

GRADO EN ARQUITECTURA

DEFORMACIONES ELÁSTICAS EN PÓRTICOS SIMPLES



ÍNDICE

Introducción		Página 3
Pórtico nº 1	[Código EEEH]	Página 4
Pórtico nº 2	[Código EEEV]	Página 5
Pórtico nº 3	[Código EEEAH]	Página 6
Pórtico nº 4	[Código EEEAV]	Página 7
Pórtico nº 5	[Código EEAEH]	Página 8
Pórtico nº 6	[Código EEAEV]	Página 9
Pórtico nº 7	[Código EEAAH]	Página 10
Pórtico nº 8	[Código EEAAV]	Página 11
Pórtico nº 9	[Código EAEEH]	Página 12
Pórtico nº 10	[Código EAEEV]	Página 13
Pórtico nº 11	[Código EAEAH]	Página 14
Pórtico nº 12	[Código EA EAV]	Página 15
Pórtico nº 13	[Código EAAEH]	Página 16
Pórtico nº 14	[Código EAAEV]	Página 17
Pórtico nº 15	[Código EAAAH]	Página 18
Pórtico nº 16	[Código EAAAV]	Página 19
Pórtico nº 17	[Código AEEEH]	Página 20
Pórtico nº 18	[Código AEEEV]	Página 21
Pórtico nº 19	[Código AEEAH]	Página 22
Pórtico nº 20	[Código AEEAV]	Página 23
Pórtico nº 21	[Código AEAEH]	Página 24
Pórtico nº 22	[Código AEAEV]	Página 25
Pórtico nº 23	[Código AEAAH]	Página 26
Pórtico nº 24	[Código AEAAV]	Página 27
Pórtico nº 25	[Código AAEEH]	Página 28
Pórtico nº 26	[Código AAEEV]	Página 29
Pórtico nº 27	[Código AAEAH]	Página 30
Pórtico nº 28	[Código AA EAV]	Página 31
Pórtico nº 29	[Código AAAEH]	Página 32
Pórtico nº 30	[Código AAAEV]	Página 33
Pórtico nº 31	[Código AAAAH]	Página 34
Pórtico nº 32	[Código AAAAV]	Página 35

El análisis de las deformaciones por flexión en sistemas reticulados se encuentra en el temario de la asignatura de Sistemas Estructurales de 2º curso del Grado en Arquitectura de la Universidad San Pablo CEU.

En esta parte de la asignatura se abordan principalmente dos métodos para la determinación de la deformada. En primer lugar, mediante la resolución de la ecuación diferencial de la elástica y en segundo, la obtención de flechas y giros por aplicación del método de los trabajos virtuales (con integración por los procedimientos analítico y gráfico y mediante la regla de Simpson).

En este documento se analiza, mediante un modelo físico, la deformación de un pórtico simple en función de la tipología de sus apoyos (articulados o empotrados), de sus uniones entre viga y pilares (articuladas o empotradas) y de cargas aplicadas (horizontal en el nudo superior y vertical en el punto central de la viga).

Desarrollando todas las combinaciones posibles de los tres factores se obtienen 32 modelos de análisis. Cada modelo se presenta en una ficha que incorpora una zona superior con su codificación, características y esquema, una zona central con las correspondientes reacciones en los apoyos y los diagramas de momentos flectores en los pilares y la viga, y una zona inferior con una fotografía de modelo de simulación construido con el kit Structural MOLA.

Los momentos flectores se representan por el lado traccionado de la barra. Así pues, en cada ficha, los diagramas de momentos flectores indican las zonas traccionadas y comprimidas y con ello las curvaturas de la deformada en cada sección. En los puntos de momento nulo el giro es máximo y se produce la inflexión de la deformada (cambio de curvatura al cambiar de signo el momento flector). A partir de desplazamiento de los extremos superiores producido por las cargas y de las curvaturas se puede razonar la deformada teórica.

