

Estudio de la vulnerabilidad sísmica de los edificios de **GUAYAQUIL**

La mayoría de los edificios que se encuentran en Guayaquil no cumplen con las normas vigentes por el Código Ecuatoriano de la Construcción (NEC 2015). Por esa razón, este libro profundiza en el estudio del comportamiento del bloque (B) del Colegio Vicente Rocafuerte ante la aplicación de cargas horizontales, lo que determina la capacidad de la estructura como está. Posteriormente, se expone un análisis no lineal de la estructura, que tiene como fin determinar con certeza los daños que sufriría al ser sometida a los sismos esperados en la ciudad de Guayaquil. Este estudio permite establecer cuál es la mejor propuesta de reforzamiento para que la estructura tenga una sólida resistencia ante sismos esperados.



Daniel Douglas Iturburu Salvador

Magíster en Estructuras, Especialización Estructuralista, Ingeniero Civil. Docente titular de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, Ecuador. Tutor de varias tesis de grado y proyectos. Ponente en eventos científicos nacionales e internacionales en los cuales socializa sus resultados como docente universitario y consultor constructor en función del desarrollo de la actividad científica en el área de la construcción.

Email: douglas.iturburus@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7198-3986>



Julio Cesar Castro Rosado

Magíster en Ciencias, Diplomado en Pedagogía Universitaria, Ingeniero Civil. Docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, Ecuador. Tutor de varias tesis de grado y proyectos tecnológicos. Ponente en eventos científicos nacionales e internacionales. Autor de varios artículos científicos en los cuales socializa sus resultados como docente universitario en función del desarrollo de la actividad científica.

Email: julio.castror@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9888-9984>



Estudio de la vulnerabilidad sísmica de los edificios de Guayaquil

Estudio de la vulnerabilidad sísmica de los edificios de **GUAYAQUIL**

Daniel Douglas Iturburu Salvador
Julio Cesar Castro Rosado



Estudio de la vulnerabilidad sísmica de los edificios de Guayaquil

Diseño: Ing. Erik Marino Santos Pérez.

Traducción: Prof. Dr. C. Ernan Santiesteban Naranjo.

Corrección de estilo: Prof. Dra. C. Kenia María Velázquez Avila.

Diagramación: Prof. Dr. C. Ernan Santiesteban Naranjo.

Director de Colección Ciencias e Innovación Tecnológica: Dr. C. Wilber Ortiz Aguilar.

Jefe de edición: Prof. Dra. C. Kenia María Velázquez Avila.

Dirección general: Prof. Dr. C. Ernan Santiesteban Naranjo.

© [Mag. Daniel Douglas Iturburu Salvador](#).

[Mag. Julio Cesar Castro Rosado](#)

© Sobre la presente edición



Esta obra ha sido evaluada por pares académicos a doble ciegos

Lectores/Pares académicos/Revisores: 0031 & 0010

Editorial Tecnocientífica Americana

Domicilio legal: calle 613nw 15th, en Amarillo, Texas.

ZIP: 79104

Estados Unidos de América, 2021

Teléfono: 7867769991

Código BIC: TNKX

ISBN: 978-0-3110-0011-1



Sello de calidad 6000/7000

SPI

Scholarly Publishers Indicators

Books in Humanities and Social Sciences



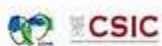
eLibro

ROAD
DIRECTORY OF OPEN ACCESS
SCHOLARLY
RESOURCES

NRIC
National Rehabilitation Information Center

SPI
Scholarly Publishers Indicators

Books in Humanities and Social Sciences



crossref



Contenido

Capítulo 1. Introducción al comportamiento de las edificaciones ante los sismos	1
1.1. Estudio histórico de los sismos y sus consecuencias en las edificaciones.....	2
Capítulo 2. Fundamentos epistemológicos de las estructuras sismo resistentes ..	8
2.1. Repuesta de estructuras sometidas a cargas laterales	8
2.2. Requerimientos para el diseño sismo resistente	9
2.3. Estudios de daños en estructuras de hormigón armado causado por sismos.....	10
2.4. Alternativas para el refuerzo estructural	14
2.5. Análisis no lineal estático de estructuras.....	15
2.6. Modelos histerético.....	17
2.6.1. Modelo bilineal.....	17
2.6.2. Modelo de takeda	17
Capítulo 3. Modelación de la estructura	19
3.1. Programa de cómputo utilizado en los análisis.....	21
3.2. Evaluación y rehabilitación de estructuras (NEC).....	23
3.2.1. Coeficiente de perfil de suelo F_a , F_d y F_s	24
3.2.2 Coeficiente de importancia (I).....	27
3.2.3. Espectros elásticos: frecuente, raro, muy raro, para suelo tipo e, zona v ($z=0.4$)	28
3.2.4. Límites permisibles de deriva de piso.....	29
3.2.5. Configuración estructural.....	29
3.3. Estrategias del reforzamiento de estructuras de hormigón armado	30
3.4. Modelo para el análisis estático de la estructura	31
3.5. Relevamiento, descripción y modelo del bloque b del Colegio Vicente Rocafuerte	34
3.6. Descripción de la estructura del colegio Vicente Rocafuerte.....	40
3.7. Comparación de los detalles estructurales existentes y los requerimientos de ductilidad de la NEC	42
3.8. Análisis estructural no lineal del terremoto esperado	44
3.9. Modelaje del análisis no lineal	50
3.9.1. Descripción de los niveles de desempeño considerados por fema 356	52

3.9.2. Espectros de demanda.....	54
3.9.3. Espectro de capacidad	55
3.9.4. Punto de desempeño (performance point)	55
3.9.5. Determinación de la capacidad lateral.....	56
Capítulo 4. Resultados de los análisis.....	58
4.1. Resultados del análisis elástico.....	59
4.2. Resultados del análisis inelástico para el terremoto esperado	61
4.3. Propuesta de reforzamiento estructural.....	69
4.4. Modelaje de la estructura reforzada	70
4.5. Criterios de ubicación de las diagonales y ángulos de refuerzo	71
4.6. Análisis no lineal de la estructura con refuerzo	74
4.7. Niveles de desempeño globales de la estructura de acuerdo con el comité visión 2000 (Seac 1995)	90
Capítulo 5. Valoraciones generales	95
Referencias
Anexos

Capítulo 1. Introducción al comportamiento de las edificaciones ante los sismos



Capítulo 1. Introducción al comportamiento de las edificaciones ante los sismos

1.1. Estudio histórico de los sismos y sus consecuencias en las edificaciones

El diseño de estructuras es primordial en la construcción de edificaciones (dependiendo su uso). La construcción debe basarse en las normas y códigos vigentes, especialmente, las estructuras que deben resistir un suceso sísmico (edificios de alta importancia ocupacional). Los sismos de gran magnitud han ocasionado grandes daños a diferentes infraestructuras, afectan a las zonas pobladas y producen daños estructurales muy graves, pérdida de vidas humanas y económicas.

Desde 1541 hasta el 2014 se tiene registro de más de 97 sismos destructivos en Ecuador. Entre estos se destaca el sismo ocurrido en la provincia de Esmeraldas en el año 1906, que es considerado uno de los sismos de mayor magnitud en el mundo, con una magnitud de 8.9° en la escala de Richter.

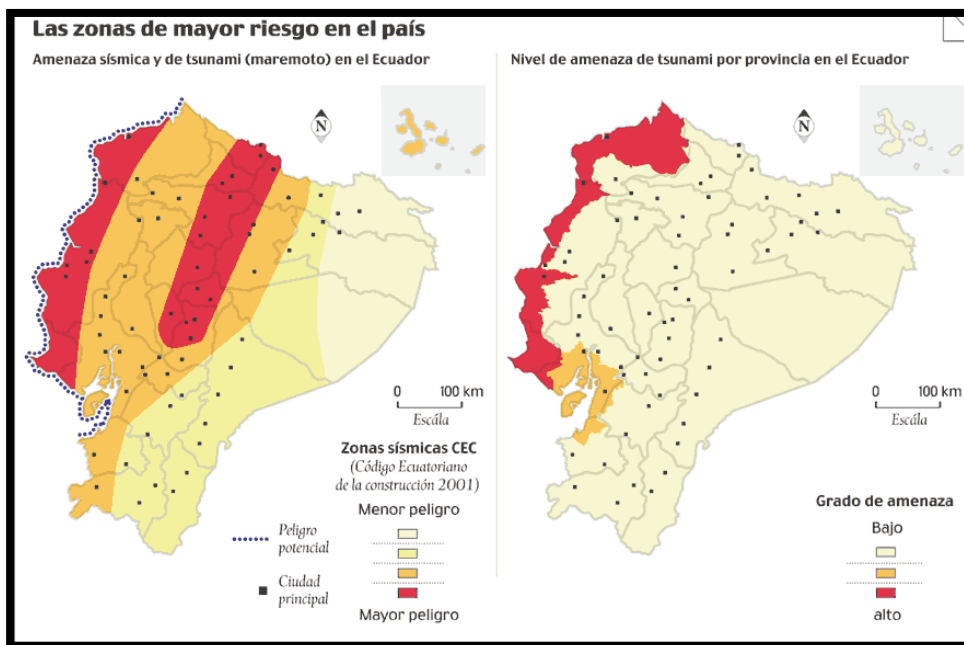


Figura 1. Mapa de zonas de mayor riesgo en Ecuador.

Este daño en las edificaciones se produce porque gran parte de los edificios que fueron diseñados para poder resistir este tipo de eventos no llegan a tener el comportamiento esperado durante el sismo. Ante esta realidad, una opción de diseño es el análisis no lineal dinámico. Este tipo de análisis otorga una mayor confiabilidad al edificio ante el evento, por lo que proporciona un avistamiento más cercano a la realidad del

comportamiento de la estructura de un sismo esperado. Si al analizar una estructura existente obtenemos en los resultados que la edificación no llega a tener un adecuado comportamiento ante el sismo esperado, correspondería cumplir con las especificaciones del diseño sismo resistente e implementar elementos de refuerzo que proporcione a la estructura mucha más capacidad de resistencia.

Aún con el gran desarrollo tecnológico que se ha logrado hasta la actualidad en ingeniería civil, existe una gran cantidad de estructuras que fueron diseñadas y construidas antes de que se estableciera el diseño sismo-resistente en las normas y códigos de construcción. Por esa razón, estas estructuras son susceptibles de presentar daños significativos en comparación con las estructuras construidas bajo normas de diseño actuales.

En el Ecuador, las especificaciones de diseño sismo-resistente se establecieron en la norma INEN-77, pero no fue sino hasta el año 2015 que se estableció por ley el diseño sismo resistente. Entonces esto indica que las estructuras diseñadas antes del 2015 en su mayoría fueron diseñadas netamente para soportar cargas gravitatorias y con una fuerza sísmica equivalente al peso de la estructura afectado por un coeficiente sísmico, que para el año 1933, según Bozorgnia y Bertero, tenía un valor de $c=0.08$.

En la actualidad se ha demostrado con muchas investigaciones que las estructuras no diseñadas bajo especificaciones sismo resistente podrían sufrir daños considerablemente grandes o llegar al colapso al ser sometidas a cargas laterales. Otra posibilidad que existe en dichas estructuras es la mala calidad en la construcción de las estructuras y, si a esto le sumamos lo anterior, tenemos un gran incremento en tanto a la vulnerabilidad de la estructuras ante fuerzas laterales.

Los códigos y normas de diseño, como la NEC que es utilizada en Ecuador, se concentran en analizar las cargas en estructuras según el uso que requieran, puesto que en un sismo de gran magnitud es necesario que las estructuras sigan en servicio aun después de él, es decir, estructuras que sirvan para los damnificados. Estas estructuras son catalogadas como edificios de alta importancia ocupacional, entre los que se encuentran escuelas y colegios, los cuales podrían usarse como refugios, hospitales para asistir a las personas, centros operativos y seguridad para emergencias, entre otros.

Al clasificar las estructuras se le otorga un factor de importancia según su uso, con la finalidad de aumentar la capacidad de resistir el sismo y así poder ser útil después del evento. Esto se lleva a cabo al incrementar las cargas laterales en el diseño de estas estructuras.

Los edificios de alta importancia ocupacional diseñados y construidos con las implementaciones actuales del diseño sismo resistente son capaces de mantenerse en funcionamiento luego del evento sísmico a pesar de la gran magnitud en sus cargas laterales. Esto se ha podido comprobar en las diferentes regiones con gran actividad sísmica. Sin embargo, en la ciudad de Guayaquil el último sismo de gran magnitud ocurrió en el año 1918, por tanto, no se han podido evaluar estas implementaciones que se han realizado tanto en diseño como en la construcción de las edificaciones con los códigos de construcción actuales.

En otras regiones que tienen una actividad sísmica muy alta se ha observado que la gran mayoría de los edificios de mayor importancia ocupacional construidos bajo las especificaciones de diseño sismo resistente tienen la capacidad de resistir cargas laterales a pesar de los sismos de gran magnitud e incluso se mantienen en funcionamiento después de estos eventos sísmicos. No obstante, como se dijo anteriormente, en Guayaquil no ha ocurrido un sismo de gran magnitud como el ocurrido en 1918, y por cuanto, no ha sido posible evaluar de forma directa la calidad de diseño y de construcción de las estructuras que cumplen las especificaciones actuales de diseño.

El 14 de mayo de 1942 en las horas de la madrugada, se registró en la historia de Guayaquil uno de los sismos más fuertes en Manabí, frente a Jama, que se encuentra a 250 km de la ciudad. El sismo fue de 7.9 grados de magnitud en la escala Richter. Conforme a la escala que se utilizaba en esa época, escala Mercalli, el evento sísmico alcanzó un nivel de VII y IX de intensidad en la ciudad de Guayaquil. A parte de este severo evento también se han presentado otros sucesos sísmicos trascendentales procedentes de otras fuentes sismo genéticas como el sismo localizado a 20 km al noreste de Guayaquil con una magnitud de 6.1 que ocurrió en agosto de 1980.

Se conoce que existe una alta probabilidad de que un sismo de tal magnitud como el del 1942 se vuelva a registrar en cualquier momento. Si la ciudad de Guayaquil se

sometiera otra vez a un evento sísmico como este, existe la alta probabilidad que la mayoría de las estructuras construidas y existentes antes de la implementación del diseño sismo resistente, colapsen o sufran cuantiosos daños. Esa es razón suficiente para evaluar las edificaciones de manera que realizando los menores arreglos posibles en las estructuras, estas puedan tener un comportamiento en rango elástico y obtengan finalmente la preservación de la estructura luego del suceso sísmico.

El análisis no lineal más riguroso es de vital importancia para poder obtener información adecuada de los puntos vulnerables en las estructuras y así analizar la necesidad de hacer mejoras y verificar el comportamiento adecuado según diseños con los códigos actuales. El análisis no lineal es uno de los métodos más reconocidos y adoptados al momento de realizar una evaluación rigurosa sobre las estructuras ya construidas, el análisis para una estructura ya construida debe incluir las propiedades elásticas e inelásticas de los elementos que conforman la estructura que serán sometidos a los registros de aceleraciones equivalente a los sismos que se esperan en la zona donde se ubica la estructura.

Actualmente, existe una variedad de documentos en los que se pueden basar al momento de modelar el comportamiento y las propiedades de los elementos estructurales en función de las condiciones de carga, el refuerzo de los elementos, su uso, etc. FEMA 356 (*Federal Emergency Management Agency, 2000*) sirve como guía para modelar las propiedades inelásticas de los elementos, ya que es el documento con mayor aceptación.

Ecuador ya cuenta con un código de diseño con especificaciones sismo resistente que es la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y códigos como el ACI 318-14 (*American Concrete Institute, 2014*). Estos códigos establecen una reducción de cargas laterales para las estructuras mediante un factor de ductilidad. Las fisuras causan una reducción de rigidez de la estructura, esta reducción es tomada en cuenta por el factor de ductilidad, las estructuras pueden sufrir daños considerables sin llegar al colapso y ser aceptable desde el punto de vista de diseño. Esta filosofía de diseño se acepta ya que permite reducciones en los costos de ejecución de los proyectos, pues si reducen las cargas de diseño se reducen los costos.

Según el uso que se proyecta para una estructura, la norma (NEC) la clasifica en función del factor de importancia ocupacional (I). Las estructuras con factor de importancia más alto $I=1.3$ son estructuras como hospitales, centros educativos, edificios gubernamentales, etc. Estructuras que deben ser diseñadas de tal forma que se mantengan funcionales durante y después de los eventos sísmicos. Este factor proporciona mayor seguridad a la estructura, ya que produce un incremento de las cargas consideradas en el diseño.

Se ha observado que en las catástrofes que han ocurrido por eventos sísmicos en otros países, muchas estructuras que fueron diseñadas con normas que tienen gran similitud a la nuestra, sufrieron grandes daños durante un sismo. Generalmente, se han perdido vidas humanas por el colapso de estas estructuras, ciudades enteras han sufrido daños en los servicios básicos y gran impacto en su economía.

Lo expuesto hace necesario que se investigue para determinar la respuesta sísmica de la estructura según fue construida, lo cual se realizará sobre la base de los datos obtenidos en los estudios de relevamiento ejecutados. Con estos resultados se planteará la alternativa de reforzamiento estructural más viable tanto desde el punto de vista constructivo como económico, y se cumple de esta manera con los requisitos mínimos establecidos en la norma (NEC).

En particular se estudiara del comportamiento del bloque (B) del Colegio Vicente Rocafuerte ante la aplicación de cargas horizontales, lo que determina la capacidad de la estructura como está. Posteriormente, se expone un análisis no lineal de la estructura, que tiene como fin determinar con certeza los daños que sufriría al ser sometida a los sismos esperados en la ciudad de Guayaquil. Este estudio permite establecer cuál es la mejor propuesta de reforzamiento para que la estructura tenga una sólida resistencia ante sismos esperados.

Capítulo 2. Fundamentos epistemológicos de las estructuras sismo resistentes



Capítulo 2. Fundamentos epistemológicos de las estructuras sismo resistentes

2.1. Repuesta de estructuras sometidas a cargas laterales

La geometría del edificio, la rigidez, detalles de refuerzo, materiales etc. son generalmente los componentes que determinan el comportamiento de los edificios de hormigón armado. En nuestro medio, la práctica común consideraba que los resultados de mayoría, las fuerzas incluyendo el sismo eran menores que los resultados considerando solo cargas verticales. Por lo tanto podemos acotar que las edificaciones de pequeña y mediana elevación son particularmente vulnerables durante un sismo.

El diseño de la gran mayoría de los edificios que están dentro del rango de mediana y pequeña altura tomó como base de diseño las cargas gravitacionales, inclusive los edificios viejos localizados en zonas de alta intensidad sísmica. Los edificios diseñados bajo estas consideraciones presentarán un comportamiento débil, especialmente, durante un terremoto de gran magnitud, debido a que presentan detalles de ductilidad poco estrictos en comparación con los requisitos de diseño sismo-resistente, es decir, no tienen la capacidad de resistencia requerida ante un evento sísmico severo.

Para el diseño de estructuras en zonas de baja actividad sísmica cabe destacar los detalles más usuales acotados a continuación.

- El requerimiento de columna-fuerte y viga-débil no precisamente debe ser considerado en zonas donde haya poca magnitud sísmica. Esto daría como consecuencia un mecanismo de falla de la edificación por nivel durante un sismo.
- Las articulaciones plásticas formadas durante un sismo se localizan en la zona que está sobre la losa, y es perjudicial para la estructura hacer traslapes de las columnas justamente en ese sector.
- Se muestra mayor separación para el refuerzo transversal en vigas y columnas.
- Se suprime el refuerzo transversal en los nodos y conexiones viga-columna.
- No necesariamente debe ser perenne el refuerzo por flexión en las vigas.
- Se omiten los efectos de columna corta.

Sin embargo, las edificaciones que se encuentran ubicadas en regiones de alta actividad sísmica, y toman en consideración estos parámetros mencionados, podrían

obtener como resultados consecuencias catastróficas en el caso de producirse un acontecimiento sísmico con una gran intensidad y de prolongada duración.

2.2. Requerimientos para el diseño sismo resistente

En la edición del código *American Concrete Institute* del año 1971 (ACI 318-71) fue cuando recién se efectuaron las primeras especificaciones para el diseño sismo resistente. En Ecuador, comenzó la implementación de este diseño en el año de 1977, y legalmente, en el año 2015 en la norma NEC.

Una evaluación de los eventos destacados como efecto de estas implementaciones, se presenta a continuación.

Las estructuras más utilizadas en la construcción de edificios son las SMRF (*Special Moment Resisting Concrete Frame*) siglas que significan estructuras especiales de hormigón armado sismo resistente, porque permite una mejor redistribución del área en planta, preferentemente en el primer nivel, que generalmente es destinado para parqueadero de vehículos. Las características que determinan comúnmente al primer nivel producen el fenómeno conocido como piso débil (*soft-story*). Los de estas características suelen ser más altos; por ende, está constituido de elementos más esbeltos. No tiene paredes ni elementos para soportar las cargas laterales impuestas por el sismo, que se generan en este piso. Tiene menos elementos para ganar más espacio.

Varias edificaciones no logran obtener un comportamiento adecuado durante un evento sísmico a pesar de ser diseñadas bajo las especificaciones de los parámetros sismo-resistentes. Esto se debe al inapropiado cálculo de cargas laterales al usar normas antiguas, otro factor que interviene en el comportamiento erróneo de la estructura son los suelos blandos y los efectos de la licuefacción en estos, la carencia de ductilidad en los componentes y errores de construcción. Algunas edificaciones tienen una conducta de una manera frágil frente a cargas menores para las cuales fueron diseñadas, esto debido al mínimo detalle de refuerzo propuesto en el diseño.

En la publicación de las normas *American Concrete Institute* del año 1983 (ACI 318-83) se estableció que, en el nodo, la columna tenga un 20% superior de resistencia a

flexión de las vigas, además se sugirió un refuerzo transversal con menor espaciado que en las normas pasadas. Luego de haberse implementado dichas normas, de crear columnas más resistentes que las vigas, se originó confusión al momento de procesar los cálculos de la fuerza de los componentes en computadora, específicamente, con las vigas; es decir, cuando se analiza el aporte de la losa de piso al fundirse monolíticamente con la viga. Se demostró que el aporte de la losa a la capacidad de la viga podría elevar la fuerza del componente hasta un 50%. Estas normas también admitían que la capacidad en enlace columna-viga se calculaba en la parte central del nudo, y no en la cara de la unión como debería ser. Cabe mencionar que esta es otra mala interpretación de las normas dadas en dicha publicación.

Las consideraciones anteriores son envolventes de las edificaciones antiguas, diseñadas y construidas cuando ni siquiera existían disposiciones sísmo resistente como lo es el colegio Vicente Rocafuerte, específicamente el bloque a analizarse que es el bloque B que tiene más de cien años de construcción.

2.3. Estudios de daños en estructuras de hormigón armado causado por sismos

Se elaboró un informe para descubrir efectividad del diseño, como sus errores, la calidad de construcción, además de las destrezas que representan la ingeniería estructural de este periodo. Se compiló información acerca del comportamiento de las estructuras, con el fin de mostrar una escena a nivel mundial sobre el comportamiento de las estructuras de hormigón armado para las actividades sísmicas más actuales y de mayor intensidad.

A nivel mundial, el mayor golpe que se sufre por un sismo es en la economía de los países o zonas, lo que afecta y muchas veces impide su desarrollo normal. Además de esto deja pérdidas irreparables, y sobre todo, pérdidas de vidas humanas.

En la historia de nuestro país se registró en los últimos años el sismo de Bahía de Caráquez que tuvo una magnitud 7.1. Ocurrió el día martes 4 de agosto de 1998 y que afectó varias poblaciones de la zona Manabita. Este fue uno de los sismos más importantes y peligrosos que se han registrado aquí. Se debe recalcar que el diseño sísmo resistente no era parte de nuestra normativa antigua, por lo tanto, la gran parte

de las estructuras construidas en los últimos 20 o 25 años no han sido diseñadas con estas especificaciones (sismo resistente), inclusive los diseños modernos a veces tienen ciertas deficiencias que se evidencian en algunas construcciones como las de Bahía de Caráquez y otros sectores del país.

Datos del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional mostraron el registro de las actividades sísmicas en la ciudad de Bahía de Caráque. Ese primer sismo que se sintió (4 de agosto de 1998 a las 12:35 PM hora local), sacudió la costa ecuatoriana con una magnitud 5.7 grados en la escala de Richter. Luego surgió otro suceso sísmico más fuerte con una magnitud de 7.1 grados en la escala de Richter registrado a las 13:59 hora local. El epicentro estuvo localizado a 10 Km al norte de la ciudad con una profundidad de 37 Km.

El tiempo de duración del evento quedó registrado en la red sísmica y fue aproximadamente de 111 segundos. Este evento sísmico clasifica como uno de los más fuertes ocurridos en el territorio ecuatoriano, ya que su magnitud fue tal, que se sintió en todo el territorio y también en la parte sur de Colombia.

Otro de mayor magnitud y también considerado en el rango de los más fuertes fue el terremoto de Esmeraldas en el año 1906 que tuvo una magnitud de 8.2 grados en la escala de Richter. Su longitud de falla fue de 500 Km, desde las costas de Jama un poco más al norte de Bahía, hasta el sur de Colombia. Se estimó que la intensidad fue de 8 MMI por los daños causados por el terremoto y que alcanzó una aceleración aproximada del suelo (PGA de 0.30g). Además, se registraron más de 200 réplicas luego de este sismo, dichas replicas alcanzaban magnitudes de 5 grados.

Con el sismo de magnitud de 7.1 se confirmó un ligero daño estructural del 67 %, de acuerdo a lo previsto en la normativa y códigos sísmicos. El mayor daño en estas edificaciones fue a nivel de la mampostería. Los resultados de las estructuras ante este evento sísmico demuestran que un buen número fue muy vulnerable en el rango inelástico, y otras en su mayoría, tuvieron un buen desempeño.

El mega-terremoto de Valdivia de 1960, conocido también como el Gran terremoto de Chile, fue un sismo ocurrido el domingo 22 de mayo de 1960 a las 15:11 hora local (UTC-4). Su epicentro se localizó en las cercanías de Lumaco, provincia de

Malleco, Región de la Araucanía. Tuvo una magnitud de 9,5 MW, siendo así el más potente registrado en la historia de la humanidad.

Junto con el evento principal se produjo, entre el 21 de mayo y el 6 de junio, una serie de movimientos telúricos de importancia que afectaron gran parte del sur de Chile. El sismo fue percibido en distintos puntos del planeta y produjo un maremoto que afectó a diversas localidades a lo largo del océano Pacífico, como Hawái y Japón. Asimismo, produjo la erupción del volcán Puyehue que cubrió de cenizas el lago homónimo.

Se estima que esta catástrofe natural costó la vida a un total de personas entre 16554 y 20005, y dejó damnificados a más de 2 millones. Chillán, la ciudad más austral que mantenía contacto con Santiago tras el terremoto, tuvo un 20 % de sus edificios dañados gravemente. Talcahuano quedó con el 65 % de sus viviendas destruidas y un 20 % de las que se mantenían estaban inhabitables, mientras la vecina ciudad de Concepción contaba con más de 125 muertos y 2000 hogares arrasados. El puente sobre el río Biobío se derrumbó en tres secciones, mientras la usina de Huachipato estuvo a punto de quedar inutilizable, después de que la mezcla de hierro comenzara a enfriarse tras el corte de la energía eléctrica.

El terremoto y tsunami de Japón del 11 de marzo de 2011, tuvieron una intensidad de 7.2 en la escala Richter ($M_w = 7.2$) y el epicentro del terremoto se ubicó en el mar, frente a la costa de Honshu, 130 km al este de Sendai, en la prefectura de Miyagi, Japón, en la cual se reportaron gran porcentaje de víctimas como consecuencia de este evento. Casi todas las edificaciones que colapsaron en esta zona fueron edificadas con las normas estipuladas en 1968 y 1975. Los resultados que se observaron después de este suceso manifestaron que las paredes de mampostería interior tuvieron un deterioro sustancialmente para estas edificaciones entre los niveles de la planta baja y primer piso.

También podemos acotar que al fallar las paredes de las edificaciones de gran altura, provocaron un deterioro en las columnas de hormigón armado. El deterioro de estas columnas produjo el colapso de la estructura. El fallo en las columnas se les imputó a varias fuentes, entre las cuales podemos mencionar el empleo de vigas con rigidez y resistencia mayor que las de las columnas que concurren en un nudo, por lo que las articulaciones se presentaron en las columnas; la carencia de refuerzo transversal para

suministrar suficiente deformación en la región de articulación muestra poca ductilidad; la ubicación de uniones de varillas justo a la iniciación de cada nivel y la carencia de confinamiento en las regiones de uniones del refuerzo (Aschheim y otros, 2000).

En Ganktog, Sikkim, India, se manifestó un terremoto con una magnitud de 6.9 grados en la escala de Richter. Para este sismo, los daños en gran parte se constataron en viviendas construidas de ladrillos, estructuras antiguas como los templos y edificaciones de escuelas. Cabe recalcar que la intensidad de la aceleración pico máxima del suelo alcanzó aproximadamente los 0.3g. Se puede atribuir a este evento cuantiosos perjuicios en estas estructuras, que fueron asignados a alternativas de conformación estructural, es decir pisos blandos y columna cortas.

Los deterioros causados se ameritan a la carencia de calidad en la construcción y a la presencia de suelos blandos en algunas regiones por efecto de la amplificación de los desplazamientos y el cambio de frecuencias. Se puede decir que estas estructuras diseñadas con las normas propuestas actualmente tuvieron un buen comportamiento en general, y toleraron deterioros transcendentales.

En la nación de Nepal se ha registrado el sismo más siniestro, aquel que tuvo una magnitud de 7.8 a 8.1 en la escala Richter ($M_w = 8.2$). Este terremoto se dio en abril del año 2015. En este suceso se observaron grandes fallas en las estructuras de hormigón armado, que se asocian a la falta de diseño y de definiciones de ductilidad para soportar las fuerzas sísmicas. A esto se añade una carencia de calidad de la construcción. Por estas razones los elementos no tuvieron la capacidad necesaria y la ductilidad requerida para resistir las cargas laterales. Para soportar la alternativa a la carencia de modelaje en las estructuras se puede acotar que se visualizó en algunos casos un planteamiento estructural irregular (columnas cortas, irregularidades en planta, etc.).

Las fallas representativas del terremoto de Nepal pueden ser utilizadas en Ecuador para aplicarlas en estructuras existentes en el país, ya que la mayoría de los edificios se construyeron antes de la implementación del diseño sismo resistente por lo que se podrían evitar problemas similares. Los estudios técnicos realizados a las estructuras demostraron la deficiencia en la resistencia requerida de las estructuras de hormigón armado, mientras que el refuerzo presenta una resistencia mucho mayor a la

establecida, por lo que existe un desbalance en la relación proporcional de la capacidad de los sistemas de concreto reforzado. En las estructuras antiguas, las fallas que se muestran son las grietas en vigas por falta de refuerzo transversal y grietas horizontales por mala adherencia entre el refuerzo longitudinal y el concreto.

2.4. Alternativas para el refuerzo estructural

Al carecer de las normas correspondientes al diseño sismo resistente, la gran mayoría de las estructuras que se encuentran en servicio hoy en día, han sido diseñadas y construidas con insuficiencia de requerimientos de ductilidad y capacidad para resistir un sismo. Por lo tanto, surge la necesidad de proponer alternativas que puedan corregir tales estructuras, con el propósito de que las edificaciones puedan cumplir con los requisitos mínimos y necesarios que establecen los códigos actuales.

Entre las opciones para el reforzamiento de las estructuras para que puedan resistir un sismo se encuentra el ensanchamiento de algunos de los elementos de la estructura. Como los elementos existentes fueron diseñados con el código antiguo para cargas gravitacionales, el fin de esta alternativa es mejorar la respuesta local y global de los elementos existentes y puedan resistir tanto las cargas gravitacionales como las cargas laterales. El estudio de Bracci demostró que la conducta en general de la estructura y el deterioro recibido puede ser efectivamente controlada al incrementar el tamaño solo de las columnas y juntas del edificio.

Otra alternativa investigada se realizó con el estudio de Vecchio, el cual se enfocó en analizar el comportamiento de las paredes de hormigón reforzado y su capacidad ante cargas laterales. El procedimiento que tuvo este estudio fue someter las paredes de hormigón reforzado a cargas dinámicas cíclicas utilizando una mesa vibradora de alto rendimiento. La carga axial aplicada en las paredes fue uno de los factores determinantes de la capacidad de estos especímenes. Por esto para lograr que las paredes lleguen a cumplir con una mayor capacidad se demostró que se necesita una mayor cantidad de carga axial actuando sobre las paredes.

Se observó también, que la insuficiencia de acero transversal fueron causas de fallas diagonales por tensión. Este estudio reflejó que el comportamiento de estos elementos

proveía una alta capacidad en rigidez para resistir cargas laterales, aunque no fue posible determinar su ductilidad con precisión.

2.5. Análisis no lineal estático de estructuras

Toda estructura divide en dos etapas su comportamiento al inicio no suele haber inconvenientes ni daños, ya que actúa elásticamente, es decir, se deforma poco hasta que la fuerza o carga cesa; sin embargo, al continuar esta llega a su estado inelástico donde sus deformaciones aumentan y causan daños muy grandes. Para poder predecir el comportamiento esperado de una estructura frente a futuras actividades sísmicas se utiliza el análisis sísmico no lineal. Existen métodos para diseñar las estructuras resistentes a sismos para predecir su comportamiento, como el diseño por desempeño. En el método por desempeño se realiza a través de un análisis no lineal, ya que si se desea determinar cuánto se deteriora una edificación se requiere de deformaciones no lineales en los diferentes elementos. Para poder valorar el perjuicio de la estructura primero se define cual es el desempeño deseado para el sismo de diseño (Raro), por lo que este nivel de desempeño representa un nivel de daño.

El diseño del edificio y la estimación de fuerzas y deformaciones inelásticas se realizan a partir de una caracterización numérica del sismo al que sometemos la estructura y esta información la obtenemos por medio de los profesionales que caracterizan los tipos de suelos y los movimientos que le corresponden a cada uno. Esto nos sirve para ver cómo reacciona el edificio y comprobar si está satisfaciendo el desempeño para el cual está siendo concebido.

Se usan como base los procesos de modelado de análisis elástico para el modelado del análisis no lineal porque son muy parecidas; en el modelado elástico se definen cosas como los nodos, de donde a dónde van los elementos, las cargas etc., pero para el no lineal hay que definir otros aspectos. Para un estudio elástico basta decir cuál es la geometría de la estructura las dimensiones de los elementos cuales son los módulos de elasticidad y de corte de los materiales que son los que normalmente ingresamos, lo único que requerimos definir correctamente es la rigidez de la estructura y de sus diferentes elementos estructurales, es decir, nosotros sólo caracterizamos la línea de

comportamiento lineal. No obstante, cuando hacemos un análisis no lineal hay que indicar el agotamiento del comportamiento elástico y el ingreso de la estructura a la condición no lineal de comportamiento. Para esto se ingresan otros datos donde hay que definir cuál es la capacidad máxima (resistencia) que el elemento de la estructura soporta antes de ceder (fluencia) y también que tanto puede ingresar a su rango de comportamiento inelástico antes de fallar. Eso ayuda a entender la conducta de la estructura si se la excita hacia un solo lado, pero en algunos casos el análisis no lineal involucra una serie de vibraciones y esto cambia el comportamiento de la estructura dando oscilaciones de un lado hacia el otro, por este motivo es necesario conocer cómo es el comportamiento de esta, tanto cuando va en una dirección y cuando cambia de dirección, puede que el comportamiento de la edificación varíe y de ida se comporte bien, pero de regreso se comporte mal. Estas oscilaciones en el comportamiento de la estructura se lo conocen como comportamiento histerético lo que podríamos entender y analizar como información extra.

Las dos idealizaciones que sirven para caracterizar la intensidad del movimiento sísmico según los técnicos en sismicidad son:

- Los acelerogramas que son una serie de secuencias que describen como se está moviendo el terreno.
- La otra se conoce como espectro elástico.

Bajo estas idealizaciones se permiten plantear dos tipos de análisis no lineal: El primero que mediante un modelo de carga horizontal previamente definido permite empujar a la estructura hasta que esta actúe en el rango inelástico dando así la curva cortante vs desplazamiento correspondiente para obtener su desempeño siendo este el análisis estático no lineal conocido como Pushover. El otro tipo de análisis se encarga de someter a la estructura a un registro de aceleraciones real del terreno el cual permite ver el comportamiento de la estructura a través del tiempo cuando esta incurre en el rango inelástico, conocido este análisis como tiempo historia; de esta manera al igual que el caso anterior se puede medir su capacidad de desempeño y compararlo con los niveles de desempeño esperado.

2.6. Modelos histerético

Con el objetivo de estudiar la respuesta no lineal de una estructura, se debe establecer un modelo matemático para determinar la capacidad de la estructura a resistir cortante y determinar deflexiones de la misma.

Para fuerzas de carga y descargas de forma continua, se genera una curva en la que denominada curva esquelética, muchas veces esta curva coincide con la curva de carga monótona. La curva que se obtuvo bajo las inversiones de signos de la fuerza se llama curva de histéresis. La curva de histéresis se afecta significativamente por los materiales y el tipo estructural. La mayoría de los modelos matemáticos se simplifica de acuerdo con el nivel requerido de análisis.

Estos modelos deben proporcionar la rigidez y resistencia del miembro, los cuales varían en cada instante de tiempo con la historia de cargas y deformaciones producidas por el movimiento sísmico.

2.6.1. Modelo bilineal

Debido a su simplicidad, el sistema histerético bilineal ha sido usado extensamente para estructuras de acero y de concreto armado. El modelo puede ser descrito mediante sólo tres reglas, y solamente se consideran dos rigideces en el modelo: la rigidez elástica y la de fluencia. Las pendientes de descarga y de la carga en reversa, es la misma de la etapa elástica.

La observación general en este modelo es que: la disipación de energía es grande para deformaciones de amplitudes altas, y para amplitudes bajas no se considera disipación de energía histerética.

2.6.2. Modelo de takeda

Takeda, Sozen y Nielsen, propusieron un modelo más complicado basado en la observación experimental. Este modelo usa una curva primaria tri-lineal, simétrica con relación al origen. La curva de carga básicamente está dirigida hacia el máximo punto alcanzado anteriormente en esa misma dirección. La pendiente de la curva de

descarga se degrada dependiendo de la deflexión máxima alcanzada anteriormente en cualquier dirección, según una función experimental.

Este modelo ha sido usado en varias investigaciones con resultados satisfactorios, pero tiene el inconveniente de ser bastante complejo en su forma original por lo que también se han desarrollado modelos simplificados de Takeda.

Capítulo 3. Modelación de la estructura



Capítulo 3. Modelación de la estructura

Con el avance de la tecnología en la actualidad, la alternativa más favorable y válida para representar y realizar el estudio del desempeño de las estructuras en los diferentes eventos sísmicos es el uso de las computadoras y los programas de análisis estructural en los que se puede modelar una estructura cuando esta incurre en el rango inelástico. Evitando las limitaciones de los resultados que se obtendría con análisis solamente en el rango elástico, el análisis en el rango inelástico proporciona de manera más confiable el comportamiento y resistencia de la estructura sometida a un evento sísmico. Este estudio se llevó a cabo siguiendo los pasos que son detallados a continuación:

La primera acción en ejecutarse fue la selección de la estructura motivo del estudio (bloque B del colegio Vicente Rocafuerte).

Como segunda acción se realizó el relevamiento in-situ de la estructura que se va a analizar, con el propósito de conseguir las dimensiones generales de la estructura y, además se determinó la cuantía de refuerzo de los elementos de la estructura mediante un escaneo realizado en el lugar que se lo han representado en los detalles estructurales, con los que se pueda dar a conocer las diferencias existentes entre el diseño original con los requerimientos actuales del diseño sismo-resistente.

Como tercera actividad se determinó la capacidad que tienen los elementos para soportar cargas laterales establecidas según la NEC para las estructuras sismo-resistente. Esto se logró realizando el análisis estructural lineal elástico, utilizando el programa SAP2000.

Con los resultados obtenidos del estudio elástico se consideró necesario realizar el reforzamiento sísmico del bloque B del colegio Vicente Rocafuerte. Se modeló la propuesta de reforzamiento, con el fin de realizar un nuevo análisis elástico para determinar su comportamiento.

Como cuarta y última actividad se determinó la vulnerabilidad sísmica de la estructura y así poder valorar los posibles daños. Esto se dio a cabo a través del análisis inelástico, realizando tres alternativas de los tipos de sismos que son Frecuente, Raro y Muy Raro y comparando su curva de capacidad entre sí, elaborado para suelo tipo E de la ciudad de Guayaquil.

Para la realización de propuesta de tesis se tomó en consideración varias especificaciones que damos a conocer a continuación, primero se buscaba una estructura que haya sido diseñado con carencia en los parámetros de diseño sismo-resistente rígido a diferencia de los diseños actuales y, que además tenga una cantidad considerada de años de servicio y a su vez sean edificaciones con una importancia ocupacional grande. Como se ha mencionado anteriormente se eligió al bloque B del colegio Vicente Rocafuerte, ya que cumple con las especificaciones antes mencionadas. Lo más significativo en esta estructura es el uso que se le puede dar durante una actividad sísmica, porque puede ser utilizada como refugio para los damnificados por su capacidad de espacio en situaciones desfavorables para la ciudad.

3.1. Programa de cómputo utilizado en los análisis

El nombre del SAP ha sido sinónimo de “El Estado del Arte en Métodos Avanzados de Análisis de Estructuras” desde su introducción hace 30 años. SAP 2000 mantiene su tradición ofreciendo una interface muy sofisticada, intuitiva y versátil, la cual se ha potenciado con dispositivos, herramientas únicas y ayudas en el análisis y diseño.

De gran aplicabilidad para los ingenieros y proyectistas que trabajan en el desarrollo de proyectos de transporte, infraestructura, industria, deportes y otros.

Desde modelos desarrollados en ambiente gráfico en 3D, a la amplia variedad de opciones de análisis y diseño totalmente integrados mediante una poderosa interface gráfica (GUI), SAP2000 ha demostrado ser el programa de estructuras de uso general, con mayor integración, productividad y uso práctico, existente en el mercado actual. Esta interface intuitiva permite crear modelos estructurales de forma rápida e intuitiva sin demora en el proceso de aprendizaje del software.

Ahora puede enlazar la potencia del SAP2000 para todas sus tareas de análisis y diseño, incluyendo pequeños problemas cotidianos. Complejos modelos estructurales pueden ser generados y desarrollados con las potentes plantillas predefinidas que vienen incluidas en el programa.

Las técnicas analíticas avanzadas permiten el análisis paso-a-paso de grandes deformaciones, efecto P-Delta, análisis de valores y vectores propios, Análisis de

cables, análisis de tracción o compresión, análisis de pandeo, el análisis no lineal para sistemas amortiguados de forma rápida, los aisladores de base y apoyos plásticos, los métodos de energía para el control de la deformación, el análisis de construcciones segmentadas, entre otros. Los diseñadores de puentes pueden utilizar las plantillas del módulo de puentes SAP2000 para generar modelos de puentes, Análisis y diseño automatizado de carga viva de puentes, el aislamiento en la base del puente, el análisis de la secuencia de construcción del puente, el análisis de puentes colgantes con grandes deformaciones, el análisis Pushover, entre otros.

Sap2000 es un programa completo para todo profesional y proyecto. Desde un simple y pequeño análisis estático de un pórtico en 2D hasta un grande y complejo análisis dinámico no lineal en 3D, SAP2000 es la respuesta ideal a todas las necesidades estructurales de análisis y diseño. Programa completamente integrado que permite la creación de modelos, la modificación, la ejecución del análisis, la optimización del diseño, y la revisión de los resultados dentro de un solo interfaz.

El programa de computadora SAP2000 v 173.0 (*Computers & Structures, Inc.*) fue la herramienta usada para la realización de las diferentes actividades de análisis de nuestra estructura, programa muy usado y reconocido a nivel mundial, por medio de este programa se consiguieron los diferentes resultados.

