Métodos de la investigación

Según Sampieri, Collado, & Lucio, (2010, pág. 23) El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. La investigación es descriptiva, con un diseño no experimental; el cual plantea la información tal como la suministra el informante. Con un enfoque cuantitativo; dicho enfoque está basado en los principios metodológicos de positivismo que ayudan a descifrarse por su textura, color, olor; desarrolla y emplea modelos matemáticos.

3.7. Técnicas de la investigación

En esta investigación se desarrollaron las siguientes técnicas:

Observación directa y examen visual: en esta observación se realizaron todas las anotaciones concernientes a las visitas de la zona de estudio en la universidad UTECO, en busca de ver y describir las actuales condiciones y las variables de la investigación.

Entrevista: se realizaron distintas entrevistas a personas relacionadas a la construcción de las aulas de aquella época, como también diversos ingenieros, arquitectos y patólogos en la construcción de la actualidad. Entre los cuales podemos mencionar:

- a) Profesores y estudiantes que participaron en la construcción de los módulos de la investigación.
- b) Profesores de la actualidad: Jaime Arismendi Acosta Padilla, Manuel M. Hernández Acosta,
- c) Ingenieros estructurales: Ing. Luis Núñez, Bienvenido Hernández, Víctor Hernández y Pérez Suárez.
- d) Director de la biblioteca de la UTECO.
- e) Patólogo en construcción.

3.8. Procedimientos

En esta parte se explican las diferentes fases secuenciales que se han venido utilizando para desarrollar esta investigación, desde la búsqueda de los elementos teóricos, la definición del contexto de estudio hasta el diseño arquitectónico de los módulos A1, A2, B1, B2, C1, C2, de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental UTECO.

Para este proyecto de investigación se realizaron los siguientes pasos:

- Entrega de la solicitud del tema a la universidad.
- Recepción del tema aprobado por la universidad.
- Visitas a la Biblioteca y página web en busca de información y teoría para fundamentar el estudio.
- Revisiones de tesis similares sobre el objeto de estudio.
- Recolección de datos para entrar en contexto con el estado del arte y la revisión de literatura.
- Análisis de la información colectada.
- Diseño arquitectónico sobre la propuesta objeto de estudio.
- Digitación y entrega del proyecto a la universidad.

3.9 Recolección de los datos

En esta investigación se utilizaron dos técnicas de investigación como lo fue la observación y la entrevista. En la observación se pudo constatar el estado en el que se encuentran los bloques A, B y C de la Universidad UTECO. por otra parte, con la entrevista realizadas a Ingenieros, patólogos y colaboradores de la universidad que estuvieron en el proceso de la construcción de dichos bloques, proporcionando informaciones fidedignas por ser de fuentes primaria.

También fue utilizado el instrumento Esclerómetro, utilizado para determinar la resistencia de las vigas y las columnas de la estructura objeto de estudio.

3.10 Análisis de datos

Los resultados fueron presentados mediante un análisis elaborado por los sustentantes, a partir de un examen visual y una prueba de ensayo de esclerometría, para corroborar que los datos obtenidos de un proyecto de tesis de la UTECO utilizado como referencia fueron correctos, y un diseño efectuado mediante los softwares AutoCAD y Sketchup 2021. Además, los datos recolectados fueron presentados mediante cuadros y figuras, los cuadros se tabularon de manera electrónica utilizando Microsoft Word. Dichas figuras y cálculos fueron obtenidos a través de fotografías directas al área de estudio, tablas de conversiones de número de rebotes y mediciones exactas de las aulas objeto de estudio para su evaluación en el software mencionado anteriormente.

CAPÍTULO IV:

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Introducción

El propósito de este capítulo es presentar los resultados obtenidos en la investigación, los cuales fueron presentados por medio de un examen visual, figuras y ensayos por medio de tablas con sus descripciones correspondiente, así como también por una modelación de la edificación en estudio, el cual se realizó mediante los softwares AutoCAD y SketchUp.

4.1. Diagnóstico de los módulos A, B, C

Los módulos A, B, C, de la UTECO datan de más de 4 décadas de ser construido, estos utilizaron métodos y tecnología antiguas para dicha edificación, no se utilizaron software competente, ni registro de estudio realizado tanto en la cimentación como en los módulos en.

A través del tiempo estos módulos se vieron afectados por un sin número de eventos naturales que han agravado la vida útil de sus miembros estructurales.

Tabla 2. Evaluación visual de las fallas en elementos estructurales

Observaciones
Fisuras y grietas en columnas
Fisuras y grietas en vigas
Fisuras y grietas en muros
Deterioro en distintos miembros estructurales
Humedad
Asentamiento

Fuente: Elaboración propia

Con esta evaluación y examen visual se pudieron apreciar distintas fallas estructurales, las cuales fueron mostradas por aulas detalladas en la descripción de cada figura.

Figura 3: Fallas en elementos estructurales módulo A



Fuente: elaboración propia.

Esta figura muestra agrietamiento de más de 0.30mm en un miembro vertical del módulo A

Figura 4: Fallas en elementos estructural modulo B



Fuente: elaboración propia

Esta figura se muestra una grieta pronunciada presente en el módulo B

Figura 5: Fallas en elementos estructural modulo B



Fuente: elaboración propia.

En esta figura se aprecia un de las fallas más comunes en el asentamiento que es falla horizontal

Figura 6: Fallas en elementos estructurales módulo C



Fuente: elaboración propia.

En esta figura se muestra falla horizontal en la columna del módulo C

Figura 7: Fallas en elementos estructurales módulo C

En estas figuras se presentan fallas por humedad, grieta y asentamiento del módulo C



Fuente: elaboración propia.

4.2 Prueba IN-SITU. Resistencia a compresión del concreto armado de los elementos estructurales.

Para la obtención de la capacidad de resistencia a compresión de concreto armado se realizó la prueba de esclerometría a las vigas y columnas del módulo A para corroborar que los datos obtenidos por Emmanuel Brian de la Cruz, Frauly Heredia Reyes y Luís Alberto Almonte Castro en su investigación de tesis (propuesta de reforzamiento de las aulas módulos A, B, C, D de la UTECO) fueron correctos, ya que las demás pruebas de esclerometría presentadas en esta investigación concernientes a los módulos B y C fueron hechas por los sustentantes ya mencionado.

Tabla 3. Obtención de la resistencia a compresión de vigas y columnas del módulo A

Número de rebote						
	Punto	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5
	1	30	38	43	42	41
	2	34	40	40	39	42
	3	29	39	41	38	41
	4	29	43	41	38	39
	5	35	41	42	40	39
	6	28	41	41	43	40
	7	28	39	42	44	40
	8	32	40	40	43	41
	9	30	37	41	39	40
Promedio		30.5	40.7	41.2	40.7	40.3
Resistencia (N/mm ²)		25	43	41.3	43	40.3
Resistencia (Kg/cm ²)		254.9	438	421	438	411
Resistencia promedio (Kg/cm ²)		395.6				

Fuente: elaboración propia. (2023)

Según los datos obtenidos en el cuadro 1, en los elementos estructurales del módulo A en el ensayo 1 se obtuvo un promedio de número de rebote de 30.5 unidades dando como resultado una resistencia de 25 (N/mm²) con su equivalente de (254.9 kg/cm²); en el ensayo 2 y 4 se obtuvo un promedio de 40.7 unidades la misma dio como resultado una resistencia (43 N/mm²) lo que equivale a una resistencia de (438 kg/cm²) el ensayo 3 se obtuvo un promedio de 41.2 unidades lo que conlleva a un resultado de (41.3 N/mm²) dando como resultado un valor equivalente a (421 kg/cm²); por último en el ensayo 5 se obtuvo 40.3 unidades como promedio de prueba de rebote, dando un valor de resistencia equivalente a (40.3 N/mm²) con su resistencia equivalente a (411 kg/cm²).

Tabla 4. Obtención de la resistencia a compresión de vigas y columnas del módulo B

Número de rebote						
	Punto	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5
	1	36	36	42	44	35
	2	39	36	37	43	26
	3	38	40	40	43	30
	4	41	39	43	39	29
	5	39	40	42	38	29
	6	41	41	39	38	32
	7	42	42	39	40	29
	8	37	38	38	40	32
	9	39	39	43	42	31
Promedio		39	39	40	41	30
Resistencia (N/mm ²)		40	40	42	44	25
Resistencia (Kg/cm ²)		408	408	428.4	448.8	255
Resistencia promedio (Kg/cm ²)		389.64				

Fuente:(propuesta de reforzamiento de las aulas módulos A, B, C, D de la UTECO 2019)

Como se puede observar en el cuadro 1 y de acuerdo con los datos obtenidos, en los elementos estructurales del módulo B en el ensayo 1 y 2 se obtuvo un promedio de número de rebote de 39 unidades dando como resultado una resistencia de 40 (N/mm²) con

su equivalente de 408 (kg/cm²); en el ensayo 3 se obtuvo un promedio de 40 unidades, la misma dio como resultado una resistencia de 42 (N/mm²) lo que equivale a una resistencia de 428.4 kg/cm²; con relación al ensayo 4, este obtuvo un promedio de 41 unidades, lo que resulta en una resistencia de 44 N/mm², dando como valor una resistencia de 448.8 kg/cm²; el ensayo 5 arrojó un promedio de 30 unidades lo que conlleva a un resultado de 25 (N/mm²) por lo que este valor equivale a 255 Kg/cm².

