

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:

Diseño Estructural y Arquitectónico para un Salón Multiuso para la Universidad UTECO

SUSTENTANTES:

Denis Marcella de la Cruz
Carlos Alberto Romero Ramírez
Jean Carlos Durán Roquez
Jesús Altagracia Acosta Mejía
Brayan Pérez Batista
Johan Antonio Reynoso Pichardo
Miguel Antonio Disla Ventura

ASESOR:

Ing. César de Jesús Núñez Cabrera

Cotuí, Provincia. Sánchez Ramírez.
Año Académico 2024

TÍTULO:

**DISEÑO ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO PARA UN SALÓN
MULTIUSO PARA LA UNIVERSIDAD UTECO.**

Contenido

HOJA DE EVALUACIÓN.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIAS.....	IV
Diseño Estructural y Arquitectónico para un Salón Multiuso para la Universidad UTECO.....	1
RESUMEN	1
CAPÍTULO I:	3
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	3
1.0. Introducción.....	3
1.1. Descripción del contexto del proyecto.....	3
1.2. Diagnóstico del Estado Actual.....	8
1.2.1 Objetivos del Diagnóstico	8
1.2.2. Metodología	8
1.2.3. Presentación de los resultados	11
1.2.4 Análisis de los resultados	13
1.3. Descripción del problema específico para solucionar con el proyecto	14
1.4. Análisis del problema	15
1.5. Análisis de objetivos	16
1.6. Justificación del proyecto	16
1.7. Análisis de los involucrados	19
CAPÍTULO II:.....	20
REVISIÓN DE LITERATURA Y MARCO REFERENCIAL.....	20
2.0. Introducción.....	20
2.1. Antecedentes.....	20
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	22
2.1.3. Antecedentes locales.....	24
2.2. Marco Teórico.....	27
2.2.1. Diseño Estructural	27
2.2.1.2. <i>Importancia del diseño estructural</i>	28
2.2.2. Diseño arquitectónico.....	29
2.2.3. Salón Multiuso.....	33
2.3. Marco conceptual.....	36
2.3.1. Flexibilidad y adaptabilidad	36

2.3.2. Diseño estructural: resistencia y estabilidad.....	36
2.3.3. Acústica y confort espacial.....	37
2.3.4. Sostenibilidad y eficiencia energética.....	37
2.3.5. Tecnología integrada y automatización.....	38
2.3.6. Diseño inclusivo y accesibilidad.....	38
2.3.7. Estética y relación con el entorno.....	39
CAPÍTULO III:	40
PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA SELECCIONADO.....	40
3.0. Introducción.....	40
3.1. Descripción de la propuesta.....	40
3.1.1. Objetivos del diseño.....	40
3.1.2. Diseño arquitectónico.....	41
3.1.3. Diseño estructural.....	42
3.1.4. Sistemas acústicos y tecnológicos.....	42
3.1.5. Sostenibilidad.....	43
3.2. Alcances y límite:.....	44
3.3. Objetivos:.....	45
3.3.1. Objetivo General:.....	45
3.4. Plan de acción.....	47
3.5. Cronograma de elaboración del proyecto.....	49
3.6. Presupuesto elaboración primeros tres capítulos del proyecto.....	50
3.7. Análisis de factibilidad.....	51
3.7.1. Factibilidad técnica.....	51
3.7.2. Factibilidad ambiental y social.....	51
3.7.3 Factibilidad financiera.....	51
3.8. Sostenibilidad.....	51
3.9. Monitoreo y seguimiento.....	52
CAPÍTULO IV:	53
PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	53
4.0. Introducción.....	53
4.1. La propuesta.....	53
4.2. Desarrollo de la propuesta.....	54
4.2.1. Diseño arquitectónico salón multiuso de la UTECO.....	54
4.2.2. Diseño estructural salón multiuso de la UTECO.....	59
CAPÍTULO V:	69
CONSIDERACIONES FINALES.....	69

5.1. Conclusiones.....	69
5.2. Recomendaciones.....	71
Referencias	73
1. DESCRIPCION DEL PROYECTO– GENERAL	87
2. CODIGOS Y NORMAS DE REFERENCIA	87
3. CRITERIO DE DISEÑO.....	87
Salon Multiusos	89
1 Structure Data	2
2 Loads.....	2
3 Analysis Results.....	2

HOJA DE EVALUACIÓN

Título: Diseño Estructural y Arquitectónico para un Salón Multiuso para la Universidad UTECO.

Por: Denis Marcella de la Cruz, Carlos Alberto Romero Ramírez, Jean Carlos Durán Roque, Jesús Altagracia Acosta Mejía, Brayan Pérez Batista, Johan Antonio Reynoso Pichardo y Miguel Antonio Disla Ventura.

Anteproyecto de Trabajo de Grado sometido a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO). Como requisito parcial para obtener el título Ingeniero Civil.

Ing. César de Jesús Núñez Cabrera

Asesor

Miembro de Comité Evaluador

Miembro de Comité Evaluador

Miembro de Comité Evaluador

Ing. Manuel Mayobanex Acosta

Director de la carrera de Ingeniería Civil

Ing. Juan Antonio Graciano

Decano de la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales

Calificación_____

Cotuí, Prov. Sánchez Ramírez, República Dominicana

Año académico 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Los conceptos emitidos en el presente anteproyecto de trabajo de grado son responsabilidad de los sustentantes de este. Las citas, 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.

Sustentando por:

Denis Marcella de la Cruz

Carlos Alberto Romero Ramírez

Jean Carlos Durán Roque

Jesús Altagracia Acosta Mejía

Brayan Pérez Batista

Johan Antonio Reynoso Pichardo

Miguel Antonio Disla Ventura

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, gracias por ser la fuente de nuestras vidas, nos has dado la fortaleza y sabiduría necesarias para lograr las metas propuestas.

A la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), por abrir las puertas del conocimiento a cada uno de nosotros, ofreciéndonos la oportunidad de formarnos y obtener un título universitario de alto valor social y académico.

A las autoridades de la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales, en especial al decano Ing. Juan Antonio Graciano, por ser fuente de inspiración para nosotros, impulsarnos a seguir adelante y apoyarnos de forma incondicional.

A los profesores que fueron parte de nuestra formación académica, cada una de sus enseñanzas han quedado plasmada en nuestra mente y corazón. Gracias por ser los mentores que acompañaron este trayecto.

A nuestro asesor, Ing. César de Jesús Núñez Cabrera, por guiarnos en este trayecto para que este trabajo de fin de grado sea de excelencia.

A cada compañero que forma parte de este trabajo de fin de grado, por sus aportes, paciencia, perseverancia y entrega.

¡Gracias a todos de corazón!

Los sustentantes

DEDICATORIAS

A **mis padres**, que han sido la base continua de este trayecto estudiantil desde que era un niño, sin ellos nada de esto hubiese sido posible.

A **mis hermanos** que siempre han estado presentes apoyándome incondicionalmente.

A **mis queridos profesores**, amigos y hermanos Luis Núñez y Manuel Mayobanex.

A **todos mis amigos** y compañeros que conocí de la UTECO en especial a los del Team Diseño estructural

EN MEMORIA

En honor a mi **abuelo José Pérez Rosario**, mi fuente de inspiración y sabiduría, Papá te amo y te extraño mucho, y aunque ya no estés físicamente conmigo sé que estás orgulloso de este logro. Sígueme guiando y cuidando siempre.

Brayan Pérez B.

DEDICATORIAS

A **Dios**, por ser mi guía en cada paso de este camino, por darme la claridad necesaria en los momentos difíciles y la paciencia para superar cada obstáculo, has sido sustento y fortaleza cuando siento que no puedo más. Tu presencia constante me ha dado la confianza para avanzar y la esperanza para seguir adelante, incluso en los momentos más desafiantes.

A **mis padres**, Lilo Durán Rosario, Agripina Roquez Castillo de Duran y Mayrení Reyes Ramírez, por motivarme y acompañarme en todo momento durante esta gran etapa de mi vida universitaria. Gracias por su apoyo constante, por estar siempre pendientes de mis necesidades y por los consejos que me han brindado a lo largo de este camino. Su preocupación y dedicación han sido fundamentales para que pudiera alcanzar este gran logro en mi trayectoria académica.

A **mi abuelo**, Pedro Durán Castillo, por ser una de las grandes personas en mi vida y una de las principales motivaciones para decidir estudiar mi carrera universitaria. Gracias por ser siempre un ejemplo, tanto para nuestra familia como para la comunidad. Tu apoyo y enseñanzas han sido una fuente de inspiración constante, ayudándome a superar desafíos y a esforzarme por alcanzar mis metas.

A **mis hermanos**, Lilian Yaneiry Duran, Franchesca Paoly Duran, Rudy Junior Arroyo, Caroní Reynoso y Caroniel Reynoso, gracias por estar siempre ahí para mí y brindarme su apoyo incondicional en los momentos difíciles. Su confianza en mí y su impulso constante me han ayudado a mantenerme en el buen camino y a alcanzar el propósito que me había propuesto.

A **mi tía**, María Altagracia Jiménez, por ser una de las primeras personas en brindarme su apoyo para iniciar y lograr esta gran etapa de mi vida. A pesar de no estar tan cerca físicamente, siempre estuvo pendiente de mis estudios y se preocupó por mí en todo momento.

A **mis compañeros de proyectos**, Denis Marcella de la Cruz, Carlos Alberto Romero, Jesús Altagracia Acosta, Brayan Pérez, Johan Antonio Reynoso y Miguel Antonio Disla Por ser parte de este proyecto y por recorrer este proceso junto a cada uno de ustedes. Sabemos que no fue fácil, pero con la ayuda de Dios, el esfuerzo de cada uno y su comprensión, hemos logrado concluir con gran éxito.

A **mis hermanos que me regalo la UTECO**, Yomairis Altagracia Núñez, Álvaro Rodríguez y Yoendy Ramón Martínez, gracias por ser las primeras personas en apoyarme durante este proceso académico. Ustedes no solo se convirtieron en amistades invaluable, sino que también estuvieron a mi lado en los buenos y malos momentos. Por todo esto y mucho más, hoy me siento profundamente orgulloso de llamarlos hermanos.

A **mi pareja**, Jhanybel Altagracia Ovalle, Por llegar a mi vida en un momento en el que necesitaba motivación, y por ser esa inspiración y soporte que me ayudó a completar esta gran etapa. Gracias por compartir conmigo estas experiencias y alegrías, y por ser esa fuerza que me impulsó durante este recorrido, que está a punto de concluir con éxito.

Jean Carlos Durán Roque

DEDICATORIAS

A **Dios**, por ser mi guía, fortaleza y esperanza en cada paso de este camino.

A **mi madre**, Johanna del Carmen Ramírez Martínez, por su amor incondicional, sus sacrificios y por enseñarme con su ejemplo que la perseverancia siempre da frutos.

A **mis abuelos**, Enrique Ramírez y Carmen Estela Martínez, quienes con su sabiduría y cariño sembraron en mí los valores y principios que me han llevado a este logro.

A mis tíos, por su apoyo constante y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. A **mis amados hermanos**, Jhanna y David, por su paciencia, tolerancia y amor. Espero ser su ejemplo para seguir cada día.

A **mi maestro y mentor**, Luis Manuel Núñez Hernández, cuya amistad y consejos han sido un pilar importante durante este proceso.

A **mi novia**, Luisana Núñez, por su amor, paciencia y palabras de aliento que siempre fueron un refugio en los momentos difíciles. Su apoyo fue una inspiración constante para seguir adelante.

A **los compañeros** de universidad, quienes hicieron de este trayecto una experiencia inolvidable, llena de aprendizajes compartidos, risas y desafíos superados juntos. A **los compañeros** de trabajo de grado, por su esfuerzo, compromiso y dedicación. Este logro no habría sido posible sin su apoyo y colaboración incansables.

A **mis amigos**, por su ánimo, comprensión y por estar presentes en los momentos de mayor necesidad. Y **a toda mi familia**, por ser el motor de mi esfuerzo, mi refugio en tiempos difíciles y mi razón para no rendirme. Este logro es tan mío como suyo. ¡Gracias!

Carlos Alberto Romero Ramírez

DEDICATORIAS

A **Dios**, que me ha permitido transcurrir todo este camino con vida y salud, quien me ha dado la fortaleza, la sabiduría y el sustento para llevar a cabo este logro.

A **mis padres**, Dorila Mejía y Ramón Acosta, mis motivadores y facilitadores, por el apoyo incondicional, que formaron la persona en la que me he convertido, por su amor y sus consejos, por estar a mi lado en los difíciles y en los buenos momentos, por tener ese apoyo económico para mi carrera universitaria.

Mis **hermanas**, Nicauris Moronta y Eli ysabel Acosta, quienes han sido ejemplo para mi formación académica, quienes me han apoyado en mis estudios y motivado para lograr mis metas.

Mi esposa, Westerd Santana Villar, quien es mi mayor motivación para seguir cada día hacia adelante, rebasando cada uno de los obstáculos y retos que la vida nos ha puesto en todo este transcurso, la que me impulsa a cumplir todas mis metas y sueños, la protagonista de este logro.

Jesús Altagracia Acosta Mejía

DEDICATORIAS

A **mis abuelos**, por su amor incondicional y su apoyo moral, gracias por creer en mí en los momentos más difíciles, ustedes han sido el pilar de este logro, también expresar mi gratitud a mis padres, tíos y mis seres queridos e importantes en mi vida quienes me brindaron toda su disposición cuando más los necesité, sin ustedes nada de esto sería posible.

A **mis colegas y amigos**, aquellos que estuvieron conmigo en todo momento desde el principio hasta el final en esos momentos de alegrías y estrés durante este largo camino, su apoyo, confianza y cariño han sido invaluable

A **mis profesores** por brindarme su experiencia, comprensión y paciencia en este largo camino, en especial al Ing. Luis Núñez.

Johan Antonio Reynoso Pichardo

DEDICATORIAS

A **Dios**, gracias por darme la sabiduría y el valor para seguir siempre hacia adelante. Su guía ha sido fundamental en cada paso de mi camino académico. En cada momento de duda y agotamiento, las oraciones me brindaron consuelo. Esta experiencia no solo ha sido un reto intelectual, sino también un camino de crecimiento personal que ha fortalecido mi fe y mis convicciones.

A **mis padres**, Arcadio De la Cruz Sánchez y Milagros Alt. Rosario, quiero expresar mi más profundo agradecimiento por su amor incondicional y su constante apoyo. Su sacrificio y dedicación han sido fundamentales en mi crecimiento personal y académico. Gracias por creer en mí, incluso en los momentos más desafiantes, y por brindarme la motivación y el aliento necesarios para seguir adelante.

A **mi esposo**, Elvin José De la Cruz, te agradezco amor, por brindarme la fuerza necesaria para avanzar en los momentos difíciles. Tu apoyo incondicional me ha impulsado a superar obstáculos y a seguir mis sueños. Gracias por tu motivación y por ser mi mayor animador; no podría haberlo logrado sin ti.

A **mis hijos**, Emyli Bautista, Wisleydi José y Darwin José, ustedes son mi razón de ser, ustedes que iluminan cada día de mi vida. Su energía y risas me inspiran a ser una mejor persona y a seguir adelante, ustedes son mi mayor motivación para seguir adelante y alcanzar mis sueños.

A **mi hermano**, Army Junior De la Cruz, gracias por estar presente para mí y por compartir los buenos y malos momentos.

A **mis amigos**, Ysmaeli Vargas, Hildalina Sepúlveda y Jorge Luis Cruz, quienes han sido pilares fundamentales en este proceso. Su apoyo incondicional, las risas compartidas, los momentos de frustración y su constante motivación me han impulsado a seguir adelante en todo momento.

A **mis compañeros de proyectos**, Jean Carlos Duran, Carlos Alberto Romero, Jesús Altagracia Acosta, Brayan Pérez, Johan Antonio Reynoso y Miguel

Antonio Disla. Gracias por ser parte de este proyecto y por acompañarme en este proceso. Sabemos que no fue fácil, pero con la ayuda de Dios, el esfuerzo de cada uno y su comprensión, hemos logrado concluir con gran éxito.

A **mis familiares**, quiero expresar mi más profundo agradecimiento por ser una parte fundamental de mi vida. Su amor, apoyo incondicional y dedicación han sido pilares en cada paso de este camino. Siempre han estado disponibles para mí, brindándome aliento y motivación en los momentos más desafiantes.

A **mis compañeros**, quiero expresar mi sincero agradecimiento a todos mis compañeros universitarios por su apoyo incondicional y por haber aportado su granito de arena para que pudiera alcanzar este logro. Su colaboración y camaradería han sido fundamentales en este camino.

Denis Marcella de la Cruz

DEDICATORIAS

Dios, al concluir esta experiencia tan importante de mi vida donde se vivieron diferentes momentos en el proceso, quiero expresar agradecimiento y una grata satisfacción hacia DIOS por acompañarme en cada instante del proceso darme la salud y la motivación para continuar. Un profundo agradecimiento a quienes hicieron posibles este sueño aquellos que junto a mi caminaron en todos momentos y siempre fueron y amigos inspiración apoyo y fortaleza. esta mención es primero para Dios mis familias

Mis padres, Pablo Disla y Esthervina Ventura, por siempre estar ahí motivándome y preocupado por mi formación guiándome, mostrándome y orientándome por el camino del bien.

A mi esposa, Ramona Castillo, por ser esa compañera motivadora y comprensible que siempre puso por encima de todos mis deseos y sueños de convertirme en ingeniero. Por ayudarme y siempre estar ahí en esos momentos difíciles.

Mis hijos, Pablo J. Disla y Alvin A Disla por ser la gran bendición que Dios me regaló durante este proceso los cual son mi motivación para avanzar cada día.

A **mis hermanos**, Juan Miguel Disla, Miguel Ángel Disla, José Miguel Disla y Miguel Arturo Disla, agradecidos por el apoyo que siempre me brindaron y siempre ser incondicional.

Miguel Antonio Disla Ventura



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL

TÍTULO:

Diseño Estructural y Arquitectónico para un Salón Multiuso para la Universidad UTECO

RESUMEN

El presente proyecto estuvo enfocado en un Diseño Estructural y Arquitectónico para un Salón Multiuso para la Universidad UTECO. El diseño estructural y arquitectónico de un salón multiuso en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), es un proyecto que innovador, que viene a dar respuesta a una gran problemática que enfrenta la universidad en los actuales momentos. El objetivo del proyecto consistió en “Proponer un diseño estructural y arquitectónico de un salón multiuso en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)”. Al finalizar la propuesta se establecieron las siguientes conclusiones:

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), es una universidad de carácter estatal, ubicada en el municipio de Cotuí, provincia Sanchez Ramírez y que brinda servicio a nivel nacional. La UTECO que inició como universidad patrimonio de la comunidad y desde su fundación, la actual UTECO, cuenta con filosofía institucional, objetivos y metas claras, las cuales se encuentran alineada con la misma naturaleza de la institución, la cual busca el fomento de las ciencias y las tecnologías en la provincia, la región y el país.

UTECO es una universidad que han avanzado mucho en materia académica, administrativa y en el desarrollo de su campus e infraestructura. A pesar de esto, la UTECO carece de un salón multiuso, para el desarrollo de las actividades deportivas, culturales, curriculares y extracurriculares de la institución y de la comunidad. En este sentido, el presente proyecto sobre diseño estructural y arquitectónico para un salón

multiuso y la posterior construcción de la referida obra es factible, ya que, el campus de UTECO, cuenta con los terrenos necesarios para dicha construcción y de no ser suficiente estos terrenos se podrían adquirir otros en las inmediaciones de la universidad. Asimismo, el proyecto es viable.

Luego de realizar minuciosa revisión de literatura y marco referencial donde se establecieron los antecedentes del proyecto a nivel internacional, nacional y local, los sustentos teóricos para el proyecto y se definieron los conceptos de relativos al diseño estructural y arquitectónico de un salón multiuso, se hizo una propuesta de diseño estructural y arquitectónico para un salón multiuso en la UTECO, que inicia con la descripción de la propuesta, donde se estableció que el diseño de un salón multiuso debe combinar elementos de flexibilidad, funcionalidad, sostenibilidad y accesibilidad, permitiendo la adaptación del espacio a múltiples actividades.

La propuesta busca facilitar la reconfiguración rápida del espacio, garantizar seguridad y estabilidad al minimizar limitaciones estructurales, maximizar la eficiencia energética y el uso de materiales eco amigables, crear un entorno accesible para todos, independientemente de sus capacidades físicas, e incorporar sistemas modernos de audio, iluminación y automatización.

Finalmente se diseñaron los planos estructurales y arquitectónicos para el proyecto, el presupuesto y el cronograma para el mismo. Todo lo cual se encuentra detallado de forma escrita en el capítulo 3 del presente proyecto, en imágenes técnicas en el capítulo 4 y en imágenes referenciales en los anexos.

Palabras claves: Diseño, estructura, arquitectura, salón multiuso.

CAPÍTULO I:

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

1.0. Introducción

En este capítulo I se presenta la descripción del escenario para el proyecto en cuestión. En este sentido, se describe el contexto del proyecto, el diagnóstico del estado actual, la descripción y Análisis del problema, el análisis de los objetivos, la justificación y el análisis de los involucrados.

1.1. Descripción del contexto del proyecto

1.1.1. Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

Lo que hoy es UTECO, inició siendo un instituto técnico. 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 236-14 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) y Grado de Postgrado actualmente con (Especialidades, Maestrías, Doctorados, curso y diplomados de educación continuada).

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), 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, Agroforesta, 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 a la firma del Lic. Andrés Rafael Reyes Rodríguez del Consejo Nacional de Educación Superior. (página web de la universidad)

Identidad y filosofía institucional

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

Principios y valores. 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 apartidista y pluralista;
- d) La solidaridad, la tolerancia y el respeto a los derechos humanos;
- e) La justicia, la libertad y la fraternidad;
- f) La inscripción crítica del trabajo académico en la realidad social.

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

- a) Mantener su fidelidad a los ideales de una sociedad integralmente democrática, para lo cual es consustancial a la más amplia libertad de cátedra y de investigación científica y tecnológica;
- b) Procurar la formación integral de sus miembros, inculcando en ellos un sentido de responsabilidad, rigor científico, objetividad en todas las acciones, el valor de ética, la honestidad, la verdad, el amor al trabajo en equipo, el respeto al diálogo creador y un espíritu innovador y constructivo;
- c) Transmitir e incrementar el conocimiento por medio de la ciencia y de las artes, poniendo al servicio de la comunidad las acciones realizadas por sus profesores, investigadores, estudiantes y egresados;

d) Conservar, enriquecer y difundir los valores culturales del pueblo dominicano y fortalecer la conciencia de su unidad territorial y espiritual en la común empresa de resolver democráticamente sus problemas;

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

Política de Investigación de la UTECO

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

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

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

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

- c) Promover, apoyar y fortalecer la generación, difusión, apropiación y transferencia responsable del conocimiento científico y tecnológico, como soporte y referente de calidad y pertinencia de los procesos de formación y de articulación efectiva de la universidad con su entorno.
- d) Promover la generación de líneas de investigación capaces de tener impacto en los diversos ámbitos del desarrollo regional y nacional o en el contexto del conocimiento, y donde las potencialidades de las unidades académicas y las necesidades del entorno sean su principal fortaleza.
- e) Fomentar la formación de equipos de investigación multidisciplinarios, la inserción de éstos en redes de investigación nacionales e internacionales y su acceso a fuentes de financiamiento externas.
- f) Privilegiar el desarrollo de la investigación científica, tecnológica, económica, social, ambiental y cultural.
- g) Se declara como de alta prioridad las investigaciones vinculadas con: ambiente, recursos naturales, cambio climático y gestión ambiental, desarrollo y seguridad alimentarias y nutricional, tecnologías, innovación y energías renovables, salud pública, enfermedades crónicas e infecciosas, territorialidad, riesgo y desarrollo local, población, educación, inclusión social e interculturalidad, democracia, gobernabilidad y seguridad ciudadana.

1.2. Diagnóstico del Estado Actual.

1.2.1 Objetivos del Diagnóstico

Objetivo general

Establecer la necesidad de un Diseño Estructural y Arquitectónico para un Salón Multiuso para la Universidad UTECO.

Objetivos específicos

1. Conocer los aspectos generales de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)
2. Identificar las necesidades de infraestructura que tiene la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).
3. Determinar la factibilidad y viabilidad de la construcción de un Salón Multiuso para la Universidad UTECO.
4. Definir los principales obstáculos que se pueden presentar para la construcción de un Salón Multiuso para la Universidad UTECO.

1.2.2. Metodología

1.2.2.1 Enfoque metodológico:

La metodología de la investigación es el conjunto de técnicas, procedimientos y herramientas que se utilizan para llevar a cabo una investigación de manera sistemática y rigurosa. Su objetivo es garantizar que los resultados obtenidos sean válidos y confiables, y que respondan a las preguntas de investigación planteadas. (Soto, 2014).

El enfoque de la investigación es la forma en que el investigador se aproxima al objeto de estudio. Es la perspectiva desde la cual aborda el tema, que variará dependiendo del tipo de resultados que espera encontrar. Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas

diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos. (Hernández-Sampieri, 2016).

Para el desarrollo del presente proyecto se implementa el enfoque cualitativo, este utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. En este sentido, Hernández & Sampieri (2016), establecen que, el enfoque cualitativo busca principalmente la “dispersión o expansión” de los datos e información.

1.2.2.3 Diseño y tipo de estudios:

Esta investigación se corresponde a la de tipo no experimental, y al diseño descriptivo, Según Peña (2017), es descriptivo porque en el mismo los fenómenos se presentará tal y como sucedan en el contexto en que se desarrolla, con un enfoque cualitativo; es no experimental, pues no fueron manipuladas las variables objeto de estudio y es cualitativa porque fue utilizada la recolección de datos sin medición numérica.

La investigación no experimental se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que se dan sin la intervención directa del investigador, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación. Ya que, en la investigación no experimental, se observan los fenómenos o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

1.2.2.4 Informantes claves o población:

Al tratarse de un Diseño Estructural y Arquitectónico para un Salón Multiuso para la Universidad UTECO, se entiende pertinente la participación de las autoridades de la UTECO, comité académico y consejo de regencia.