En el programa se realizó el análisis elástico, pues el software permite modelar las estructuras teniendo en cuenta las normas actuales y así cumpliendo los requerimientos del código vigente para Ecuador (Guayaquil) respecto a los parámetros sísmo resistente (NEC) y el código ACI 318 de las versiones 1963 y 2014 para el diseño elástico. SAP2000 ayudó a generar los registros de los modelos analizados en la etapa del análisis elástico, los mismos que servirán de comparación con los resultados del análisis no lineal de los sismos esperados con el modelaje y la inclusión de los parámetros de desempeño.

3.2. Evaluación y rehabilitación de estructuras (NEC)

Para los edificios de uso normal, se usa el valor de Z, que representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. El Ecuador está constituido por seis zonas sísmicas, caracterizadas por un valor de factor de zona Z correspondiente según el mapa de la Figura 2. Este factor se determina según el lugar donde se construirá la estructura.

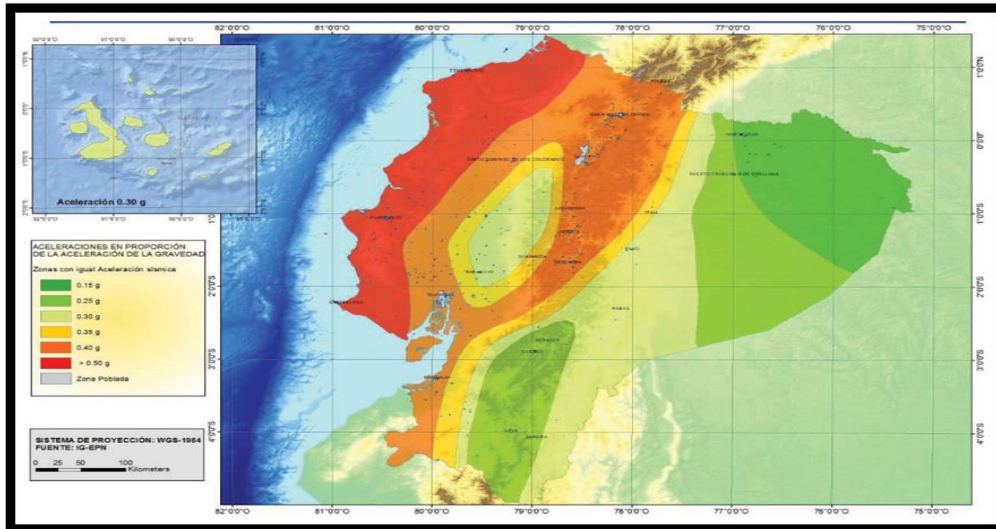


Figura 2. Ecuador, zonas sísmicas para propósito de diseño y valor del factor de zona Z.

El mapa de zonificación sísmica para diseño proviene del resultado del estudio de peligro sísmico para un 10% de excedencia en 50 años (período de retorno 475 años), que incluye una saturación a 0.50 g de los valores de aceleración sísmica en roca en el litoral ecuatoriano que caracteriza la zona VI.

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Tabla 1. Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada.

En la totalidad del territorio ecuatoriano se encuentra la amenaza sísmica alta, con excepción del:

- Nor-Oriente que presenta una amenaza sísmica intermedia,
- Litoral ecuatoriano que presenta una amenaza sísmica muy alta.

3.2.1. Coeficiente de perfil de suelo Fa, Fd y Fs

Fa: Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de período corto.

El coeficiente Fa amplifica las ordenadas del espectro de respuesta elástico de aceleraciones para diseño en roca, tomando en cuenta los efectos de sitio, se muestra en la tabla 2 los valores de aquel coeficiente.

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18
D	1.6	1.4	1.3	1.25	1.2	1.12
E	1.8	1.4	1.25	1.1	1.0	0.85
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y la sección 10.5.4					

Tabla 2. Tipo de suelo y factores de sitio Fa.

Fd: amplificación de las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca.

El coeficiente Fd que amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca, considerando los efectos de sitio, se muestra en la tabla 3 los valores de aquel coeficiente.

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.36	1.28	1.19	1.15	1.11	1.06
D	1.62	1.45	1.36	1.28	1.19	1.11
E	2.1	1.75	1.7	1.65	1.6	1.5
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Tabla 3. Tipo de suelo y factores de sitio Fd.

Fs: comportamiento no lineal de los suelos

El coeficiente Fs, considera el comportamiento no lineal de los suelos, la degradación del período del sitio que depende de la intensidad y contenido de frecuencia de la excitación sísmica y los desplazamientos relativos del suelo, para los espectros de aceleraciones y desplazamientos, se muestra en la tabla 4 los valores de aquel coeficiente.

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
B	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
C	0.85	0.94	1.02	1.06	1.11	1.23
D	1.02	1.06	1.11	1.19	1.28	1.40
E	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Tabla 4. Tipo de suelo y factores de sitio Fs.

Clasificamos el tipo de suelo en el que se asienta la edificación como suelo tipo “E”, según estudios realizados por el Laboratorio de Ruffilli y de acuerdo a la caracterización de la NEC.

Espectro elástico horizontal de diseño en aceleraciones

En la Figura 3 se puede observar el espectro de respuesta elástico de aceleraciones Sa, expresado como fracción de la aceleración de la gravedad, para el nivel del sismo de diseño. En el que interviene el factor de zona sísmica Z, el tipo de suelo del sitio de emplazamiento de la estructura y la consideración de los valores de los coeficientes de amplificación de suelo Fa, Fd, Fs.

Donde:

η Razón entre la aceleración espectral Sa (T = 0.1 s) y el PGA para el período de retorno seleccionado.

Fa Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de período corto. Amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de aceleraciones para diseño en roca, considerando los efectos de sitio

F_d Coeficiente de amplificación de suelo. Amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca, considerando los efectos de sitio

F_s Coeficiente de amplificación de suelo. Considera el comportamiento no lineal de los suelos, la degradación del período del sitio que depende de la intensidad y contenido de frecuencia de la excitación sísmica y los desplazamientos relativos del suelo, para los espectros de aceleraciones y desplazamientos

S_a Espectro de respuesta elástico de aceleraciones (expresado como fracción de la aceleración de la gravedad g). Depende del período o modo de vibración de la estructura

T Período fundamental de vibración de la estructura

T_0 Período límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño

T_c Período límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño

Z Aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad g .

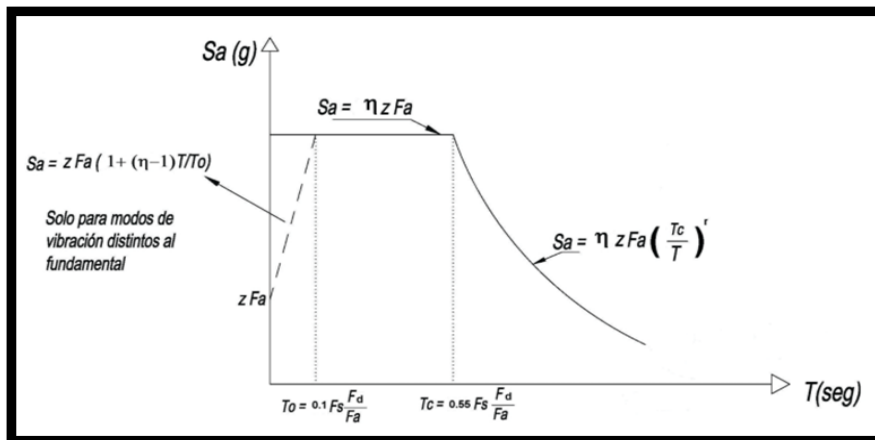


Figura 3. Espectro de respuesta elástico de aceleraciones.

Dicho espectro, que obedece a una fracción de amortiguamiento respecto al crítico de 5%, se obtiene mediante las siguientes ecuaciones, válidas para períodos de vibración estructural T pertenecientes a 2 rangos.

$$S_a = \eta Z F_a \quad \text{para } 0 \leq T \leq T_c$$

$$S_a = \eta Z F_a \left(\frac{T_c}{T}\right)^r \quad \text{para } T > T_c$$

Donde:

r Factor usado en el espectro de diseño elástico, cuyos valores dependen de la ubicación geográfica del proyecto.

r = 1 para todos los suelos, con excepción del suelo tipo E

r = 1.5 para tipo de suelo E.

3.2.2 Coeficiente de importancia (I)

En la tabla 5 se puede clasificar a la estructura a construirse en una de las categorías que se establecen y se adoptará el correspondiente factor de importancia I. El factor I tiene como propósito aumentar la demanda sísmica de diseño para estructuras, que dependiendo de sus particularidades de utilización o de importancia deben permanecer operativas o sufrir mínimos daños durante y después de la ocurrencia del sismo de diseño.

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coeficiente I
Edificaciones esenciales	Hospitales, clínicas, Centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras sustancias anti-incendio. Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras sustancias peligrosas.	1.5
Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos que requieren operar continuamente	1.3
Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores	1.0

Tabla 5. Tipo de uso, destino e importancia de la estructura.

Se cumplirá con todos los requerimientos establecidos en el presente capítulo de la norma con el diseño de las estructuras con factor de importancia $I=1.0$.

3.2.3. Espectros elásticos: frecuente, raro, muy raro, para suelo tipo e, zona v ($z=0.4$)

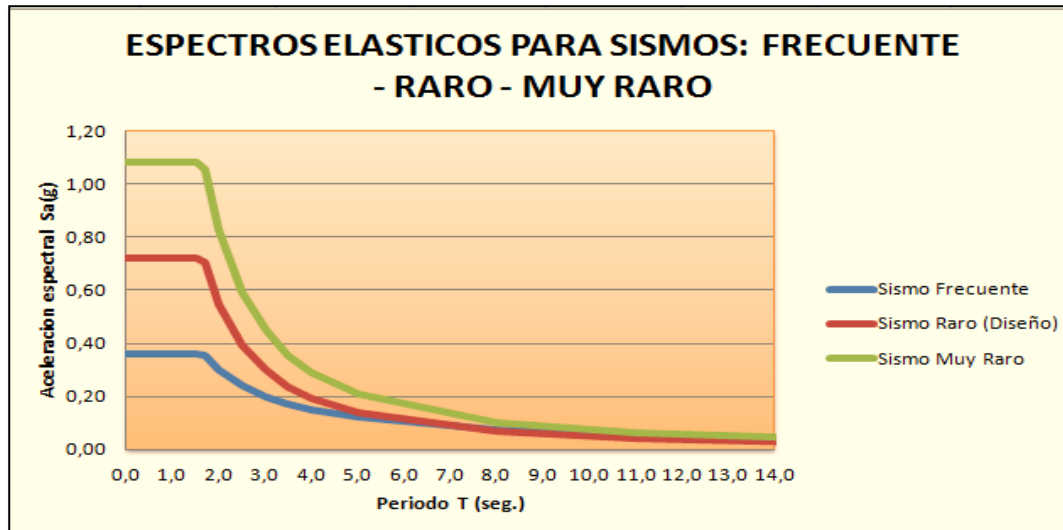


Figura 4. Espectros elásticos para el análisis no lineal.

Con los parámetros de la norma NEC: $Z=0.40$, $F_a=1.0$, $F_d=1.6$ $F_s=1.9$, suelo tipo E, se generó el sismo de diseño (raro).

Según ATC-40, el sismo frecuente se toma como la mitad del sismo de diseño propuesto en los códigos de construcción y, el sismo muy raro se puede tomar como 1.5 veces el sismo de diseño, este sismo es utilizado para el diseño de estructuras esenciales.

3.2.4. Límites permisibles de deriva de piso

La deriva máxima se define como un porcentaje de la altura de piso, sin embargo para cualquier piso no excederá los límites de deriva inelástica establecidos en la tabla siguiente.

Estructuras de:	Δ_M máxima (sin unidad)
Hormigón armado, estructuras metálicas y de madera	0.02
De mampostería	0.01

Tabla 6. Valores de Δ_M máximos, expresados como fracción de la altura de piso.

La ideología de diseño sismo resistente se condensa a continuación.

Nivel de desempeño estructural (prevención)	Elementos estructurales	Elementos estructurales no	Tasa anual de excedencia
Servicio	Ningún daño	Ningún daño	0.023
Daño	Ningún daño	Daños	0.01389
Colapso	Cierto grado de daño	Daños considerables	0.00211

Tabla 7. Síntesis de la filosofía de diseño.

3.2.5. Configuración estructural

Se dará lugar al uso de los coeficientes de configuración estructural en caso de que la estructura presente irregularidades tanto en planta como en elevación, con el fin de tomar en cuenta dichas irregularidades, que podrían dar lugar a consecuencias desfavorables por un comportamiento deficiente de la estructura ante un evento sísmico, se representan las posibles irregularidades en planta que podrían presentarse en una estructura en la siguiente figura 5.

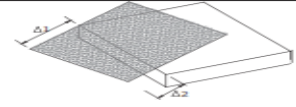
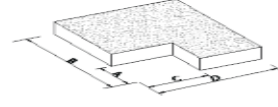
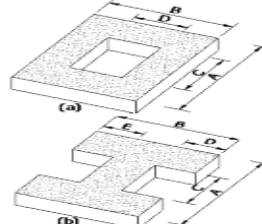

<p>Tipo 1 - Irregularidad torsional $\phi_{pi}=0.9$ $\Delta > 1.2 \frac{(\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$ Existe irregularidad por torsión, cuando la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es mayor que 1,2 veces la deriva promedio de los extremos de la estructura con respecto al mismo eje de referencia. La torsión accidental se define en el numeral 6.4.2 del presente código.</p>	
<p>Tipo 2 - Retrocesos excesivos en las esquinas $\phi_{pi}=0.9$ $A > 0.15B$ y $C > 0.15D$ La configuración de una estructura se considera irregular cuando presenta entrantes excesivos en sus esquinas. Un entrante en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del entrante, son mayores que el 15% de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del entrante.</p>	
<p>Tipo 3 -Discontinuidades en el sistema de piso $\phi_{pi}=0.9$ a) $CxD > 0.5AxB$ b) $[Cx D + CxE] > 0.5Ax B$ La configuración de la estructura se considera irregular cuando el sistema de piso tiene discontinuidades apreciables o variaciones significativas en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entrantes o huecos, con áreas mayores al 50% del área total del piso o con cambios en la rigidez en el plano del sistema de piso de más del 50% entre niveles consecutivos.</p>	
<p>Tipo 4 - Ejes estructurales no paralelos $\phi_{pi}=0.9$ La estructura se considera irregular cuando los ejes estructurales no son paralelos o simétricos con respecto a los ejes ortogonales principales de la estructura.</p>	
<p>Nota: La descripción de estas irregularidades no faculta al calculista o diseñador a considerarlas como normales, por lo tanto la presencia de estas irregularidades requiere revisiones estructurales adicionales que garanticen el buen comportamiento local y global de la edificación.</p>	

Figura 5. Coeficientes de irregularidad en planta.

3.3. Estrategias del reforzamiento de estructuras de hormigón armado

Corregir las deficiencias identificadas en el análisis de la estructura tal y como se encuentra es el objetivo del reforzamiento estructural, este refuerzo debe de corregir deficiencias como rotaciones y derivas de piso que no cumplan con la norma y además aumentar la capacidad de resistir fuerzas sísmicas.

Debe tomarse en cuenta que un aumento excesivo de la rigidez de una estructura podría ser contraproducente ya que la resistencia se vería afectada, produciéndose fallas por fragilidad, el reforzamiento debe corregir los desplazamientos excesivos, cumpliendo de esta manera con las especificaciones de la norma.

Una o más de las siguientes estrategias de reforzamiento se permitirán como medidas para el reforzamiento sísmico:

- Modificación local de componentes.
- Remoción o reducción de irregularidades.

- Reforzamiento global de la estructura.
- Reducción de masa.
- Aislamiento sísmico.
- Incorporación de disipadores de energía.

Cada medida implementada para reforzar debe ser evaluada en conjunto con otras medidas y la estructura en su conjunto para asegurar que el escenario completo de reforzar alcance el objetivo de desempeño.

3.4. Modelo para el análisis estático de la estructura

Con la finalidad de determinar de forma más real la capacidad de la estructura al ser sometidas a las cargas laterales establecidas en la norma (NEC).

El análisis elástico de las estructuras se lo realizó para poder determinar la capacidad que tiene al ser sometidas a cargas laterales elásticas establecidas por la NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción). En esta sección se describirán las características y parámetros que son utilizados para generar los modelos en el programa y se detallan los procedimientos para la modelación del análisis elástico lineal de la estructura.

En el presente libro, en la parte de modelación de la estructura, no se consideró el aporte de la losa a la rigidez y resistencia. Asimismo, se aplicó la disposición 6.1.6 de la NEC en lo que respecta a considerar las inercias agrietadas en la modelación del análisis estructural. Esto se debe principalmente a que la estructura por ser antigua ya ha estado sometida a sismos importantes y en algún grado ha sufrido agrietamiento que justifica la reducción de las inercias gruesas.

Utilizando el programa de SAP2000 fue posible crear los modelos en tres dimensiones y realizar el análisis con la carga lateral elástica utilizando un factor de ductilidad bajo para estos fines. La carga lateral que establece la NEC-SE-DS en el capítulo 6.3.2 para el diseño es estática y está definida como:

$$V = \frac{IS_a(T_a)}{R\phi_P\phi_E}$$

Donde:

I: coeficiente de importancia

$\emptyset P$ y $\emptyset E$: Coeficientes de configuración de planta y elevación

T: Periodo de la estructura

R: Factor de reducción de resistencia sísmica

W: carga sísmica reactiva

Sa (T_a): Espectro de diseño en aceleración

V: Cortante basal total de diseño

T_a : Periodo de vibración

Ciertos parámetros de la ecuación 3.1, como el periodo y, la carga sísmica reactiva de la estructura, fueron calculados por el programa SAP2000 y posteriormente verificados manualmente. El factor de importancia ocupacional, “I” se obtuvo de la sección 4.1 de la NEC-SE-DS y está determinado con la necesidad de mantener la estructura en funcionamiento durante y después del evento sísmico. Para este trabajo se utilizó para la estructura un factor de importancia ocupacional definido como (1.3). El factor de reducción de resistencia sísmica, “R” considera la capacidad de ductilidad de la estructura ante el sismo y está definido en la tabla 15 de la NEC-SE-DS. Se suele esperar un comportamiento dúctil en una estructura con factores de R del orden de (8). El factor de ductilidad se estableció como $R=5$ (por ser una estructura de más de 50 años de servicio) para obtener una mayor fuerza sísmica en la estructura.

“El concepto de factor de reducción de respuesta se basa en la premisa de que un sistema estructural bien detallado es capaz de sostener grandes deformaciones sin llegar a colapsar. Al aplicar en el proyecto de estructuras sismo-resistente factores de reducción mayores que la unidad, el diseñador acepta una simplificación importante: la de que con las herramientas de cálculo lineal se pueden obtener unas cuantificaciones razonables de la respuesta real de estructura. La segunda simplificación asumida es que, si se acepta un comportamiento significativamente no lineal, es lógico esperar que ocurra un daño global importante en la estructura”.

Observando las irregularidades presentes en planta y en elevación de la estructura se determinan los coeficientes de configuración estructural $\emptyset P$ y $\emptyset E$ de la NEC-SE-DS. Se verificó los resultados del relevamiento de la estructura con las disposiciones del código del ACI 318-63 (*American Concrete Institute*, 1963), resultados que fueron comparados con la versión del código ACI 318-14 (*American Concrete Institute*, 2014). La versión del

código ACI 318-63 es la más antigua que se utilizó para poder obtener resultados más cercanos al diseño original de la estructura.

Como el programa permite formar las combinaciones de cargas para el diseño, se generaron las combinaciones de carga establecidas en el código del año 1963. Se debe tener en cuenta que las cargas (muertas, vivas y sísmicas) de aquella época eran diferentes a las actuales. Según el código ACI 318-11, las combinaciones de diseño son las siguientes:

$$U=1.4D \quad (3.2)$$

$$U=1.2D+1.6L+0.5 (Lr \text{ o } S \text{ o } R) \quad (3.3)$$

$$U=1.2D+1.0E+1.0L+0.2S \quad (3.4)$$

$$U=0.9D+1.0E \quad (3.5)$$

Para el código ACI 318-63, las combinaciones de carga son las siguientes:

$$U = 1.5D + 1.8L \quad (3.6)$$

$$U = 1.25 (D + L + W) \quad (3.7)$$

$$U = 0.9D + 1.1W \quad (3.8)$$

Donde:

U: Fuerza requerida de diseño

D: Carga muerta

L: Carga viva

Lr: Carga viva de cubierta

R: Carga por lluvia

S: Carga por nieve

E: Fuerzas horizontales y verticales producidas por el sismo

W: Carga por viento

Los factores de cargas y de reducción de resistencia (ϕ) son diferentes en la actualidad respecto del año 1963. Es importante tener esto en cuenta ya que al analizar estructuras más antiguas con códigos más recientes se podrían incurrir en una sobre estimación de la capacidad de las estructuras, incluso debido a que el factor de reducción de resistencia también ha cambiado sus valores para los diferentes tipos de fuerzas.

3.5. Relevamiento, descripción y modelo del bloque b del Colegio Vicente Rocafuerte

El colegio Vicente Rocafuerte está localizado entre las calles Lizardo García y la calle Aguirre, por lo que a partir de este momento se le referirá a este edificio de análisis en este informe como bloque B del colegio Vicente Rocafuerte. Su diseño data del año 1841 según los datos proporcionados por el rector de la institución. El edificio del colegio fue diseñado y construido antes de las implementaciones de los códigos de diseño sismo resistente actuales.



Figura 6. Foto del colegio Vicente Rocafuerte

Las alturas de entrepiso son: el primer nivel 4.35 m., segundo nivel 4.35 m, tercer nivel 3.80 m, mientras que la cubierta es de 1.5 m, para una altura total de 14 m. las losas de primer y segundo nivel tienen la misma configuración de columnas y de vigas con excepción del peralte de vigas principales que varía en 30cm, consta con paredes de mampostería y cubierta metálica y en parte de losa maciza. Tiene 10 ejes de columnas en la dirección "Y" con una separación variable entre ejes, numerados del 1 al 10. En la dirección "X" tiene 28 ejes de columnas con una separación variable entre ejes. La losa

tiene 12 cm de espesor en los dos niveles y cubierta. Son cuatro los tipos de vigas existentes y seis los tipos de columnas que componen la estructura. La tabla 8 resume los elementos estructurales que componen el modelo del bloque B del Vicente Rocafuerte.

ELEMENTO	DIMENSIONES
COLUMNAS	COL 25X25
	COL 25X35
	COL 30X30
	COL 35X35
	COL 60X30
	COL40X40
VIGAS	20/35
	20/45
	30/60
	30/80
LOSAS	12 cm

Tabla 8. Elementos estructurales que conforman el bloque B del Vicente Rocafuerte.

Las figuras 7, 8 y 9, permiten apreciar la vista en planta del primer, segundo nivel y de la losa y vigas de cubierta y la configuración de los elementos estructurales, mientras que en las figuras 10 y 11 se aprecian los diferentes pórticos que conforman la estructura del bloque B del Vicente Rocafuerte.

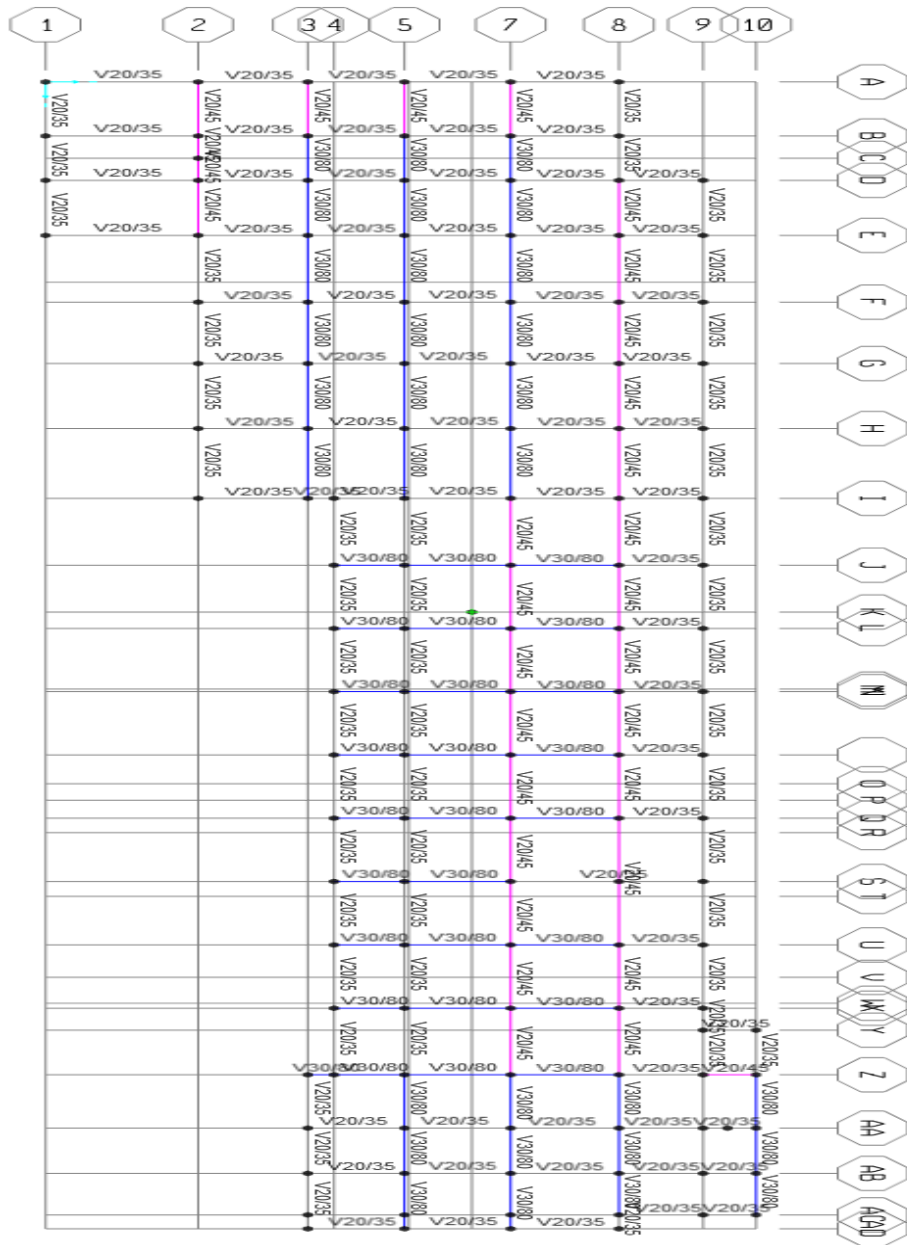


Figura 7. Vista 1ra. Planta e identificación de elementos bloque B del Vicente Rocafuerte.

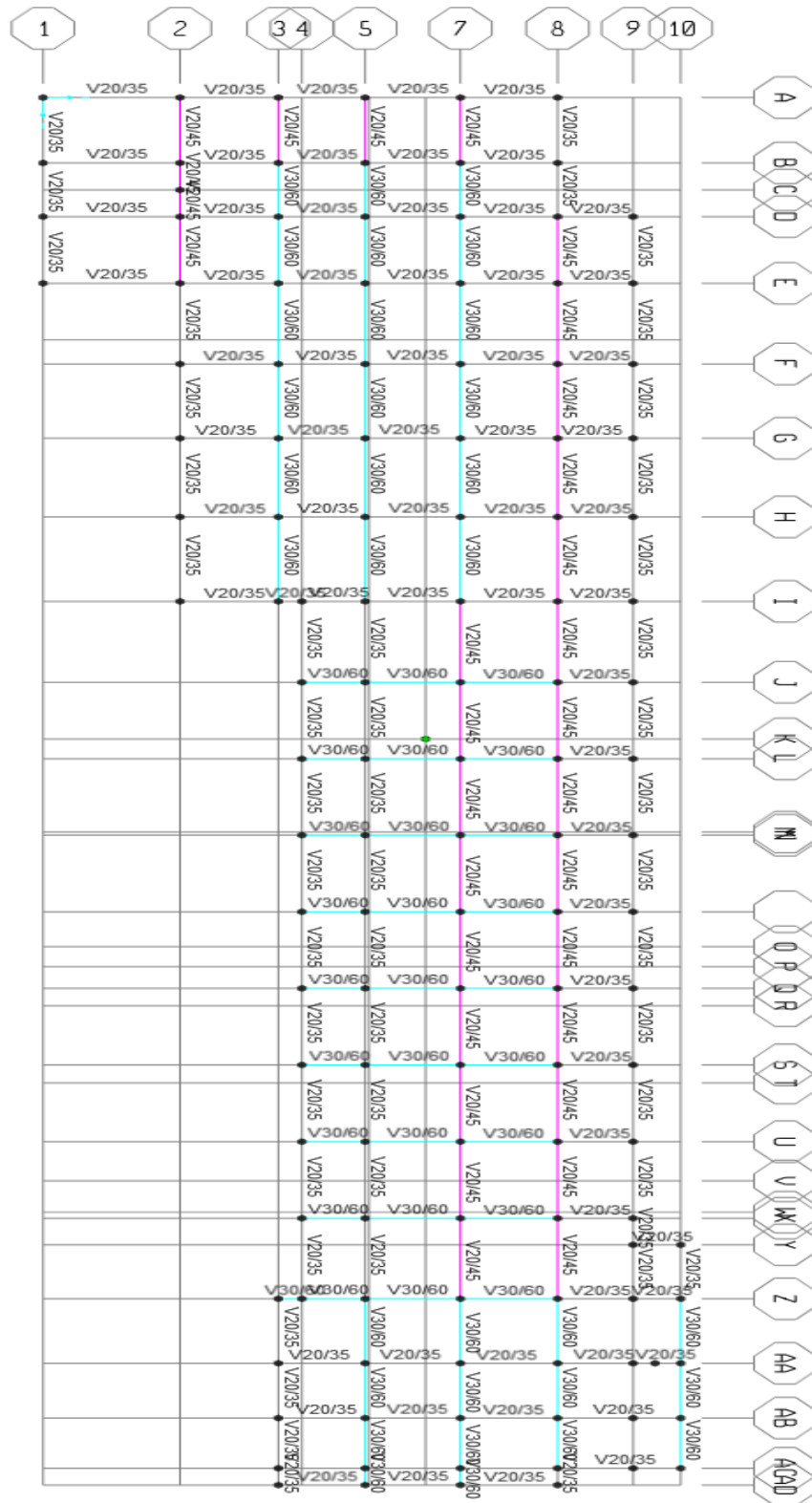


Figura 8. Vista 2da. Planta e identificación de elementos bloque B del Vicente Rocafuerte.

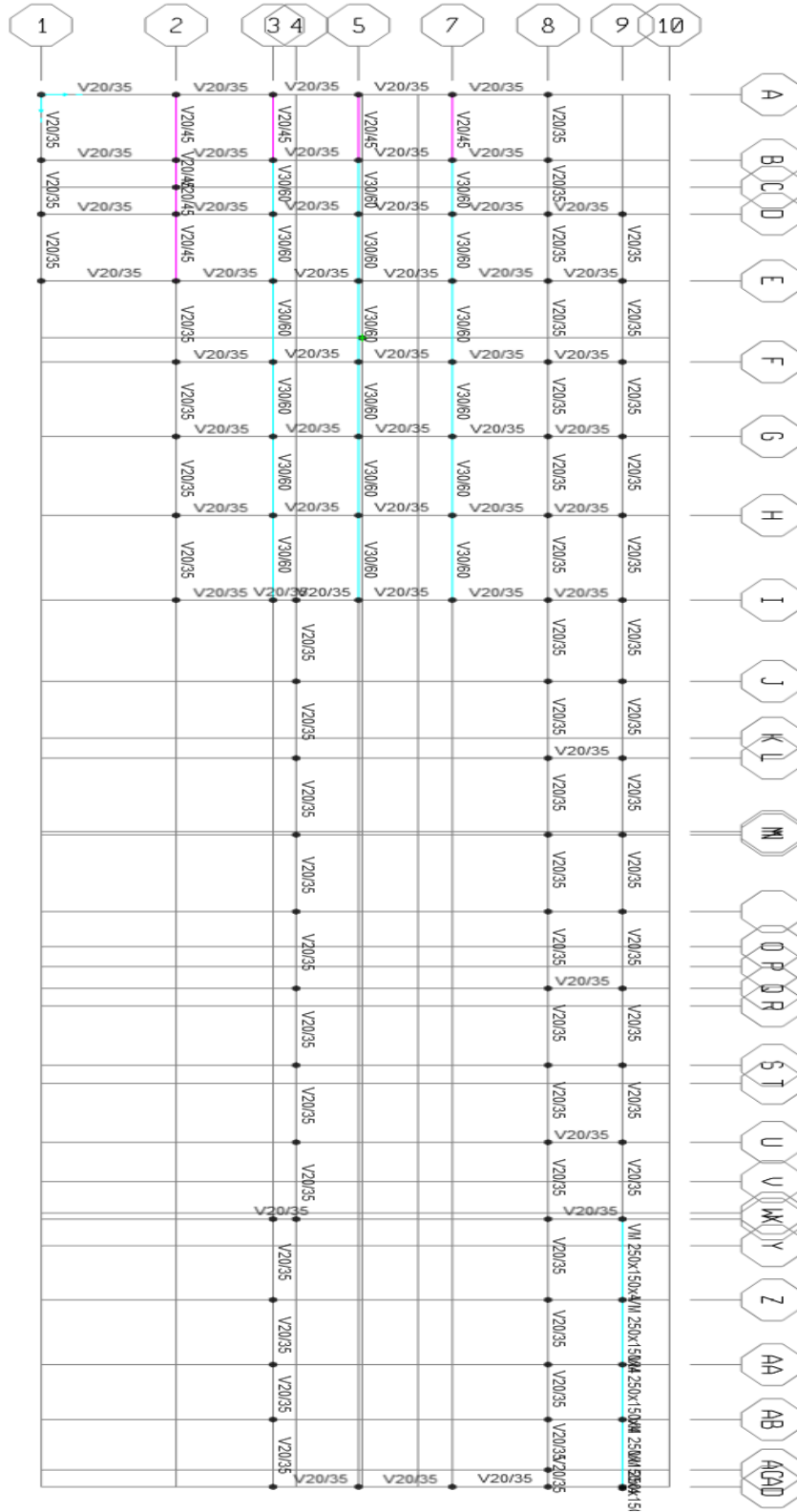


Figura 9. Vista de planta de cubierta del bloque B del Vicente Rocafuerte.

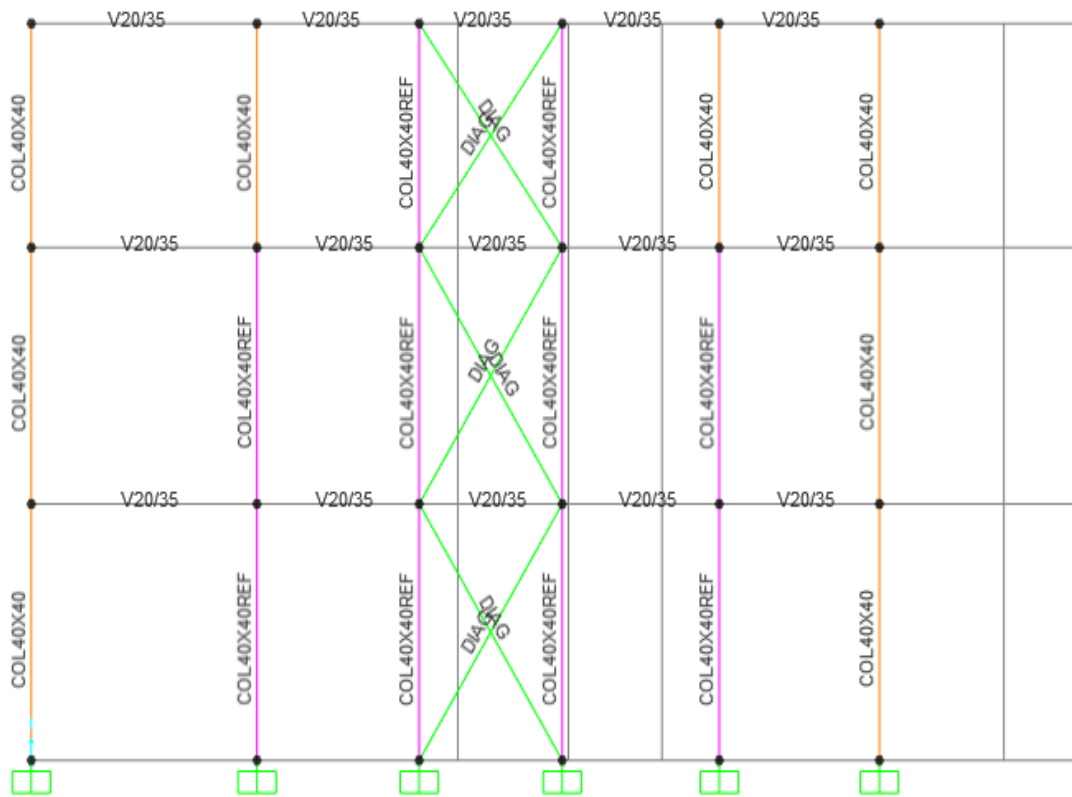
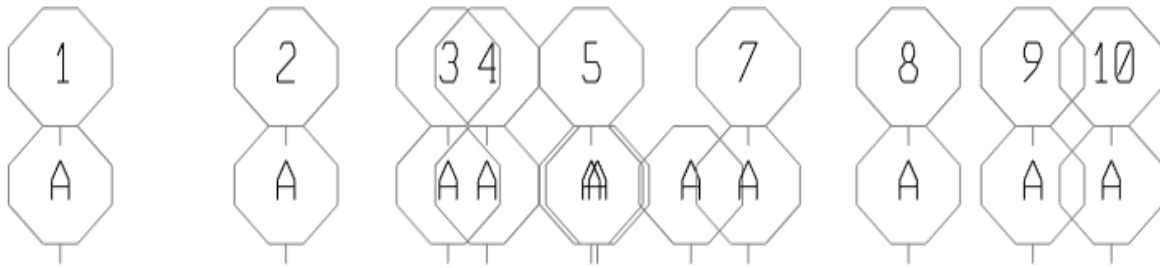


Figura 10. Elementos del pórtico A.

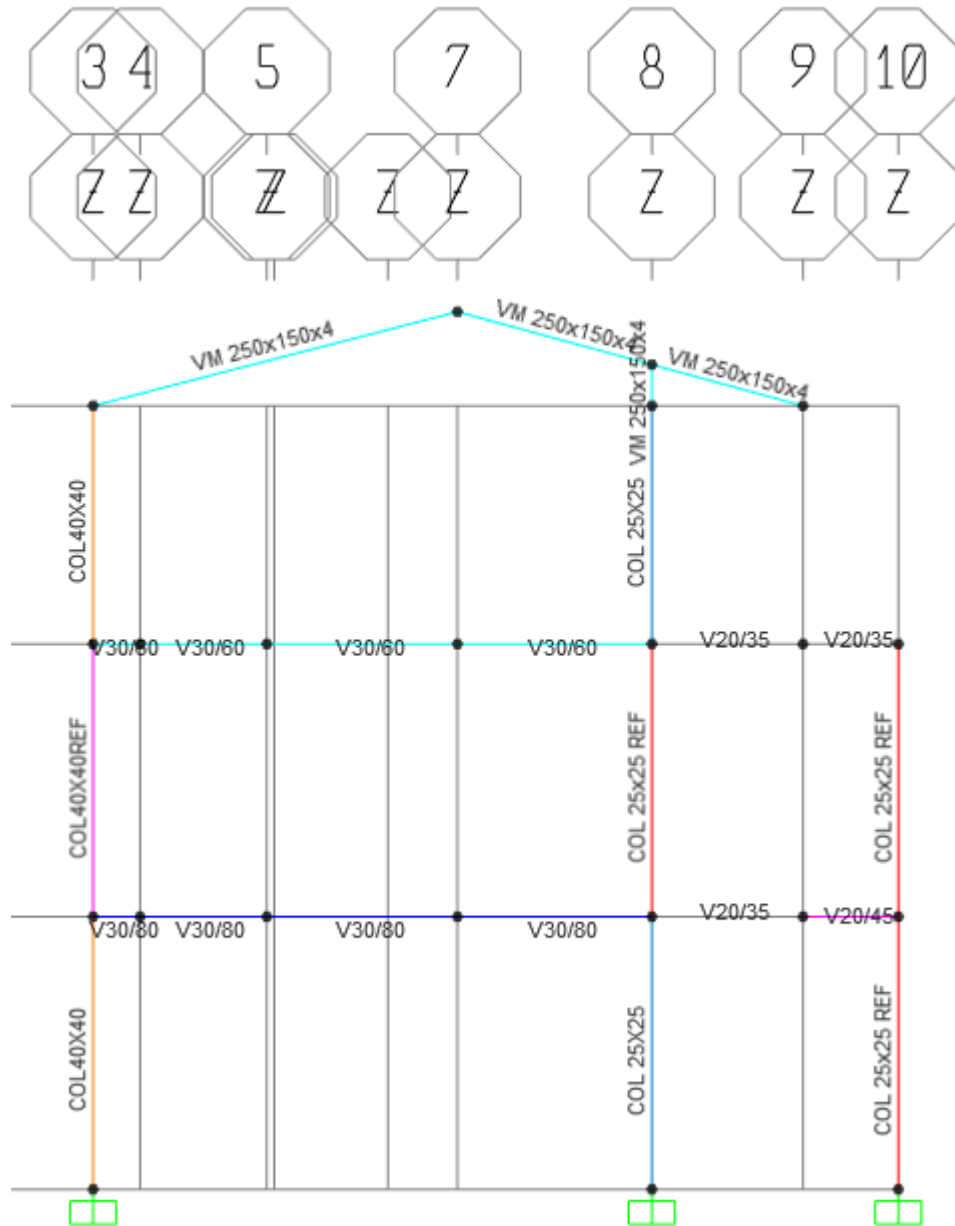


Figura 11. Elementos del pórtico Z.

3.6. Descripción de la estructura del colegio Vicente Rocafuerte

El bloque B del colegio Vicente Rocafuerte forma parte de una serie de bloques que forman la estructura del colegio Vicente Rocafuerte. Estos bloques están separados por juntas en este trabajo se consideró el bloque B ya que es uno de los más antiguos. La estructura se modela en SAP2000 con la misma configuración y materiales que la componen.

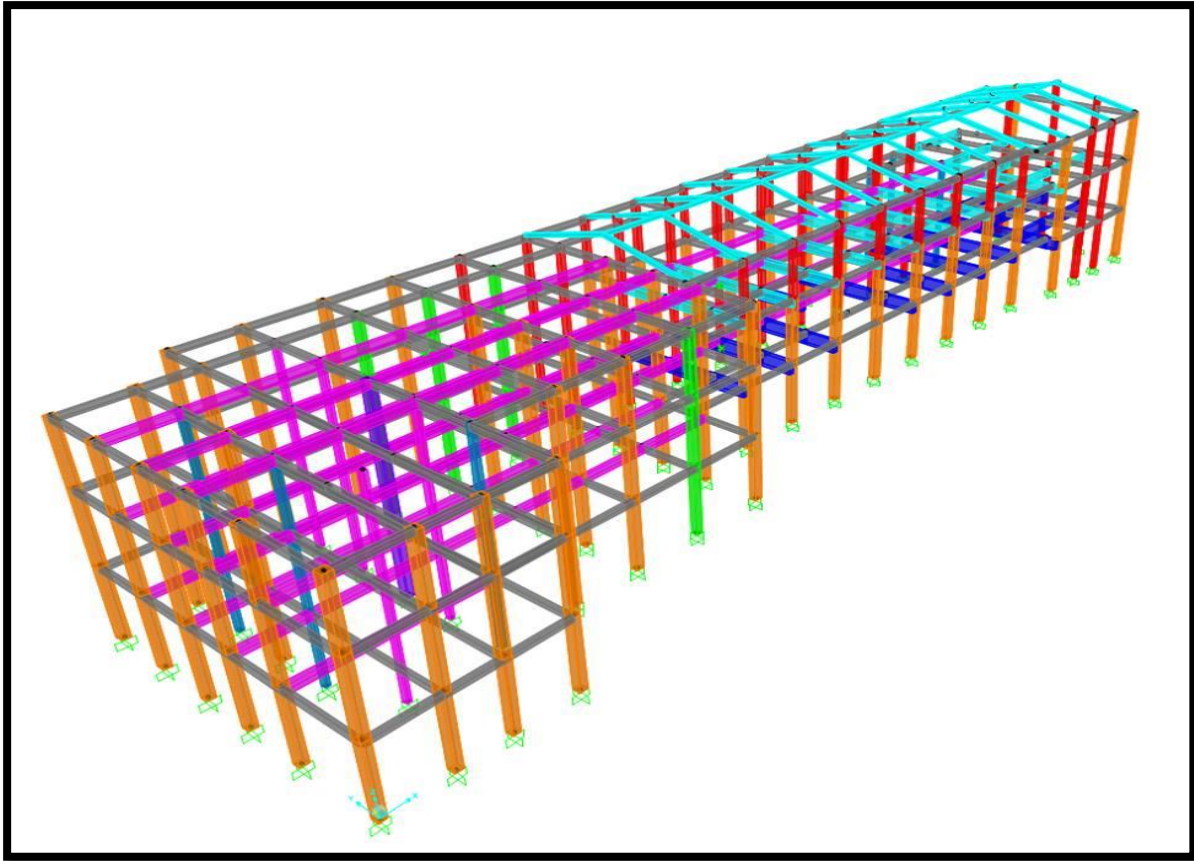


Figura 12. Modelo estructural en SAP 2000 del bloque B del colegio Vicente Rocafuerte.

