

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

**DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DE COEFICIENTES M y K
PARA PLANCHAS METÁLICAS DE ESPESOR 0.65, 0.76, 1[MM],
CON DIFERENTES ESPESORES DE HORMIGÓN Y DOS
DIÁMETROS DIFERENTES DE MALLA ELECTRO-SOLDADA
CORRUGADA, SOMETIDA A CARGAS DE FLEXIÓN
MONOTÓNICAS Y CÍCLICAS.**

ELEMENTOS COMPUESTOS EN ESTRUCTURAS

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**

TANIA CAROLINA CHACÓN PÉREZ

tania.chacon@epn.edu.ec

DIRECTOR: DIEGO XAVIER JARA ALMEIDA

diego.jara@epn.edu.ec

DMQ, agosto 2023

CERTIFICACIONES

Yo, Tania Carolina Chacón Pérez declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

TANIA CAROLINA CHACÓN PÉREZ

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por Tania Carolina Chacón Pérez, bajo mi supervisión.

DIEGO XAVIER JARA ALMEIDA

DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

TANIA CAROLINA CHACÓN PÉREZ

DIEGO XAVIER JARA ALMEIDA

JUAN DAVID VILLARREAL ARMAS

SAYRI BENJAMÍN MAIGUA MAIGUA

HENRY PAÚL TERÁN ZAMBRANO

STEVEN VINUEZA

CHISTIAN GÓMEZ

EDWIN GUAMINGA

RAÚL VAQUERO

ROCIO HEREDIA

DEDICATORIA

El presente trabajo previo a la obtención de mi título universitario como Ingeniería civil, se dirige a quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, a Dios, a mis padres Marcelo Chacón y Paulina Pérez, a mis hermanos: Cristina, María José, Sergio, Marcela y Agustín, quienes han sido un apoyo incondicional para mí a lo largo de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Escuela Politécnica Nacional por brindarme la oportunidad de prepararme en la mejor institución del Ecuador, a cada uno de los docentes, técnicos, personal administrativo y amigos quienes con paciencia han aportado en mi formación académica.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	V
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
1 INTRODUCCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
1.1 Objetivo general	2
1.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance	3
1.4 Marco teórico	4
2 METODOLOGÍA.....	6
3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	7
3.1 Resultados	7
3.2 Conclusiones.....	8
3.3 Recomendaciones.....	8
4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9
5 ANEXOS.....	9
ANEXO I.....	10

GLOSARIO

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

ASTM: American Association for Testing Materials

SDI: Steel Deck Institute

ACI: American Concrete Institute

RESUMEN

(Máximo 250 palabras)

PALABRAS CLAVE: palabra1, palabra2, ..., palabra6.

ABSTRACT

(Máximo 250 palabras)

KEYWORDS: word1, word2, ..., word6.

1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO

En el Ecuador los sistemas constructivos que han implementado el uso de las losas deck se han regido por la normativa presentada por las empresas que elaboran los productos metálicos, colocando placas metálicas y una loseta de hormigón sobre ellas, este sistema cuenta con conectores de corte, malla electrosoldada de temperatura, la losa trasmite las cargas verticalmente incluyendo su peso propio. Los fabricantes presentan tablas con luces de longitudes específicas y medidas más utilizadas en la construcción. En el presente trabajo la determinación experimental de los coeficientes W y K para la plancha metálica de espesor 0,65mm y configuraciones de refuerzo de hormigón y malla electro-soldada corrugada es un proceso importante para comprender el comportamiento de estas estructuras bajo cargas de flexión.

El coeficiente W representa la relación entre la carga máxima de flexión y la carga de pandeo elástico de la placa, mientras que el coeficiente K representa la relación entre la carga de pandeo elástico y la carga de pandeo plástico de la placa. Estos coeficientes son importantes para la evaluación del comportamiento de la estructura y para la determinación de las cargas de diseño.

