

(3 espaciados)



(logo de 9cmx3cm, centrado)

(8 espaciados)

PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

(Tipo de letra: arial 18, negrita, centrado)

(10 espaciados)

Quito – Ecuador, noviembre del 2024

(Tipo de letra: Arial 12, centrado)

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Tema de Proyecto de Investigación: Análisis comparativo del pandeo lateral generado en las columnas de una edificación de dos plantas mediante un banco de prueba didáctico kit Mola Structural y SAP2000

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

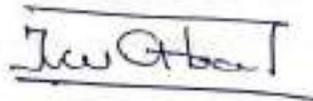
Caiza Shuguli Jefferson Stalin
Paredes Trejos Jessenia Cristina

Carrera:
Mecánica Industrial

Fecha de presentación:

20 de noviembre del 2024

Quito, 20 de noviembre del 2024
(Tipo de letra: Arial 12, centrado)



Ing. Iván Choca

1.- Tema de Investigación

Análisis comparativo del pandeo lateral generado en las columnas de una edificación de dos plantas mediante un banco de prueba didáctico kit Mola Structural y SAP2000

2.- Problema de Investigación

En el Instituto Superior Universitario Central Técnico surge la iniciativa de implementar un banco de pruebas didáctico kit mola junto con el programa SAP 2000 como una herramienta de análisis estructural en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el objetivo de brindar a los estudiantes una experiencia práctica que complemente su formación académica, aplicada en una edificación de dos plantas.

La falta de estudios comparativos y un banco de pruebas que analicen la efectividad de herramientas en el análisis del pandeo lateral en columnas de edificación de dos plantas genera incertidumbre en cuanto a la elección del método más adecuado para diseñar estructuras seguras y resistentes a cargas laterales. En el análisis estructural realizado por un estudiante del ISUCT, omitir el uso del banco de pruebas provisto por el Kit Mola podría resultar en errores en el diseño y cálculo de estructuras. Esta falta podría poner en peligro la seguridad de las edificaciones y de quienes las ocupan, comprometiendo su integridad.

Por consiguiente, resulta crucial llevar a cabo una evaluación comparativa entre los resultados obtenidos a través de un banco de prueba educativo como el kit Mola y un programa de análisis estructural como SAP2000. Mediante la realización de pruebas experimentales y simulaciones computacionales, se busca reconocer las disparidades, beneficios y restricciones de cada método, asegurando de esta manera la seguridad y estabilidad de las estructuras de dos plantas.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

En el Instituto Superior Universitario Central Técnico (ISUCT) surge la iniciativa de implementar un banco de pruebas didáctico (kit Mola) y el programa SAP 2000 como herramientas de análisis estructural en la enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de brindar a los estudiantes experiencia práctica.

Sin embargo, existe una falta de estudios comparativos y un banco de pruebas que analicen la efectividad de estas herramientas en el análisis del pandeo lateral en columnas de edificaciones de dos plantas. Esto genera incertidumbre sobre el método más adecuado para diseñar estructuras seguras y resistentes a cargas laterales.

Omitir el uso del kit Mola podría resultar en errores de diseño y cálculo, poniendo en peligro la seguridad

de las edificaciones. Por ello, es crucial realizar una evaluación comparativa entre los resultados del kit Mola y SAP 2000, a través de pruebas experimentales y simulaciones, para asegurar la estabilidad de las estructuras.