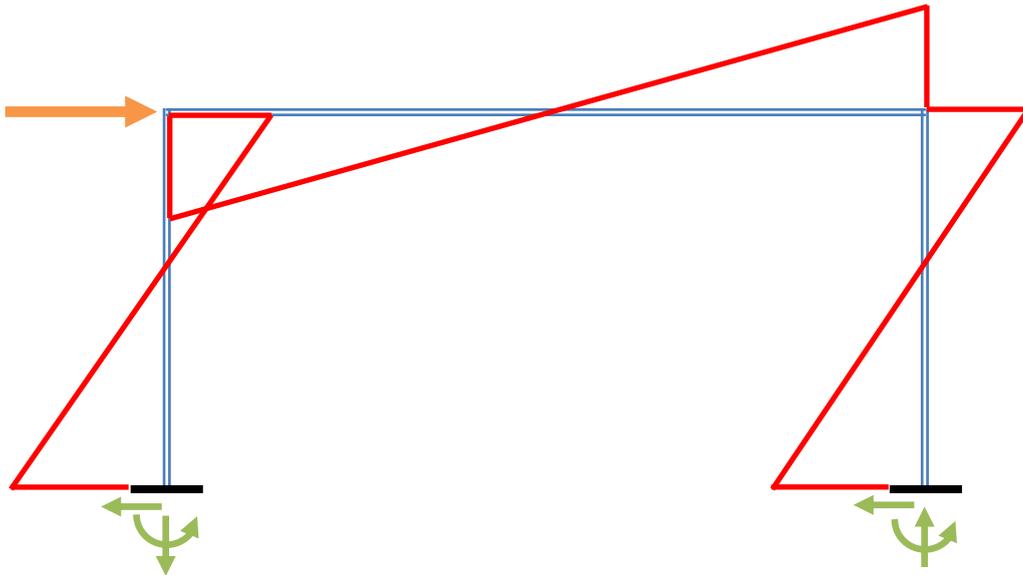
Salvo leves diferencias producidas por el peso propio de las barras y por la pequeña resistencia al giro en las articulaciones, las deformaciones obtenidas en los modelos de pórticos reflejan muy bien las deformadas teóricas esperadas.

Se plantea así un ejercicio muy interesante de predicción previa de dichas deformadas por parte de los estudiantes. Para ello, a partir del modelo de pórtico de la parte superior de cada ficha, se debe determinar inicialmente la existencia y el sentido de las reacciones en los apoyos, eliminando las distintas coacciones al movimiento e intuyendo los desplazamientos y giros que se producen.

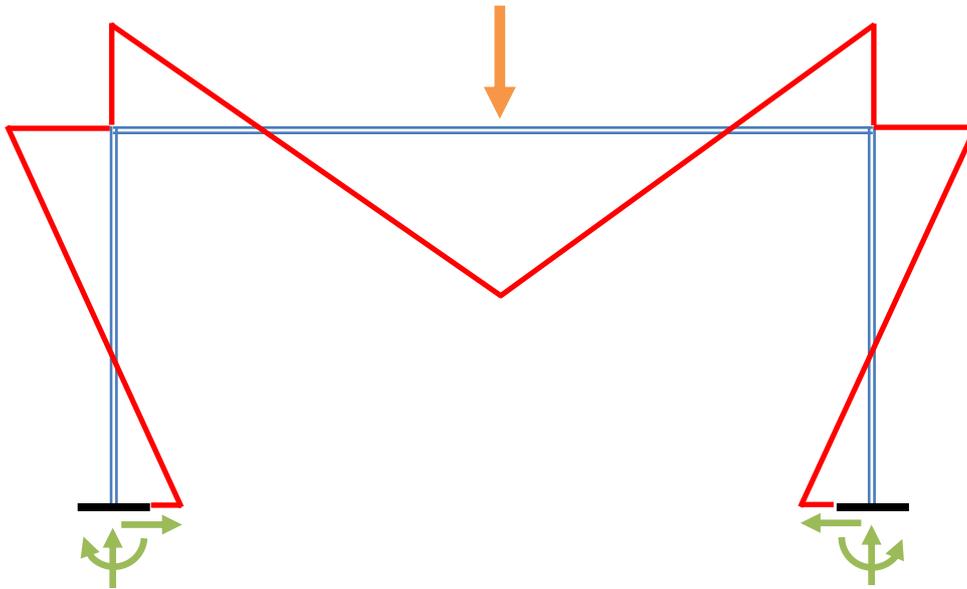
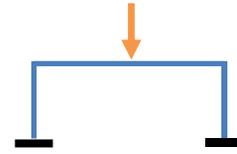
A partir de las reacciones se representan los diagramas de momentos flectores en pilares y viga con los procedimientos estudiados en Mecánica de Sólidos.