Las cargas muertas consideradas para el diseño estructural se obtuvieron mediante el relevamiento de la estructura, y la carga viva del reglamento NEC. A continuación, se describen las cargas utilizadas para el análisis de la estructura.

Carga viva

- Pasillos 480 Kg/m²
- Salones 280 Kg/m²
- Cubierta 120 Kg/m²

Carga muerta

- Sobrepisos 120 Kg/m²
- Mampostería 180 Kg/m²

La resistencia del hormigón, se la pudo determinar en base a pruebas esclerométricas realizadas por el Laboratorio Arnaldo Ruffilli, dando una media estándar a la compresión $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, utilizada para el diseño de la estructura en cada uno de sus elementos, y la resistencia del acero de refuerzo con un $f_y=2800 \text{ kg/cm}^2$.

3.7. Comparación de los detalles estructurales existentes y los requerimientos de ductilidad de la NEC

Con el propósito de poder detectar posibles deficiencias en el diseño fue indispensable realizar una evaluación de los detalles de la configuración estructural original, con el objetivo principal de determinar la forma en la que dichas deficiencias inciden en el correcto desempeño de la estructura en el momento que se presente un evento sísmico. En base a los requerimientos de ductilidad sismo-resistente de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) se realizó la comparación de los detalles estructurales.

Los requerimientos de diseño de la norma se encuentran agrupados en función de las características que incluyen el tipo y uso que se le dará a la estructura, la caracterización del suelo y la zona sísmica donde se encuentra la edificación. La rigurosidad del diseño sismo-resistente es determinada en base a los requerimientos anteriormente mencionados.

Para esta etapa de la investigación se recolectó información a partir de relevamientos y de las normas vigentes para la época en la que fue diseñada y construido el colegio Vicente Rocafuerte, esto con el propósito de realizar una comparación con los requerimientos actuales de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

En las tablas 9 y 10 se tabularon los principales requerimientos de la norma actual en comparación con las especificaciones obtenidas del relevamiento de la estructura y de las normas vigentes en la época de construcción de la misma, para vigas y columnas.

Requerimiento	Especificaciones según la NEC	Especificaciones según diseño original	Cumplimiento
Confinamiento en zonas de posible articulación plástica	Se debe proveer confinamiento a longitudes 2h de cada lado de la viga	Se especifican estribos desde la cara de la columna distribuidos uniformemente a lo largo de toda la luz de las vigas	No, no especifica la distancia desde la cara de la columna y tampoco el largo de la zona de confinamiento
Espaciamiento de estribos	Debe ser menor o igual a $d/4$	Espaciamiento especificado de 20 cm en todas las vigas	No. Las vigas de peralte menor a 70 cm no cumple la disposición
Sumatoria de fuerzas de momentos en la cara de la junta	El momento positivo debe ser por lo menos la mitad del negativo en todas las vigas	El refuerzo especificado para el momento positivo es mayor que la mitad del negativo en todas las vigas	Si cumple
Proveer confinamiento en zonas de empate de refuerzo longitudinal	Debe ser menor o igual a 10 cm	Se especifican empates del refuerzo longitudinal en diferentes tramos de las vigas pero no confinamiento	No. No se especifican estribos en las zonas de empate del refuerzo longitudinal
Mínimo de dos barras de refuerzo longitudinal	Todos los elementos deben tener 2 o más varillas en la parte superior e inferior	Todos los elementos de viga poseen 2 o más varillas en la parte superior e inferior	Si cumple
Empates de refuerzo longitudinal	El traslape debe efectuarse a una distancia mayor o igual a 2h medida desde la cara de la columna	Se especifican empates del refuerzo longitudinal en diferentes tramos de las vigas	No. Las especificaciones no toman en cuenta la posición de la columna para especificar los empates
Cuantía de refuerzo	La máxima cuantía de refuerzo es 0.025	La máxima cuantía de refuerzos es 0.023	Si cumple

Tabla 9 Comparación entre los requerimientos de ductilidad del código ACI 318-11 y las especificaciones de los detalles relevados para las vigas.

Requerimientos	Especificaciones según la NEC	Especificaciones según diseño original	Cumplimiento
Parámetros dimensionales	La razón entre la dimensión menor de la sección y la dimensión ortogonal sea mayor que 0.40	El lado más corto de todas las columnas es de 30 cm la razón mínima entre los lados es 0.75	Si cumple
Confinamiento en zonas de posible articulación plástica	Refuerzo a partir especial hasta 45 cm de la cara de cada nudo	Se especifican estribos distribuidos uniformemente a lo largo de la altura	No. No se define una zona de confinamiento luego de la cara de la junta
Espaciamiento de estribos	Espacio entre estribos menor o igual a 10 cm	Se especifican estribos a una separación de 20 cm a lo largo de la columna	No. No cumple con la separación máxima entre estribos
Refuerzo transversal fuera de la zona de confinamiento	Espacio entre estribos menor o igual a 15 cm	Se especifican estribos a una separación de 20 cm a lo largo de la columna	No. El espaciado especificado es mayor que el requerido
Largo de zonas de confinamiento	Largo de zona de confinamiento 50 cm a partir de la cara de los nudos	No se especifican zonas de confinamiento	No. No se define una zona de confinamiento en las columnas
Empates de refuerzo longitudinal	Se permite traslape a partir de una longitud $h/6$, no mayor a 45 cm	Se especifican empates del refuerzo longitudinal en la cara de las juntas de columnas	No. Ninguno de los empates son especificados en el centro de la columna
Cuantía de refuerzo	La mínima cuantía de refuerzo es 0.01	La máxima cuantía de refuerzos es 0.015	Si cumple

Tabla 10. Comparación entre los requerimientos de ductilidad del código ACI 318-11 y las especificaciones de los detalles relevados para las columnas.

El análisis de las especificaciones originales de la estructura que se realizó para vigas y columnas, permitió identificar que en la estructura la mayor deficiencia se presenta en los requerimientos para el refuerzo transversal. De acuerdo al método constructivo de la época para este tipo de construcciones, se puede establecer que la cantidad de acero transversal para las columnas y vigas es muy deficiente en comparación con los requerimientos de la norma actual. La deficiencia de acero transversal hace que la estructura sea muy vulnerable a tener fallas por cortante durante un evento sísmico, después de alcanzar el estado de fluencia por flexión llegando a producirse daños catastróficos.

Con este análisis se pudo determinar que la estructura cumple muy bien con los requerimientos de acero longitudinal con respecto a la norma actual, esto debido a que la estructura se diseñó mayormente para cargas gravitacionales.

El colegio Vicente Rocafuerte tiene edificios cuyo diseño data del año 1841, es por esto que se presenta la falta de muchos de los requerimientos actuales, también se debe tener en cuenta que la implementación del diseño sismo-resistente se incluyó a partir del año 1977, y por ley para todo el país comenzó a partir de año 2015. Por la falta de todos estos requerimientos no se podría garantizar que este establecimiento educativo logre mantenerse en adecuado funcionamiento durante y luego un evento sísmico considerable.

3.8. Análisis estructural no lineal del terremoto esperado

Por medio de este análisis se puede identificar cada una de las fallas que se presentan en los elementos y que hacen a la estructura más vulnerable ante otros eventos sísmicos. Sin embargo, aunque este tipo de análisis solo represente un posible desempeño de la estructura, no deja de ser una herramienta esencial que permite, con un adecuado modelo estructural, estimar su comportamiento ante un evento sísmico.

Lo primero es definir el tipo de resultados que se tienen como objetivo. En esta investigación lo que se espera obtener es el estado de los daños para cada uno de los elementos de la estructura, esto se lo realizó gracias a la ayuda del programa SAP2000 que brinda información de la rotulación de cada elemento y su magnitud.

En la actualidad se puede acceder fácilmente a varios documentos y guías que permiten modelar debidamente el comportamiento no lineal y las propiedades de los elementos que conforman la estructura. En muchos de los documentos se encuentran tablas que clasifican las propiedades de los elementos de acuerdo al uso, a las condiciones de carga, el refuerzo de los elementos, etc.

Se trabajó con el FEMA 356 (*Federal Emergency Management Agency*) como documento guía para modelar las propiedades inelásticas de cada elemento. Esta norma establece los parámetros de comportamiento de la curva esfuerzo-deformación para los elementos componentes de la estructura. En la figura 13 se aprecia el gráfico del comportamiento idealizado por FEMA 356 para los elementos estructurales.

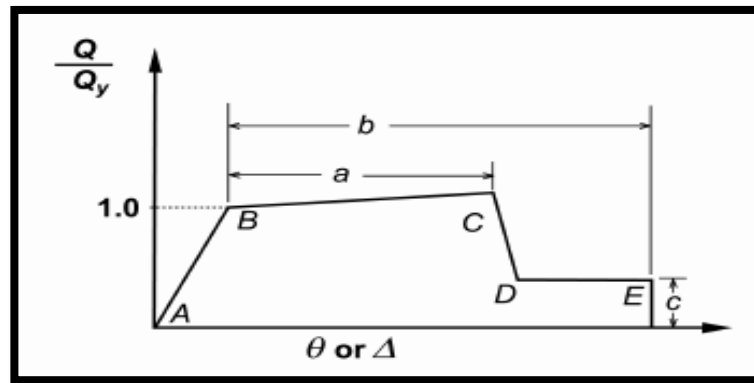


Figura 13. Curva de fuerza-deformación según FEMA 356

Para generar la curva esfuerzo-deformación se siguieron los pasos del FEMA 356 a continuación se describen los pasos que permitieron obtener dicha curva:

Según la configuración del acero se obtiene el momento de fluencia, se debe determinar la resistencia del concreto y conocer las dimensiones de la sección.

- Con la siguiente relación es posible determinar la rotación de fluencia, esto luego de haber obtenido el momento de fluencia.

$$\theta_y = \frac{M_y}{6E_c I_e} L$$

(3.9)

Donde:

$$I_e = \left(\frac{M_{cr}}{M_y}\right)^3 I_g + \left[1 - \left(\frac{M_{cr}}{M_y}\right)^3\right] I_{cr} \quad (3.10)$$

$$E_c = 57\sqrt{f'_c} \quad (3.11)$$

$$M_{cr} = f_r \frac{bh^2}{6} \quad (3.12)$$

$$M_{cr} = f_r \frac{bh^2}{6} \quad (3.13)$$

$$I_{cr} = 0.8I_g \quad (\text{Para columnas}) \quad (3.14)$$

$$I_{cr} = 0.5I_g \quad (\text{Para vigas}) \quad (3.15)$$

$$f_r = 7.5\sqrt{f'_c} \quad (3.16)$$

Donde:

- f'_c : resistencia del hormigón a la compresión
- I_{cr} : es el momento de la sección agrietada
- M_{cr} : es el momento de rotura
- I_e : es el momento de inercia efectivo
- L : es el largo del elemento
- E_c : es el módulo de elasticidad del hormigón
- f_r : es el módulo de rotura del hormigón
- M_y : es el momento de fluencia
- I_g : es el momento de inercia de la sección
- h : es la altura de la sección y es el lado más corto de la sección.
- Estas fórmulas están descritas para unidades US.

Para obtener los siguientes parámetros (a, b, c, CP, LS, IO, etc.) que terminen de describir la curva del comportamiento inelástico de los elementos, se ingresa a las tablas que corresponden al documento FEMA 273, para esto se debe contar con el espaciamiento del refuerzo transversal y la cuantía de refuerzo longitudinal.

En la tabla 10 se muestra una de las tablas que se encuentran en el FEMA que permiten definir la curva del comportamiento inelástico de los elementos utilizados en la estructura. Para modelar las columnas y vigas que conforman la estructura se utilizó un elemento para el cual se considera que se forman articulaciones en los extremos de los elementos modelados. Por lo general estos elementos cuentan con 2 o 3 componentes diferentes. Los 3 componentes que podrían llegar a conformar un elemento incluyen las articulaciones plásticas luego de las zonas rígidas en los extremos y un componente central elástico. La figura 14 ilustra los tres componentes que podrían componer un elemento.

Se considera una zona rígida solo en las columnas y vigas que se unen a otra viga o columna formando un ángulo de 90°.

Table 6-7 Modeling Parameters and Numerical Acceptance Criteria for Nonlinear Procedures—Reinforced Concrete Beams

Conditions	Modeling Parameters ³			Acceptance Criteria ³						
	Plastic Rotation Angle, radians		Residual Strength Ratio	IO	Plastic Rotation Angle, radians					
					Performance Level					
					Component Type					
					Primary		Secondary			
a	b	c	IO	LS	CP	LS	CP			
i. Beams controlled by flexure¹										
$\frac{\rho - \rho'}{\rho_{bal}}$	Trans. Reinf. ²	$\frac{V}{b_w d \sqrt{f'_c}}$								
≤ 0.0	C	≤ 3	0.025	0.05	0.2	0.010	0.02	0.025	0.02	0.05
≤ 0.0	C	≥ 6	0.02	0.04	0.2	0.005	0.01	0.02	0.02	0.04
≥ 0.5	C	≤ 3	0.02	0.03	0.2	0.005	0.01	0.02	0.02	0.03
≥ 0.5	C	≥ 6	0.015	0.02	0.2	0.005	0.005	0.015	0.015	0.02
≤ 0.0	NC	≤ 3	0.02	0.03	0.2	0.005	0.01	0.02	0.02	0.03
≤ 0.0	NC	≥ 6	0.01	0.015	0.2	0.0015	0.005	0.01	0.01	0.015
≥ 0.5	NC	≤ 3	0.01	0.015	0.2	0.005	0.01	0.01	0.01	0.015
≥ 0.5	NC	≥ 6	0.005	0.01	0.2	0.0015	0.005	0.005	0.005	0.01

Tabla 10. FEMA 273 para obtener parámetros de la curva de momento- rotación para vigas.

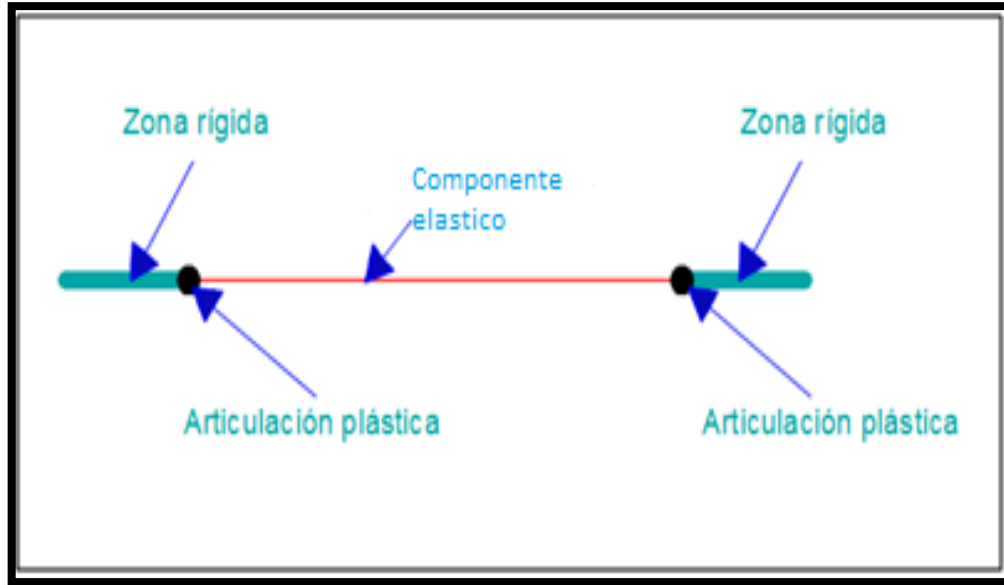


Figura 14. Elemento tipo rótula utilizado para columnas y vigas en el análisis no lineal.

Para poder obtener los momentos de cedencia y los diagramas de interacción para las columnas considerando las propiedades mecánicas y configuración de acero de los elementos se utilizó los componentes y herramientas que están dentro del programa SAP 2000. El programa considera los parámetros de espaciamiento (s), diámetro del refuerzo transversal y longitudinal, deformación en el punto $f'c$ (ϵ_0), deformación máxima (ϵ_u), utilizando el modelo para el hormigón confinado de Mander (1984), así como la curva de Park para definir el comportamiento del acero de refuerzo. Las figuras 15 y 16 muestran la sección de una de las vigas modeladas en el programa y la curva resultante para esta configuración de acero.

Sección:

- 40/40 cm.
- Refuerzo: $8\phi 16$ mm.
- Estribos: $\phi 6$ mm c/20cm.

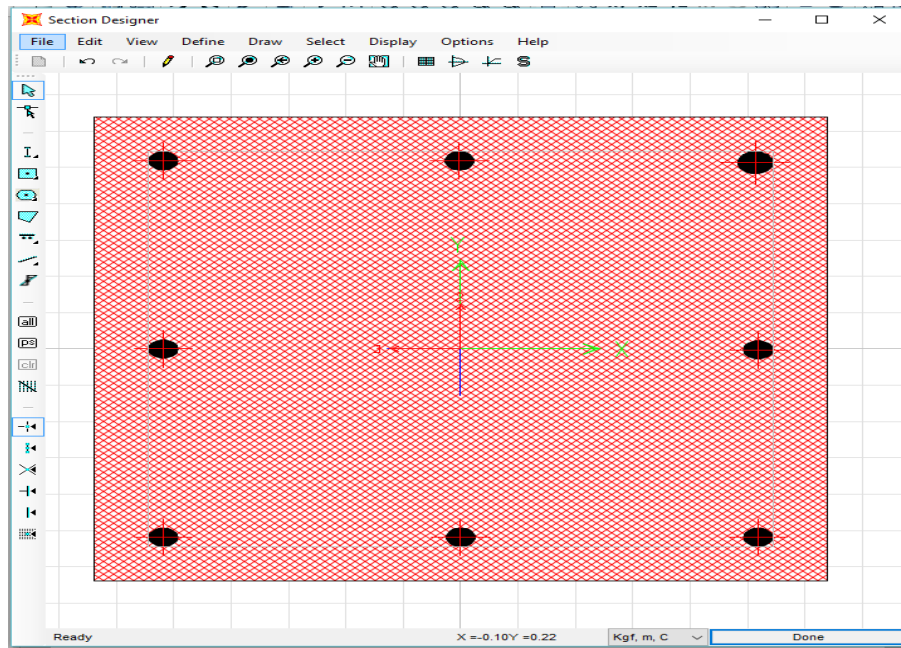


Figura 15. Sección de una columna modelada en SAP2000.

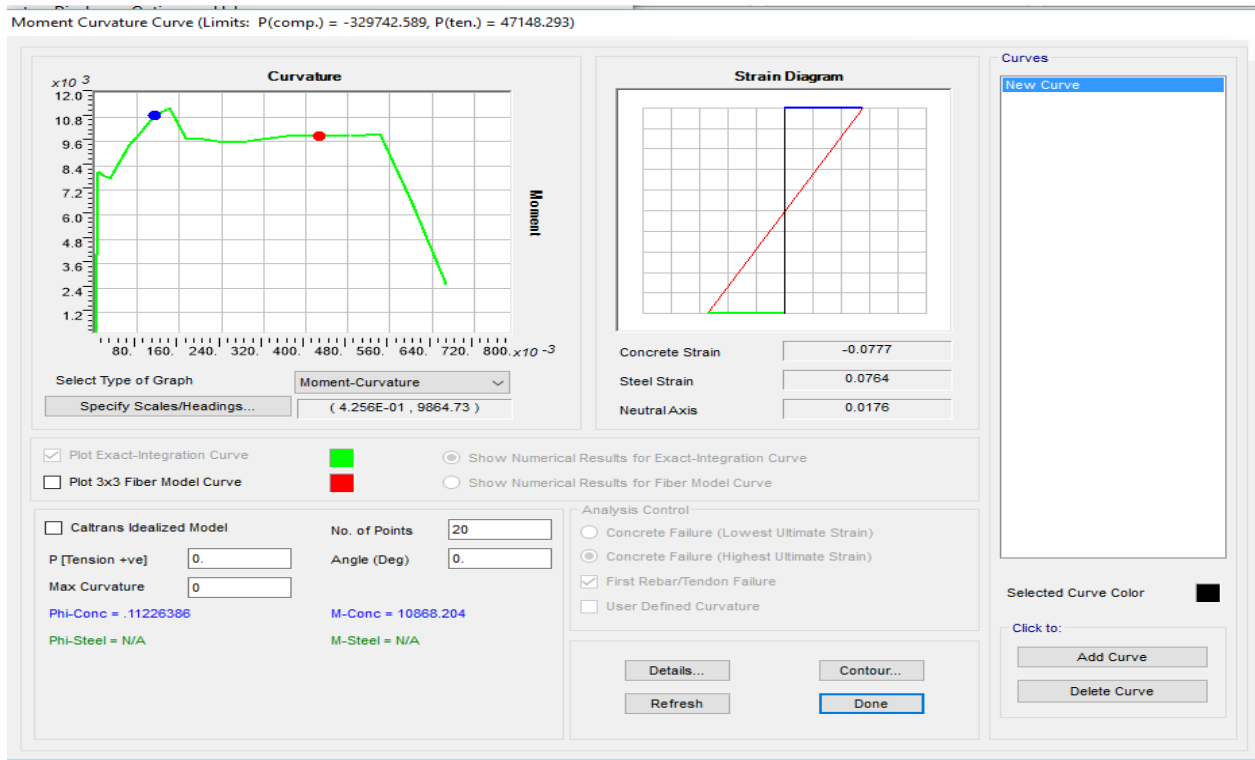


Figura 16. Relación de momento-curvatura de la sección modelada.

3.9. Modelaje del análisis no lineal

El análisis estático no lineal (Pushover), consiste en aplicar un patrón de carga horizontal incrementado de manera monótonica que permitirá empujar a la estructura y llevarla hasta que alcance su máxima capacidad, para obtener la capacidad resistencia-deformación de la estructura. El patrón de carga utilizado en nuestro modelo se lo obtuvo a partir del modo fundamental de la estructura, normalizado a la fuerza lateral del primer nivel, cuyas fuerzas se muestran en la figura 17.

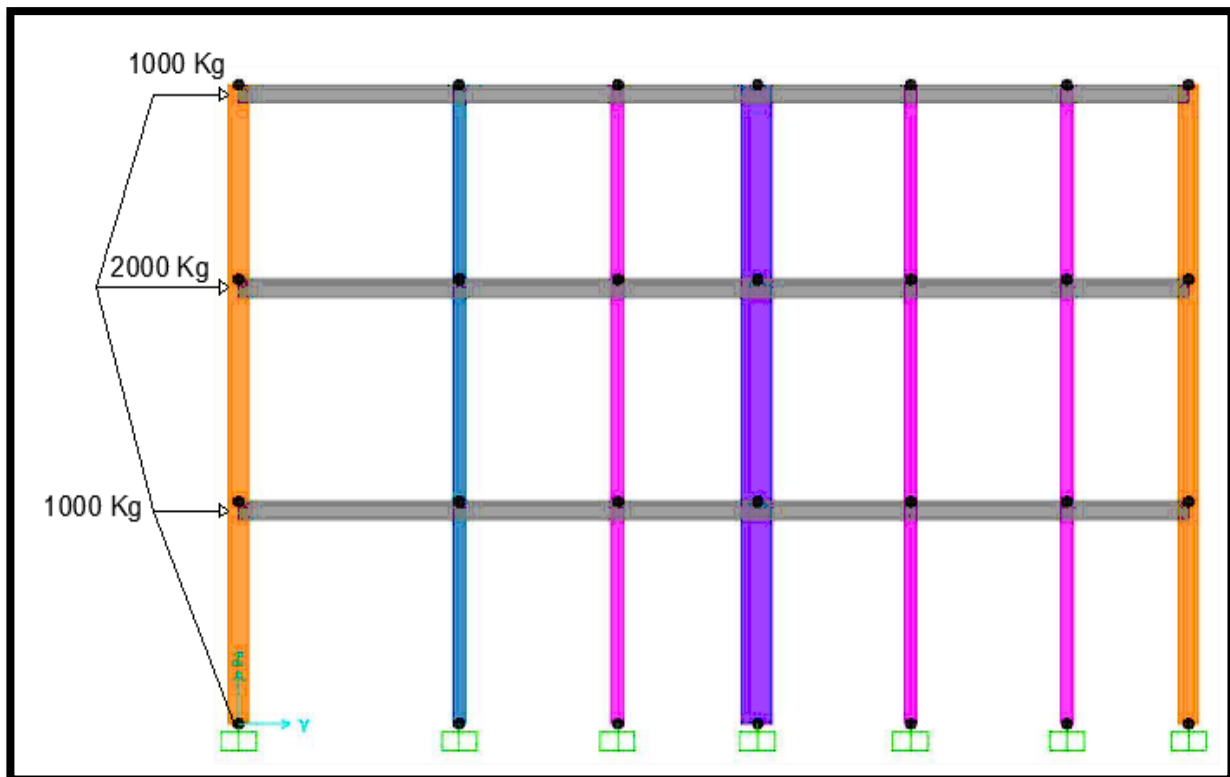


Figura 17. Patrón de carga para dirección "X" y dirección "Y" (Pushover).

En la tabla 11 del documento ASCE-41-13 se encuentran los parámetros y criterios de aceptación numéricos en términos de rotación plástica para los diferentes niveles de desempeño.

Table 10-7. Modeling Parameters and Numerical Acceptance Criteria for Nonlinear Procedures—Reinforced Concrete Beams

Conditions	Modeling Parameters ^a			Acceptance Criteria ^a				
	Plastic Rotations Angle (radians)	Residual Strength Ratio	c	Plastic Rotations Angle (radians)				
				IO	LS	CP		
Condition i. Beams controlled by flexure^b								
$\rho - \rho'$	Transverse reinforcement ^c	$\frac{V}{b_w d \sqrt{f'_c}}$ ^d						
ρ_{min}	C	$\leq 3 (0.25)$	0.025	0.05	0.2	0.010	0.025	0.05
≤ 0.0	C	$\leq 6 (0.5)$	0.02	0.04	0.2	0.005	0.02	0.04
≤ 0.0	C	$\leq 3 (0.25)$	0.02	0.03	0.2	0.005	0.02	0.03
≥ 0.5	C	$\leq 6 (0.5)$	0.015	0.02	0.2	0.005	0.015	0.02
≥ 0.5	C	$\leq 3 (0.25)$	0.02	0.03	0.2	0.005	0.02	0.03
≤ 0.0	NC	$\leq 6 (0.5)$	0.01	0.015	0.2	0.0015	0.01	0.015
≥ 0.5	NC	$\leq 3 (0.25)$	0.01	0.015	0.2	0.005	0.01	0.015
≥ 0.5	NC	$\geq 6 (0.5)$	0.005	0.01	0.2	0.0015	0.005	0.01
Condition ii. Beams controlled by shear^b								
Stirrup spacing $\leq d/2$			0.0030	0.02	0.2	0.0015	0.01	0.02
Stirrup spacing $> d/2$			0.0030	0.01	0.2	0.0015	0.005	0.01
Condition iii. Beams controlled by inadequate development or splicing along the span^b								
Stirrup spacing $\leq d/2$			0.0030	0.02	0.0	0.0015	0.01	0.02
Stirrup spacing $> d/2$			0.0030	0.01	0.0	0.0015	0.005	0.01
Condition iv. Beams controlled by inadequate embedment into beam-column joint^b								
			0.015	0.03	0.2	0.01	0.02	0.03

NOTE: f'_c is in lb/in.^2 (MPa) units.
^aValues between those listed in the table should be determined by linear interpolation.
^bWhere more than one of conditions i, ii, iii, and iv occur for a given component, use the minimum appropriate numerical value from the table.
^c"C" and "NC" are abbreviations for conforming and nonconforming transverse reinforcement, respectively. Transverse reinforcement is conforming if, within the flexural plastic hinge region, hoops are spaced at $\leq d/3$, and if, for components of moderate and high ductility demand, the strength provided by the hoops (V_s) is at least 3/4 of the design shear. Otherwise, the transverse reinforcement is considered nonconforming.
^d V is the design shear force from NSP or NDP.

Tabla 11. Parámetros numéricos de criterios de aceptación para modelaje no lineal de vigas de concreto reforzado.

Table 10-8. Modeling Parameters and Numerical Acceptance Criteria for Nonlinear Procedures—Reinforced Concrete Columns

Conditions	Modeling Parameters ^a			Acceptance Criteria ^a				
	Plastic Rotations Angle (radians)	Residual Strength Ratio	c	Plastic Rotations Angle (radians)				
				IO	LS	CP		
Condition i.^b								
$\frac{P}{A_g f'_c}$	$\rho = \frac{A_s}{b_w s}$							
≤ 0.1	≥ 0.006		0.035	0.060	0.2	0.005	0.045	0.060
≥ 0.6	≥ 0.006		0.010	0.010	0.0	0.003	0.009	0.010
≤ 0.1	$= 0.002$		0.027	0.034	0.2	0.005	0.027	0.034
≥ 0.6	$= 0.002$		0.005	0.005	0.0	0.002	0.004	0.005
Condition ii.^b								
$\frac{P}{A_g f'_c}$	$\rho = \frac{A_s}{b_w s}$	$\frac{V}{b_w d \sqrt{f'_c}}$ ^d						
≤ 0.1	≥ 0.006	$\leq 3 (0.25)$	0.032	0.060	0.2	0.005	0.045	0.060
≤ 0.1	≥ 0.006	$\geq 6 (0.5)$	0.025	0.060	0.2	0.005	0.045	0.060
≥ 0.6	≥ 0.006	$\leq 3 (0.25)$	0.010	0.010	0.0	0.003	0.009	0.010
≥ 0.6	≥ 0.006	$\geq 6 (0.5)$	0.008	0.008	0.0	0.003	0.007	0.008
≤ 0.1	≤ 0.0005	$\leq 3 (0.25)$	0.012	0.012	0.2	0.005	0.010	0.012
≤ 0.1	≤ 0.0005	$\geq 6 (0.5)$	0.006	0.006	0.2	0.004	0.005	0.006
≥ 0.6	≤ 0.0005	$\leq 3 (0.25)$	0.004	0.004	0.0	0.002	0.003	0.004
≥ 0.6	≤ 0.0005	$\geq 6 (0.5)$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Condition iii.^b								
$\frac{P}{A_g f'_c}$	$\rho = \frac{A_s}{b_w s}$							
≤ 0.1	≥ 0.006		0.0	0.060	0.0	0.0	0.045	0.060
≥ 0.6	≥ 0.006		0.0	0.008	0.0	0.0	0.007	0.008
≤ 0.1	≤ 0.0005		0.0	0.006	0.0	0.0	0.005	0.006
≥ 0.6	≤ 0.0005		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Condition iv. Columns controlled by inadequate development or splicing along the clear height^b								
$\frac{P}{A_g f'_c}$	$\rho = \frac{A_s}{b_w s}$							
≤ 0.1	≥ 0.006		0.0	0.060	0.4	0.0	0.045	0.060
≥ 0.6	≥ 0.006		0.0	0.008	0.4	0.0	0.007	0.008
≤ 0.1	≤ 0.0005		0.0	0.006	0.2	0.0	0.005	0.006
≥ 0.6	≤ 0.0005		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NOTE: f'_c is in lb/in.^2 (MPa) units.
^aValues between those listed in the table should be determined by linear interpolation.
^bRefer to Section 10.4.2.2.2 for definition of conditions i, ii, and iii. Columns are considered to be controlled by inadequate development or splices where the calculated steel stress at the splice exceeds the steel stress specified by Eq. (10-2). Where more than one of conditions i, ii, iii, and iv occurs for a given component, use the minimum appropriate numerical value from the table.
^cWhere $P \geq 0.7 A_g f'_c$, the plastic rotation angles should be taken as zero for all performance levels unless the column has transverse reinforcement consisting of hoops with 135-degree hooks spaced at $\leq d/3$ and the strength provided by the hoops (V_s) is at least 3/4 of the design shear. Axial load P should be based on the maximum expected axial loads caused by gravity and earthquake loads.
^d V is the design shear force from NSP or NDP.

Tabla 12. Parámetros numéricos de criterios de aceptación para modelaje no lineal de columnas de concreto reforzado.

3.9.1. Descripción de los niveles de desempeño considerados por fema 356

Ocupación inmediata (IO): Es el estado en que ocurre un limitado daño estructural. El sistema básico de resistencia a fuerzas laterales del edificio conserva casi toda sus características y capacidades iniciales. El riesgo de amenaza a la vida por falla estructural es insignificante y el edificio es seguro para su ocupación.

Seguridad de vida (LS): Es el estado en el que pudiera haber ocurrido daño significativo a la estructura pero donde permanece algún margen contra el colapso total o parcial. El nivel de daño es menor que aquel para el nivel de Estabilidad Estructural. Las componentes estructurales principales no fallan. Mientras que pudieran ocurrir daños durante el terremoto, el riesgo de amenaza a la vida por el daño estructural es muy bajo. Se espera probablemente que grandes reparaciones estructurales sean necesarias antes de la reocupación del edificio, aunque en algunas ocasiones pueda que el daño no sea económicamente reparable. Este nivel de comportamiento estructural está proyectado a ser el nivel de comportamiento esperado de todos los códigos para nuevos edificios.

Prevención de colapso (CP): La estructura sufre daños significativos en sus elementos estructurales y no estructurales. No se garantiza la seguridad de vida de los ocupantes, a pesar de que la edificación no colapsara totalmente. Dependiendo del daño de la estructura alcanzado en este nivel de desempeño muchas estructuras ya no pueden ser reparadas, lo que implica cuantiosas pérdidas económicas.

En las figuras 18 y 19 se muestran esquemáticamente los criterios de aceptación de los parámetros de las rotaciones plásticas a los que pueden llegar los elementos estructurales, según FEMA-356.

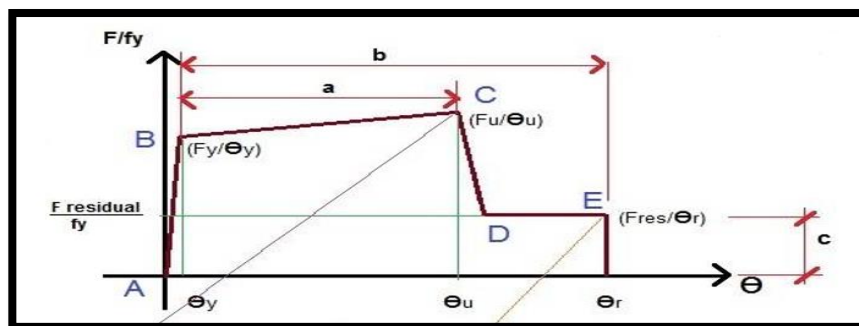


Figura 18. Diagrama Momento Vs Curvatura en una sección de concreto armado criterios de aceptación según FEMA 356.

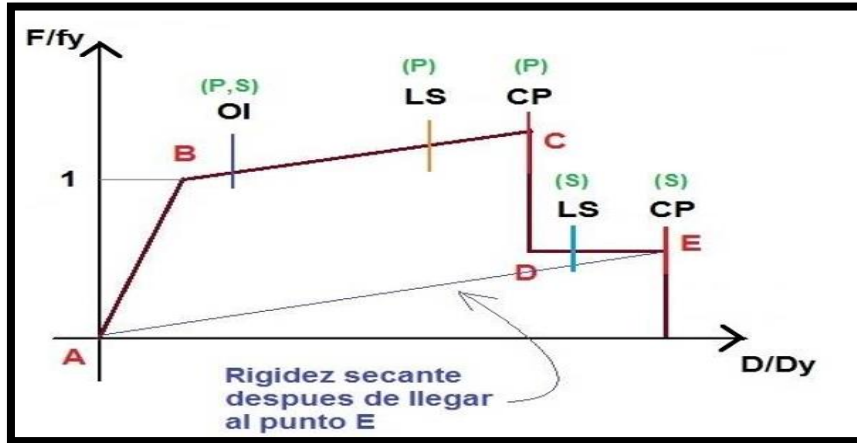


Figura 19. Criterios de aceptación en el desempeño local.

Los principales objetivos de este análisis son:

- Determinar la capacidad lateral de la estructura
- Establecer los elementos más susceptibles a fallar primero
- Verificar el concepto de viga débil y columna fuerte
- Verificar la degradación global de la rigidez
- Verificar los desplazamientos relativos inelásticos (drift)
- Determinar la ductilidad de la estructura
- Determinar el punto de desempeño de la estructura (Performance Point).

Niveles de amenaza sísmica

La propuesta del comité VISION 2000 (SEAOC. 1995) establece cuatro niveles de amenaza sísmica en función de su probabilidad de ocurrencia en un periodo de 50 años de exposición, o en función del periodo medio de retorno, los cuales se muestran en la tabla 13.

Sismo de diseño	Probabilidad de excedencia en 50 años de exposición	Periodo de retorno (años)
Sismos frecuentes	60%	43
Sismos ocasionales	50%	72
Sismos raros	10%	475
Sismos muy raros	5%	970

Tabla 13. Niveles de amenaza según la propuesta de SEAOC 1995

Niveles de desempeño

La propuesta del SEAOC define cinco niveles de desempeño en base a tres aspectos fundamentales:

- Daño sufrido por el sistema estructural y por las componentes no estructurales.
- Amenaza de la seguridad de los ocupantes a raíz de los daños.
- Funcionalidad de la edificación luego del sismo.

La tabla 14 resume las principales características de los cinco niveles de desempeño propuestos y los relaciona con el daño general de la estructura.

Nivel de desempeño	Nivel	Descripción de los daños	Estado de daño	Limite de desplazamiento del sistema
Totalmente operacional	SP1	Daño estructural y no estructural despreciable o nulo. Todas las instalaciones y servicios operan normalmente luego del sismo.	Despreciable	Δy
Operacional	SP2	Daños ligeros en elementos estructurales y en componentes no estructurales. Las instalaciones y servicios están operativos o podrían estar parcialmente interrumpidos, pero de fácil recuperación.	Leve	$\Delta y + 0.30 \Delta p$
Resguardo de vida	SP3	Daño estructural y no estructural moderado. La estructura aún conserva un margen de seguridad contra el colapso. El edificio podría repararse aunque no siempre sea económicamente aconsejable.	Moderado	$\Delta y + 0.60 \Delta p$
Cerca al colapso	SP4	Daño estructural severo. Falla de elementos no estructurales. La seguridad de los ocupantes se encuentra comprometida, las réplicas podrían ocasionar el colapso.	Extenso	$\Delta y + 0.80 \Delta p$
Colapso	SP5	Colapso estructural. No es posible reparar la edificación.	Completo	$\Delta y + 1.00 \Delta p$

Tabla 14. Niveles de desempeño según la propuesta de SEAOC 1995.

3.9.2. Espectros de demanda

A partir de un espectro de respuesta elástico definido por las aceleraciones para un amortiguamiento del 5%, se caracteriza la demanda sísmica, la cual debe ser transformada a un formato ADRS (*Acceleration Displacement Response Spectrum*), esto es, de aceleración espectral ($S_a(g)$) respecto al desplazamiento espectral (S_d). Para esta conversión cada punto (S_{ai} , T_i) del espectro de respuesta elástico, corresponde a un punto (S_{ai} , S_{di}) del espectro de demanda, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$S_{di} = (T_i^2 / 4\pi^2) \times S_{ai} \times g$$

3.9.3. Espectro de capacidad

Normalmente se representa como el corte basal (V_0) respecto al desplazamiento lateral del último nivel de la estructura (Δ_n). Esto se lo obtiene por medio de un análisis estático no lineal incremental (Pushover) modelado en la estructura, a partir de un patrón de carga lateral que se va incrementando. Esta grafica consiste en una serie de líneas rectas con pendientes que van decreciendo de acuerdo a la degradación de la rigidez, la fluencia de los elementos y al daño que se presenta en general.

Usando las propiedades modales asociadas al modo fundamental de vibración de la estructura, es posible transformar la curva de capacidad a un formato ADRS (*acceleration displacement response spectrum*), donde se representa la aceleración espectral (S_a), respecto al desplazamiento espectral (S_d), el cual se denomina pseudo-espectro de capacidad.

Las siguientes ecuaciones permiten realizar dicha transformación:

$$S_{di} = \Delta_{ni} / (\beta_i \times \phi_{1n}) \quad ; \quad S_{ai} = V_{0i} / \alpha_i$$

Donde:

α_i = Masa modal asociada al modo fundamental

β_i = Factor de participación asociado al modo fundamental

ϕ_{1n} = Amplitud en el nivel n, de la forma de vibración del modo fundamental.

3.9.4. Punto de desempeño (performance point)

Cuando se superponen las curvas del espectro de capacidad con el espectro de demanda sísmica, es posible identificar la intersección de las curvas, definiendo así el punto de desempeño (A, d), donde se igualan la capacidad y la demanda. Este punto representa la respuesta de la estructura al modo fundamental de vibración en términos de pseudo-aceleración y pseudo-desplazamiento espectral asociado al máximo desplazamiento, que permite la determinación del desplazamiento Δ_n y el corte basal V_0 , usando los procedimientos del análisis modal, de acuerdo a:

$$V_0 = A \times \alpha_1$$

$$\Delta_n = d \times \beta_1 \times \phi_{1,n}$$

Una manera para calificar el nivel de desempeño de la estructura se realiza mediante la sectorización de la curva de capacidad. En la figura 20 se muestra la gráfica sectorizada para los diferentes niveles de desempeño en función del desplazamiento inelástico propuesta por el SEAOC 1995.

