



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

RESOLUCIÓN DE UNA ARMADURA PLANA ESTÁTICAMENTE
INDETERMINADA, UTILIZANDO EL MÉTODO DE FLEXIBILIDAD,
TAMBIÉN LLAMADO MÉTODO DE MATRIZ DE FUERZA

COTO JIRON CHRISTOPHER AMADOR
INGENIERO CIVIL

MACHALA
2019



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

RESOLUCIÓN DE UNA ARMADURA PLANA ESTÁTICAMENTE
INDETERMINADA, UTILIZANDO EL MÉTODO DE
FLEXIBILIDAD, TAMBIÉN LLAMADO MÉTODO DE MATRIZ DE
FUERZA

COTO JIRON CHRISTOPHER AMADOR
INGENIERO CIVIL

MACHALA
2019



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

EXAMEN COMPLEXIVO

RESOLUCIÓN DE UNA ARMADURA PLANA ESTÁTICAMENTE
INDETERMINADA, UTILIZANDO EL MÉTODO DE FLEXIBILIDAD, TAMBIÉN
LLAMADO MÉTODO DE MATRIZ DE FUERZA

COTO JIRON CHRISTOPHER AMADOR
INGENIERO CIVIL

PANTOJA AGUACONDO DAVID ELOY

MACHALA, 23 DE AGOSTO DE 2019

MACHALA
23 de agosto de 2019

Nota de aceptación:

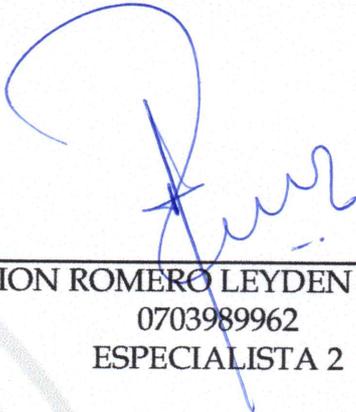
Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado RESOLUCIÓN DE UNA ARMADURA PLANA ESTÁTICAMENTE INDETERMINADA, UTILIZANDO EL MÉTODO DE FLEXIBILIDAD, TAMBIÉN LLAMADO MÉTODO DE MATRIZ DE FUERZA, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



PANTOJA AGUACONDO DAVID ELOY

0702321191

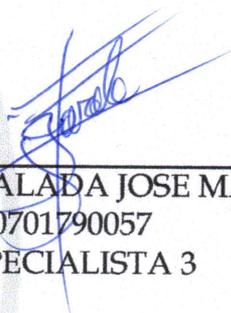
TUTOR - ESPECIALISTA 1



CARRION ROMERO LEYDEN OSWALDO

0703989962

ESPECIALISTA 2



ZARATE ENCALADA JOSE MARCELO

0701790057

ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: viernes 23 de agosto de 2019 - 14:21

Urkund Analysis Result

Analysed Document: COTO JIRON CHRISTOPHER AMADOR_PT-010419 (2).docx
(D54805344)
Submitted: 8/13/2019 11:29:00 PM
Submitted By: ccoto_est@utmachala.edu.ec
Significance: 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, COTO JIRON CHRISTOPHER AMADOR, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado RESOLUCIÓN DE UNA ARMADURA PLANA ESTÁTICAMENTE INDETERMINADA, UTILIZANDO EL MÉTODO DE FLEXIBILIDAD, TAMBIÉN LLAMADO MÉTODO DE MATRIZ DE FUERZA, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 23 de agosto de 2019



COTO JIRON CHRISTOPHER AMADOR
0705216612

RESUMEN

RESOLUCIÓN DE UNA ARMADURA PLANA ESTÁTICAMENTE INDETERMINADA, UTILIZANDO EL MÉTODO DE FLEXIBILIDAD, TAMBIÉN LLAMADO MÉTODO DE MATRIZ DE FUERZA

Autor: Christopher Amador Coto Jirón

El presente documento trata sobre la resolución de estructuras, específicamente del tipo: armadura, mediante el método clásico de flexibilidad. Se inicia con una breve explicación del método, también llamado método de matriz de fuerza, para una mejor comprensión del mismo, luego mediante un ejemplo práctico que consiste en una armadura apoyada en 4 apoyos fijos, se realiza cada uno de los pasos para su resolución, la estructura planteada presenta indeterminación externa e interna, así mismo contiene una cantidad de redundantes igual a 15.

Se realiza además un análisis de los valores obtenidos comparados con otro software y la cantidad de alternativas que en la actualidad existen para encontrar solución a este tipo de problemas relacionados con armaduras.

Palabras clave: flexibilidad, matriz, fuerza, armadura, barras, nudos

ABSTRACT

RESOLUTION OF A STATICALLY INDETERMINATED FLAT ARMOR, USING THE FLEXIBILITY METHOD, ALSO CALLED FORCE MATRIX METHOD

Autor: Christopher Amador Coto Jirón

This document deals with the resolution of structures, specifically of the type: armor, using the classic method of flexibility. It begins with a brief explanation of the method, also called the force matrix method, for a better understanding of it, then through a practical example consisting of an armor supported by 4 fixed supports, each of the steps for its resolution is performed, the proposed structure presents external and internal indeterminacy, also contains a quantity of redundants equal to 15.

An analysis is also made of the values obtained compared to other software and the number of alternatives that currently exist to find a solution to these types of problems related to armor.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	V
ABSTRACT	V
ÍNDICE DE CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES, TABLAS Y ANEXOS	VII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Contextualización del problema	2
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo General	2
1.2.2 Objetivos Específicos	2
2. DESARROLLO	3
2.1 Método de flexibilidad	3
2.2 Detalles de la armadura	3
2.3. Procedimiento	4
2.3.1. Determinar el grado de indeterminación de la estructura	4
2.3.2. Elección de redundantes	5
2.3.3. Resolución de la estructura por estática	5
2.3.4. Definir matriz de flexibilidad	5
2.3.5. Cálculo de redundantes	6
2.3.6. Calculo de reacciones en barras y apoyos	6
2.4. Resultados	6
2.5. Discusión	9
3. CONCLUSIONES	11
4. REFERENCIAS	12
5. ANEXOS	14

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES, TABLAS Y ANEXOS

	Pág.
Figuras.	
Figura 1	3
Figura 2	5
Figura 2	6
Figura 2	7
Tablas.	
Tabla 1	7
Tabla 2	8
Anexos.	
Anexo A	14
Anexo B	15
Anexo C	16
Anexo D	39
Anexo E	40
Anexo F	41

1. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos el hombre se ha visto en la necesidad de resolver problemas relacionados con la ingeniería, y un aspecto muy importante ha sido la ingeniería estructural, la cual se ha venido desarrollando desde los tiempos de Arquímedes (287-212 a.C.), hasta nuestra actualidad con el desarrollo de software avanzado.

El diseño estructural es como plantea [1], un proceso creativo mediante el cual el ingeniero estructurista determina la forma y las características de la estructura de una construcción; comprende las etapas de estructuración, análisis y dimensionamiento.

Comprender cada una de estas etapas es una tarea obligatoria para el ingeniero civil especializado en estructuras, sin embargo, su extenso contenido no permite analizar en un solo documento cada una de ellas, razón por la cual nos centraremos en el análisis de la estructura, esto debido a que es necesario ser más concreto para llegar de mejor manera al lector, tal y como recomienda [2]. Por lo que el documento consta de introducción, método, resultado y discusión.

¿Porqué realizar un documento sobre el método de flexibilidad en tiempos modernos cuando los programas informáticos y los ordenadores son cada vez más avanzados? es una pregunta que debe estar pasando por la cabeza del lector, y para responder se debe recordar las palabras del antropólogo francés Claude Lévi-Strauss (1908-2009) "Al conocimiento del pasado le atribuimos la capacidad de permitirnos comprender el presente y ese presente nos sirve para hacer previsiones sobre el futuro". El método clásico de flexibilidad puede ser entonces un punto de partida para desarrollar nuevas metodologías, así como para entender el comportamiento estructural, algo que se ha ido perdiendo con el apogeo de softwares de diseño estructural.

Es importante tener conocimientos de todo método de análisis de estructuras sobre todo si se piensa en volverse un ingeniero estructural, pero es mucho más importante para los ingenieros que pretender ser diseñadores ya que como dice [3] hay una gran diferencia entre analizar y diseñar, ya que lo segundo se vuelve mucho más importante, permitiendo cuestionar en algún momento ciertos conceptos tratando de adecuar nuevas ideas.

1.1 Contextualización del problema:

Una armadura es un elemento estructural formado por barras que pueden ser de diferentes materiales, aunque el más utilizado generalmente sea el acero, son utilizadas mayormente como soportes para puentes, siendo de las estructuras de menor tiempo de construcción, razón por la cual se vuelve importante tener el conocimiento adecuado para resolver problemas de este tipo.

El método de flexibilidad aporta una solución un tanto práctica para armaduras, por esta razón se vuelve importante el conocer la aplicación del mismo, este trabajo intenta dar al lector una guía de resolución de armaduras, que pueda ser utilizada en cualquier momento con solo una hoja de cálculo.

1.2 Objetivos:

1.2.1 *Objetivo general.* El presente documento tiene como finalidad resolver una armadura plana utilizando el método de flexibilidad.

1.2.1 *Objetivos específicos.*

- Identificar conceptos básicos de el método de flexibilidad y su aplicación
- Analizar las opciones que existen en la actualidad para resolver armaduras y comparar con el método de flexibilidad
- Incitar al lector aprender los diferentes métodos de resolución de estructuras para que pueda proyectarse hacia nuevas alternativas.