A continuación, se razona el posible desplazamiento horizontal de la viga y sus giros extremos y, mediante el diagrama de flectores, se representa la deformada a partir de las curvaturas de los distintos tramos (y sus puntos de inflexión). Finalmente se compara con el resultado real del modelo y se analizan las posibles diferencias.

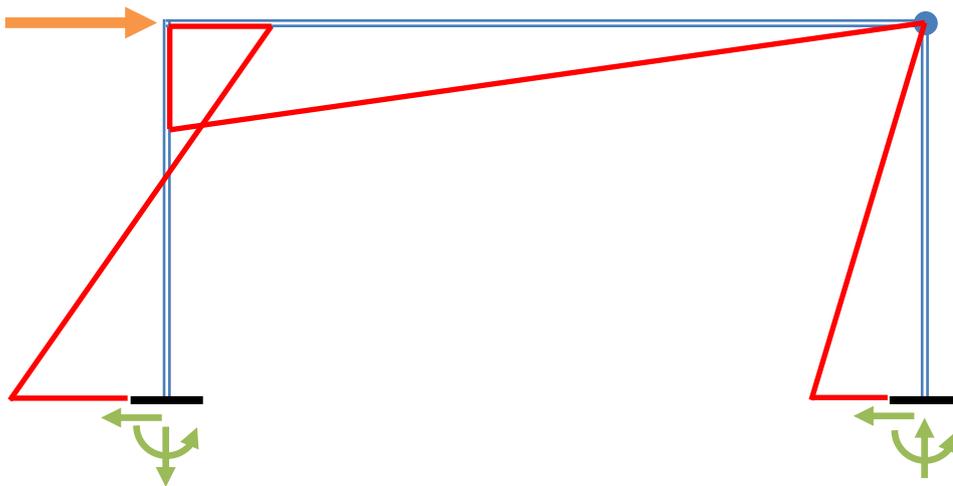
Pórtico nº 1 - [EEEEH] - HIPERESTÁTICO de 3 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



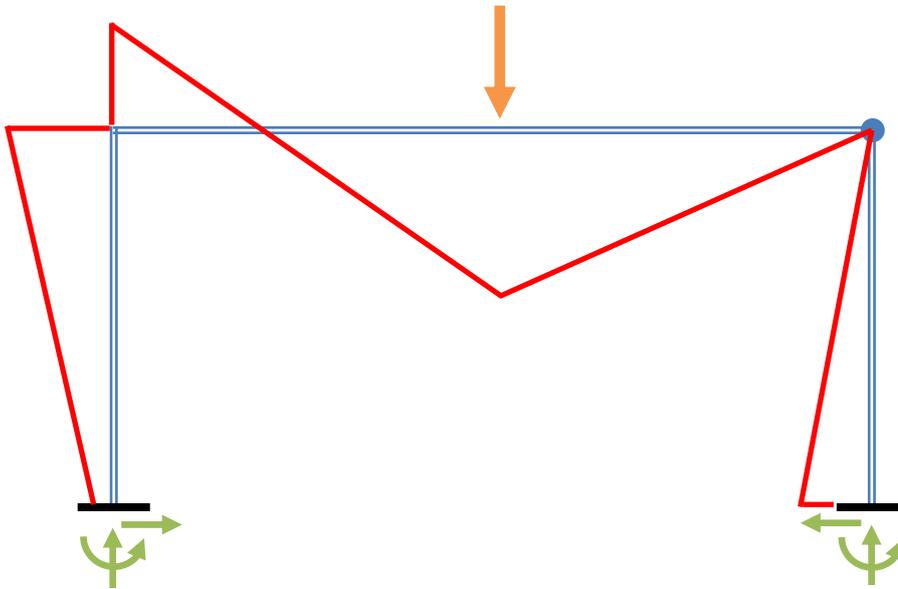
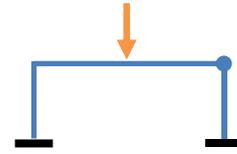
Pórtico nº 2 - [EEEEV] - HIPERESTÁTICO de 3 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