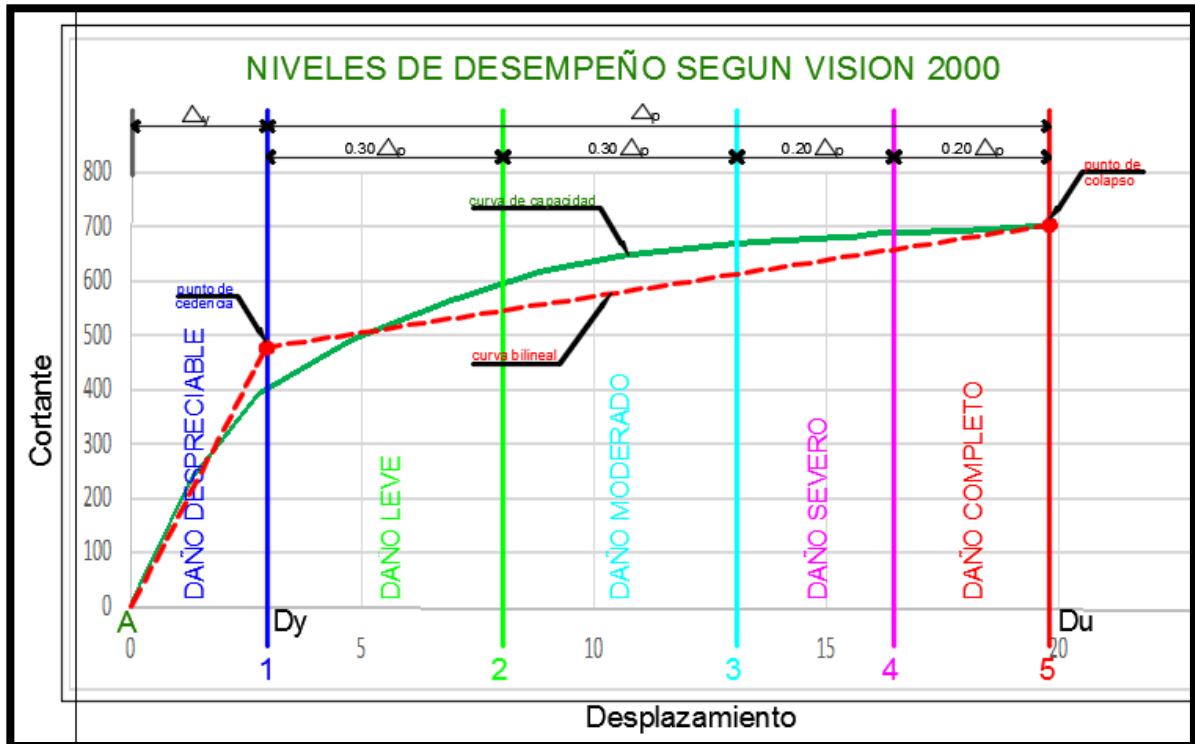


Figura 20. Curva de capacidad sectorizada propuesta por el SEAOC 1995.

3.9.5. Determinación de la capacidad lateral

A continuación, se presentan los pasos para realizar el análisis no lineal en base a criterios de aceptación:

- Crear el modelo mediante el software indicado.
- Clasificar los elementos como primarios y secundarios.
- Aplicar fuerzas laterales a la estructura, además de la carga de gravedad.
- Introducir al modelo las características no lineales.
- Calcular las fuerzas en los elementos.

- Calibrar las fuerzas laterales, hasta que los elementos estén unos 10% estresados.
- Graficar el cortante en la base y el desplazamiento en el techo de la estructura.
- Revisar los criterios de aceptación en los elementos.
- Aplicar un nuevo incremento de carga, hasta que otros elementos alcancen la fluencia.

Todo el proceso el programa lo realiza en una cantidad de pasos que son calibrados por el usuario, los mismos que por defecto vienen 300 pasos totales y 100 pasos nulos. El programa se detiene cuando completa cualquiera de las tres opciones. Cuando llega al desplazamiento especificado, cuando llega al número de pasos o cuando llega al número de pasos nulos.

Capítulo 4. Resultados de los análisis



Capítulo 4. Resultados de los análisis

En este capítulo se exponen todos los resultados obtenidos a partir del análisis lineal de la estructura para un terremoto esperado para la ciudad de Guayaquil, además del análisis no lineal de la misma, resultados que permitieron realizar un planteamiento del tipo y distribución del refuerzo estructural, este refuerzo cumplirá con las especificaciones de la norma (NEC 2015), luego se muestran los resultados de un nuevo análisis no lineal de la estructura reforzada para el terremoto esperado, estos resultados permitirán identificar la magnitud de los daños que podría sufrir la estructura reforzada ante un nuevo evento sísmico.

Para los análisis se utilizaron las cargas gravitacionales, así como la carga sísmica representada en el espectro elástico de diseño de acuerdo a los parámetros dinámicos del suelo provisto en la NEC, los valores y disposiciones fueron descritas en el Capítulo 3.

4.1. Resultados del análisis elástico

El software SAP2000 se utilizó para el análisis de la estructura, en este programa se ingresaron los datos obtenidos del relevamiento de la estructura, tales como secciones luces y disposiciones del refuerzo configurando de esta forma las vigas y columnas de la estructura, ya con el modelo listo se procedió a determinar el comportamiento de la estructura y su resistencia en el rango inelástico. Se comparó el refuerzo de los elementos que constituyen la estructura, el cual se obtuvo del análisis y diseño (para lo cual se utilizó el código de diseño ACI-318-14) de la estructura en el rango elástico contra detalles estructurales presentes en la misma, esto permitió determinar que los componentes estructurales no cumplen con lo requerido en el diseño por capacidad.

Muchas de las columnas presentes no cumplieron con la relación D/C (demanda capacidad), ya que la relación de demanda capacidad debe ser menor que uno ($D/C < 1$). Esta relación varía desde 0.67 hasta 17.13 veces lo cual indica que la

demanda que reciben estos elementos estructurales es mucho mayor que la resistencia de los mismos. Esta comparación se la realizó en base a la resistencia requerida para diseño sísmoresistente establecido en la norma (NEC) actual, en las figuras 21 y 22 podemos ver la deficiencia de resistencia en diferentes pórticos de la estructura.

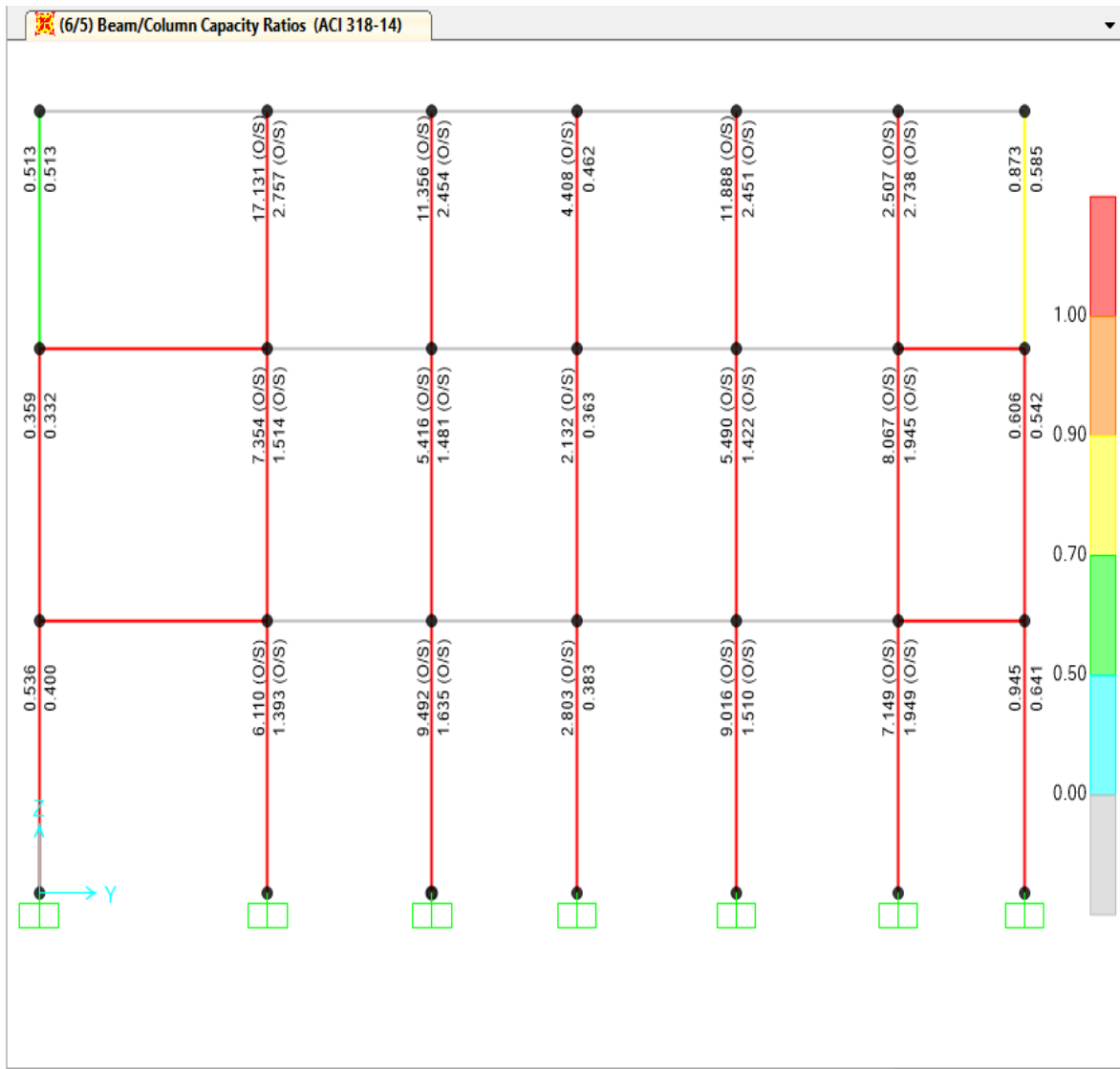


Figura 21. Relación D/C pórtico 10.

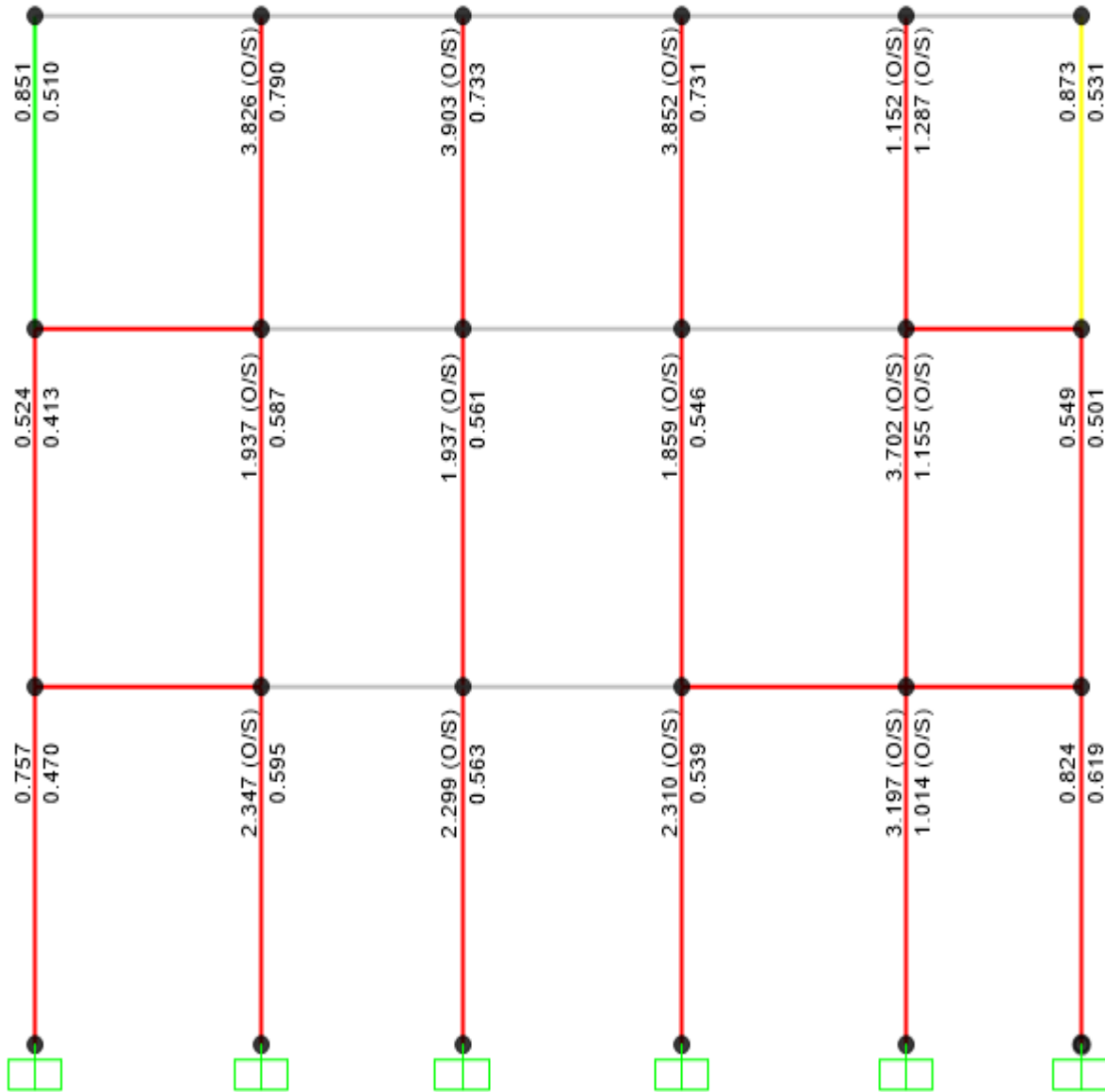


Figura 22. Relación D/C pórtico G.

4.2. Resultados del análisis inelástico para el terremoto esperado

Sobre la base de las propiedades no lineales de los materiales modelados se obtuvieron los resultados del análisis inelástico de la estructura tal como está. Las propiedades de los materiales y los criterios de aceptación se tomaron del FEMA-356 con la finalidad de cumplir con los niveles de desempeños óptimos para la estructura,

estos valores ya están integrados dentro del software SAP2000 utilizado en éste estudio.

Este análisis demostró que la estructura tal como esta tiene un mal comportamiento sísmico, el mismo demuestra que la estructura es propensa a colapso en el caso de que ocurriese un sismo raro como el sismo presentado en el Capítulo 3. Estos análisis permiten observar como la rigidez de la estructura se degrada de forma acelerada, en las columnas se nota una mayor degradación ya que éstas tienen poca capacidad de incurrir en el rango inelástico, ya que esta estructura fue diseñada netamente para resistir fuerzas gravitacionales, por lo cual es necesario el reforzamiento de la estructura para de esta forma mejorar su desempeño ante fuerzas sísmicas. En las siguientes figuras se puede ver la rápida degradación de la rigidez global de la estructura.

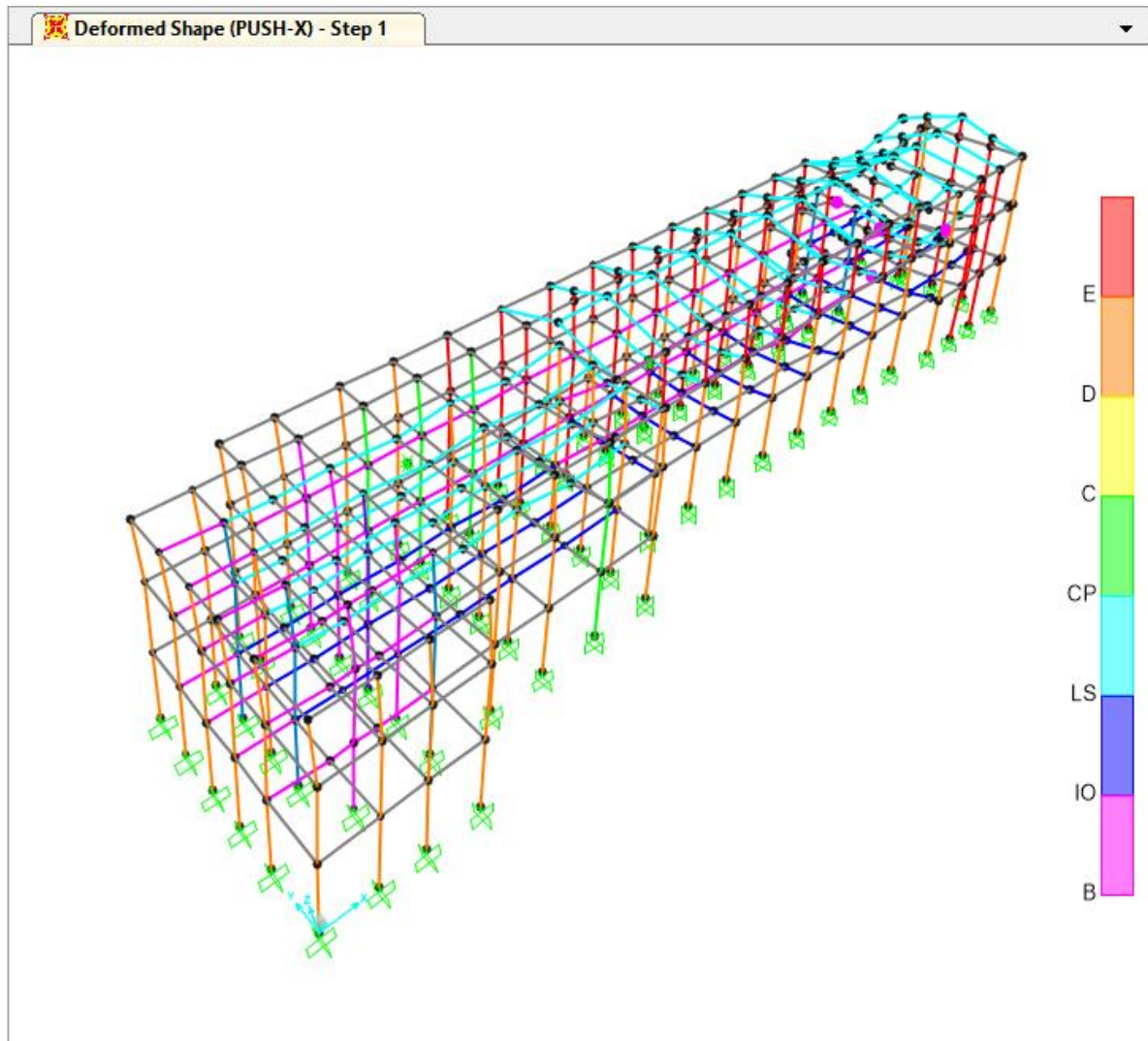


Figura 23. Formación de rotulas en el sentido “X”, paso 1 del análisis no lineal (Pushover).

En la figura 23 se aprecia la formación de las primeras rotulas, las cuales se forman inicialmente en las vigas de la segundo nivel.

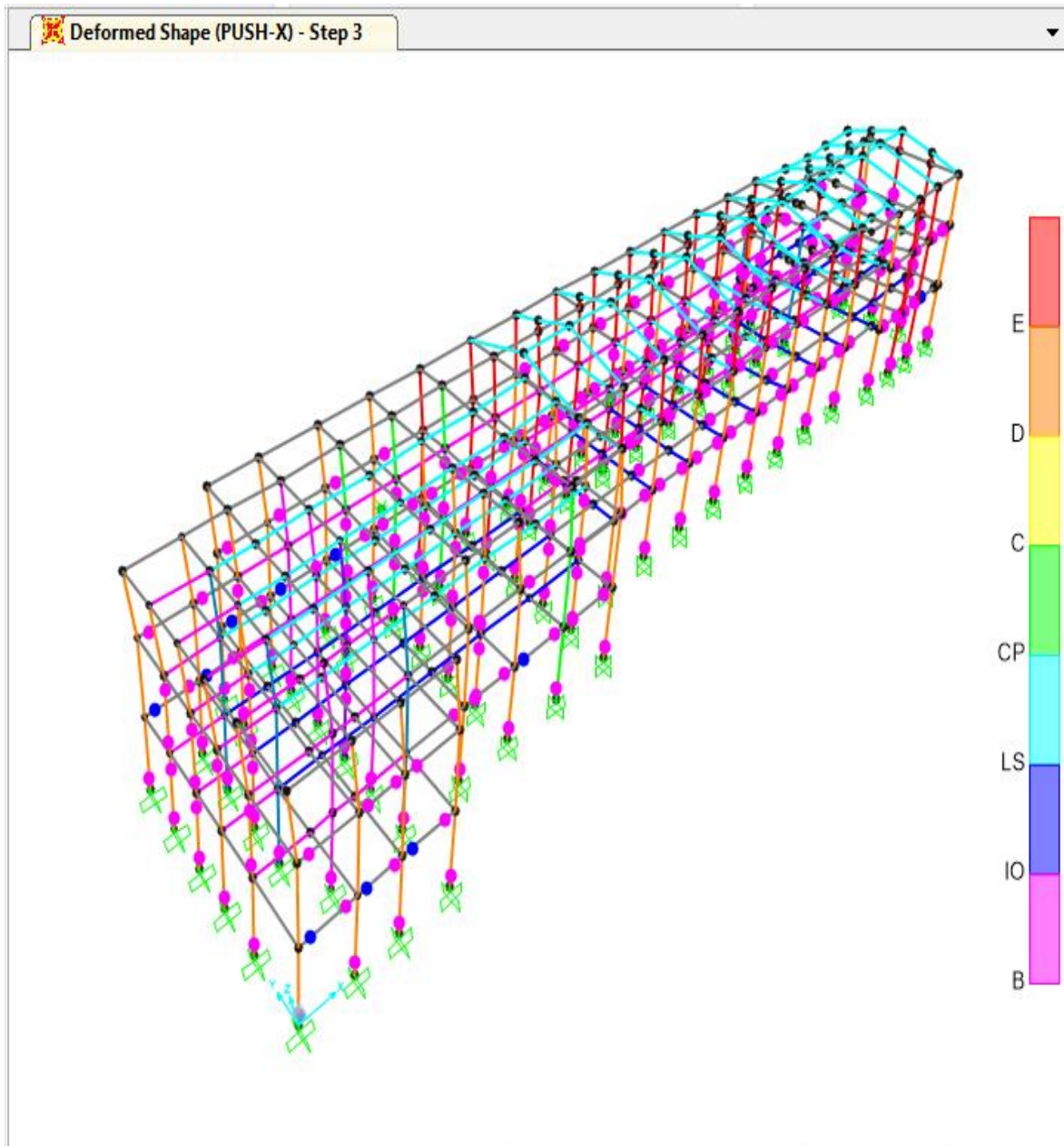


Figura 24. Formación de rotulas en el sentido "X", paso 3 del análisis no lineal (Pushover).

En la figura 24 se aprecia el gran incremento de rotulas plásticas que se forman en la estructura, y se comienza a presenciar la formación de mecanismos de falla (rotulas plásticas formadas en la parte superior e inferior de las columnas).

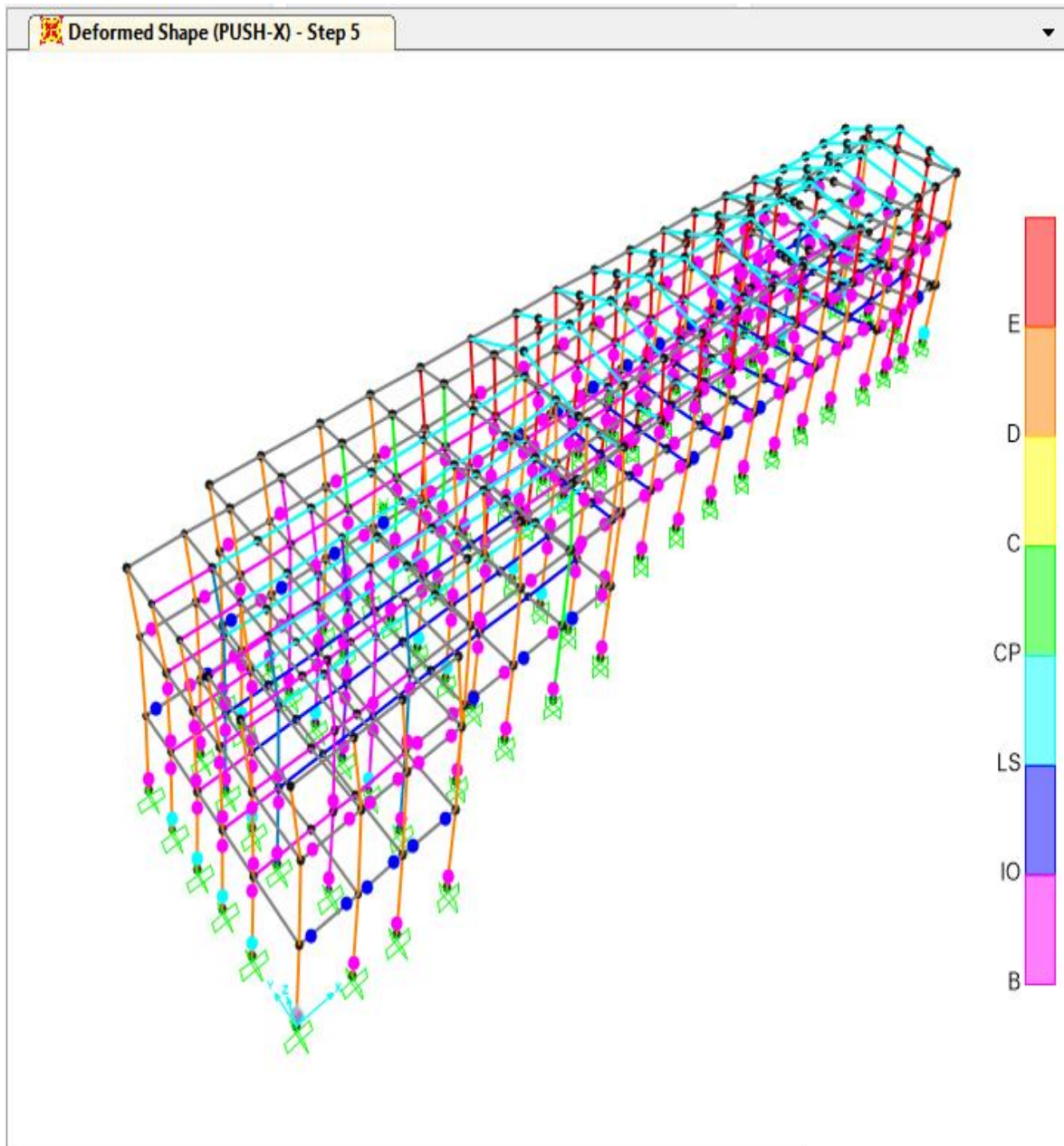


Figura 25. Formación de rotulas en el sentido “X”, paso 5 del análisis no lineal (Pushover).

En la figura 25 se muestra el paso final del análisis en el que se aprecian varios mecanismos de falla que producen la pérdida total de resistencia de la estructura. Los mecanismos de falla se presentan en su mayoría en las columnas de la planta baja y se van reduciendo en los demás pisos, las columnas del nivel superior no presentan mecanismos de falla.

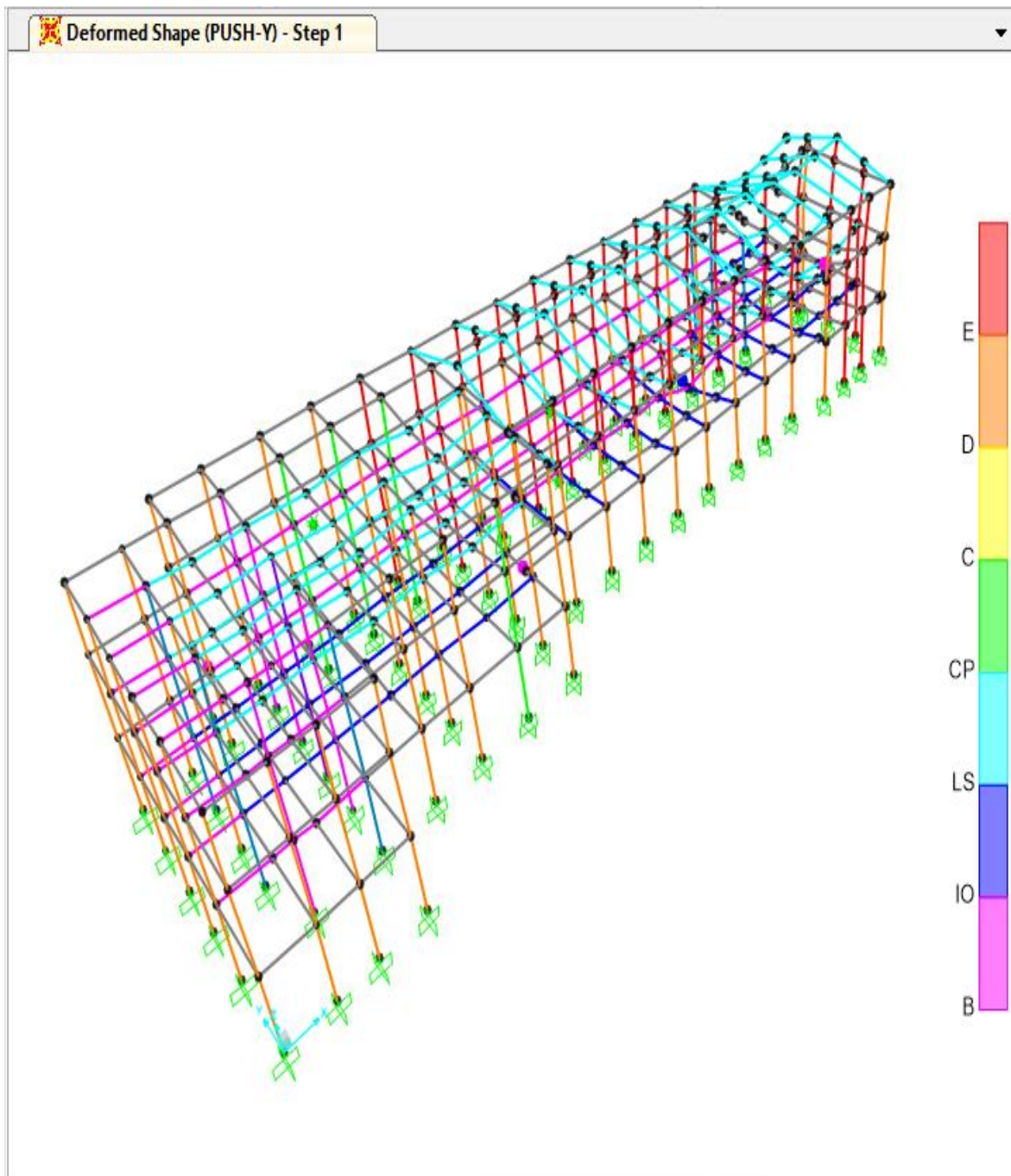


Figura 26. Formación de rotulas en el sentido “Y”, paso 1 del análisis no lineal (Pushover).

En la figura 26 se aprecia la formación de las primeras rotulas en este sentido, las cuales se forman inicialmente en las vigas del primer y segundo nivel planta.

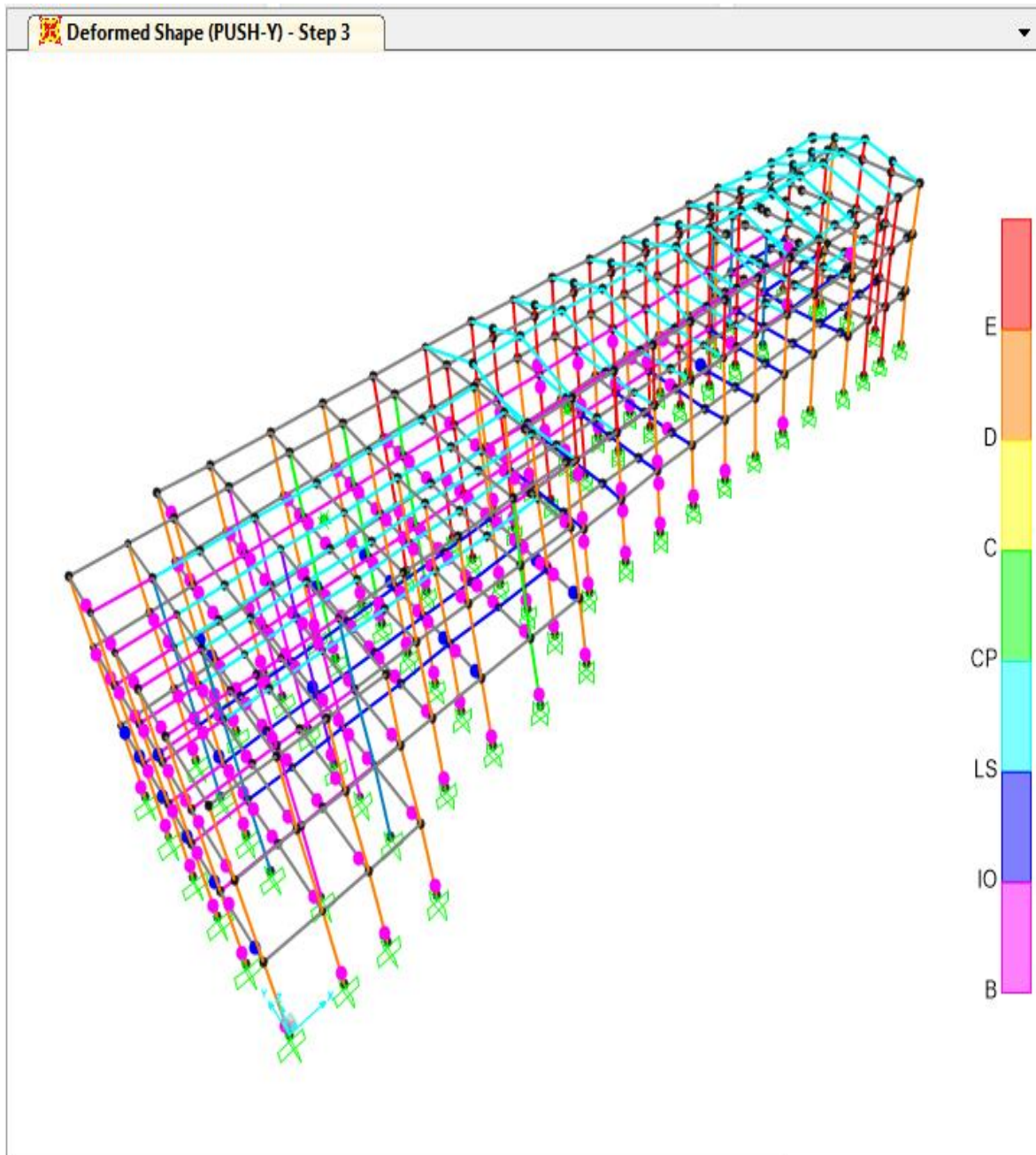


Figura 27. Formación de rotulas en el sentido “Y”, paso 1 del análisis no lineal (Pushover).

En la figura 27 se observa que la degradación en el sentido “Y” es mucho más rápida que en el sentido “X” debido a la gran presencia de mecanismos de falla en las columnas.

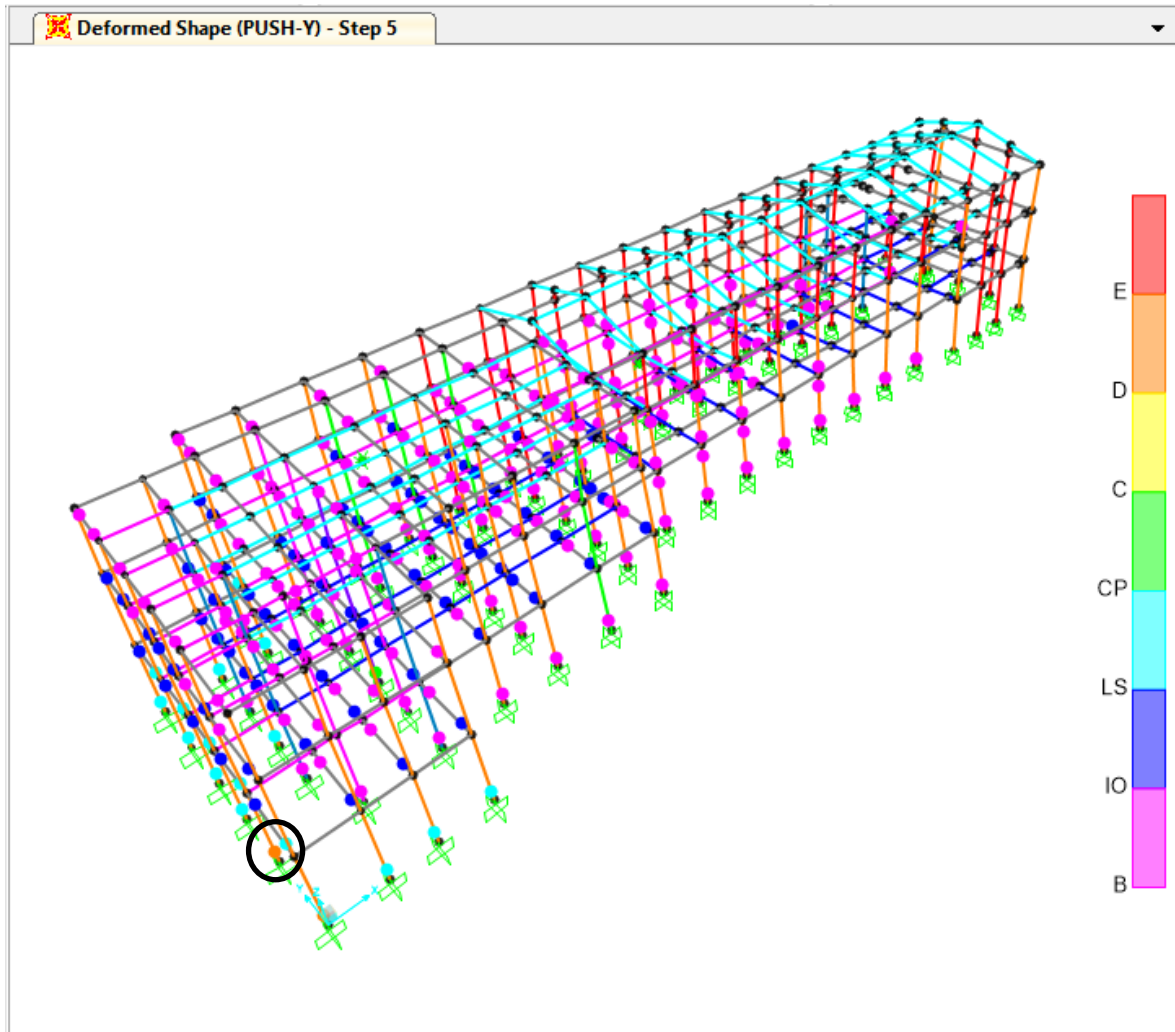


Figura 28. Formación de rotulas en el sentido “Y”, paso 2 del análisis no lineal (Pushover).

En la figura 28 se observa que en este sentido la presencia de mecanismo de fallas es mucho mayor que en el sentido “X”, también se observa que las rotulas plásticas salen de los límites de aceptación perdiendo de esta forma la resistencia global de la estructura. Sobre la base de los resultados obtenidos y al comportamiento observado de la estructura sometida a fuerzas sísmicas se hace la propuesta de reforzamiento. Esta propuesta se la realiza considerando dos aspectos fundamentales, la viabilidad económica y constructiva, con lo cual se asegurará que la estructura tenga un buen comportamiento ante fuerzas sísmicas.

4.3. Propuesta de reforzamiento estructural

Con el objetivo de determinar el reforzamiento que mejor desempeño Para el reforzamiento de la estructura se analizaron varias alternativas:

- Uso de diagonales de acero.
- Encamisado de columnas.
- Ángulos en las esquinas de las columnas.
- Uso de muros de corte.

Al momento de elegir qué tipo de reforzamiento elegir se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- El impacto que tendrá la cimentación por el refuerzo.
- La economía
- Evitar rotaciones
- Viabilidad constructiva

Después de analizar los diferentes tipos de reforzamiento y los aspectos mencionados se determinó como mejor opción una combinación de dos de estos, diagonales de acero y ángulos en las esquinas de las columnas.

Se consideró además durante la selección del tipo de reforzamiento, el funcionamiento de la edificación y que la parte arquitectónica no se vea afectada, las vigas no se han considerado para ser reforzadas ya que los análisis han demostrado que estas si cuentan con secciones y refuerzo adecuados y también por el hecho de cumplir con las dispaciones de viga-débil columna-fuerte.

En primera instancia se planteó reforzar la estructura únicamente con diagonales de acero pero esto hizo que la estructura fuese muy rígida concentrando los esfuerzos en las columnas, esto hizo reducir la resistencia global de la estructura ya que las columnas no están diseñadas para resistir fuerzas horizontales, la capacidad de la estructura se vio reducida en un 23%. Motivo por el cual se decidió colocar ángulos en las esquinas de las columnas con el propósito de darle mayor resistencia y ductilidad a las columnas que se veían afectadas por es uso de diagonales de acero. De esta forma se consiguió reducir las rotaciones y aumentar la resistencia de la estructura ante fuerzas sísmicas.

Las diagonales de acero a usar son de acero A36 en 200x200x8mm, Los ángulos a usar son L100X10mm., formados por flejes de acero soldados en el vértice formando la L, y una platina horizontal (estribos) de 40X8mm.

4.4. Modelaje de la estructura reforzada

Los reforzamientos de la estructura fueron modelados con la opción sección designar integrada dentro del programa como se muestra en la figura 27. Se rotularon tanto las vigas como columnas de la forma en la que se describe en el documento FEMA 356. Se rotularon todos los elementos estructurales a excepción de los elementos metálicos de la cubierta.

SECCIÓN	Fy (kg/cm ²)	RECUBRIMIENTO	VARILLAS EN X	VARILLAS EN Y	∅ pulg.	∅ ESTRIBOS pulg.	SEPARACIÓN DE ESTRIBOS
COL 25X25	2800	4.00	3.00	3.00	#4	#2	25.00
COL 25X35	2800	4.00	3.00	3.00	#4	#2	25.00
COL 30X30	2800	5.00	3.00	3.00	#5	#2	25.00
COL 35X35	2800	5.00	3.00	3.00	#5	#2	25.00
COL 60X30	2800	5.00	4.00	3.00	#6	#2	25.00
COL40X40	2800	5.00	3.00	3.00	#6	#2	25.00

Tabla 15. Secciones de columnas.

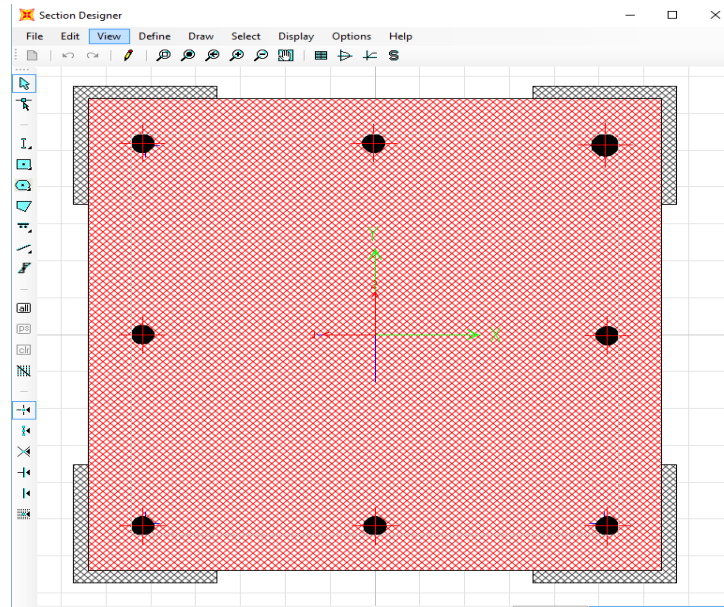


Figura 27. Sección de columna reforzada con ángulos.

4.5. Criterios de ubicación de las diagonales y ángulos de refuerzo

Se mencionó anteriormente que se debe corregir las rotaciones presentes por lo cual se propone emplear diagonales para corregir este problema, por la necesidad de aumentar la resistencia de las columnas ante fuerzas sísmicas se propone adicionalmente reforzar ciertas columnas para aumentar la resistencia global de la estructura, asegurando que los dos primeros modos de vibración sean de traslación.

Mediante un proceso de prueba y error y después de varios análisis se determinó que la localización óptima de las diagonales de acero es en el "A" y "AD" como se muestra en la figura 28, luego de esto se determinó la localización de los refuerzos con ángulos que sería en los ejes 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10. En la figura 29 se muestra la configuración de los ejes.

