

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**Evaluación del Desempeño Sísmico Aplicando NSP, MPA y
NLRHA a Dos Propuestas Estructurales para un Edificio Irregular
de Concreto Armado de 14 niveles**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Ronaldo Kevin Cora Monrroy

Asesor:

Ing. Herson Duberly Pari Cusi

Juliaca, Abril de 2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo **Herson Duberly Pari Cusi**, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Evaluación del Desempeño Sísmico Aplicando NSP, MPA y NLRHA a Dos Propuestas Estructurales para un Edificio Irregular de Concreto Armado de 14 Niveles”** del autor Ronaldo Kevin Cora Monrroy tiene un índice de similitud de 6% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca, a los 07 días del mes de mayo del año 2024



Ing. Herson Duberly Pari Cusi

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 23 día(s) del mes de abril del año 2024 siendo las 14:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Ingr. Juana Beatriz Aquino Pari el (la) secretario(a): Dr. Leonel Suasaca Pelinco y los demás miembros: Mg. Efraín Velazquez Mamani y el (la) asesor(a) Ingr. Flerson Duberly Pari Cusi con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado:

"Evaluación del Desempeño Sísmico Aplicando NSP, MPA y NLRHA a Dos Propuestas Estructurales para un Edificio Irregular de Concreto Armado de del(los) bachiller(es): a) Ronaldo Kevin Cora Monroy - 14 niveles." b) c)

.....conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Civil (Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado. Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Ronaldo Kevin Cora Monroy

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>16</u>	<u>B</u>	<u>Buena</u>	<u>Muy Buena</u>

Bachiller (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]
Presidente/a

[Firma]
Asesor/a

[Firma]
Bachiller (a)

[Firma]
Miembro

[Firma]
Bachiller (b)

[Firma]
Secretaria/a

[Firma]
Miembro

[Firma]
Bachiller (c)

Evaluación del Desempeño Sísmico Aplicando NSP, MPA y NLRHA a Dos Propuestas Estructurales para un Edificio Irregular de Concreto Armado de 14 niveles

RESUMEN:

La norma diseño sismorresistente E.030 al igual que otras tienen como filosofía objetivos de desempeños, los cuales pueden verificarse usando análisis no lineales como: No Linear Response History Analysis (NLRHA) considerado como procedimiento “exacto” y Nolinear Static Pushover (NSP). Sin embargo, estos presentan dificultades, el primero requiere criterios rigurosos para la selección de registros, tomar en cuenta la degradación de elementos estructurales y tiempo de cómputo, el segundo solamente aplicable a edificios de baja altura. Debido a esto se estudia el Modal Pushover Analysis (MPA) para evaluar el desempeño sísmico bajo criterios de aceptación globales y locales según el Performance Based Seismic Design (PBSD), cabe mencionar que se evalúa los criterios mas no los límites de estos. Para la evaluación se proponen dos estructuraciones, sistema de muros de concreto armado y sistema dual definidos en la E.030, ambos edificios de 14 niveles con irregularidad en planta de esquinas entrantes. Se evaluó que: Para sistema de muros, el NSP subestima un 16% el drift respecto al NLRHA, confirmando las limitaciones del procedimiento. Mientras que el MPA 1%, también se evalúan otros criterios en los cuales el MPA usualmente brinda mejores resultados, esta gran similitud es debido al aporte de modos superiores y bajo acoplamiento entre periodos.

Palabras clave: *Seismic Performance, NoLinear Analysis, RC building, MPA, NSP, NLRHA.*

Seismic Performance Assessment Applying NSP, MPA and NLRHA to Two Structural Proposals for a 14-Story Irregular Reinforced Concrete Building

SUMMARY

The E.030 seismic-resistant design standard, like others, has as its philosophy performance objectives, which can be verified using nonlinear analyses such as: No Linear Response History Analysis (NLRHA) considered as an "exact" procedure and Nolinear Static Pushover (NSP). However, these present difficulties, the first one requires rigorous criteria for the selection of records, computation time, etc. The second is only applicable to low-rise buildings. Due to this, the Modal Pushover Analysis (MPA) is studied to evaluate the seismic performance under global and local acceptance criteria according to the Performance Based Seismic Design (PBSD), it is worth mentioning that the criteria are evaluated but not their limits. For the evaluation, two structures were proposed, a reinforced concrete wall system and a dual system defined in E.030, both 14-story buildings with irregularity in the floor plan of incoming corners. It was evaluated that: For wall system, the NSP underestimates 16% drift with respect to the NLRHA, confirming the limitations of the procedure. While the MPA presents 1%, other criteria are also evaluated in which the MPA usually gives better results, this great similarity is due to the contribution of higher modes and low coupling between periods.

Keywords: Seismic Performance, NoLinear Analysis, RC building, MPA, NSP, NLRHA.