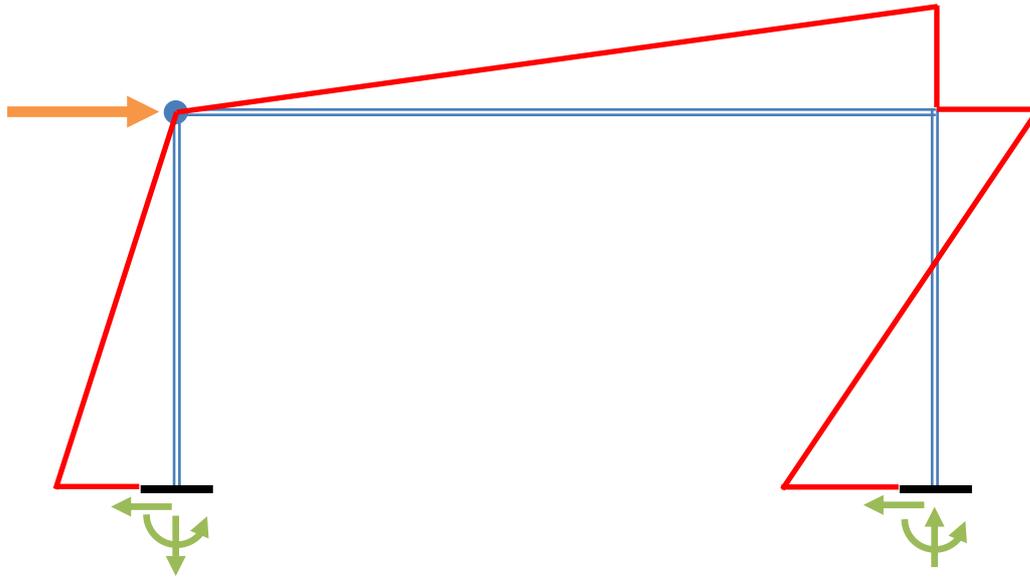
Pórtico nº 3 - [EEEAH] - HIPERESTÁTICO de 2º Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



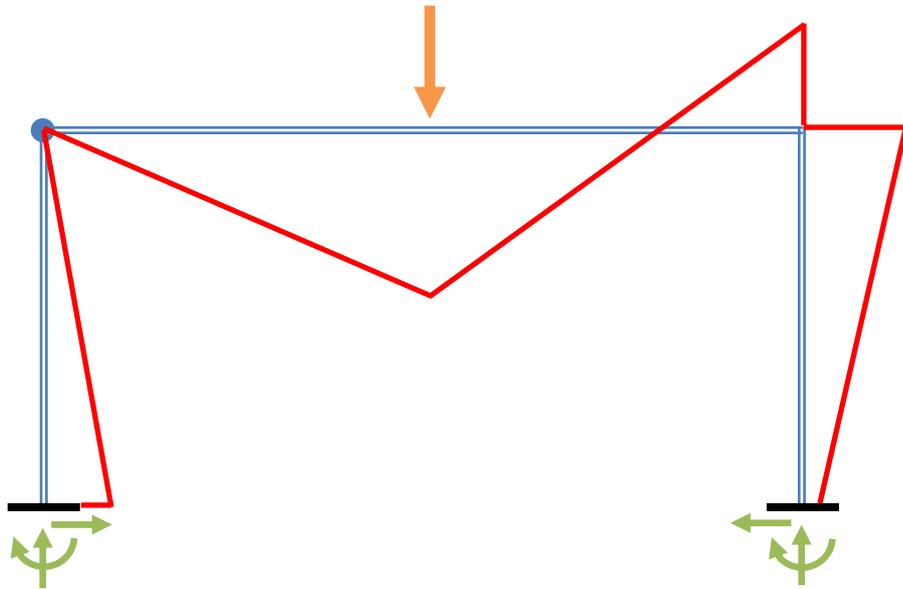
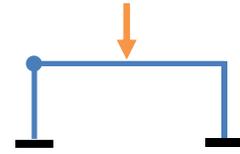
Pórtico nº 4 - [EEEAV] - HIPERESTÁTICO de 2º Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