2. DESARROLLO

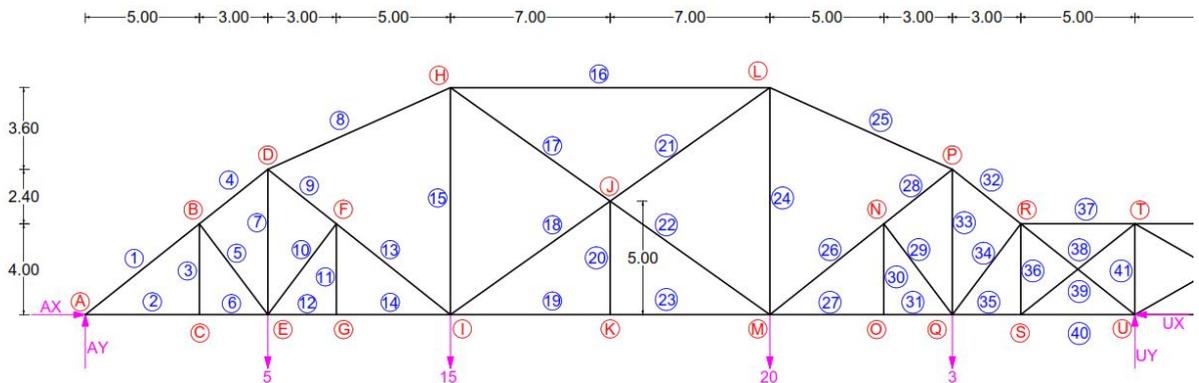
2.1 Método de flexibilidad

El método de flexibilidad es un método para resolver estructuras estáticamente indeterminadas, que consiste en reemplazar la estructura por una equivalente, que sea estáticamente determinada y usando el principio de superposición de efectos, adicionar la estructura generada por cada una de las fuerzas redundantes, entendiéndose por redundante a aquella fuerza que puede ser retirada de la estructura sin provocar inestabilidad.

De esta manera podemos obtener una ecuación de condición para cada uno de los sistemas de redundante, con lo cual se forma una matriz de flexibilidad de grado $n \times n$ donde n es el número de redundantes de la estructura.

2.2 Detalles de la armadura

Figura 1. fragmento de armadura propuesta



fuentes: el autor

La armadura (figura 1) consiste en una estructura de 130 m de longitud con 4 apoyos fijos que se encuentran a 46, 38 y 46 m respectivamente con cargas aplicadas como se ve en la figura 1, se numeró las barras y dió una etiqueta a cada nudo para identificarlos. (Ver Anexo A)

Se considerará una estructura uniforme, es decir todas las barras tendrán la misma geometría y no se considera efectos externos, aunque esto es por simplificación, debido a que los agentes externos son importantes, como también el tipo de material,

su resistencia a factores, etc. En [4] se puede notar cómo afecta la variación de la resistencia por corrosión en barras de metal.

2.3 Procedimiento

El procedimiento a emplear es el siguiente [5]:

1. Determinar el grado de indeterminación de la estructura
2. Elección de redundantes
3. Resolución de la estructura por estática (sistema de redundantes y sistema libre)
4. Definir matriz de flexibilidad (sistema de redundantes y sistema libre)
5. Cálculo de redundantes
6. Cálculo de reacciones en barras y apoyos

2.3.1 *Determinar el grado de indeterminación de la estructura.* La indeterminación de una estructura depende de su tipo, para el caso de armaduras, se debe tener en cuenta que pueden presentar indeterminación tanto externa, como interna, para ello utilizaremos las siguientes fórmulas:

Para determinar el grado de indeterminación:

$$r + b - 2*n = \text{grado de indeterminación} \quad (1)$$

Donde,

r = número de reacciones

b = número de barras

n = número de nudos

Para determinar la indeterminación interna:

$$b + 3 - 2*n = \text{indeterminación interna} \quad (2)$$

Donde,

b = número de barras

n = número de nudos

El número 3 representa la cantidad de ecuaciones de equilibrio

Para determinar la indeterminación externa:

$$r - 3 = \text{indeterminación externa} \quad (3)$$

Donde,

r = número de reacciones

El número 3 representa la cantidad de ecuaciones de equilibrio

2.3.2 *Elección de redundantes.* La elección de redundantes a eliminar, para obtener una armadura isostática, no sigue una regla, más allá de que no se debe dejar a la armadura inestable.

Esto implica, en caso de las redundantes externas, que permanecerá en equilibrio estático incluso luego de retirar las redundantes. Y en el caso de las redundantes internas, que no se cambiará la cantidad de nudos a retirar las redundantes. Es importante que la elección de redundantes internas, se realice de manera que facilite la utilización del método de nudos o secciones.

2.3.3 *Resolución de la estructura por estática (sistema de redundantes y sistema libre).* Una vez elegidas las redundantes, se calcula la estructura por estática, resolviendo cada una de las barras ya sea por el método de nudos o de secciones.

Se realiza el mismo procedimiento pero eliminando las cargas externas y aplicando una carga unitaria en cada una de las redundantes, de esta manera se resuelve, adicionalmente, un sistema por cada redundante.

2.3.4 *Definir matriz de flexibilidad (sistema de redundantes y sistema libre)* Utilizando la expresión:

$$F = \sum (N_i * n_i * L) * (1/EI) \quad (4)$$

Donde,

N_i = valor de cada barra en el sistema redundante modificada por columna

n_i = valor de cada barra en el sistema redundante modificada por filas

Figura 2. Matriz de flexibilidad sistema de redundantes

$$\begin{bmatrix} N1 * n1 * L & N2 * n1 * L & \dots & Nn * n1 * L \\ N1 * n2 * L & N2 * n2 * L & \dots & Nn * n2 * L \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ N1 * nn * L & N2 * nn * L & \dots & Nn * nn * L \end{bmatrix} * \frac{1}{EI}$$

fuente:el autor

se obtiene la matriz de flexibilidad para el sistema de redundantes (figura 2) y con la expresión:

$$\Delta_0 = \sum (N_0 * N_i * L) * (1/EI) \quad (5)$$

Donde,

N_i = valor de cada barra en el sistema redundante

N_0 = valor de barra del sistema libre

se obtiene la matriz de flexibilidad para el sistema de redundantes con el sistema libre (figura 3)

Figura 3. Matriz de flexibilidad sistema de redundantes con sistema libre

$$\begin{bmatrix} N_0 * n_1 * L \\ N_0 * n_2 * L \\ \vdots \\ N_0 * n_n * L \end{bmatrix} * \frac{1}{EI}$$

fuente:el autor

2.3.5 *Cálculo de redundantes.* El cálculo de redundantes se obtiene mediante una operación de matrices, tenemos la expresión:

$$[F] * [X] * \frac{1}{EI} + [\Delta_0] * \frac{1}{EI} = 0 \quad (6)$$

$$[X] = -[\Delta_0] * [F]^{-1} \quad (7)$$

La matriz X viene a ser la matriz de resultados de redundantes.

2.3.6 *Cálculo de reacciones en barras y apoyos.* Una vez se obtiene la matriz de redundantes las reacciones en barras y apoyos de la armadura se obtienen mediante la expresión:

$$N = N_0 + N_1 * X_1 + N_2 * X_2 + \dots + N_n * X_n \quad (8)$$

2.4 Resultados

1. Determinar el grado de indeterminación de la estructura utilizando (1), (2) y (3)

Datos:

$$r = 8$$

$$b = 111$$

$$n = 52$$

$$r + b - 2*n = 8 + 111 - (2*52) = 15$$

grado de indeterminación = 15

$$b + 3 - 2*n = 111 + 3 - (2*52) = 10$$

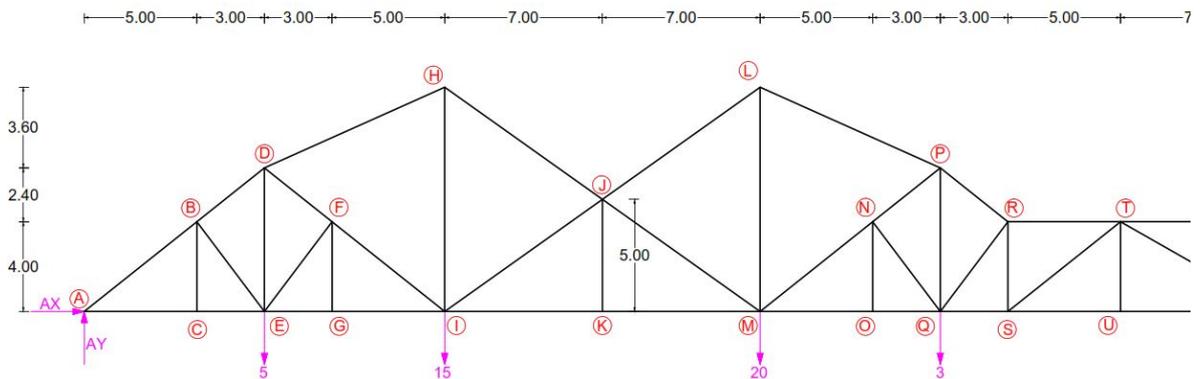
indeterminación interna = 10

$$r - 3 = 8 - 3 = 5$$

indeterminación externa = 5

2. Elección de redundantes. Para este caso se retira 2 apoyos y se cambia un apoyo fijo por un rodillo, manteniendo la estabilidad externa y eliminando las 5 redundantes externas, de la misma manera se ubica las 10 redundantes internas más apropiadas para poder resolver la estructura (Ver Anexo B) quedando así: (figura 4)

Figura 4. fragmento de estructura eliminando las redundantes



fuelle:el autor

3. Resolución de la estructura por estática (sistema de redundantes y sistema libre). Se resuelve por estática la estructura para la condición inicial y para cada una de las 15 redundantes.(Tabla 1) (Ver anexo C), para esto se utiliza, ya sea el método de secciones o el método de nudos.