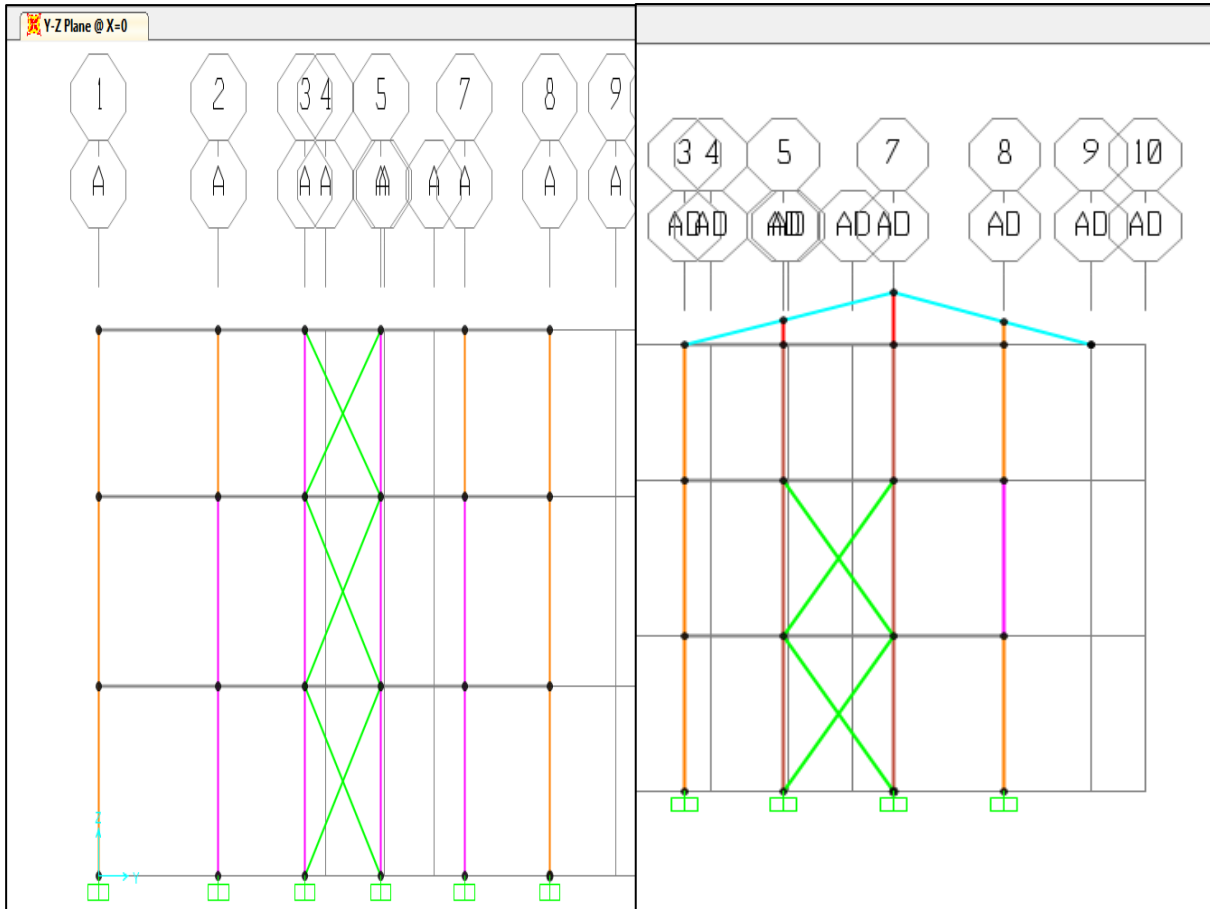


Figura 28. Localización de las diagonales de refuerzo.

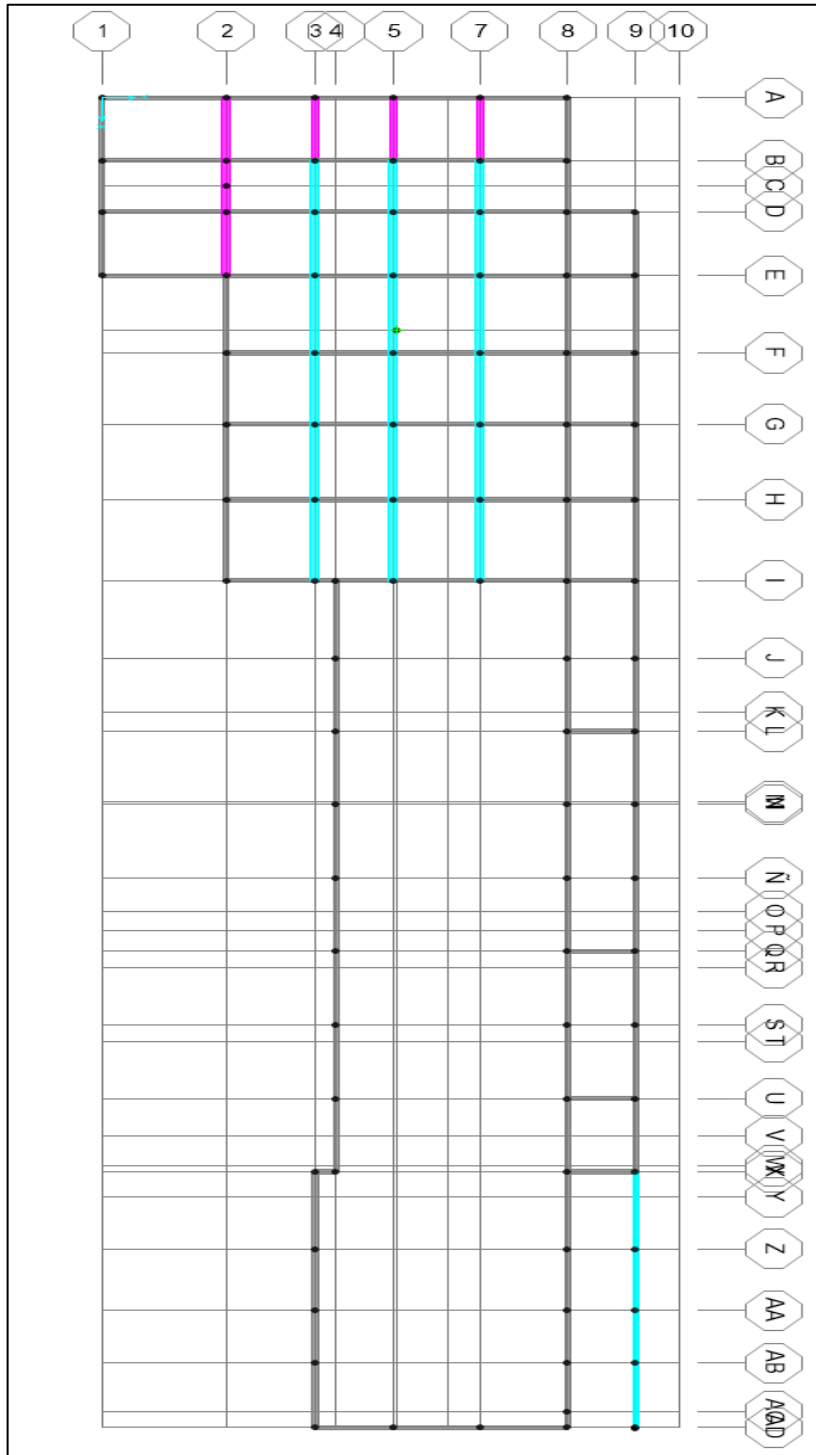


Figura 29. Configuración de los ejes.

4.6. Análisis no lineal de la estructura con refuerzo

Para este análisis no lineal (Pushover) se utilizó la participación de la masa del modo fundamental, para el patrón de carga, el cual ya normalizado corresponde a los valores de 1000kg para primer nivel y cubierta, y 2000kg para el segundo nivel.

El primer paso del análisis Pushover inicia con la aplicación de la carga gravitacional no lineal, esto quiere decir que el pasó antes del empuje lateral del análisis Pushover la estructura se encontrará deformada por la acción de las cargas gravitacionales no lineales, es a partir de esta deformación que inicia el empuje horizontal como primer paso del análisis en el cual se observa la aparición de las primeras rótulas plásticas, las cuales aumentan a medida que se pierde rigidez en la estructura.

Realizado el análisis de la estructura reforzada, el valor del periodo es $T = 0.747$ sg., el cual es sustancialmente menor al periodo de la estructura original que era de $T = 1.084$. Los valores de cortantes basales son $V_x = 779.07$ Tn. y $V_y = 435$ Tn., que mucho mayores a los de la estructura original ($V_x = 380.7$ Tn. y $V_y = 299.6$ Tn). En la tabla 16 se presentan los desplazamientos relativos de piso.

DESPLAZAMIENTOS LATERALES ABSOLUTOS Y RELATIVOS DE PISO							
Story	Load Case/Comb	Direction	Δ (cm)	Drift	R	Drift*R	$\Delta_{m\acute{a}x} = 0.02$
STORY3	SPEC1 Max	X	17.55	0.00351	5	0.01755	$< \Delta_{m\acute{a}x}$
STORY3	SPEC1 Max	Y	18.65	0.00373	5	0.01865	$< \Delta_{m\acute{a}x}$
STORY2	SPEC1 Max	X	13.35	0.00267	5	0.01335	$< \Delta_{m\acute{a}x}$
STORY2	SPEC1 Max	Y	13.05	0.00261	5	0.01305	$< \Delta_{m\acute{a}x}$
STORY1	SPEC1 Max	X	6.2	0.00124	5	0.0062	$< \Delta_{m\acute{a}x}$
STORY1	SPEC1 Max	Y	5.35	0.00107	5	0.00535	$< \Delta_{m\acute{a}x}$

Tabla 16. Esplazamientos relativos de pisos, estructura reforzada.

El desplazamiento mayor de la estructura referido al piso 3 es $\Delta = 17.55$ cm., inferior al $\Delta_{m\acute{a}x} = 25$ cm SI CUMPLE. Mediante el análisis no lineal se determinaron las curvas de capacidad, las cuales se muestran para las direcciones “X” y “Y” en las figuras 30 y 31, respectivamente.

Se observa que para la dirección “X” se produce un desplazamiento máximo de $\Delta=44.4$ cm, con un cortante de $V=779.42$ ton.

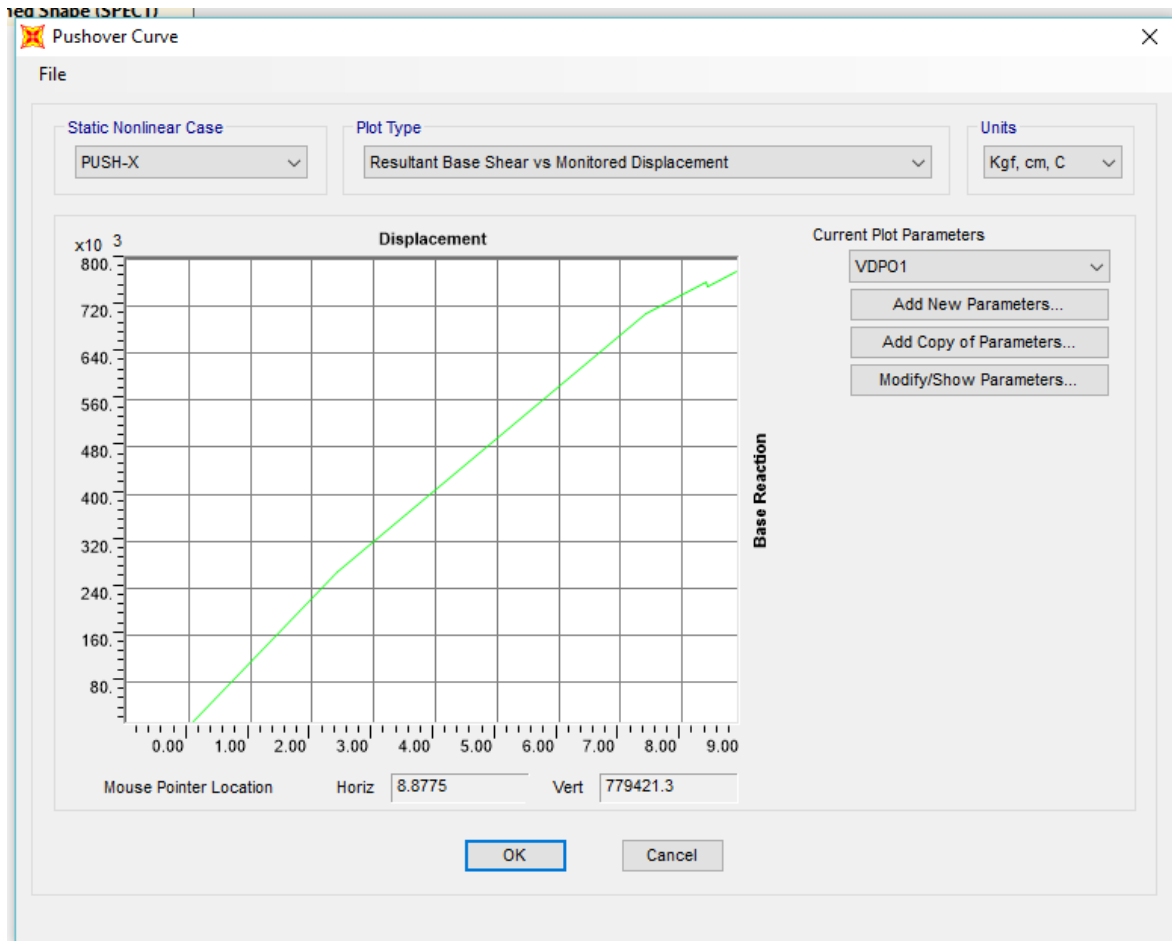


Figura 30. Curva de capacidad de la estructura reforzada (dirección X).

Para la dirección “Y” se produce un desplazamiento máximo de $\Delta=21.35$ cm, y un cortante de $V=435.69$ ton.

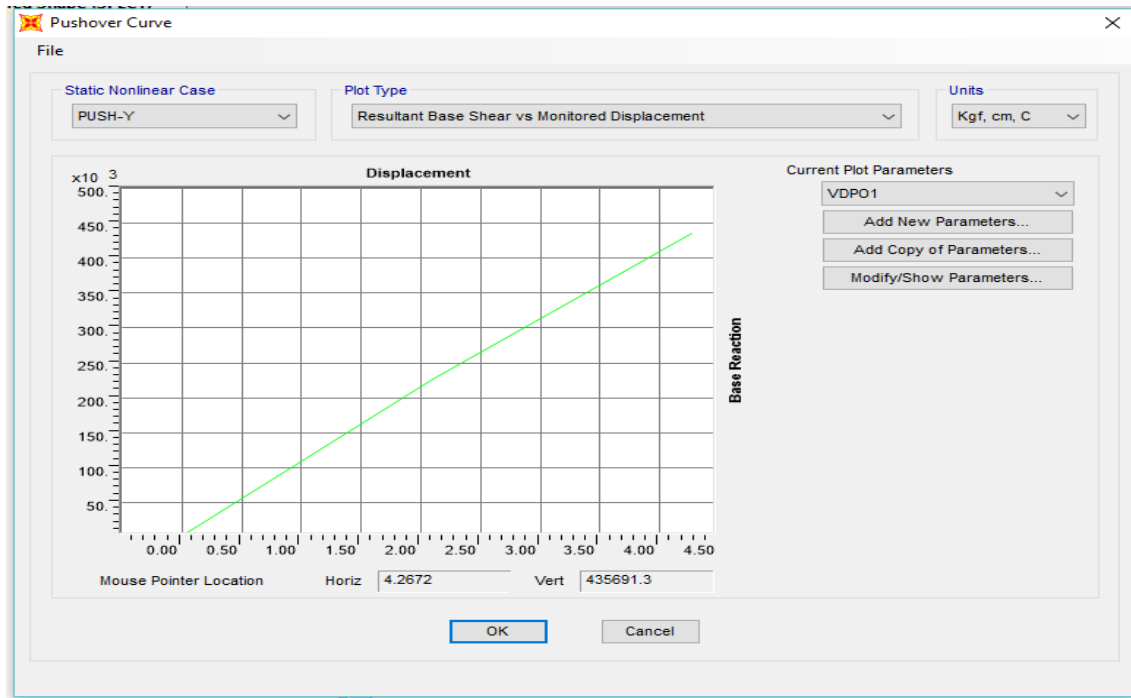


Figura 31. Curva de capacidad de la estructura reforzada (dirección Y).

En las figuras que se muestran a continuación se exponen los pasos del análisis, la figura 32 muestra el primer paso de empuje lateral en el cual se nota las primeras rótulas en las vigas del segundo nivel.

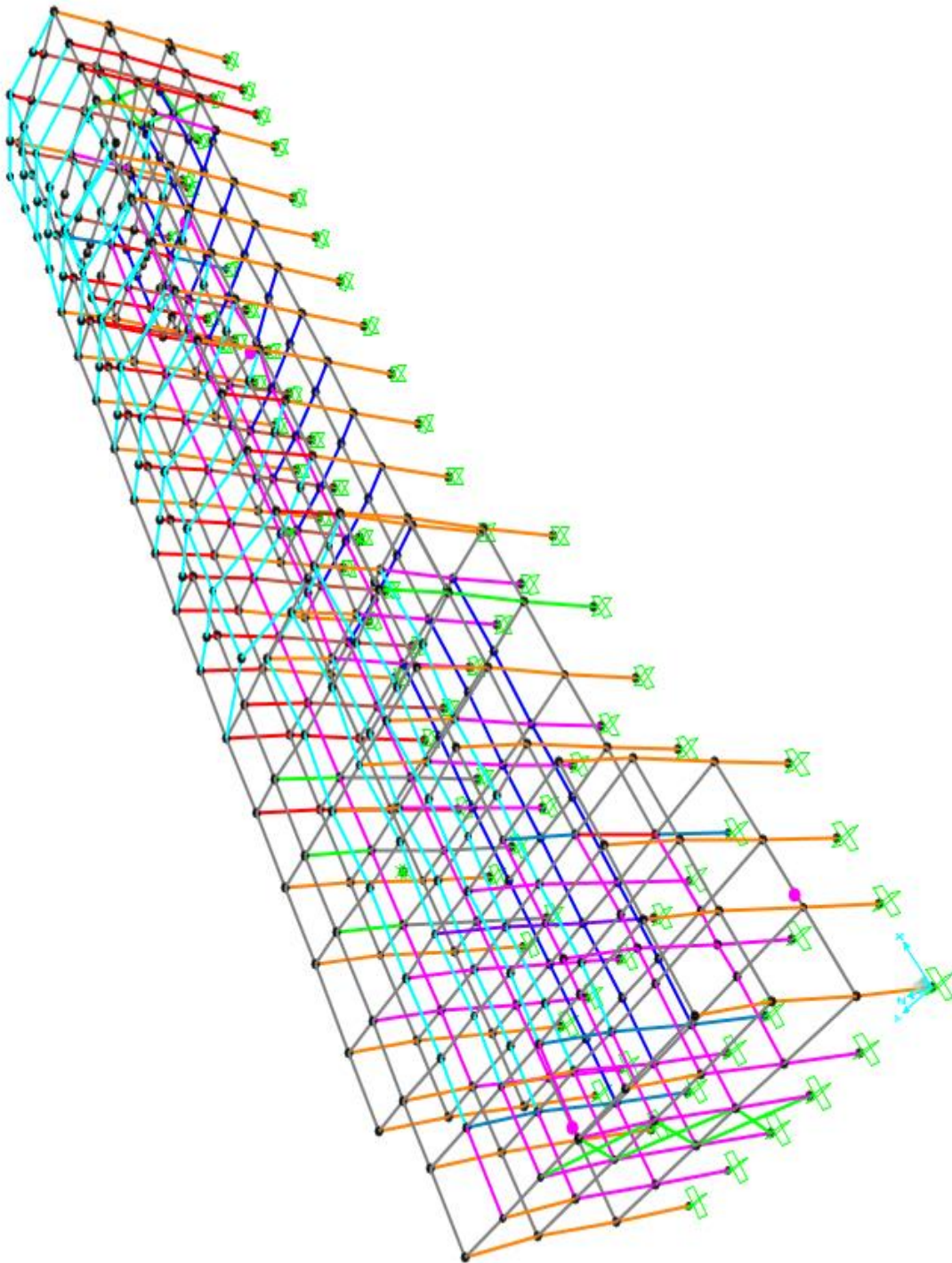


Figura 32. Paso 1 del análisis no lineal de la estructura reforzada (dirección X).

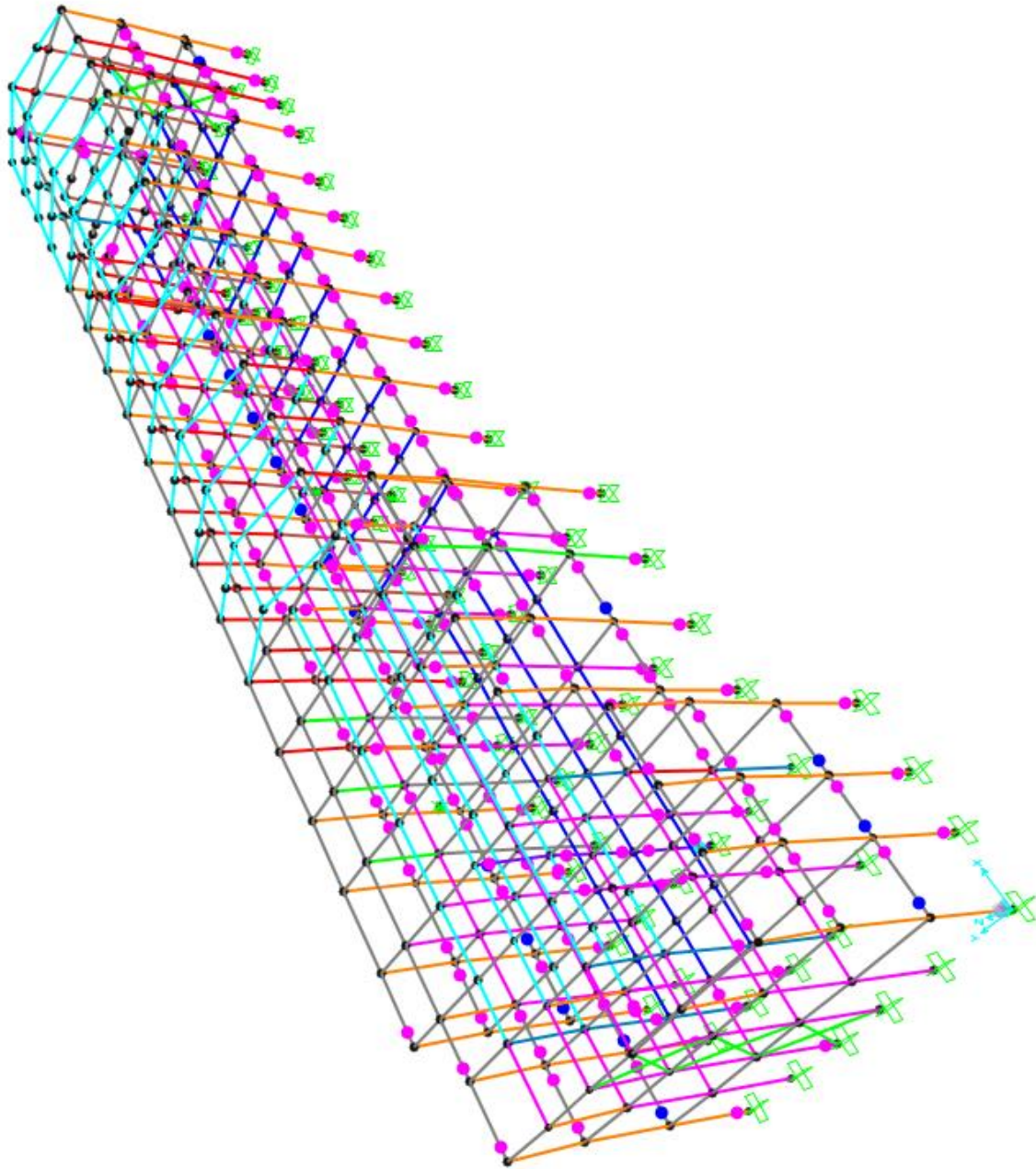


Figura 33. Paso 2 del análisis no lineal de la estructura reforzada (dirección X).

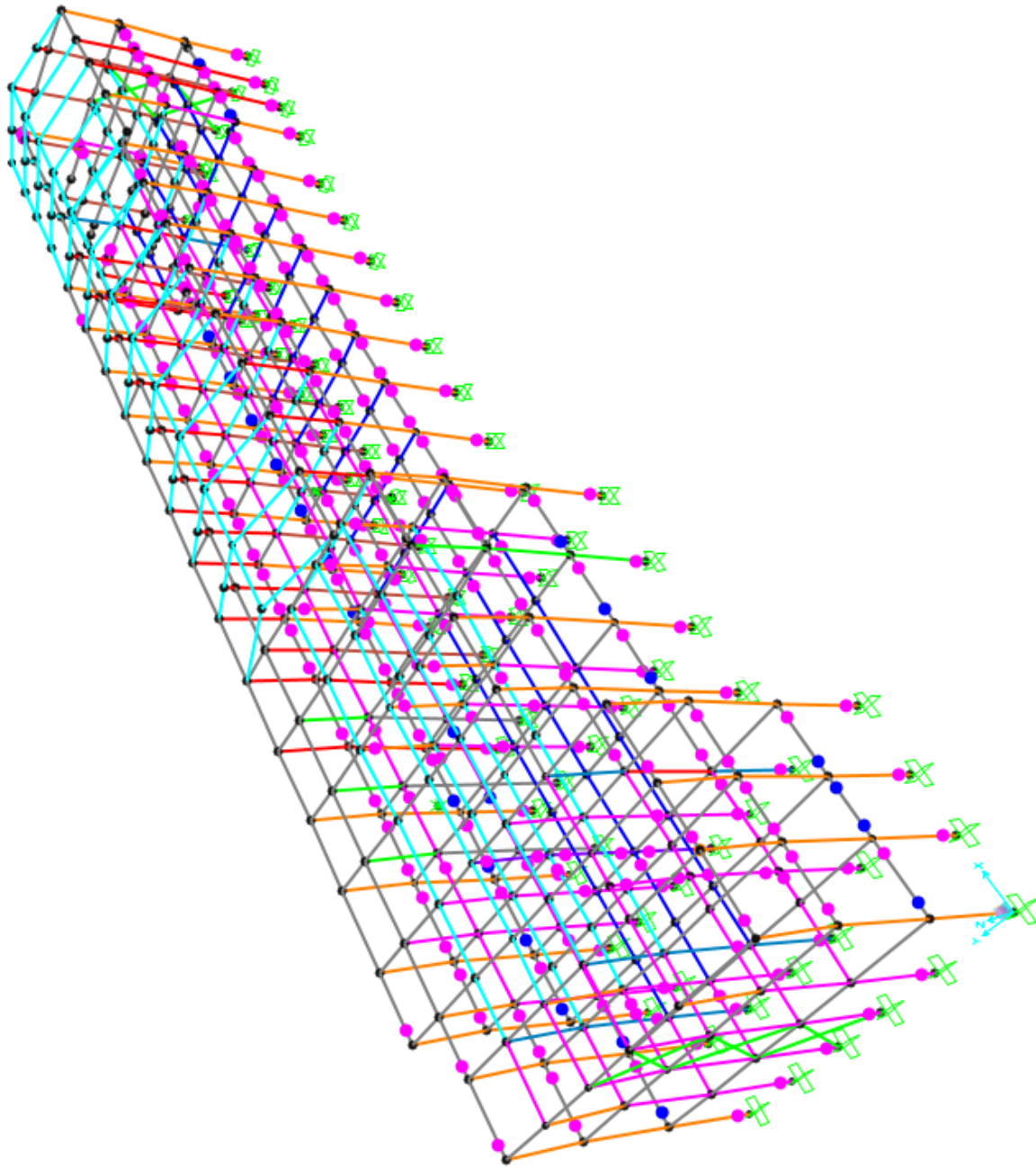


Figura 34. Paso 3 del análisis no lineal de la estructura reforzada (dirección X).

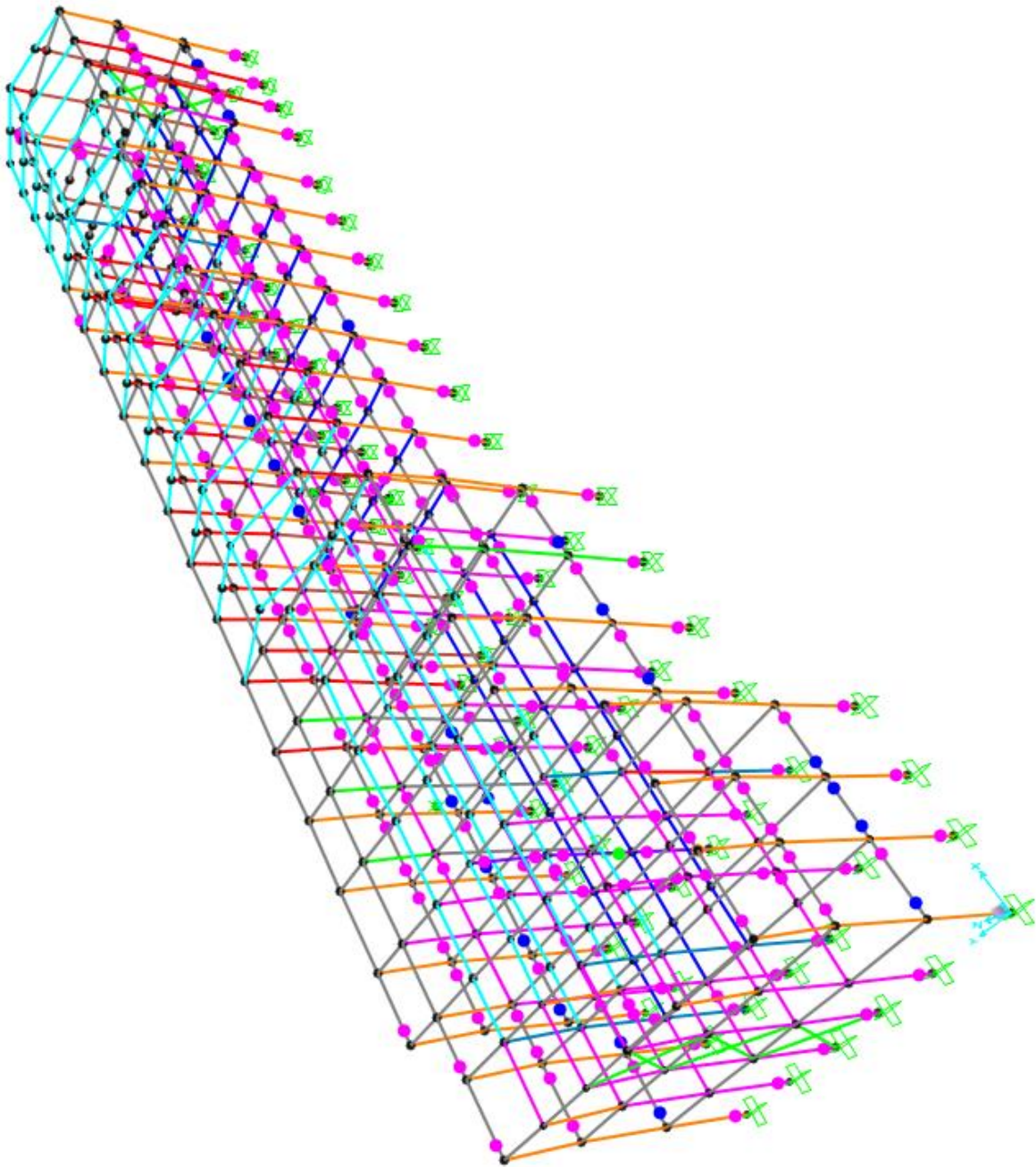


Figura 35. Paso 4 del análisis no lineal de la estructura reforzada (dirección X).

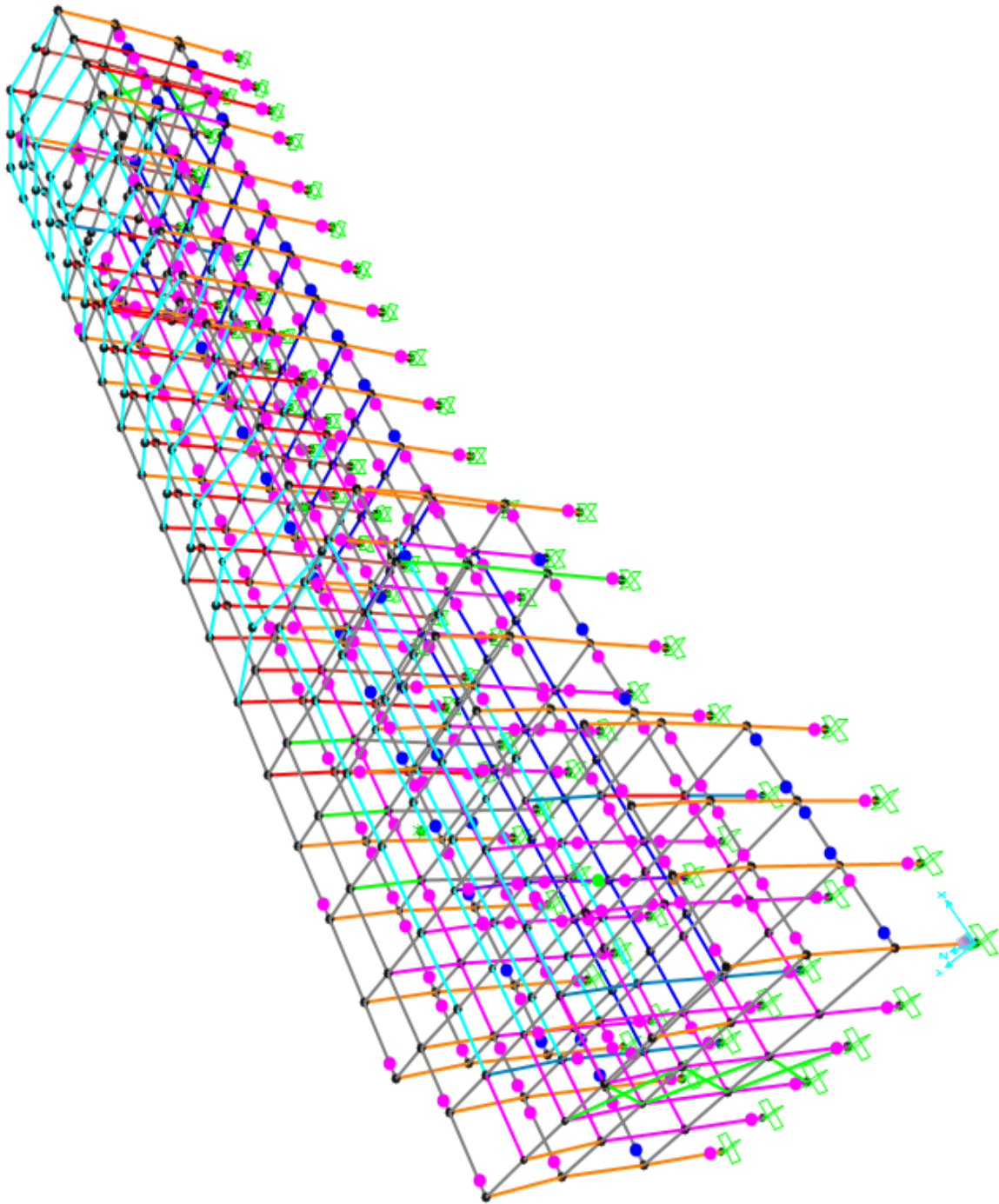


Figura 36. Paso 5 del análisis no lineal de la estructura reforzada (dirección X).

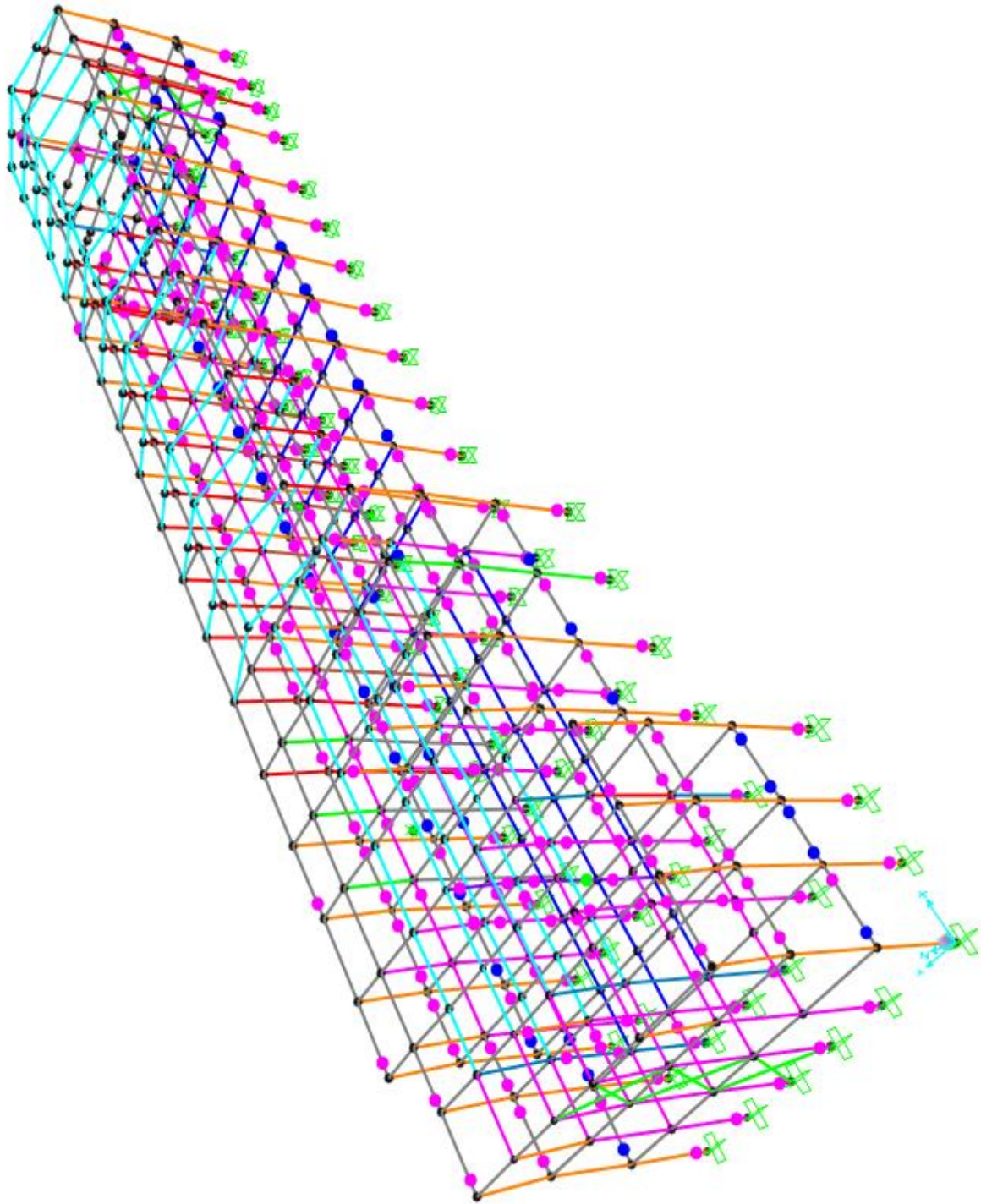


Figura 37. Paso 6 del análisis no lineal de la estructura reforzada (dirección X).

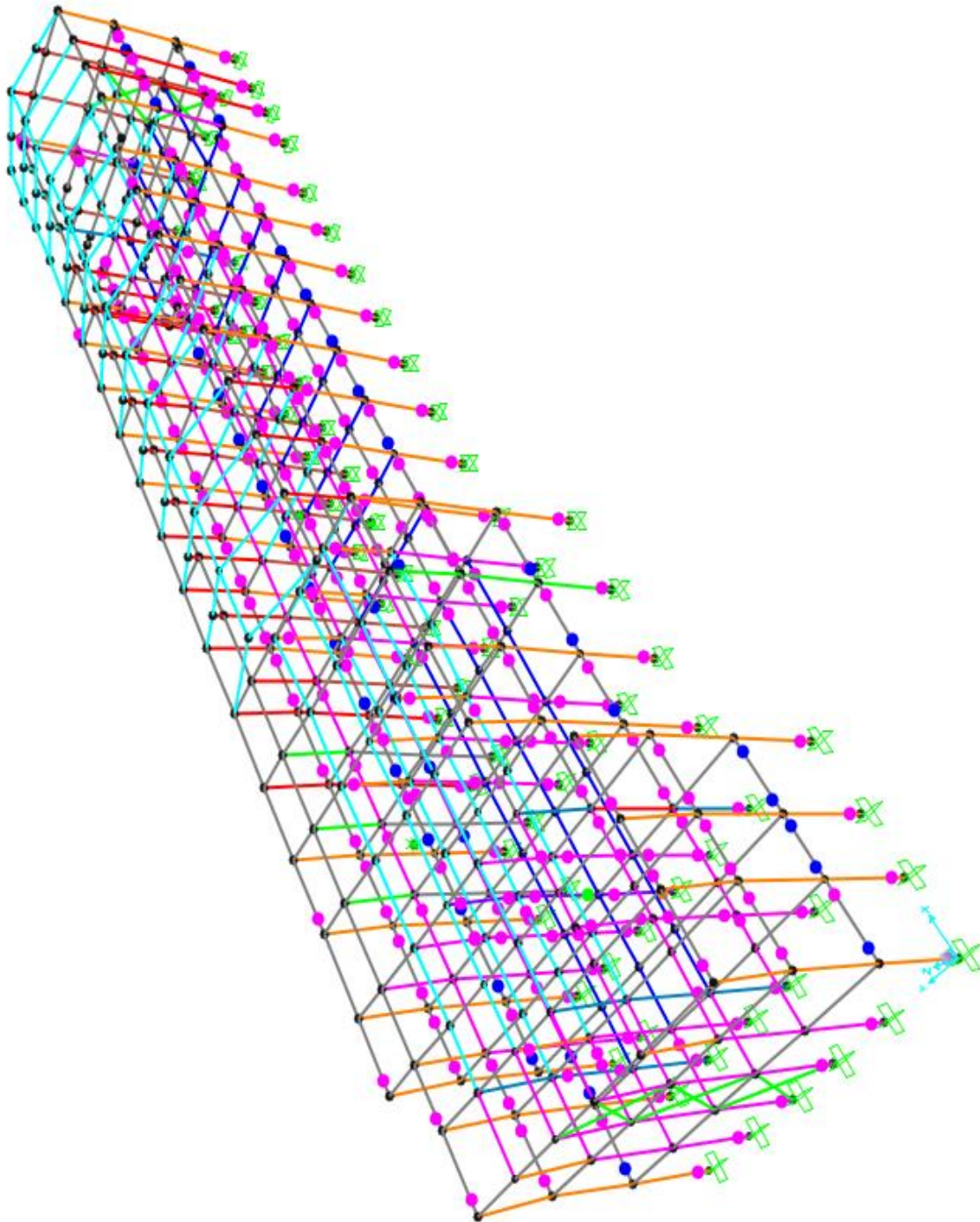


Figura 38. Paso 7 del análisis no lineal de la estructura reforzada (dirección X).