2.2.- Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es el objetivo de implementar el banco de pruebas didáctico kit mola y el programa SAP 2000 en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Instituto Superior Universitario Central Técnico?
2. ¿Qué problemas o desafíos se plantean en el texto en relación al análisis del pandeo lateral en columnas de edificaciones de dos plantas?
3. ¿Cuáles son las principales razones por las que se considera crucial llevar a cabo una evaluación comparativa entre los resultados obtenidos a través del kit Mola y el programa SAP2000?
4. ¿Qué beneficios o mejoras se esperan obtener al realizar pruebas experimentales y simulaciones computacionales para comparar ambos métodos de análisis estructural?
5. ¿Cuál es la importancia de asegurar la seguridad y estabilidad de las estructuras de dos plantas a través de este estudio comparativo?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Evaluar el pandeo lateral en las columnas de una edificación de dos plantas utilizando el banco de pruebas didáctico Kit Mola y el software SAP 2000. Este análisis integral busca garantizar la seguridad estructural del edificio, verificar la adecuación de la cimentación a las cargas requeridas, identificar y mitigar posibles vulnerabilidades estructurales, simular diversas cargas ambientales para evaluar su impacto, y asegurar el cumplimiento de estándares y especificaciones técnicas en los materiales, conforme a las normativas vigentes.

3.2.- Objetivos Específicos

Realizar un análisis detallado de la estructura de una edificación de dos plantas utilizando el kit Mola y SAP 2000, identificando posibles deficiencias y áreas de mejora en términos de resistencia y estabilidad.

Evaluar la cimentación de la edificación y asegurar que cumple con los requisitos de carga y estabilidad necesarios para soportar la estructura.

Simular y analizar diferentes tipos de carga (sísmicas, de viento, de nieve, etc.) en la edificación mediante el uso del software SAP 2000, para evaluar su impacto en la estructura y proponer medidas de refuerzo si es necesario.

Verificar la calidad de los materiales utilizados en la construcción de la edificación, analizando su

resistencia y durabilidad, y asegurando que cumplen con las especificaciones técnicas requeridas.

Proponer recomendaciones y soluciones para mejorar la seguridad y estabilidad de la edificación, basadas en los resultados obtenidos del análisis realizado con el kit Mola y SAP 2000.

Validar los resultados obtenidos mediante pruebas físicas y comparaciones con normativas y estándares de construcción aplicables en el contexto de la edificación de dos plantas.

4.- Justificación

La importancia de investigar el pandeo lateral generado en las columnas de una edificación es crucial para garantizar la seguridad y estabilidad estructural de la misma. El pandeo lateral es un fenómeno que puede ocurrir en estructuras altas y delgado en edificaciones debido a las cargas laterales, como viento o sismos, que provocan desplazamientos laterales en las columnas. Este fenómeno puede tener consecuencias catastróficas si no es correctamente analizado y mitigado.

Además, al ser un estudio realizado en un Instituto superior universitario Central técnico, se espera que los resultados obtenidos contribuyan al desarrollo de nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje en el campo de la ingeniería estructural, así como a la formación de futuros profesionales capacitados para abordar de manera efectiva los desafíos que presenta el diseño y análisis de estructuras.

5.- Estado del Arte

Los modelos a escala reducida han sido una herramienta fundamental en la creación de estructuras a lo largo de la historia. Aunque inicialmente estos modelos se asemejaban más a maquetas arquitectónicas que a modelos estructurales propiamente dichos, con el tiempo se fueron desarrollando técnicas más avanzadas para someterlos a análisis experimental y evaluar fenómenos como deformaciones y esfuerzos.

Si bien no se conoce con exactitud quiénes fueron los pioneros en utilizar modelos físicos a menor escala, es evidente que la humanidad ha progresado observando la naturaleza antes de comprenderla. Destacados científicos renacentistas como Leonardo da Vinci realizaron importantes aportes, empleando experimentos con modelos para investigar diversos fenómenos físicos y validar teorías estructurales.

Las maquetas y modelos a escala se han utilizado desde muy antiguo en el ámbito de la ingeniería con el fin de visualizar fenómenos propios de la teoría de estructuras y resistencia de materiales. La

construcción y puesta en marcha de estructuras reales o prototipos suele requerir de tiempos largos y costes elevados, por lo que los modelos a escala reducida se presentan como una alternativa más viable y eficiente.