Cuadro 1: Obtención de la resistencia a compresión de vigas y columnas del módulo C

Número de rebote						
	Punto	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5
	1	43	42	40	38	43
	2	42	44	42	40	42
	3	42	43	44	41	41
	4	42	49	40	40	43
	5	45	49	41	39	39
	6	40	46	45	37	39
	7	46	49	42	44	41
	8	46	43	44	42	38
	9	43	45	41	40	37
Promedio		43	46	42	40	40
Resistencia (N/mm ²)		48	54	46	42	42
Resistencia (Kg/cm ²)		489.6	550.8	469.2	428.4	428.4
Resistencia promedio (Kg/cm ²)		473.892				

Fuente:(propuesta de reforzamiento de las aulas módulos A, B, C, D de la UTECO 2019)

Como se puede apreciar en el cuadro 3, en los elementos estructurales del módulo C en el ensayo 1 se obtuvo un promedio de número de rebote de 43 unidades dando como resultado una resistencia de 48 (N/mm²) con su equivalente de 489.6 (kg/cm²); en el ensayo 2 se obtuvo un promedio de 46 unidades, la misma dio como resultado una resistencia de 54 (N/mm²) lo que equivale a una resistencia de 550.8 kg/cm²; con relación al ensayo 3, este obtuvo un promedio de 42 unidades, lo que resulta en una resistencia de 46 N/mm², dando como valor una resistencia de 469.2 kg/cm²; los ensayos

4 y 5 arrojaron un promedio de 40 unidades lo que conlleva a un resultado de resistencia de 42 (N/mm²) por lo que este valor equivale a una resistencia de 428.4 kg/cm².

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Introducción

En este capítulo se ha desarrollado el análisis de los resultados emanados al aplicar los instrumentos de investigación usados en el estudio, con el objetivo de presentar un diseño arquitectónico para los módulos A, B, C, en primer lugar, se presenta la discusión de estos datos, luego las conclusiones y por último las recomendaciones de la investigación a raíz de los hallazgos.

5.1. Análisis de los datos.

5.2.1. Evaluación visual de las fallas en los elementos estructurales.

Mediante la evaluación visual se lograron apreciar diferentes fallas estructurales de distintas magnitudes debido a los procesos constructivos utilizados, efectos naturales que pudieron haber afectado, falta de mantenimiento y principalmente la antigüedad en la que fueron construidas estas estructuras.

Figura 8: Fallas estructurales

En la figura siguiente se muestra un corte horizontal producto de un asentamiento.



Fuente: elaboración propia.

Figura 9: Fallas estructurales en columnas

En esta figura se muestra una grieta de más de 10 cm, debido a la consistencia del concreto.



En esta imagen presenta un corte horizontal debido a asentamientos diferenciales.



Fuente: elaboración propia.

Figura 10: Fallas por humedad y estructural

En esta imagen se muestra grietas y fisuras provocada por asentamiento y humedad.



Fuente: elaboración propia

5.2.2. Prueba IN-SITU. Resistencia a compresión del concreto armado de los elementos estructurales.

Según los datos que se aprecian en esta investigación en los elementos estructurales del módulo A en el ensayo 1 se obtuvo un promedio de número de rebote de 30.5 unidades dando como resultado una resistencia de 25 (N/m²) con su equivalente de (254.9 kg/cm²); en el ensayo 2 y 4 se obtuvo un promedio de 40.7 unidades la misma dio como resultado

una resistencia (43 N/mm^2) lo que equivale a una resistencia de (438 kg/cm^2) el ensayo 3 se obtuvo un promedio de 41.2 unidades lo que conlleva a un resultado de (41.3 N/mm^2) dando como resultado un valor equivalente a (421 kg/cm^2); por último, en el ensayo 5 se obtuvo 40.3 unidades como promedio de prueba de rebote, dando un valor de resistencia equivalente a (40.3 N/mm^2) con su resistencia equivalente a (411 kg/cm^2). (ver cuadro 1)

Conforme a los elementos estructurales del módulo B en el ensayo 1 y 2 se obtuvo un promedio de número de rebote de 39 unidades dando como resultado una resistencia de 40 (N/mm^2) con su equivalente de $408 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$; en el ensayo 3 se obtuvo un promedio de 40 unidades, la misma dio como resultado una resistencia de $42 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ lo que equivale a una resistencia de 428.4 kg/cm^2 ; con relación al ensayo 4, este obtuvo un promedio de 41 unidades, lo que resulta en una resistencia de 44 N/mm^2 , dando como valor una resistencia de 448.8 kg/cm^2 ; el ensayo 5 arrojó un promedio de 30 unidades lo que conlleva a un resultado de $25 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ por lo que este valor equivale a 255 Kg/cm^2 . (ver cuadro 2)

En relación a los elementos estructurales del módulo C en el ensayo 1 se obtuvo un promedio de número de rebote de 43 unidades dando como resultado una resistencia de 48 (N/mm^2) con su equivalente de $489.6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$; en el ensayo 2 se obtuvo un promedio de 46 unidades, la misma dio como resultado una resistencia de $54 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ lo que equivale a una resistencia de 550.8 kg/cm^2 ; con relación al ensayo 3, este obtuvo un promedio de 42 unidades, lo que resulta en una resistencia de 46 N/mm^2 , dando como valor una resistencia de 469.2 kg/cm^2 ; los ensayos 4 y 5 arrojaron un promedio de 40 unidades lo que conlleva a un resultado de resistencia de $42 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ por lo que este valor equivale a una resistencia de 428.4 kg/cm^2 . (ver cuadro 3)

Según (propuesta de reforzamiento de las aulas módulos A, B, C, D de la UTECO 2019), Estos datos son muy favorables para los elementos estructurales de estos módulos, ya que la resistencia a la compresión del concreto es una propiedad física fundamental, observándose así que en los módulos A, C se obtuvo una resistencia mayor al concreto de uso generalizado. el cual tiene una resistencia a la compresión entre 210 y 350 kg/cm². En el módulo B se obtuvo una resistencia del concreto de alta resistencia, ya que este tipo de concreto tiene una resistencia a la compresión de cuando menos 420 kg/cm².

No obstante, la investigación realizada de este proyecto refleja que estos módulos han sufrido fallas estructurales en todos los elementos por lo que se necesita una propuesta de remodelación basado en un diseño arquitectónico.

5.2.3 Análisis en el software AutoCAD

Con el diseño realizado en el software AutoCAD y SketcUp pro2021 obtuvimos como resultado un diseño arquitectónico favorable para dicha ejecución en cuanto a dimensiones distribución y materiales utilizados, que se describen en los anexos del 8 hay 13.

5.3. Conclusiones:

Después de haber analizado los resultados de este proyecto de investigación basado en la propuesta de Remodelación de los bloques A 1,2 B 1,2 C 1,2 de la Universidad (UTECO), se arriba a las siguientes conclusiones, tomando en cuenta cada uno de los objetivos de esta.

Objetivo No. 1, Evaluar los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad (UTECO)

Conforme a la investigación y evaluación visual que se realizó en los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad (UTECO) se concluyó que todos los bloques se encuentran en estado crítico y ameritan una intervención, ya que en cualquier evento sísmico pueden colapsar.

Objetivo No. 2, Describir las fallas en los elementos estructurales para remodelar los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad (UTECO)

En este sentido se analizaron cada uno de los elementos estructurales y se concluyó que presentan deterioros, grietas, fisuras, asentamiento, humedad y ninguno de estos elementos cuentan con refuerzo estructural, ya que fueron hechos de ladrillos por lo que una remodelación sería lo más idóneo.

Objetivo No.3, Identificar los materiales de remodelación apropiados para la utilización de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

Durante la investigación y descripción de este proyecto se tomaron en cuenta las actuaciones de los nuevos modelos estandarizados de educación superior los cuales exigen aulas con tecnologías y materiales apropiados.

Objetivo No.4, Implementar las normas pertinentes que influyen en el sector construcción para el diseño de la obra.

Para la propuesta de remodelación de bloques que se realizó se tomaron en cuenta las siguientes normas orientadas al diseño arquitectónico y construcción de infraestructura como son: ACI.318-19, R-033. Reglamento para diseño y construcción de estructuras en

hormigón armado, R-008. Reglamento para el diseño y la construcción de instalaciones sanitarias en edificaciones, R-027 Reglamento de mampostería.

5.4 Recomendaciones:

Después de haber analizado todos los resultados de esta investigación acerca de la propuesta de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad (UTECO) se formulan las siguientes recomendaciones:

A la UTECO y autoridades correspondientes:

La inserción de un plan de ejecución de las aulas descritas, así como un estudio detallado del suelo en el cual se encuentra, para así proceder a una pronta intervención con profesionales del área y tomando en cuenta todas las normas pertinentes.

A los ingenieros de ejecución

- Deben de realizar planos estructurales para cada bloque tomando en cuenta la simetría.
- Se deben realizar estudios minuciosos del comportamiento de los elementos estructurales ante un evento sísmico.
- Es recomendable usar herramientas computarizadas como los softwares Etabs y AutoCAD, para una mejor seguridad.
- Deben tomar en cuenta que la mampostería es de ladrillo y las columnas es detalladas sin ningún tipo de refuerzo estructural.

A futuras investigaciones:

Para la ejecución de este proyecto se recomienda realizar un estudio de suelo, planos estructurales, planos sanitarios, planos eléctricos.