Tabla 1. fragmento de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática

Nº	BARRA	L	$\frac{L}{AE}$	NU ₁	NU ₂	NU ₃	NU ₄	NU ₅	NU ₆	NU ₇	NU ₈	NU ₉	NU ₁₀	NU ₁₁	NU ₁₂	NU ₁₃	NU ₁₄	NU ₁₅
1	A-B	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,57	0,00	0,00
2	A-C	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81	1,00	-0,44	1,00	1,00
3	B-C	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-D	3,84	3,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,57	0,00	0,00
5	B-E	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	C-E	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81	1,00	-0,44	1,00	1,00
7	D-E	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	D-H	8,77	8,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,62	0,00	0,00
9	D-F	3,84	3,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	0,00	-0,16	0,00	0,00
10	E-F	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	F-G	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E-G	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81	1,00	-0,44	1,00	1,00
13	F-I	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	0,00	-0,16	0,00	0,00
14	G-I	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81	1,00	-0,44	1,00	1,00

fuelle:el autor

4. Definir matriz de flexibilidad (sistema de redundantes y sistema libre)

Con base en las expresiones:

$$F = \Sigma (N_i * n_i * L) * (1/EI) \quad (4)$$

$$\Delta_0 = \Sigma (N_0 * N_i * L) * (1/EI) \quad (5)$$

y los datos obtenidos (Tabla 1), se obtiene la matriz de flexibilidad del sistema libre y del sistema de redundantes (Ver anexo D y E)

5. Cálculo de redundantes y 6. Calculo de reacciones en barras y apoyos

Finalmente se obtiene los resultados de las redundantes con la expresión (7) y los resultados finales con la expresión (8) (Ver anexo F)

Tabla 2.resultados finales en barras fragmento

Nº	BARRA	N
1	A-B	-30,018
2	A-C	6,499
3	B-C	0,000
4	B-D	-30,018
5	B-E	0,000
6	C-E	6,499
7	D-E	5,000
8	D-H	-28,515
9	D-F	3,283
10	E-F	0,000
11	F-G	0,000
12	E-G	6,499
13	F-I	3,283
14	G-I	6,499
15	H-I	12,925

fuelle:el autor

2.5. Discusión

Los resultados obtenidos, muestran cómo se comportará la estructura al ser sometida a las cargas propuestas en el ejemplo, estos resultados se comprueban en una alternativa diferente como es, los software de cálculo y obtenemos resultados similares.

el método clásico de flexibilidad no ha obtenido muchos cambios o mejoras a lo largo del tiempo debido a que principalmente se utiliza el método de rigidez y en [6] se plantea una matriz alternativa para reducir el proceso de cálculo.

En un estudio realizado por [7] se realiza un reajuste de las matrices de rigidez y flexibilidad en el caso de sistemas aporticados, este proceso se aplica en estructuras que han sufrido alteración en su rigidez, por ejemplo en un sismo. Método aplicado en estructuras ya realizadas y no en fase de prediseño.

Si bien es cierto que el desarrollo del método no ha tenido avances significativos, en otros campos como el desarrollo BIM (Building Information Modelling) cada vez se tiene mayores resultados [8], esto permite una integración entre los profesionales encargados de un proyecto, permitiendo tener una visión más clara de la idea para volverla factible.

Hay que tener en cuenta que las solicitudes actuales pueden resultar a veces un poco más creativas en diseños arquitectónicos [9], en las cuales ya las teorías clásicas no aplican y se necesita usar métodos alternativos como el método de densidad de fuerza [10].

En [11] se usa la frase “aprender haciendo” una realidad que actualmente ya no se limita a simplemente el proceso final gracias a la tecnología. Con esto se puede interactuar de mejor manera entre un ingeniero y un arquitecto al momento de diseñar y es justificado el estudio de [12] que plantea que la geometría y la mecánica se debe enseñar de manera coordinada y no por separado.

Los avances obtenidos, no se limitan a la metodología sino también a la forma y alternativas para disipación de energía como es el caso de amortiguadores [13] variables que deben ser consideradas en el análisis.

3. CONCLUSIONES

- El método clásico de flexibilidad abarca conceptos de energía de deformación, carga virtual de Maxwell-Mohr y el método de superposición de efectos, los cuales se convierten en conceptos fundamentales para cualquier analista estructural. Puede llegar a ser un método de fácil aplicación en el caso de armaduras.
- Se vuelve importante conocer detalles de los métodos utilizados desde hace varios años , para poder proyectarse hacia el futuro con nuevas ideas y aplicando tecnologías actualizadas como el caso del BIM [14]
- La constante investigación garantizara una ingeniería estructural cada vez más precisa y con la posibilidad de crear formas más vistosas y variadas.

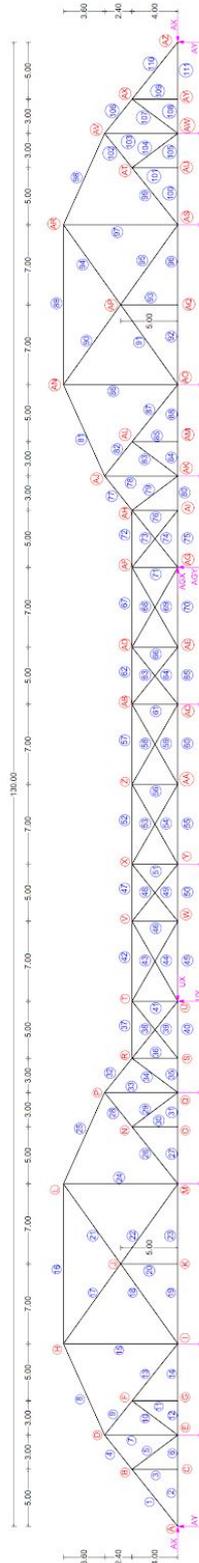
4. REFERENCIAS

- [1] J. Colina Martínez; H. Ramírez de Alba, “ La ingeniería estructural”, Ciencia Ergo Sum, vol. 7, núm. 2, julio, 2000 [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10401812>
- [2] J. Jimenez; C. Vega; A. Osman, “Carta al editor: Uso de plantilla para la preparación de los artículos en revista científica”, Revista Ingeniería UC, Vol. 25, No 1, Abril, 2018 [En línea]. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/v25n1/art01.pdf>
- [3] W. Baker, “ La educación de un diseño estructural” Academia XXII: revista semestral de investigación, ISSN-e 2007-252X,(Ejemplar dedicado a: Diseño estructural + investigación tecnológica), Vol. 9, No. 18,págs. 7-15, 2018, [En línea]. Disponible en: <http://revistas.unam.mx/index.php/aca/article/view/67937/60339>
- [4] Macioski, G., y D. J. de Souza, y A. P. Capraro Brandão, y M. H. F. de Medeiros. 2016. "Análise da corrosão de barras de aço em função da variação do pH do meio". Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción 6 (3): 223-233 [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427648463005>
- [5] Celigüeta-Lizarza, J.T. “MÉTODO DE FLEXIBILIDAD PARA CÁLCULO DE ESTRUCTURAS”, tecnum, universidad de Navarra ,2011 [En línea]. Disponible en: <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/19063/1/Metodo%20de%20flexibilidad.pdf>
- [6] Martínez M., Alirio R., Quintana, José A., “Obtención de la matriz $Pq=kA$ por el principio de superposición y su uso”. Revista INGENIERÍA UC , 23 (May-August) 2016 [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70746634003>
- [7] F.Garces; C. Genatios; LAFUENTE, M. y MEBARKI, A.. “Reajuste de matrices de rigidez y flexibilidad para sistemas aporticados”. IMME vol.40, n.3 pp. 19-26 . 2002 [En línea]. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-723X2002000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
- [8] Santamarta Martínez, Jaime; MAS DOMÍNGUEZ, Javier. “BIM, realidad aumentada y técnicas holográficas aplicadas a la construcción”. Anales de Edificación, [S.I.], v. 4, n. 1, p. 27-36, may 2018 [En línea]. Disponible en: http://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/view/3731/3817

- [9] F. Asenjo Álvarez, "Geometría de arquitectura. La forma indefinida" Revista europea de investigación en arquitectura: REIA, ISSN-e 2340-9851, N°. 13, págs. 29-46 2019 [En línea]. Disponible en: http://www.reia.es/REIA13_02_WEB.pdf
- [10] C.Cercadillo-García; J.L.Fernández-Cabo, "Analytical and Numerical funicular analysis by means of the Parametric Force Density Method", Journal of Applied Research and Technology, Volume 14, Issue 2, Pages 108-124, April 2016 [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665642316300098>
- [11] G. Mejía Gómez, Á. Gúzman Rodríguez, V. Velásquez Zambrano, & R. Rosón Mesa. "El aprendizaje constructivo como metodología en el proyecto arquitectónico" Advances in Building Education 83-103. Web. 8 ago. 2019 [En línea]. Disponible en: <http://polired.upm.es/index.php/abe/article/view/3886/3979>
- [12] J. G. Oliva Salinas, "Geometría y mecánica, herramientas ineludibles del diseño arquitectónico y estructural", revista semestral de investigación, ISSN-e 2007-252X, Vol. 9, No. 18, 2018 Academia XXII: (Ejemplar dedicado a: Diseño estructural + investigación tecnológica), págs. 16-27 [En línea]. Disponible en: <http://revistas.unam.mx/index.php/aca/article/view/67939/60340>
- [13] Lara-Valencia, L. y Valencia-Gonzalez, Y. y Vital de Brito, J. "Uso de lógica difusa para la administración de un sistema disipador de energía en estructuras compuesto por amortiguadores magnetoreológicos". Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, (74), pp.151-164. (2015). [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43038629014>
- [14] Mojica Arboleda, A. y Valencia Rivera, D. y Gómez Cabrera, A. y Alvarado Vargas, Y. . "Planificación y control de proyectos aplicando "Building Information Modeling" un estudio de caso. Ingeniería", 20(1), pp.34-45.(2016) [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46750927004>

5. ANEXOS

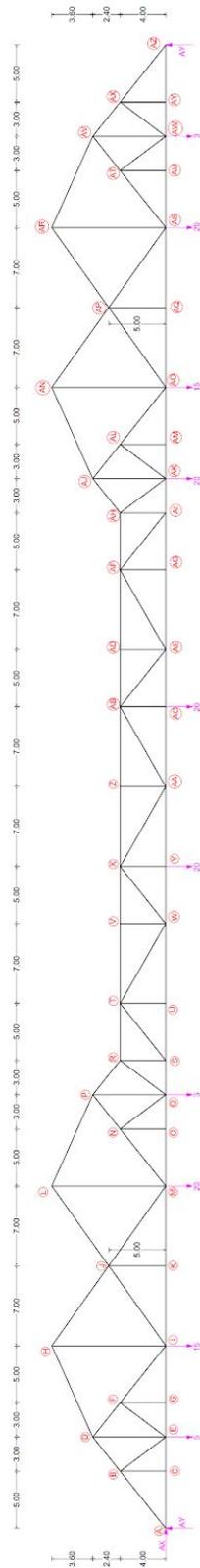
Anexo A. Estructura planteada



Fuente: El autor. Disponible en:

<https://drive.google.com/open?id=1S9dt9RISJ7Sfgj1q91Lf7b5kJcl89w5W>

Anexo B. Estructura planteada eliminando redundantes



Fuente: El autor. Disponible en:

https://drive.google.com/open?id=16DZKx4w68iGYMAZC5Mv47tkekV0Eyt_8

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática

Nº	BARRA	L	$\frac{L}{AE}$	NU_1	NU_2	NU_3	NU_4	NU_5	NU_6	NU_7	NU_8	NU_9	NU_{10}	NU_{11}	NU_{12}	NU_{13}	NU_{14}	NU_{15}
1	A-B	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,57	0,00	0,00
2	A-C	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81	1,00	-0,44	1,00	1,00
3	B-C	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-D	3,84	3,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,57	0,00	0,00
5	B-E	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	C-E	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81	1,00	-0,44	1,00	1,00
7	D-E	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	D-H	8,77	8,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,62	0,00	0,00
9	D-F	3,84	3,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	0,00	-0,16	0,00	0,00
10	E-F	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	F-G	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E-G	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81	1,00	-0,44	1,00	1,00
13	F-I	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	0,00	-0,16	0,00	0,00
14	G-I	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,81	1,00	-0,44	1,00	1,00
15	H-I	10,00	10,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,20	0,00	-0,66	0,00	0,00
16	H-L	14,00	14,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	H-J	8,60	8,60	-1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27	0,00	0,70	0,00	0,00
18	I-J	8,60	8,60	-1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	0,00	1,30	0,00	0,00
19	I-K	7,00	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,97	1,00	-1,63	1,00	1,00
20	J-K	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	J-L	8,60	8,60	-1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	0,00	1,30	0,00	0,00
22	J-M	8,60	8,60	-1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27	0,00	0,70	0,00	0,00
23	K-M	7,00	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,97	1,00	-1,63	1,00	1,00
24	L-M	10,00	10,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,26	0,00	-1,24	0,00	0,00
25	L-P	8,77	8,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	0,00	1,16	0,00	0,00
26	M-N	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	0,00	1,33	0,00	0,00
27	M-O	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,84	1,00	-2,10	1,00	1,00
28	N-P	3,84	3,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	0,00	1,33	0,00	0,00
29	N-Q	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	N-O	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	O-Q	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,84	1,00	-2,10	1,00	1,00
32	P-R	3,84	3,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,91	0,00	2,69	0,00	0,00
33	P-Q	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,72	0,00	-2,03	0,00	0,00
34	Q-R	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,64	0,00	2,54	0,00	0,00
35	Q-S	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,62	1,00	-3,63	1,00	1,00
36	R-S	4,00	4,00	0,00	-0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,65	0,00	-0,35	0,00	0,00
37	R-T	5,00	5,00	0,00	-0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,62	0,00	3,63	0,00	0,00
38	R-U	6,40	6,40	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	S-T	6,40	6,40	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,57	0,00	0,00
40	S-U	5,00	5,00	0,00	-0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,43	1,00	-4,07	1,00	1,00
41	T-U	4,00	4,00	0,00	-0,62	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	T-V	7,00	7,00	0,00	0,00	-0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,81	0,00	4,69	0,00	0,00
43	T-W	8,06	8,06	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	-0,71	0,00	0,00
44	U-V	8,06	8,06	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	U-W	7,00	7,00	0,00	0,00	-0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,43	0,00	-4,07	1,00	1,00
46	V-W	4,00	4,00	0,00	0,00	-0,50	-0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	V-X	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	-0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,81	0,00	4,69	0,00	0,00
48	V-Y	6,40	6,40	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	W-X	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,57	0,00	0,57	0,00	0,00
50	W-Y	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	-0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,37	0,00	-5,13	1,00	1,00
51	X-Y	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	-0,62	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	X-Z	7,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,75	0,00	5,75	0,00	0,00
53	X-AA	8,06	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	-0,71	0,00	0,00
54	Y-Z	8,06	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Y-AA	7,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,37	0,00	-5,13	1,00	1,00
56	Z-AA	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Z-AB	7,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,75	0,00	5,75	0,00	0,00
58	Z-AC	8,06	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	AA-AB	8,06	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71	0,00	0,71	0,00	0,00
60	AA-AC	7,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,13	0,00	-6,37	1,00	1,00

fuentes: el autor. Disponible en:

<https://drive.google.com/file/d/18GQ47CiHwVfMMAQBLwue8eTZBNp6crvn/view?usp=sharing>

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	L	$\frac{L}{AE}$	NU_1	NU_2	NU_3	NU_4	NU_5	NU_6	NU_7	NU_8	NU_9	NU_{10}	NU_{11}	NU_{12}	NU_{13}	NU_{14}	NU_{15}
61	AB-AC	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	AB-AD	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,78	0,00	0,00	0,00	4,69	0,00	6,81	0,00	0,00
63	AB-AE	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	-0,57	0,00	0,00
64	AC-AD	6,40	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	AC-AE	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,78	0,00	0,00	0,00	-5,13	0,00	-6,37	1,00	1,00
66	AD-AE	4,00	4,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,62	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	AD-AF	7,00	7,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,87	0,00	0,00	4,69	0,00	6,81	0,00	0,00
68	AD-AG	8,06	8,06	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	AE-AF	8,06	8,06	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	-0,71	0,00	0,71	0,00	0,00
70	AE-AG	7,00	7,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,87	0,00	0,00	0,00	-4,07	0,00	-7,43	1,00	1,00
71	AF-AG	4,00	4,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,00	0,00	0,00
72	AF-AH	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,78	0,00	3,63	0,00	6,62	0,00	0,00
73	AF-AI	6,40	6,40	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,57	0,00	1,03	0,00	0,00
74	AG-AH	6,40	6,40	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	AG-AI	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,78	0,00	-4,07	0,00	-7,43	0,00	1,00
76	AH-AI	4,00	4,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,62	0,00	-0,35	0,00	-0,65	0,00	0,00
77	AH-AJ	3,84	3,84	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,69	0,00	4,91	0,00	0,00
78	AJ-AK	6,40	6,40	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,03	0,00	-3,72	0,00	0,00
79	AH-AK	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,54	0,00	4,64	0,00	0,00
80	AI-AK	3,00	3,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,63	0,00	-6,62	0,00	1,00
81	AJ-AN	8,77	8,77	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	0,00	2,13	0,00	0,00
82	AJ-AL	3,84	3,84	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	2,43	0,00	0,00
83	AK-AL	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	AK-AM	3,00	3,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,10	0,00	-3,84	0,00	1,00
85	AL-AM	4,00	4,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	AN-AO	10,00	10,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	-1,24	0,00	-2,26	0,00	0,00
87	AL-AO	6,40	6,40	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	2,43	0,00	0,00
88	AM-AO	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,10	0,00	-3,84	0,00	1,00
89	AN-AR	14,00	14,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	AN-AP	8,60	8,60	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,23	1,30	0,00	2,38	0,00	0,00
91	AO-AP	8,60	8,60	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,23	0,70	0,00	1,27	0,00	0,00
92	AO-AQ	7,00	7,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-1,63	0,00	-2,97	0,00	1,00
93	AP-AQ	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	AP-AR	8,60	8,60	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,23	0,70	0,00	1,27	0,00	0,00
95	AP-AS	8,60	8,60	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,23	1,30	0,00	2,38	0,00	0,00
96	AQ-AS	7,00	7,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-1,63	0,00	-2,97	0,00	1,00
97	AR-AS	10,00	10,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	-0,66	0,00	-1,20	0,00	0,00
98	AR-AV	8,77	8,77	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	1,13	0,00	0,00
99	AS-AT	6,40	6,40	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,16	0,00	-0,29	0,00	0,00
100	AS-AU	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44	0,00	-0,81	0,00	1,00
101	AT-AU	4,00	4,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	AT-AV	3,84	3,84	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,16	0,00	-0,29	0,00	0,00
103	AV-AW	6,40	6,40	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	AT-AW	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	AU-AW	3,00	3,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44	0,00	-0,81	0,00	1,00
106	AV-AX	3,84	3,84	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	1,03	0,00	0,00
107	AW-AX	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	AW-AY	3,00	3,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44	0,00	-0,81	0,00	1,00
109	AX-AY	4,00	4,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	AX-AZ	6,40	6,40	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	1,03	0,00	0,00
111	AY-AZ	5,00	5,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44	0,00	-0,81	0,00	1,00
$\Sigma =$																		
1	AX			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	-1
2	AY			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,65	0	-0,35	0	0
3	UX			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	UY			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	AGX			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	AGY			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
7	AZX			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	AZY			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,35	0	-0,65	0	0

fuelle: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_1^2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_1 \cdot NU_2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_1 \cdot NU_3 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_1 \cdot NU_4 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_1 \cdot NU_5 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_2 \cdot NU_6 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_2 \cdot NU_7 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_2 \cdot NU_8 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_2 \cdot NU_9 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_1 \cdot NU_{10} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_1 \cdot NU_{11} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_1 \cdot NU_{12} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_1 \cdot NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_1 \cdot NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_1 \cdot NU_{15} \cdot L}{AE}$
1	A-B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	C-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	D-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	D-H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	D-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	E-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	F-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	F-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	G-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	H-I	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,60	0,00	-4,71	0,00	0,00
16	H-L	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	H-J	12,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-13,43	0,00	-7,36	0,00	0,00
18	I-J	12,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-25,18	0,00	-13,79	0,00	0,00
19	I-K	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-20,81	7,00	-11,39	7,00	7,00
20	J-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	J-L	12,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-25,18	0,00	-13,79	0,00	0,00
22	J-M	12,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-13,43	0,00	-7,36	0,00	0,00
23	K-M	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-20,81	7,00	-11,39	7,00	7,00
24	L-M	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-16,12	0,00	-8,83	0,00	0,00
25	L-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	M-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	M-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	N-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	N-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	N-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	O-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	P-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	P-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Q-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Q-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	R-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	R-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	R-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	S-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	S-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	T-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	T-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	T-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	U-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	U-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	V-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	V-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	V-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	W-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	W-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	X-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	X-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	X-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	Y-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Y-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	Z-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Z-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	Z-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	AA-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	AA-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