El proceso experimental para la determinación de los coeficientes W y K implicaría la realización de pruebas de flexión monotónicas y cíclicas en las planchas metálicas con diferentes espesores de hormigón y diámetros de malla electro-soldada corrugada. Las cargas y deformaciones resultantes se medirían y se analizarían para determinar los coeficientes W y K .

Es importante realizar las pruebas experimentales con una metodología y protocolos estandarizados para garantizar la precisión y la reproducibilidad de los resultados. Además, se deben tomar en cuenta factores como la calidad de los materiales, la geometría de las muestras y las condiciones de carga durante las pruebas para garantizar que los resultados sean representativos del comportamiento real de las estructuras.

El análisis de cargas monotónicas y cíclicas es importante para los ensayos previstos de losas deck, ya que permite entender el comportamiento de estas estructuras bajo diferentes tipos de cargas y determinar su capacidad de carga y resistencia.

En el caso de cargas monotónicas, se aplicaría una carga creciente de forma continua a la losa deck hasta que este alcance su carga máxima. Durante este proceso, se medirían las cargas y deformaciones resultantes para determinar la capacidad de carga y resistencia de la losa deck.

En el caso de cargas cíclicas, se aplicarían ciclos de carga repetidos a la losa deck, con cargas que varían entre valores mínimo y máximo. Durante este proceso, se medirían las cargas y deformaciones resultantes para determinar la capacidad de la losa deck para soportar cargas repetidas, como las que pueden presentarse en situaciones sísmicas o en condiciones de uso a largo plazo.

En ambos casos, se debe realizar un análisis cuidadoso de los resultados de las pruebas para determinar las propiedades mecánicas de la losa deck, como su resistencia a la flexión y su capacidad de carga. También se deben considerar otros factores que puedan afectar el comportamiento de la losa deck, como la calidad de los materiales, la geometría de la muestra y las condiciones de carga durante las pruebas.

En general, el análisis de cargas monotónicas y cíclicas es una herramienta importante para entender el comportamiento de las losas deck y para garantizar que estas estructuras sean seguras y eficientes en su uso previsto.

Sugerencias: Para esta sección se sugiere un mínimo de 375 y un máximo de 750 palabras.

1.1 Objetivo general

Determinar experimentalmente los coeficientes W y K para las placas metálicas de espesor 0.65mm, con diferentes espesores de hormigón y dos diámetros diferentes de malla electro-soldada corrugada sometida a cargas de flexión monotónicas y cíclicas.

1.2 Objetivos específicos

1. Determinar el comportamiento de una losa deck con espesor de 0.65mm y distintos espesores de hormigón ante la aplicación de carga de flexión monotónicas y cíclicas.
2. Investigar bibliografía sobre ensayos previos con fines similares en la determinación de coeficientes para las losas deck.

3. Comparación de resultados ante los ensayos de elementos compuestos interrelacionados de deck metálico con hormigón armado y malla electrosoldada de diferentes espesores.

1.3 Alcance

El alcance del proyecto incluye la elaboración de probetas para los ensayos establecidos, la planificación de la dotación de materiales necesarios para la elaboración de las probetas, la supervisión en la correcta elaboración y curado de las mismas. Asimismo, se llevará a cabo el ensayo de cilindros de hormigón con los que se elaboró las probetas a ser ensayadas, así como el ensayo de las propias probetas.

Se realizará la tabulación de los datos obtenidos durante los ensayos, y se procederá a la determinación de los coeficientes M y K mediante la aplicación de fórmulas y ecuaciones estándar. Se compararán los resultados obtenidos con estudios previos para evaluar la confiabilidad y precisión de los resultados.

Finalmente, se elaborará un informe con los resultados obtenidos y su respectiva justificación, que incluirá una descripción detallada de los procedimientos de ensayo, los resultados obtenidos, una discusión de los mismos, así como recomendaciones para futuros estudios o mejoras en el diseño de estructuras similares.