Para Robledo (2018), los informantes claves, son aquellas personas que, por sus vivencias, capacidad de empatizar y relaciones que tienen en el campo pueden apadrinar al investigador convirtiéndose en una fuente importante de información a la vez que le va abriendo el acceso a otras personas y a nuevos escenarios.

1.2.2.5 Métodos y técnicas de recolección de datos

En esta fase de la investigación se utilizó el método deductivo quien a su vez cuenta con la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario. Según Westreicher (2020), el método deductivo consiste en extraer una conclusión con base en una premisa o a una serie de proposiciones que se asumen como verdaderas. Lo anterior implica análisis de información para llegar a conclusiones concretas.

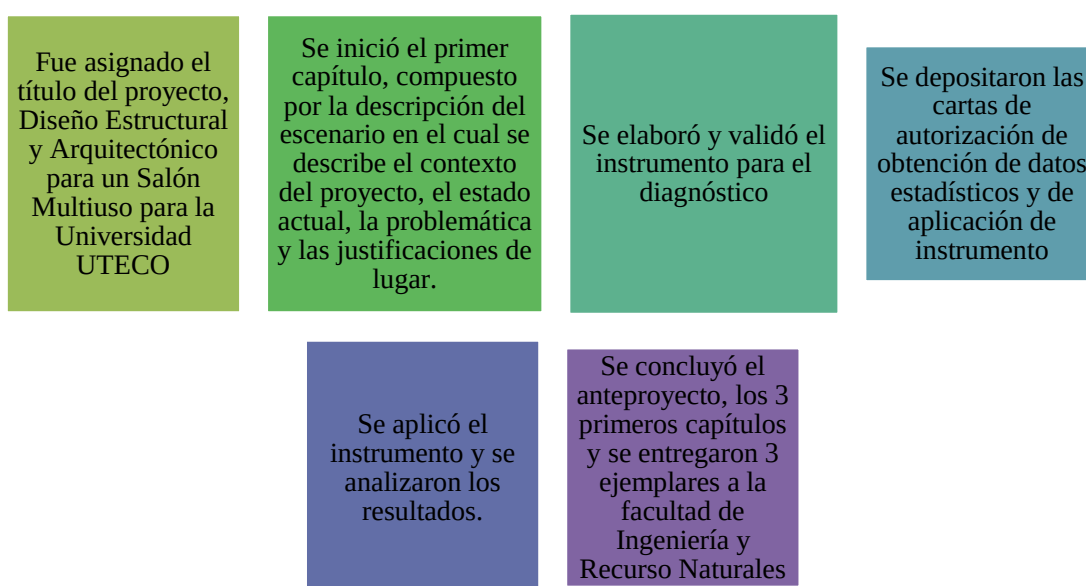
El cuestionario está compuesto por cuatro secciones, atendiendo a los objetivos del diagnóstico y catorce (14) preguntas entre, abiertas y cerradas.

1.2.2.6. Validez del instrumento

El instrumento de recolección de datos es el cuestionario para brindar un mayor enfoque en la problemática que se quiere investigar. Para su validación se sometió a la valoración del Decano de la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales, el director de la Carrera de Ingeniería y un docente de la misma carrera especialista en estructuras.

1.2.2.7 Procedimientos

Los procedimientos que se han cumplido para realizar esta investigación son los siguientes:



Elaborado por los investigadores, año 2024.

1.2.2.7. Método y técnicas de análisis de datos

Para el análisis e interpretación de los datos se utilizará el método descriptivo. Creswell y Poth (2020) proponen un enfoque sistemático para el análisis de datos cualitativos que implica varios pasos: organizar y preparar los datos, leer a través de los datos, codificar los datos, generar descripciones y temas, y finalmente, interpretar el significado de los temas y descripciones. De esta forma se permitirá tener un diagnóstico acabado y objetivo de acuerdo con la realidad actual de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), en cuanto a su contextos y aspectos generales, además, la necesidad de construcciones estructurales.

1.2.3. Presentación de los resultados

Los resultados del diagnóstico arrojaron los siguientes hallazgos:

En cuanto a los aspectos generales de la UTECO se constató, que lo que hoy es UTECO, inició siendo un instituto técnico superior. 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).

Asimismo, la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, ofrece programas regulares conducentes a tres grados distintos: Grado de Asociado, (Técnico Superior), Grado de Licenciatura (o Ingeniería) y Grado de Postgrado actualmente con (Especialidades, Maestrías, Doctorados, curso y diplomados de educación continuada.

Además, la UTECO cuenta con su filosofía institucional, la cual se adapta a los objetivos y metas de la universidad y dan respuesta a su calidad de universidad que impulsa el desarrollo de las ciencias y la tecnología. También, cuenta con sus líneas

de investigación bien definidas, enmarcadas dentro de los requerimientos del quehacer científico.

Con relación a las necesidades de infraestructura que tiene la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), en los actuales momentos la UTECO necesita construcción de más aulas, sobre todo aulas especializadas para dar respuesta a las nuevas carreras que han entrado en vigor en este último año y aquellas que entrarán en vigor en los postreros días. Asimismo, se necesita la construcción de las oficinas administrativas, ampliación de la biblioteca y sobre todo la construcción de un salón multiuso, donde se puedan practicar las diferentes disciplinas deportivas y culturales que se desarrollan en la universidad, y además, se puedan celebrar actividades curriculares y extracurriculares de gran magnitud tanto de la universidad, como por ejemplo las graduaciones, como de la provincia, que vayan en beneficio de toda la comunidad.

Con relación a la factibilidad y viabilidad de la construcción de un Salón Multiuso para la Universidad UTECO, el proyecto es factible, ya que es una necesidad latente de la universidad y de la provincia, además, el campus de UTECO, cuenta con los terrenos necesarios para dicha construcción. Asimismo, el proyecto es viable, ya que se podrían gestionar los recursos necesarios para la construcción del salón multiuso a través del gobierno central, siendo la UTECO una universidad estatal.

Finalmente, los resultados del diagnóstico relevan, que los principales obstáculos que se pueden presentar para la construcción de un Salón Multiuso para la Universidad UTECO, serían la priorización de otras obras de infraestructura necesarias y relevantes para la provincia Sánchez Ramírez y por tanto no contar con los recursos destinados a dicha construcción por parte del gobierno central. Asimismo, un obstáculo podría ser, que los terrenos con que cuenta la UTECO, no sean idóneas ni suficientes para construir el salón multiuso.

1.2.4 Análisis de los resultados

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), es una universidad de carácter estatal, ubicada en el municipio de Cotuí, provincia Sanchez Ramírez y que brinda servicio a nivel nacional. La UTECO que inició como universidad patrimonio de la comunidad, dentro de la clasificación de las Instituciones de Educación Superior (IES) de la República Dominicana, abrió sus puertas como Instituto Técnico Superior y luego pasó a ser una Universidad. Desde su fundación, la actual UTECO, cuenta con filosofía institucional, objetivos y metas claras, las cuales se encuentran alineada con la misma naturaleza de la institución, la cual busca el fomento de las ciencias y las tecnologías en la provincia, la región y el país.

UTECO es una universidad que han avanzado mucho en materia académica, administrativa y claro está, en el desarrollo de su campus y de su infraestructura. A pesar, de que la UTECO tiene un campus hermoso y con todas las dependencias mencionadas con anterioridad, carece de obras de infraestructura de la vital relevancia, como es el caso de un salón multiuso, para el desarrollo de las actividades deportivas, culturales, curriculares y extracurriculares de la institución y de la comunidad educativa, incluyendo la graduación, la cual debe ser organizada en el área de los parqueos del edificio G.

Con relación a la factibilidad y viabilidad de la construcción de un Salón Multiuso para la Universidad UTECO, el proyecto es factible, ya que, el campus de UTECO, cuenta con los terrenos necesarios para dicha construcción y de no ser suficiente estos terrenos se podrían adquirir otros en las inmediaciones de la universidad. Asimismo, el proyecto es viable, ya que se podrían gestionar los recursos necesarios para la construcción del salón multiuso a través del gobierno central, siendo la UTECO una universidad estatal. Es bueno resaltar en este análisis, que pueden presentarse obstáculos para el desarrollo del proyecto propuesto, por ejemplo, la priorización de otras obras de infraestructura necesarias y relevantes para la provincia Sanchez Ramírez y que los terrenos con que cuenta la UTECO, no sean idóneas ni suficientes para construir el salón multiuso.

1.3. Descripción del problema específico para solucionar con el proyecto

La universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) ha avanzado significativamente en todos los ámbitos institucionales. Así se demuestra en el Plan de Desarrollo Quinquenal 2022-2026 donde se visualizan los avances que ha tenido la UTECO en los últimos años y, además, se planifican las acciones que se desarrollarán en los próximos 4 años. Dicho documento “representa una oportunidad única en la UTECO para identificar escenarios posibles de largo plazo hacia los cuales se pueda orientar la Universidad, por tanto, se trabajó del reconocimiento de la situación actual, tendencias de la educación superior, resultados de la evaluación de la calidad, para asumir una visión coherente con el marco legal, su naturaleza y funciones misionales (pág. 14).

Los últimos 15 años, la UTECO ha tenido avances muy significativos a niveles pedagógico e institucional, además, su infraestructura ha sido transformada de forma exorbitante, aumentando el número de aulas en más de 50%. Aun así, en la UTECO faltan obras de infraestructura de vital relevancia, como es el caso de la construcción de un salón multiuso, donde se puedan celebrar las actividades curriculares y extracurriculares de gran magnitud y cantidad de personas. En los actuales momentos, el salón que se utiliza para reuniones, actos, conferencias, es el salón de la biblioteca. El mismo tiene una capacidad para aproximadamente 60 a 50 personas acomodadas correctamente, lo que dificulta la realización de actividades masivas en la universidad.

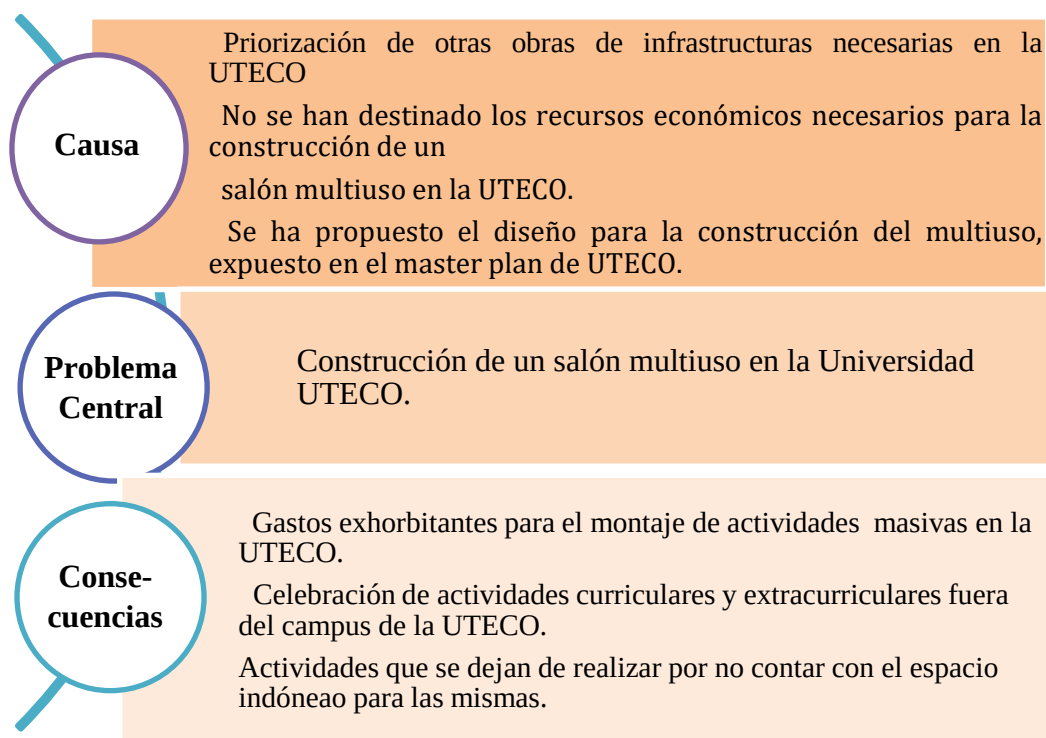
En el mismo orden del párrafo anterior, las actividades que conllevan gran cantidad de personas deben ser efectuadas fuera del campus de la universidad o en la explanada al aire libre, tomando el riesgo de que se dañen por lluvias u otros fenómenos naturales. En el caso de las graduaciones ordinarias y extraordinarias, se desarrollan en la explanada, bajo una gigantesca carpa, donde se debe incurrir en grandes gastos alquilando todo lo necesario para poder montar el evento en el lugar.

Lo antes expuesto constituye una gran problemática, ya que, si bien es cierto que quizás en las graduaciones con los pagos de los graduandos, se reúne la mayoría de

los fondos para el montaje del evento en la esplanada, no menos cierto es, que son gastos que se podrían ahorrar si la universidad contara con su salón multiuso. Además, otras actividades no se pueden realizar dentro del campus, porque no cuentan con recursos disponibles para el montaje.

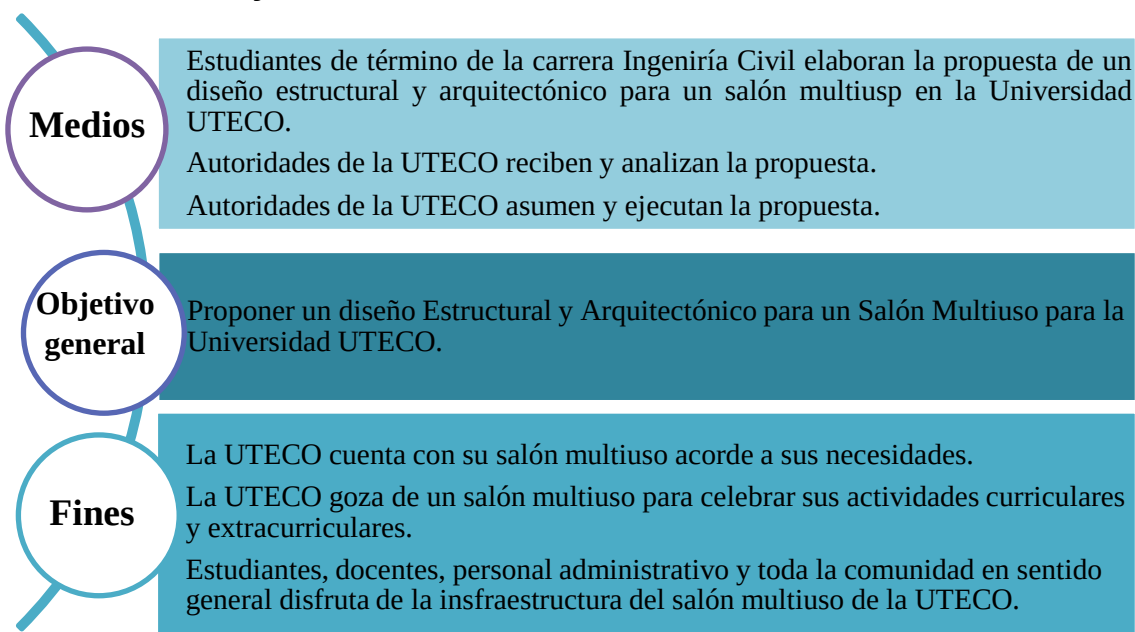
La falta de un salón multiuso en la UTECO puede deberse a que no se ha priorizado la construcción de este por no considerarse tan relevante como la construcción de aulas y de otras obras, o quizás, no se ha contado con los recursos económicos necesarios para su construcción. También, podría ser, que no se ha tomado la iniciativa de proponer dicha construcción, como el presente grupo de proyecto lo está haciendo, por lo que se piensa, que con la siguiente propuesta se podría aportar a la solución a la problemática planteada.

1.4. Análisis del problema



Fuente: Elaborado por los investigadores, año 2024.

1.5. Análisis de objetivos



Fuente: Elaborado por los investigadores, año 2024.

1.6. Justificación del proyecto

La construcción de un salón multiuso es la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) en una necesidad latente de la comunidad educativa que conforma la institución de educación superior. Desde la fundación de la UTECO la institución ha tenido que celebrar sus actividades masivas en un espacio que no es idóneo para esto. Por ejemplo, los actos de graduación, en los últimos años, se celebran en la esplanada de la institución, la cual funge también, como parqueo del edificio G y de la biblioteca, lo cual dificulta el tránsito y el parqueo de vehículos en los días que dicha esplanada está siendo utilizada para estos fines. Además, se incurre en grandes gastos para preparar el espacio para la realización de actividades.

En tal sentido, con un diseño estructural y arquitectónico contemporáneo, se propone construir dicho salón, en un área de unos 2,000 metros cuadrados aproximadamente con una capacidad para 1,000 personas y parqueo incluido. Además, se espera que dicha edificación, cuente con equipos con tecnología de punta, cabina de sonido, vídeo y controles de audio e iluminación. De forma tal, que la distribución del

espacio permita la celebración de actividades de masa o más de una actividad de manera simultánea.

La construcción de un salón multiuso en la UTECO constituye una obra de infraestructura de gran beneficio para la comunidad UTEQUIANA y para el desarrollo de la Provincia Sánchez Ramírez. Con dicha construcción serán beneficiados estudiantes, docentes, personal administrativo y todo el que hace vida en la UTECO, tanto a nivel académico como administrativo. Asimismo, serán beneficiado los habitantes de la provincia Sánchez Ramírez, ya que, podrán solicitar el salón multiuso para actividades sociales y culturales que vayan en beneficio y desarrollo de la comunidad, tales como, eventos deportivos, culturales, religiosos, educativos y sociales, que necesiten celebrarse bajo techo.

La propuesta de un diseño estructural y arquitectónico para un salón multiuso para la UTECO representa un gran aporte a la universidad. Es el hecho de que la elaboración de dicho diseño conlleva un alto costo en estos días, y por medio del presente proyecto la universidad podrá contar con esto de forma gratuita. Es maravillo ver que la UTECO sigue dando grandes frutos a la sociedad. Es un gesto digno de admirar y reconocer, que un grupo de estudiantes de término de la carrera de Ingeniería Civil, hayan tomado la iniciativa de elaborar el referido diseño como parte de su trabajo de fin de grado, más aún, tomando en consideración que ellos serán egresados de la universidad y es posible que no lleguen a disfrutar de la citada infraestructura, pero dejaría el diseño e idea como un legado de su paso por la UTECO.

Algunos de los beneficios ofrecidos con la construcción de un salón multiuso en la UTECO se describen a continuación:

Versatilidad: se adapta a diferentes situaciones y necesidades, lo que los hace ideales para las demandas de hogares, oficinas y actividades; religiosas, culturales, académicas, deportivas y de índole social.

Ahorro económico: se realizarán una sola inversión y reducir los costos anuales que tiene la universidad al momento de celebrar sus ceremonias de graduación y demás actividades

Generación de ingresos: si la universidad ofrece el multiusos en alquiler, puede generar ingresos adicionales para el campus.

Atractivo para nuevos estudiantes: la disponibilidad de herramientas y recursos versátiles puede atraer a más estudiantes, aumentando así la matrícula y, por ende, los ingresos.

Finalmente, después de lo manifestado, se puede afirmar que el presente proyecto se justifica, ya que, la UTECO no cuenta con un salón multiuso en la actualidad y su construcción es de gran necesidad en la actualidad, para que las actividades de la universidad continúen celebrándose a la altura de la institución, con la calidad y excelencia que caracteriza a la UTECO.

1.7. Análisis de los involucrados

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos
Autoridades de la UTECO	Contar con un salón multiuso donde puedan realizar las actividades masivas de la universidad	No se cuenta con espacio habilitado para la celebración de actividades de masa.	Diseño estructural y arquitectónico para un salón multiuso. Recursos económicos necesarios para la ejecución del proyecto.
Docentes de la UTECO	Contar con un espacio idóneo para desarrollar las actividades curriculares que conlleven participación masiva de personas y espacio amplio.	Docentes no cuentan con espacio idóneo para la organización y desarrollo de actividades curriculares que conlleve participación masiva de personas.	Promover la necesidad de un salón multiuso en la UTECO. Apoyar a las autoridades de UTECO en la gestión de los recursos para la ejecución del proyecto.
Estudiantes	Gozar de un espacio donde puedan disfrutar de actividades curriculares y extracurriculares donde se necesite un espacio amplio.	Estudiantes no disponen de un espacio amplio para el desarrollo de actividades que ameriten dicho espacio.	Promover la necesidad de un salón multiuso en la UTECO.
Personal administrativo	Contar con un salón multiuso donde puedan realizar las actividades masivas de la universidad	Personal administrativo de la UTECO no cuenta con un espacio amplio para el desarrollo de sus actividades tales como, encuentros y reuniones.	Apoyar a las autoridades de UTECO en la gestión de los recursos para la ejecución del proyecto.
Autoridades de la UTECO	Contar con un espacio idóneo para desarrollar las actividades curriculares que conlleven participación masiva de personas y espacio amplio.	Falta de un espacio amplio para el desarrollo de actividades culturales, deportivas, religiosas y de otra índole que les beneficie.	Promover la necesidad de un salón multiuso en la UTECO. Apoyar a las autoridades de UTECO en la gestión de los recursos para la ejecución del proyecto.

Fuente: Elaborado por los investigadores, año 2024.

CAPÍTULO II:

REVISIÓN DE LITERATURA Y MARCO REFERENCIAL

2.0. Introducción

Dentro del capítulo II del presente proyecto, se presentan a continuación diversos estudios que sirven de antecedente a al presente trabajo de investigación, los cuales se encuentran organizados en internaciones, nacionales y locales. Además, se presenta el marco teórico y el marco conceptual.

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Blanco y Gutiérrez (2019), en Costa Rica propusieron un proyecto bajo el título “Plan de gestión para fase de planos y documentos en proyectos de construcción del Instituto de Desarrollo Rural (Inder)”. El trabajo tuvo como fin desarrollar e implementar un Plan de Ejecución BIM (PEB) para el Instituto de Desarrollo Rural (Inder) aplicable a la fase de planos y documentos que involucra estudios preliminares, anteproyecto, planos y especificaciones; y presupuesto detallado de sus proyectos. Una vez realizado el formato del Plan de Ejecución BIM, se implementó en cinco proyectos piloto: la remodelación de un salón comunal, el diseño de un salón multiusos, un módulo micro-beneficio, una bodega y una granja integral.

Para su ejecución se establecieron métodos de trabajo colaborativo y se emplearon herramientas de diseño y manejo de la información, compatibles con la filosofía de trabajo BIM, en las etapas de anteproyecto, diseño estructural, eléctrico y mecánico; y en el desarrollo de presupuestos. El Plan de Ejecución BIM (PEB) adaptado para los proyectos del Inder como meta principal del proyecto, una vez aplicado, permitió obtener modelos de cada uno de los proyectos asignados que incluyen todas las disciplinas, sus memorias de cálculo, planos, especificaciones y presupuestos.

El proyecto se desarrolló a nivel de detalle, el primer nivel se acondicionó como local comercial, que genere utilidades en beneficio para el desarrollo, el segundo nivel proporciona el ambiente para implementar un gimnasio, lo cual es una buena alternativa de negocio, que nace y busca que las personas desarrollen hábitos que contribuyen a su buena salud física y mental. El tercer nivel hasta el séptimo contará con tres departamentos por piso. El trabajo aplicativo se encuentra estructurado en cinco capítulos, teniendo en cuenta los puntos más importantes respecto a la carrera técnica de Construcción Civil.

También, Tejeda (2022), en Ciudad Trujillo Venezuela, desarrolló un proyecto titulado *Arquitectura transformable y flexible en segundo grado aplicado al diseño de un centro de convenciones en Trujillo 2020*". Este trabajo se basa en el planteamiento de un Centro de Convenciones con arquitectura transformable y flexible, cuya finalidad es atender el déficit de espacios multifuncionales adecuados en la ciudad de Trujillo, para que el público pueda disfrutar de diferentes tipos de eventos. Para ello se analiza la situación a nivel Local Nacional y Mundial, corroborando la validez de esta variable, se analizaron casos similares, los cuales se identifican por tener en su gran mayoría indicadores de flexibilidad y transformabilidad constatando el uso de estas nuevas técnicas de diseño para espacios donde se desea realizar eventos de gran magnitud.

En este mismo orden, Carranza y Gómez (2022), en Guayaquil Colombia, llevaron a cabo un proyecto titulado *"Diseño arquitectónico de una guardería en el cantón Durán"*. Describieron en su investigación que, por el crecimiento de la población, muchas familias se están trasladando y asentando fuera de las áreas urbanizadas, característica que incrementan día a día en la actualidad. Los efectos adversos en las grandes áreas urbanas son un problema real y por ello urge dar respuestas a las necesidades de los habitantes, en este caso los residentes más vulnerables son los niños, que carecen de estructuras de protección, por ende, el proyecto se enfoca específicamente en diseñar un centro de cuidado y enseñanza infantil empleando espacios funcionales para la niñez

Además, se analiza el perfil del usuario, destacando la Casa de la Cultura de Sarapiquí como beneficiaria principal bajo las regulaciones locales. Finalmente, se

presenta la fase de diseño y propuesta del centro multiusos, donde se resalta el uso del bambú como material estructural sostenible. Se incluye una estimación presupuestaria y se ofrecen recomendaciones y conclusiones basadas en la planificación y diseño del anteproyecto arquitectónico.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Tomas (2019), en Monte Cristi República Dominicana, realizó el “Estudio de alternativas para el diseño estructural del muelle del Puerto de Manzanillo (República Dominicana)”. El objetivo es llevar a cabo un estudio de alternativas, para la ampliación del muelle de contenedores del Puerto de Manzanillo (República Dominicana). La alternativa elegida ha sido el muelle de cajones. En primer lugar, se han determinado las bases de diseño para el dimensionamiento del muelle de acuerdo con la ROM 2.0-11. Una vez determinadas, se ha predimensionado la alternativa, con el fin de realizar una valoración tanto de la solución representada por el Proyecto básico de ampliación del Puerto de Manzanillo (muelle de pilotes) y la propuesta realizada por el alumno (muelle de cajones).