fuentes: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_2^2 + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_3 + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_4 + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_5 + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_6 + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_7 + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_8 + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_9 + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_{10} + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_{11} + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_{12} + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_{13} + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_2 + NU_{15} + L}{AE}$
61	AB-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	AB-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	AB-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	AC-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	AC-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	AD-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	AD-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	AD-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	AE-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	AE-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	AF-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	AF-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73	AF-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74	AG-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	AG-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	AH-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77	AH-AJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	AH-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	AI-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	AJ-AN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	AJ-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	AK-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	AK-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	AL-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	AN-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87	AL-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	AM-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	AN-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	AN-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91	AO-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92	AO-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	AP-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	AP-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95	AP-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
96	AQ-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
97	AR-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98	AR-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
99	AS-AT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	AS-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
101	AT-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	AT-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	AV-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	AT-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	AU-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
106	AV-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
107	AW-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	AW-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	AX-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	AX-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	AY-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Sigma =$		22,03	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,89	-3,90	6,24	-3,90	-3,90

fuelle: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_1^2 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_4 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_5 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_6 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_7 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_8 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_9 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{10} + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{11} + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{12} + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{13} + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{15} + L}{AE}$	$\frac{NU_4^2 + L}{AE}$
1	A-B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	C-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	D-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	D-H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	D-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	E-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	F-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	F-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	G-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	H-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	H-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	H-J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	I-J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	I-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	J-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	J-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	J-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	K-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	L-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	L-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	M-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	M-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	N-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	N-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	N-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	O-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	P-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	P-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Q-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Q-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	R-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	R-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	R-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	S-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	S-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	T-U	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	T-V	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-41,40	0,00	-28,50	0,00	0,00	0,00
43	T-W	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,75	0,00	-5,75	0,00	0,00	0,00
44	U-V	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	U-W	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,16	0,00	24,73	-6,08	-6,08	0,00
46	V-W	0,98	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
47	V-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05
48	V-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40
49	W-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40
50	W-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05
51	X-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
52	X-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	X-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	Y-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Y-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	Z-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Z-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	Z-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	AA-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	AA-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

fuelle: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_3^2 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_4 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_5 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_6 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_7 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_8 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_9 + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{10} + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{11} + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{12} + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{13} + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_3 + NU_{15} + L}{AE}$	$\frac{NU_4^2 + L}{AE}$
61	AB-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	AB-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	AB-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	AC-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	AC-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	AD-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	AD-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	AD-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	AE-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	AE-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	AF-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	AF-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73	AF-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74	AG-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	AG-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	AH-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77	AH-AJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	AH-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	AJ-AN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	AJ-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	AK-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	AK-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	AL-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	AN-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87	AL-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	AM-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	AN-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	AN-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91	AQ-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92	AO-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	AP-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	AP-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95	AP-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
96	AQ-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
97	AR-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98	AR-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
99	AS-AT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	AS-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
101	AT-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	AT-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	AV-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	AT-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	AU-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
106	AV-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
107	AW-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	AW-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	AX-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	AX-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	AY-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Sigma =$		28,65	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	0,00	-9,51	-6,08	-6,08	22,03

fuentes: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_3 + NU_5 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_6 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_7 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_8 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_9 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{10} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{11} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{12} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{15} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_5^2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_6 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_7 \cdot L}{AE}$
1	A-B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	C-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	D-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	D-H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	D-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	E-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	F-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	F-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	G-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	H-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	H-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	H-J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	I-J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	I-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	J-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	J-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	J-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	K-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	L-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	L-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	M-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	M-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	N-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	N-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	N-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	O-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	P-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	P-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Q-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Q-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	R-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	R-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	R-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	S-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	S-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	T-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	T-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	T-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	U-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	U-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	V-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	V-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-26,59	0,00	-18,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	V-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	W-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,63	0,00	3,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	W-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,87	0,00	20,03	-3,90	-3,90	0,00	0,00	0,00
51	X-Y	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00
52	X-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28	0,00	0,00
53	X-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,06	0,00	0,00
54	Y-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,06	0,00	0,00
55	Y-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28	0,00	0,00
56	Z-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,98	0,00
57	Z-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	Z-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	AA-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	AA-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

fuelle: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_4 + NU_5 + L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_6 + L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_7 + L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_8 + L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_9 + L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{10} + L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{11} + L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{12} + L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{13} + L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_4 + NU_{15} + L}{AE}$	$\frac{NU_5^2 + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_6 + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_7 + L}{AE}$
61	AB-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	AB-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	AB-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	AC-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	AC-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	AD-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	AD-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	AD-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	AE-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	AE-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	AF-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	AF-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73	AF-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74	AG-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	AG-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	AH-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77	AH-AJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	AH-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	AI-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	AJ-AN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	AJ-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	AK-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	AK-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	AL-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	AN-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87	AL-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	AM-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	AN-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	AN-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91	AO-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92	AO-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	AP-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	AP-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95	AP-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
96	AQ-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
97	AR-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98	AR-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
99	AS-AT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	AS-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
101	AT-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	AT-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	AV-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	AT-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	AU-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
106	AV-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
107	AW-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	AW-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	AX-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	AX-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	AY-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Sigma =$		1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,35	0,00	5,35	-3,90	-3,90	28,65	0,98	0,00

fuente: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_5 + NU_8 + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_9 + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{10} + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{11} + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{12} + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{13} + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{15} + L}{AE}$	$\frac{NU_6^2 + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_7 + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_8 + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_9 + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_{10} + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_{11} + L}{AE}$
1	A-B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	C-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	D-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	D-H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	D-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	E-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	F-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	F-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	G-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	H-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	H-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	H-J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	I-J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	I-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	J-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	J-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	J-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	K-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	L-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	L-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	M-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	M-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	N-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	N-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	N-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	O-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	P-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	P-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Q-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Q-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	R-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	R-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	R-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	S-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	S-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	T-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	T-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	T-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	U-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	U-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	V-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	V-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	V-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	W-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	W-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	X-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	X-Z	0,00	0,00	0,00	-34,95	0,00	-34,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	X-AA	0,00	0,00	0,00	5,75	0,00	-5,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	Y-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Y-AA	0,00	0,00	0,00	38,71	0,00	31,18	-6,08	-6,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	Z-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Z-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00	-34,95
58	Z-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	AA-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,75
60	AA-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00	31,18

fuelle: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_5 + NU_9 + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_9 + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{10} + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{11} + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{12} + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{13} + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{15} + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_7 + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_8 + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_9 + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_{10} + L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_{11} + L}{AE}$
61	AB-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00
62	AB-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	AB-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	AC-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	AC-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	AD-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	AD-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	AD-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	AE-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	AE-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	AF-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	AF-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73	AF-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74	AG-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	AG-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	AH-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77	AH-AJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	AH-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	AI-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	AJ-AN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	AJ-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	AK-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	AK-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	AL-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	AN-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87	AL-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	AM-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	AN-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	AN-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91	AO-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92	AO-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	AP-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	AP-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95	AP-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
96	AQ-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
97	AR-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98	AR-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
99	AS-AT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	AS-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
101	AT-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	AT-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	AV-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	AT-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	AU-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
106	AV-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
107	AW-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	AW-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	AX-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	AX-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	AY-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Sigma =$		0,00	0,00	0,00	9,51	0,00	-9,51	-6,08	-6,08	28,65	1,24	0,00	0,00	0,00	-9,51

fuelle: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_5 + NU_{12} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_5 + NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_6 + NU_{15} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7^2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 + NU_8 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 + NU_9 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 + NU_{10} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 + NU_{11} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 + NU_{12} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 + NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 + NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 + NU_{15} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_8^2 \cdot L}{AE}$
1	A-B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	C-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	D-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	D-H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	D-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	E-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	F-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	F-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	G-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	H-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	H-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	H-J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	I-J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	I-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	J-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	J-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	J-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	K-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	L-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	L-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	M-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	M-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	N-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	N-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	N-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	O-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	P-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	P-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Q-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Q-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	R-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	R-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	R-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	S-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	S-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	T-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	T-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	T-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	U-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	U-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	V-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	V-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	V-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	W-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	W-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	X-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	X-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	X-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	Y-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Y-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	Z-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Z-AB	0,00	-34,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	Z-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	AA-AB	0,00	5,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	AA-AC	0,00	38,71	-6,08	-6,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

fuente: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_5 \cdot NU_{12} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_6 \cdot NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_5 \cdot NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_5 \cdot NU_{15} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7^2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 \cdot NU_8 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 \cdot NU_9 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 \cdot NU_{10} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 \cdot NU_{11} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 \cdot NU_{12} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 \cdot NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 \cdot NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_7 \cdot NU_{15} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_8^2 \cdot L}{AE}$
61	AB-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	AB-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05	0,00	0,00	0,00	-18,31	0,00	-26,59	0,00	0,00	0,00
63	AB-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40	0,00	0,00	0,00	3,63	0,00	-3,63	0,00	0,00	0,00
64	AC-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	AC-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05	0,00	0,00	0,00	20,03	0,00	24,87	-3,90	-3,90	0,00
66	AD-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98
67	AD-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28
68	AD-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,06
69	AE-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,06
70	AE-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28
71	AF-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98
72	AF-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73	AF-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74	AG-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	AG-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	AH-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77	AH-AJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	AH-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	AJ-AN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	AJ-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	AK-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	AK-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	AL-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	AN-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87	AL-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	AM-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	AN-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	AN-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91	AO-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92	AO-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	AP-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	AP-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95	AP-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
96	AQ-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
97	AR-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98	AR-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
99	AS-AT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	AS-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
101	AT-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	AT-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	AV-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	AT-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	AU-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
106	AV-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
107	AW-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	AW-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	AX-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	AX-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	AY-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Sigma =$		0,00	9,51	-6,08	-6,08	22,03	1,24	0,00	0,00	5,35	0,00	-5,35	-3,90	-3,90	28,65