Referencias

- AQSO. (21 de 06 de 2023). AQSO. Obtenido de <https://aqso.net/es/office/services/structural-systems>
- Arcus Global. (03 de 07 de 2023). *Arcus Global*. Obtenido de <https://www.arcus-global.com/wp/que-es-una-falla-estructural/>
- ASCE. (25 de 07 de 2023). ASCE. Obtenido de [https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/40482\(280\)46](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/40482(280)46)
- Basset, L. (2019). *Patología de la Cimentaciones*. España.
- Brooks, C., & Choudhury, A. (2021). *Análisis de fallas de materiales de ingeniería*. . Reino Unido: McGraw-Hill Publishing Company,.
- CARRANZA, L., & BAIRD, L. (2020). *Las Normas de Construcción y su Importancia para los Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Manabí. Las Normas de Construcción y su Importancia para los Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Manabí*. Universidad Técnica de Manabí , Ecuador.
- Cemix. (06 de 08 de 2023). Cemix. Obtenido de Cemix: <https://www.cemix.com/diferencia-entre-grieta-y-fisura/#:~:text=Las%20fisuras%20son%20rupturas%20que,ser%20inferior%20a%201%20mm.>
- CEMIX. (23 de 07 de 2023). CEMIX. Obtenido de CEMIX: <https://www.cemix.com/muro-de-block-y-como-se-%20construye/#:~:text=El%20muro%20de%20block%20es,suelen%20tener%20un%20fin%20estructural>
- CFIA. (12 de 06 de 2023). *Colegio Federado de Ingeniero y Arquitectos de Costa Rica*. Obtenido de <https://centrodeayuda.cfia.or.cr/hc/es/articles/115003404633--Qu%C3%A9-es-una-remodelaci%C3%B3n->

una losa y columnas de un salón de audiovisuales y un auditorio. Universidad de San Agustín, Perú.

Maldonado , T. (12 de 07 de 2023). *Diseñadorindustrial.es*. Obtenido de <https://www.xn--diseadorindustrial-q0b.es/index.php/dit/disenio-industrial-y-metodologia/>

Mejía , K., López , V., & Romero, S. (2019). Propuesta para la Construcción de una Plaza de Transporte Público del Municipio de Cotuí. *Propuesta para la Construcción de una Plaza de Transporte Público del Municipio de Cotuí*. UTECO, Cotuí.

MESCYT. (2018). *Ley 139-01 de Educación, Ciencia y Tecnología* . Santo Domingo.

MINERD. (2008). *Secretaría de Estado de Educación Plan Decenal de Educación 2008-2018*. Santo Domingo.

Moral. (02 de 07 de 2023). *Moral* . Obtenido de <https://hierrosmoral.com/2021/11/04/tipos-de-vigas-y-sus-funciones/#:~:text=Son%20piezas%20horizontales%20con%20un,en%20las%20o bras%2C%20permitiendo%20flexibilidad.>

Mott , R. (2019). *Resistencia de Materiales Aplicada*. USA: Pearson.

Rentacar, A. (219). Requicito de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318-19). *Cómite ACI*, 267.

Rio, A. (2018). *Patología, Reparación y Refuerzo de Estructuras de Hormigón Armado de Edificación*. Colombia.

Rivera, F. (2022). *Reforzamiento Estructural del Servicio Académico de la Escuela de Matemática de la Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín, Perú.

Soto, E. N. (s.f.). Rehabilitación de Estructuras de Concreto . *Rehabilitación de Estructuras de Concreto* . Universidad Nacional Autónoma de México, México.

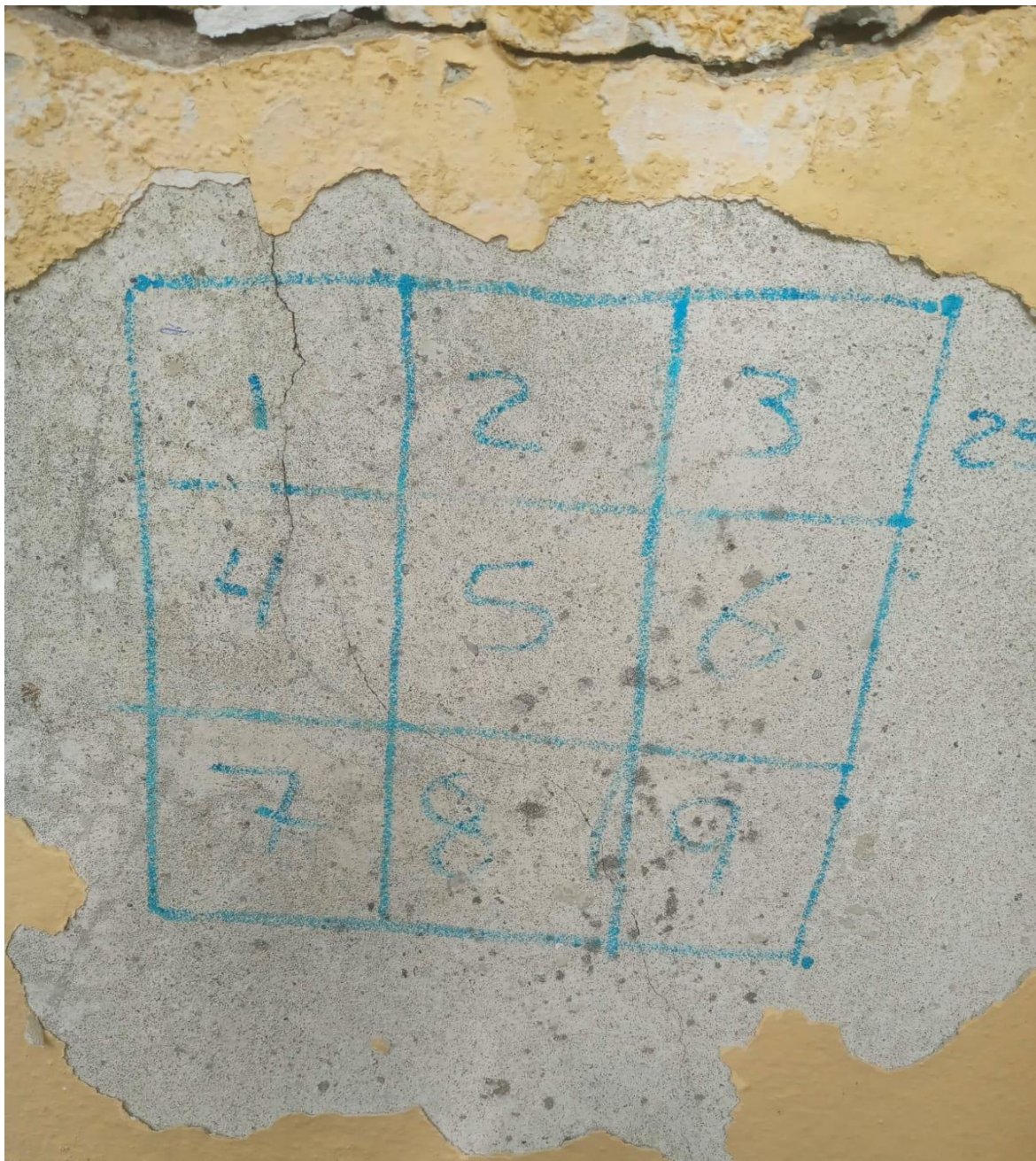
Steelcase. (12 de 07 de 2023). *Steelcase*. Obtenido de <https://www.steelcase.com/na-es/investigacion/articulos/temas/educacion/influencia-del-diseno-del-aula-en-la-implicacion-de-los-estudiantes/>

Tena, M. (2019). Metodología de un Estudio de los Condicionantes que el Estado de la Estructura Impone a un Edificio para su Rehabilitación y/o Remodelación. *Metodología de un Estudio de los Condicionantes que el Estado de la Estructura Impone a un Edificio para su Rehabilitación y/o Remodelación*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

Wikcionario. (03 de 07 de 2023). Wikcionario. Obtenido de <https://es.wiktionary.org/wiki/columna#:~:text=Elemento%20sustentante%20vertical%20de%20cuerpo,de%20simple%20adorno%20o%20complemento>.

Anexos

Anexo 1. Determinación de números de rebote bloque A.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Prueba de rebote bloque A con esclerómetro.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 3. Remoción de pinturas bloque A con piedra abrasiva.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Conocimiento de esclerómetro.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 5. Block sin barran, material usado en la construcción de bloques.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 6. Uno de los partcipe de la construcción de los módulos.