Se realiza un análisis multicriterio, atendiendo al criterio constructivo, económico, de funcionalidad, obteniendo así la alternativa óptima para este muelle. Se decide por la tipología estructural de muelle de cajones. Esta solución permite la ejecución del muelle con un procedimiento constructivo más sencillo, con un periodo de tiempo más corto y con un presupuesto inferior. Una vez elegida la solución, se han realizado el cálculo aplicando los criterios de verificación de los principales modos de fallos en base a la ROM 0.5-05, además de dimensionar los sistemas de defensas del muelle y el firme. Para obtener una perspectiva más específica, se han realizado planos donde se especifica la solución adoptada. Finalmente, se realiza una valoración económica de la solución adoptada.

Por otra parte, Erazo y Taveras (2021), en Santo Domingo, propusieron un trabajo titulado “Demandas estructurales inducidas por vientos huracanados y terremotos en un edificio flexible en la República Dominicana”. Se realizó un análisis comparativo de las demandas estructurales inducidas por vientos huracanados y terremotos en un edificio flexible diseñado para la ciudad de Santo Domingo en la República Dominicana.

Los resultados muestran que para la estructura analizada los efectos de vientos son significativamente mayores a los efectos sísmicos, lo que evidencia la urgencia de actualizar la actual normativa que define las cargas mínimas de diseño por viento de la República Dominicana. La justificación de dicha urgencia es el auge en la construcción de estructuras flexibles (principalmente edificios esbeltos) cuyo comportamiento tiende a ser dominado por efectos inducidos por viento, en especial en regiones de alta recurrencia de huracanes. Las demandas estructurales comparadas incluyen desplazamientos laterales, derivas de entrepiso, cortante basal y momento de vuelco.

Además, Bueno y Herrera (2022), en Santiago de los Caballeros, realizaron un trabajo titulado “Análisis comparativo de la aplicación del sistema de construcción prefabricada en la construcción de viviendas en la ciudad de Santiago, República Dominicana”. El déficit habitacional persistente desde hace décadas en la ciudad de Santiago, República Dominicana se ha incrementado exponencialmente en los últimos años debido al crecimiento poblacional y al flujo migratorio de los habitantes hacia los centros urbanos. La presente investigación busca comparar y analizar la factibilidad de la aplicación de diversos métodos constructivos, como lo son la construcción prefabricada, como opciones viables en la construcción de viviendas que contribuyan a mitigar la creciente demanda habitacional de la ciudad.

Bernal, Pérez y Suarez (2023), en San Francisco de Macorís, realizaron un estudio titulado “Propuesta de Diseño del Reordenamiento Territorial del Campus de la UCNE Conforme a la Arquitectura Bioclimática. Se procedió a analizar la distribución territorial del conjunto con sus debilidades y fortalezas como centro de educación superior, precisar los servicios que ofrece para diseñar una propuesta de reordenamiento territorial del mismo con propuestas de las edificaciones necesarias de acuerdo con su visión, misión, objetivos y filosofía, proyectada al 2030 para una población de 12, 345 estudiantes en los niveles de grado y postgrado, y 1,017 en educación media.

La propuesta resultante consiste en el proyecto de reordenamiento territorial y diseño del campus UCNE comprendiendo un circuito vial con avenida recolectora, vías secundarias, estacionamientos, icono y distribuidor vehicular, senderos peatonales, plazas y paisaje. También comprende las edificaciones de aulas por facultades, un centro

parroquial universitario “Santa Teresa de Jesús”, auditorio, anfiteatro, colegio Pedro Francisco Bonó de educación media, edificios de aulas y laboratorios para grado y postgrado, instalaciones deportivas, centro de estudiantes y taller de mantenimiento.

2.1.3. Antecedentes locales

Santana, De León et al (2021), realizaron un proyecto titulado “Sistema Gestor de Servicios y Procesos de las Facultades Docentes de la UTECO”. El trabajo de investigación tiene como objetivo elaborar y presentar un proyecto sobre sistema gestor de servicios y procesos de las facultades dentro de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO). La investigación fue de tipo descriptiva, el diseño no experimental y el enfoque de nuestra investigación es cualitativo. Conclusiones finalizadas de la elaboración del proyecto de grado se llegan a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó que dentro de las principales dificultades que se presentan, está la calidad de los servicios a los usuarios, esto se debe a no tener automatizados los servicios y procesos.
2. Se comprobó que la facultad no cuenta con un sistema gestor de los servicios y procesos, esto genera demora en los servicios, descontentos entre los usuarios, limitación de informaciones y aumento de trabajos a los colaboradores.
3. Se contactó que los Decanos de las Facultades Docentes de la UTECO, consideran importante la realización de un sistema gestor de servicios y procesos.
4. Se elaboró la propuesta para desarrollar el software gestor de los servicios y procesos de las facultades docentes de la UTECO, con la cual se optimizará la comunicación entre los entes involucrados, se reducirá el tiempo de respuesta hacia los estudiantes, lo cual influirá de manera positiva en el manejo y gestión de dichos procesos.

Por otra parte, Rodríguez et al (2022), realizaron un trabajo titulado “Disposición Espacial Para Ubicar Depósito de Residuos Sólidos (Relleno Sanitario), en el Municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez”. La presente investigación fue realizada en el Distrito Municipal de Platanal en el paraje de Breña, el objetivo de este proyecto es determinar el área óptima para el emplazamiento del Depósito de Residuos Sólidos (Relleno Sanitario) con el fin de maximizar las condiciones medioambientales en el Municipio de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez. Para localizar un lugar óptimo de un

depósito de residuos sólidos, modelo relleno sanitario, se realizó una investigación transversal de tipo no experimental, utilizando métodos descriptivos y exploratorios.

Además, Díaz, Abud y de León (2022), desarrollaron el trabajo titulado “Planificación y Diagnóstico Para Proyecto de Dormitorios y Comedor de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)”. El proyecto aborda uno de los problemas que viven los estudiantes y docentes del nivel superior provenientes de todo el país al campus de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), debido a la ausencia de espacios de alojamiento y un comedor que satisfagan las necesidades que hoy en día se hacen más evidentes en la institución universitaria. Dentro de este marco, y considerando la calidad de vida, las necesidades y demanda de los estudiantes y docentes de esta alta casa de estudios, se diseñó un proyecto íntegro, en el cual se propone el desarrollo de dormitorios y comedor universitario en las inmediaciones del campus.

También. Vargas, Castro y Reyes (2023), realizaron un proyecto titulado “Diseño de un Edificio Para la Reorganización de las Facultades de la Universidad UTECO”. Con este proyecto se buscó ofrecer un diseño para reorganizar todas las facultades en una sola edificación e identificar el lugar más factible donde se diseñará la infraestructura, para mejorar el servicio brindado por cada una de las facultades de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), incrementado la capacidad de sus funciones, con la creación de áreas de confort para los empleados, estudiantes y docentes, el mismo se recomienda que sea ubicado próximo a las oficinas administrativas (caja, registro y admisiones).

Este proyecto, fue realizado tomando en cuenta los parámetros o estándares de diseño que especifica el Ministerio de Obras pública y Comunicaciones (MOPC), para el diseño como, por ejemplo, las distintas normas y los reglamentos para el análisis y diseño sísmico de estructura (R-001) de la República Dominicana, Reglamento para diseño y construcción de estructuras en hormigón armado (R-033), Reglamento de mampostería (R-027), entre otras. El diseño de un edificio que se implementará será de buen agrado y a la vez de buena presentación para la universidad. Se propone una

ubicación que sea vital en todas las índoles que se buscan, como la cercanía a las oficinas académicas y a la entrada oficial al Campus Universitario.

Trinidad, Suárez Y Belén (2023), realizaron un trabajo titulado “Propuesta de Remodelación de los Bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2, de La UTECO”. 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 de 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).

Finalmente, Marte, Morales y Ventura (2023), presentaron el proyecto titulado “Diagnóstico de la Resistencia Estructural para Viviendas del Municipio de Cotuí”. El objetivo general en esta investigación fue implementar con fin de presentar una propuesta de carácter científico para la adecuación en la mitigación de riesgos estructurales en construcciones de viviendas, esto así con el fin de lograr orientar a la práctica o mejoramiento preventivo en el ámbito de la construcción.

. Se llegó a la conclusión de que, la falta de uso de planos durante la construcción y la ausencia de estudios de suelo antes de la construcción indican una falta de atención a aspectos fundamentales de la construcción, lo que puede contribuir a los problemas estructurales observados, en base a la supervisión profesional durante la construcción es insuficiente en una parte considerable de las viviendas encuestadas, lo que puede comprometer la calidad y la integridad estructural de las viviendas, es por lo cual existió una necesidad de concienciación sobre la importancia de realizar diagnósticos estructurales antes de comprar una vivienda y contratar expertos en estructuras para evaluar la condición de las viviendas.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Diseño Estructural

El diseño estructural es una disciplina de la ingeniería civil que se enfoca en la creación de estructuras capaces de soportar y resistir las cargas y fuerzas a las que estarán expuestas durante su vida útil. Este proceso implica la selección de materiales, la determinación de la geometría de la estructura y la evaluación del comportamiento estructural bajo diversas condiciones. (Smith, 2020). En este orden, "Un buen diseño estructural no solo considera la resistencia de la estructura, sino también su estabilidad y durabilidad a lo largo del tiempo" (Jones, 2018).

Algunos conceptos claves relacionados con el diseño estructural, según, (Brown, 2021) son:

Cargas y Fuerzas: Las estructuras deben ser diseñadas para soportar diferentes tipos de cargas, como cargas muertas (peso propio de la estructura), cargas vivas (personas, muebles, etc.), y fuerzas ambientales (viento, terremotos).

Materiales de Construcción: La elección de materiales es fundamental. Los ingenieros estructurales deben considerar la resistencia, durabilidad y comportamiento de los materiales bajo diferentes condiciones.

Normativas y Códigos: El diseño estructural debe adherirse a normativas y códigos de construcción que garantizan la seguridad y funcionalidad de las estructuras. Estas normativas varían según el país y el tipo de estructura.

Análisis Estructural: Implica el uso de métodos matemáticos y computacionales para predecir cómo se comportará una estructura ante diversas condiciones de carga. Esto puede incluir análisis estático y dinámico.

Es bueno resaltar, que "El uso de software avanzado en el análisis estructural ha permitido a los ingenieros optimizar sus diseños y prever fallos antes de la construcción" (Brown, 2021).

2.2.1.1. Elementos del diseño estructural

McCormac y Nelson (2015), establecen los siguientes elementos del diseño estructural.

Definición de Requisitos: Comprender las necesidades del proyecto, incluyendo el uso previsto de la estructura, las cargas que deberá soportar y las condiciones ambientales.

Selección de materiales: Elegir materiales adecuados (como acero, hormigón, madera) basándose en sus propiedades mecánicas, durabilidad y costo.

Análisis estructural: Utilizar métodos matemáticos y herramientas informáticas para evaluar cómo se comportará la estructura bajo diferentes condiciones de carga. Esto incluye:

Análisis estático: Considera cargas constantes.

Análisis dinámico: Evalúa cómo responde la estructura a cargas que cambian con el tiempo (como terremotos o vientos fuertes).

Diseño de componentes: Determinar las dimensiones y la forma de los elementos estructurales (vigas, columnas, losas) para garantizar que puedan soportar las cargas esperadas.

Verificación y cumplimiento normativo: Asegurarse de que el diseño cumpla con los códigos de construcción y normativas locales, que son esenciales para garantizar la seguridad y funcionalidad.

Documentación y detalles constructivos: Elaborar planos y especificaciones detalladas que guíen la construcción de la estructura.

2.2.1.2. Importancia del diseño estructural

Según lo establecido por Day (2019). La importancia del diseño estructural se resume en los siguientes: Seguridad: Previene colapsos y fallas estructurales, protegiendo la vida humana y la propiedad; Eficiencia Económica: Un buen diseño

optimiza el uso de materiales y reduce costos de construcción; Y sostenibilidad: Permite incorporar prácticas de construcción sostenibles, minimizando el impacto ambiental. En fin, el diseño estructural es, en esencia, una combinación de ciencia, arte y tecnología, que busca crear soluciones efectivas y seguras para las necesidades de infraestructura de nuestra sociedad.

2.2.2. Diseño arquitectónico

El diseño arquitectónico es el proceso creativo y técnico mediante el cual se conciben y desarrollan espacios y edificaciones, considerando aspectos estéticos, funcionales y contextuales. Este campo abarca la planificación de interiores y exteriores, así como la relación con el entorno y la sostenibilidad. El diseño arquitectónico no solo se trata de construir edificios, sino de crear espacios que mejoren la calidad de vida de las personas y contribuyan a un entorno más armónico y sostenible. (Klein, 2017).

El diseño arquitectónico se refiere a la creación y planificación de edificios y espacios que cumplan con requisitos funcionales, estéticos, y tecnológicos. Según Ching (2021), "el diseño arquitectónico es el arte y la ciencia de diseñar edificios, uniendo creatividad con un enfoque técnico que permita su ejecución". Este campo abarca desde la conceptualización hasta la construcción, integrando diversas disciplinas para lograr un producto que responda tanto a las necesidades del usuario como a su entorno.

2.2.2.1. Teorías clásicas del diseño arquitectónico

Vitruvio y los Tres Principios: Vitruvio, en su tratado *De architectura* (1999), sentó las bases teóricas del diseño arquitectónico, definiendo que una construcción exitosa debe cumplir con los principios de firmitas (solidez), utilitas (funcionalidad) y venustas (belleza). Estos principios siguen siendo fundamentales en la arquitectura contemporánea, influyendo en la manera en que se conciben los edificios para ser útiles, duraderos y estéticamente agradables.

Funcionalismo Modernista: En el siglo XX, el movimiento modernista, liderado por arquitectos como Le Corbusier, promovió la idea de que "la forma sigue a la

función", destacando la importancia de la utilidad sobre la ornamentación. Según Frampton (2020), el funcionalismo modernista "transformó la arquitectura en un medio que responde a las necesidades de la vida moderna, con un enfoque en la racionalidad y la simplicidad".

Posmodernismo: En contraste con el modernismo, el posmodernismo trajo de vuelta el simbolismo y el contexto cultural en el diseño. Jencks (2005) afirma que "la arquitectura posmoderna busca reflejar la complejidad de la sociedad contemporánea, utilizando la ornamentación y la referencia histórica como medios de comunicación".

2.2.2.1. Elementos del diseño arquitectónico

Funcionalidad: Cada espacio debe cumplir con su propósito específico, facilitando el uso eficiente y cómodo por parte de los usuarios. "La arquitectura debe ser una respuesta a las necesidades humanas, no solo una forma estética" (Klein, 2017). Asimismo, la arquitectura debe priorizar la funcionalidad, es decir, satisfacer las necesidades del usuario de manera eficiente. Según Alexander (2018), "la belleza en la arquitectura proviene de su capacidad para resolver problemas de manera clara y efectiva". La disposición de los espacios, la circulación y la accesibilidad son elementos clave en el diseño funcional.

Estética: La apariencia visual de un edificio es fundamental. Los arquitectos deben considerar proporciones, texturas, colores y materiales para lograr un diseño atractivo. "La belleza de una obra arquitectónica radica en su capacidad de crear un impacto visual positivo" (Porter, 2019). La estética no se limita a la belleza superficial, sino que implica una armonía entre formas, materiales y su contexto. Zumthor (2010) señala que "la buena arquitectura crea una conexión emocional a través de la materialidad, la luz y el espacio", subrayando la importancia de una estética que involucre los sentidos.

Contexto y Entorno: Un buen diseño arquitectónico responde al contexto cultural, histórico y ambiental en el que se sitúa. "El edificio debe dialogar con su entorno, respetando y realzando las características del lugar" (Smith, 2018). La

relación de un edificio con su entorno físico y cultural es crucial para su éxito. Frampton (2020) enfatiza la importancia del regionalismo crítico, una corriente arquitectónica que busca reconciliar las tendencias globales con las particularidades locales, permitiendo que los edificios respondan al clima, cultura y topografía del lugar donde se encuentran.

Sostenibilidad: Cada vez más, los arquitectos integran principios sostenibles en sus diseños, utilizando materiales ecológicos y promoviendo la eficiencia energética. "La sostenibilidad en la arquitectura es una obligación ética y una necesidad práctica" (Jones, 2020).

Innovación y tecnología: La incorporación de nuevas tecnologías y materiales innovadores está transformando el diseño arquitectónico. "La tecnología no solo mejora la eficiencia, sino que también abre nuevas posibilidades creativas" (Brown, 2021). El avance de los materiales y las técnicas constructivas ha transformado las posibilidades del diseño arquitectónico. Con la incorporación de tecnologías como el modelado BIM (Building Information Modeling), los arquitectos pueden diseñar edificios más complejos y eficientes. Según Eastman et al. (2018), "BIM ha revolucionado el proceso de diseño al integrar visualización, análisis y simulación en todas las fases del proyecto".

2.2.2.2. *Enfoques contemporáneos*

Diseño sostenible: La sostenibilidad se ha convertido en un componente indispensable en la arquitectura contemporánea. El diseño sostenible no solo se refiere al uso eficiente de los recursos, sino también a la creación de edificios que minimicen su impacto ambiental durante todo su ciclo de vida. Según McLennan (2019), "la arquitectura sostenible no es una moda, sino una necesidad, para garantizar que nuestras ciudades y edificios puedan soportar las demandas del futuro sin comprometer el medio ambiente".

Diseño paramétrico: La tecnología ha abierto nuevas fronteras en el diseño arquitectónico. El diseño paramétrico, que utiliza algoritmos y software avanzado para generar formas complejas, permite a los arquitectos crear estructuras

innovadoras. Schumacher (2017) sostiene que "el diseño paramétrico representa la vanguardia de la arquitectura contemporánea, ofreciendo soluciones adaptativas y flexibles a través de la computación avanzada".

Arquitectura Bioclimática: Este enfoque, que se centra en la relación entre el edificio y el entorno climático, busca maximizar la eficiencia energética a través de un diseño pasivo que aproveche los recursos naturales, como la luz solar y la ventilación natural. Olgyay (2015) explica que "la arquitectura bioclimática es esencial para enfrentar los retos del cambio climático y la escasez de recursos".

2.2.2.3. Metodologías de diseño

El proceso de diseño arquitectónico puede dividirse en varias etapas clave:

Investigación y Análisis: Todo proyecto arquitectónico comienza con un análisis exhaustivo del sitio, las normativas y las necesidades del cliente. Ching (2021) señala que "un diseño exitoso comienza con una comprensión profunda del problema que se busca resolver".

Conceptualización: En esta fase, se generan ideas preliminares basadas en el análisis inicial. Según Lynch (2019), "el concepto en el diseño es una herramienta para organizar el pensamiento y dirigir el desarrollo de un proyecto hacia una solución coherente".

Desarrollo y representación: A medida que las ideas se refinan, se crean planos, maquetas y modelos digitales para representar el diseño. La tecnología juega un papel crucial en esta etapa, con herramientas como el modelado 3D y la realidad virtual que permiten visualizar los espacios antes de su construcción (Eastman et al., 2018).

Ejecución y construcción: Durante esta fase, el arquitecto supervisa la construcción del proyecto para garantizar que se ejecute de acuerdo con el diseño propuesto y las especificaciones técnicas (Pfeiffer, 2019).

2.2.3. Salón Multiuso

2.2.3.1. Definición de un salón multiuso

Un salón multiuso es un espacio diseñado para acoger una amplia variedad de eventos y actividades, tales como reuniones, conferencias, espectáculos, actividades deportivas o eventos sociales. Según Ching (2021), "la flexibilidad en el diseño de espacios multiuso permite que una misma área responda a diversas necesidades sin necesidad de modificaciones estructurales complejas".

2.2.3. 2. Principios de diseño de un salón multiuso

Flexibilidad y Adaptabilidad: El principio fundamental de un salón multiuso es su capacidad para adaptarse a diferentes usos. Esto implica un diseño espacial abierto, con pocos elementos fijos que puedan limitar la transformación del espacio. Según Allen (2020), "un espacio multiuso debe permitir la reconfiguración rápida mediante el uso de mobiliario móvil, paredes divisorias plegables o tecnología de iluminación y sonido adaptativa".

Acústica: Dado que los salones multiuso pueden albergar una variedad de actividades, desde conferencias hasta conciertos, es esencial que el diseño acústico sea capaz de adaptarse a diferentes niveles de sonido y necesidades auditivas. Barron (2021) señala que "la acústica variable, lograda mediante paneles ajustables o materiales absorbentes, es clave para garantizar que el espacio sea adecuado tanto para actividades ruidosas como para presentaciones más íntimas".

Iluminación: La iluminación debe ser versátil para adecuarse a diferentes tipos de eventos. Esto puede lograrse mediante el uso de sistemas de iluminación regulable y tecnologías LED, que permiten modificar la intensidad y el color según el tipo de actividad. Según Zumthor (2010), "la luz es un elemento vital que define el carácter de un espacio y debe ser cuidadosamente planificada para cada situación".

Tecnología integrada: En los salones multiuso modernos, la integración tecnológica es crucial. Sistemas de sonido, proyección audiovisual y conectividad son componentes necesarios para la realización de conferencias, conciertos y otros

eventos. Pfeiffer (2019) destaca que "la tecnología debe ser discreta y de fácil uso, permitiendo a los usuarios una configuración rápida y eficiente del espacio".

2.2.3.3. Dimensiones funcionales

Escalabilidad: Los salones multiuso pueden diseñarse para ser escalables, es decir, que su capacidad se pueda ajustar según el número de personas o el tipo de evento. Esto puede lograrse mediante paredes móviles o sistemas de partición. Según Frampton (2020), "el uso de divisiones modulares permite que un espacio grande se subdivida en áreas más pequeñas, optimizando el uso del espacio y mejorando su funcionalidad".

Accesibilidad universal: El diseño de un salón multiuso debe considerar las necesidades de todos los usuarios, asegurando que el espacio sea accesible para personas con movilidad reducida. Esto incluye rampas, ascensores y baños accesibles, así como señalización clara. Como indica Zeisel (2019), "el diseño inclusivo garantiza que todos los usuarios puedan disfrutar de los espacios, independientemente de sus capacidades físicas".

2.2.3.4. Enfoques contemporáneos

Sostenibilidad en el Diseño de Salones Multiuso: En el contexto actual, es importante que los salones multiuso sean sostenibles, tanto en el uso de materiales como en el consumo energético. Esto puede incluir el uso de iluminación LED de bajo consumo, sistemas de ventilación natural, y materiales de construcción reciclables o de bajo impacto ambiental. Según McLennan (2019), "el diseño sostenible no solo debe considerarse en la eficiencia energética, sino también en la elección de materiales y en la flexibilidad para prolongar la vida útil del edificio".

Diseño modular: Una tendencia en la arquitectura contemporánea es el uso de soluciones modulares para maximizar la flexibilidad de los salones multiuso. Esto permite que los espacios se adapten rápidamente a distintos usos mediante el uso de particiones móviles, muebles modulares y sistemas de almacenamiento flexible (Eastman et al., 2018).

2.2.3.5. *Casos de estudio y ejemplos*

Centro Pompidou, París: El Centro Pompidou, diseñado por Renzo Piano y Richard Rogers, es un ejemplo clásico de cómo un espacio puede adaptarse a múltiples usos. El diseño del edificio integra áreas expositivas, zonas de entretenimiento, bibliotecas y áreas de reuniones, todas accesibles y flexibles en su configuración (Frampton, 2020).

Auditorio Parco de la Música, Roma: Este complejo, diseñado por Renzo Piano, incluye varios auditorios que pueden usarse para diferentes tipos de eventos musicales, culturales y sociales. La flexibilidad del espacio se logra mediante su diseño acústico adaptable y la distribución espacial (Zumthor, 2010).

2.2.3. 6. *Retos en el diseño de Salones Multiuso*

Conflicto de Usos: Uno de los principales retos en el diseño de estos espacios es lograr que puedan servir tanto para actividades ruidosas como para eventos más tranquilos sin comprometer la calidad del espacio. Barron (2021) menciona que "el reto en la acústica variable es conseguir que los materiales y sistemas puedan transformarse sin generar complejidad operativa".

Mantenimiento y Operación: La flexibilidad del espacio puede implicar un mayor mantenimiento debido al uso intensivo de los sistemas de partición, mobiliario móvil y tecnología integrada. Como señala Pfeiffer (2019), "un salón multiuso bien diseñado debe prever la durabilidad de los componentes y su fácil mantenimiento para garantizar un uso prolongado".

2.2.3.7. *Consideraciones sociales y culturales*

Los salones multiuso no solo deben responder a las demandas funcionales, sino también a las sociales y culturales del entorno en el que se insertan. Lynch (2019) subraya que "el diseño de estos espacios debe fomentar la interacción social y servir como punto de encuentro para diversas actividades comunitarias", contribuyendo al bienestar social y cohesionando a la comunidad.

En conclusión, el diseño de un salón multiuso es una tarea compleja que requiere una planificación meticulosa para garantizar que el espacio sea flexible, eficiente y accesible. Al mismo tiempo, debe ser tecnológicamente avanzado, sostenible y adaptable a las necesidades cambiantes de los usuarios. La incorporación de tecnologías innovadoras, principios sostenibles y enfoques de diseño flexibles son esenciales para el éxito de estos espacios en la arquitectura contemporánea.

2.3. Marco conceptual

El marco conceptual para el diseño estructural y arquitectónico de un salón multiuso se basa en principios clave que integran la flexibilidad funcional, la eficiencia estructural, la sostenibilidad y la integración tecnológica. Estos espacios están diseñados para albergar una amplia gama de actividades, como eventos sociales, deportivos, académicos o culturales, lo que exige una combinación equilibrada de diseño arquitectónico y estructural. A continuación, se presenta una descripción detallada de los conceptos clave que conforman este marco.

2.3.1. Flexibilidad y adaptabilidad

El concepto de flexibilidad en el diseño arquitectónico es esencial para los salones multiuso, ya que estos deben ser capaces de transformarse rápidamente para acoger distintos tipos de eventos. Esto se logra mediante:

Espacios diáfanos y el uso de paredes móviles o divisorias que permitan reconfigurar el área según el tipo de actividad. Según Allen (2020), "la adaptabilidad espacial es un criterio central en el diseño de salones multiuso, lo que facilita la variación en la disposición del mobiliario y la distribución de usuarios".