Estos modelos permiten analizar fenómenos físicos abstractos y formular teorías que describan y predigan el comportamiento de las estructuras, con base en las leyes físicas que los gobiernan. Además, el uso de modelos a escala fomenta el desarrollo de habilidades fundamentales en los estudiantes de estructuras, como la visualización espacial, el pensamiento abstracto y la expresión de ideas a través del lenguaje gráfico y matemático.

6.- Temario Tentativo

Es el índice tentativo que se presume llevaría el trabajo escrito, en caso de considerarse proyecto de investigación y ser presentado como artículo científico, éste debe regirse a los formatos y normativas vigentes del ISTCT. No necesariamente este temario se seguirá de forma estricta, puesto que depende de los alcances de la investigación, más aún cuando se trabaja en un problema abierto.

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

EN FUNCION A SU PROPOSITO	
Teórica	<input type="checkbox"/>
Aplicada Tecnológica	<input type="checkbox"/>
Aplicada científica	<input type="checkbox"/>

	NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA	ORIENTACIÓN 1	ORIENTACIÓN 2	ORIENTACIÓN 3	ORIENTACIÓN N 4
<input type="checkbox"/>	TRL 1: Idea básica. Mínima disponibilidad.	Investigación	Entorno de laboratorio	Pruebas de laboratorio y simulación	Prueba de concepto
<input type="checkbox"/>	TRL 2: Concepto o tecnología formulados.				
<input type="checkbox"/>	TRL 3: Prueba de concepto.				
<input type="checkbox"/>	TRL 4: Componentes validados en laboratorio.				
<input type="checkbox"/>	TRL 5: Componentes validados en entorno relevante.	Desarrollo	Entorno de simulación	Ingeniería a escala 1/10 < Escala < 1	Prototipo y demostración
<input type="checkbox"/>	TRL 6: Tecnología validada en entorno relevante.				
<input type="checkbox"/>	TRL 7: Tecnología validada en entorno real	Innovación	Entorno real	Escala real = 1	Producto comercializable y certificado
<input type="checkbox"/>	TRL 8: Tecnología validada y certificada en entorno real.				
<input type="checkbox"/>	TRL 9: Tecnología disponible en entorno real. Máxima disponibilidad.				
					Despliegue

POR SU NIVEL DE PROFUNDIDAD		POR LOS MEDIOS PARA OBTENER LOS DATOS	
Exploratoria	<input type="checkbox"/>	Documental	<input type="checkbox"/>
Descriptiva	<input type="checkbox"/>	De campo	<input type="checkbox"/>
Explicativa	<input type="checkbox"/>	Laboratorio	<input type="checkbox"/>
Correlacional	<input type="checkbox"/>		
POR LA NATURALEZA DE LOS DATOS		SEGÚN EL TIPO DE INFERENCIA	
Cualitativa	<input type="checkbox"/>	Deductivo	
Cuantitativa	<input type="checkbox"/>	Hipotético	<input type="checkbox"/>
POR EL GRADO DE MANIPULACION DE VARIABLES		Inductivo	<input type="checkbox"/>
Experimental	<input type="checkbox"/>	Análítico	<input type="checkbox"/>
Cuasiexperimental	<input type="checkbox"/>	Sintético	<input type="checkbox"/>
No experimental	<input type="checkbox"/>	Estadístico	<input type="checkbox"/>

7.2.- Métodos de investigación

Para realizar un análisis comparativo del pánico lateral en columnas de edificaciones de dos plantas

metodología que combine enfoques cualitativos, cuantitativos y documentales.

En el aspecto cualitativo, se realizarían entrevistas y observaciones con expertos que hayan utilizado ambos métodos, para comprender sus experiencias y percepciones sobre la eficacia y limitaciones de cada uno en la evaluación del pandeo lateral. Además, se analizarían casos específicos donde se haya aplicado cada método.

En el ámbito cuantitativo, se llevaría a cabo un análisis estadístico comparando los datos obtenidos del uso del Kit Mola y SAP2000 en términos de la magnitud del pandeo lateral observado. Asimismo, se realizarían simulaciones numéricas detalladas utilizando el software SAP2000 para obtener resultados cuantitativos como desplazamientos máximos y esfuerzos críticos.