fuentes: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_8 + NU_9 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_8 + NU_{10} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_8 + NU_{11} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_8 + NU_{12} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_8 + NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_8 + NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_8 + NU_{15} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_9 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_9 + NU_{10} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_9 + NU_{11} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_9 + NU_{12} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_9 + NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_9 + NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_9 + NU_{15} \cdot L}{AE}$
61	AB-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	AB-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	AB-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	AC-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	AC-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	AD-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	AD-AF	0,00	0,00	-28,50	0,00	-41,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	AD-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	AE-AF	0,00	0,00	-5,75	0,00	5,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	AE-AG	0,00	0,00	24,73	0,00	45,16	-6,08	-6,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	AF-AG	1,24	0,00	0,00	0,00	1,98	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00
72	AF-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05	0,00	-14,16	0,00	-25,86	0,00	0,00
73	AF-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40	0,00	3,63	0,00	6,62	0,00	0,00
74	AG-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	AG-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05	0,00	15,89	0,00	29,01	0,00	-3,90
76	AH-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,88	0,00	1,61	0,00	0,00
77	AH-AJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	AH-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	AJ-AN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	AJ-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	AK-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	AK-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	AL-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	AN-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87	AL-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	AM-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	AN-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	AN-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91	AD-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92	AO-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	AP-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	AP-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95	AP-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
96	AQ-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
97	AR-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98	AR-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
99	AS-AT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	AS-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
101	AT-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	AT-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	AV-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	AT-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	AU-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
106	AV-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
107	AW-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	AW-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	AX-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	AX-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	AY-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	$\Sigma =$	1,24	0,00	-9,51	0,00	11,50	-6,08	-6,08	22,03	0,00	6,24	0,00	13,89	0,00	-3,90

fuentes: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_{10}^2 + L}{AE}$	$\frac{NU_{10} + NU_{11} + L}{AE}$	$\frac{NU_{10} + NU_{12} + L}{AE}$	$\frac{NU_{10} + NU_{13} + L}{AE}$	$\frac{NU_{10} + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_{10} + NU_{15} + L}{AE}$	$\frac{NU_{11}^2 + L}{AE}$	$\frac{NU_{11} + NU_{12} + L}{AE}$	$\frac{NU_{11} + NU_{13} + L}{AE}$	$\frac{NU_{11} + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_{11} + NU_{15} + L}{AE}$
1	A-B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,85	0,00	3,75	0,00	0,00
2	A-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,26	-4,04	1,79	-4,04	-4,04
3	B-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,11	0,00	2,25	0,00	0,00
5	B-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	C-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	-2,42	1,07	-2,42	-2,42
7	D-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	D-H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,28	0,00	6,17	0,00	0,00
9	D-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,18	0,00	0,00
10	E-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	F-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	-2,42	1,07	-2,42	-2,42
13	F-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,29	0,00	0,00
14	G-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,26	-4,04	1,79	-4,04	-4,04
15	H-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,49	0,00	7,93	0,00	0,00
16	H-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	H-J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,89	0,00	7,60	0,00	0,00
18	I-J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,82	0,00	26,73	0,00	0,00
19	I-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,84	-20,81	33,87	-20,81	-20,81
20	J-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	J-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,82	0,00	26,73	0,00	0,00
22	J-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,89	0,00	7,60	0,00	0,00
23	K-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,84	-20,81	33,87	-20,81	-20,81
24	L-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,94	0,00	27,89	0,00	0,00
25	L-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,64	0,00	21,71	0,00	0,00
26	M-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,83	0,00	20,72	0,00	0,00
27	M-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,60	-19,18	40,30	-19,18	-19,18
28	N-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,70	0,00	12,43	0,00	0,00
29	N-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	N-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	O-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,16	-11,51	24,18	-11,51	-11,51
32	P-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,74	0,00	50,79	0,00	0,00
33	P-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	88,35	0,00	48,38	0,00	0,00
34	Q-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107,84	0,00	59,06	0,00	0,00
35	Q-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	131,60	-19,87	72,06	-19,87	-19,87
36	R-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,91	0,00	0,00
37	R-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	219,33	0,00	120,11	0,00	0,00
38	R-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	S-T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,85	0,00	3,75	0,00	0,00
40	S-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	276,08	-37,15	151,19	-37,15	-37,15
41	T-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	T-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	324,78	0,00	223,55	0,00	0,00
43	T-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	-4,10	0,00	0,00
44	U-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	U-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	386,51	0,00	211,66	-52,02	-52,02
46	V-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	V-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	231,99	0,00	159,68	0,00	0,00
48	V-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	W-X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	0,00	-2,05	0,00	0,00
50	W-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	202,84	0,00	163,40	-31,85	-31,85
51	X-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	X-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	231,44	0,00	231,44	0,00	0,00
53	X-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	-4,10	0,00	0,00
54	Y-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Y-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	283,97	0,00	228,75	-44,58	-44,58
56	Z-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Z-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	231,44	0,00	231,44	0,00	0,00
58	Z-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	AA-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	-4,10	0,00	0,00
60	AA-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	184,27	0,00	228,75	-35,92	-35,92

fuentes: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_{10}^2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{10} \cdot NU_{11} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{10} \cdot NU_{12} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{10} \cdot NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{10} \cdot NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{10} \cdot NU_{15} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{11}^2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{11} \cdot NU_{12} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{11} \cdot NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{11} \cdot NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{11} \cdot NU_{15} \cdot L}{AE}$
61	AB-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	AB-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	109,91	0,00	159,68	0,00	0,00
63	AB-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	0,00	-2,05	0,00	0,00
64	AC-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	AC-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	131,62	0,00	163,40	-25,65	-25,65
66	AD-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	AD-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	153,87	0,00	223,55	0,00	0,00
68	AD-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	AE-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	-4,10	0,00	0,00
70	AE-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	115,91	0,00	211,66	-28,48	-28,48
71	AF-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	AF-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65,77	0,00	120,11	0,00	0,00
73	AF-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	0,00	3,75	0,00	0,00
74	AG-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	AG-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	82,79	0,00	151,19	0,00	-20,35
76	AH-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,91	0,00	0,00
77	AH-AJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,81	0,00	50,79	0,00	0,00
78	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,49	0,00	48,38	0,00	0,00
79	AH-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,34	0,00	59,06	0,00	0,00
80	AI-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,46	0,00	72,06	0,00	-10,88
81	AJ-AN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,89	0,00	21,71	0,00	0,00
82	AJ-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,81	0,00	12,43	0,00	0,00
83	AK-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	AK-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,24	0,00	24,18	0,00	-6,30
85	AL-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	AN-AO	5,10	-8,83	0,00	-16,12	0,00	0,00	15,28	0,00	27,89	0,00	0,00
87	AL-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,35	0,00	20,72	0,00	0,00
88	AM-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,07	0,00	40,30	0,00	-10,50
89	AN-AR	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	AN-AP	12,99	-13,79	0,00	-25,18	0,00	0,00	14,64	0,00	26,73	0,00	0,00
91	AO-AP	12,99	-7,36	0,00	-13,43	0,00	0,00	4,16	0,00	7,60	0,00	0,00
92	AO-AQ	7,00	-11,39	0,00	-20,81	0,00	7,00	18,55	0,00	33,87	0,00	-11,39
93	AP-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	AP-AR	12,99	-7,36	0,00	-13,43	0,00	0,00	4,16	0,00	7,60	0,00	0,00
95	AP-AS	12,99	-13,79	0,00	-25,18	0,00	0,00	14,64	0,00	26,73	0,00	0,00
96	AQ-AS	7,00	-11,39	0,00	-20,81	0,00	7,00	18,55	0,00	33,87	0,00	-11,39
97	AR-AS	5,10	-4,71	0,00	-8,60	0,00	0,00	4,34	0,00	7,93	0,00	0,00
98	AR-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,38	0,00	6,17	0,00	0,00
99	AS-AT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,29	0,00	0,00
100	AS-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	1,79	0,00	-2,21
101	AT-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	AT-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,18	0,00	0,00
103	AV-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	AT-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	AU-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	1,07	0,00	-1,33
106	AV-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	2,25	0,00	0,00
107	AW-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	AW-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	1,07	0,00	-1,33
109	AX-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	AX-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	0,00	3,75	0,00	0,00
111	AY-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	1,79	0,00	-2,21
$\Sigma =$		90,17	-78,62	0,00	-143,56	0,00	14,00	4550,44	-142,25	4048,81	-360,75	-438,65