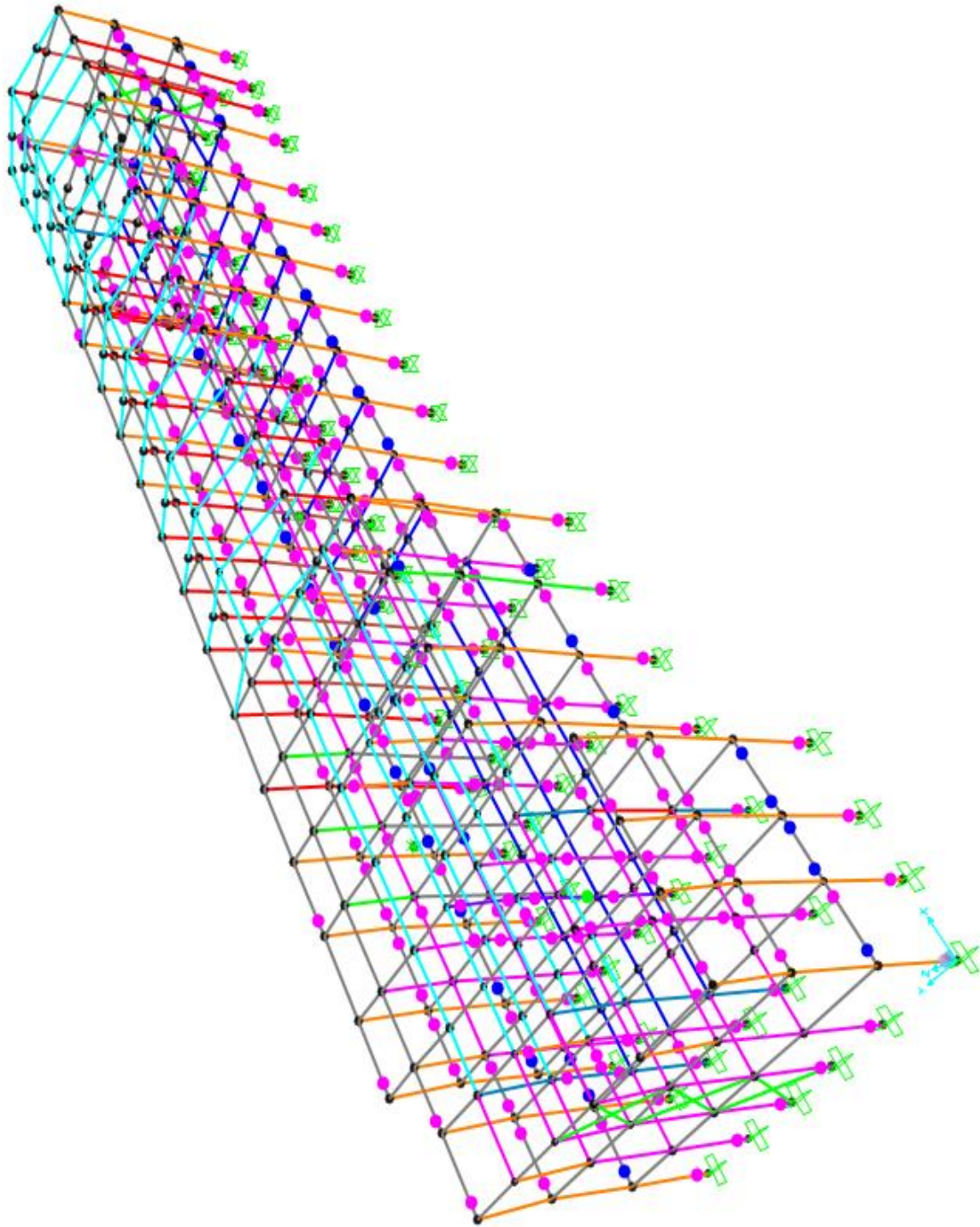


Figura 39. Paso 8 del análisis no lineal de la estructura reforzada (dirección X).

Para la dirección Y solo se han presentado 2 pasos en el análisis no lineal debido a la rápida degradación de la rigidez en este sentido.

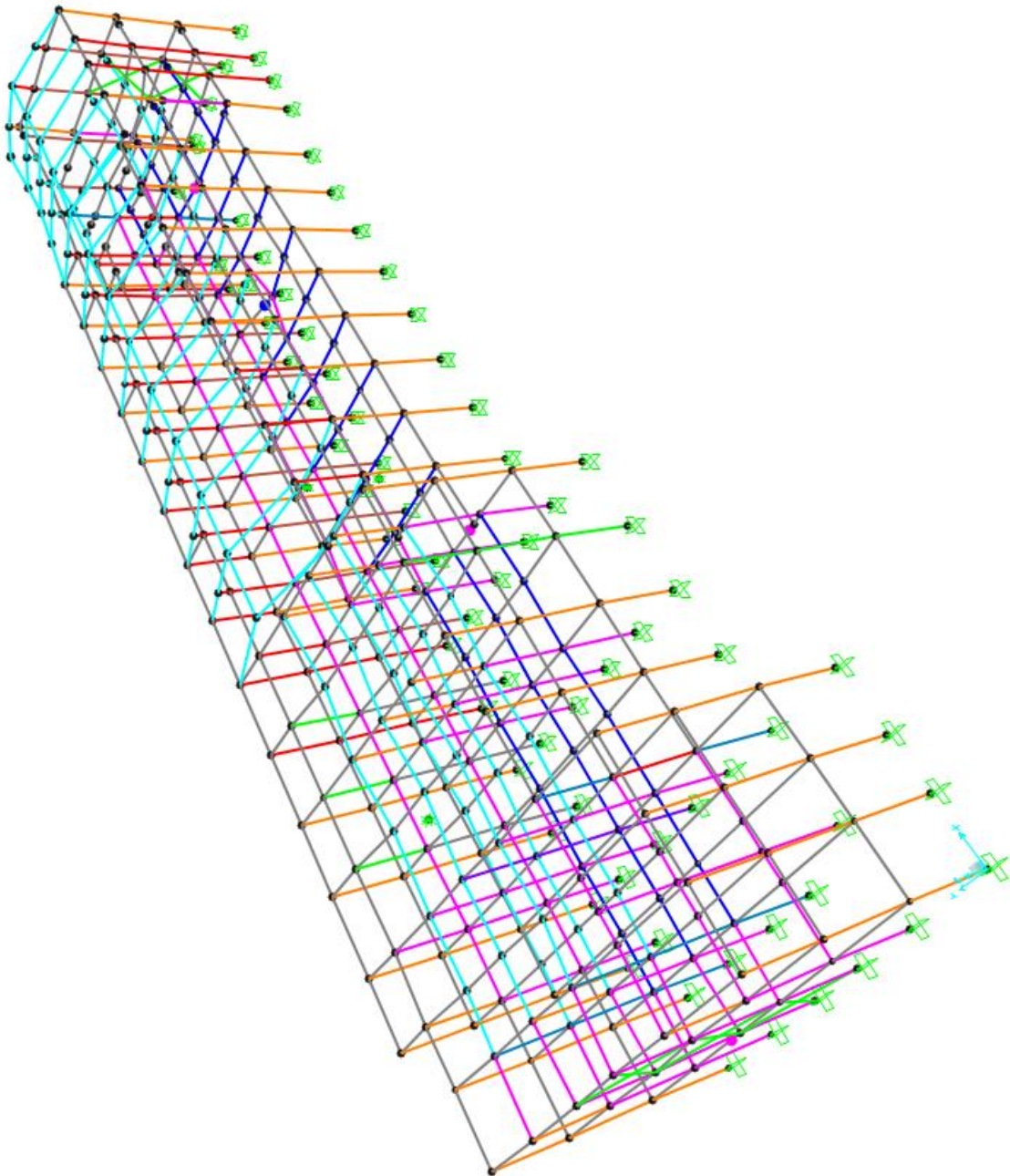


Figura 40. Paso 1 del análisis no lineal de la estructura reforzada (dirección Y).

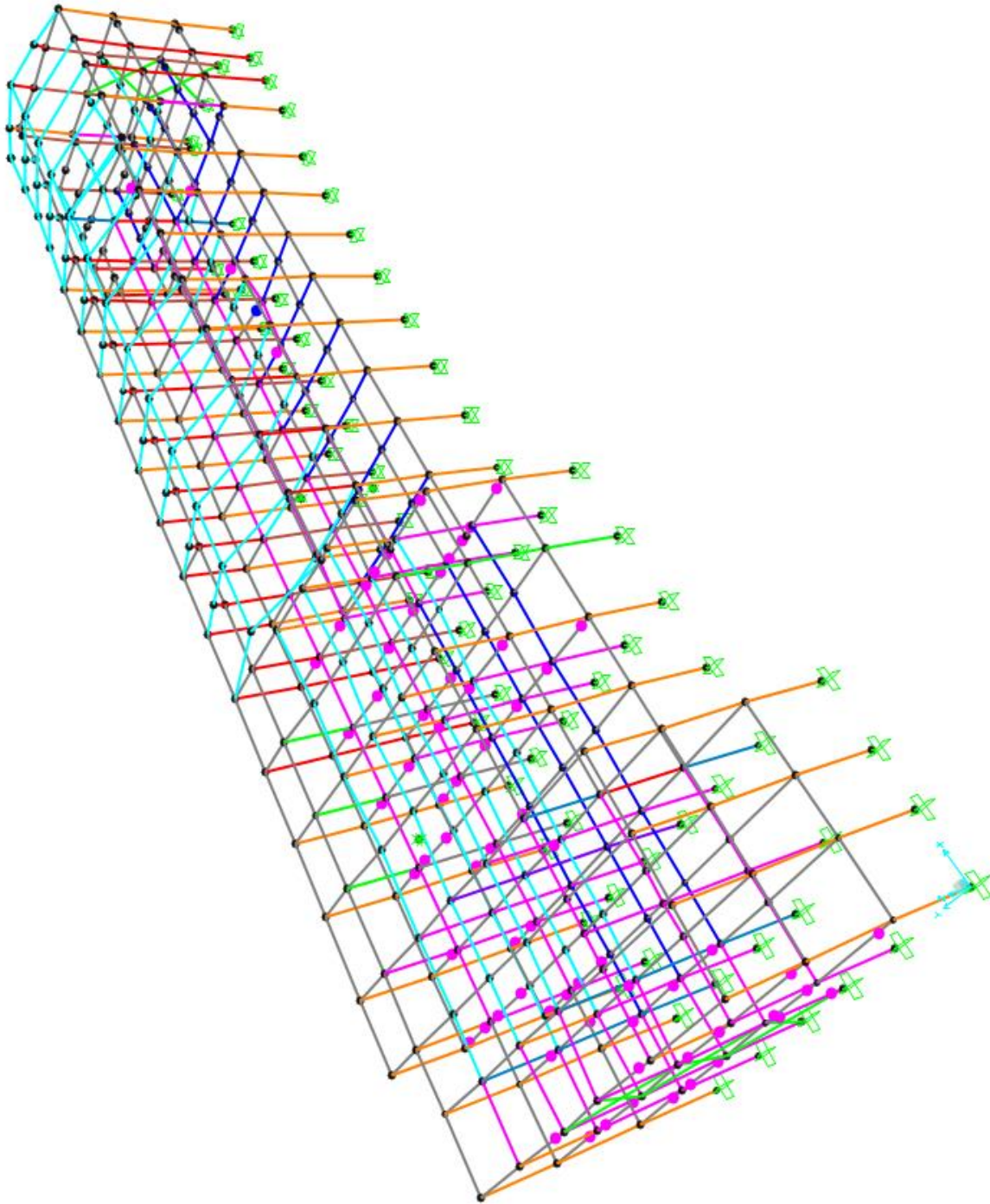


Figura 41. Paso 2 del análisis no lineal de la estructura reforzada (dirección Y).

En el anexo B se muestran las rótulas plásticas que se forman en dirección “X” y “Y” respectivamente, en ellas se puede observar el número de rótulas que van ingresando en los diferentes niveles de desempeño a medida que se aumenta la carga.

A pesar que en el análisis elástico realizado a la estructura reforzada las columnas del eje C, la relación columna fuerte viga-débil no se cumple. No obstante, la rotulación que se produce en el análisis inelástico Pushover dirección “X”, refleja claramente que las rótulas primero se presentan en las vigas y luego en las columnas.

En cuanto a la degradación de rigidez, que va teniendo la estructura en cada paso de aumento de carga, se puede observar que en la dirección “X” la rotulación empieza en el pórtico 1 (pórtico extremo) y, en la medida en que avanzan los pasos de incremento de carga se nota que entre los ejes 3 y 5 la estructura va perdiendo mayor rigidez que en la zona de los pórticos 1 al 7. Lo que demuestra que existe una redistribución de las fuerzas a tal punto que se produce una torsión en la estructura, producida precisamente por esta pérdida de rigidez de esa zona.

Respecto de los desplazamientos relativos inelásticos, la Norma establece una deriva máxima entre piso del 2%, en el análisis inelástico el modelo reforzado cumple con esta disposición ya que las distorsiones entre pisos en la dirección “X” y “Y” son menores al 2%.

Según el método del FEMA 440 podemos observar que la ductilidad de la estructura en la dirección “X” es de $R=4.9$, según lo muestra la figura 41.

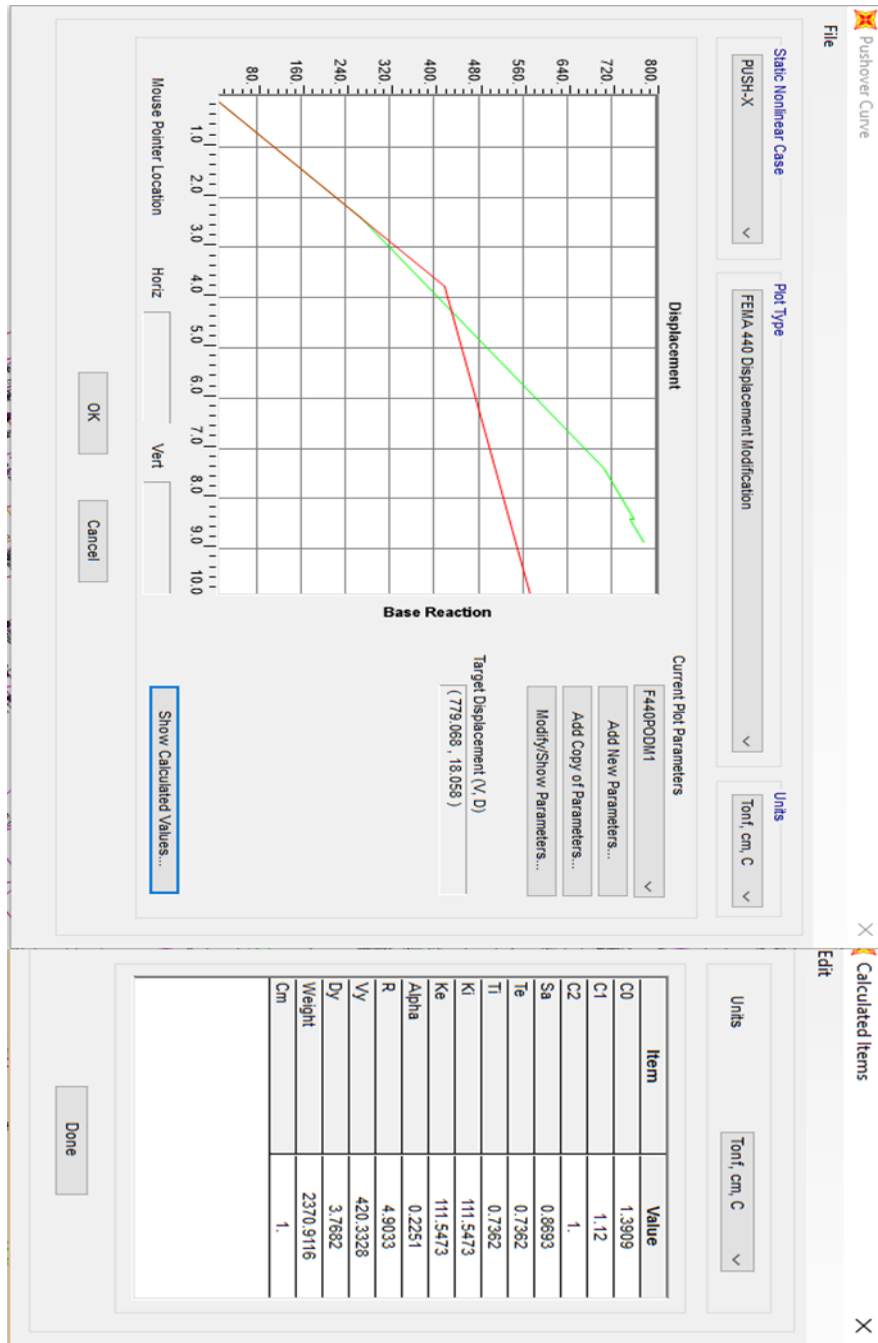


Figura 42. Representación bilineal de la curva de capacidad de acuerdo a FEMA 440 en dirección "X".

Según el método del FEMA 440 podemos observar que la ductilidad de la estructura en la dirección "Y" es de $\mu=2.09$, según lo muestra la figura 43.

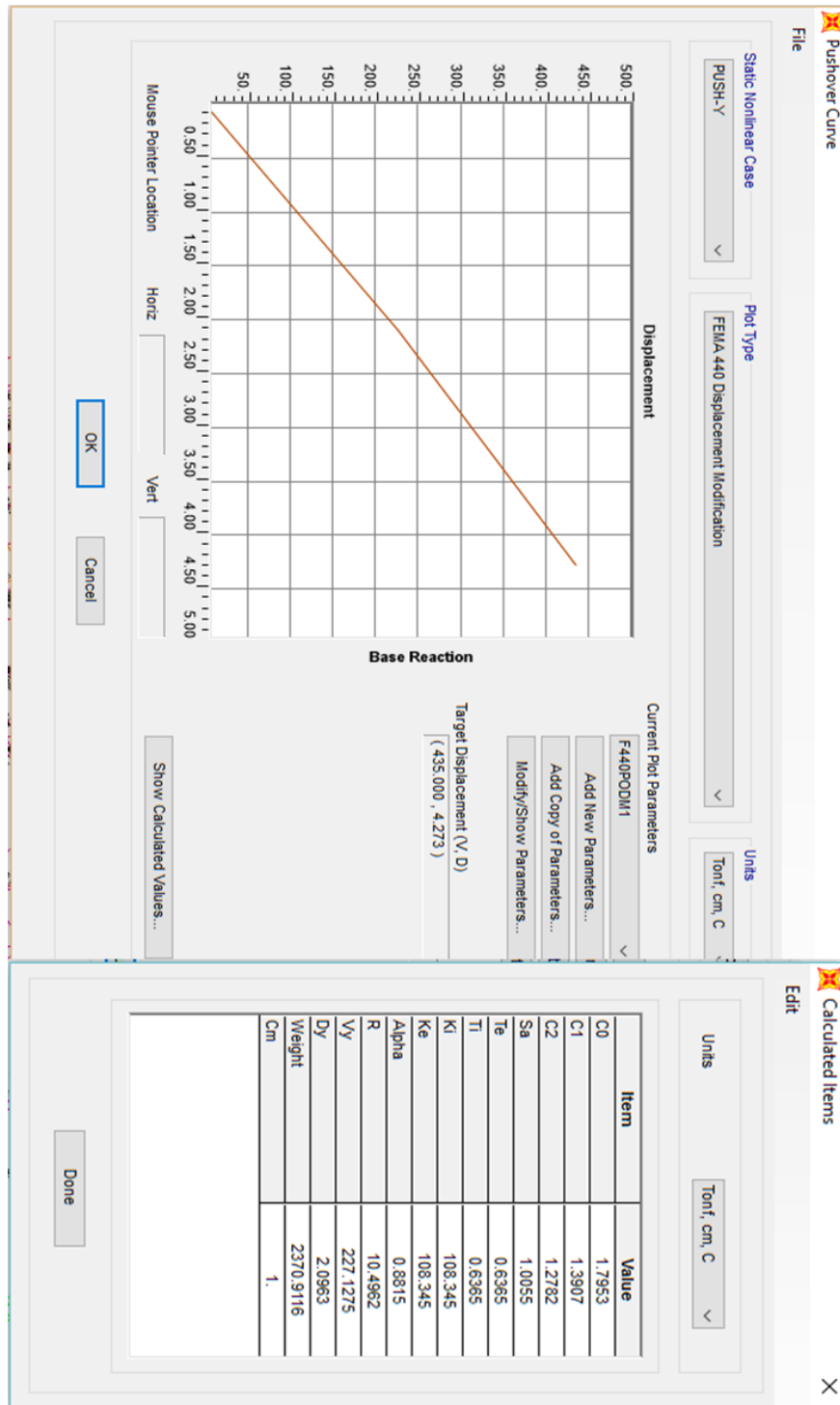


Figura 43. Representación bilineal de la curva de capacidad de acuerdo a FEMA 440 en dirección "Y".

4.7. Niveles de desempeño globales de la estructura de acuerdo con el comité visión 2000 (Seacoc 1995)

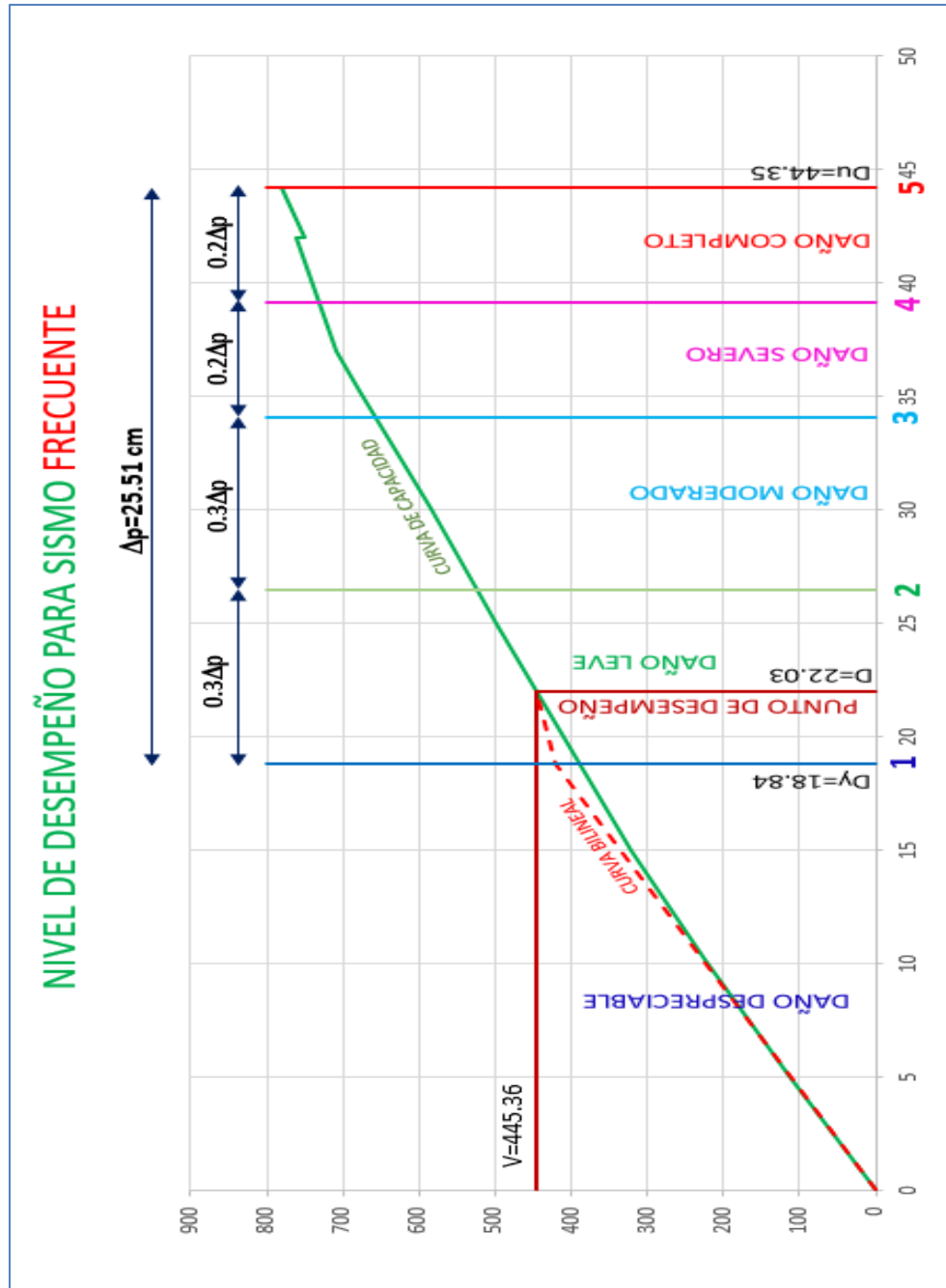


Figura 44. Desempeño de la estructura para un sismo frecuente.

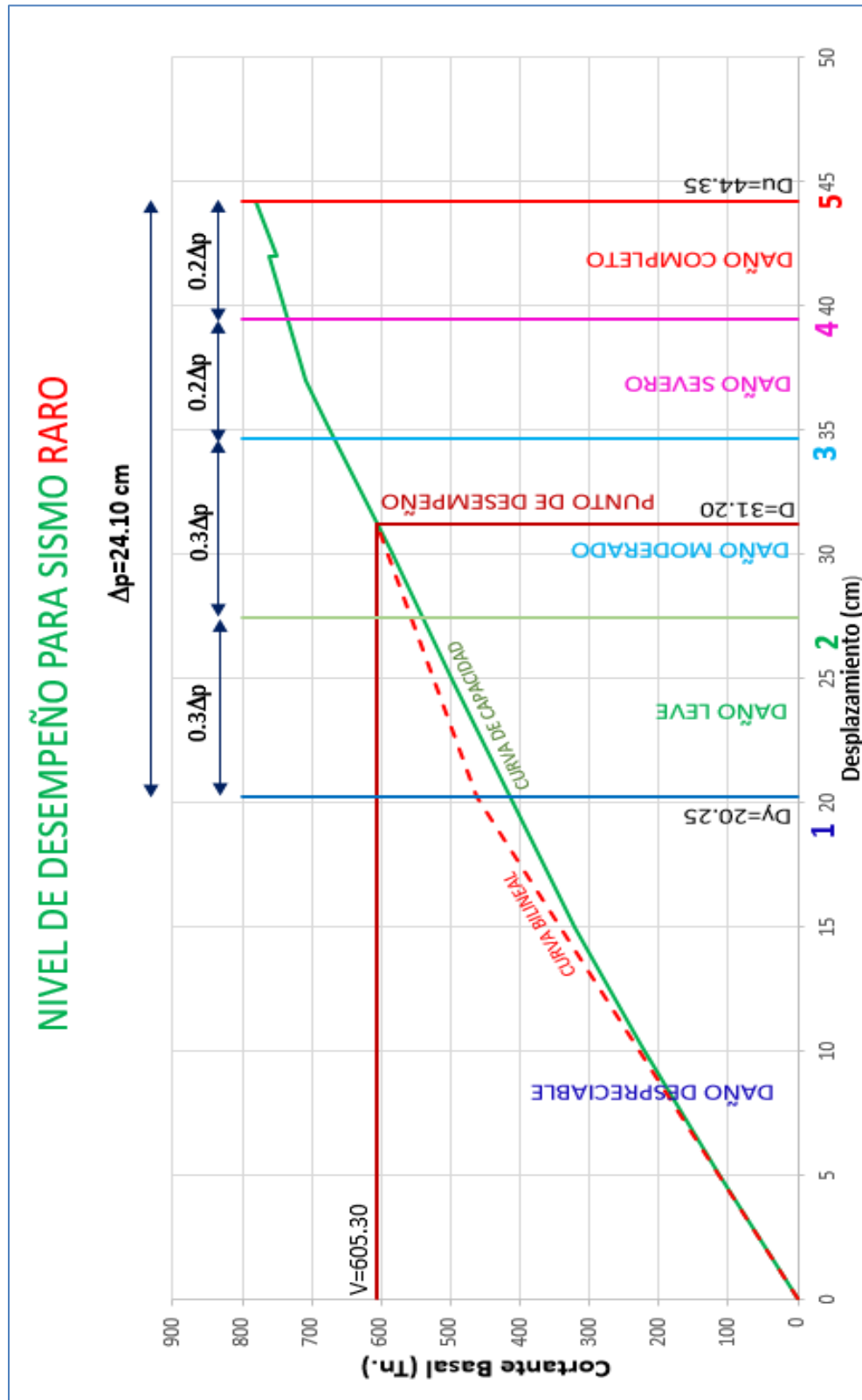


Figura 45. Desempeño de la estructura para un sismo raro.

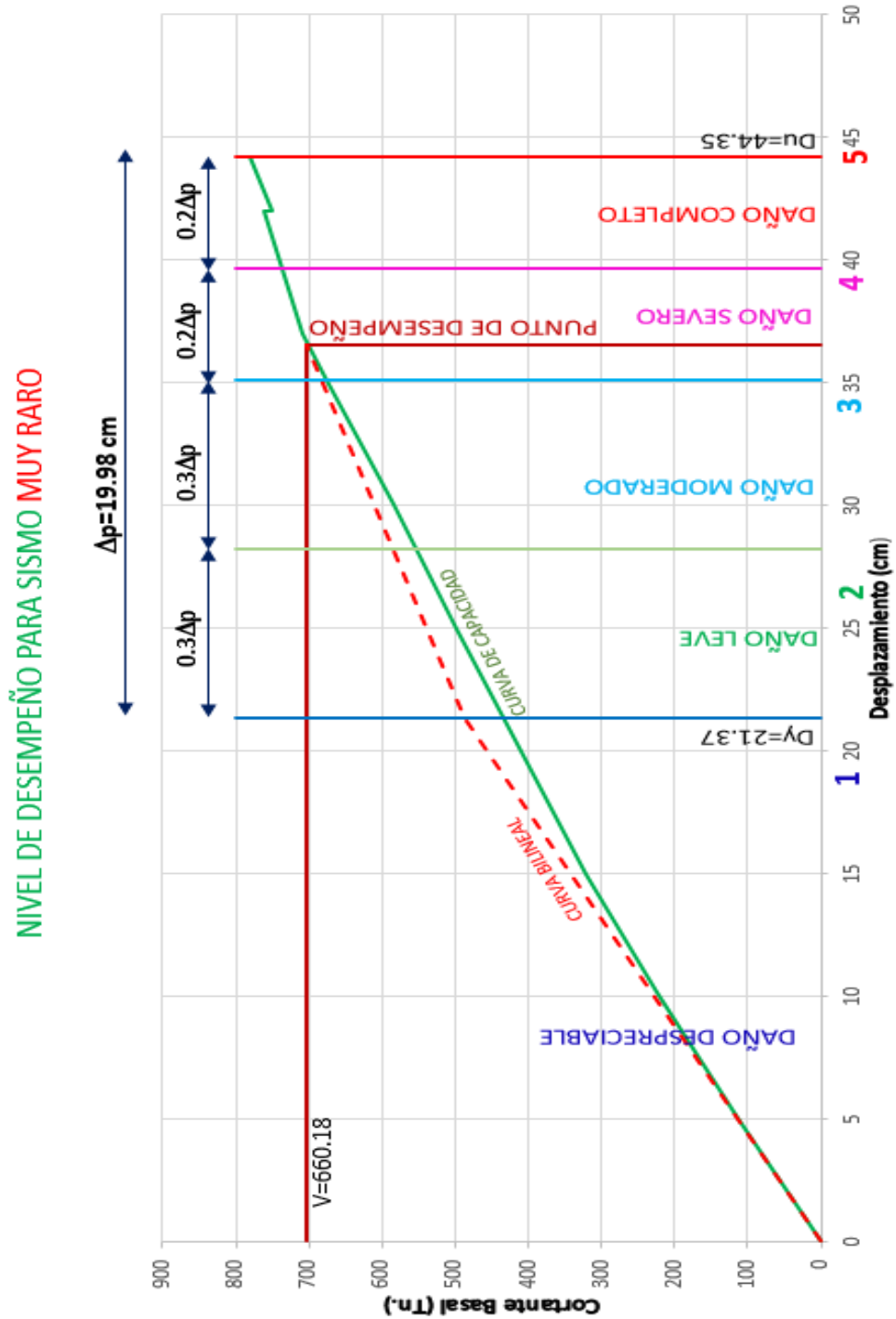


Figura 46. Desempeño de la estructura para un sismo muy raro, dirección "X".

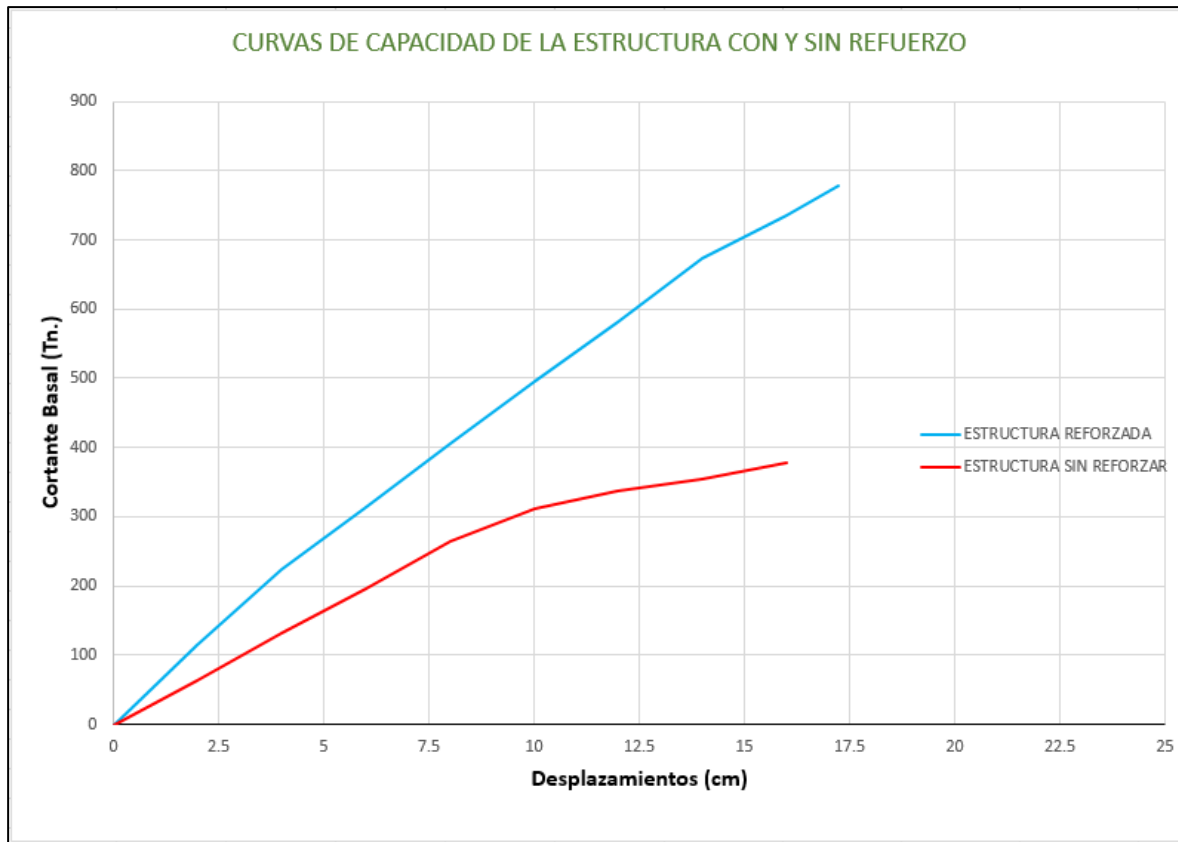


Figura 47. Representación de la curva de capacidad de la estructura original y reforzada.

Capítulo 5. Valoraciones generales



Capítulo 5. Valoraciones generales

El presente estudio se realizó con el propósito de determinar la capacidad y analizar el comportamiento del edificio del bloque B del colegio Vicente Rocafuerte, al ser sometido a cargas sísmicas, ésta estructura es considerada por la NEC como una edificación de alta importancia ocupacional.

Sobre la base del análisis inelástico realizado a la estructura sin reforzar se identificaron las deficiencias de la misma al ser sometida a cargas laterales. El análisis se realizó considerando el espectro de diseño de la NEC, mediante esto se determinó que la estructura no cumple con los requerimientos sismoresistentes de la norma. Por la poca capacidad de la estructura se analizaron diferentes tipos de reforzamiento estructural con el objetivo de cumplir dichos requerimientos.

El análisis elástico de la estructura reforzada muestra un incremento en la capacidad de la estructura y reducción de las deformaciones (derivadas de piso), con los resultados obtenidos mediante este análisis la estructura cumplió con los requisitos de la norma y con el análisis inelástico de la estructura reforzada se determinó que la estructura cumple con los requisitos de desempeño, para los sismos establecidos en la NEC.

Se puede concluir que:

- Para un sismo frecuente la edificación presentará daños leves los cuales podrían consistir en fisuras de paredes mínimas, roturas de vidrios de ventanas, daño del enlucido.
- Para un sismo raro la estructura entrará en rango de daño moderado lo cual indica que ciertas vigas presentan fisuras, ya que éstas entrarán en el rango inelástico.
- Para un sismo muy raro la edificación entrará a rango de daño severo el cual consistiría en la formación de rótulas plásticas en la mayoría de vigas y en algunas columnas, este nivel es conocido también como pre-colapso, al ocurrir esto la estructura se deberá paralizar para realizar intervenciones para corregir los daños que se presenten.

Como conclusión final se debe indicar que con el reforzamiento propuesto se redujeron las rotaciones de tal manera que el modo fundamental de la estructura sea de traslación siendo este en dirección "X".



Se logró incrementar la capacidad de la estructura en aproximadamente un 200% en la dirección “X”, siendo menor el incremento en la dirección “Y” con un 150%, debido a la rigidez que presenta en este sentido. Con lo cual se puede asegurar que con los reforzamientos propuestos el edificio cumplirá con los niveles de desempeño esperados para este tipo de edificaciones, ya que tendrá un buen comportamiento ante los movimientos de alta intensidad, y para los de baja intensidad sufrirá daños leves.

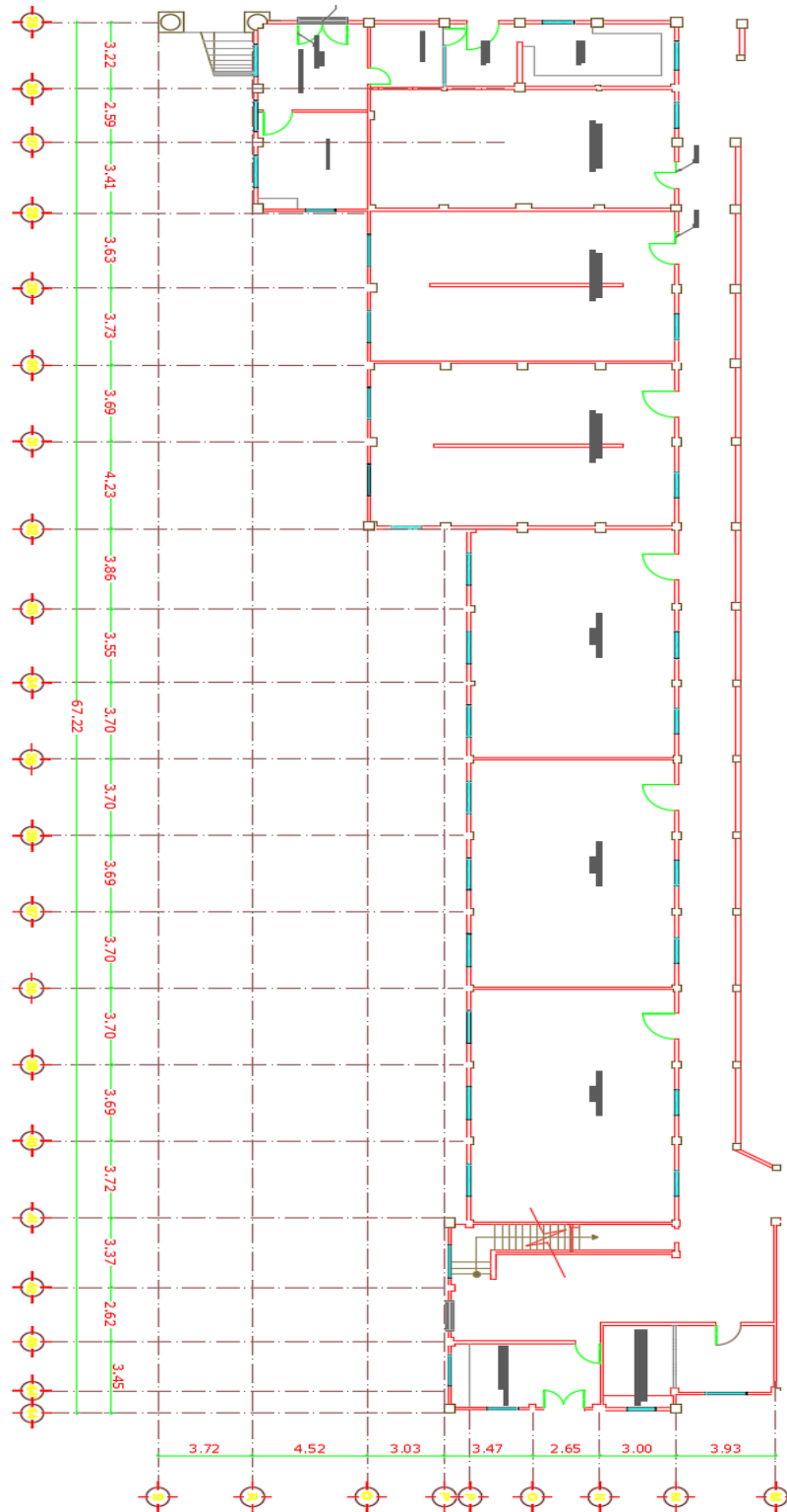
Referencias

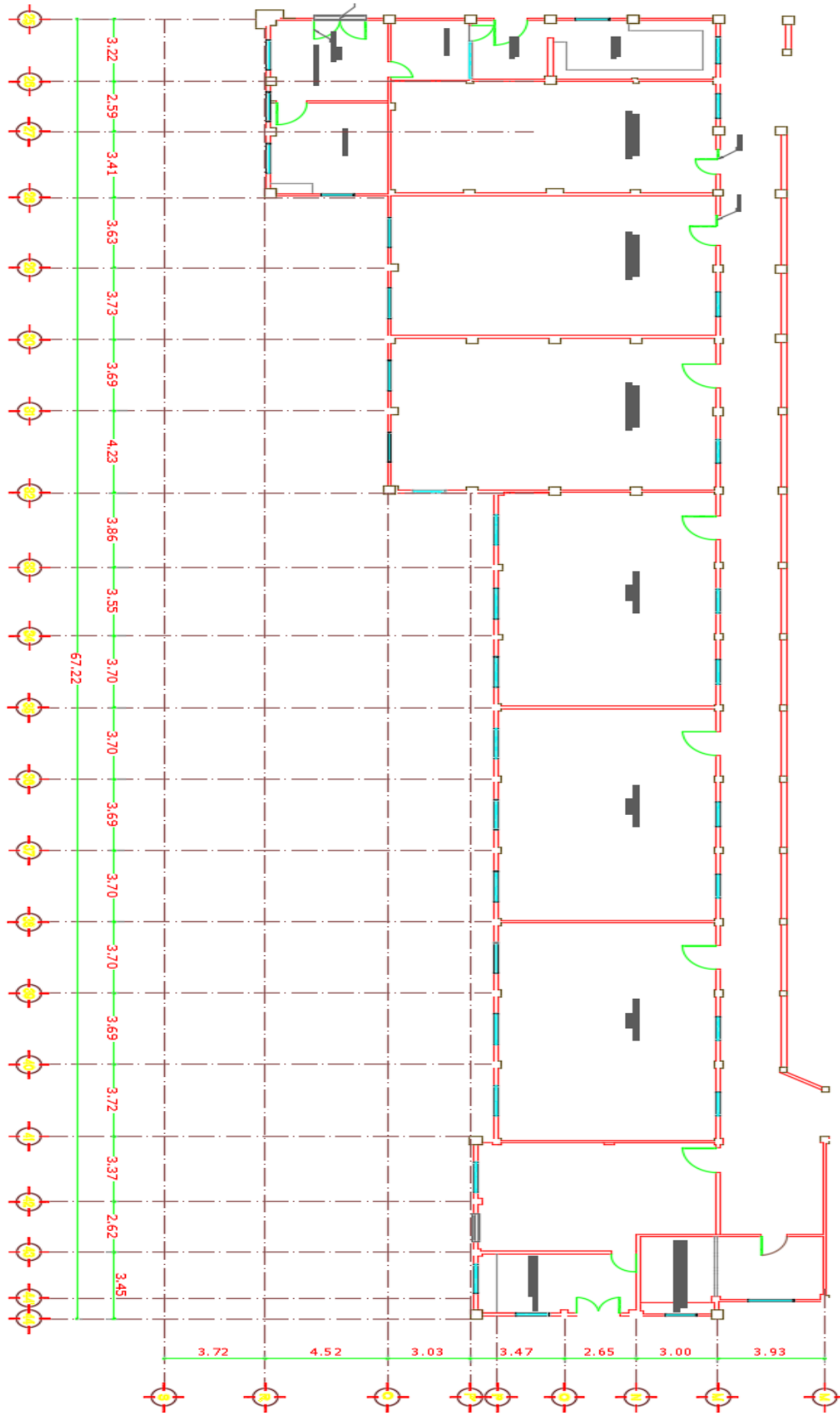
- Computers and Structures*. (2005). ETABS Nonlinear Version 15.2. Berkeley, California.
- Federal Emergency Management Agency. (2000). *Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings, FEMA 356*, American Society of Civil Engineers, Washington, D.C.
- ATC 40 - *Seismic evaluation and retrofit of concrete buildings*. CALIFORNIA SEISMIC SAFETY COMMISSION, Proposition 122 Seismic Retrofit Practices Improvement Program Report sse 96-01.
- ACSE 41-13 – *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings*.
- American Concrete Institute. (1971). *Building Code Requirements for Reinforced Concrete, ACI 318-71, and Commentary, ACI 318R-71, ACI Committee 318 1971*. Detroit, Michigan.
- ACI 318-11, and Commentary, ACI 318R-11, ACI Committee 318 (2011)*. Detroit, Michigan.
- Aschheim M., Gülkan P. and Sezen H. (2000), 1999 Kocaeli, Turkey Earthquake Reconnaissance Report. *Earthquake Spectra. Suplemento A*. Vol. 16, Diciembre, pp 237-279.
- Augenti N., Cosenza E., Dolce M. and Manfredi G. (2003). Performance of School Buildings During the 2002 Molise, Italy Earthquake. *Earthquake Spectra*. Edición Especial I, Vol. 20, Julio, pp 257-270.
- Bracci, J. M. and Dooley, K. (2001). Seismic Evaluation of Column-to-Beam Strength Ratios in Reinforced Concrete Frames. *ACI Structural Journal*, Noviembre-Diciembre, pp 81-89.
- Bracci, J.M., Reinhorn, A.M. and Mander, J.B. (1995). Seismic Retrofit of Reinforced Concrete Buildings Designed for Gravity Loads: Performance of Structural Model. *ACI Structural Journal*. Noviembre-Diciembre, pp 711-723.
- California Health and Safety Code (2003). *The Alfred E. Alquist Hospital Facilities Seismic Safety Act*, Division 107 Statewide Health Planning and Development, California, Parte 7, Capítulo 1, Artículos 1-9.