Finalmente, en la metodología documental, se realizaría una revisión bibliográfica de estudios previos, normativas técnicas y documentos académicos relevantes, además del análisis de los manuales y especificaciones técnicas de ambas herramientas.

Este enfoque integral permitiría evaluar de manera exhaustiva la efectividad de cada método en el análisis del pandeo lateral, con el objetivo de asegurar la seguridad y estabilidad de las estructuras de dos plantas.

7.3.- Técnicas de recolección de la información

Revisión bibliográfica: Recopilar y analizar estudios previos, normativas técnicas y documentos académicos que aborden el tema del pandeo lateral en estructuras y la efectividad de diferentes métodos de evaluación como el Kit Mola y SAP2000.

En la tabla se muestra las medidas generales de los elementos del kit mola y la escala para la simulación en SAP200

Tabla 1.
Comparativa de dimensiones

Materiales	Kit Mola	SAP 2000
Barras Cortas	45mm	3 000 mm
Barras Medianas	75mm	5 000 mm
Base magnetica	D: 45mm	NA
Tensores	93 mm	7 000 mm
Nodos, conectores	D: 15 mm	NA
Placas o Lozas	L: 83 mm A: 83 mm	25000 mm

Análisis de manuales y especificaciones: Estudiar los manuales y especificaciones técnicas proporcionados por los fabricantes del Kit Mola y del software SAP2000 para entender cómo deben aplicarse y cuáles son sus capacidades y limitaciones documentadas.

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MECANICA INDUSTRIAL DEL "ISUCT" de segundo a quinto semestre

Objetivo: La siguiente encuesta tiene como objetivo evaluar las opiniones de los estudiantes en relación con el tema de investigación sobre el uso y manejo de herramientas del kit Mola y SAP 2000.

Nombre: _____

Fecha: _____

A continuación, podrá elegir una de las respuestas de las 6 preguntas realizadas.

1. ¿A realizado alguna vez un análisis de pandeo lateral en alguna estructura de un edificio?

- a) Sí
- b) No
- c) Talvez

2. ¿A escuchado del banco de pruebas didáctico Kit Mola Estructural para realizar este tipo de análisis?

- a) Sí
- b) No
- c) Me gustaría saber más al respecto

3. ¿Ha utilizado SAP2000 u otro software de análisis Estructural en el pasado para estudios de pandeo lateral?

- a) Sí
- b) No
- c) Otro software utilizado

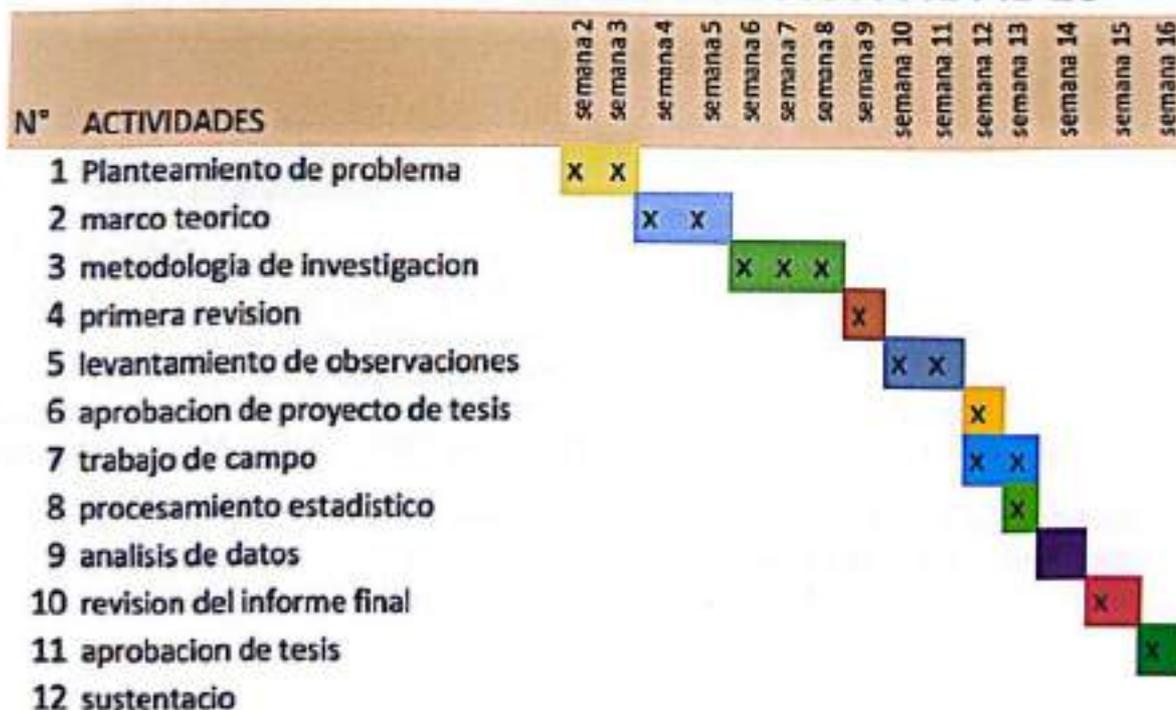
4.- ¿Le gustaría conocer sobre de las herramientas didáctica Kit Mola Estructural,