Mobiliario modular que puede ser reorganizado o almacenado para maximizar el uso del espacio. Esto es esencial en salones multiuso modernos, donde las necesidades pueden cambiar a diario.

2.3.2. Diseño estructural: resistencia y estabilidad

En términos estructurales, el salón multiuso debe garantizar seguridad, resistencia y estabilidad sin comprometer la flexibilidad del diseño. Los aspectos

estructurales incluyen: Materiales duraderos y estructuras ligeras, como el acero o el hormigón, que permiten grandes luces y espacios sin columnas, facilitando el uso versátil del espacio. Pfeiffer (2019) señala que "la elección de materiales en estructuras flexibles debe equilibrar la resistencia con la ligereza, permitiendo adaptaciones sin comprometer la seguridad".

Soporte de cargas variables, dado que las actividades que se desarrollan en estos espacios pueden requerir diferentes niveles de carga estructural. Esto se traduce en un diseño con capacidad para soportar equipos pesados, como plataformas escénicas, además de cargas dinámicas generadas por el público o el mobiliario móvil (Frampton, 2020).

2.3.3. Acústica y confort espacial

La acústica es un componente crucial en el diseño de salones multiuso, ya que estos espacios pueden ser utilizados para actividades tan diversas como conciertos o conferencias. Los salones multiuso deben contar con:

Paneles acústicos ajustables que permitan modificar las propiedades acústicas del espacio según el evento. Barron (2021) menciona que "la acústica variable es esencial en los salones multiuso, ya que deben ser igualmente adecuados para eventos que requieren alta absorción sonora y otros que demandan reverberación".

Sistemas de aislamiento acústico para evitar la transmisión de ruido entre diferentes zonas, especialmente cuando el salón está dividido en áreas más pequeñas.

2.3.4. Sostenibilidad y eficiencia energética

En el contexto actual, el diseño de cualquier espacio arquitectónico debe considerar principios de sostenibilidad, y los salones multiuso no son la excepción. Los aspectos clave incluyen:

Uso de materiales sostenibles: McLennan (2019) destaca que "la sostenibilidad en el diseño implica no solo la eficiencia energética, sino también la elección de materiales que minimicen el impacto ambiental, tanto en la construcción como en el

ciclo de vida del edificio". Los salones multiuso pueden utilizar materiales reciclables o con baja huella de carbono.

Iluminación natural y ventilación pasiva: El diseño debe maximizar el uso de luz natural y sistemas de ventilación natural, reduciendo la dependencia de la iluminación artificial y los sistemas de climatización, lo que a su vez mejora la eficiencia energética del edificio.

2.3.5. Tecnología integrada y automatización

El uso de la tecnología juega un papel central en los salones multiuso modernos. La tecnología integrada abarca desde sistemas de sonido e iluminación hasta automatización de funciones. Esto incluye:

Sistemas de audio y video que permiten configuraciones rápidas y fáciles para diversos eventos, desde proyecciones audiovisuales hasta conferencias o conciertos (Eastman et al., 2018).

Automatización del edificio, como sistemas inteligentes que controlan la iluminación, la temperatura y el sonido de manera eficiente y adaptable según las actividades programadas. Según Pfeiffer (2019), "la automatización en edificios multiuso mejora tanto la eficiencia operativa como la experiencia de los usuarios, permitiendo ajustes rápidos y sin intervención humana directa".

2.3.6. Diseño inclusivo y accesibilidad

El diseño de un salón multiuso debe garantizar que sea accesible para todo tipo de usuarios, independientemente de sus capacidades físicas. Esto implica:

Accesibilidad universal, con rampas, ascensores y señalización clara, asegurando que personas con movilidad reducida puedan acceder y utilizar el espacio con facilidad (Zeisel, 2019). Diseño que fomente la inclusión social mediante la creación de espacios donde todos los miembros de la comunidad puedan interactuar y participar en eventos sin barreras físicas ni cognitivas.

2.3.7. Estética y relación con el entorno

La estética de un salón multiuso no solo se refiere a la apariencia visual, sino a cómo el edificio interactúa con su entorno y los usuarios. El uso de materiales, colores y texturas debe contribuir a una experiencia coherente y funcional. Zumthor (2010) subraya que "el diseño estético de un edificio debe integrarse armoniosamente en su entorno, generando una conexión emocional con los usuarios sin sacrificar la funcionalidad".

CAPÍTULO III:

PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA SELECCIONADO

3.0. Introducción

En el presente capítulo se describe la propuesta de solución al problema seleccionado. En este orden, se establecen los pasos que se darán para desarrollar la propuesta y las dimensiones que esta abarcará. Para solucionar la problemática que embarga la universidad UTECO, la cual carece de un espacio amplio y acogedor para realizar sus actividades culturales, recreativas, pedagógicas y sociales, se propone la construcción de un salón multiuso, para lo cual en el presente proyecto se presenta el diseño estructural y arquitectónico de este.

3.1. Descripción de la propuesta

El diseño de un salón multiuso debe combinar elementos de flexibilidad, funcionalidad, sostenibilidad y accesibilidad, permitiendo la adaptación del espacio a múltiples actividades. Esta propuesta presenta un enfoque integral, que incluye los aspectos arquitectónicos y estructurales clave para crear un salón eficiente y versátil.

3.1.1. Objetivos del diseño

El salón multiuso propuesto está diseñado para ofrecer un espacio flexible que pueda albergar eventos sociales, académicos, culturales y deportivos, adaptándose a las necesidades cambiantes de la comunidad. Los objetivos clave son:

1. Flexibilidad espacial: Facilitar la reconfiguración rápida del espacio.
2. Eficiencia estructural: Garantizar seguridad y estabilidad, mientras se minimizan las limitaciones estructurales.
3. Sostenibilidad: Maximizar la eficiencia energética y el uso de materiales ecoamigables.
4. Accesibilidad e inclusión: Crear un espacio accesible para todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas.

5. Integración tecnológica: Incorporar sistemas de audio, iluminación y automatización de última generación.

3.1.2. Diseño arquitectónico

3.1.2.1. Distribución del espacio

Espacio diáfano y modular: El salón tendrá un diseño abierto, sin columnas intermedias, lo que permitirá el máximo aprovechamiento del área y la flexibilidad en su uso. La planta rectangular (o cuadrada) facilitará la división del espacio en áreas más pequeñas utilizando paredes móviles o particiones que puedan abrirse y cerrarse según las necesidades del evento.

Tres zonas funcionales:

Zona principal: El área más grande del salón, con capacidad para eventos de gran escala como conferencias, conciertos o competiciones deportivas.

Zonas secundarias: Espacios que pueden subdividirse mediante particiones móviles para eventos más pequeños, talleres o reuniones.

Áreas de apoyo: Zonas laterales para servicios auxiliares, como almacenamiento de mobiliario modular, camerinos, oficinas, servicios sanitarios y áreas técnicas.

3.1.2.2 Flexibilidad y adaptabilidad

Paredes móviles: La instalación de particiones deslizantes permitirá dividir el salón en espacios más pequeños o reconfigurarlo según las actividades. Estas paredes serán insonorizadas para evitar interferencias entre los diferentes eventos que puedan llevarse a cabo simultáneamente.

Mobiliario modular: Se usará mobiliario fácilmente reconfigurable y apilable que pueda ser guardado en espacios designados cuando no se utilice. Las sillas y mesas serán ligeras, permitiendo cambios rápidos en la disposición.

Escenarios móviles: Escenarios desmontables o móviles que pueden configurarse según el tipo de evento.

3.1.3. Diseño estructural

3.1.3.1. Estructura del salón

Estructura de acero: Se propone una estructura en acero ligero, lo que permitirá la creación de grandes luces sin columnas intermedias, proporcionando un espacio diáfano. Las cerchas metálicas o vigas pretensadas soportarán techos altos y planos.

Cimentación sólida: El diseño estructural garantizará una cimentación que soporte las cargas variables generadas por la multitud de usos del espacio, incluidas actividades deportivas que pueden implicar cargas dinámicas mayores.

Cubierta liviana: Se usará una cubierta ligera de acero con materiales de aislamiento térmico para reducir la carga sobre la estructura y mejorar la eficiencia energética.

3.1.3.2 Eficiencia y sostenibilidad

Sistemas pasivos: La estructura permitirá una óptima entrada de luz natural a través de claraboyas o ventanales laterales, lo que reducirá el consumo energético.

Materiales sostenibles: Se priorizará el uso de materiales locales y reciclables en la construcción de las paredes y particiones. La estructura de acero también es un material reciclable, lo que contribuye al enfoque sostenible.

3.1.4. Sistemas acústicos y tecnológicos

3.1.4.1 Acústica del salón

Acústica variable: El diseño acústico incluirá paneles acústicos ajustables en las paredes y el techo. Estos paneles podrán modificarse para adaptarse a diferentes tipos de eventos, desde conferencias hasta conciertos, optimizando la reverberación y el aislamiento acústico (Barron, 2021).

Techos acústicos: Se instalarán techos falsos acústicos que absorberán el sonido en eventos con altos niveles de ruido, mejorando el confort auditivo para el público.

3.1.4.2 Iluminación y tecnología integrada

Iluminación LED: La iluminación será LED, con un sistema de control adaptable para regular la intensidad y el color según el tipo de evento. Las claraboyas y ventanales permitirán la entrada de luz natural, reduciendo la necesidad de luz artificial durante el día.

Sistemas audiovisuales integrados: El salón contará con tecnología avanzada para proyecciones, sonido y conexión inalámbrica. La instalación de altavoces de alta calidad y sistemas de proyección permitirá la realización de eventos multimedia de forma eficiente.

Automatización: Un sistema de gestión automatizada permitirá controlar la iluminación, el sonido y la temperatura del salón, ajustándose automáticamente a las condiciones del evento.

3.1.5. Sostenibilidad

3.1.5.1 Eficiencia energética

Ventilación natural: El diseño incluirá ventilación cruzada y sistemas de ventilación pasiva que aprovechen el flujo de aire natural para mantener el confort térmico sin depender exclusivamente de la climatización artificial.

Aislamiento térmico: Los materiales aislantes en techos y paredes garantizarán una temperatura interna agradable durante todo el año, reduciendo la necesidad de calefacción o refrigeración artificial.

3.1.5.2 Energías renovables

Paneles solares: Se instalarán paneles solares en el techo para generar energía limpia y reducir la dependencia de la red eléctrica.

Sistemas de captación de agua pluvial: Un sistema de captación de agua de lluvia permitirá el uso de esta para sanitarios y riego de las áreas verdes circundantes.

3.1.6. Accesibilidad e inclusión

3.1.6.1 Accesibilidad universal

El diseño del salón garantizará accesibilidad para personas con movilidad reducida:

Rampas de acceso y ascensores para facilitar el desplazamiento.

Baños adaptados y señalización clara en braille.

Espacios reservados en la zona de espectadores para usuarios en silla de ruedas.

3.1.6.2 Inclusión social

El salón fomentará la participación comunitaria, diseñándose como un espacio acogedor y abierto para eventos que promuevan la interacción entre diferentes grupos sociales que forman parte de la comunidad educativa de la universidad UTECO.

3.2. Alcances y límite:

Investigativo. Diseño Estructural y Arquitectónico para un Salón Multiuso para la Universidad UTECO.

Espacial. El proyecto se estará desarrollando en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), municipio Cotuí, provincia Sanchez Ramírez.

Temporal. Este proyecto se elaboró entre los meses agosto del 2024 a enero del 2025. Su desarrollo e implementación dependerá de la receptividad que tengan las autoridades de la UTECO sobre el mismo.

Personal: El presente proyecto será desarrollado por los estudiantes de término de la carrera Ingeniería Civil, sustentantes de este, incluye la participación de las autoridades de la UTECO y el beneficio de la comunidad educativa en general, que impacta la referida institución.

3.3. Objetivos:

3.3.1. Objetivo General:

Proponer un Diseño Estructural y Arquitectónico para un Salón Multiuso para la Universidad UTECO.

1. Maximizar la flexibilidad del espacio

Objetivo: Diseñar un salón multiuso que permita configuraciones variadas para albergar eventos académicos, culturales, deportivos y sociales en la UTECO.

Acciones: Incorporar particiones móviles, mobiliario modular y escenarios reconfigurables para facilitar el cambio rápido de disposición.

2. Garantizar la sostenibilidad y la eficiencia energética

Objetivo: Integrar soluciones arquitectónicas y estructurales que optimicen el uso de recursos naturales y minimicen el impacto ambiental en la universidad UTECO.

Acciones: Incluir sistemas de ventilación natural, iluminación LED, paneles solares en el techo y materiales de construcción sostenibles.

3. Implementar tecnología avanzada para la optimización del espacio

Objetivo: Incorporar sistemas de automatización y tecnología multimedia que mejoren la funcionalidad del salón multiuso de la UTECO para diferentes tipos de eventos.

Acciones: Instalar un sistema de automatización que controle la iluminación, el sonido, la climatización y los sistemas audiovisuales de manera eficiente y adaptable.

4. Asegurar el confort acústico para diversas actividades

Objetivo: Diseñar el salón multiuso de la UTECO con características acústicas variables para adaptarse a eventos que requieran desde alta absorción sonora hasta reverberación controlada.

Acciones: Utilizar paneles acústicos ajustables en las paredes y techos, asegurando una experiencia auditiva óptima en conferencias, conciertos y proyecciones audiovisuales.

5. Promover la inclusión y accesibilidad universal

Objetivo: Garantizar que el salón multiuso de la UTECO sea accesible para todas las personas, sin importar su condición física.

Acciones: Incorporar rampas, ascensores, baños accesibles y señalización clara, además de espacios reservados para personas con movilidad reducida.

6. Optimizar el diseño estructural para la durabilidad y estabilidad

Objetivo: Crear una estructura que sea resistente a las cargas variables y garantice la seguridad del edificio ante diferentes usos y condiciones climáticas.

Acciones: Utilizar estructuras de acero liviano y elementos de hormigón que permitan grandes luces sin columnas intermedias, garantizando la durabilidad y flexibilidad del espacio.

7. Fortalecer la relación entre el espacio y la identidad de la Universidad UTECO

Objetivo: Diseñar un espacio arquitectónicamente atractivo que refleje los valores y la identidad de la Universidad UTECO.

Acciones: Incorporar elementos de diseño que resalten la cultura y los colores institucionales, así como integrar el salón de manera armoniosa en el campus universitario.

3.4. Plan de acción

Objetivos	Tareas	Recursos	Responsables
Diseñar un salón multiuso que permita configuraciones variadas para albergar eventos académicos, culturales, deportivos y sociales en la UTECO.	Incorporar particiones móviles, mobiliario modular y escenarios reconfigurables para facilitar el cambio rápido de disposición.	Particiones móviles Mobiliario modular y escenarios reconfigurables	Quien ejecute el proyecto
Integrar soluciones arquitectónicas y estructurales que optimicen el uso de recursos naturales y minimicen el impacto ambiental en la universidad UTECO.	Incluir sistemas de ventilación natural, iluminación LED, paneles solares en el techo y materiales de construcción sostenibles.	Sistemas de ventilación natural, iluminación LED, paneles solares en el techo y materiales de construcción sostenibles.	Quien ejecute el proyecto
Incorporar sistemas de automatización y tecnología multimedia que mejoren la funcionalidad del salón multiuso de la UTECO para diferentes tipos de eventos.	Instalar un sistema de automatización que controle la iluminación, el sonido, la climatización y los sistemas audiovisuales de manera eficiente y adaptable.	Sistema de automatización que controle la iluminación, el sonido, la climatización y los sistemas audiovisuales	Quien ejecute el proyecto
Diseñar el salón multiuso de la UTECO con características acústicas variables para adaptarse a eventos que requieran desde alta absorción sonora hasta reverberación controlada.	Utilizar paneles acústicos ajustables en las paredes y techos, asegurando una experiencia auditiva óptima en conferencias, conciertos y proyecciones audiovisuales.	Paneles acústicos ajustables en las paredes y techos	Quien ejecute el proyecto
Garantizar que el salón multiuso de la	Incorporar rampas, ascensores, baños	Materiales para construcción de	Quien ejecute el proyecto

UTECO sea accesible para todas las personas, sin importar su condición física.	accesibles y señalización clara, además de espacios reservados para personas con movilidad reducida.	rampas, ascensores, baños accesibles y señalización clara	
Crear una estructura que sea resistente a las cargas variables y garantice la seguridad del edificio ante diferentes usos y condiciones climáticas.	Utilizar estructuras de acero liviano y elementos de hormigón que permitan grandes luces sin columnas intermedias, garantizando la durabilidad y flexibilidad del espacio.	Materiales para estructuras de acero liviano y elementos de hormigón	Quien ejecute el proyecto
Diseñar un espacio arquitectónicamente atractivo que refleje los valores y la identidad de la Universidad UTECO.	Incorporar elementos de diseño que resalten la cultura y los colores institucionales, así como integrar el salón de manera armoniosa en el campus universitario.	Elementos de diseño que resalten la cultura y los colores institucionales	Quien ejecute el proyecto Autoridades de la UTECO

Fuente: Elaborado por los investigadores, año 2024.

3.5. Cronograma de elaboración del proyecto

Tiempo en mes semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Agt.					Sept.					Oct.				
Aplicación de instrumentos par realizar diagnóstico y establecer necesidades de infraestructura de UTECO.		X	X												
				X	X										
Elaboración de diagnóstico sobre necesidad de infraestructura de la UTECO factibilidad y viabilidad del proyecto						X	X								
Elaboración de primera propuesta del proyecto								X	X	X					
Entrega de primera propuesta del proyecto.											X	X	X	X	

Fuente: Elaborado por los investigadores, año 2024.

3.6. Presupuesto elaboración primeros tres capítulos del proyecto

Producto	Insumos	Cantidad	Precio	Total
Aplicación de instrumentos para realizar diagnóstico y establecer necesidades de infraestructura de UTECO.	Encuestas Cuestionarios	Varios	1,0000	1,0000
Elaboración de diagnóstico sobre necesidad de infraestructura de la UTECO factibilidad y viabilidad del proyecto	PC Paquete office	Varios	450	450
Elaboración de primera propuesta del proyecto	PC Paquete office	Varios	450	450
Entrega de primera propuesta del proyecto.	Hojas Tinta Impresora Encuadernado	Varios	3,0000	3,0000
Imprevistos	Insumos de imprevisto	1	1,500	1,500
Total				6,400

Fuente: elaborado por los investigadores, año 2024.

3.7. Análisis de factibilidad

3.7.1. Factibilidad técnica

Al analizar la factibilidad técnica se busca determinar si es posible, desde el punto de vista operativo, desarrollar el proyecto. De acuerdo con los resultados del diagnóstico, el proyecto es factible, ya que es una necesidad latente de la universidad y de la provincia, además, el campus de UTECO, cuenta con los terrenos necesarios para dicha construcción.

3.7.2. Factibilidad ambiental y social

La factibilidad ambiental y social de un proyecto, se refiere a la evaluación del impacto que tendrá el proyecto en el entorno ambiental y en el entorno social donde se realizará. El presente proyecto es factible en cuanto a que, no representa una amenaza de daños irreparable al medio ambiente, ya que, se utilizarán todas las medidas de seguridad necesarias. En cuanto al impacto social, este proyecto tendrá un impacto social positivo y que beneficia a la población involucrada, debido a que el desarrollo de las habilidades blandas es primordial para éxitos educativos de los estudiantes y su vida diaria.

3.7.3 Factibilidad financiera.

El presente proyecto es factible, aquí se podrían gestionar los recursos necesarios para la construcción del salón multiuso a través del gobierno central, siendo la UTECO una universidad estatal.

3.8. Sostenibilidad

En el presente proyecto se asegura la sostenibilidad en el tiempo, debido que la construcción de un salón multiuso es una obra de infraestructura que se mantendrá a través de los años, ofreciendo un beneficio directo a las actuales y futuras generaciones.

3.9. Monitoreo y seguimiento

El monitoreo y seguimiento del presente proyecto se garantiza, en la medida que todos los involucrados asuman el compromiso establecido en el mismo y se cumpla a cabalidad la planificación propuesta.

CAPÍTULO IV:

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.0. Introducción

En el presente capítulo se desarrolla de forma ampliada la propuesta de solución de la problemática que ha iniciado este proyecto. En tal sentido, se detalla a continuación la estructura de los diseños arquitectónico y estructural para la construcción de un salón multiuso en la UTECO.

4.1. La propuesta

La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), es una de las instituciones más importantes que tiene la provincia Sánchez Ramírez. En este sentido, decenas de actividades se celebran en las instalaciones del UTECO cada año. Según datos brindados por las autoridades de la universidad UTECO, cada año se efectúan de 8 a 9 eventos masivos en las instalaciones universitarias, como actos de bienvenida, graduaciones, eventos culturales, académicos, sociales y hasta religiosos. Hasta el momento, no existe un espacio adecuado, techado, destinado para la realización de tales actividades.

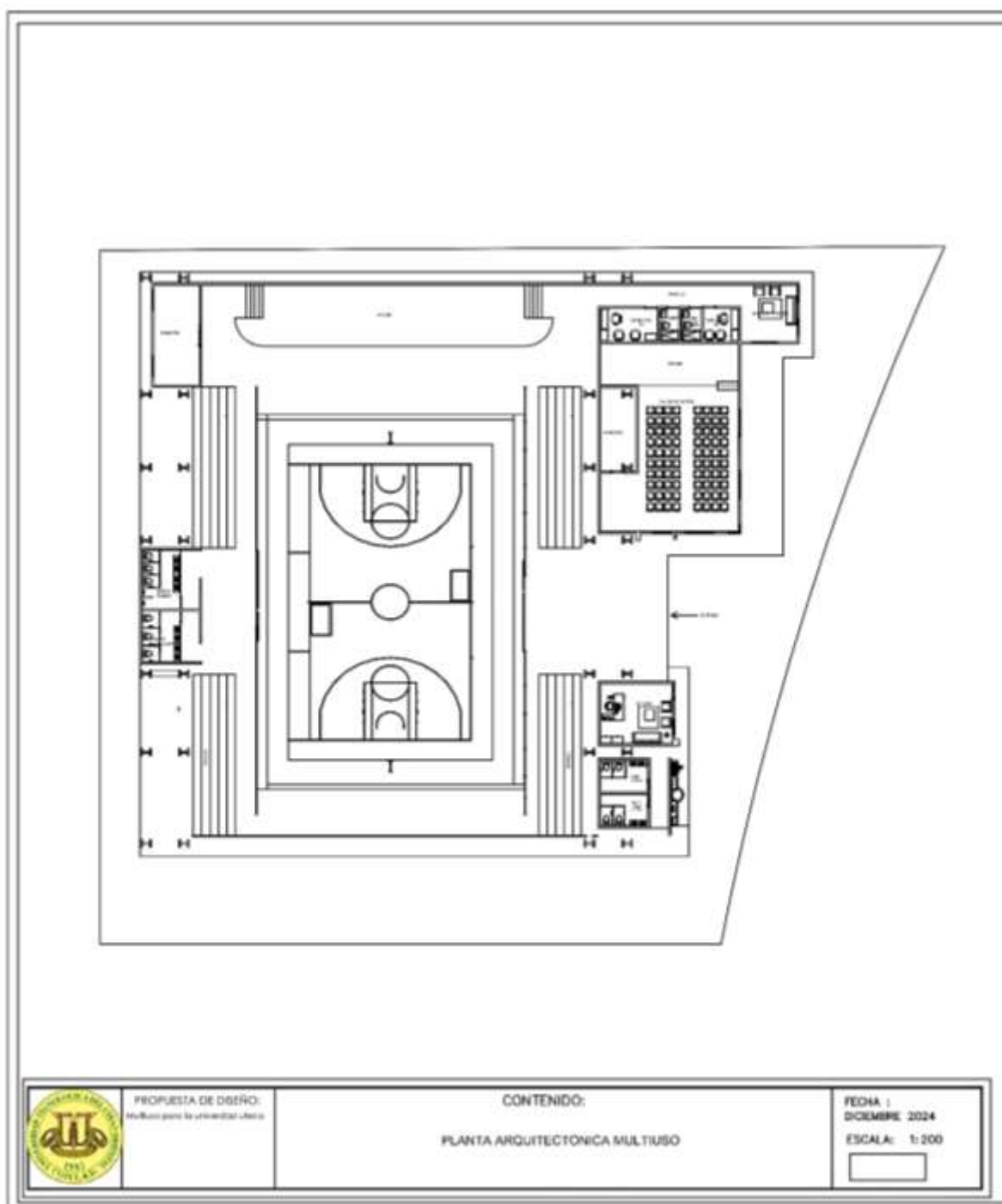
Lo antes expuesto ha motivado a un grupo de estudiantes de término de la carrera ingeniería civil, para dejar como legado en su paso por la universidad la propuesta que se presenta a continuación, bajo el título “Diseño Estructural y Arquitectónico para un Salón Multiuso para la Universidad UTECO”. Este proyecto es sin precedentes y constituye un gran aporte tanto para la UTECO, para la provincia Sánchez Ramírez y zonas aledañas. Por tanto, se espera que pueda ser aprovechado al máximo y ejecutado por las autoridades correspondientes.