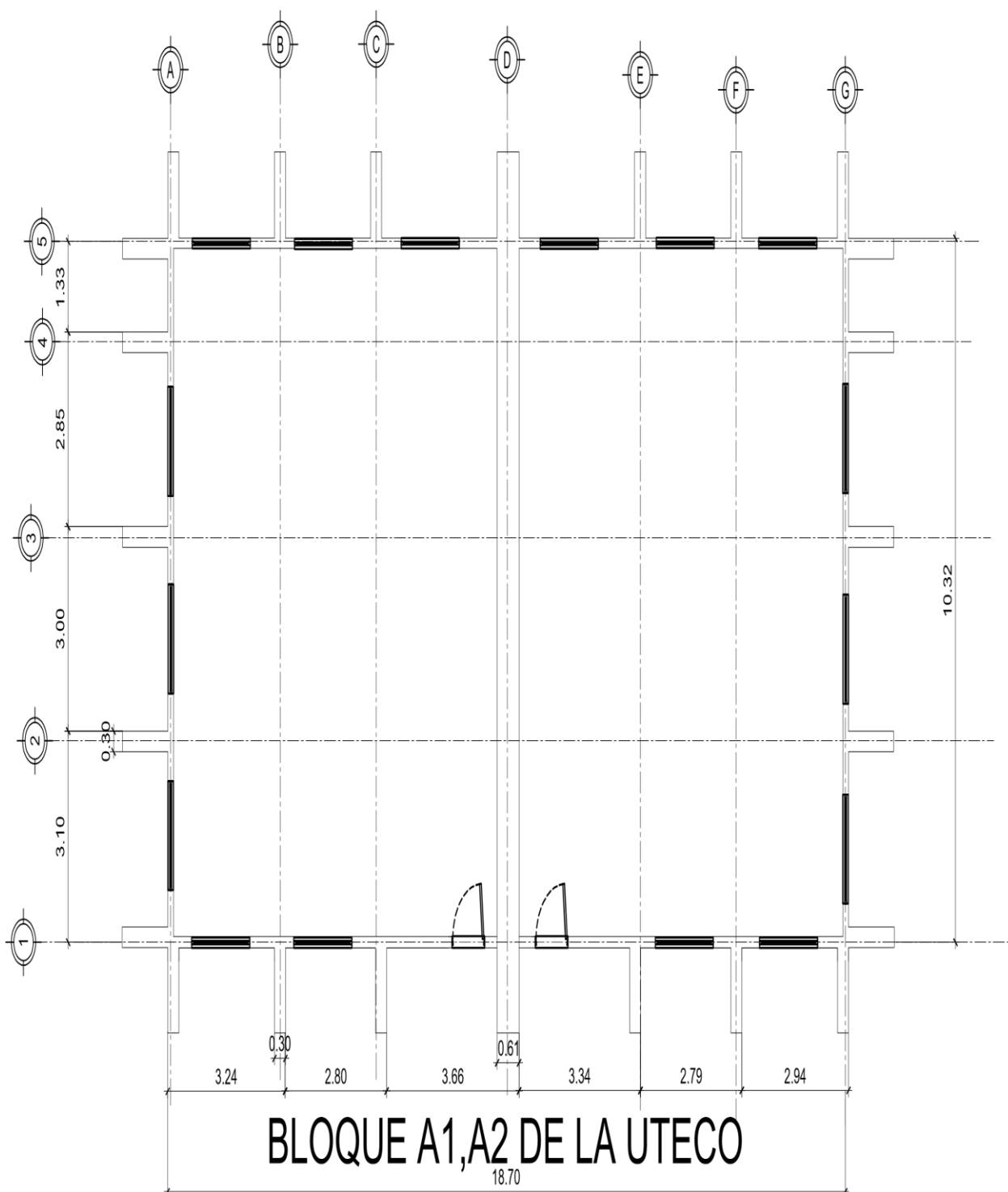
Fuente: elaboración propia.

Anexo 7. Parte de los cimientos y el horno donde se cocieron los ladrillos.



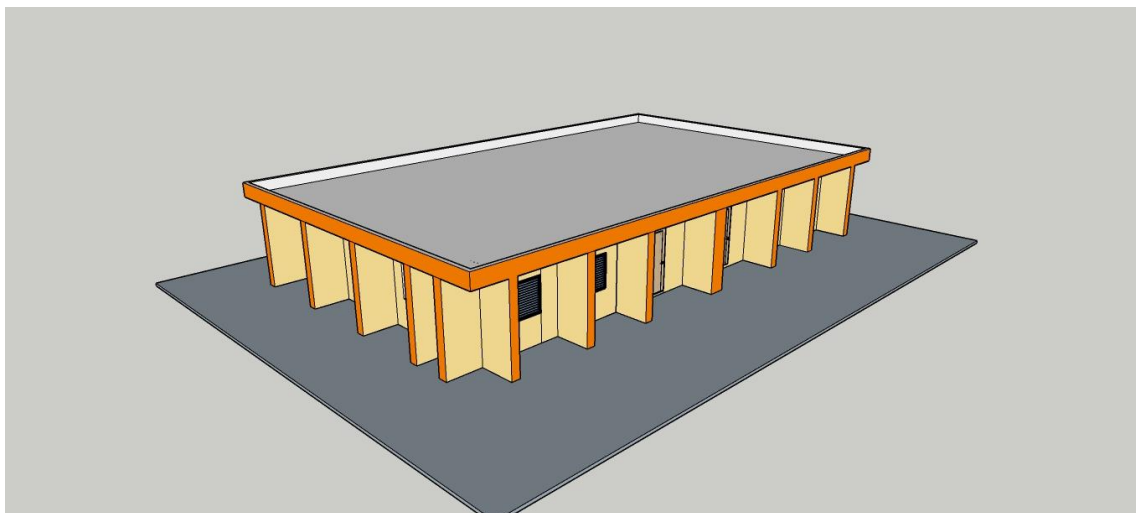
Fuente: elaboración propia.

Anexo 8. Planta dimensionada



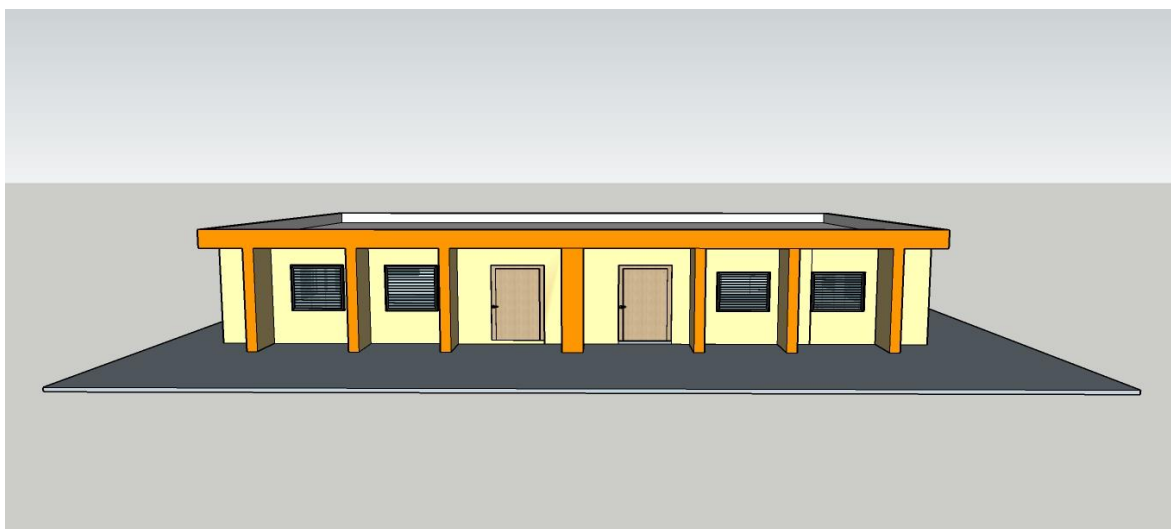
Fuente: elaboración propia.

Anexo 9. Vista isométrica en SketcUp pro2021.



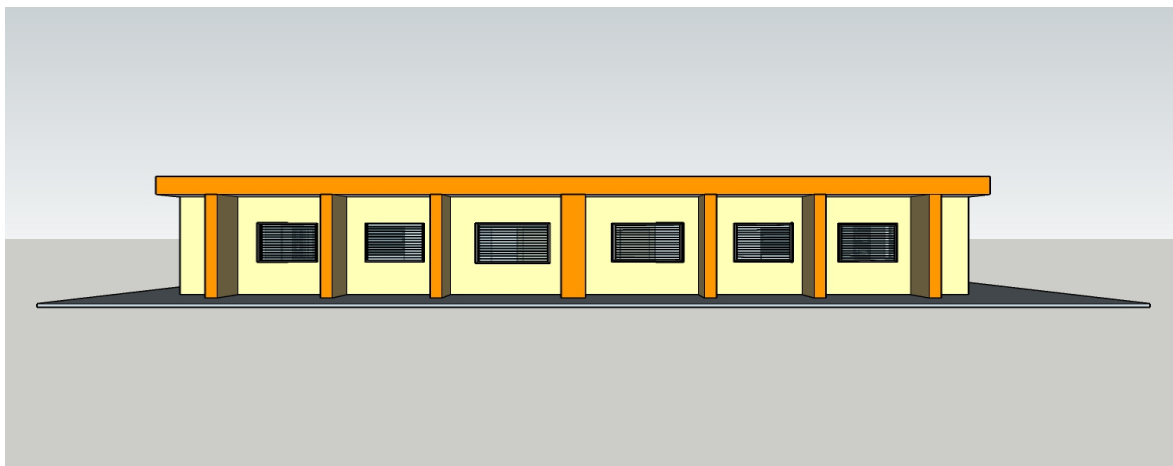
Fuente: elaboración propia.

Anexo 10. Vista frontal en SketcUp pro2021.