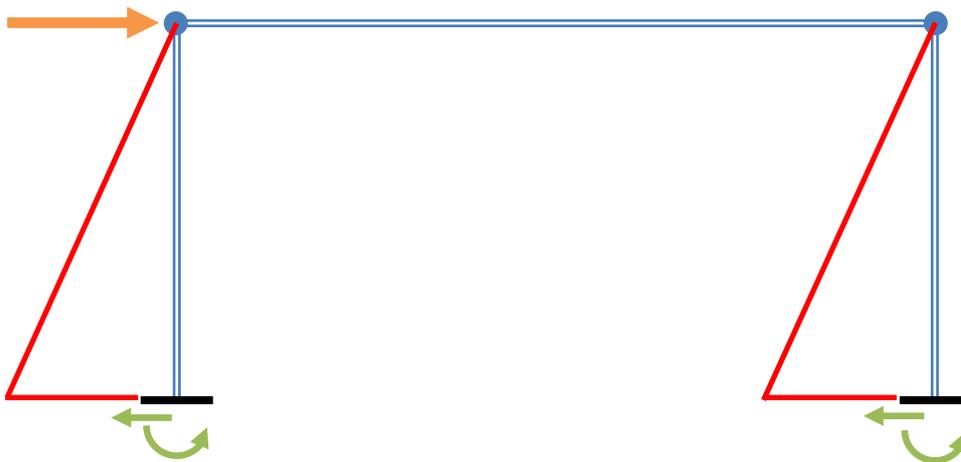
Pórtico nº 5 - [EEAH] - HIPERESTÁTICO de 2º Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



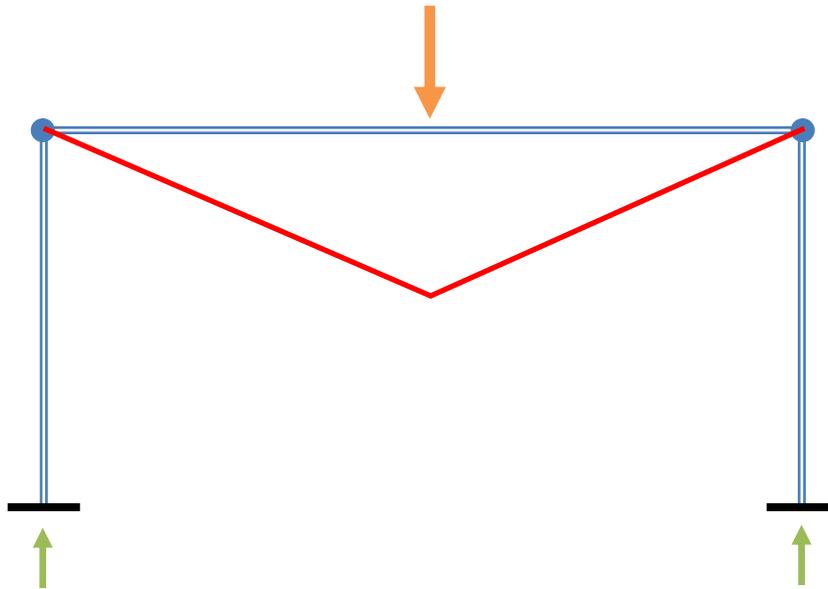
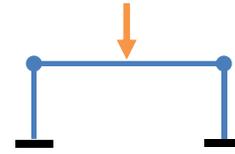
Pórtico nº 6 - [EAAEV] - HIPERESTÁTICO de 2º Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