4.2. Desarrollo de la propuesta

4.2.1. Diseño arquitectónico salón multiuso de la UTECO

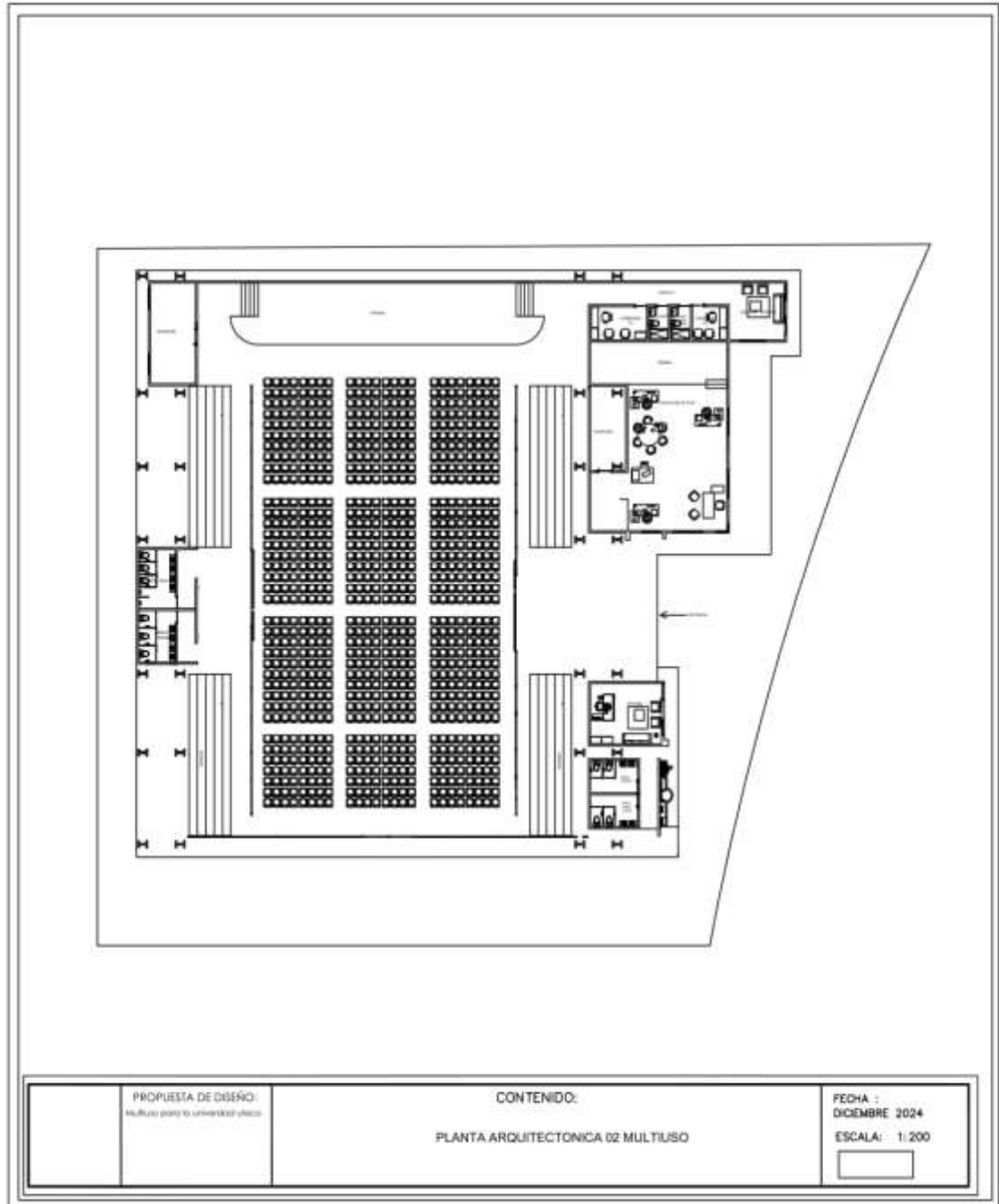
4.2.1.1. Planta de conjunto

4.2.1.2. Planta arquitectónica 1



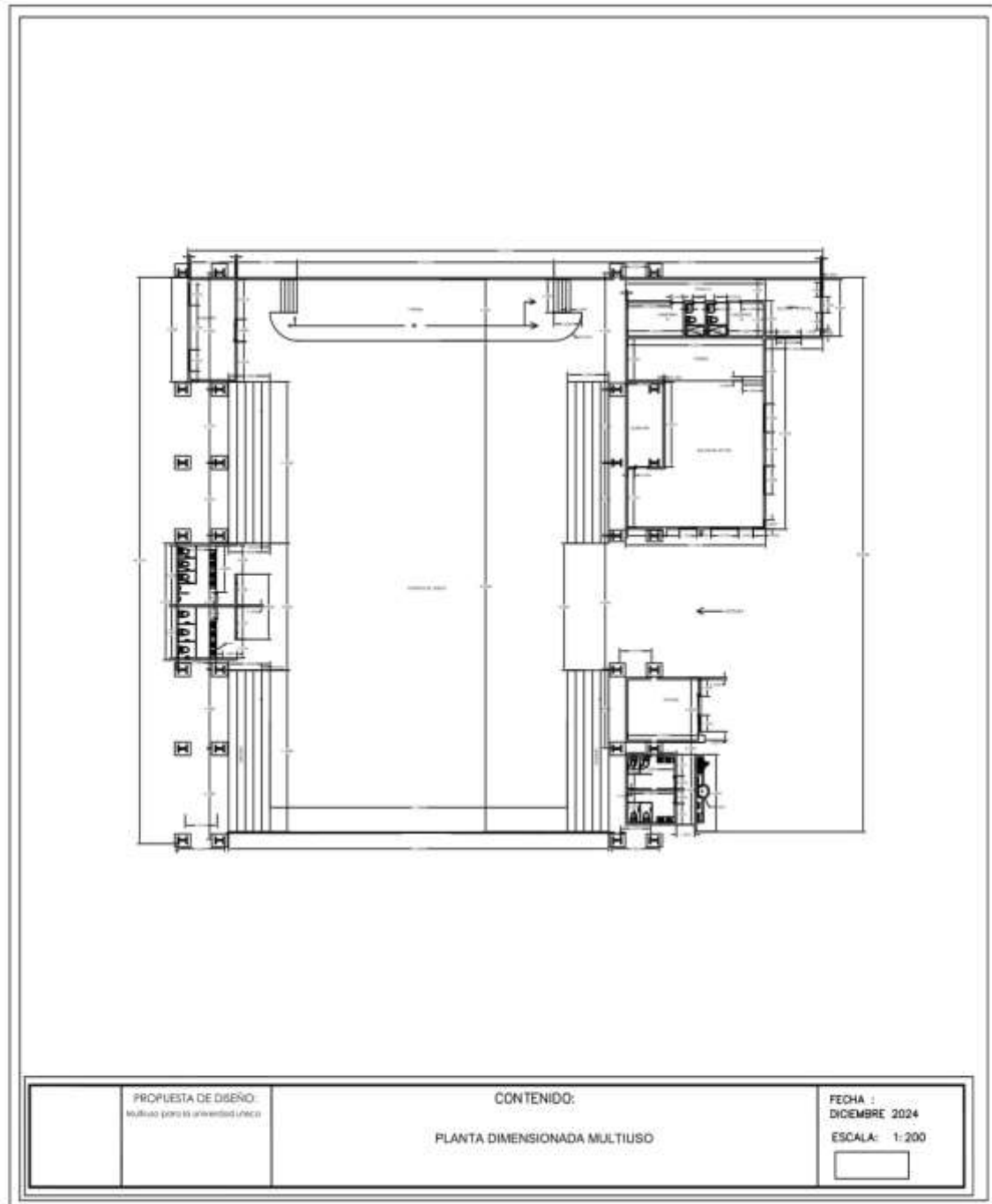
Elaborado por los sustentantes, 2024

4.2.1.3. Planta arquitectónica 2



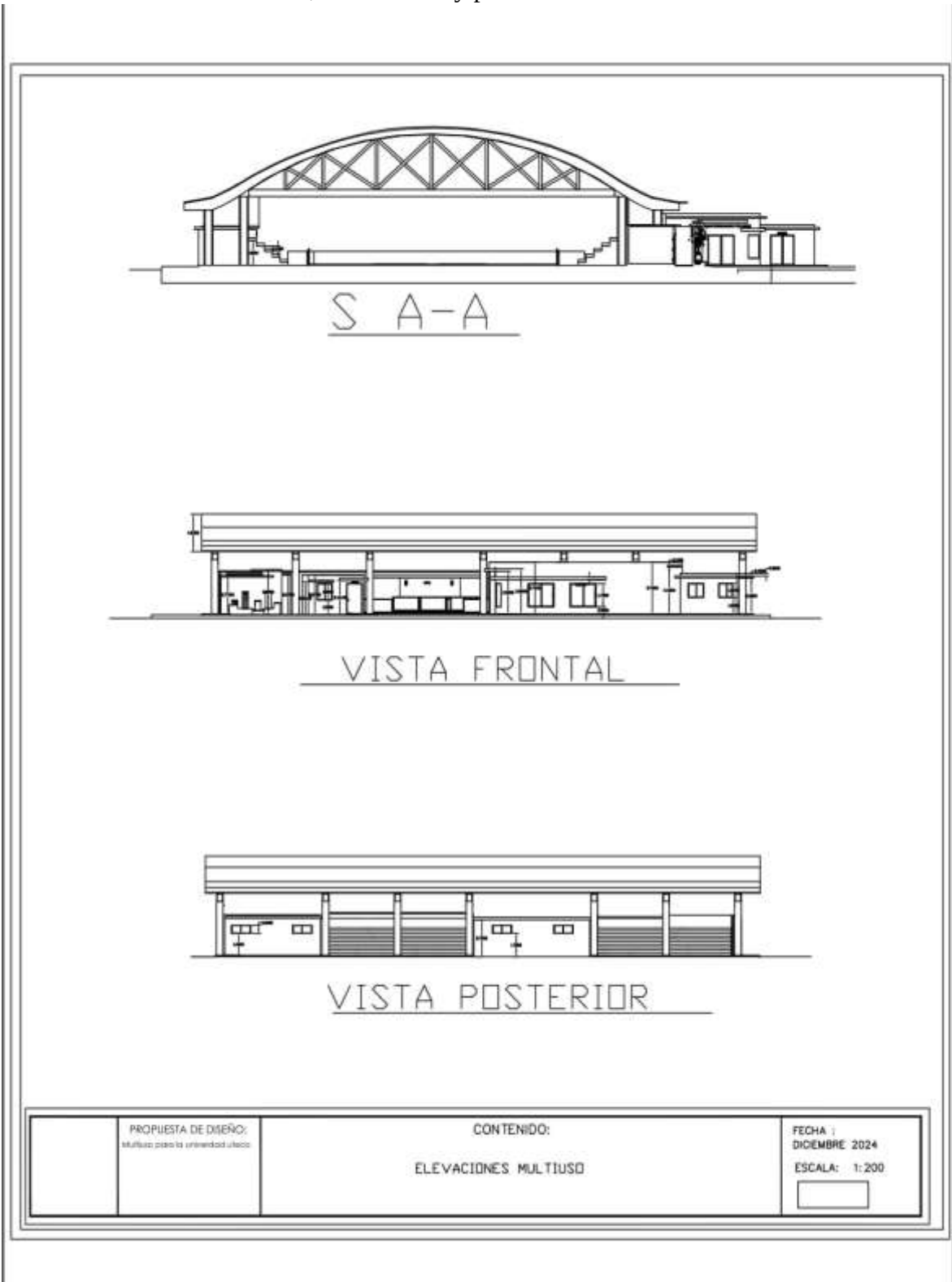
Elaborado por los sustentantes, 2024

4.2.1.4. Planta dimensionada



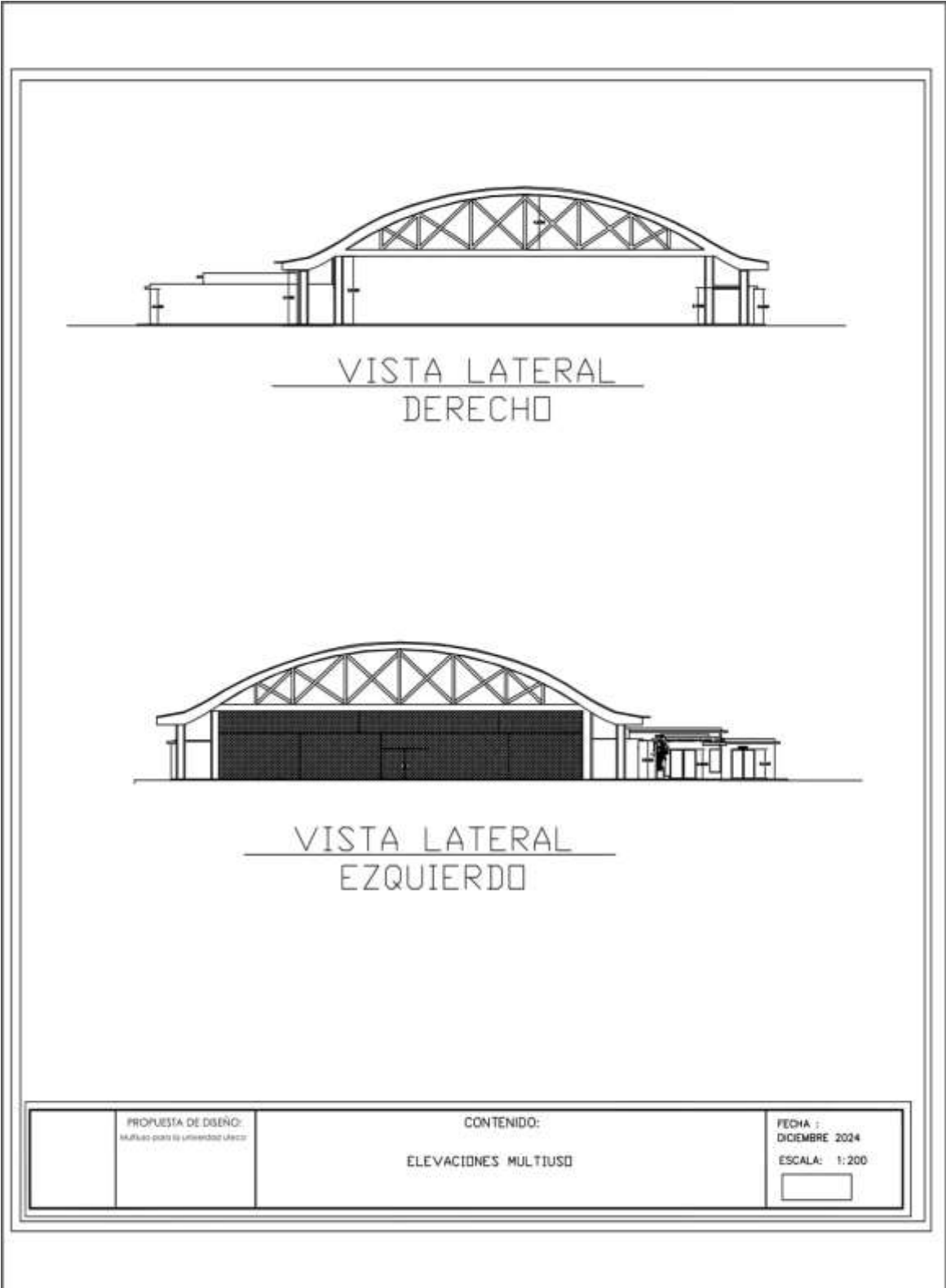
Elaborado por los sustentantes, 2024

4.2.1.5. Elevaciones multiuso, vista frontal y posterior



Elaborado por los sustentantes, 2024

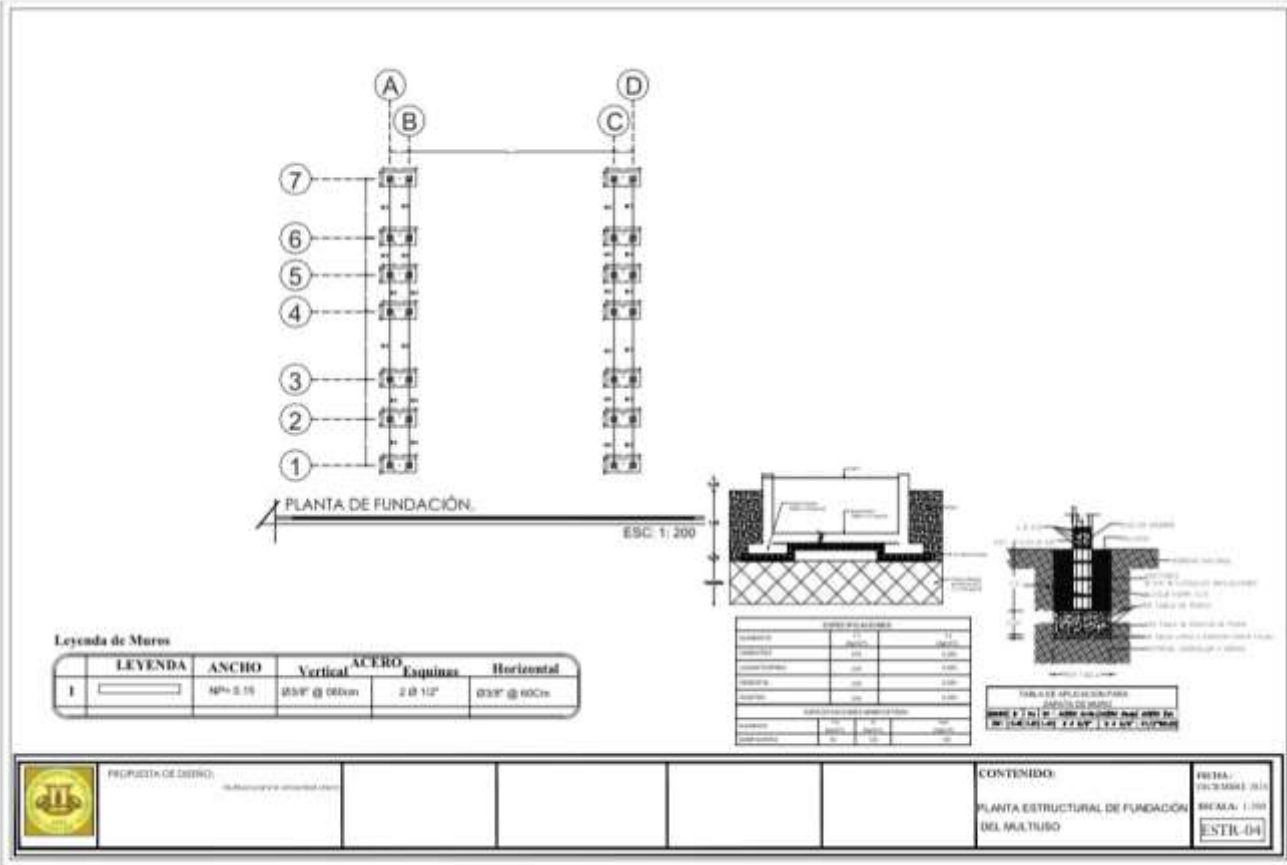
4.2.1.4. Elevaciones y laterales



Elaborado por los sustentantes, 2024

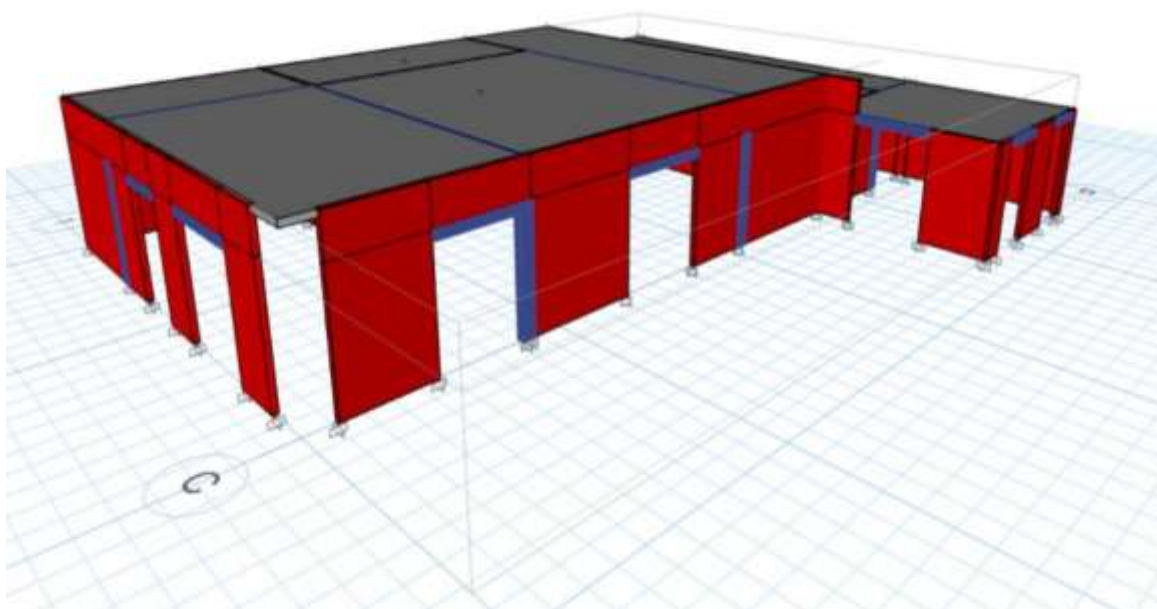
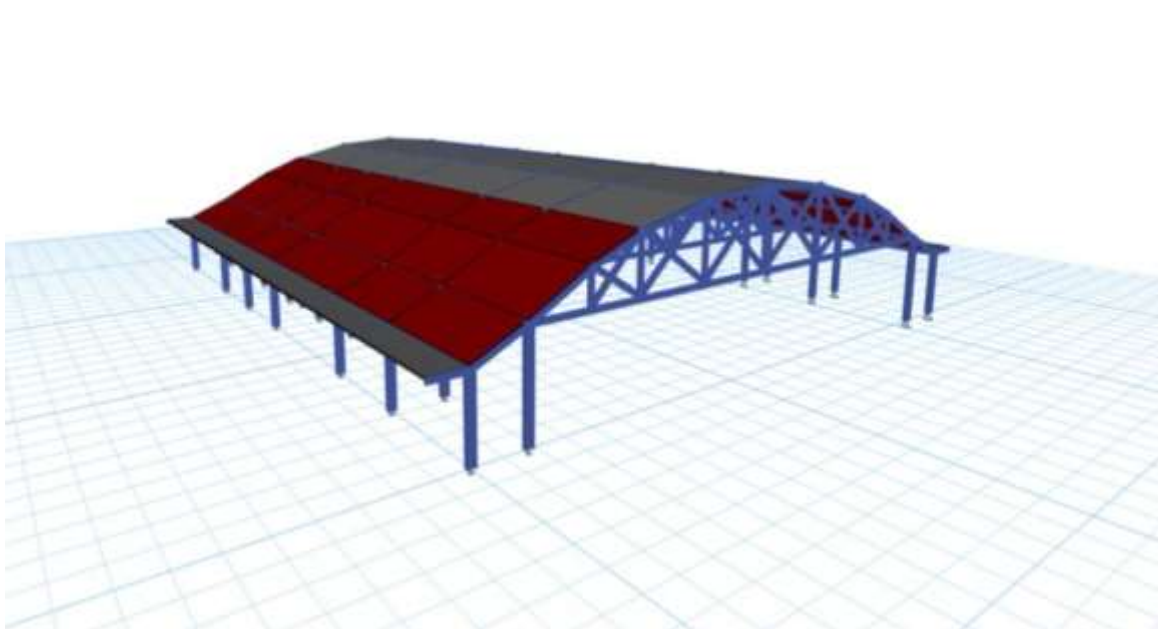
4.2.2.2. Planos estructurales salón de actos

Elaborado por los sustentantes, 2024



Elaborado por los sustentantes, 2024

4.2.2.3. Modelado estructural de ETABS



Elaborado por los sustentantes en colaboración por un estructuralista, 2024

4.3. Presupuesto

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE UN SALON MULTI USO PARA LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL CIBAO ORIENTAL (UTECO)

PRESUPUESTO

INFORMACIONES GENERALES		
10.00	LOCALIDAD:	COTUI/ SANCHEZ RAMIRES/ REP. DOM.
20.00	PROPIETARIO:	UTECO
30.00	FECHA:	10/12/2024

COD.	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
100.00	PRELIMINARES					
100.01	Extrac.Capa Vegetal c/equipo mecan. 30cm	799.34	M3	RD\$491.19	RD\$392,626.24	
100.02	Bote material excavado + 10% Esponjamiento	879.27	M3	RD\$541.67	RD\$476,272.23	
100.03	Caseta de Materiales 3.50 x 3.00 mts, Plywood 4' x 8' x 3/4"	1.00	P.A	RD\$55,000.00	RD\$55,000.00	
100.04	Levantamiento topografico	1.00	P.A	RD\$108,000.00	RD\$108,000.00	
100.05	Replanteo y charranchar con Pino bruto americano	1810.69	M2	RD\$84.16	RD\$152,385.81	
	SUB-TOTAL					RD\$1,184,284.27

COD.	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
200.00	MOVIMIENTO DE TIERRA					
200.01	Excavacion de Zapatas de muros 6" y en gradas h=1.10	144.96	M3	RD\$695.65	RD\$100,841.26	
200.02	Excavacion de Zapatas de muros 8" h=1.10	42.68	M3	RD\$696.65	RD\$29,735.11	
200.03	Excavacion de Zapatas de columnas en general	61.05	M3	RD\$696.65	RD\$42,530.62	
200.04	Colchón de arena	13.18	M3	RD\$2,100.00	RD\$27,674.05	
200.05	Material de Reposicion Tosca	190.24	M3	RD\$450.00	RD\$85,608.98	
200.06	Relleno de material, regado y compactado	362.14	M3	RD\$666.91	RD\$241,513.39	
	SUB-TOTAL					RD\$527,903.41