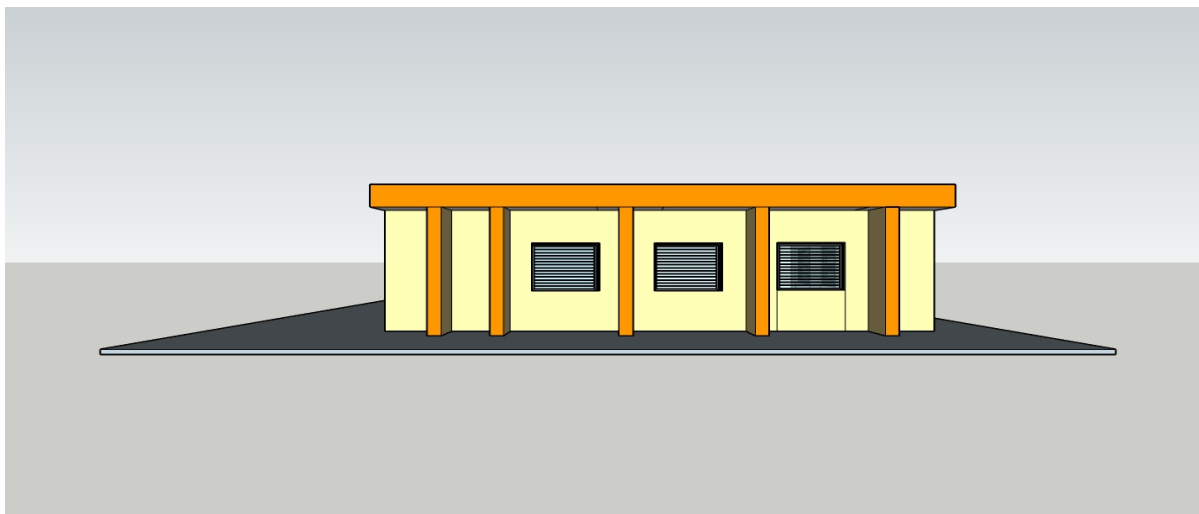
Fuente: elaboración propia.

Anexo 11. Vista posterior en SketcUp pro2021.



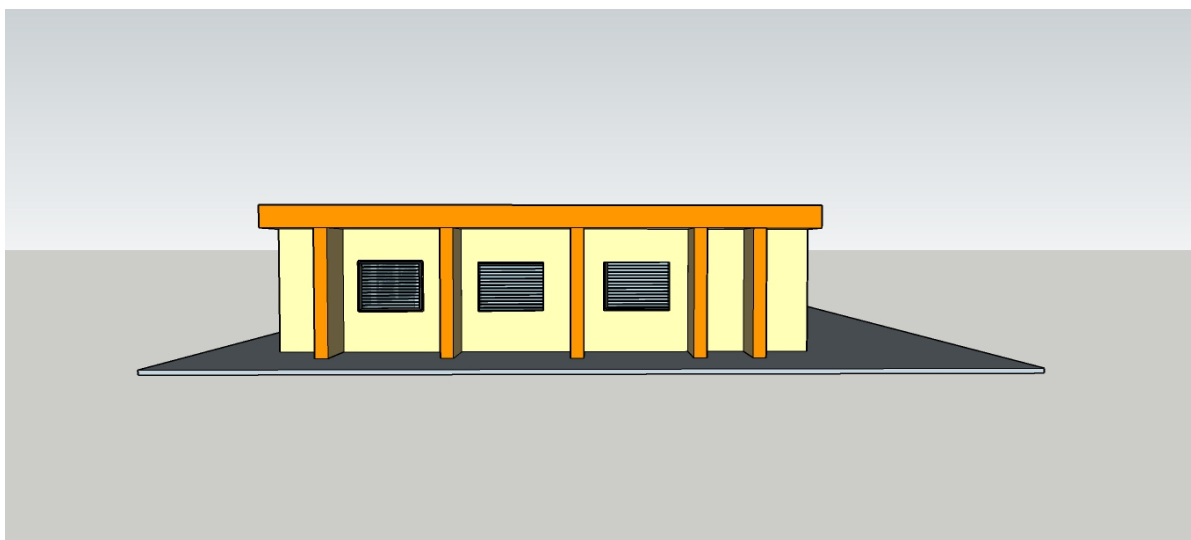
Fuente: elaboración propia.

Anexo 12. Vista lateral derecho en SketcUp pro2021.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 13. Vista lateral izquierdo en SketcUp pro2021.



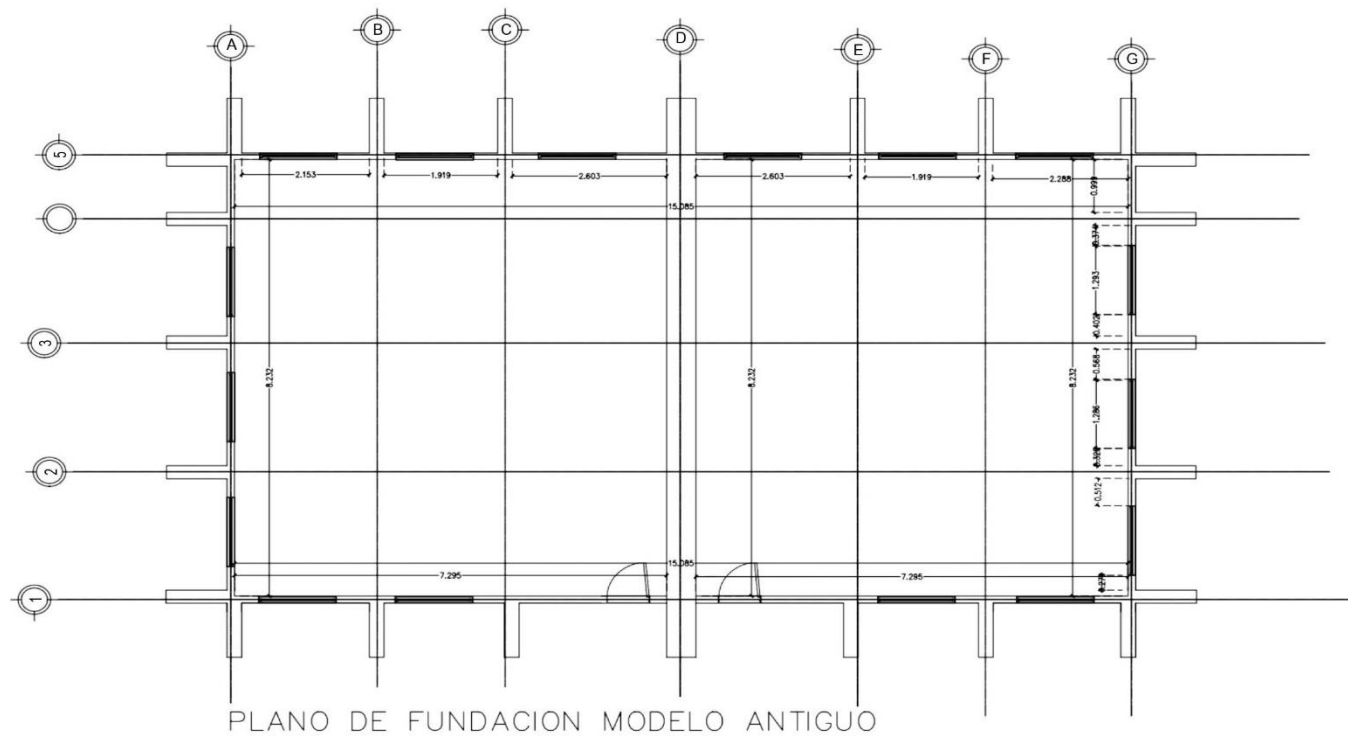
Fuente: elaboración propia.

Anexo 14. Ilustración de equipo de esclerometría



Fuente: elaboración propia.

Anexo 15. Plano de fundación modelo antiguo.



Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

DISEÑO DE:
Propuesta de
remodelación de los
bloques A1, A2, B1,
B2, C1, C2 de la universidad
UTEQO

SECTOR COTUI

PROPIETARIO:

DISEÑO URBANO Y
ARQUITECTÓNICO:

DISEÑO ESTRUCTURAL:

DISEÑO ELÉCTRICO:

DISEÑO SANITARIO:

DISEÑO VISUAL:

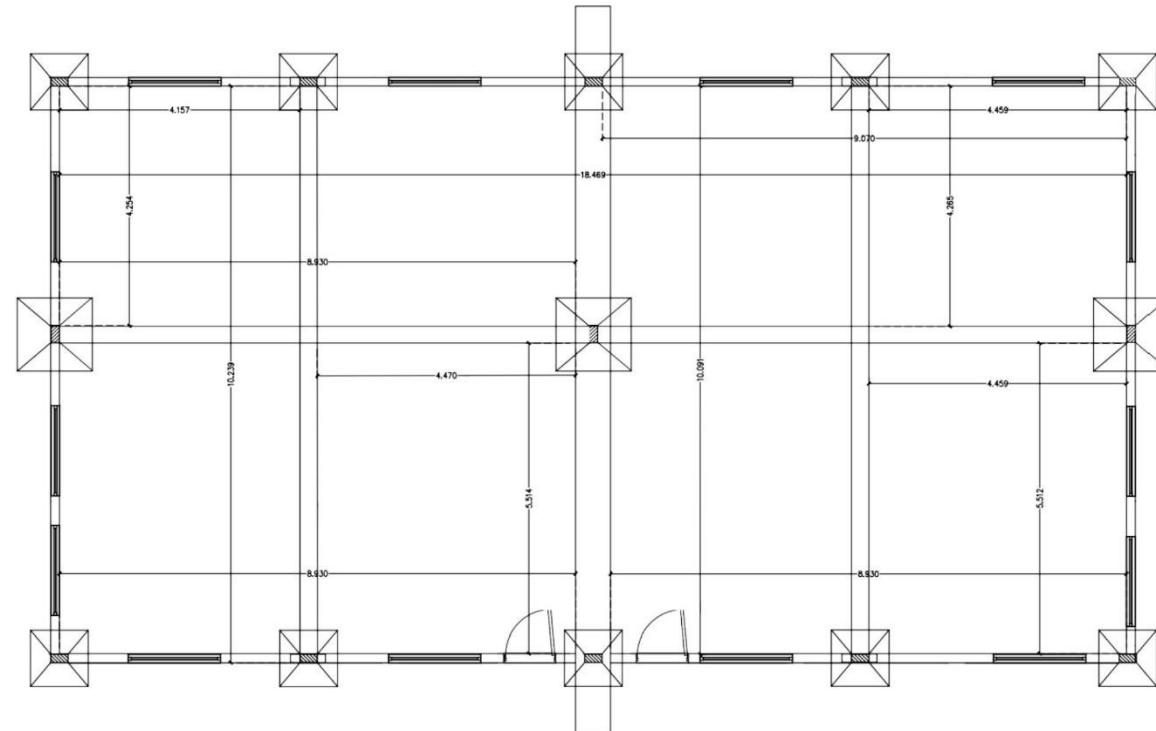
DERECHO DE AUTOR:
Leonel Suárez Antonio
Pascual Belén Roldán
Diego A. Trinidad Paulino

PLANOS
EDIFICIO A

ESC: 1:100

FECHA DE IMPRESIÓN:

Anexo 16. Plano de fundación y replanteo propuesta esperada.