El objetivo principal del proyecto es determinar la capacidad de carga crítica de las probetas y comprender su comportamiento bajo cargas de pandeo. El alcance del proyecto se limita a la realización de los ensayos y la elaboración del informe correspondiente, y no incluye la aplicación de los resultados obtenidos en la construcción o diseño de estructuras reales.

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DE COEFICIENTES W y K PARA PLANCHAS METÁLICAS DE ESPESOR 0.65, CON DIFERENTES ESPESORES DE HORMIGÓN Y DOS DIÁMETROS DIFERENTES DE MALLA ELECTRO-SOLDADA CORRUGADA, SOMETIDA A CARGAS DE FLEXIÓN MONOTÓNICAS Y CÍCLICAS.				
N° Rubro	Detalle	Unidad	Precio	P. Total
1	Computadora Laptop	U	1750,00	1750,00
2	Mouse	U	18,00	18,00
3	Impresora	U	180,00	180,00
4	Resma de hojas	U	5,00	5,00
5	Artículos de papelería	GLB	20,00	20,00
6	Transporte Latacunga-Quito	GLB	50	50,00
8	Viáticos	GLB	100	100,00
9	Casco 3M Seguridad	U	38,50	38,50
10	Chaleco Seguridad	U	6,5	6,50
11	Botas punta de acero	U	160	160,00
12	Vestimenta de trabajo	GLB	80	80,00
13	Servicio de internet	GLB	18,00	18,00
SUB-TOTAL				2426,00
IVA 12%				291,12
TOTAL:				2717,12

Observación: La Escuela Politécnica Nacional con el Centro de Investigación de la Vivienda CIV han sido los gestores económicos para la elaboración de las losas deck, al igual que nos han proporcionado la facilidad de ensayar todo lo necesario para la obtención del presente trabajo.

1.4 Marco teórico

Exponer el marco teórico relevante relacionado con el tema, incluyendo los argumentos que justifican la validez de lo realizado, con una revisión bibliográfica pertinente.

Sugerencias: Para esta sección se sugiere un máximo del 20% de la extensión del documento.

Actualmente, en el mercado de la construcción es posible encontrar una variedad de perfiles de acero para ser aplicados en sistemas estructurales mixtos, es así el caso de las losas deck estas placas colaborantes presentan ventajas

(Paul et al., s. f.)

2 METODOLOGÍA

Describir el diseño o el planteamiento que ha sido utilizado para el desarrollo del componente, el cual depende del método seleccionado (hipotético-deductivo, inductivo, entre otros). Se sugiere incluir, los que correspondan:

- Enfoque (cualitativo, cuantitativo o mixto).
- Tipo de trabajo: exploratorio, descriptivo, explicativo, experimental, estudio de casos, entre otros.
- Técnica de recolección de información (entrevistas, cuestionarios, análisis documental, entre otras).
- Técnica de análisis de la información.

Este capítulo debe incluir toda la información necesaria para que un interesado pueda replicar el componente sin dificultades. Se debe mencionar explícitamente cuáles actividades se realizaron para cumplir con los objetivos planteados.

Sugerencias: Esta sección debería abarcar un 50% de la extensión del documento.

3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Resultados

Exponer los resultados obtenidos, utilizando para esto el apoyo de tablas, figuras, entre otros.

Un ejemplo de una tabla se presenta en Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Resultados de las pruebas realizadas

No. Prueba	Resultado	Tiempo [s]
1	10	0.9
2	5	0.5

Un ejemplo de una figura se presenta en Figura 3.1.