COD.	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
300.00	HORMIGON ARMADO					
300.01	Zapatas de muros 6" Ø3/8" D.A @0.15cm	39.53	M3	RD\$13,459.70	RD\$532,120.61	
300.02	Zapatas de muros 8" Ø3/8" D.A @0.15cm	11.64	M3	RD\$12,850.60	RD\$149,591.01	
300.03	Zapatas de columnas 80x80cm Ø1/2" D.A @0.15cm	1.73	M3	RD\$14,701.50	RD\$25,404.19	
300.04	Zapatas de columnas 1.20x1.20 mts Ø1/2" D.A @0.15cm	2.59	M3	RD\$14,701.50	RD\$38,106.29	
300.05	Zapatas de columnas aisladas 4.70x2.00cm Ø1/2" D.A @0.10cm	39.48	M3	RD\$14,701.50	RD\$580,415.22	
300.06	Columnas de amarre 15x30 cm 4Ø1/2" @0.15cm	3.47	M3	RD\$41,058.10	RD\$142,266.32	
300.07	Columnas de carga 15x30 cm 8Ø1/2" @0.15cm	1.42	M3	RD\$52,846.50	RD\$74,909.91	
300.08	Columnas 1 de amarre en verja 20x20 cm 4Ø1/2" @0.20cm	2.48	M3	RD\$44,219.20	RD\$109,575.18	
300.09	Columnas 2 de amarre en verja 30x20 cm 6Ø1/2" @0.20cm	3.19	M3	RD\$46,586.10	RD\$148,423.31	
300.10	Pedestal de carga 80x80 cm 20 Ø1" Est. 1 @0.20, Est. 2 @0.20 mts	5.92	M3	RD\$95,412.80	RD\$564,575.09	
300.11	Viga de amarre 15x30 cm, 4Ø 3/8" Est.Ø 3/8" @20cm	13.18	M3	RD\$39,526.10	RD\$520,879.67	
300.12	Losas e=13cm Ø3/8"@0.20m A.D.	37.53	M3	RD\$21,457.01	RD\$805,247.25	
300.13	Dinteles 15 x 20 cm 4Ø 3/8 Est.Ø 3/8@20cm	0.81	M3	RD\$23,902.69	RD\$19,361.18	
300.14	Chapapote e=20cm conn malla electrosoldada D2.7xD2.7x1000x100	200.77	M3	RD\$18,456.20	RD\$3,705,490.40	
300.15	Acera perimetral y en Jardín e=10 cm con malla electro soldada	88.26	M3	RD\$23,904.69	RD\$2,109,827.94	
300.16	Construccion de gradas todo costo	1.00	P.A	RD\$1,254,698.10	RD\$1,254,698.10	
	SUB-TOTAL					RD\$10,780,891.67

COD.	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
400.00	MAMPOSTERIA					
400.01	Muro Block de 8" Ø 3/8" @60cm	258.68	M2	RD\$2,154.60	RD\$557,360.55	
400.02	Muro Block de 6" Ø 3/8" @60cm	878.54	M2	RD\$1,858.60	RD\$1,632,856.86	
400.03	Ante Pecho Muro Block de 6" Ø 3/8" @60cm	16.20	M2	RD\$1,878.60	RD\$30,433.32	
	SUB-TOTAL					RD\$2,220,650.73

500.00	TERMINACION	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
500.01	EMPAÑETE					
500.02	Fraguacha columnas, vigas, dinteles y techo	215.60	M2	RD\$180.00	RD\$38,808.00	
500.03	Empañete Interior Y exterior	1153.43	M2	RD\$434.79	RD\$501,496.37	
500.04	Empañete Techo y Viga	147.85	M2	RD\$593.13	RD\$87,694.27	
500.05	Canto	296.00	ML	RD\$236.00	RD\$69,856.00	
500.06	Mochetas en general	148.00	ML	RD\$245.00	RD\$36,260.00	
500.07	Zabaleta	81.00	ML	RD\$149.80	RD\$12,133.72	
	SUB-TOTAL					RD\$746,248.36

600.00	PISO EN ALMACEN, SALON DE ACTOS, OFICINA, BAÑOS Y CAMERINO	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
600.01	Piso en Ceramica española 20 x 20 cm	288.68	M2	RD\$2,113.25	RD\$610,053.01	
600.02	Zocalo en Ceramica española	147.63	ML	RD\$319.26	RD\$47,132.82	
600.03	Piso en Baños Ceramica blanca 20 x 20 cm	35.21	M2	RD\$1,502.91	RD\$52,917.49	
600.04	Revestimiento en Baños ceramica blanca 20 x 20 h=1.8 m	21.80	M2	RD\$1,470.92	RD\$32,066.06	
	SUB-TOTAL					RD\$742,169.38

700.00	VENTANAS	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
700.01	venata (1.15 X 1.20) 1 und. En oficina	1.00	UND.	RD\$13,259.80	RD\$13,259.80	
700.02	venata (1.26 X 0.65) 1 und. En oficina	1.00	UND.	RD\$14,259.80	RD\$14,259.80	
700.03	venata en L (0.90+0.42 X 1.70) 1 und. en salón multiuso	1.00	UND.	RD\$16,043.20	RD\$16,043.20	
700.04	venata (2.00 X 1.70) 2 und. en salón multiuso	2.00	UND.	RD\$25,914.10	RD\$51,828.20	
700.05	venata (1.20 X 1.00) 2 und. en Camerino	2.00	UND.	RD\$13,159.40	RD\$26,318.80	
700.06	venata (0.72 X 0.60) 2 und. en Camerino	2.00	UND.	RD\$11,400.00	RD\$22,800.00	
700.07	venata (1.50 X 0.60) 2 und. en Camerino	2.00	UND.	RD\$11,185.20	RD\$22,370.40	
	SUB-TOTAL					RD\$166,880.20

800.00	PUERTAS	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
800.01	Puerta en madera (1.20 X 2.2) MTS en oficina	1.00	U.D	RD\$65,850.00	RD\$65,850.00	
800.02	Puerta corrediza en cristal (2.02 X 2.20) MTS en salón multiuso	1.00	U.D	RD\$52,400.00	RD\$52,400.00	
800.03	Puerta corrediza en cristal (1.80 X 2.20) MTS en Camerino	1.00	U.D	RD\$41,600.00	RD\$41,600.00	
	Puerta en madera con protector (1.60 X 2.20) MTS en almacen	1.00	U.D	RD\$22,404.80	RD\$22,404.80	
	SUB-TOTAL					RD\$182,254.80

900.00	ESTRUCTURA METALICA Y TECHO EN AREA DEPORTIVA	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
900.01	W14X74 20" para Columnas metálicas	20	U.D	RD\$82,145.00	RD\$1,631,432.56	
900.02	Perfil W18X35 20"	7	U.D	RD\$38,855.00	RD\$267,633.24	
900.03	HSS14X14X0.5 20"	92	U.D	RD\$9,100.00	RD\$835,744.00	
900.04	HSS10X6X1/2 20"	72	U.D	RD\$8,400.00	RD\$606,144.00	
900.05	Tolas para Placa base Esp. 1" A-36	7	U.D	RD\$41,250.00	RD\$288,750.00	
900.06	Tornillos tipo 1 F1554 Gr. 36, h=66.04 cm + tuercas	224	U.D	RD\$215.00	RD\$48,160.00	
900.07	Tolas para PL2 = 28"X 28"	6	U.D	RD\$29,400.00	RD\$176,400.00	
900.08	Tolas para PL 3/4	4	U.D	RD\$30,945.00	RD\$123,780.00	
900.09	Tornillos A325 NTD 7/8" + tuerca	182	U.D	RD\$230.00	RD\$41,860.00	
900.10	Tornillos autorr. No. 12x1" con arandelas Neopreno + tuerca	90	U.D	RD\$231.00	RD\$20,790.00	
900.11	Tolas para PL 3/8 X 2" en canaleta	6	U.D	RD\$25,140.00	RD\$150,840.00	
900.12	Tolas para PL 1/8 en abrazadera	2	U.D	RD\$20,500.00	RD\$41,000.00	
900.13	Tornillo 1/4"x1 1/4" con tarugos	150	U.D	RD\$200.00	RD\$30,000.00	
900.14	Techo metálico (Aluzinc liso Cal. 26) ancho útil 38 1/4" (971.55mm)	1	U.D	RD\$480,000.00	RD\$480,000.00	
	SUB-TOTAL					RD\$4,742,533.80

1000.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
1000.01	Lamparas reflectoras LED para area deportiva y exterior	25.00	U.D	RD\$16,895.10	RD\$422,377.50	
1000.02	Luz de pared cenital	8.00	U.D	RD\$1,350.00	RD\$10,800.00	
1000.03	Bombillas	12.00	U.D	RD\$841.00	RD\$10,092.00	
1000.04	Interruptor Sencillo	5.00	U.D	RD\$1,200.25	RD\$6,001.23	
1000.05	Interruptor doble	4.00	U.D	RD\$1,201.25	RD\$4,804.99	
1000.05	Interruptor triple	8.00	U.D	RD\$2,236.22	RD\$17,889.78	
1000.06	Tomacorriente 110v	24.00	U.D	RD\$1,203.32	RD\$28,879.60	
1000.07	Salida Data	5.00	U.D	RD\$1,040.50	RD\$5,202.50	
1000.08	Salida Tv	5.00	U.D	RD\$2,400.00	RD\$12,000.00	
1000.09	Salida Aire Acondicionado + Drenaje De Aire	6.00	U.D	RD\$4,100.56	RD\$24,603.36	
1000.10	Registro 6" X 6" X 4"	2.00	U.D	RD\$1,950.00	RD\$3,900.00	
	SUB-TOTAL					RD\$546,550.96

1100.00	INSTALACIONES SANITARIAS	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
1100.01	Inodoro Corona + Piezas	12.00	U.D	RD\$14,218.54	RD\$170,622.49	
1100.02	Lavamanos Corona + Llave	14.00	U.D	RD\$15,028.62	RD\$210,400.70	
1100.03	Orinales	2.00	U.D	RD\$15,029.62	RD\$30,059.24	
1100.04	Tuberías de drenaje y piezas Pvc en baños	28.00	U.D	RD\$11,200.30	RD\$313,608.40	
1100.05	Instalación de tuberías y Piezas de Agua potable Pvc en baños	7.00	U.D	RD\$4,600.00	RD\$32,200.00	
1100.06	Suministro de Ducha con mangueras flexibles desmontables	2.00	U.D	RD\$10,470.50	RD\$20,941.00	
1100.07	Tubería de arrastre de 4" + excavación + reposición	58.00	ML	RD\$1,200.00	RD\$69,600.00	
1100.08	Tubería de arrastre de 2"	23.00	ML	RD\$360.00	RD\$8,280.00	
1100.09	Suministro e Instalaciones de drenaje Pluviales 3"	6.00	U.D	RD\$2,550.00	RD\$15,300.00	
1100.10	Suministro e Instalación de Ventilación 3"	6.00	U.D	RD\$2,200.10	RD\$13,200.60	
1100.11	Tinaco 1000 galones	2.00	U.D	RD\$14,900.00	RD\$29,800.00	
1100.12	Bomba de Agua con tanque grande	1.00	U.D	RD\$18,500.00	RD\$18,500.00	
1100.13	Pozo tubular encamisado de 6"	1.00	U.D	RD\$285,500.00	RD\$285,500.00	
1100.14	Tubo 4" P.V.C bajante de desagüe	18.00	U.D	RD\$1,582.00	RD\$28,476.00	
1100.15	Registro sanitario	6.00	U.D	RD\$14,068.00	RD\$84,408.00	
	SUB-TOTAL					RD\$1,330,896.44
1200.00	PINTURA	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
1200.01	Pintura Acrilica interior	2048.93	M2	RD\$216.00	RD\$442,567.86	
1200.02	Pintura Acrilica exterior	1153.43	M2	RD\$216.00	RD\$249,140.88	
1200.03	Impermeabilizante	1.00	PA	RD\$185,000.00	RD\$185,000.00	
1200.04	Pintura especial de cancha deportiva todo costo	1003.86	M2	RD\$385.00	RD\$386,486.33	
	SUB-TOTAL					RD\$1,263,195.08
1300.00	JARDINERIA	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
1300.01	Césped	1.00	P.A	RD\$180,000.00	RD\$180,000.00	
1300.02	Matas adornos	4.00	UND	RD\$5,900.00	RD\$23,600.00	
1300.03	Fuente todo costo	1.00	P.A	RD\$75,500.00	RD\$75,500.00	
	SUB-TOTAL					RD\$279,100.00
1400.00	MISELANEOS	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
1400.01	Asfalto en Parqueo	1.00	P.A	RD\$216.00	RD\$216.00	
1400.02	Aceras	18.59	M3	RD\$14,845.30	RD\$275,974.13	
1400.03	Contenes	19.59	M3	RD\$14,846.30	RD\$290,839.02	
1400.04	Baden	3.52	M3	RD\$15,426.30	RD\$54,300.58	
	SUB-TOTAL					RD\$621,329.72
1500.00	LIMPIEZA FINAL	CANT	U.D	PU	VALOR	TOTAL
1500.01	Limpieza general	1.00	PA	RD\$40,000.00	RD\$40,000.00	
	SUB-TOTAL					RD\$40,000.00
1600.00	COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO					RD\$25,374,888.80
1700.00	GASTOS INDIRECTOS					
1700.01	Dirección. Técnica y Resp. Adm.	10.00%				RD\$2,537,488.88
1700.02	Transporte	3.00%				RD\$761,246.66
1700.03	Justificación de Imprevisto	2.00%				RD\$507,497.78
1700.04	Codia	0.10%				RD\$25,374.89
1700.05	Itbis (Norma 07-2007) 18%	18.00%				RD\$456,748.00
1700.06	Gastos Administrativos	3.50%				RD\$888,121.11
1700.07	Supervisión	5.00%				RD\$1,268,744.44
1700.08	Seguros y Fianzas	4.50%				RD\$1,141,870.00
1700.09	Liquidación y Prestaciones Laborales ley-16-92	1.00%				RD\$253,748.89
1700.10	Presupuesto y Analisis de Costo	1.00%				RD\$253,748.89
1700.11	Estudio y Diseño	1.00%				RD\$253,748.89
	TOTAL DE GASTO INDIRECTO					RD\$8,348,338.42
1800.00	TOTAL GENERAL DEL PRESUPUESTO					RD\$33,723,227.22

4.3.1. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA			

PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCION DE UN SALON MULTI USO PARA LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL CIBAO ORIENTAL (UTECO)		
MONTO TOTAL	RD\$		33,723,227.22
PRESUPUESTO:			
INDIRECTOS:	RD\$		8,348,338.42
AVANCE:	RD\$		6,744,645.44

OBRA CIVIL			
MES	AÑO	DESCRIPCION	VALOR GENERADO
Agosto	2024	Extrac.Capa Vegetal c/equipo mecan. 30cm	RD\$ 392,626.24
Agosto		Bote material excavado + 10% Esponjamiento	RD\$ 476,272.23
Agosto		Caseta de Materiales 3.50 x 3.00 mts, Plywood 4' x 8' x 3/4"	RD\$ 55,000.00
Agosto		Levantamiento topografico	RD\$ 108,000.00
Agosto		Replanteo y charrancho con Pino bruto americano	RD\$ 152,385.81
Agosto		Excavacion de Zapatas de muros 8" h=1.10	RD\$ 29,735.11
Agosto		Excavacion de Zapatas de muros 6" y en gradas h=1.10	RD\$ 100,841.26
Agosto		Excavacion de Zapatas de columnas en general	RD\$ 42,530.62
Agosto		Colchón de arena	RD\$ 27,674.05
Agosto		Zapatas de muros 8" Ø3/8" D.A @0.15cm	RD\$ 149,591.01
Agosto		Zapatas de muros 6" Ø3/8" D.A @0.15cm	RD\$ 532,120.61
Agosto		Zapatas de columnas 80x80cm Ø1/2" D.A @0.15cm	RD\$ 25,404.19
Agosto/Septiembre		Zapatas de columnas 1.20x1.20 mts Ø1/2" D.A @0.15cm	RD\$ 38,106.29
Septiembre		Zapatas de columnas aisladas 4.70x2.00cm Ø1/2" D.A @0.10cm	RD\$ 580,415.22
Septiembre		Columnas de amarre 15x30 cm 4Ø1/2" @0.15cm	RD\$ 142,266.32
Septiembre		Columnas de carga 15x30 cm 8Ø1/2" @0.15cm	RD\$ 74,909.91
Septiembre		Columnas 1 de amarre en verja 20x20 cm 4Ø1/2" @0.20cm	RD\$ 109,575.18
Septiembre		Columnas 2 de amarre en verja 30x20 cm 6Ø1/2" @0.20cm	RD\$ 148,423.31
Septiembre/Octubre		Pedestal de carga 80x80 cm 20 Ø1" Est. 1 @0.20, Est. 2 @0.20 mts	RD\$ 564,575.09
Octubre		Muro Block de 8" Ø 3/8" @60cm	RD\$ 557,360.55
Octubre		Muro Block de 6" Ø 3/8" @60cm	RD\$ 1,632,856.86
Octubre		Material de Reposicion Tosca	RD\$ 85,608.98
Octubre		Relleno de material, regado y compactado	RD\$ 241,513.39
Octubre/Noviembre		Instalaciones Electricas	RD\$ 546,550.96
Octubre/Noviembre		Instalaciones Sanitarias	RD\$ 1,330,896.44
Noviembre		Dinteles 15 x 20 cm 4Ø 3/8 Est.Ø 3/8@20cm	RD\$ 19,361.18
Noviembre		Viga de amarre 15x30 cm, 4Ø 3/8" Est.Ø 3/8" @20cm	RD\$ 520,879.67
Noviembre		Losas e=13cm Ø3/8"@0.20m A.D.	RD\$ 805,247.25
Noviembre		Ante Pecho Muro Block de 6" Ø 3/8" @60cm	RD\$ 30,433.32
Noviembre		Fraguache columnas, vigas, dinteles y techo	RD\$ 38,808.00
Noviembre		Empañete Techo y Viga	RD\$ 87,694.27
Noviembre/Diciembre		Empañete Interior Y exterior	RD\$ 501,496.37
Noviembre/Diciembre		Canto	RD\$ 69,856.00
Noviembre/Diciembre		Mochetas en general	RD\$ 36,260.00
Noviembre/Diciembre		Zabaleta	RD\$ 12,133.72
Diciembre		Tolas para Placa base Esp. 1" A-36	RD\$ 288,750.00
Diciembre		W14X74 20" para Clumnas metálicas	RD\$ 1,631,432.56
Diciembre		Tornillos tipo 1 F1554 Gr. 36, h=66.04 cm + tuercas	RD\$ 48,160.00

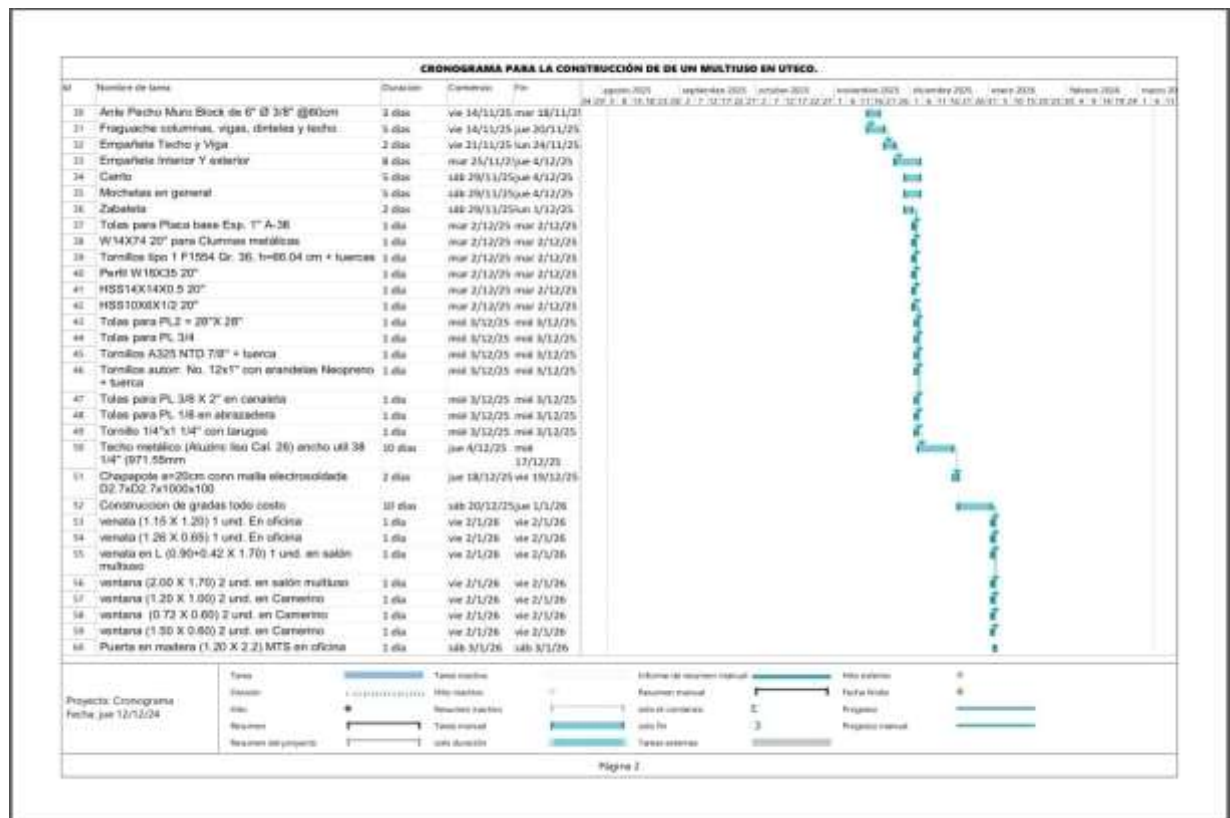
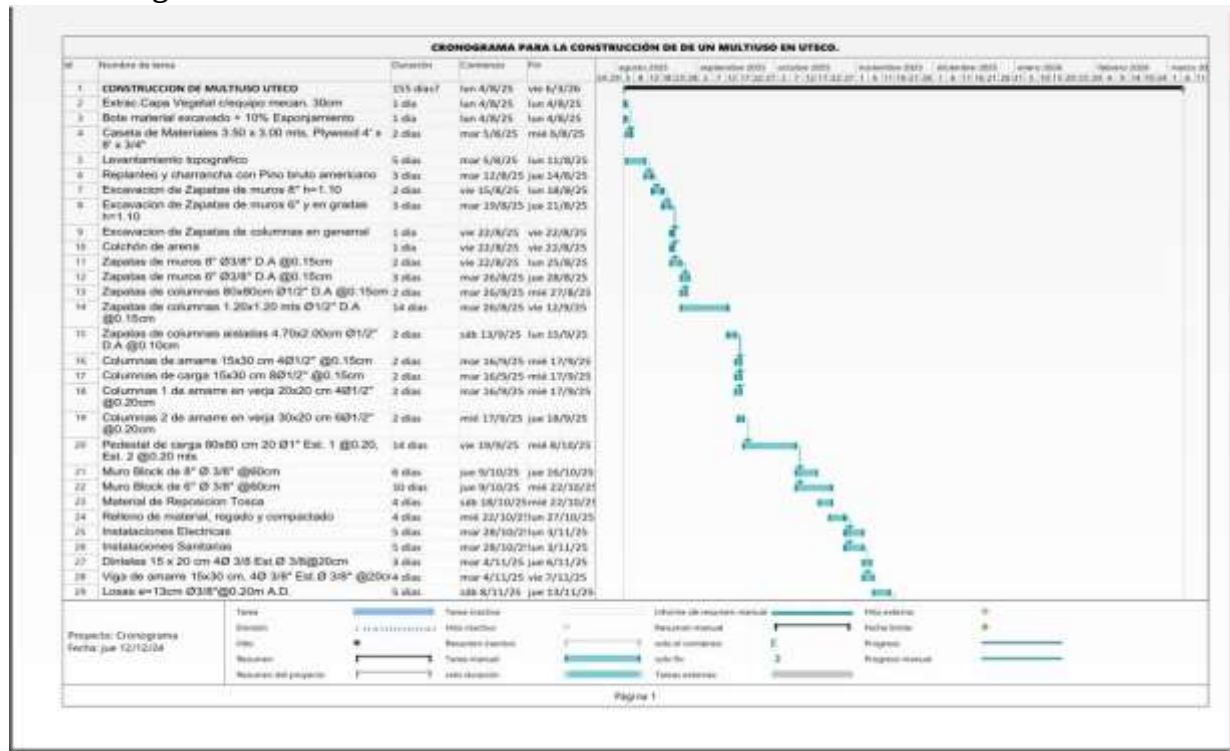
Diciembre		Perfil W18X35 20"	RD\$ 267,633.24
Diciembre		HSS14X14X0.5 20"	RD\$ 835,744.00
Diciembre		HSS10X6X1/2 20"	RD\$ 606,144.00
Diciembre		Tolas para PL2 = 28"X 28"	RD\$ 176,400.00
Diciembre		Tolas para PL 3/4	RD\$ 123,780.00
Diciembre		Tornillos A325 NTD 7/8" + tuerca	RD\$ 41,860.00
Diciembre		Tornillos autorr. No. 12x1" con arandelas Neopreno + tuerca	RD\$ 20,790.00
Diciembre		Tolas para PL 3/8 X 2" en canaleta	RD\$ 150,840.00
Diciembre		Tolas para PL 1/8 en abrazadera	RD\$ 41,000.00
Diciembre		Tornillo 1/4"x1 1/4" con tarugos	RD\$ 30,000.00
Diciembre		Techo metálico (Aluzinc liso Cal. 26) ancho útil 38 1/4" (971.55mm)	RD\$ 480,000.00
Diciembre		Chapapote e=20cm conn malla electrosoldada D2.7xD2.7x1000x100	RD\$ 3,705,490.40
Diciembre/Enero	2024/2025	Construccion de gradas todo costo	RD\$ 1,254,696.10
Enero	2025	ventana (1.15 X 1.20) 1 und. En oficina	RD\$ 13,259.80
Enero		ventana (1.26 X 0.65) 1 und. En oficina	RD\$ 14,259.80
Enero		ventana en L (0.90+0.42 X 1.70) 1 und. en salón multiuso	RD\$ 16,043.20
Enero		ventana (2.00 X 1.70) 2 und. en salón multiuso	RD\$ 51,828.20
Enero		ventana (1.20 X 1.00) 2 und. en Camerino	RD\$ 26,318.80
Enero		ventana (0.72 X 0.60) 2 und. en Camerino	RD\$ 22,800.00
Enero		ventana (1.50 X 0.60) 2 und. en Camerino	RD\$ 22,370.40
Enero		Puerta en madera (1.20 X 2.2) MTS en oficina	RD\$ 65,850.00
Enero		Puerta corrediza en cristal (2.02 X 2.20) MTS en salón multiuso	RD\$ 52,400.00
Enero		Puerta corrediza en cristal (1.80 X 2.20) MTS en Camerino	RD\$ 41,600.00
Enero		Puerta en madera con protector (1.60 X 2.20) MTS en almacen	RD\$ 22,404.80
Enero		Piso en Ceramica española 20 x 20 cm	RD\$ 610,053.01
Enero		Zocalo en Ceramica española	RD\$ 47,132.82
Enero		Piso en Baños Ceramica blanca 20 x 20 cm	RD\$ 52,917.49
Enero		Revestimiento en Baños ceramica blanca 20 x 20 h=1.8 m	RD\$ 32,066.06
Enero		Acera perimetral y en Jardín e=10 cm con malla electro soldada	RD\$ 2,109,827.94
Enero/Febrero		Césped	RD\$ 180,000.00
Enero/Febrero		Matas adornos	RD\$ 23,600.00
Febrero		Fuente todo costo	RD\$ 75,500.00
Febrero		Contenes	RD\$ 290,839.02
Febrero		Aceras	RD\$ 275,974.13
Febrero		Baden	RD\$ 54,300.58
Febrero		Asfalto en Parqueo	RD\$ 216.00
Febrero		Pintura Acrilica interior	RD\$ 442,567.86
Febrero/Marzo		Pintura Acrilica exterior	RD\$ 249,140.88
Marzo		Impermeabilizante	RD\$ 185,000.00
Marzo		Pintura especial de cancha deportiva todo costo	RD\$ 386,486.33
Marzo		Limpieza general	RD\$ 40,000.00

DIRECTOS:	RD\$ 25,374,888.80
INDIRECTOS:	RD\$ 8,348,338.42
AVANCE:	RD\$ 6,744,645.44

MONTO TOTAL DEL CONTRATO:	RD\$ 33,723,227.22
----------------------------------	---------------------------

Fuente: Elaborado por los investigadores, año 2024.