PLANO DE FUNDACION Y REPLANTEO PROPUESTA ESPERRADA

ESC. 1/100

DISEÑO DE:
Propuesta de remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad UTECO

SECTOR COTUE

PROPIETARIO:

DERECHO DE AUTOR:
Leonel Suárez Antonio
Rauella Belén Riechoso
Diego A. Trinidad Paulino

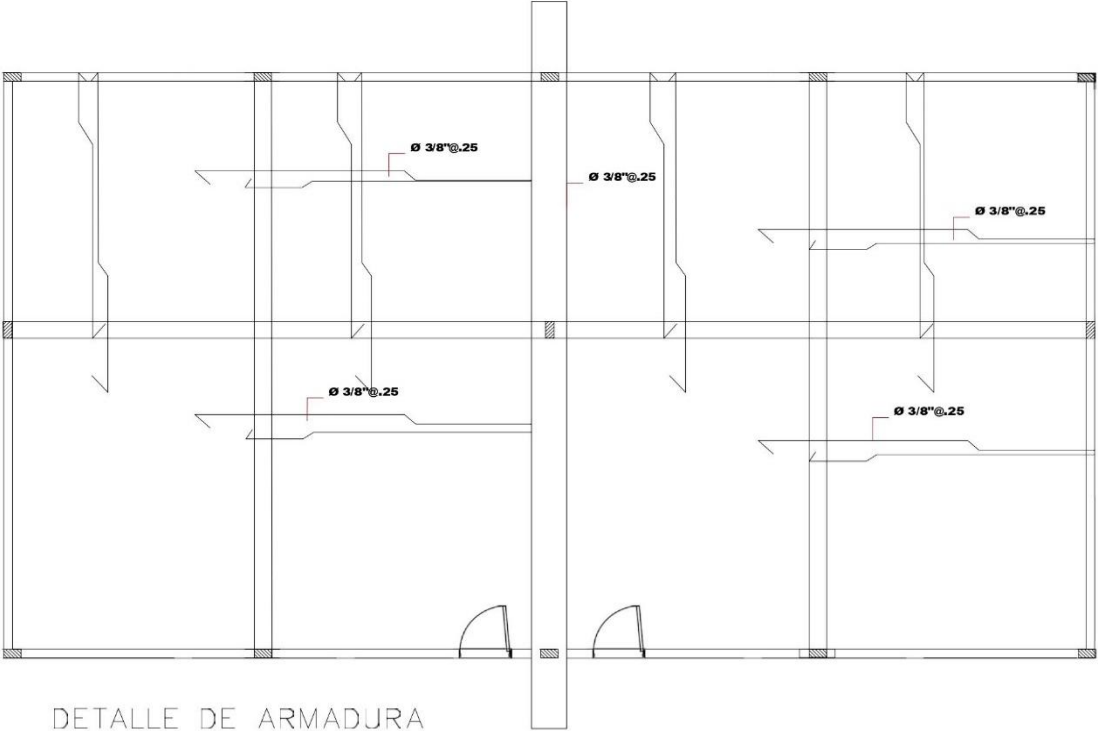
PLANOS
EDIFICIO A

ESC. 1:100

FECHA DE IMPRESION:

Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

Anexo 17. Detalle de armadura de losa de hormigón armado.



ESC. 1/100

TODAS LAS LOSAS CON ESPESOR H = 15 CM 3/8" @ 20 CM

DISEÑO DE:
Propuesta de remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad UTECO

SECTOR COTUS

PROPIETARIO:

DISEÑO URBANO Y ARQUITECTORICO:

DISEÑO ESTRUCTURAL:

DISEÑO ELECTRICOD:

DISEÑO SANITARIO:

DISEÑO VIAL:

DERECHO DE AUTOR:
Leonel Suárez Antonio
Nauela Delán Reinoso
Diego A. Trinidad Paulino

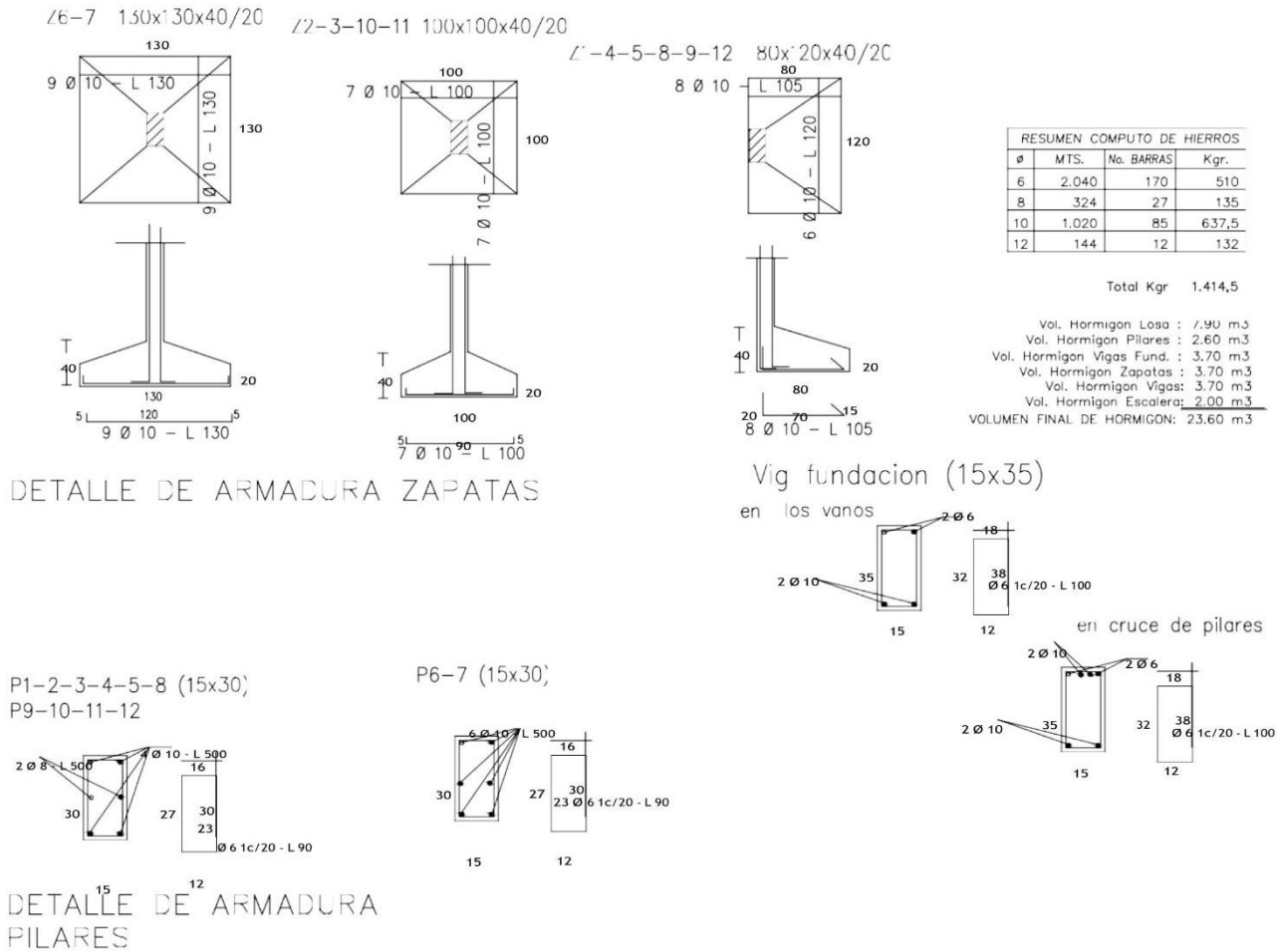
PLANOS EDIFICIO A

ESC: 1/100

FECHA DE IMPRESIÓN:

Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

Anexo 18. Detalle de armadura de zapatas, vigas de fundación y columnas.



Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

DISEÑO DE:
 Propuesta de remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad UTECO

SECTOR COTUC

PROYECTAR:

DISEÑO URBANO Y ARQUITECTÓNICO:

DISEÑO ESTRUCTURAL:

DISEÑO ELÉCTRICO:

DISEÑO SANITARIO:

DISEÑO VIAL:

DIRECCIÓN DE AUTOR:

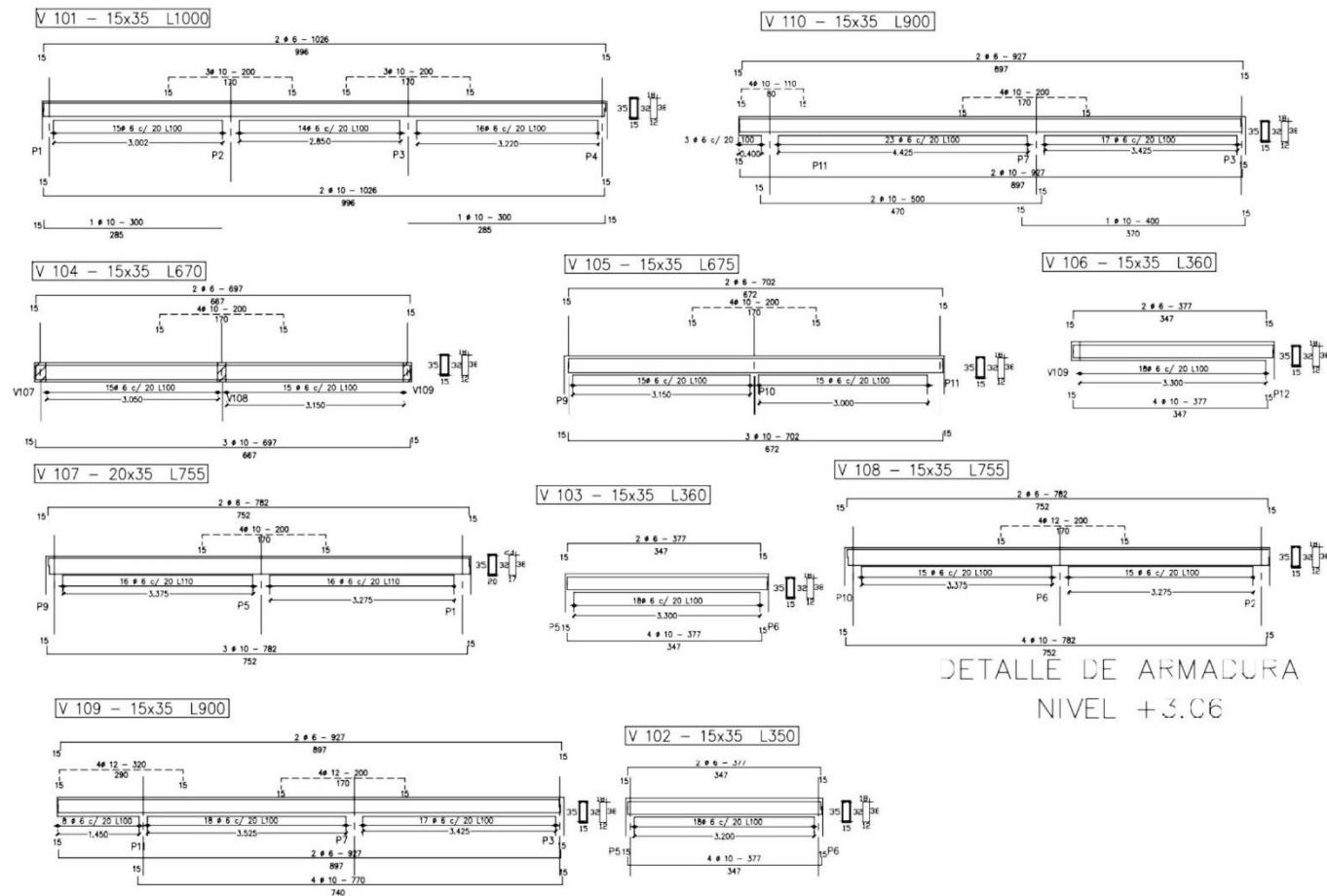
Leonel Suárez Antonio
 Flavio Delán Roldán
 Diego A. Trinidad Quintero

PLANOS
 EDIFICIO A

ESC: 1:100

FECHA DE IMPRESIÓN:

Anexo 19. Detalle de armadura de vigas de hormigón armado.



Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

DISEÑO DE:
Propuesta de remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad UTECO

SECTOR COTUL

PROPIETARIO:

DISEÑO URBANO Y ARQUITECTÓNICO:

DISEÑO ESTRUCTURAL:

DISEÑO ELÉCTRICO:

DISEÑO SANITARIO:

DISEÑO VIAL:

DERECHO DE AUTOR:

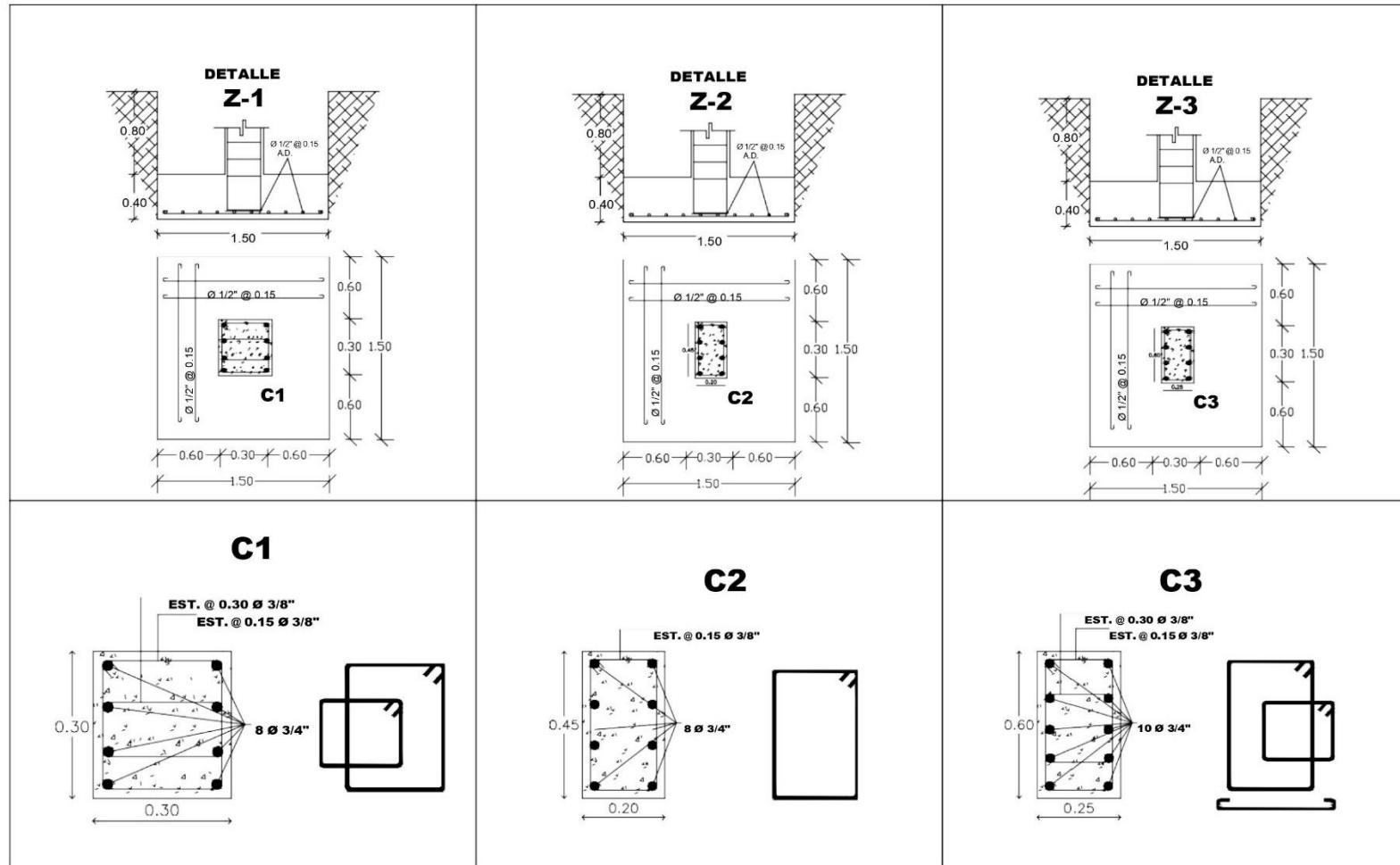
Leonel Suárez Antonio
Rauella Belén Reinos
Diego A. Trinidad Padilla

PLANOS EDIFICIO A

ESC: 1:100

FECHA DE IMPRESIÓN:

Anexo 20. Detalle de armadura de zapatas y columnas.