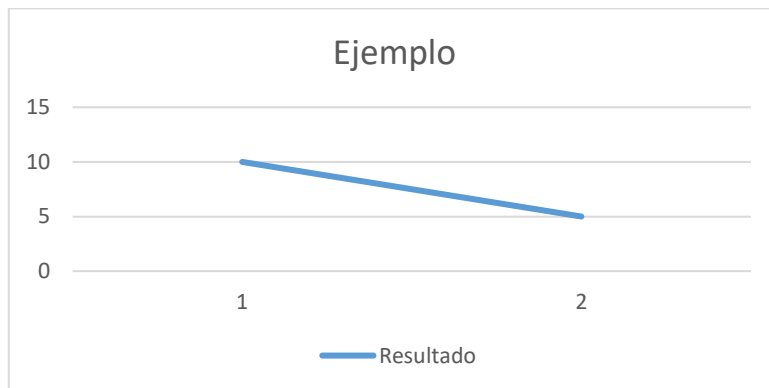


Figura 3.1. Resultados de las pruebas realizadas

Un ejemplo de una ecuación se presenta en Ecuación 3.1.

$$(x + y)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot y + y^2$$

Ecuación 3.1. Trinomio Cuadrado Perfecto

3.2 Conclusiones

Presenta lo novedoso del trabajo de integración curricular, así como evaluación del cumplimiento o no de lo propuesto en los objetivos. En el caso en que no se cumpla uno o varios objetivos, y no se logren los resultados esperados, se propone una posible respuesta que explique por qué sucedió esto o las falencias de la planteado.

3.3 Recomendaciones

Indicar las recomendaciones formuladas a partir del desarrollo de este trabajo de integración curricular.

4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Listar todas las referencias bibliográficas de los libros, revistas, direcciones electrónicas, entre otras, que fueron consultadas para el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular, siguiendo normas de estilo aceptadas a nivel internacional (APA, IEEE, AMS, entre otras). Ejemplo IEEE: Carvajal, L. (2006). *Metodología de la Investigación Científica. Curso general y aplicado* (28 ed.). Santiago de Cali: U.S.C.

Paul, V., Burneo, G., William, D., & Gutiérrez, J. (s. f.). *ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL ENSAYO EXPERIMENTAL DE LOS CONECTORES DE CORTE DE LAS LOSAS TIPO DECK PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.*

5 ANEXOS

En caso necesario, el documento escrito deberá incluir los anexos y secciones que incorporan información que sea relevante, pero que, por su extensión, no pueden ser incorporadas directamente en ninguna de las secciones anteriores. Normalmente, en la sección de Anexos se incluyen conjuntos de datos extensos, formatos de encuestas, entrevistas, enlaces hacia videos o programas que sean producto o formen parte del Trabajo de Integración Curricular, entre otros.

Ejemplo de Anexos se muestran a continuación:

ANEXO I. Conjunto de Datos Extensos

ANEXO II. Formato de Entrevista

ANEXO III. Enlaces

La numeración de los Anexos debe realizarse con números en formato romano.

ANEXO I

Incluir el contenido del Anexo I.

ASPECTOS DE FORMATO

Tipografía

Un resumen de la tipografía se presenta a continuación:

Texto	Tamaño	Fuente	Estilo	Ejemplo
Normal	11	Arial	Normal; Alineado justificado.	Texto de párrafo
Nivel 1	14	Arial	Negrita; Enumerada; Mayúscula, Con sangría; Alineado izquierda.	1 INTRODUCCIÓN
Nivel 2	14	Arial	Negrita; Enumerada; Con sangría; Alineado izquierda.	1.2 Objetivo general
Nivel 3	12	Arial	Negrita; Alineado izquierda.	Subsección

Espaciado

Todo el documento debe tener espaciado de 1,5. Las tablas pueden usar espaciado simple.

Numeración

Un resumen de la numeración se presenta a continuación:

Elemento	Estilo	Número
Tabla	Superior al elemento, Alineado centro.	Continuo, Número arábigo.
Figura	Inferior al elemento, Alineado centro	Continuo, Número arábigo.
Ecuación	Inferior al elemento, Alineado centro.	Continuo, Número arábigo.
Páginas	Inferior Centro	Continuo, Número romano hasta Abstract y en arábigo hasta el final.
Anexos		Continuo, Número romano.

Extensión del documento

Se sugiere que el documento de Trabajo de Integración Curricular tenga una extensión de entre 30 y 50 hojas, sin considerar los anexos.