4.4. Cronograma



Nota: El presupuesto, cronograma y flujo de caja fue elaborado por los investigadores, año 2024.

CAPÍTULO V:

CONSIDERACIONES FINALES

5.1. Conclusiones

El diseño estructural y arquitectónico de un salón multiuso en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), es un proyecto innovador, que viene a dar respuesta a una gran problemática que enfrenta la universidad en los actuales momentos. Dicho proyecto representa un beneficio directo a la comunidad educativa universitaria de la UTECO, a la provincia Sánchez Ramírez y la República Dominicana. La población docente de la universidad en los actuales momentos es de 351 maestros activos, los cuales junto a los estudiantes, administrativos y demás personas que hacen vida en la universidad, tendrán la oportunidad de disfrutar de las actividades universitarias y comunitarias, curriculares y extracurriculares, deportivas, religiosas, culturales, en un espacio acorde y accesible para realizar las referidas actividades.

Luego de desarrollar los capítulos anteriores del presente proyecto y analizar los objetivos planteados al inicio de este, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

Se realizó un diagnóstico donde se establecieron los siguientes puntos: La Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), es una universidad de carácter estatal, ubicada en el municipio de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez y que brinda servicio a nivel nacional. La UTECO inició como universidad patrimonio de la comunidad, dentro de la clasificación de las Instituciones de Educación Superior (IES) de la República Dominicana. Desde su fundación, la actual UTECO, cuenta con filosofía institucional, objetivos y metas claras, las cuales se encuentran alineadas con la misma naturaleza de la institución, la cual busca el fomento de las ciencias y las tecnologías en la provincia, la región y el país.

UTECO es una universidad que ha avanzado mucho en materia académica, administrativa y claro está, en el desarrollo de su campus y de su infraestructura. A

pesar, de que la UTECO tiene un campus hermoso y con todas las dependencias mencionadas con anterioridad, carece de un salón multiuso, para el desarrollo de las actividades deportivas, culturales, curriculares y extracurriculares de la institución y de la comunidad.

Entonces, se pudo verificar que el presente proyecto sobre diseño estructural y arquitectónico para un salón multiuso y su la posterior construcción de la referida obra es factible, ya que, el campus de UTECO, cuenta con los terrenos necesarios para dicha construcción y de no ser suficientes estos terrenos se podrían adquirir otros en las inmediaciones de la universidad. Asimismo, el proyecto es viable, se podrían gestionar los recursos necesarios para la construcción del salón multiuso a través del gobierno central, siendo la UTECO una universidad estatal.

Se desarrolló una minuciosa revisión de literatura y marco referencial donde se establecieron los antecedentes del proyecto a nivel internacional, nacional y local. Además, se establecieron los sustentos teóricos para el presente proyecto profundizando sobre lo que es un diseño estructural, un diseño arquitectónico, salón multiuso y todas las características y elementos que lo componen. También, se definieron los conceptos de relativos al diseño estructural y arquitectónico de un salón multiuso tomando como referencia los siguientes aspectos relevantes: flexibilidad y adaptabilidad, resistencia y estabilidad, acústica y confort espacial, sostenibilidad y eficiencia energética, tecnología integrada y automatización, diseño inclusivo y accesibilidad, estética y relación con el entorno.

Por otra parte, se hizo una propuesta de diseño estructural y arquitectónico para un salón multiuso en la UTECO, que inicia con la descripción de la propuesta. En tal sentido se estableció que el diseño de un salón multiuso debe combinar elementos de flexibilidad, funcionalidad, sostenibilidad y accesibilidad, permitiendo la adaptación del espacio a múltiples actividades. Por tanto, la propuesta presentó un enfoque integral, que incluye los aspectos arquitectónicos y estructurales clave para crear un salón eficiente y versátil.

Como objetivo de la propuesta se establecieron los siguientes: facilitar la reconfiguración rápida del espacio, garantizar seguridad y estabilidad mientras se

minimizan las limitaciones estructurales, maximizar la eficiencia energética y el uso de materiales ecoamigables, crear un espacio accesible para todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas e incorporar sistemas de audio, iluminación y automatización de última generación.

Finalmente, se diseñaron los planos estructurales y arquitectónicos para el proyecto, el presupuesto y el cronograma para el mismo. Todo lo cual se encuentra detallado de forma escrita en el capítulo 3 del presente proyecto, en imágenes técnicas en el capítulo 4 y en imágenes referenciales en los anexos.

5.2. Recomendaciones

Al Gobierno de la República Dominicana (2025)

Se construya un salón multiuso en cada Institución de Educación Superior (IES) estatal, como lo ha venido realizando con las instituciones de educación pública en los niveles preuniversitarios, ya que las IES también necesitan un espacio adecuado, donde puedan realizar sus actividades masivas, deportivas, culturales, curriculares y extracurriculares.

Al Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología (MESCYT)

Que promueva, motive y gestione ante el gobierno central la construcción de un salón multiuso en la UTECO, ya que es una de las universidades estatales del país más importante y que necesita de esta obra de infraestructura de tanta importancia para el desarrollo e innovación en la institución.

A las principales autoridades de la provincia Sánchez Ramírez, gobernación provincia, senador, diputados, alcaldía y al Consejo Provincial para la administración de los Fondos Mineros (FOMISAR)

Que impulsen desde el espacio en que se corresponde servir a la comunidad, la construcción de un salón multiuso en la UTECO, y que, además, gestionen ante el gobierno los fondos necesarios para que el presente proyecto se convierta en una

realidad y todos puedan disfrutar de la majestuosa e importante obra que se promueve en el mismo, la cual tendrá un impacto positivo en la provincia y zonas aledañas.

Al equipo Consejo de Regencia de la UTECO y su honorable rectora:

Se sugiere y a la vez se hace formal petición, en sentido de este proyecto no se quede en papeles, que no sea un proyecto más para obtener un título universitario, sino, que se apropien del mismo, lo estudien, analicen y finalmente hagan de este sueño una realidad. Los estudiantes de la carrera de ingeniería civil que sustentan el presente trabajo de fin de grado han realizado su parte, poniendo en sus manos el diseño estructural y arquitectónico para la construcción del salón multiuso de la UTECO, ahora les corresponde a ustedes darle vida a la tinta y al papel, ejecutando esta propuesta.

A los docentes, empleados y estudiantes de la UTECO:

Revisen este proyecto, conózanlo, aprópiense de este y motiven a las autoridades para que este sea una realidad. Pero, además, se les sugiere no darles la espalda a las autoridades de la UTECO, ellos no pueden solos, luchen junto a ellos, toquen las puertas necesarias para que este diseño cobre vida y la UTECO pueda tener su tan anhelado salón multiuso.

A la comunidad educativa de la UTECO:

Se le sugiere que junto a las autoridades de la provincia Sánchez Ramírez y de la UTECO, den los pasos que sean necesarios para que se construya el salón multiuso de la UTECO y se pueda ejecutar el presente proyecto.

A las autoridades y docentes de la carrera de ingeniería civil:

Que continúen promoviendo proyectos como este, cuyo móvil principal no es que los estudiantes que lo sustentan puedan obtener su título universitario, sino, dejar un legado de amor a la institución que les abrió las puertas del conocimiento y que

les acredita para ejercer su profesión. Además, que los estudiantes se motiven a promover proyectos en sus trabajos académicos y de investigación.

Referencias

- ALEJANDRÍA, L., & Alex, B. (2022). Expediente Técnico para a Remodelación y Ampliación del Edificio Salón de Eventos y Multiuso del Centro Cultural Huandaro, en el distrito de Los olivos, Provincia de Lima-2022.
- Allen, E. (2020). The Architect's Studio Companion: Rules of Thumb for Preliminary Design. John Wiley & Sons.
- Alexander, C. (2018). A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction. Oxford University Press.
- Ataypoma Canto, L. J. (2020). Factores de diseño arquitectónico para centros educativos iniciales públicas de Huancayo.
- Barron, M. (2021). Auditorium Acoustics and Architectural Design. Spon Press.
- Blanco-Naranjo, A., & Gutiérrez-Cruz, E. (2019). Plan de gestión para fase de planos y documentos en proyectos de construcción del Instituto de Desarrollo Rural (Inder).
- Bernal, J. A., Pérez, R. M. & Suarez, A. P. (2023). Propuesta de Diseño del Reordenamiento Territorial del Campus de la UCNE Conforme a la Arquitectura Bioclimática. San francisco de Macorís. República Dominicana.
- Bueno, A. M., & Herrera, J. V. (2022). Análisis comparativo de la aplicación del sistema de construcción prefabricada en la construcción de viviendas en la ciudad de Santiago, República Dominicana.
- Brown, L. (2021). Advanced Structural Analysis. Chicago: Tech Books.

- Brown, T. (2021). *Innovations in Architectural Design*. Los Angeles: Tech Architecture Publications.
- Ching, F. D. K. (2021). *Architecture: Form, Space, and Order*. John Wiley & Sons.
- Day, A. (2019). *Design of Structural Steel*. London: Routledge.
- Díaz, H., Abud, W. & De León, C. (2023). Planificación y Diagnóstico Para Proyecto de Dormitorios y Comedor de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers*. John Wiley & Sons.
- Erazo, K., & Taveras, A. (2021). Demandas estructurales inducidas por vientos huracanados y terremotos en un edificio flexible en la República Dominicana. *Ciencia, Ingenierías y Aplicaciones*, 4(1), 57-78.
- Frampton, K. (2020). *Modern Architecture: A Critical History*. Thames & Hudson.
- Gómez Velásquez, D. A., & Carranza Delgado, R. E. (2022). Diseño arquitectónico de una guardería en el cantón Durán (Bachelor's thesis, Guayaquil: ULVR, 2022.).
- Jencks, C. (2005). *The New Paradigm in Architecture: The Language of Post-Modernism*. Yale University Press.
- Jones, A. (2018). *Structural Engineering: Principles and Practice*. London: Design Publishers.
- Jones, R. (2020). *Sustainable Architecture: Principles and Practice*. Boston: Green Building Books.
- Klein, A. (2017). *Architectural Design: A Practical Guide*. London: Design Press.
- Lynch, K. (2019). *The Image of the City*. MIT Press.

- McLennan, J. F. (2019). *The Philosophy of Sustainable Design*. Ecotone Publishing.
- McCormac, J. J., & Nelson, J. K. (2015). *Structural Analysis*. New York: Wiley.
- Marte Castillo, J. (2023). *Referencias a la arquitectura vernácula y colonial en el diseño del Parque Eugenio María de Hostos en Santo Domingo*.
- Olgyay, V. (2015). *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*. Princeton University Press.
- Pfeiffer, B. (2019). *Construction Management*. Routledge.
- Porter, L. (2019). *The Aesthetics of Architecture*. New York: Art & Architecture Publishing.
- Rodríguez, M., Pérez, Y. & Domínguez, A. (2022). *Disposición Espacial Para Ubicar Depósito de Residuos Sólidos (Relleno Sanitario), en el Municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez*.
- Rodríguez-Ruíz, H. E. (2023). *Propuesta de anteproyecto para centro multiusos en Puerto Viejo de Sarapiquí*.
- Santana, V. A., De León, P.M., Camilo, F. A. & García, R. (2021). *Sistema Gestor de Servicios y Procesos de las Facultades Docentes de la UTECO*.
- Schumacher, P. (2017). *The Autopoiesis of Architecture: A New Framework for Architecture*. Wiley.
- Smith, J. (2020). *Fundamentals of Structural Design*. New York: Engineering Press.
- Smith, J. (2018). *Contextual Architecture: Designing in Place*. Chicago: Urban Press.
- Tejeda Urcia, A. L. (2022). *Arquitectura transformable y flexible en segundo grado aplicado al diseño de un centro de convenciones en Trujillo 2020*.

- Trinidad, D. A., Suarez, L. & Belén, M. (2023). Propuesta de Remodelación de los Bloques A1, A2, B1, B2, C1, C2, de La UTECO. Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez. República Dominicana.
- Vargas, E., Castro, L. & Reyes, W. (2023). Diseño de un Edificio Para la Reorganización de las Facultades de la Universidad UTECO. Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez. República Dominicana.
- Zeisel, J. (2019). Inquiry by Design: Environment/Behavior/Neuroscience in Architecture, Interiors, Landscape, and Planning. W. W. Norton & Company.
- Zumthor, P. (2010). Thinking Architecture. Birkhäuser.

ANEXOS

Vista lateral izquierda.



Vista posterior.



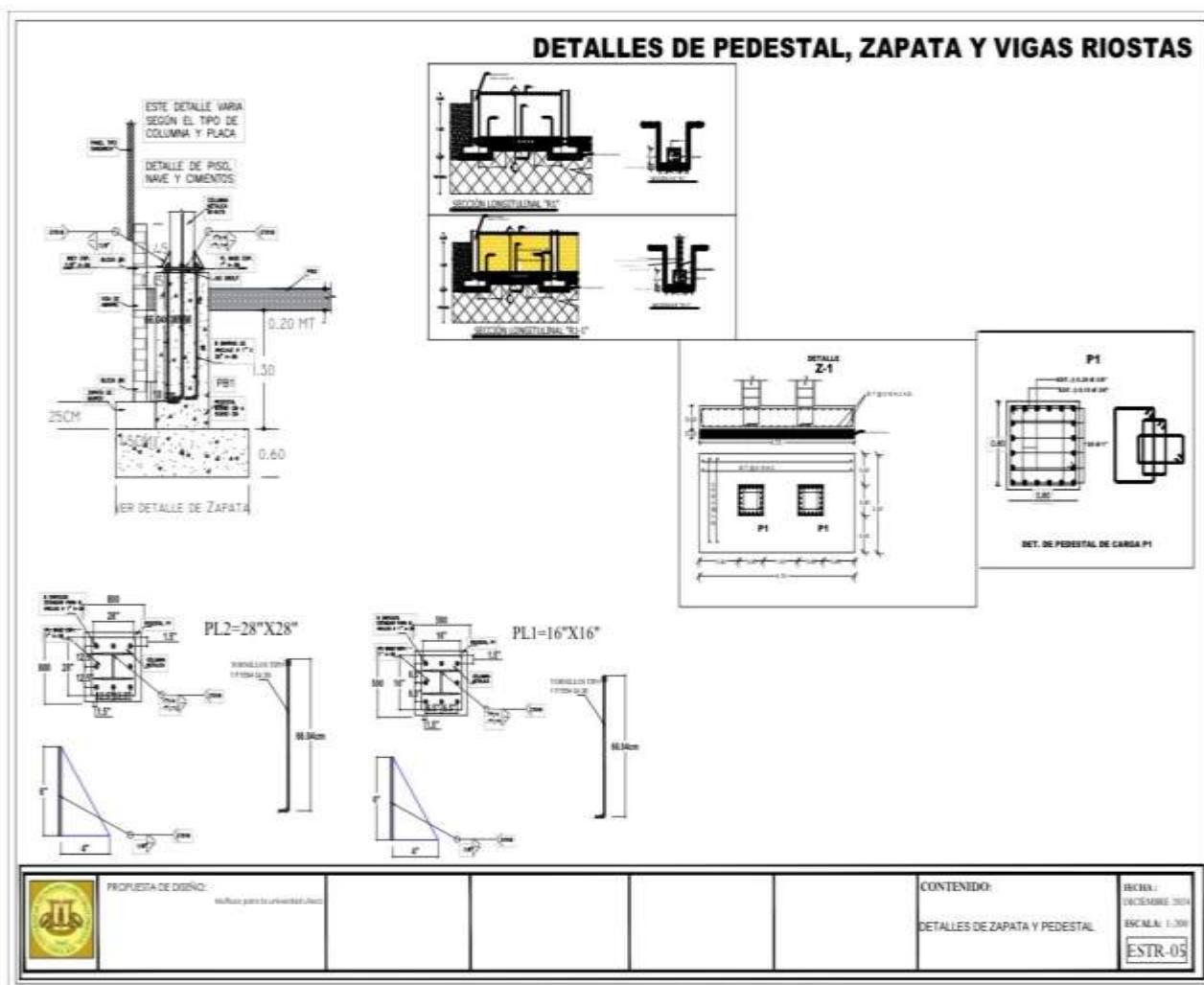
Imagen central del bajo techo



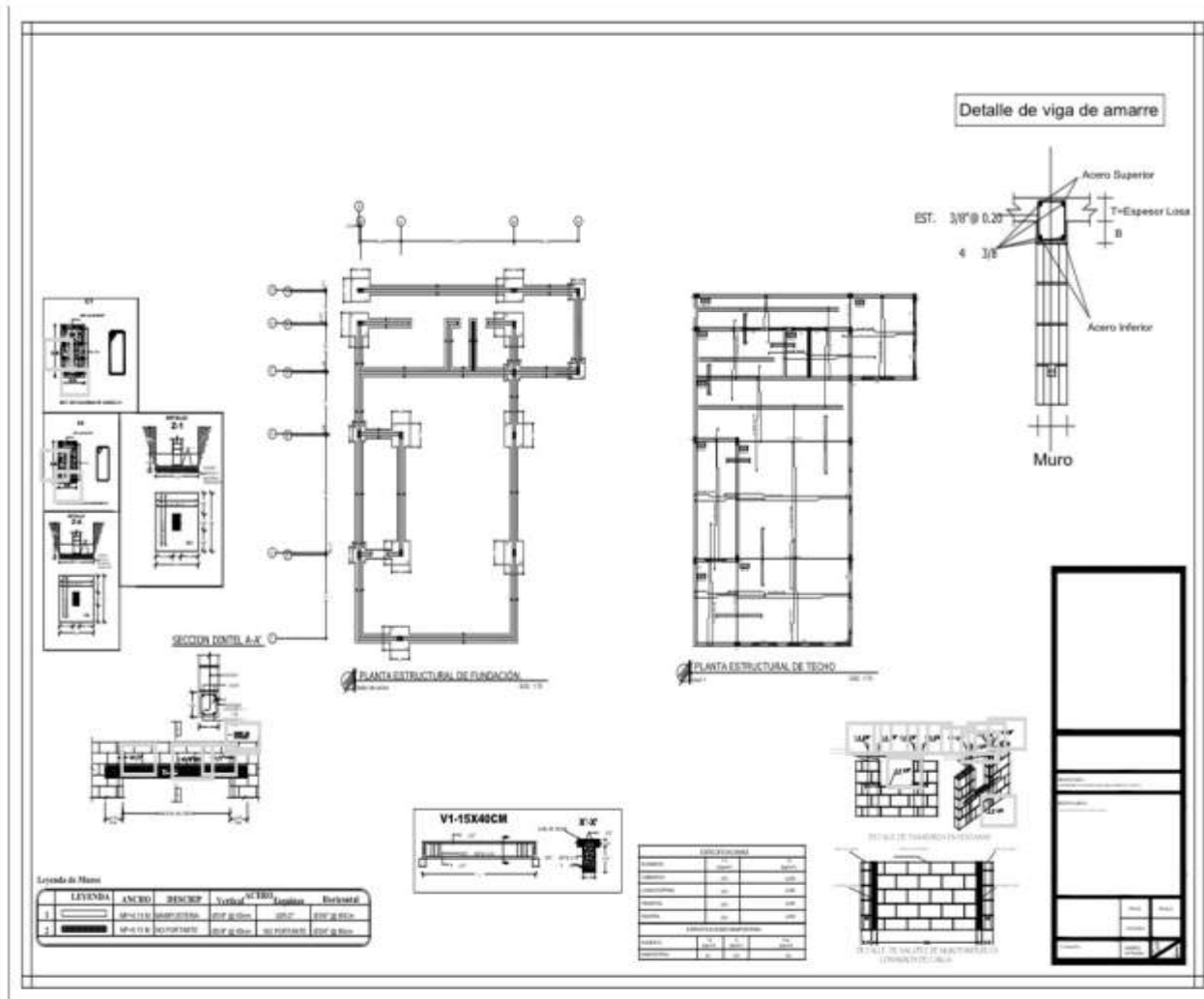
Vista lateral derecha



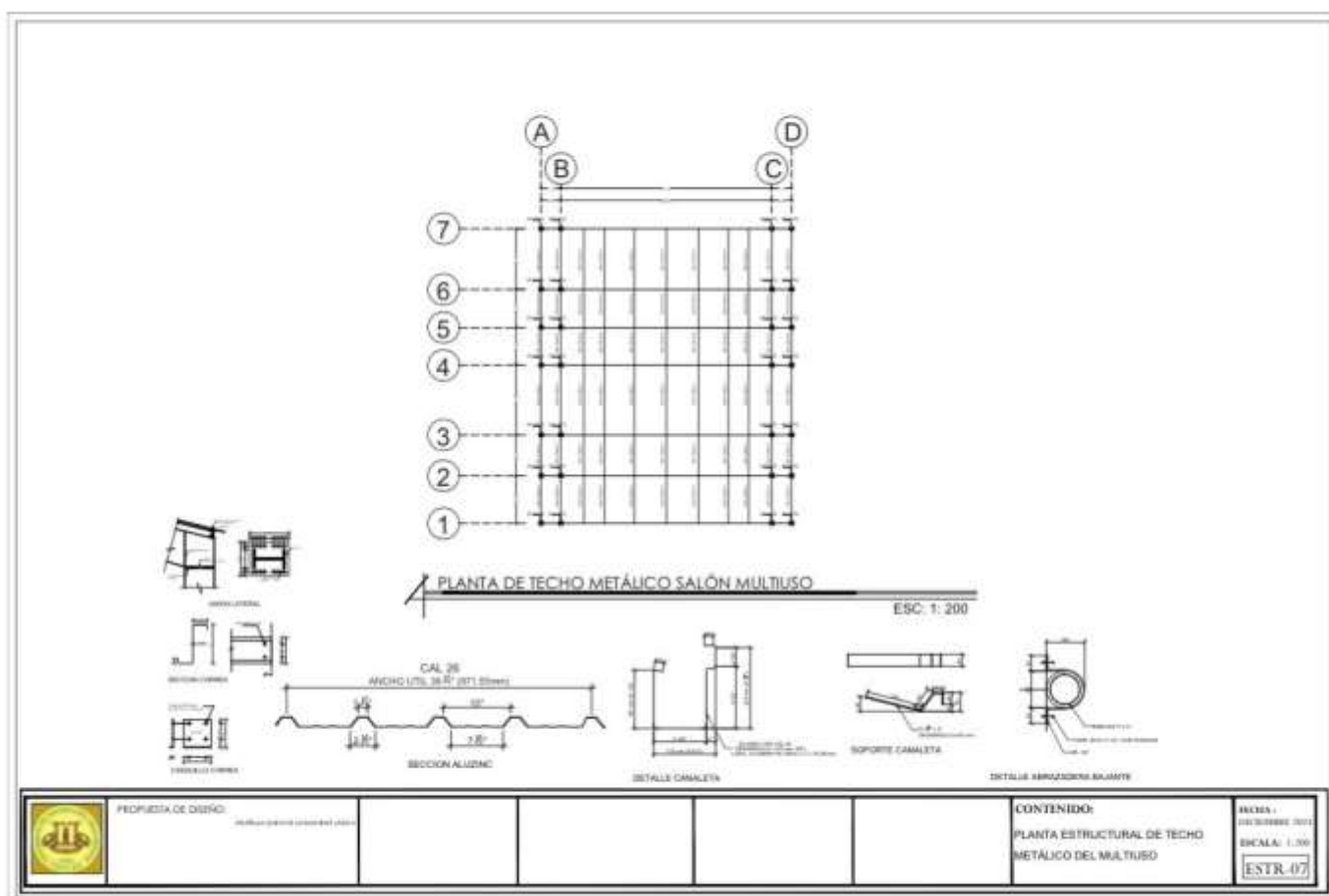
Detalles de pedestal de zapata en plano estructural



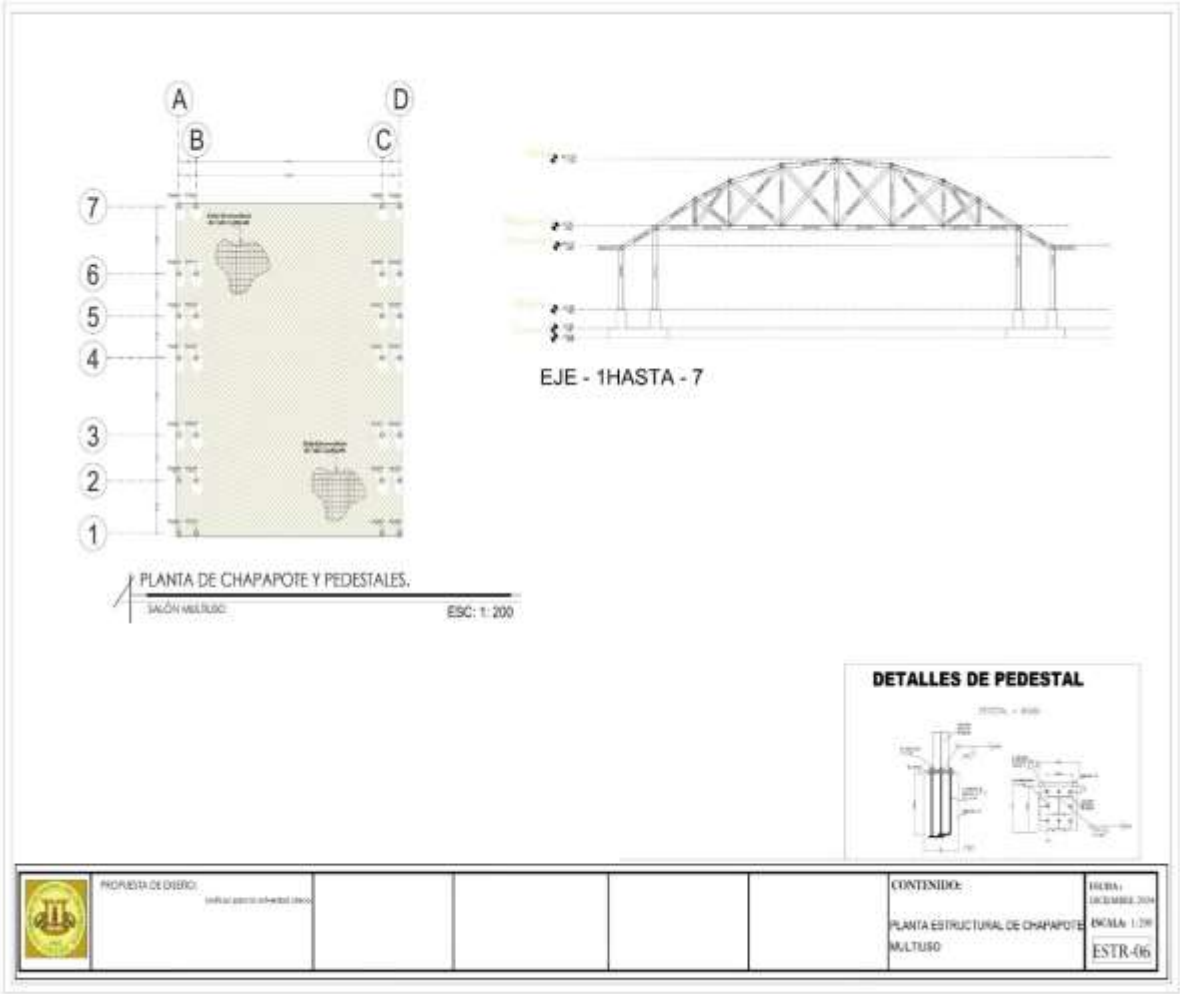
Detalles de planta de fundación y techo.