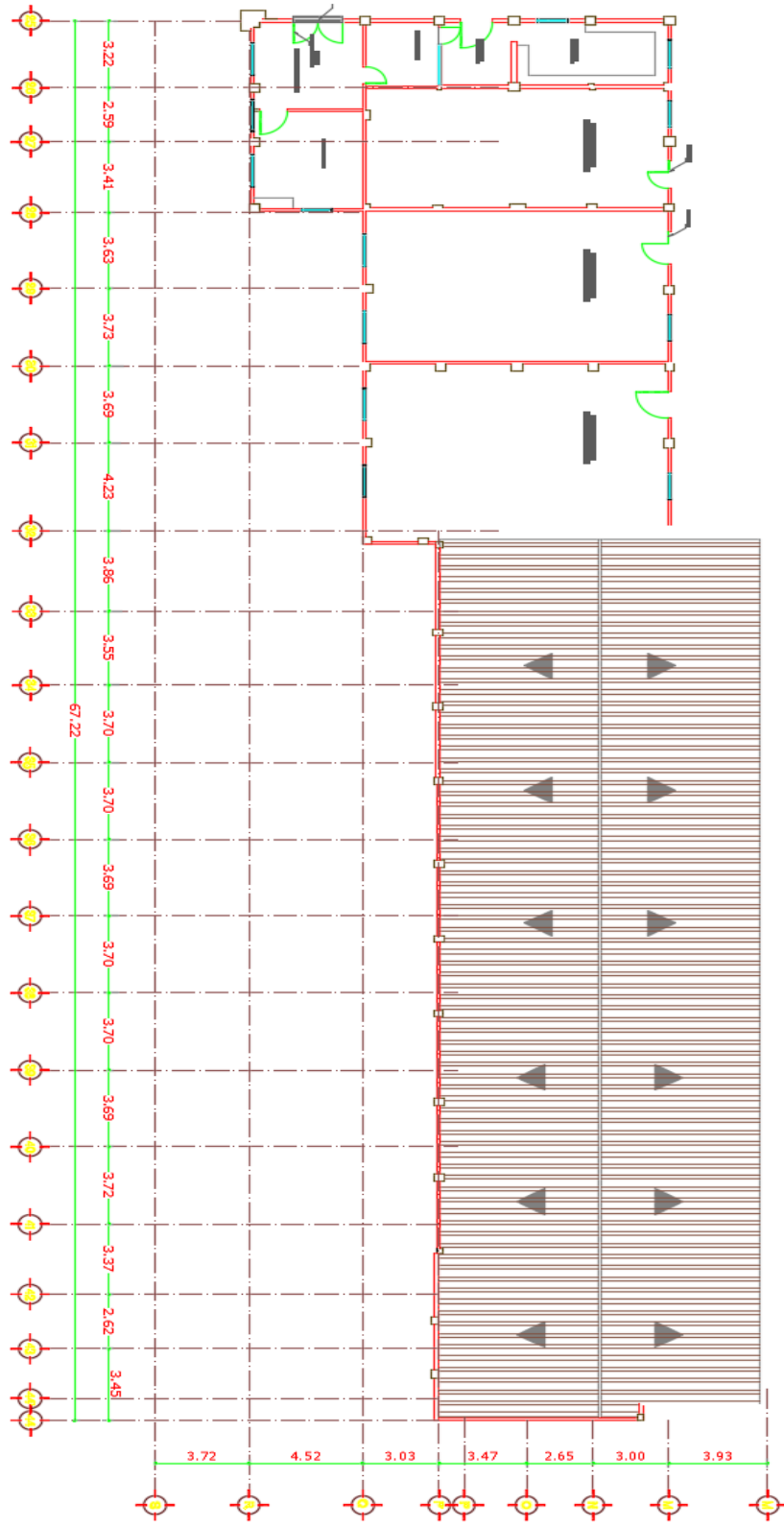
- Chan, C. and Zou, Xiao. (2004). Elastic and Inelastic Drift Performance Optimization for Reinforced Concrete Buildings Under Earthquake Loads. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, Vol. Abril, pp 929-948.
- Ministerio de la Construcción. *Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC*. (2015) *Recommended Lateral Force Requirements and Commentary* (1999). Seventh Edition Seismology Committee Structural Engineers Association of California.
- Hsu, T. and Mansour, M. Y. (2005). Stiffness, Ductility, and Energy Dissipation of RC Elements Under Cyclic Shear. *Earthquake Spectra*. Noviembre, pp 1093-1111.
- Li, Y. R. and Jirsa, J. O. (1998). Nonlinear Analyses of an Instrumented Structure Damaged in the 1994 Northridge Earthquake. *Earthquake Spectra*, Mayo, pp 265-283.
- Palermo, D. and Vecchio, F.J. (2002). Behavior of Three-Dimensional Reinforced Concrete Shear Walls. *ACI Structural Journal*, Enero-Febrero, pp 81-89.

Anexos

Anexo 1. Plantas arquitectónicas primer nivel segundo nivel y cubierta.







Anexos 2. Resumen de rotulas plásticas.

RESUMEN DE LA ROTULACIÓN PLÁSTICA EN TODA LA ESTRUCTURA										
OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	1H1	0.6	182.4	1307866.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	1H2	0.94	285.76	1099891.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	1H1	0.6	182.4	1309205.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	1H2	0.94	285.76	1352048.18	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	1H1	0.6	182.4	1319213.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	1H2	0.94	285.76	1602381.12	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	2H1	0.6	121.2	-154521.66	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	2H2	0.94	189.88	-896252.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	2H1	0.6	121.2	439728.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	2H2	0.94	189.88	-130737.72	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	2H1	0.6	121.2	1015712.08	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	2H2	0.94	189.88	608518.73	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	3H1	0.06	14.46	-9427.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	3H2	0.94	226.54	-5551	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	3H1	0.06	14.46	-247044	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	3H2	0.94	226.54	230767.62	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	3H1	0.06	14.46	-435066.82	0	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	3H2	0.94	226.54	294769.28	0.001934	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	4H1	0.06	23.28	-56913.52	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	4H2	0.94	364.72	29578.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	4H1	0.06	23.28	-71291.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	4H2	0.94	364.72	44673.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	4H1	0.06	23.28	-85761.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	4H2	0.94	364.72	59864.44	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	5H1	0.06	9.12	-55037.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	5H2	0.94	142.88	38100.04	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	5H1	0.06	9.12	-125927.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	5H2	0.94	142.88	91798.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	5H1	0.06	9.12	-193423.04	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	5H2	0.94	142.88	142924.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	6H1	0.06	4.86	-141572.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	6H2	0.94	76.14	8179.47	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	6H1	0.06	4.86	-152442.47	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	6H2	0.94	76.14	12616.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	6H1	0.06	4.86	-160722.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	6H2	0.94	76.14	13836.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	7H1	0.06	23.4	-19414.68	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	7H2	0.94	366.6	-12065.59	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	7H1	0.06	23.4	-12849.62	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	7H2	0.94	366.6	-19639.65	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	7H1	0.06	23.4	-1159.59	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	7H2	0.94	366.6	-33034.67	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	8H1	0.06	18.84	-28392.65	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	8H2	0.94	295.16	9725.8	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	8H1	0.06	18.84	142198.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	8H2	0.94	295.16	-158952.55	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	8H1	0.06	18.84	291496.85	0.000351	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	8H2	0.94	295.16	-325331.61	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	9H1	0.06	16.62	-1828.49	0	A to B	A to IO



OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	10H2	0.94	285.76	-7673.08	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	10H1	0.06	18.24	168163.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	10H2	0.94	285.76	-183790.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	10H1	0.06	18.24	292539.56	0.000736	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	10H2	0.94	285.76	-347392.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	11H1	0.06	18.6	11861.52	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	11H2	0.94	291.4	-29906.91	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	11H1	0.06	18.6	183153.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	11H2	0.94	291.4	-198629.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	11H1	0.06	18.6	290918.95	0.000941	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	11H2	0.94	291.4	-353676.98	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	12H1	0.06	14.46	5814.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	12H2	0.94	226.54	-18063.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	12H1	0.06	14.46	209698.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	12H2	0.94	226.54	-225197.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	12H1	0.06	14.46	292545.05	0.001381	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	12H2	0.94	226.54	-397464.67	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	13H1	0.06	14.46	-784.08	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	13H2	0.94	226.54	-17660.77	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	13H1	0.06	14.46	-165730.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	13H2	0.94	226.54	156051.87	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	13H1	0.06	14.46	-322602.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	13H2	0.94	226.54	289173.71	0.000518	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	14H1	0.06	18.6	-185801.48	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	14H2	0.94	291.4	155097.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	14H1	0.06	18.6	-310506.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	14H2	0.94	291.4	250117.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	14H1	0.06	18.6	-423626.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	14H2	0.94	291.4	289501.07	0.000962	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	15H1	0.06	18.24	2834.47	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	15H2	0.94	285.76	1788.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	15H1	0.06	18.24	-76159.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	15H2	0.94	285.76	75711.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	15H1	0.06	18.24	-165747.41	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	15H2	0.94	285.76	154870.41	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	16H1	0.06	16.62	-1805.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	16H2	0.94	260.38	10276.13	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	16H1	0.06	16.62	-74522.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	16H2	0.94	260.38	87999.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	16H1	0.06	16.62	-156188.48	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	16H2	0.94	260.38	173286.59	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	17H1	0.06	18.84	139324.46	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	17H2	0.94	295.16	-162746.45	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	17H1	0.06	18.84	48519	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	17H2	0.94	295.16	-43410.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	17H1	0.06	18.84	-46151.15	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	17H2	0.94	295.16	79062.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	18H1	0.06	14.46	-9272.52	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	18H2	0.94	226.54	-2543.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	18H1	0.06	14.46	-160344.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	18H2	0.94	226.54	152669.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	18H1	0.06	14.46	-307090.77	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	18H2	0.94	226.54	290157.91	0.000206	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	19H1	0.06	18.6	-14063.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	19H2	0.94	291.4	-2315.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	19H1	0.06	18.6	-154592.31	0	A to B	A to IO



OutputCase	StepType	Step	AsslgnHInge	GenHInge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radlans	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	19H2	0.94	291.4	147270.24	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	19H1	0.06	18.6	-294466.45	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	19H2	0.94	291.4	292072.74	0.000086	B to C	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	20H1	0.06	18.24	-10491.94	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	20H2	0.94	285.76	-4983.05	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	20H1	0.06	18.24	-169040.11	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	20H2	0.94	285.76	150405.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	20H1	0.06	18.24	-323188.76	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	20H2	0.94	285.76	292304.08	0.000245	B to C	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	21H1	0.06	12.12	-29543.12	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	21H2	0.94	189.88	29249.5	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	21H1	0.06	12.12	-274187.35	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	21H2	0.94	189.88	246042.83	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	21H1	0.06	12.12	-437341.63	-0.000472	B to C	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	21H2	0.94	189.88	294651.94	0.001853	B to C	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	22H1	0.06	4.5	54203.21	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	22H2	0.94	70.5	-63164.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	22H1	0.06	4.5	5604.49	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	22H2	0.94	70.5	62281.63	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	22H1	0.06	4.5	-22110.67	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	22H2	0.94	70.5	118015.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	23H1	0.06	18.84	-10218.75	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	23H2	0.94	295.16	-10023.11	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	23H1	0.06	18.84	-160136.15	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	23H2	0.94	295.16	143491.64	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	23H1	0.06	18.84	-314835.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	23H2	0.94	295.16	289319.54	0.000156	B to C	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	24H1	0.06	14.46	9932.37	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	24H2	0.94	226.54	-58299.81	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	24H1	0.06	14.46	-125210.22	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	24H2	0.94	226.54	43338.44	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	24H1	0.06	14.46	-261001.63	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	24H2	0.94	226.54	145380.4	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	26H1	0.06	14.46	13859.28	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	26H2	0.94	226.54	-68821.74	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	26H1	0.06	14.46	-115473.75	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	26H2	0.94	226.54	27147.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	26H1	0.06	14.46	-244628.16	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	26H2	0.94	226.54	122893.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	32H1	0.06	14.46	13377.27	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	32H2	0.94	226.54	-68116.54	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	32H1	0.06	14.46	-107191	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	32H2	0.94	226.54	22043.42	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	32H1	0.06	14.46	-226790.69	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	32H2	0.94	226.54	111398.56	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	34H1	0.06	14.46	1800.63	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	34H2	0.94	226.54	-57585.09	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	34H1	0.06	14.46	-112994.42	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	34H2	0.94	226.54	27558.66	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	34H1	0.06	14.46	-225933.96	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	34H2	0.94	226.54	111376.84	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	36H1	0.06	14.46	-384.09	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	36H2	0.94	226.54	-58050.97	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	36H1	0.06	14.46	-110437.5	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	36H2	0.94	226.54	22758.82	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	36H1	0.06	14.46	-217258.68	0	A to B	A to I O



OutputCase	StepType	Step	AssignHInge	GenHInge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	36H2	0.94	226.54	101097.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	38H1	0.06	14.46	11078.33	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	38H2	0.94	226.54	-70359.78	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	38H1	0.06	14.46	-80609.33	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	38H2	0.94	226.54	-6879.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	38H1	0.06	14.46	-168961.49	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	38H2	0.94	226.54	54413.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	40H1	0.06	14.46	-1792.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	40H2	0.94	226.54	-58150.25	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	40H1	0.06	14.46	-96710.29	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	40H2	0.94	226.54	12060.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	40H1	0.06	14.46	-186808.02	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	40H2	0.94	226.54	78772.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	44H1	0.06	14.46	5485.29	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	44H2	0.94	226.54	-70943.2	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	44H1	0.06	14.46	-82219.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	44H2	0.94	226.54	-5519.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	44H1	0.06	14.46	-164324.48	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	44H2	0.94	226.54	55861.96	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	49H1	0.06	14.46	-52578.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	49H2	0.94	226.54	36469.05	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	49H1	0.06	14.46	-99582.12	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	49H2	0.94	226.54	69726.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	49H1	0.06	14.46	-141999.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	49H2	0.94	226.54	99820.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	64H1	0.06	9.12	-205847.73	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	64H2	0.94	142.88	192858.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	64H1	0.06	9.12	-246629.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	64H2	0.94	142.88	205994.49	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	64H1	0.06	9.12	-285237.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	64H2	0.94	142.88	218932.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	65H1	0.06	14.46	205902.52	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	65H2	0.94	226.54	-234539.37	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	65H1	0.06	14.46	157025.63	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	65H2	0.94	226.54	-190548.96	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	65H1	0.06	14.46	111605.44	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	65H2	0.94	226.54	-149351.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	67H1	0.6	45	-361749.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	67H2	0.94	70.5	-835306.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	67H1	0.6	45	-259383.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	67H2	0.94	70.5	-700827.76	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	67H1	0.6	45	-165316.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	67H2	0.94	70.5	-575767.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto P-M2-M3	73H1	0	0	-13182.78	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto P-M2-M3	73H2	0.94	357.2	11033.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto P-M2-M3	73H1	0	0	-4860.68	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto P-M2-M3	73H2	0.94	357.2	3453.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto P-M2-M3	73H1	0	0	4605.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto P-M2-M3	73H2	0.94	357.2	-5169.04	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	75H1	0.06	23.58	-76749.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	75H2	0.94	369.42	-54031.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	75H1	0.06	23.58	-119861.49	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	75H2	0.94	369.42	11691.72	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	75H1	0.06	23.58	-157935.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	75H2	0.94	369.42	69036.56	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto P-M2-M3	76H1	0	0	-8628	0	A to B	A to IO

OutputCase	Step Type	Step	AssignHInge	GenHInge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto P-M2-M3	76H2	0.94	357.2	8834.69	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto P-M2-M3	76H1	0	0	-66.2	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto P-M2-M3	76H2	0.94	357.2	1160.92	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto P-M2-M3	76H1	0	0	9599.58	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto P-M2-M3	76H2	0.94	357.2	-7499.39	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto P-M2-M3	78H1	0	0	-8605.26	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto P-M2-M3	78H2	0.94	357.2	9304.23	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto P-M2-M3	78H1	0	0	71.13	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto P-M2-M3	78H2	0.94	357.2	1489.27	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto P-M2-M3	78H1	0	0	9902.42	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto P-M2-M3	78H2	0.94	357.2	-7355.79	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	79H1	0.06	18.6	-47747.7	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	79H2	0.94	291.4	30405.61	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	79H1	0.06	18.6	-146746.11	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	79H2	0.94	291.4	125434.66	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	79H1	0.06	18.6	-232972.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	79H2	0.94	291.4	207981.94	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	80H1	0.06	18.24	-21801.5	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	80H2	0.94	285.76	10853.23	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	80H1	0.06	18.24	-13330.65	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	80H2	0.94	285.76	2261.93	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	80H1	0.06	18.24	-3146.3	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	80H2	0.94	285.76	-7601.24	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	81H1	0.06	16.62	-33715.12	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	81H2	0.94	260.38	17305.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	81H1	0.06	16.62	-139744.07	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	81H2	0.94	260.38	122185.49	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	81H1	0.06	16.62	-231785.64	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	81H2	0.94	260.38	213012.45	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	82H1	0.06	18.6	-6141.35	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	82H2	0.94	291.4	-11017.83	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	82H1	0.06	18.6	-216826.67	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	82H2	0.94	291.4	197909.83	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	82H1	0.06	18.6	-394254.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	82H2	0.94	291.4	294383.8	0.00167	B to C	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	83H1	0.06	18.24	-2088.64	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	83H2	0.94	285.76	-15479.43	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	83H1	0.06	18.24	-298113.71	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	83H2	0.94	285.76	285211.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	83H1	0.06	18.24	-437274.92	-0.000891	B to C	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	83H2	0.94	285.76	296906.92	0.003398	B to C	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	84H1	0.06	16.62	-6790.75	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	84H2	0.94	260.38	-7279.39	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	84H1	0.06	16.62	-61007.06	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	84H2	0.94	260.38	46635.32	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	84H1	0.06	16.62	-125971.32	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	84H2	0.94	260.38	108882.99	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	85H1	0.06	18.84	-3665.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	85H2	0.94	295.16	-14564.98	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	85H1	0.06	18.84	-292835.85	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	85H2	0.94	295.16	271792.89	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	85H1	0.06	18.84	-438254.27	-0.000858	B to C	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	85H2	0.94	295.16	296760.72	0.003298	B to C	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	86H1	0.06	26.22	-16386.16	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	86H2	0.94	410.78	-18470.44	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	86H1	0.06	26.22	-170851.43	0	A to B	A to I O



OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	86H2	0.94	410.78	137867.56	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	86H1	0.06	26.22	-334695.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	86H2	0.94	410.78	290863.56	0.000225	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	87H1	0.06	18.6	-61530.71	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	87H2	0.94	291.4	44175.76	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	87H1	0.06	18.6	-233208.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	87H2	0.94	291.4	182836.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	87H1	0.06	18.6	-400672.28	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	87H2	0.94	291.4	290943.07	0.000573	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	88H1	0.06	18.24	49471.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	88H2	0.94	285.76	-65279.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	88H1	0.06	18.24	-96207.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	88H2	0.94	285.76	111278.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	88H1	0.06	18.24	-253314.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	88H2	0.94	285.76	290232.34	0.00011	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	89H1	0.06	16.62	-78188.61	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	89H2	0.94	260.38	58017.36	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	89H1	0.06	16.62	-246534.28	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	89H2	0.94	260.38	185850.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	89H1	0.06	16.62	-411200.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	89H2	0.94	260.38	288213.35	0.000399	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	90H1	0.06	18.84	-10831.64	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	90H2	0.94	295.16	998.12	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	90H1	0.06	18.84	-113889.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	90H2	0.94	295.16	98671.26	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	90H1	0.06	18.84	-227183.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	90H2	0.94	295.16	204556.05	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	91H1	0.06	26.22	23327.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	91H2	0.94	410.78	-58381.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	91H1	0.06	26.22	-65331.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	91H2	0.94	410.78	63234.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	91H1	0.06	26.22	-158581.55	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	91H2	0.94	410.78	189874.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	92H1	0.06	18.6	-137647.4	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	92H2	0.94	291.4	115006.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	92H1	0.06	18.6	-290947.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	92H2	0.94	291.4	220636.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	92H1	0.06	18.6	-433867.9	-0.000151	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	92H2	0.94	291.4	288759.46	0.000673	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	93H1	0.06	18.24	61609.18	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	93H2	0.94	285.76	-73374.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	93H1	0.06	18.24	-13194.46	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	93H2	0.94	285.76	1792.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	93H1	0.06	18.24	-101258.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	93H2	0.94	285.76	84756.13	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	94H1	0.06	16.62	-76009.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	94H2	0.94	260.38	63509.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	94H1	0.06	16.62	-145740.02	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	94H2	0.94	260.38	124598.5	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	94H1	0.06	16.62	-222729.87	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	94H2	0.94	260.38	192061.47	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	95H1	0.06	18.84	42055.56	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	95H2	0.94	295.16	-48153.25	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	95H1	0.06	18.84	-18050.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	95H2	0.94	295.16	20477.45	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	95H1	0.06	18.84	-82105	0	A to B	A to IO



OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	95H2	0.94	295.16	92526.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	96H1	0.06	26.22	18848.48	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	96H2	0.94	410.78	-59271.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	96H1	0.06	26.22	-61499.55	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	96H2	0.94	410.78	55739.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	96H1	0.06	26.22	-145103.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	96H2	0.94	410.78	174950.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	97H1	0.06	14.46	-56072.6	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	97H2	0.94	226.54	35712.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	97H1	0.06	14.46	-244375.44	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	97H2	0.94	226.54	185525.01	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	97H1	0.06	14.46	-426344.43	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	97H2	0.94	226.54	292846.78	0.000617	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	98H1	0.06	18.6	-45078.13	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	98H2	0.94	291.4	34221.42	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	98H1	0.06	18.6	-147144.45	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	98H2	0.94	291.4	128510.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	98H1	0.06	18.6	-264047.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	98H2	0.94	291.4	234727.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	99H1	0.06	18.24	67578.28	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	99H2	0.94	285.76	-81983.13	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	99H1	0.06	18.24	-34127.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	99H2	0.94	285.76	37532.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	99H1	0.06	18.24	-144292.01	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	99H2	0.94	285.76	164379.37	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	100H1	0.06	16.62	-96233.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	100H2	0.94	260.38	84475.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	100H1	0.06	16.62	-22651.12	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	100H2	0.94	260.38	196318.77	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	100H1	0.06	16.62	-355305.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	100H2	0.94	260.38	290227.95	0.000298	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	101H1	0.06	18.84	60881.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	101H2	0.94	295.16	-74024.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	101H1	0.06	18.84	-41720.72	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	101H2	0.94	295.16	50089.33	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	101H1	0.06	18.84	-151097.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	101H2	0.94	295.16	179649.6	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	102H1	0.06	26.22	-10036.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	102H2	0.94	410.78	-28717.2	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	102H1	0.06	26.22	-124236.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	102H2	0.94	410.78	100261.2	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	102H1	0.06	26.22	-242183.96	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	102H2	0.94	410.78	233322.65	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	103H1	0.06	14.46	-13295.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	103H2	0.94	226.54	-7267.61	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	103H1	0.06	14.46	-225897.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	103H2	0.94	226.54	198423.26	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	103H1	0.06	14.46	-407473.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	103H2	0.94	226.54	290535.01	0.001345	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	104H1	0.06	18.6	-190834.05	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	104H2	0.94	291.4	163065.44	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	104H1	0.06	18.6	-323059.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	104H2	0.94	291.4	257551.52	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	104H1	0.06	18.6	-433812.72	-0.000217	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	104H2	0.94	291.4	290911.14	0.00104	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	105H1	0.06	18.24	33829.79	0	A to B	A to IO



OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	105H2	0.94	285.76	-31688.51	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	105H1	0.06	18.24	-40359.56	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	105H2	0.94	285.76	38596.82	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	105H1	0.06	18.24	-128800.49	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	105H2	0.94	285.76	115736.35	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	106H1	0.06	16.62	-30154.13	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	106H2	0.94	260.38	35243.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	106H1	0.06	16.62	-104332.92	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	106H2	0.94	260.38	114474.16	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	106H1	0.06	16.62	-187166.09	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	106H2	0.94	260.38	200624.09	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	107H1	0.06	18.84	158695.93	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	107H2	0.94	295.16	-184487.52	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	107H1	0.06	18.84	64847.66	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	107H2	0.94	295.16	-49661.67	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	107H1	0.06	18.84	-33401.41	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	107H2	0.94	295.16	89715.02	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	108H1	0.06	18.9	-251600.4	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	108H2	0.94	296.1	236650.49	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	108H1	0.06	18.9	-279792.31	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	108H2	0.94	296.1	251048.48	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	108H1	0.06	18.9	-307557.57	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	108H2	0.94	296.1	263933.61	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	109H1	0.06	7.8	405962.81	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	109H2	0.94	122.2	-460317.84	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	109H1	0.06	7.8	386499.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	109H2	0.94	122.2	-441652.39	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	109H1	0.06	7.8	364695.77	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	109H2	0.94	122.2	-421350.68	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	110H1	0.06	7.74	-501170.39	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	110H2	0.94	121.26	452328.37	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	110H1	0.06	7.74	-508327.63	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	110H2	0.94	121.26	460205.4	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	110H1	0.06	7.74	-516190.17	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	110H2	0.94	121.26	468361.09	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	111H1	0.06	19.26	208928.49	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	111H2	0.94	301.74	-188543.47	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	111H1	0.06	19.26	199653.43	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	111H2	0.94	301.74	-172302.51	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	111H1	0.06	19.26	188351.15	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	111H2	0.94	301.74	-153586.57	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	112H1	0.06	23.34	-11270.63	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	112H2	0.94	365.66	-20214.92	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	112H1	0.06	23.34	-19210.37	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	112H2	0.94	365.66	-9770.05	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	112H1	0.06	23.34	-28099.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	112H2	0.94	365.66	1862.17	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	113H1	0.06	21.48	-17086.34	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	113H2	0.94	336.52	-7543.93	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	113H1	0.06	21.48	-30842.59	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	113H2	0.94	336.52	6319.82	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	113H1	0.06	21.48	-46324.19	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	113H2	0.94	336.52	21928.11	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	114H1	0.06	22.74	-24085.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	114H2	0.94	356.26	-2522.52	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	114H1	0.06	22.74	-37871.76	0	A to B	A to I O



OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	114H2	0.94	356.26	10822.96	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	114H1	0.06	22.74	-52843.11	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	114H2	0.94	356.26	25311.79	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	115H1	0.06	24.42	-12885.83	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	115H2	0.94	382.58	-16621.31	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	115H1	0.06	24.42	-25289.82	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	115H2	0.94	382.58	-3288.12	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	115H1	0.06	24.42	-39131.42	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	115H2	0.94	382.58	11574.28	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	116H1	0.06	18.9	-167714.67	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	116H2	0.94	296.1	78830.33	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	116H1	0.06	18.9	-333688.02	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	116H2	0.94	296.1	228801.69	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	116H1	0.06	18.9	-522791.62	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	116H2	0.94	296.1	400333.72	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	117H1	0.6	155.4	156512.72	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	117H2	0.94	243.46	467927.08	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	117H1	0.6	155.4	162929.48	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	117H2	0.94	243.46	462382.33	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	117H1	0.6	155.4	170079.86	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	117H2	0.94	243.46	454566.79	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	118H1	0.6	192.6	-65904.72	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	118H2	0.94	301.74	-509955.71	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	118H1	0.6	192.6	-62475.34	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	118H2	0.94	301.74	-509627.1	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	118H1	0.6	192.6	-58368.91	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	118H2	0.94	301.74	-513150.21	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	119H1	0.6	233.4	193506.34	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	119H2	0.94	365.66	568413.27	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	119H1	0.6	233.4	203524.51	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	119H2	0.94	365.66	596396.54	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	119H1	0.6	233.4	213430.44	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	119H2	0.94	365.66	623142.14	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	120H1	0.6	214.8	-207455.45	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	120H2	0.94	336.52	-972837.04	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	120H1	0.6	214.8	-203076.96	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	120H2	0.94	336.52	-976052.87	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	120H1	0.6	214.8	-197338.92	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	120H2	0.94	336.52	-975111.55	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	121H1	0.6	227.4	248028.39	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	121H2	0.94	356.26	962298.8	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	121H1	0.6	227.4	254280.57	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	121H2	0.94	356.26	1000141.17	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	121H1	0.6	227.4	260031.93	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	121H2	0.94	356.26	1037865.17	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	122H1	0.6	244.2	-96133.57	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	122H2	0.94	382.58	-725361.83	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	122H1	0.6	244.2	-85595.02	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	122H2	0.94	382.58	-700733.87	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	122H1	0.6	244.2	-72467.38	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	122H2	0.94	382.58	-667238.4	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	123H1	0.06	18.66	-2319.62	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	123H2	0.94	292.34	-13336.28	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	123H1	0.06	18.66	-13424.98	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	123H2	0.94	292.34	-3698.24	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	123H1	0.06	18.66	-25384.32	0	A to B	AtolO



OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	124H2	0.94	248.16	5546.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	124H1	0.06	15.84	-24812.04	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	124H2	0.94	248.16	12973.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	124H1	0.06	15.84	-33264.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	124H2	0.94	248.16	21064.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	126H1	0.06	22.14	-16538.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	126H2	0.94	346.86	-7983.08	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	126H1	0.06	22.14	-23828.78	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	126H2	0.94	346.86	-1291.02	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	126H1	0.06	22.14	-32413.79	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	126H2	0.94	346.86	6290.81	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	127H1	0.06	22.08	-18041.48	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	127H2	0.94	345.92	-6270.26	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	127H1	0.06	22.08	-24212.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	127H2	0.94	345.92	-130.46	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	127H1	0.06	22.08	-31061.98	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	127H2	0.94	345.92	6665.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	128H1	0.06	22.14	-19549.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	128H2	0.94	346.86	-5554.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	128H1	0.06	22.14	-25840.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	128H2	0.94	346.86	979.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	128H1	0.06	22.14	-32796.44	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	128H2	0.94	346.86	8195.8	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	129H1	0.06	22.14	-20702.64	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	129H2	0.94	346.86	-4408.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	129H1	0.06	22.14	-27450.79	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	129H2	0.94	346.86	2395.71	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	129H1	0.06	22.14	-34865.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	129H2	0.94	346.86	9858.02	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	130H1	0.06	22.14	-18411.68	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	130H2	0.94	346.86	-7313.19	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	130H1	0.06	22.14	-25497.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	130H2	0.94	346.86	-268.88	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	130H1	0.06	22.14	-33232.6	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	130H2	0.94	346.86	7406.13	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	131H1	0.06	22.2	-18643.31	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	131H2	0.94	347.8	-7836.08	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	131H1	0.06	22.2	-25022.31	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	131H2	0.94	347.8	-1554.52	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	131H1	0.06	22.2	-32006.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	131H2	0.94	347.8	5329.78	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	132H1	0.06	22.14	-14480.46	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	132H2	0.94	346.86	-13499	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	132H1	0.06	22.14	-20848.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	132H2	0.94	346.86	-7394.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	132H1	0.06	22.14	-27823.67	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	132H2	0.94	346.86	-670.67	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	133H1	0.06	18.9	-52040.59	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	133H2	0.94	296.1	-13014.55	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	133H1	0.06	18.9	106958.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	133H2	0.94	296.1	-173063.88	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	133H1	0.06	18.9	264633.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	133H2	0.94	296.1	-331865.36	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	134H1	0.6	155.4	160940.66	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	134H2	0.94	243.46	622458.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	134H1	0.6	155.4	154428.91	0	A to B	A to IO

OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	134H2	0.94	243.46	647770.88	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	135H1	0.6	192.6	-81599.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	135H2	0.94	301.74	-538061.56	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	135H1	0.6	192.6	-75891.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	135H2	0.94	301.74	-505477.96	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	135H1	0.6	192.6	-69509.87	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	135H2	0.94	301.74	-470270.25	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	136H1	0.6	233.4	233736.02	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	136H2	0.94	365.66	821559.4	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	136H1	0.6	233.4	236233.8	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	136H2	0.94	365.66	839152.56	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	136H1	0.6	233.4	238576.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	136H2	0.94	365.66	856397.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	137H1	0.6	214.8	-202511.33	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	137H2	0.94	336.52	-999589.37	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	137H1	0.6	214.8	-199726.49	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	137H2	0.94	336.52	-993781.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	137H1	0.6	214.8	-196249.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	137H2	0.94	336.52	-985631.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	138H1	0.6	227.4	268170.98	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	138H2	0.94	356.26	1040804.44	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	138H1	0.6	227.4	270305.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	138H2	0.94	356.26	1056864.76	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	138H1	0.6	227.4	272675.52	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	138H2	0.94	356.26	1073213.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	139H1	0.6	244.2	-121725.45	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	139H2	0.94	382.58	-831563.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	139H1	0.6	244.2	-116438.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	139H2	0.94	382.58	-817626.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	139H1	0.6	244.2	-111469.66	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	139H2	0.94	382.58	-805135.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	140H1	0.06	18.9	-121205.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	140H2	0.94	296.1	36541.62	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	140H1	0.06	18.9	-116137.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	140H2	0.94	296.1	34648.31	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	140H1	0.06	18.9	-113809.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	140H2	0.94	296.1	34519.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	141H1	0.6	155.4	148678.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	141H2	0.94	243.46	454180.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	141H1	0.6	155.4	141340.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	141H2	0.94	243.46	428732.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	141H1	0.6	155.4	138396.55	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	141H2	0.94	243.46	417105.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	142H1	0.6	192.6	-63757.76	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	142H2	0.94	301.74	-483420.98	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	142H1	0.6	192.6	-59422.68	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	142H2	0.94	301.74	-459123.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	142H1	0.6	192.6	-59603.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	142H2	0.94	301.74	-455406.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	143H1	0.6	233.4	203697.44	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	143H2	0.94	365.66	601292.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	143H1	0.6	233.4	197529.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	143H2	0.94	365.66	576792.25	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	143H1	0.6	233.4	198706.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	143H2	0.94	365.66	580561.44	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	144H1	0.6	214.8	-208531.33	0	A to B	A to IO

OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	144H2	0.94	336.52	-968688.74	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	144H1	0.6	214.8	-207029.7	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	144H2	0.94	336.52	-980642.15	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	145H1	0.6	227.4	233918.31	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	145H2	0.94	356.26	928621.82	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	145H1	0.6	227.4	228732.48	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	145H2	0.94	356.26	903179.49	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	145H1	0.6	227.4	230163.98	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	145H2	0.94	356.26	906959	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	146H1	0.6	244.2	-137579.57	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	146H2	0.94	382.58	-823664.58	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	146H1	0.6	244.2	-135629.18	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	146H2	0.94	382.58	-811108.06	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	146H1	0.6	244.2	-138033.35	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	146H2	0.94	382.58	-820920.34	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	147H1	0.06	18.9	-24834.12	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	147H2	0.94	296.1	5960.03	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	147H1	0.06	18.9	-15664.9	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	147H2	0.94	296.1	-2601.56	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	147H1	0.06	18.9	-5986.67	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	147H2	0.94	296.1	-11731.43	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	148H1	0.06	15.54	-16386.17	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	148H2	0.94	243.46	933.35	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	148H1	0.06	15.54	-1789.83	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	148H2	0.94	243.46	-13288.5	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	148H1	0.06	15.54	12453.07	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	148H2	0.94	243.46	-27062.91	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	149H1	0.06	19.26	-121588.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	149H2	0.94	301.74	85776.48	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	149H1	0.06	19.26	-100963.66	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	149H2	0.94	301.74	68189.18	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	149H1	0.06	19.26	-78576.93	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	149H2	0.94	301.74	49485.7	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	150H1	0.06	23.34	26004.45	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	150H2	0.94	365.66	-59073.05	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	150H1	0.06	23.34	30971.23	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	150H2	0.94	365.66	-66451.7	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	150H1	0.06	23.34	38210.28	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	150H2	0.94	365.66	-76300.28	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	151H1	0.06	21.48	-39496.8	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	151H2	0.94	336.52	-1524.97	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	151H1	0.06	21.48	-26567.26	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	151H2	0.94	336.52	-14436.65	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	151H1	0.06	21.48	-11657.73	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	151H2	0.94	336.52	-29362.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	152H1	0.06	22.74	-47885.17	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	152H2	0.94	356.26	4459.96	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	152H1	0.06	22.74	-34182.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	152H2	0.94	356.26	-9211.73	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	152H1	0.06	22.74	-17973.58	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	152H2	0.94	356.26	-25402.3	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	153H1	0.06	24.42	-37283.52	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	153H2	0.94	382.58	-13581.06	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	153H1	0.06	24.42	-25821.11	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	153H2	0.94	382.58	-24529.3	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	153H1	0.06	24.42	-12717.01	0	A to B	A to I O



OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	154H2	0.94	366.6	-605.08	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	154H1	0.06	23.4	-39297.76	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	154H2	0.94	366.6	-8695.58	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	154H1	0.06	23.4	-28998.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	154H2	0.94	366.6	-18475.4	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	155H1	0.06	22.14	-30561.67	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	155H2	0.94	346.86	-7613.38	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	155H1	0.06	22.14	-18765.93	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	155H2	0.94	346.86	-19170.76	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	155H1	0.06	22.14	-5506.18	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	155H2	0.94	346.86	-32206.89	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	156H1	0.06	22.08	-33988.13	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	156H2	0.94	345.92	-4748.09	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	156H1	0.06	22.08	-23699.94	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	156H2	0.94	345.92	-15053.05	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	156H1	0.06	22.08	-11941.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	156H2	0.94	345.92	-26825.43	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	157H1	0.06	22.14	-35548.01	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	157H2	0.94	346.86	-4663.92	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	157H1	0.06	22.14	-24599.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	157H2	0.94	346.86	-15568.22	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	157H1	0.06	22.14	-12297.7	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	157H2	0.94	346.86	-27793.44	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	158H1	0.06	22.14	-40817.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	158H2	0.94	346.86	869.98	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	158H1	0.06	22.14	-30460.14	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	158H2	0.94	346.86	-9285.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	158H1	0.06	22.14	-18431.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	158H2	0.94	346.86	-21142.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	159H1	0.06	22.14	-27521.1	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	159H2	0.94	346.86	-14833.23	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	159H1	0.06	22.14	-14945.31	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	159H2	0.94	346.86	-27643.72	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	159H1	0.06	22.14	-1191.32	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	159H2	0.94	346.86	-41660.15	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	160H1	0.06	22.2	-39619.06	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	160H2	0.94	347.8	-5993.88	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	160H1	0.06	22.2	-31139.41	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	160H2	0.94	347.8	-14769.88	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	160H1	0.06	22.2	-20973.21	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	160H2	0.94	347.8	-25241.54	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	161H1	0.06	22.14	-10413.31	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	161H2	0.94	346.86	-48036.68	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	161H1	0.06	22.14	814.77	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	161H2	0.94	346.86	-58945.12	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	161H1	0.06	22.14	13419.7	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	161H2	0.94	346.86	-71177.42	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	162H1	0.06	23.28	-73106.22	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	162H2	0.94	364.72	-27431.86	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	162H1	0.06	23.28	-66997.52	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	162H2	0.94	364.72	-30916.74	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	162H1	0.06	23.28	-59372.38	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	162H2	0.94	364.72	-35566.89	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	164H1	0.06	19.26	-26790.07	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	164H2	0.94	301.74	7527	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	164H1	0.06	19.26	-12147.1	0	A to B	A to I O



OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	164H2	0.94	301.74	-21352.59	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	165H1	0.06	23.34	-23330.64	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	165H2	0.94	365.66	-4251.6	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	165H1	0.06	23.34	-13029.06	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	165H2	0.94	365.66	-14614.9	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	165H1	0.06	23.34	-711.48	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	165H2	0.94	365.66	-26957.96	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	166H1	0.06	21.48	-22945.49	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	166H2	0.94	336.52	-1180.38	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	166H1	0.06	21.48	-11226.25	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	166H2	0.94	336.52	-12864.97	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	166H1	0.06	21.48	2011.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	166H2	0.94	336.52	-26084.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	167H1	0.06	22.74	-27984.25	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	167H2	0.94	356.26	263.24	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	167H1	0.06	22.74	-18908.86	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	167H2	0.94	356.26	-7826.83	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	167H1	0.06	22.74	-8686.21	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	167H2	0.94	356.26	-16963.05	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	168H1	0.06	24.42	-21295.44	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	168H2	0.94	382.58	-8489.96	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	168H1	0.06	24.42	-13151.16	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	168H2	0.94	382.58	-16426.95	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	168H1	0.06	24.42	-4169.59	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	168H2	0.94	382.58	-25207.94	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	169H1	0.06	23.4	-16343.73	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	169H2	0.94	366.6	-11427.05	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	169H1	0.06	23.4	-6432.92	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	169H2	0.94	366.6	-21842.07	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	169H1	0.06	23.4	4257.1	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	169H2	0.94	366.6	-33079.07	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	170H1	0.06	22.14	-22985.42	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	170H2	0.94	346.86	-2583.13	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	170H1	0.06	22.14	-13514.16	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	170H2	0.94	346.86	-12138.01	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	170H1	0.06	22.14	-2711.47	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	170H2	0.94	346.86	-23007.06	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	171H1	0.06	22.08	-22115.65	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	171H2	0.94	345.92	-2982.56	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	171H1	0.06	22.08	-12059.92	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	171H2	0.94	345.92	-13081.38	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	171H1	0.06	22.08	-694.1	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	171H2	0.94	345.92	-24493.14	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	172H1	0.06	22.14	-23002.03	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	172H2	0.94	346.86	-1901.44	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	172H1	0.06	22.14	-12677.94	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	172H2	0.94	346.86	-12790.31	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	172H1	0.06	22.14	-990.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	172H2	0.94	346.86	-25103.79	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	173H1	0.06	22.14	-23696.08	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	173H2	0.94	346.86	-1489.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	173H1	0.06	22.14	-12548.15	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	173H2	0.94	346.86	-12658.88	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	173H1	0.06	22.14	80.25	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	173H2	0.94	346.86	-25312.37	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	174H1	0.06	22.14	-22920.99	0	A to B	A to I O



OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	174H2	0.94	346.86	-13853.73	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	174H1	0.06	22.14	1578.4	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	174H2	0.94	346.86	-26817.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	175H1	0.06	22.2	-22968.87	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	175H2	0.94	347.8	-2996.65	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	175H1	0.06	22.2	-11836.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	175H2	0.94	347.8	-13910.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	175H1	0.06	22.2	783.64	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	175H2	0.94	347.8	-26317.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	176H1	0.06	22.14	-16430.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	176H2	0.94	346.86	-16183.28	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	176H1	0.06	22.14	-6938.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	176H2	0.94	346.86	-22723.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	176H1	0.06	22.14	4047.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	176H2	0.94	346.86	-30824.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	177H1	0.06	15.6	12196.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	177H2	0.94	244.4	-51489.12	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	177H1	0.06	15.6	22429.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	177H2	0.94	244.4	-59523.19	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	177H1	0.06	15.6	33818.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	177H2	0.94	244.4	-68201.5	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto P-M2-M3	180H1	0	0	-9680.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto P-M2-M3	180H2	0.94	357.2	9359.71	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto P-M2-M3	180H1	0	0	-1092.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto P-M2-M3	180H2	0.94	357.2	1654.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto P-M2-M3	180H1	0	0	8568.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto P-M2-M3	180H2	0.94	357.2	-7018.29	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto P-M2-M3	182H1	0	0	-39115.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto P-M2-M3	182H2	0.94	357.2	27785.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto P-M2-M3	182H1	0	0	-31090.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto P-M2-M3	182H2	0.94	357.2	21153.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto P-M2-M3	182H1	0	0	-21986	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto P-M2-M3	182H2	0.94	357.2	13608.55	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	184H1	0.6	186	448882.49	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	184H2	0.94	291.4	1364218.28	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	184H1	0.6	186	423752.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	184H2	0.94	291.4	1674717.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	184H1	0.6	186	399211.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	184H2	0.94	291.4	1983773.56	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	185H1	0.6	182.4	269015.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	185H2	0.94	285.76	22822.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	185H1	0.6	182.4	372919.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	185H2	0.94	285.76	452794.55	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	185H1	0.6	182.4	476438.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	185H2	0.94	285.76	880756.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	186H1	0.6	121.2	-121793.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	186H2	0.94	189.88	-922153.31	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	186H1	0.6	121.2	61615.87	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	186H2	0.94	189.88	-521540.43	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	186H1	0.6	121.2	244073.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	186H2	0.94	189.88	-122605.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	187H1	0.6	186	467277.01	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	187H2	0.94	291.4	1426564.01	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	187H1	0.6	186	439273.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	187H2	0.94	291.4	1706754.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	187H1	0.6	186	411583.75	0	A to B	A to IO

OutputCase	Step Type	Step	AssignHInge	GenHInge	RelDlst	AbsDlst	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	188H2	0.94	285.76	1458.47	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	188H1	0.6	182.4	370707.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	188H2	0.94	285.76	402826.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	188H1	0.6	182.4	467717.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	188H2	0.94	285.76	797692.76	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	189H1	0.6	121.2	-126489.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	189H2	0.94	189.88	-944836.26	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	189H1	0.6	121.2	48276.19	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	189H2	0.94	189.88	-568697.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	189H1	0.6	121.2	220217.43	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	189H2	0.94	189.88	-198478.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	190H1	0.6	186	491741.13	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	190H2	0.94	291.4	1508019.91	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	190H1	0.6	186	464524.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	190H2	0.94	291.4	1771123.19	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	190H1	0.6	186	437827.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	190H2	0.94	291.4	2032930.41	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	191H1	0.6	182.4	285300.63	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	191H2	0.94	285.76	-6346.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	191H1	0.6	182.4	380781	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	191H2	0.94	285.76	381546.78	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	191H1	0.6	182.4	474181.42	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	191H2	0.94	285.76	761012.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	192H1	0.6	121.2	-129531.01	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	192H2	0.94	189.88	-980294.79	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	192H1	0.6	121.2	38686.02	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	192H2	0.94	189.88	-619678.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	192H1	0.6	121.2	203224.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	192H2	0.94	189.88	-266913.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	193H1	0.6	186	330169.76	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	193H2	0.94	291.4	1190504.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	193H1	0.6	186	288584.49	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	193H2	0.94	291.4	1402479.78	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	193H1	0.6	186	251448.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	193H2	0.94	291.4	1620486.08	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	196H1	0.6	186	622169.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	196H2	0.94	291.4	1924202.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	196H1	0.6	186	615781.46	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	196H2	0.94	291.4	2236704.76	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	196H1	0.6	186	412438.96	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	196H2	0.94	291.4	2321051.9	0.000345	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	200H1	0.6	182.4	322567.65	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	200H2	0.94	285.76	-82683.2	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	200H1	0.6	182.4	414591.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	200H2	0.94	285.76	260049.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	200H1	0.6	182.4	497778.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	200H2	0.94	285.76	583230.8	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	201H1	0.6	121.2	-142023.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	201H2	0.94	189.88	-1103973.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	201H1	0.6	121.2	8599.31	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	201H2	0.94	189.88	-794984.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	201H1	0.6	121.2	148728.25	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	201H2	0.94	189.88	-501912.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	203H1	0.6	182.4	81170.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	203H2	0.94	285.76	-107009.56	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	203H1	0.6	182.4	152472.2	0	A to B	A to IO



OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	203H2	0.94	285.76	340844.44	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	204H1	0.6	121.2	-259971.31	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	204H2	0.94	189.88	-964892.28	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	204H1	0.6	121.2	-141934.17	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	204H2	0.94	189.88	-728900.51	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	204H1	0.6	121.2	-32106.81	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	204H2	0.94	189.88	-510850.55	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	205H1	0.6	186	592805.28	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	205H2	0.94	291.4	1837175.59	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	205H1	0.6	186	587703.6	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	205H2	0.94	291.4	2124215.35	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	205H1	0.6	186	500140.37	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	205H2	0.94	291.4	2308085.33	0.000147	B to C	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	206H1	0.6	182.4	309300.78	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	206H2	0.94	285.76	-66215.6	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	206H1	0.6	182.4	392429.65	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	206H2	0.94	285.76	243090.94	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	206H1	0.6	182.4	469267.44	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	206H2	0.94	285.76	532921.1	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	207H1	0.6	121.2	-136159.46	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	207H2	0.94	189.88	-1058546.27	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	207H1	0.6	121.2	352	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	207H2	0.94	189.88	-777485.46	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	207H1	0.6	121.2	127641.61	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	207H2	0.94	189.88	-513773.34	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	208H1	0.6	186	508746.7	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	208H2	0.94	291.4	1570235.87	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	208H1	0.6	186	493544.25	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	208H2	0.94	291.4	1801714.23	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	208H1	0.6	186	480683.36	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	208H2	0.94	291.4	2024129.4	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	209H1	0.6	182.4	293413.37	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	209H2	0.94	285.76	89.12	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	209H1	0.6	182.4	370431.08	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	209H2	0.94	285.76	301243.86	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	209H1	0.6	182.4	443206.72	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	209H2	0.94	285.76	583502.34	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	210H1	0.6	121.2	-129856.36	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	210H2	0.94	189.88	-999367.14	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	210H1	0.6	121.2	704.54	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	210H2	0.94	189.88	-724923.84	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	210H1	0.6	121.2	123356.42	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	210H2	0.94	189.88	-468026.3	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	211H1	0.6	186	757768.82	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	211H2	0.94	291.4	2352233.01	0.000067	B to C	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	211H1	0.6	186	607094.33	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	211H2	0.94	291.4	2355974.64	0.000386	B to C	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	211H1	0.6	186	467297.96	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	211H2	0.94	291.4	2359443.55	0.000681	B to C	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	212H1	0.06	7.68	-78387.06	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	212H2	0.94	120.32	30108	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	212H1	0.06	7.68	-22259.5	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	212H2	0.94	120.32	-14766.8	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	212H1	0.06	7.68	32186.97	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	212H2	0.94	120.32	-57614.96	0	A to B	AtolO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	213H1	0.06	15.6	-62958.96	0	A to B	AtolO

OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDlst	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	213H2	0.94	244.4	40484.01	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	213H1	0.06	15.6	-71602.61	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	213H2	0.94	244.4	42229.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	214H1	0.06	19.26	-10562.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	214H2	0.94	301.74	-7614.15	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	214H1	0.06	19.26	15265.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	214H2	0.94	301.74	-32307.01	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	214H1	0.06	19.26	43912.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	214H2	0.94	301.74	-59695.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	215H1	0.06	15.54	-142.78	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	215H2	0.94	243.46	-12136.26	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	215H1	0.06	15.54	29255.42	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	215H2	0.94	243.46	-41493.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	215H1	0.06	15.54	61839.37	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	215H2	0.94	243.46	-74037.31	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	216H1	0.06	18.9	3070.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	216H2	0.94	296.1	-21138.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	216H1	0.06	18.9	28843.42	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	216H2	0.94	296.1	-48072.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	216H1	0.06	18.9	57309.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	216H2	0.94	296.1	-77827.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	217H1	0.6	182.4	534204.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	217H2	0.94	285.76	243398.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	217H1	0.6	182.4	642666.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	217H2	0.94	285.76	546756.08	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	217H1	0.6	182.4	743588.2	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	217H2	0.94	285.76	829160.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	218H1	0.6	121.2	-121478.77	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	218H2	0.94	189.88	-1462146.79	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	218H1	0.6	121.2	28714.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	218H2	0.94	189.88	-1191199.71	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	218H1	0.6	121.2	168460.05	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	218H2	0.94	189.88	-939268.15	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	220H1	0.06	23.28	179525.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	220H2	0.94	364.72	-206925.87	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	220H1	0.06	23.28	192282.72	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	220H2	0.94	364.72	-219434.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	220H1	0.06	23.28	208097.45	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	220H2	0.94	364.72	-234119.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	221H1	0.06	22.14	-51237.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	221H2	0.94	346.86	-17920.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	221H1	0.06	22.14	-54066.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	221H2	0.94	346.86	-17392.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	221H1	0.06	22.14	-56819.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	221H2	0.94	346.86	-16956.8	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	222H1	0.06	22.2	-36758.63	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	222H2	0.94	347.8	-17057.6	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	222H1	0.06	22.2	-40930.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	222H2	0.94	347.8	-13456.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	222H1	0.06	22.2	-45187.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	222H2	0.94	347.8	-9830.25	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	223H1	0.06	22.14	-31826.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	223H2	0.94	346.86	-12404.48	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	223H1	0.06	22.14	-30983.76	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	223H2	0.94	346.86	-12978.98	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	223H1	0.06	22.14	-30294.89	0	A to B	A to IO



OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	224H2	0.94	346.86	-28586.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	224H1	0.06	22.14	-12964.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	224H2	0.94	346.86	-28456.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	224H1	0.06	22.14	-13320.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	224H2	0.94	346.86	-28055.28	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	225H1	0.06	22.14	-31557.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	225H2	0.94	346.86	-6881.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	225H1	0.06	22.14	-31222.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	225H2	0.94	346.86	-7352	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	225H1	0.06	22.14	-30965.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	225H2	0.94	346.86	-7714.4	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	226H1	0.06	22.08	-27809.76	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	226H2	0.94	345.92	635.8	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	226H1	0.06	22.08	-28185.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	226H2	0.94	345.92	582.08	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	226H1	0.06	22.08	-28566.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	226H2	0.94	345.92	517.28	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	227H1	0.06	22.14	-15317.88	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	227H2	0.94	346.86	3236.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	227H1	0.06	22.14	-16546.68	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	227H2	0.94	346.86	4019.4	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	227H1	0.06	22.14	-17715.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	227H2	0.94	346.86	4605.28	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	228H1	0.06	23.4	282173.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	228H2	0.94	366.6	-383436.31	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	228H1	0.06	23.4	275492.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	228H2	0.94	366.6	-375280.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	228H1	0.06	23.4	269544.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	228H2	0.94	366.6	-368512.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	229H1	0.06	23.4	-125985.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	229H2	0.94	366.6	76900.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	229H1	0.06	23.4	-133544.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	229H2	0.94	366.6	84147.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	229H1	0.06	23.4	-142630.71	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	229H2	0.94	366.6	92905.2	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	230H1	0.06	22.14	-9504.48	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	230H2	0.94	346.86	-9902.29	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	230H1	0.06	22.14	-11014.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	230H2	0.94	346.86	-8303.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	230H1	0.06	22.14	-12752.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	230H2	0.94	346.86	-6508.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	231H1	0.06	22.08	-10404.47	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	231H2	0.94	345.92	-11764.65	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	231H1	0.06	22.08	-12284.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	231H2	0.94	345.92	-9979.37	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	231H1	0.06	22.08	-14893.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	231H2	0.94	345.92	-7975.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	232H1	0.06	22.14	-9227.25	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	232H2	0.94	346.86	-15625.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	232H1	0.06	22.14	-11791.49	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	232H2	0.94	346.86	-13038.81	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	232H1	0.06	22.14	-14531.43	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	232H2	0.94	346.86	-10261.62	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	233H1	0.06	22.14	-18082.19	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	233H2	0.94	346.86	-7390.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	233H1	0.06	22.14	-20451.32	0	A to B	A to IO

OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	233H2	0.94	346.86	-2405.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	234H1	0.06	22.14	-10857.55	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	234H2	0.94	346.86	-15330.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	234H1	0.06	22.14	-12851.44	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	234H2	0.94	346.86	-13275.31	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	234H1	0.06	22.14	-15078.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	234H2	0.94	346.86	-11010.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	235H1	0.06	22.2	-15525.02	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	235H2	0.94	347.8	-13115.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	235H1	0.06	22.2	-17043.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	235H2	0.94	347.8	-11770.18	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	235H1	0.06	22.2	-18741.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	235H2	0.94	347.8	-10254.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	236H1	0.06	22.14	-11447.5	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	236H2	0.94	346.86	-22050.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	236H1	0.06	22.14	-13598.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	236H2	0.94	346.86	-20421.13	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	236H1	0.06	22.14	-15942.91	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	236H2	0.94	346.86	-18602.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	237H1	0.06	23.28	-81073.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	237H2	0.94	364.72	57025.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	237H1	0.06	23.28	-94315.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	237H2	0.94	364.72	73726.01	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	237H1	0.06	23.28	-107118.5	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	237H2	0.94	364.72	89720.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	239H1	0.06	16.62	-282536.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	239H2	0.94	260.38	268808.6	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	239H1	0.06	16.62	-251384.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	239H2	0.94	260.38	252070.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	239H1	0.06	16.62	-223944.81	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	239H2	0.94	260.38	237585.87	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	240H1	0.06	18.24	5809.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	240H2	0.94	285.76	61324	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	240H1	0.06	18.24	16186.77	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	240H2	0.94	285.76	56988.6	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	240H1	0.06	18.24	25398.64	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	240H2	0.94	285.76	53432	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	241H1	0.06	18.6	166041.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	241H2	0.94	291.4	-146494.42	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	241H1	0.06	18.6	184583.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	241H2	0.94	291.4	-164151.62	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	241H1	0.06	18.6	202760.91	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	241H2	0.94	291.4	-181440.43	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	243H1	0.06	23.58	-126085.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	243H2	0.94	369.42	-129127.61	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	243H1	0.06	23.58	-138023.61	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	243H2	0.94	369.42	-115143.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	243H1	0.06	23.58	-148621.71	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	243H2	0.94	369.42	-103061.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	244H1	0.06	18.6	-112650.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	244H2	0.94	291.4	116125.79	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	244H1	0.06	18.6	-146418.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	244H2	0.94	291.4	152881.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	244H1	0.06	18.6	-178934.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	244H2	0.94	291.4	186032.55	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	245H1	0.06	18.24	27994.78	0	A to B	A to IO



OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	245H2	0.94	285.76	4899.41	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	245H1	0.06	18.24	45007.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	245H2	0.94	285.76	-89.81	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	246H1	0.06	16.62	187474.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	246H2	0.94	260.38	-199898.88	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	246H1	0.06	16.62	145887.96	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	246H2	0.94	260.38	-150120.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	246H1	0.06	16.62	109724.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	246H2	0.94	260.38	-106678.13	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	247H1	0.06	9.12	-105194.91	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	247H2	0.94	142.88	103274.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	247H1	0.06	9.12	-190879.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	247H2	0.94	142.88	153329.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	247H1	0.06	9.12	-268333.71	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	247H2	0.94	142.88	198618.71	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	248H1	0.06	14.46	68089.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	248H2	0.94	226.54	-62436.72	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	248H1	0.06	14.46	-28848.71	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	248H2	0.94	226.54	55844.46	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	248H1	0.06	14.46	-116477.78	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	248H2	0.94	226.54	162828.29	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	249H1	0.6	186.6	455594.4	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	249H2	0.94	292.34	1296708.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	249H1	0.6	186.6	452896.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	249H2	0.94	292.34	1278639.49	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	249H1	0.6	186.6	449997.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	249H2	0.94	292.34	1259238.12	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	250H1	0.6	158.4	286140.26	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	250H2	0.94	248.16	75949.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	250H1	0.6	158.4	278945.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	250H2	0.94	248.16	57134.01	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	250H1	0.6	158.4	271109.15	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	250H2	0.94	248.16	36636.42	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	251H1	0.6	145.2	-189425	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	251H2	0.94	227.48	-1188265.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	251H1	0.6	145.2	-201945.4	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	251H2	0.94	227.48	-1213388.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	251H1	0.6	145.2	-215429.49	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	251H2	0.94	227.48	-1240267.02	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	252H1	0.6	186.6	316041.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	252H2	0.94	292.34	902990.28	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	252H1	0.6	186.6	327061.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	252H2	0.94	292.34	920333.29	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	252H1	0.6	186.6	336918.05	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	252H2	0.94	292.34	931042.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	256H1	0.6	158.4	211246.02	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	256H2	0.94	248.16	86963.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	256H1	0.6	158.4	213117.48	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	256H2	0.94	248.16	71803.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	256H1	0.6	158.4	212897.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	256H2	0.94	248.16	51796.66	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	257H1	0.6	145.2	-74514.64	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	257H2	0.94	227.48	-681722.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	257H1	0.6	145.2	-94881.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	257H2	0.94	227.48	-749039.67	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	257H1	0.6	145.2	-118900.41	0	A to B	A to IO

OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	258H2	0.94	308.62	1147272.5	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	258H1	0.6	193.8	77120.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	258H2	0.94	308.62	1113887.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	258H1	0.6	193.8	74715.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	258H2	0.94	308.62	1083861.36	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	259H1	0.6	158.4	396492.4	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	259H2	0.94	248.16	476177.52	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	259H1	0.6	158.4	389447.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	259H2	0.94	248.16	472812.29	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	259H1	0.6	158.4	382915.43	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	259H2	0.94	248.16	469969.5	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	260H1	0.6	186.6	6445.25	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	260H2	0.94	292.34	-819892.45	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	260H1	0.6	186.6	10971.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	260H2	0.94	292.34	-792043.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	260H1	0.6	186.6	15061.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	260H2	0.94	292.34	-766929.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	261H1	0.6	186.6	405141.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	261H2	0.94	292.34	1082094.08	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	261H1	0.6	186.6	425620.37	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	261H2	0.94	292.34	1125968.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	261H1	0.6	186.6	444121.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	261H2	0.94	292.34	1166816.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	262H1	0.6	158.4	298507.03	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	262H2	0.94	248.16	184207.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	262H1	0.6	158.4	311977.72	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	262H2	0.94	248.16	186614.63	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	262H1	0.6	158.4	324479.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	262H2	0.94	248.16	190026.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	263H1	0.6	193.8	-502720.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	263H2	0.94	308.62	-282344.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	263H1	0.6	193.8	-547086.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	263H2	0.94	308.62	-307824.01	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	263H1	0.6	193.8	-589909.78	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	263H2	0.94	308.62	-329909.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	267H1	0.06	14.46	-129888.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	267H2	0.94	226.54	162995.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	267H1	0.06	14.46	-104936.08	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	267H2	0.94	226.54	134525.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	267H1	0.06	14.46	-82585.12	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	267H2	0.94	226.54	108412.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	268H1	0.06	9.12	112778.44	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	268H2	0.94	142.88	-116111.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	268H1	0.06	9.12	111683.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	268H2	0.94	142.88	-134328.68	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	268H1	0.06	9.12	110640.73	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	268H2	0.94	142.88	-151051.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	272H1	0.06	9.12	-176899.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	272H2	0.94	142.88	194838.33	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	272H1	0.06	9.12	-211194.48	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	272H2	0.94	142.88	210990.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	272H1	0.06	9.12	-242747.98	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	272H2	0.94	142.88	225606.41	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	273H1	0.06	14.46	162063.59	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	273H2	0.94	226.54	-136985.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	273H1	0.06	14.46	123044.84	0	A to B	A to IO



OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	273H2	0.94	226.54	-57404.33	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	274H1	0.6	186	353137.51	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	274H2	0.94	291.4	1162474.74	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	274H1	0.6	186	343256.86	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	274H2	0.94	291.4	1344540.22	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	274H1	0.6	186	333412.64	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	274H2	0.94	291.4	1527291.41	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	275H1	0.6	182.4	209637.22	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	275H2	0.94	285.76	33543.87	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	275H1	0.6	182.4	271029.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	275H2	0.94	285.76	279339.7	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	275H1	0.6	182.4	332904.85	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	275H2	0.94	285.76	526811.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	276H1	0.6	121.2	-131825.87	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	276H2	0.94	189.88	-830212.23	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	276H1	0.6	121.2	-24949.93	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	276H2	0.94	189.88	-598499.43	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	276H1	0.6	121.2	82794.27	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	276H2	0.94	189.88	-364607.69	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	277H1	0.6	186	403809.33	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	277H2	0.94	291.4	1336410.41	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	277H1	0.6	186	390540.28	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	277H2	0.94	291.4	1497292.49	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	277H1	0.6	186	377286.4	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	277H2	0.94	291.4	1657498.23	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	280H1	0.6	182.4	224676.39	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	280H2	0.94	285.76	-3591.76	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	280H1	0.6	182.4	282537.44	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	280H2	0.94	285.76	224512.02	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	280H1	0.6	182.4	340168.99	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	280H2	0.94	285.76	451788.18	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	281H1	0.6	121.2	-143527.94	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	281H2	0.94	189.88	-900971.79	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	281H1	0.6	121.2	-43017.87	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	281H2	0.94	189.88	-687459.66	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	281H1	0.6	121.2	57108.09	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	281H2	0.94	189.88	-474734.24	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	282H1	0.6	186	404614.75	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	282H2	0.94	291.4	1340490.13	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	282H1	0.6	186	392443.4	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	282H2	0.94	291.4	1492475.66	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	282H1	0.6	186	380364.26	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	282H2	0.94	291.4	1642808.57	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	283H1	0.6	182.4	224692.85	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	283H2	0.94	285.76	-4761.89	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	283H1	0.6	182.4	279715.95	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	283H2	0.94	285.76	210881.68	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	283H1	0.6	182.4	334144.69	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	283H2	0.94	285.76	424280.82	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	285H1	0.6	121.2	-143463.82	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	285H2	0.94	189.88	-900835.67	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	285H1	0.6	121.2	-48306.27	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	285H2	0.94	189.88	-699262.19	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	285H1	0.6	121.2	45853.04	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	285H2	0.94	189.88	-499765.89	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	287H1	0.6	186	390021.55	0	A to B	A to I O



OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	273H2	0.94	226.54	-57404.33	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	274H1	0.6	186	353137.51	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	274H2	0.94	291.4	1162474.74	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	274H1	0.6	186	343256.86	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	274H2	0.94	291.4	1344540.22	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	274H1	0.6	186	333412.64	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	274H2	0.94	291.4	1527291.41	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	275H1	0.6	182.4	209637.22	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	275H2	0.94	285.76	33543.87	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	275H1	0.6	182.4	271029.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	275H2	0.94	285.76	279339.7	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	275H1	0.6	182.4	332904.85	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	275H2	0.94	285.76	526811.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	276H1	0.6	121.2	-131825.87	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	276H2	0.94	189.88	-830212.23	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	276H1	0.6	121.2	-24949.93	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	276H2	0.94	189.88	-598499.43	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	276H1	0.6	121.2	82794.27	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	276H2	0.94	189.88	-364607.69	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	277H1	0.6	186	403809.33	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	277H2	0.94	291.4	1336410.41	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	277H1	0.6	186	390540.28	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	277H2	0.94	291.4	1497292.49	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	277H1	0.6	186	377286.4	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	277H2	0.94	291.4	1657498.23	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	280H1	0.6	182.4	224676.39	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	280H2	0.94	285.76	-3591.76	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	280H1	0.6	182.4	282537.44	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	280H2	0.94	285.76	224512.02	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	280H1	0.6	182.4	340168.99	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	280H2	0.94	285.76	451788.18	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	281H1	0.6	121.2	-143527.94	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	281H2	0.94	189.88	-900971.79	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	281H1	0.6	121.2	-43017.87	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	281H2	0.94	189.88	-687459.66	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	281H1	0.6	121.2	57108.09	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	281H2	0.94	189.88	-474734.24	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	282H1	0.6	186	404614.75	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	282H2	0.94	291.4	1340490.13	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	282H1	0.6	186	392443.4	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	282H2	0.94	291.4	1492475.66	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	282H1	0.6	186	380364.26	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	282H2	0.94	291.4	1642808.57	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	283H1	0.6	182.4	224692.85	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	283H2	0.94	285.76	-4761.89	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	283H1	0.6	182.4	279715.95	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	283H2	0.94	285.76	210881.68	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	283H1	0.6	182.4	334144.69	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	283H2	0.94	285.76	424280.82	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	285H1	0.6	121.2	-143463.82	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	285H2	0.94	189.88	-900835.67	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	285H1	0.6	121.2	-48306.27	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	285H2	0.94	189.88	-699262.19	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	285H1	0.6	121.2	45853.04	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	285H2	0.94	189.88	-499765.89	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	287H1	0.6	186	390021.55	0	A to B	A to I O



OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	287H2	0.94	291.4	1462652.44	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	287H1	0.6	186	370746.86	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	287H2	0.94	291.4	1610321.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	288H1	0.6	182.4	198011.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	288H2	0.94	285.76	-58152.27	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	288H1	0.6	182.4	254347.15	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	288H2	0.94	285.76	155780	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	288H1	0.6	182.4	309490.95	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	288H2	0.94	285.76	366620.7	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	289H1	0.6	121.2	-179961.16	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	289H2	0.94	189.88	-960491.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	289H1	0.6	121.2	-84027.37	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	289H2	0.94	189.88	-759769.54	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	289H1	0.6	121.2	10011.58	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	289H2	0.94	189.88	-562825.9	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	290H1	0.6	186	389960.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	290H2	0.94	291.4	1299107.96	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	290H1	0.6	186	382239.56	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	290H2	0.94	291.4	1447450.61	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	290H1	0.6	186	374526.92	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	290H2	0.94	291.4	1590556.72	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	291H1	0.6	182.4	204772.01	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	291H2	0.94	285.76	-39862.84	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	291H1	0.6	182.4	260940.64	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	291H2	0.94	285.76	168835.09	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	291H1	0.6	182.4	314902.5	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	291H2	0.94	285.76	370080.77	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	292H1	0.6	121.2	-166541.25	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	292H2	0.94	189.88	-932588.68	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	292H1	0.6	121.2	-71972.85	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	292H2	0.94	189.88	-736504.71	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	292H1	0.6	121.2	19036.24	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	292H2	0.94	189.88	-547525.2	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	293H1	0.6	186	388774.31	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	293H2	0.94	291.4	1283698.6	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	293H1	0.6	186	385727.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	293H2	0.94	291.4	1409446.22	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	293H1	0.6	186	382481.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	293H2	0.94	291.4	1529734.26	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	294H1	0.6	182.4	191259.52	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	294H2	0.94	285.76	-79797.47	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	294H1	0.6	182.4	242342.66	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	294H2	0.94	285.76	100505.97	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	294H1	0.6	182.4	291059.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	294H2	0.94	285.76	273243.36	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	295H1	0.6	121.2	-189740.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	295H2	0.94	189.88	-978738.06	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	295H1	0.6	121.2	-106118.98	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	295H2	0.94	189.88	-809000.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	295H1	0.6	121.2	-26157.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	295H2	0.94	189.88	-646358.48	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	296H1	0.6	186	392947.24	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	296H2	0.94	291.4	1311174.07	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	296H1	0.6	186	386360.13	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	296H2	0.94	291.4	1441347.08	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	296H1	0.6	186	379970.27	0	A to B	A to I O

OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	287H2	0.94	291.4	1462652.44	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	287H1	0.6	186	370746.86	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	287H2	0.94	291.4	1610321.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	288H1	0.6	182.4	198011.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	288H2	0.94	285.76	-58152.27	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	288H1	0.6	182.4	254347.15	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	288H2	0.94	285.76	155780	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	288H1	0.6	182.4	309490.95	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	288H2	0.94	285.76	366620.7	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	289H1	0.6	121.2	-179961.16	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	289H2	0.94	189.88	-960491.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	289H1	0.6	121.2	-84027.37	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	289H2	0.94	189.88	-759769.54	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	289H1	0.6	121.2	10011.58	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	289H2	0.94	189.88	-562825.9	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	290H1	0.6	186	389960.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	290H2	0.94	291.4	1299107.96	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	290H1	0.6	186	382239.56	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	290H2	0.94	291.4	1447450.61	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	290H1	0.6	186	374526.92	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	290H2	0.94	291.4	1590556.72	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	291H1	0.6	182.4	204772.01	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	291H2	0.94	285.76	-39862.84	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	291H1	0.6	182.4	260940.64	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	291H2	0.94	285.76	168835.09	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	291H1	0.6	182.4	314902.5	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	291H2	0.94	285.76	370080.77	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	292H1	0.6	121.2	-166541.25	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	292H2	0.94	189.88	-932588.68	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	292H1	0.6	121.2	-71972.85	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	292H2	0.94	189.88	-736504.71	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	292H1	0.6	121.2	19036.24	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	292H2	0.94	189.88	-547525.2	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	293H1	0.6	186	388774.31	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	293H2	0.94	291.4	1283698.6	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	293H1	0.6	186	385727.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	293H2	0.94	291.4	1409446.22	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	293H1	0.6	186	382481.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	293H2	0.94	291.4	1529734.26	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	294H1	0.6	182.4	191259.52	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	294H2	0.94	285.76	-79797.47	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	294H1	0.6	182.4	242342.66	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	294H2	0.94	285.76	100505.97	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	294H1	0.6	182.4	291059.55	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	294H2	0.94	285.76	273243.36	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	295H1	0.6	121.2	-189740.62	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	295H2	0.94	189.88	-978738.06	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	295H1	0.6	121.2	-106118.98	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	295H2	0.94	189.88	-809000.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	295H1	0.6	121.2	-26157.46	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	295H2	0.94	189.88	-646358.48	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	296H1	0.6	186	392947.24	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	296H2	0.94	291.4	1311174.07	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	296H1	0.6	186	386360.13	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	296H2	0.94	291.4	1441347.08	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	296H1	0.6	186	379970.27	0	A to B	A to I O

OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	297H2	0.94	285.76	-36373.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	297H1	0.6	182.4	256509.41	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	297H2	0.94	285.76	145297.54	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	297H1	0.6	182.4	302726.06	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	297H2	0.94	285.76	317247.05	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	298H1	0.6	121.2	-164457.71	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	298H2	0.94	189.88	-931222.15	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	298H1	0.6	121.2	-82298.96	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	298H2	0.94	189.88	-761073.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	298H1	0.6	121.2	-4688.67	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	298H2	0.94	189.88	-600070.13	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	299H1	0.6	186	441975.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	299H2	0.94	291.4	1478929.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	299H1	0.6	186	439094.28	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	299H2	0.94	291.4	1609826.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	299H1	0.6	186	436854.09	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	299H2	0.94	291.4	1734483.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	300H1	0.6	182.4	226485.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	300H2	0.94	285.76	-57611.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	300H1	0.6	182.4	274412.48	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	300H2	0.94	285.76	112787.15	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	300H1	0.6	182.4	319284.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	300H2	0.94	285.76	271852.74	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	301H1	0.6	121.2	-179296.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	301H2	0.94	189.88	-1018691.58	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	301H1	0.6	121.2	-103278.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	301H2	0.94	189.88	-866517.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	301H1	0.6	121.2	-32247.66	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	301H2	0.94	189.88	-724519.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	302H1	0.6	186	580186.61	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	302H2	0.94	291.4	1898828.5	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	302H1	0.6	186	590943.96	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	302H2	0.94	291.4	2014298.64	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	302H1	0.6	186	585797.18	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	302H2	0.94	291.4	2101312.85	0.000081	B to C	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	303H1	0.6	182.4	340533.66	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	303H2	0.94	285.76	67574.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	303H1	0.6	182.4	402216.33	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	303H2	0.94	285.76	249445.98	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	303H1	0.6	182.4	458166.91	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	303H2	0.94	285.76	416676.65	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	304H1	0.6	121.2	-212092.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	304H2	0.94	189.88	-1347275.6	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	304H1	0.6	121.2	-119410.95	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	304H2	0.94	189.88	-1172682.59	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	304H1	0.6	121.2	-34434.89	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	304H2	0.94	189.88	-1011546.64	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	305H1	0.06	14.52	-13205.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	305H2	0.94	227.48	3710.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	305H1	0.06	14.52	-23112.38	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	305H2	0.94	227.48	13913.33	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	305H1	0.06	14.52	-34100.42	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	305H2	0.94	227.48	25244.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	306H1	0.06	4.86	6130.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	306H2	0.94	76.14	-7546.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	306H1	0.06	4.86	5092.01	0	A to B	A to IO



OutputCase	Step Type	Step	AssignHInge	GenHInge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	306H2	0.94	76.14	4470.35	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	307H1	0.6	186.6	386872.18	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	307H2	0.94	292.34	1228850.52	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	307H1	0.6	186.6	386865.84	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	307H2	0.94	292.34	1220036.2	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	307H1	0.6	186.6	386824.39	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	307H2	0.94	292.34	1210365.74	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	308H1	0.6	158.4	205377.04	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	308H2	0.94	248.16	-20984.9	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	308H1	0.6	158.4	201143.27	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	308H2	0.94	248.16	-35340.72	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	308H1	0.6	158.4	196258.93	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	308H2	0.94	248.16	-51641.31	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	309H1	0.6	145.2	-278999.1	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	309H2	0.94	227.48	-1289319.39	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	309H1	0.6	145.2	-291570.73	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	309H2	0.94	227.48	-1320418.01	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	309H1	0.6	145.2	-305032.54	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	309H2	0.94	227.48	-1353029.1	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	310H1	0.6	186.6	263377.26	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	310H2	0.94	292.34	805812.9	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	310H1	0.6	186.6	267163.93	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	310H2	0.94	292.34	807594.15	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	310H1	0.6	186.6	270417.9	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	310H2	0.94	292.34	805829.77	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	311H1	0.6	158.4	175297.17	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	311H2	0.94	248.16	81571.73	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	311H1	0.6	158.4	173694.51	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	311H2	0.94	248.16	69000.94	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	311H1	0.6	158.4	170947.16	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	311H2	0.94	248.16	53566.67	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	312H1	0.6	145.2	-77020.01	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	312H2	0.94	227.48	-605217.29	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	312H1	0.6	145.2	-88829.36	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	312H2	0.94	227.48	-639103.01	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	312H1	0.6	145.2	-101677.48	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	312H2	0.94	227.48	-674099.42	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	313H1	0.6	48.6	-81701.9	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	313H2	0.94	76.14	196304.69	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	313H1	0.6	48.6	-78709.91	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	313H2	0.94	76.14	191263.38	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	313H1	0.6	48.6	-76833.73	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	313H2	0.94	76.14	186177.69	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	314H1	0.6	145.2	299388.68	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	314H2	0.94	227.48	1057119.77	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	314H1	0.6	145.2	290954.53	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	314H2	0.94	227.48	1024684.9	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	314H1	0.6	145.2	282928.52	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	314H2	0.94	227.48	995859.23	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	315H1	0.6	158.4	314644.25	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	315H2	0.94	248.16	448704.23	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	315H1	0.6	158.4	309807.64	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	315H2	0.94	248.16	445450.94	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	315H1	0.6	158.4	305591.51	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	315H2	0.94	248.16	443984.05	0	A to B	A to I O
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	316H1	0.6	186.6	13855.71	0	A to B	A to I O

OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	316H2	0.94	292.34	-589794.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	316H1	0.6	186.6	16595.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	316H2	0.94	292.34	-575799.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	317H1	0.6	186.6	294191.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	317H2	0.94	292.34	785702.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	317H1	0.6	186.6	304126.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	317H2	0.94	292.34	801757.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	317H1	0.6	186.6	313003.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	317H2	0.94	292.34	816138.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	318H1	0.6	158.4	192998.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	318H2	0.94	248.16	62893.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	318H1	0.6	158.4	199328.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	318H2	0.94	248.16	61719.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	318H1	0.6	158.4	205068.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	318H2	0.94	248.16	60978.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-121991.59	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-788083.04	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-135173.81	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-843164.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-146644.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-891564.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-197059.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-434050.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-213792.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-464806.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-22892.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-491767.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-141257.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-19509.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-132237.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-24982.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-124108.88	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-30034.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	322H1	0.06	4.92	112317.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-120293.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	322H1	0.06	4.92	111135.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-128925.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	322H1	0.06	4.92	109985.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-136849.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	323H1	0.06	4.5	-18285.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	323H2	0.94	70.5	20412.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	323H1	0.06	4.5	36962.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	323H2	0.94	70.5	-877.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	323H1	0.06	4.5	93103.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	323H2	0.94	70.5	-22852.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	324H1	0.06	12.12	15328.45	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-18492.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	324H1	0.06	12.12	109954.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-123722.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	324H1	0.06	12.12	206359.77	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-231180.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-613280.43	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	325H2	0.94	243.46	746885.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-583910.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	325H2	0.94	243.46	743841.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-549675.55	0	A to B	A to IO

OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	316H2	0.94	292.34	-589794.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	316H1	0.6	186.6	16595.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	316H2	0.94	292.34	-575799.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	317H1	0.6	186.6	294191.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	317H2	0.94	292.34	785702.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	317H1	0.6	186.6	304126.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	317H2	0.94	292.34	801757.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	317H1	0.6	186.6	313003.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	317H2	0.94	292.34	816138.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	318H1	0.6	158.4	192998.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	318H2	0.94	248.16	62893.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	318H1	0.6	158.4	199328.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	318H2	0.94	248.16	61719.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	318H1	0.6	158.4	205068.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	318H2	0.94	248.16	60978.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-121991.59	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-788083.04	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-135173.81	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-843164.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-146644.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-891564.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-197059.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-434050.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-213792.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-464806.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-22892.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-491767.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-141257.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-19509.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-132237.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-24982.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-124108.88	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-30034.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	322H1	0.06	4.92	112317.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-120293.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	322H1	0.06	4.92	111135.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-128925.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	322H1	0.06	4.92	109985.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-136849.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	323H1	0.06	4.5	-18285.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	323H2	0.94	70.5	20412.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	323H1	0.06	4.5	36962.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	323H2	0.94	70.5	-877.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	323H1	0.06	4.5	93103.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	323H2	0.94	70.5	-22852.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	324H1	0.06	12.12	15328.45	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-18492.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	324H1	0.06	12.12	109954.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-123722.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	324H1	0.06	12.12	206359.77	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-231180.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-613280.43	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	325H2	0.94	243.46	746885.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-583910.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	325H2	0.94	243.46	743841.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-549675.55	0	A to B	A to IO



OutputCase	StepType	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	326H2	0.94	301.74	-735450.52	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	326H1	0.06	19.26	847992.25	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	326H2	0.94	301.74	-747264.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	326H1	0.06	19.26	877806.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	326H2	0.94	301.74	-761093.35	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	327H1	0.06	23.34	-569027.5	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	327H2	0.94	365.66	566459.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	327H1	0.06	23.34	-576138.05	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	327H2	0.94	365.66	581719.64	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	327H1	0.06	23.34	-582608.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	327H2	0.94	365.66	596839.66	0	A to B	A to IO

OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	316H2	0.94	292.34	-589794.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	316H1	0.6	186.6	16595.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	316H2	0.94	292.34	-575799.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	317H1	0.6	186.6	294191.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	317H2	0.94	292.34	785702.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	317H1	0.6	186.6	304126.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	317H2	0.94	292.34	801757.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	317H1	0.6	186.6	313003.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	317H2	0.94	292.34	816138.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	318H1	0.6	158.4	192998.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	318H2	0.94	248.16	62893.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	318H1	0.6	158.4	199328.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	318H2	0.94	248.16	61719.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	318H1	0.6	158.4	205068.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	318H2	0.94	248.16	60978.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-121991.59	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-788083.04	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-135173.81	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-843164.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-146644.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-891564.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-197059.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-434050.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-213792.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-464806.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-22892.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-491767.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-141257.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-19509.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-132237.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-24982.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-124108.88	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-30034.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	322H1	0.06	4.92	112317.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-120293.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	322H1	0.06	4.92	111135.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-128925.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	322H1	0.06	4.92	109985.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-136849.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	323H1	0.06	4.5	-18285.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	323H2	0.94	70.5	20412.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	323H1	0.06	4.5	36962.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	323H2	0.94	70.5	-877.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	323H1	0.06	4.5	93103.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	323H2	0.94	70.5	-22852.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	324H1	0.06	12.12	15328.45	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-18492.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	324H1	0.06	12.12	109954.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-123722.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	324H1	0.06	12.12	206359.77	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-231180.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-613280.43	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	325H2	0.94	243.46	746885.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-583910.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	325H2	0.94	243.46	743841.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-549675.55	0	A to B	A to IO

OutputCase	Step Type	Step	AssignHinge	GenHinge	RelDist	AbsDist	M3	R3Plastic	HingeState	HingeStatus
Text	Text	U	Text	Text	Unitless	cm	Kgf-cm	Radians	Text	Text
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	316H2	0.94	292.34	-589794.84	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	316H1	0.6	186.6	16595.85	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	316H2	0.94	292.34	-575799.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	317H1	0.6	186.6	294191.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	317H2	0.94	292.34	785702.9	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	317H1	0.6	186.6	304126.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	317H2	0.94	292.34	801757.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	317H1	0.6	186.6	313003.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	317H2	0.94	292.34	816138.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	318H1	0.6	158.4	192998.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	318H2	0.94	248.16	62893.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	318H1	0.6	158.4	199328.3	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	318H2	0.94	248.16	61719.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	318H1	0.6	158.4	205068.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	318H2	0.94	248.16	60978.53	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-121991.59	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-788083.04	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-135173.81	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-843164.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	319H1	0.6	145.2	-146644.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	319H2	0.94	227.48	-891564.34	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-197059.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-434050.27	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-213792.24	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-464806.83	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	320H1	0.6	48.6	-22892.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	320H2	0.94	76.14	-491767.07	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-141257.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-19509.1	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-132237.57	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-24982.23	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	321H1	0.06	18.66	-124108.88	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	321H2	0.94	292.34	-30034.22	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	322H1	0.06	4.92	112317.99	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-120293.51	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	322H1	0.06	4.92	111135.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-128925.14	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	322H1	0.06	4.92	109985.39	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	322H2	0.94	77.08	-136849.69	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	323H1	0.06	4.5	-18285.94	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	323H2	0.94	70.5	20412.21	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	323H1	0.06	4.5	36962.82	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	323H2	0.94	70.5	-877.11	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	323H1	0.06	4.5	93103.16	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	323H2	0.94	70.5	-22852.97	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	324H1	0.06	12.12	15328.45	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-18492.7	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	324H1	0.06	12.12	109954.86	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-123722.93	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	324H1	0.06	12.12	206359.77	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	324H2	0.94	189.88	-231180.17	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-613280.43	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	0	Auto M3	325H2	0.94	243.46	746885.92	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-583910.75	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	1	Auto M3	325H2	0.94	243.46	743841.32	0	A to B	A to IO
PUSH-Y	Step	2	Auto M3	325H1	0.06	15.54	-549675.55	0	A to B	A to IO



Estudio de la vulnerabilidad sísmica de los edificios de Guayaquil



©Editorial Tecnocientífica Americana
Street 613nw 15th in Amarillo, Texas, ZIP 79104, United States
Phone: 7867769991

2021



Sello de calidad 6000/7000

SPI

Scholarly Publishers Indicators

Books in Humanities and Social Sciences



eLibro

ROAD DIRECTORY OF OPEN ACCESS SCHOLARLY RESOURCES

NARIC National Rehabilitation Information Center

SPI Scholarly Publishers Indicators

Books in Humanities and Social Sciences



crossref