DISEÑO DE:
Propuesta de remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad UTECO

SECTOR CIVIL

PROPIETARIO:

DISEÑO URBANO Y ARQUITECTÓNICO:

DISEÑO ESTRUCTURAL:

DISEÑO ELÉCTRICO:

DISEÑO SANITARIO:

DISEÑO VIAL:

DISEÑO DE AUTOR:

Leonel Suárez Antonio
Mauvels Belén Reinoso
Diego A. Trinidad Paulino

PLANOS EDIFICIO A

ESCALA: 1:100

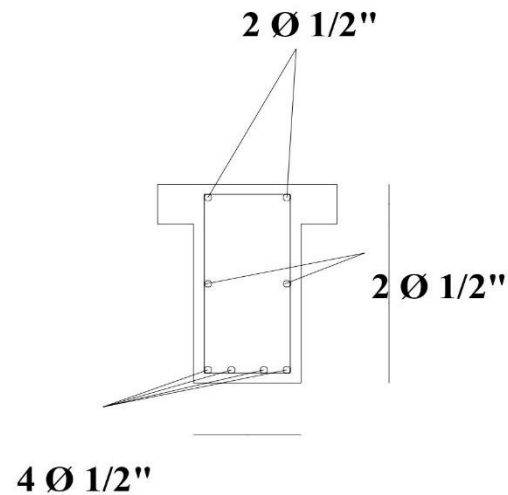
FECHA DE IMPRESIÓN:



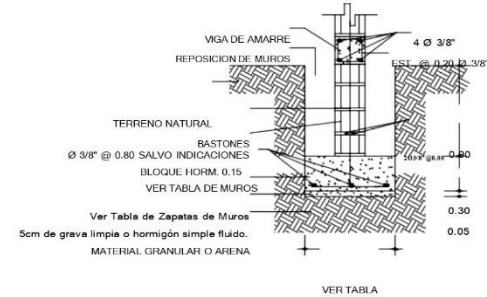
Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

Anexo 21. Detalle de armadura de viga de hormigón armado, zapata de muros y dinteles.

DETALLE VIGA 1



ZAPATA DE MURO 0.15 MTS.



LEYENDA	ZMURO	B	Hc	Df	ACERO Arriba	ACERO Abajo	ACERO Est.
	ZMP	0.25	0.15	0.15	2 Ø 3/8"	3 Ø 3/8"	Ø 3/8"0.20

ARMADO DINTELES SEGUN MURO

MURO	LUZ LIBRE L	DESIG.	ACERO SUPERIOR	ACERO INFERIOR	ACERO ESTRIBOS
8" / 6"	L < 1.00	D1	2 Ø 3/8"	3 Ø 3/8"	Ø 3/8"0.20
8" / 6"	L > 1.01 a 1.50	D2	2 Ø 3/8"	3 Ø 1/2"	Ø 3/8"0.20
8" / 6"	L > 1.51 a 2.00	D3	2 Ø 1/2"	3 Ø 1/2"	Ø 3/8"0.20
8" / 6"	L > 2.01 a 2.50	D4	2 Ø 1/2"	4 Ø 1/2"	Ø 3/8"0.15

DISEÑO DE:
Propuesta de remodelación de los bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2 de la universidad UTECO

SECTOR COTUE

PROPIETARIO:

DISEÑO URBANO Y ARQUITECTONICO:

DISEÑO ESTRUCTURAL:

DISEÑO ELECTICO:

DISEÑO SANITARIO:

DISEÑO VIAL:

DERECHO DE AUTOR:

Leonel Suárez Antonio
Hauelia Salas Ramirez
Diego A. Trinidad Paulino

PLANOS EDIFICIO A

ESC: 1:100

FECHA DE IMPRESION:

Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

Anexo 22. Presupuesto

Presupuesto ``Remodelación de Bloques''

UBICACIÓN: Cotui, Prov. Sanchez Ramirez

FECHA: 02/09/2023

Presupuesto elaborado por: Diego Armando Trinidad, Leonel Suárez Antonio y Mauelis Belén Reinoso

PRESENTADO A: Universidad UTECO.

COSTOS DIRECTOS

No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P. U.	VALOR
1,0	PRELIMINARES				
1,1	Reconocimiento y Limpieza del Solar	1	PA	RD\$5.000,00	RD\$5.000,00
1,2	Remoción y Bote Capa Vegetal con Equipo	1	PA	RD\$30.000,00	RD\$30.000,00
1,3	Topografía y Replanteo	1	PA	RD\$20.000,00	RD\$20.000,00
				SUBTOTAL	RD\$55.000,00

2,0	MOVIMIENTO DE TIERRA				
2,2	Excavación Zapata de Muros de 8"	60,2625	M3	RD\$525,00	RD\$31.637,81
2,3	Excavación Zapata de Columnas	43,2	M3	RD\$525,00	RD\$22.680,00
2,6	Relleno de Reposición	90,5025	M3	RD\$562,00	RD\$50.862,41
2,7	Relleno Compactado	61,67	M3	RD\$962,00	RD\$59.326,54
2,8	Bote Material Excavado	73,22	M3	RD\$300,00	RD\$21.966,75
				SUBTOTAL	RD\$186.473,51

3,0	HORMIGÓN ARMADO EN:				
3,1	Zapatas de Muros	16,8735	M3	RD\$11.905,66	RD\$200.890,20
3,2	Zapatas de Columnas	14,4	M3	RD\$23.518,59	RD\$338.667,71
3,4	Columnas Rectangulares	10,656	M3	RD\$40.830,24	RD\$435.087,04
3,6	Vigas de Carga	4,821	M3	RD\$22.350,50	RD\$107.751,74
3,7	Dinteles	1,0392	M3	RD\$23.372,93	RD\$24.289,15
3,9	Losas de Entrepiso	18,486	M3	RD\$20.067,11	RD\$370.960,62
				SUBTOTAL	RD\$1.477.646,47

4,0	MUROS DE BLOQUES				
4,2	Muros de 8" BNP	78,362	M2	RD\$1.473,85	RD\$115.494,03
4,3	Muros de 8" SNP	201,29	M2	RD\$1.473,85	RD\$296.671,78
				SUBTOTAL	RD\$412.165,81

5,0	TERMINACIÓN DE SUPERFICIE				
5,1	Careteo	525,82	M2	RD\$67,64	RD\$35.565,37
5,2	Pañete Maestreado Int. y Ext.	525,82	M2	RD\$285,57	RD\$150.157,62
5,4	Cantos en General	283,6	ML	RD\$76,24	RD\$21.622,62
5,5	Mochetas	120	ML	RD\$75,22	RD\$9.026,04
				SUBTOTAL	RD\$216.371,64

6,0	TERMINACIÓN DE TECHOS				
6,1	Pañete en Losas	123,34	M2	RD\$250,83	RD\$30.937,66
6,2	Sabaletas	46,33	ML	RD\$134,38	RD\$6.225,96
6,3	losa de granito	123	M2	RD\$385,00	RD\$47.355,00
6,7	Antepecho Alt. = 1.00 m en Block de 6"	46,33	M2	RD\$1.473,85	RD\$68.283,59
				SUBTOTAL	RD\$152.802,21
10,0	INSTALACIONES ELECTRICAS				
10,1	Luces Cenitales	11	UD	RD\$916,70	RD\$10.083,70
10,3	Tomacorrientes Dobles 110 V	5	UD	RD\$951,58	RD\$4.757,90
10,4	Tomacorrientes 220 V	3	UD	RD\$1.782,50	RD\$5.347,50
10,5	Interruptores Sencillos	5	UD	RD\$812,72	RD\$4.063,60
10,6	Interruptores 2w	1	UD	RD\$967,76	RD\$967,76
10,12	Paneles Eléctricos	1	UD	RD\$3.970,48	RD\$3.970,48
10,13	Alimentación Eléctrica	60	PL	RD\$12,00	RD\$720,00
10,14	Acometida Eléctrica (Alta Tensión)	60	PL	RD\$16,00	RD\$960,00
				SUBTOTAL	RD\$30.870,94
11,0	PINTURA				
11,1	Pintura Interior (Acrilica)	649,16	M2	RD\$164,11	RD\$106.532,35
11,2	Pintura Exterior (Acrilica)	71,7	M2	RD\$113,76	RD\$8.156,88
				SUBTOTAL	RD\$114.689,23
12,0	PORTAJE				
12,2	Puerta de Polimetal blancas	6	UD	RD\$8.500,00	RD\$51.000,00
				SUBTOTAL	RD\$51.000,00
13,0	VENTANAS				
13,1	Ventanas de celosias	118,07	P2	RD\$400,00	RD\$47.228,00
				SUBTOTAL	RD\$47.228,00
20,0	LIMPIEZA				
20,1	Limpieza Final	1	PA	RD\$20.000,00	RD\$20.000,00
				SUBTOTAL	RD\$20.000,00
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS					RD\$2.764.247,79

COSTOS INDIRECTOS					
No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P. U.	VALOR
21,0	GASTOS GENERALES				
21,1	Dirección Técnica	10,0%	%	RD\$2.764.247,79	RD\$276.424,78
21,2	Seguros y Fianzas	1,5%	%	RD\$2.764.247,79	RD\$41.463,72
21,3	Gastos Administrativos	1%	%	RD\$2.764.247,79	RD\$27.642,48
21,4	Gastos de Transporte	2%	%	RD\$2.764.247,79	RD\$55.284,96
21,5	Permiso de Construcción	1%	%	RD\$2.764.247,79	RD\$27.642,48
21,6	Estudios y Diseños	2,00%	%	RD\$2.764.247,79	RD\$55.284,96
21,7	Imprevistos	5,00%	%	RD\$2.764.247,79	RD\$138.212,39
				SUBTOTAL	RD\$621.955,75
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS					RD\$621.955,75
TOTAL GENERAL DEL PROYECTO					RD\$3.386.203,55

Nota: Este presupuesto contempla el monto total de la remodelación de un solo bloque, por lo que, la remodelación de los bloques A, B y C ascendería a unos \$ 20.317.221,28 aproximado.

Fuente: Elaboración propia mediante el programa MS. Excell

Anexo 23. Cronograma de remodelación de bloque.

CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO BLOQUES DE LA UTECO

[illegible]

Fuente: elaboración propia.

Renderizado

Anexo 24. Vista lateral derecho en SketchUp.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 25. Vista frontal en SketchUp.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 26. Vista lateral izquierdo en SketchUp



Fuente: elaboración propia.