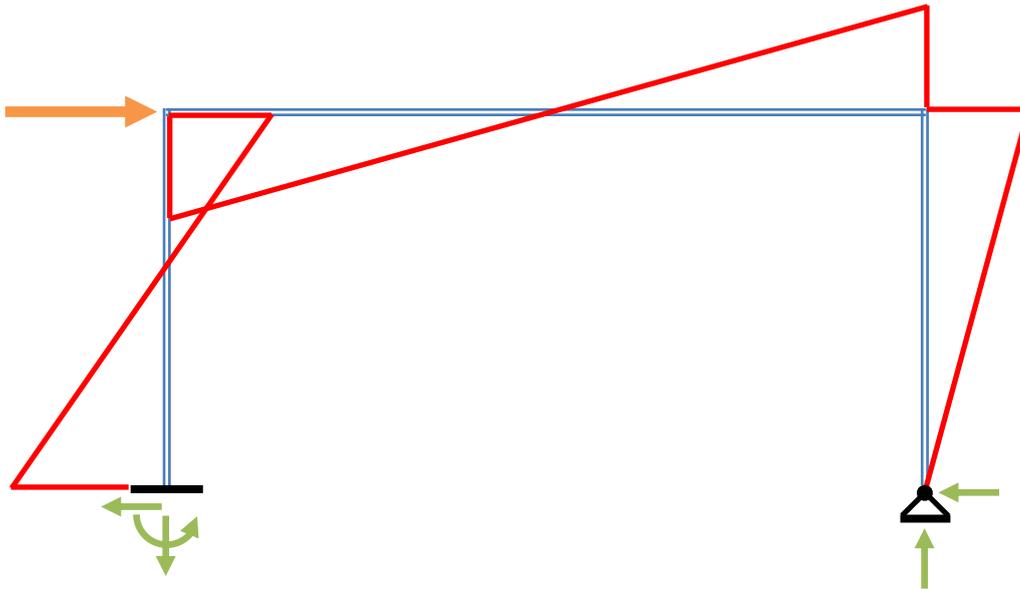
Pórtico nº 7 - [EEAH] - HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



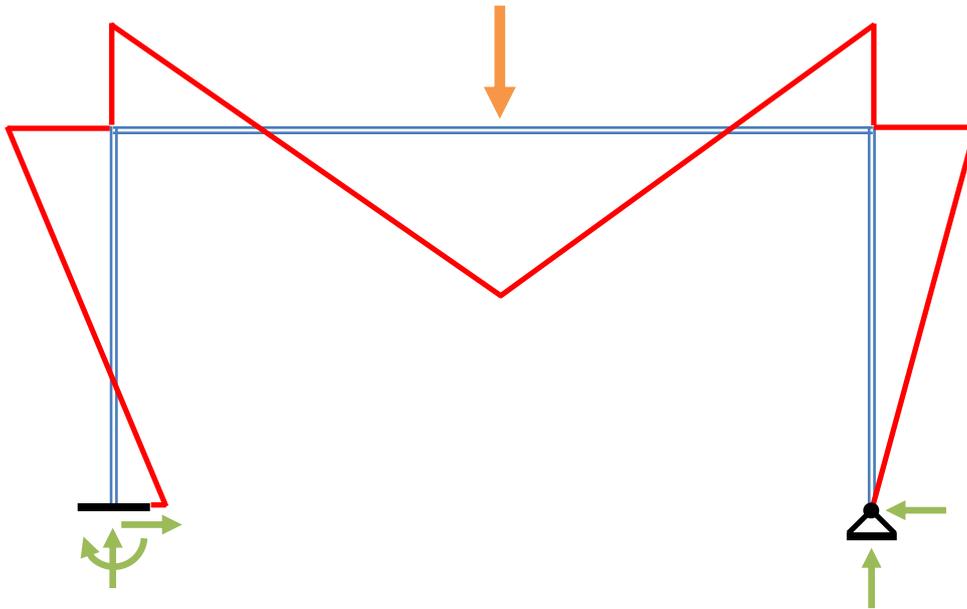
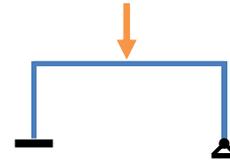
Pórtico nº 8 - [EEAHV] - HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