Planta de techo metálico



Planta de chapapote y pedestales



Fuente: Elaborado por los investigadores, año 2024.

Memoria de cálculo del diseño estructural

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL Salón multiusos		
	Revisión	0
	Fecha	2025-01-28
	Página	1 of 4



Presentación de los cálculos estructurales del proyecto “SALON MULTIUSOS”, que será una estructura hecha en pórtico especiales de acero y mampostería reforzada especial, con techo en losas de concreto reforzado y aluzinc, la cual se diseña para soportar fuerzas estáticas y sísmicas, según lo establecido en código R-001 del MOPC además de fundación de tipo aislada y corridas, a construirse en Cotui, Provincia Sánchez Ramírez.

28 enero 2025

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL Salón multiusos		
	Revisión	0
	Fecha	2025-01-28
	Página	2 of 4

TABLA DE CONTENIDOS

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....3

2. CODIGOS Y NORMAS DE REFERENCIA..... 3

3. CRITERIO DE DISEÑO 3

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL Salón multiusos		
	Revisión	0
	Fecha	2025-01-28
	Página	3 of 4

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO– GENERAL

El presente proyecto tiene como objetivo realizar el diseño estructural para la estructura de un salón multiusos, hecho en mampostería reforzada y pórtico especiales de acero, que se instalará en cotui, permitiendo garantizar el buen funcionamiento estructural en forma confiable y segura.

2. CODIGOS Y NORMAS DE REFERENCIA

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

- ACI-318-14 American Concrete Institute
- AISC-360-10 American Institute of Steel Construction
- ASCE7-10 American Society of Civil Engineers
- R-001 Reglamento Para El Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras
- R-027 Reglamento Para Diseño y Construcción de Edificios en Mampostería Estructural
- ASTM American Society for Testing Materials

3. CRITERIO DE DISEÑO

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

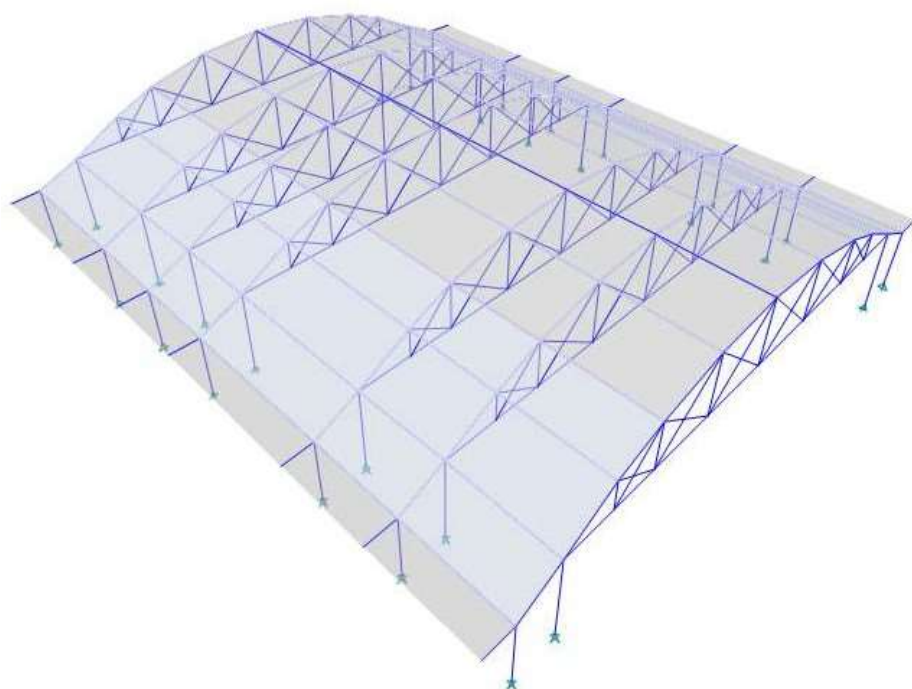
- Carga muerta para techo = 100 Kg/m^2
- Carga viva para techo = 100 Kg/m^2
- Carga muerta para techo aluzinc = 30 Kg/m^2
- Carga viva para techo aluzinc = 70 Kg/cm^2
- Carga de sismo = Según código R-001 ($S_s = 1.55g$; $S_1 = 0.75g$; $F_a = 1.2$; $F_v = 1.5$; $R_d = 2.5$ y 5.5)
- $Q_{adm \text{ col}} = 2.0 \text{ Kg/ cm}^2$ (Valor Asumido)

Para dicho proyecto se ha utilizado el software ETABS v21 para el análisis y diseño de éste, teniendo un sistema de pórticos de acero con riostras concéntricas especiales, por otro lado, se utilizó el software SAFEv20 para el análisis y diseño de la cimentación.

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL Salón multiusos		
	Revisión	0
	Fecha	2025-01-28
	Página	4 of 4

Dentro de las especificaciones se puede observar:

- $F'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (para todos los elementos de concreto reforzado)
- $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (para barras corrugadas de refuerzo)
- $F'_b = 50 \text{ Kg/cm}^2$
- $F'_y = 50 \text{ Ksi}$ (Para todas las estructuras metálicas)



Summary Report

Salon Multiusos

Model File: Salon Multiusos, Revision 0

29/01/2025

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Definitions

Tower	Name	Height m	Master Story	Similar To	Splice Story	Splice Height m	Color
T1	Story6	0,35	Yes	None	No		Red
T1	Story5	1	No	Story6	No		Magenta
T1	Story4	1,15	No	Story6	No		Yellow
T1	Story3	1,75	No	Story6	No		Gray8Dark
T1	Story2	1,25	No	Story6	No		Blue
T1	Story1	4	No	Story6	No		Green

2 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

2.1 Load Patterns

Table 2.1 - Load Pattern Definitions

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
~LLRF	Yes	Other	0	
Dead	No	Dead	1	
Live	No	Live	0	

2.2 Load Cases

Table 2.2 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type	Notes
Dead	Linear Static	
Live	Linear Static	
Modal	Modal - Eigen	

3 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

3.1 Structure Results

Table 3.1 - Base Reactions (Part 1 of 2)

Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m
Dead	LinStatic				0	0	75,7296	1514,3357	-1296,8695	0
Live	LinStatic				0	0	0	0	0	0
DConS1	Combination				0	0	106,0215	2120,07	-1815,6174	0
DConS2	Combination				0	0	90,8755	1817,2029	-1556,2435	0
DStlS1	Combination				0	0	106,0215	2120,07	-1815,6174	0
DStlS2	Combination				0	0	90,8755	1817,2029	-1556,2435	0
DStlD1	Combination				0	0	75,7296	1514,3357	-1296,8695	0
DStlD2	Combination				0	0	75,7296	1514,3357	-1296,8695	0

Table 3.1 - Base Reactions (Part 2 of 2)

X m	Y m	Z m
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0

3.2 Story Results

Table 3.2 - Story Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story6	Dead	LinStatic				Y	0,002031	141	17,125	40,3	9,5
Story6	DConS1	Combination				Y	0,002844	141	17,125	40,3	9,5
Story6	DConS2	Combination				Y	0,002437	141	17,125	40,3	9,5
Story6	DStlS1	Combination				Y	0,002844	141	17,125	40,3	9,5
Story6	DStlS2	Combination				Y	0,002437	141	17,125	40,3	9,5
Story6	DStlD1	Combination				Y	0,002031	141	17,125	40,3	9,5
Story6	DStlD2	Combination				Y	0,002031	141	17,125	40,3	9,5
Story5	Dead	LinStatic				Y	0,001795	120	12,75	40,3	9,15
Story5	DConS1	Combination				Y	0,002513	120	12,75	40,3	9,15
Story5	DConS2	Combination				Y	0,002154	120	12,75	40,3	9,15
Story5	DStlS1	Combination				Y	0,002513	120	12,75	40,3	9,15
Story5	DStlS2	Combination				Y	0,002154	120	12,75	40,3	9,15
Story5	DStlD1	Combination				Y	0,001795	120	12,75	40,3	9,15
Story5	DStlD2	Combination				Y	0,001795	120	12,75	40,3	9,15
Story4	Dead	LinStatic				Y	0,001314	119	8,65	40,3	8,15
Story4	DConS1	Combination				Y	0,00184	119	8,65	40,3	8,15
Story4	DConS2	Combination				Y	0,001577	119	8,65	40,3	8,15
Story4	DStlS1	Combination				Y	0,00184	119	8,65	40,3	8,15
Story4	DStlS2	Combination				Y	0,001577	119	8,65	40,3	8,15

Table 3.2 - Story Drifts (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
Story4	DStlD1	Combination				Y	0,001314	119	8,65	40,3	8,15
Story4	DStlD2	Combination				Y	0,001314	119	8,65	40,3	8,15
Story3	Dead	LinStatic				Y	0,000968	118	5,8505	40,3	7
Story3	DConS1	Combination				Y	0,001356	118	5,8505	40,3	7
Story3	DConS2	Combination				Y	0,001162	118	5,8505	40,3	7
Story3	DStlS1	Combination				Y	0,001356	118	5,8505	40,3	7
Story3	DStlS2	Combination				Y	0,001162	118	5,8505	40,3	7
Story3	DStlD1	Combination				Y	0,000968	118	5,8505	40,3	7
Story3	DStlD2	Combination				Y	0,000968	118	5,8505	40,3	7
Story2	Dead	LinStatic				Y	2,3E-05	3	31,55	0	5,25
Story2	DConS1	Combination				Y	3,2E-05	3	31,55	0	5,25
Story2	DConS2	Combination				Y	2,8E-05	3	31,55	0	5,25
Story2	DStlS1	Combination				Y	3,2E-05	3	31,55	0	5,25
Story2	DStlS2	Combination				Y	2,8E-05	3	31,55	0	5,25
Story2	DStlD1	Combination				Y	2,3E-05	3	31,55	0	5,25
Story2	DStlD2	Combination				Y	2,3E-05	3	31,55	0	5,25
Story1	Dead	LinStatic				Y	2,8E-05	4	34,25	0	4
Story1	DConS1	Combination				Y	3,9E-05	4	34,25	0	4
Story1	DConS2	Combination				Y	3,4E-05	4	34,25	0	4
Story1	DStlS1	Combination				Y	3,9E-05	4	34,25	0	4
Story1	DStlS2	Combination				Y	3,4E-05	4	34,25	0	4
Story1	DStlD1	Combination				Y	2,8E-05	4	34,25	0	4
Story1	DStlD2	Combination				Y	2,8E-05	4	34,25	0	4

Table 3.3 - Story Forces

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story6	Dead	LinStatic				Top	2,8442	0	0	0	57,3138	-48,7063
Story6	Dead	LinStatic				Bottom	8,4311	0	0,0033	0,0561	168,5745	-144,3834
Story6	Live	LinStatic				Top	0	0	0	0	0	0
Story6	Live	LinStatic				Bottom	0	0	0	0	0	0
Story6	DConS1	Combination				Top	3,9818	0	0	0	80,2393	-68,1888
Story6	DConS1	Combination				Bottom	11,8036	0	0,0046	0,0786	236,0043	-202,1367
Story6	DConS2	Combination				Top	3,413	0	0	0	68,7765	-58,4476
Story6	DConS2	Combination				Bottom	10,1174	0	0,0039	0,0673	202,2894	-173,2601
Story6	DStlS1	Combination				Top	3,9818	0	0	0	80,2393	-68,1888
Story6	DStlS1	Combination				Bottom	11,8036	0	0,0046	0,0786	236,0043	-202,1367

Story6	DStlS2	Combination				Top	3,413	0	0	0	68,7765	-58,4476
Story6	DStlS2	Combination				Bottom	10,1174	0	0,0039	0,0673	202,2894	-173,2601
Story6	DStlD1	Combination				Top	2,8442	0	0	0	57,3138	-48,7063

Table 3.3 - Story Forces (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story6	DStlD1	Combination				Bottom	8,4311	0	0,0033	0,0561	168,5745	-144,3834
Story6	DStlD2	Combination				Top	2,8442	0	0	0	57,3138	-48,7063
Story6	DStlD2	Combination				Bottom	8,4311	0	0,0033	0,0561	168,5745	-144,3834
Story5	Dead	LinStatic				Top	13,995	0	0,0033	0,0561	280,6944	-239,6648
Story5	Dead	LinStatic				Bottom	23,4181	0	0,0042	0,0714	468,4644	-401,0349
Story5	Live	LinStatic				Top	0	0	0	0	0	0
Story5	Live	LinStatic				Bottom	0	0	0	0	0	0
Story5	DConS1	Combination				Top	19,593	0	0,0046	0,0786	392,9721	-335,5307
Story5	DConS1	Combination				Bottom	32,7853	0	0,0058	0,0999	655,8502	-561,4488
Story5	DConS2	Combination				Top	16,794	0	0,0039	0,0673	336,8332	-287,5977
Story5	DConS2	Combination				Bottom	28,1017	0	0,005	0,0856	562,1573	-481,2419
Story5	DStlS1	Combination				Top	19,593	0	0,0046	0,0786	392,9721	-335,5307
Story5	DStlS1	Combination				Bottom	32,7853	0	0,0058	0,0999	655,8502	-561,4488
Story5	DStlS2	Combination				Top	16,794	0	0,0039	0,0673	336,8332	-287,5977
Story5	DStlS2	Combination				Bottom	28,1017	0	0,005	0,0856	562,1573	-481,2419
Story5	DStlD1	Combination				Top	13,995	0	0,0033	0,0561	280,6944	-239,6648
Story5	DStlD1	Combination				Bottom	23,4181	0	0,0042	0,0714	468,4644	-401,0349
Story5	DStlD2	Combination				Top	13,995	0	0,0033	0,0561	280,6944	-239,6648
Story5	DStlD2	Combination				Bottom	23,4181	0	0,0042	0,0714	468,4644	-401,0349
Story4	Dead	LinStatic				Top	27,0021	0	0,0042	0,0714	540,6889	-462,4102
Story4	Dead	LinStatic				Bottom	37,2795	0	0,0047	0,0813	746,3395	-638,411
Story4	Live	LinStatic				Top	0	0	0	0	0	0
Story4	Live	LinStatic				Bottom	0	0	0	0	0	0

Story4	DConS1	Combination				Top	37,8029	0	0,0058	0,0999	756,9645	-647,3743
Story4	DConS1	Combination				Bottom	52,1913	0	0,0066	0,1139	1044,8753	-893,7754
Story4	DConS2	Combination				Top	32,4025	0	0,005	0,0856	648,8267	-554,8922
Story4	DConS2	Combination				Bottom	44,7354	0	0,0057	0,0976	895,6074	-766,0932
Story4	DStlS1	Combination				Top	37,8029	0	0,0058	0,0999	756,9645	-647,3743
Story4	DStlS1	Combination				Bottom	52,1913	0	0,0066	0,1139	1044,8753	-893,7754

Table 3.3 - Story Forces (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story4	DStlS2	Combination				Top	32,4025	0	0,005	0,0856	648,8267	-554,8922
Story4	DStlS2	Combination				Bottom	44,7354	0	0,0057	0,0976	895,6074	-766,0932
Story4	DStlD1	Combination				Top	27,0021	0	0,0042	0,0714	540,6889	-462,4102
Story4	DStlD1	Combination				Bottom	37,2795	0	0,0047	0,0813	746,3395	-638,411
Story4	DStlD2	Combination				Top	27,0021	0	0,0042	0,0714	540,6889	-462,4102
Story4	DStlD2	Combination				Bottom	37,2795	0	0,0047	0,0813	746,3395	-638,411
Story3	Dead	LinStatic				Top	39,008	0	0,0047	0,0813	781,1764	-668,0115
Story3	Dead	LinStatic				Bottom	47,0485	0	0,0079	0,1347	941,9056	-805,7061
Story3	Live	LinStatic				Top	0	0	0	0	0	0
Story3	Live	LinStatic				Bottom	0	0	0	0	0	0
Story3	DConS1	Combination				Top	54,6112	0	0,0066	0,1139	1093,647	-935,2161
Story3	DConS1	Combination				Bottom	65,8679	0	0,011	0,1886	1318,6679	-1127,9885
Story3	DConS2	Combination				Top	46,8096	0	0,0057	0,0976	937,4117	-801,6138
Story3	DConS2	Combination				Bottom	56,4582	0	0,0094	0,1617	1130,2867	-966,8473
Story3	DStlS1	Combination				Top	54,6112	0	0,0066	0,1139	1093,647	-935,2161
Story3	DStlS1	Combination				Bottom	65,8679	0	0,011	0,1886	1318,6679	-1127,9885
Story3	DStlS2	Combination				Top	46,8096	0	0,0057	0,0976	937,4117	-801,6138
Story3	DStlS2	Combination				Bottom	56,4582	0	0,0094	0,1617	1130,2867	-966,8473
Story3	DStlD1	Combination				Top	39,008	0	0,0047	0,0813	781,1764	-668,0115

Story3	DStlD1	Combination				Bottom	47,0485	0	0,0079	0,1347	941,9056	-805,7061
Story3	DStlD2	Combination				Top	39,008	0	0,0047	0,0813	781,1764	-668,0115
Story3	DStlD2	Combination				Bottom	47,0485	0	0,0079	0,1347	941,9056	-805,7061
Story2	Dead	LinStatic				Top	52,6124	0	0	0	1052,5783	-900,9877
Story2	Dead	LinStatic				Bottom	3,3473	0	0,0061	0,1039	67,1994	-57,3228
Story2	Live	LinStatic				Top	0	0	0	0	0	0
Story2	Live	LinStatic				Bottom	0	0	0	0	0	0
Story2	DConS1	Combination				Top	73,6574	0	0	0	1473,6097	-1261,3828
Story2	DConS1	Combination				Bottom	4,6862	0	0,0085	0,1455	94,0792	-80,2519
Story2	DConS2	Combination				Top	63,1349	0	0	0	1263,094	-1081,1853

Table 3.3 - Story Forces (continued)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story2	DConS2	Combination				Bottom	4,0168	0	0,0073	0,1247	80,6393	-68,7874
Story2	DStlS1	Combination				Top	73,6574	0	0	0	1473,6097	-1261,3828
Story2	DStlS1	Combination				Bottom	4,6862	0	0,0085	0,1455	94,0792	-80,2519
Story2	DStlS2	Combination				Top	63,1349	0	0	0	1263,094	-1081,1853
Story2	DStlS2	Combination				Bottom	4,0168	0	0,0073	0,1247	80,6393	-68,7874
Story2	DStlD1	Combination				Top	52,6124	0	0	0	1052,5783	-900,9877
Story2	DStlD1	Combination				Bottom	3,3473	0	0,0061	0,1039	67,1994	-57,3228
Story2	DStlD2	Combination				Top	52,6124	0	0	0	1052,5783	-900,9877
Story2	DStlD2	Combination				Bottom	3,3473	0	0,0061	0,1039	67,1994	-57,3228
Story1	Dead	LinStatic				Top	8,1742	0	0,0061	0,1039	164,3066	-139,9832
Story1	Dead	LinStatic				Bottom	14,3562	0	0,0061	0,1039	287,3041	-245,8499
Story1	Live	LinStatic				Top	0	0	0	0	0	0
Story1	Live	LinStatic				Bottom	0	0	0	0	0	0
Story1	DConS1	Combination				Top	11,4439	0	0,0085	0,1455	230,0292	-195,9764
Story1	DConS1	Combination				Bottom	20,0987	0	0,0085	0,1455	402,2257	-344,1899

Story1	DConS2	Combination				Top	9,809	0	0,0073	0,1247	197,1679	-167,9798
Story1	DConS2	Combination				Bottom	17,2274	0	0,0073	0,1247	344,7649	-295,0199
Story1	DStlS1	Combination				Top	11,4439	0	0,0085	0,1455	230,0292	-195,9764
Story1	DStlS1	Combination				Bottom	20,0987	0	0,0085	0,1455	402,2257	-344,1899
Story1	DStlS2	Combination				Top	9,809	0	0,0073	0,1247	197,1679	-167,9798
Story1	DStlS2	Combination				Bottom	17,2274	0	0,0073	0,1247	344,7649	-295,0199
Story1	DStlD1	Combination				Top	8,1742	0	0,0061	0,1039	164,3066	-139,9832
Story1	DStlD1	Combination				Bottom	14,3562	0	0,0061	0,1039	287,3041	-245,8499
Story1	DStlD2	Combination				Top	8,1742	0	0,0061	0,1039	164,3066	-139,9832
Story1	DStlD2	Combination				Bottom	14,3562	0	0,0061	0,1039	287,3041	-245,8499

3.3 Modal Results

Table 3.4 - Modal Periods And Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalue rad2/sec2
Modal	1	0,714	1,401	8,8035	77,5024
Modal	2	0,478	2,093	13,1507	172,9418
Modal	3	0,468	2,137	13,4253	180,2396
Modal	4	0,457	2,188	13,745	188,925
Modal	5	0,448	2,231	14,0177	196,4951
Modal	6	0,416	2,402	15,0897	227,6987
Modal	7	0,39	2,567	16,1295	260,1612
Modal	8	0,372	2,686	16,8749	284,7629
Modal	9	0,361	2,771	17,4092	303,0818
Modal	10	0,33	3,028	19,0276	362,051
Modal	11	0,201	4,982	31,303	979,878
Modal	12	0,198	5,058	31,7829	1010,1512

Table 3.5 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ
Modal	1	0,714	0	0,9864	0	0	0,9864	0	0,0781	0	0
Modal	2	0,478	0	0,0021	0	0	0,9885	0	0,0035	0	0
Modal	3	0,468	0	0,0004	0	0	0,9889	0	0,0007	0	0
Modal	4	0,457	0,9779	0	0	0,9779	0,9889	0	0	0,0924	0,0222
Modal	5	0,448	0,022	0	0	1	0,9889	0	0	0,002	0,9776
Modal	6	0,416	0	0,0007	0	1	0,9896	0	0,0024	0	0
Modal	7	0,39	0	3,269E-05	0	1	0,9896	0	0,0001	0	0
Modal	8	0,372	0	0,0001	0	1	0,9898	0	0,0007	0	0

Modal	9	0,361	0	3,13E-05	0	1	0,9898	0	0,0002	0	0
Modal	10	0,33	0	0,0101	0	1	1	0	0,0753	0	0
Modal	11	0,201	0	0	0	1	1	0	0	0	1,569E-06
Modal	12	0,198	0	0	0	1	1	0	0	0	7,127E-07

Table 3.5 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	SumRX	SumRY	SumRZ
Modal	1	0,0781	0	0
Modal	2	0,0816	0	0
Modal	3	0,0824	0	0
Modal	4	0,0824	0,0924	0,0222
Modal	5	0,0824	0,0944	0,9999
Modal	6	0,0848	0,0944	0,9999
Modal	7	0,0849	0,0944	0,9999
Modal	8	0,0857	0,0944	0,9999
Modal	9	0,0859	0,0944	0,9999
Modal	10	0,1612	0,0944	0,9999
Modal	11	0,1612	0,0944	0,9999
Modal	12	0,1612	0,0944	0,9999

Table 3.6 - Modal Load Participation Ratios

Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 3.7 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0,714	0	1	0	0
Modal	2	0,478	0	1	0	0
Modal	3	0,468	0	1	0	0
Modal	4	0,457	0,957	0	0	0,043
Modal	5	0,448	0,011	0	0	0,989
Modal	6	0,416	0	1	0	0
Modal	7	0,39	0	1	0	0
Modal	8	0,372	0	1	0	0
Modal	9	0,361	0	1	0	0
Modal	10	0,33	0	1	0	0
Modal	11	0,201	0	0	0	1
Modal	12	0,198	0	0	0	1