fuente: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_{12}^2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{12} + NU_{13} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{12} + NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{12} + NU_{15} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{13}^2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{13} + NU_{14} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{13} + NU_{15} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{14}^2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{14} + NU_{15} \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_{15}^2 \cdot L}{AE}$	NU_0
1	A-B	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-107,74
2	A-C	5,00	-2,21	5,00	5,00	0,98	-2,21	-2,21	5,00	5,00	5,00	84,13
3	B-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-D	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-107,74
5	B-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	C-E	3,00	-1,33	3,00	3,00	0,59	-1,33	-1,33	3,00	3,00	3,00	84,13
7	D-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
8	D-H	0,00	0,00	0,00	0,00	3,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-113,71
9	D-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,05
10	E-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	F-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E-G	3,00	-1,33	3,00	3,00	0,59	-1,33	-1,33	3,00	3,00	3,00	84,13
13	F-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,05
14	G-I	5,00	-2,21	5,00	5,00	0,98	-2,21	-2,21	5,00	5,00	5,00	84,13
15	H-I	0,00	0,00	0,00	0,00	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120,73
16	H-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	H-J	0,00	0,00	0,00	0,00	4,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-127,43
18	I-J	0,00	0,00	0,00	0,00	14,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-208,82
19	I-K	7,00	-11,39	7,00	7,00	18,55	-11,39	-11,39	7,00	7,00	7,00	273,62
20	J-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	J-L	0,00	0,00	0,00	0,00	14,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-208,82
22	J-M	0,00	0,00	0,00	0,00	4,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-127,43
23	K-M	7,00	-11,39	7,00	7,00	18,55	-11,39	-11,39	7,00	7,00	7,00	273,62
24	L-M	0,00	0,00	0,00	0,00	15,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	197,84
25	L-P	0,00	0,00	0,00	0,00	11,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-186,34
26	M-N	0,00	0,00	0,00	0,00	11,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-166,12
27	M-O	5,00	-10,50	5,00	5,00	22,07	-10,50	-10,50	5,00	5,00	5,00	299,64
28	N-P	0,00	0,00	0,00	0,00	6,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-166,12
29	N-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	N-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	O-Q	3,00	-6,30	3,00	3,00	13,24	-6,30	-6,30	3,00	3,00	3,00	299,64
32	P-R	0,00	0,00	0,00	0,00	27,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-383,73
33	P-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	26,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	267,02
34	Q-R	0,00	0,00	0,00	0,00	32,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-330,02
35	Q-S	3,00	-10,88	3,00	3,00	39,46	-10,88	-10,88	3,00	3,00	3,00	497,65
36	R-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,31
37	R-T	0,00	0,00	0,00	0,00	65,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-497,65
38	R-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	S-T	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-38,91
40	S-U	5,00	-20,35	5,00	5,00	82,79	-20,35	-20,35	5,00	5,00	5,00	528,04
41	T-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	T-V	0,00	0,00	0,00	0,00	153,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-570,58
43	T-W	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,99
44	U-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	U-W	0,00	0,00	0,00	0,00	115,91	-28,48	-28,48	7,00	7,00	7,00	528,04
46	V-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	V-X	0,00	0,00	0,00	0,00	109,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-570,58
48	V-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	W-X	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-38,91
50	W-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	131,62	-25,65	-25,65	5,00	5,00	5,00	600,96
51	X-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00
52	X-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	231,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-608,50
53	X-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,68
54	Y-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Y-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	184,27	-35,92	-35,92	7,00	7,00	7,00	600,96
56	Z-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Z-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	231,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-608,50
58	Z-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	AA-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,68
60	AA-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	283,97	-44,58	-44,58	7,00	7,00	7,00	616,04

fente: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_{12}^2 + L}{AE}$	$\frac{NU_{12} + NU_{13} + L}{AE}$	$\frac{NU_{12} + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_{12} + NU_{15} + L}{AE}$	$\frac{NU_{13}^2 + L}{AE}$	$\frac{NU_{13} + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_{13} + NU_{15} + L}{AE}$	$\frac{NU_{14}^2 + L}{AE}$	$\frac{NU_{14} + NU_{15} + L}{AE}$	$\frac{NU_{15}^2 + L}{AE}$	NU_0
61	AB-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00
62	AB-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	231,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-596,42
63	AB-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-25,12
64	AC-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	AC-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	202,84	-31,85	-31,85	5,00	5,00	5,00	616,04
66	AD-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	AD-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	324,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-596,42
68	AD-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	AE-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,63
70	AE-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	386,51	-52,02	-52,02	7,00	7,00	7,00	568,96
71	AF-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	AF-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	219,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-549,35
73	AF-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	6,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-25,12
74	AG-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	AG-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	276,08	0,00	-37,15	0,00	0,00	5,00	568,96
76	AH-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,69
77	AH-AJ	0,00	0,00	0,00	0,00	92,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-430,27
78	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	88,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	304,48
79	AH-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	107,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-355,60
80	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	131,60	0,00	-19,87	0,00	0,00	3,00	549,35
81	AJ-AN	0,00	0,00	0,00	0,00	39,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-204,49
82	AJ-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	22,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-191,46
83	AK-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	AK-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	44,16	0,00	-11,51	0,00	0,00	3,00	335,99
85	AL-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	AN-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	50,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	217,11
87	AL-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	37,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-191,46
88	AM-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	73,60	0,00	-19,18	0,00	0,00	5,00	335,99
89	AN-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	AN-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	48,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-229,16
91	AO-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	13,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-141,95
92	AO-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	61,84	0,00	-20,81	0,00	0,00	7,00	301,98
93	AP-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	AP-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	13,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-141,95
95	AP-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	48,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-229,16
96	AQ-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	61,84	0,00	-20,81	0,00	0,00	7,00	301,98
97	AR-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	14,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	134,48
98	AR-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	11,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-126,66
99	AS-AT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,96
100	AS-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	3,26	0,00	-4,04	0,00	0,00	5,00	92,12
101	AT-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	AT-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,96
103	AV-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
104	AT-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	AU-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	0,00	-2,42	0,00	0,00	3,00	92,12
106	AV-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	4,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-117,97
107	AW-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	AW-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	0,00	-2,42	0,00	0,00	3,00	92,12
109	AX-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	AX-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	6,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-117,97
111	AY-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	3,26	0,00	-4,04	0,00	0,00	5,00	92,12
Σ =		46,00	-77,90	46,00	46,00	4550,44	-296,40	-438,65	84,00	84,00	130,00	
1	AX											0
2	AY											67,30769
3	UX											0
4	UY											0
5	AGX											0
6	AGY											0
7	AZX											0
8	AZY											73,69231

fuentes: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_0 \cdot NU_1 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 \cdot NU_2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 \cdot NU_3 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 \cdot NU_4 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 \cdot NU_5 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 \cdot NU_6 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 \cdot NU_7 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 \cdot NU_8 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 \cdot NU_9 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 \cdot NU_{10} \cdot L}{AE}$
1	A-B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	C-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	D-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	D-H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	D-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	E-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	F-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	F-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	G-I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	H-I	862,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	H-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	H-J	1347,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	I-J	2207,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	I-K	1915,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	J-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	J-L	2207,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	J-M	1347,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	K-M	1915,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	L-M	1413,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	L-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	M-N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	M-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	N-P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	N-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	N-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	O-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	P-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	P-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Q-R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Q-S	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	R-S	0,00	-60,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	R-T	0,00	1943,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	R-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	S-T	0,00	-249,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	S-U	0,00	-2061,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	T-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	T-V	0,00	0,00	3467,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	T-W	0,00	0,00	395,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	U-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	U-W	0,00	0,00	-3209,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	V-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	V-X	0,00	0,00	0,00	2227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	V-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	W-X	0,00	0,00	0,00	-249,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	W-Y	0,00	0,00	0,00	-2346,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	X-Y	0,00	0,00	0,00	-49,98	-39,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	X-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	3698,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	X-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	70,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	Y-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Y-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	-3652,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	Z-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Z-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3698,28	0,00	0,00	0,00	0,00
58	Z-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	AA-AB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-70,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	AA-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3744,10	0,00	0,00	0,00	0,00

fuentes: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_0 + NU_1 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_2 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_3 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_4 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_5 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_6 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_7 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_8 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_9 \cdot L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_{10} \cdot L}{AE}$
61	AB-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-39,69	49,98	0,00	0,00	0,00
62	AB-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2328,64	0,00	0,00	0,00
63	AB-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-160,85	0,00	0,00	0,00
64	AC-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	AC-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2405,23	0,00	0,00	0,00
66	AD-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	AD-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3624,88	0,00	0,00
68	AD-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	AE-AF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	255,00	0,00	0,00
70	AE-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3457,98	0,00	0,00
71	AF-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	AF-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2144,84	0,00
73	AF-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-160,85	0,00
74	AG-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	AG-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2221,42	0,00
76	AH-AI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-39,21	0,00
77	AH-AJ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	AH-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	AJ-AK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	AJ-AN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	AJ-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	AK-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	AK-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	AL-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	AN-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1550,80
87	AL-AO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	AM-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	AN-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	AN-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2422,57
91	AO-AP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1500,59
92	AO-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2113,89
93	AP-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	AP-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1500,59
95	AP-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2422,57
96	AQ-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2113,89
97	AR-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	960,60
98	AR-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
99	AS-AT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	AS-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
101	AT-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	AT-AV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	AV-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	AT-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	AU-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
106	AV-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
107	AW-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	AW-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	AX-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	AX-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	AY-AZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Sigma =$		13215,31	-428,53	653,54	-417,76	76,13	-155,51	-287,41	421,90	-276,64	14585,51