- a) Sí
b) No
c) Talvez
5. ¿Cree que el uso de herramientas didácticas como el Kit Mola Estructural facilita la comprensión de los conceptos de pandeo lateral en estructuras?
a) Sí
b) No
c) Talvez
6. ¿Recomendaría el uso del banco de pruebas Kit Mola Estructural para futuros estudios o proyectos de análisis de pandeo lateral en edificaciones?
a) Sí
b) No
c) Talvez

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



8.2.- Recursos

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Jessenia Paredes	alumna	Mecánica industrial
2	Jefferson Caiza	alumno	Mecánica industrial

3	Iván Choca	asesor	
4			
5			
N			

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales y Costos

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
1	Banco de pruebas Kit Mola Structural	780.00
2	Software SAP 2000	30.00
3	reglamentos	0.00
4		
5		

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

- CAMPOVERDE, J. L. (2014). *MODELOS FÍSICOS EXPERIMENTALES REDUCIDOS DE*.
Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d4898d19-8639-48d7-b47b-0ff9bd90b41c/content>
- Castro, G. V. (2009). *Análisis estructural*. Lima, Peru: Imprenta norte.
- Estrada Mejía, M. (2016). *Análisis estructural básico*. Bogota, Colombia: Digiprint.editores s.a.s.
- MONTSERRAT, J. H. (03 de junio de 2023). *ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA*. Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/llide.info-formula-de-euler-pr_4aab1173b4f52717a5edbbb0fafeabe4.pdf

ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

CARRERA:

Mecánica Industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN:

29 de noviembre del 2024

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

Paredes Trejos Jessenia Cristina

Caiza Shuguli Jefferson Stalin

TÍTULO DEL PROYECTO:

Análisis comparativo del pandeo lateral generado en las columnas de una edificación de dos plantas mediante un banco de prueba didáctico kit mola estructural y sap2000.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

Manejo integral de procesos productivos para la mitigación de impactos medioambientales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Analizar los procesos de pérdida de material por efectos mecánicos, químicos y físico-químicos, y desarrollar métodos adecuados para disminuir o minimizar dicho efecto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

CUMPLE

NO CUMPLE

X
X
X

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI	NO
X	

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI	NO
X	

MARCO TEÓRICO:

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

**FUENTES DE
INFORMACIÓN:****RECURSOS:**

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

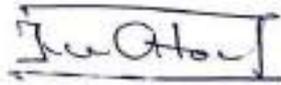
PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

- a)
- b)
- c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:**

Ing. Iván Choca

29 11 2024
DÍA MES AÑO**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**