fuente: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$NU_0 + NU_{11} = L$		$NU_0 + NU_{12} = L$		$NU_0 + NU_{13} = L$		$NU_0 + NU_{14} = L$		$NU_0 + NU_{15} = L$		N
			AE		AE		AE		AE		AE	
1	A-B	-713,60	0,00	0,00	0,00	-390,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-30,018
2	A-C	-339,77	420,67	420,67	0,00	-186,07	420,67	420,67	420,67	420,67	420,67	6,499
3	B-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
4	B-D	-428,16	0,00	0,00	0,00	-234,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-30,018
5	B-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
6	C-E	-203,86	252,40	252,40	0,00	-111,64	252,40	252,40	252,40	252,40	252,40	6,499
7	D-E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,000
8	D-H	-1130,89	0,00	0,00	0,00	-619,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-28,515
9	D-F	-27,87	0,00	0,00	0,00	-15,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,283
10	E-F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
11	F-G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
12	E-G	-203,86	252,40	252,40	0,00	-111,64	252,40	252,40	252,40	252,40	252,40	6,499
13	F-I	-46,45	0,00	0,00	0,00	-25,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,283
14	G-I	-339,77	420,67	420,67	0,00	-186,07	420,67	420,67	420,67	420,67	420,67	6,499
15	H-I	-1453,19	0,00	0,00	0,00	-795,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,925
16	H-L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-24,291
17	H-J	-1392,69	0,00	0,00	0,00	-762,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,104
18	I-J	-4279,18	0,00	0,00	0,00	-2343,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,043
19	I-K	-5692,88	1915,31	1915,31	0,00	-3117,53	1915,31	1915,31	1915,31	1915,31	1915,31	9,027
20	J-K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
21	J-L	-4279,18	0,00	0,00	0,00	-2343,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,043
22	J-M	-1392,69	0,00	0,00	0,00	-762,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,104
23	K-M	-5692,88	1915,31	1915,31	0,00	-3117,53	1915,31	1915,31	1915,31	1915,31	1915,31	9,027
24	L-M	-4465,07	0,00	0,00	0,00	-2445,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,891
25	L-P	-3474,78	0,00	0,00	0,00	-1902,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-26,599
26	M-N	-2585,50	0,00	0,00	0,00	-1415,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,540
27	M-O	-5747,89	1498,20	1498,20	0,00	-3147,65	1498,20	1498,20	1498,20	1498,20	1498,20	-5,600
28	N-P	-1551,30	0,00	0,00	0,00	-849,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,540
29	N-Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
30	N-O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
31	O-Q	-3448,73	898,92	898,92	0,00	-1888,59	898,92	898,92	898,92	898,92	898,92	-5,600
32	P-R	-7243,12	0,00	0,00	0,00	-3966,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-14,523
33	P-Q	-6349,31	0,00	0,00	0,00	-3477,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-12,175
34	Q-R	-7663,54	0,00	0,00	0,00	-4196,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,969
35	Q-S	-9888,00	1492,96	1492,96	0,00	-5414,86	1492,96	1492,96	1492,96	1492,96	1492,96	-16,982
36	R-S	-62,83	0,00	0,00	0,00	-34,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,953
37	R-T	-16480,00	0,00	0,00	0,00	-9024,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,409
38	R-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-26,085
39	S-T	-257,71	0,00	0,00	0,00	-141,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,731
40	S-U	-19618,66	2640,19	2640,19	0,00	-10743,55	2640,19	2640,19	2640,19	2640,19	2640,19	-26,923
41	T-U	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-16,089
42	T-V	-27205,55	0,00	0,00	0,00	-18725,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,112
43	T-W	281,71	0,00	0,00	0,00	-281,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,399
44	U-V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-22,163
45	U-W	-27466,12	0,00	0,00	0,00	-15040,97	3696,27	3696,27	3696,27	3696,27	3696,27	-18,981
46	V-W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,458
47	V-X	-19432,53	0,00	0,00	0,00	-13375,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-15,052
48	V-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,267
49	W-X	141,13	0,00	0,00	0,00	-141,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-15,359
50	W-Y	-19138,31	0,00	0,00	0,00	-15416,97	3004,81	3004,81	3004,81	3004,81	3004,81	7,250
51	X-Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,497
52	X-Z	-24492,13	0,00	0,00	0,00	-24492,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-25,466
53	X-AA	49,92	0,00	0,00	0,00	-49,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,818
54	Y-Z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,068
55	Y-AA	-26793,64	0,00	0,00	0,00	-21583,76	4206,73	4206,73	4206,73	4206,73	4206,73	19,231
56	Z-AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,936
57	Z-AB	-24492,13	0,00	0,00	0,00	-24492,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-23,946
58	Z-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,819
59	AA-AB	49,92	0,00	0,00	0,00	-49,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,069
60	AA-AC	-22125,26	0,00	0,00	0,00	-27465,84	4312,27	4312,27	4312,27	4312,27	4312,27	17,712

fuelle: el autor

Anexo C. Tabla de resultados de reacciones en barras para cada redundante y condición isostática (continuación)

Nº	BARRA	$\frac{NU_0 + NU_{13} + L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_{14} + L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_{15} + L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_{16} + L}{AE}$	$\frac{NU_0 + NU_{17} + L}{AE}$	N
61	AB-AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,483
62	AB-AD	-13981,53	0,00	-20312,79	0,00	0,00	-10,945
63	AB-AE	-91,11	0,00	91,11	0,00	0,00	-16,726
64	AC-AD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,680
65	AC-AE	-15803,76	0,00	-19618,46	3080,19	3080,19	3,108
66	AD-AE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,644
67	AD-AF	-19574,15	0,00	-28437,91	0,00	0,00	23,191
68	AD-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-24,315
69	AE-AF	-181,87	0,00	181,87	0,00	0,00	17,746
70	AE-AG	-16206,65	0,00	-29594,75	3982,73	3982,73	-25,361
71	AF-AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-21,690
72	AF-AH	-9962,18	0,00	-18191,81	0,00	0,00	22,492
73	AF-AI	-91,11	0,00	-166,37	0,00	0,00	20,627
74	AG-AH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-38,825
75	AG-AI	-11576,18	0,00	-21139,11	0,00	2844,81	-30,209
76	AH-AI	-22,21	0,00	-40,56	0,00	0,00	-12,885
77	AH-AJ	-4447,60	0,00	-8121,71	0,00	0,00	-28,557
78	AJ-AK	-3964,81	0,00	-7240,08	0,00	0,00	0,700
79	AH-AK	-4521,94	0,00	-8257,46	0,00	0,00	24,125
80	AJ-AK	-5977,31	0,00	-10915,09	0,00	1648,04	-14,102
81	AJ-AN	-2088,23	0,00	-3813,29	0,00	0,00	-30,686
82	AJ-AL	-979,14	0,00	-1788,00	0,00	0,00	7,278
83	AK-AL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
84	AK-AM	-2117,68	0,00	-3867,06	0,00	1007,96	0,372
85	AL-AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
86	AN-AO	-2683,37	0,00	-4900,06	0,00	0,00	12,453
87	AL-AO	-1631,90	0,00	-2980,00	0,00	0,00	7,278
88	AM-AD	-3529,46	0,00	-6445,11	0,00	1679,93	0,372
89	AN-AR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-28,177
90	AN-AP	-2571,65	0,00	-4696,06	0,00	0,00	0,239
91	AO-AP	-849,57	0,00	-1551,38	0,00	0,00	-3,441
92	AO-AQ	-3440,77	0,00	-6283,14	0,00	2113,89	8,856
93	AP-AQ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
94	AP-AR	-849,57	0,00	-1551,38	0,00	0,00	-3,441
95	AP-AS	-2571,65	0,00	-4696,06	0,00	0,00	0,239
96	AQ-AS	-3440,77	0,00	-6283,14	0,00	2113,89	8,856
97	AR-AS	-886,47	0,00	-1618,77	0,00	0,00	15,940
98	AR-AV	-689,86	0,00	-1259,75	0,00	0,00	-33,969
99	AS-AT	-30,42	0,00	-55,55	0,00	0,00	6,277
100	AS-AU	-203,72	0,00	-372,00	0,00	460,58	4,149
101	AT-AU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
102	AT-AV	-18,25	0,00	-33,33	0,00	0,00	6,277
103	AV-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,000
104	AT-AW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
105	AU-AW	-122,23	0,00	-223,20	0,00	276,35	4,149
106	AV-AX	-256,71	0,00	-468,78	0,00	0,00	-33,394
107	AW-AX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
108	AW-AY	-122,23	0,00	-223,20	0,00	276,35	4,149
109	AX-AY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
110	AX-AZ	-427,85	0,00	-781,29	0,00	0,00	-33,394
111	AY-AZ	-203,72	0,00	-372,00	0,00	460,58	4,149
Σ =		-443193,98	11707,04	-450913,82	33990,04	46872,40	
1	AX						16,941
2	AY						18,752
3	LIX						-9,068
4	UY						43,380
5	AGX						14,054
6	AGY						58,007
7	AZX						-21,927
8	AZY						20,861

fuelle: el autor

Anexo D. Matriz de flexibilidad (redundantes)

90,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-143,56	14,00	-78,62	14,00	14,00
0,00	22,03	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,89	-3,90	6,24	-3,90	-3,90
0,00	1,24	28,65	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	0,00	-9,51	-6,08	-6,08
0,00	0,00	1,24	22,03	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,35	0,00	5,35	-3,90	-3,90
0,00	0,00	0,00	1,24	28,65	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,51	0,00	-9,51	-6,08	-6,08
0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	28,65	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,51	0,00	9,51	-6,08	-6,08
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	22,03	1,24	0,00	0,00	0,00	5,35	0,00	-5,35	-3,90	-3,90
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	28,65	1,24	0,00	0,00	-9,51	0,00	11,50	-6,08	-6,08
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	22,03	0,00	0,00	6,24	0,00	13,89	0,00	-3,90
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,17	-78,62	0,00	-143,56	0,00	14,00	14,00
-143,56	13,89	11,50	-5,35	9,51	-9,51	5,35	-9,51	6,24	-78,62	4550,44	-142,25	4048,81	-360,75	-438,65	-438,65
14,00	-3,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-142,25	46	-77,90	46,00	46,00	46,00
-78,62	6,24	-9,51	5,35	-9,51	9,51	-5,35	11,50	13,89	-143,56	4048,81	-77,90	4550,4	-296,40	-438,65	-438,65
14,00	-3,90	-6,08	-3,90	-6,08	-6,08	-3,90	-6,08	0,00	0,00	-360,75	46,00	-296,40	84	84,00	84,00
14,00	-3,90	-6,08	-3,90	-6,08	-6,08	-3,90	-6,08	-3,90	14,00	-438,65	46,00	-438,65	84,00	130	130

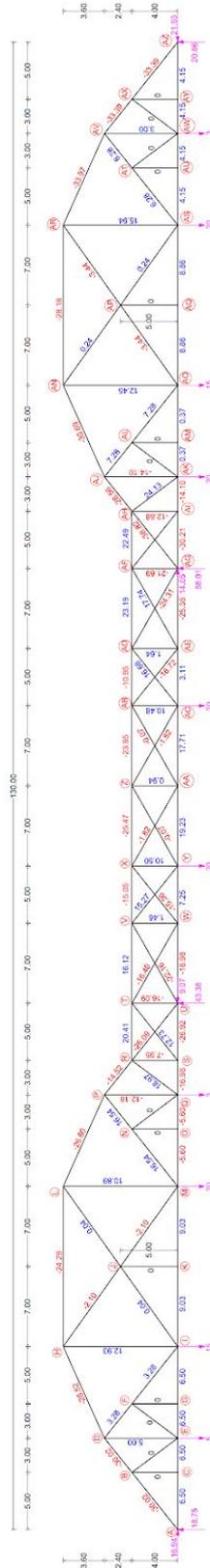
fuerite: el autor

Anexo E Matriz de flexibilidad (sistema libre y redundantes)

13215,31
-428,53
653,54
-417,76
76,13
-155,51
-287,41
421,90
-276,64
14585,51
-443193,98
11707,04
-450913,82
33990,04
46872,40

fuentes: el autor

Anexo F. Reacciones en barras y apoyos finales



fuente: el autor. Disponible en:

<https://drive.google.com/open?id=1V8YHIZPwxsBAsrA4f1L4M9KA5KTQB4bt>