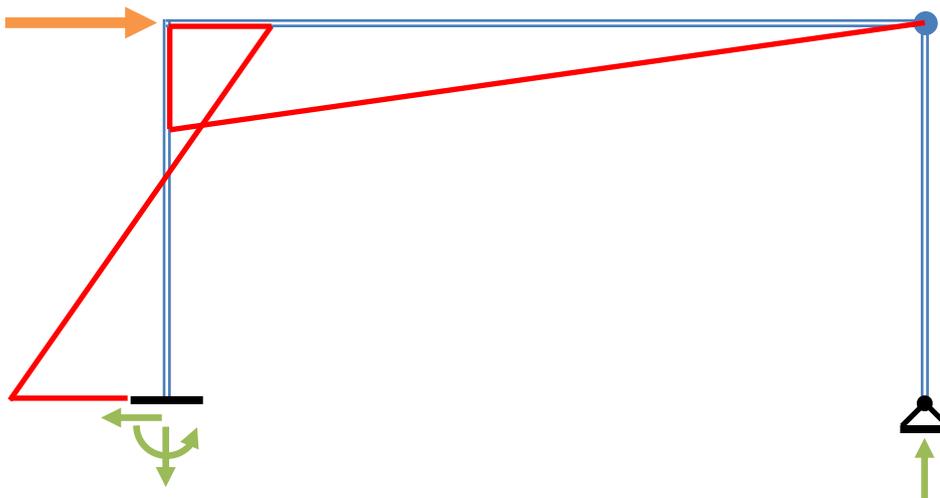
Pórtico nº 9 - [EAEH] - HIPERESTÁTICO de 2º Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



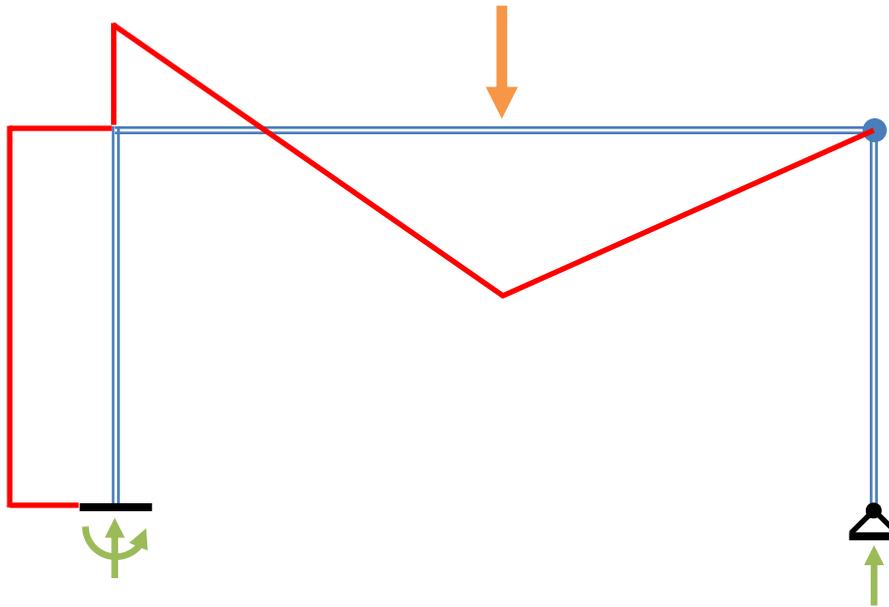
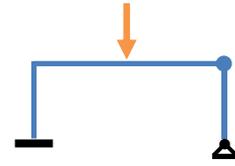
Pórtico nº 10 - [EAEV] - HIPERESTÁTICO de 2º Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



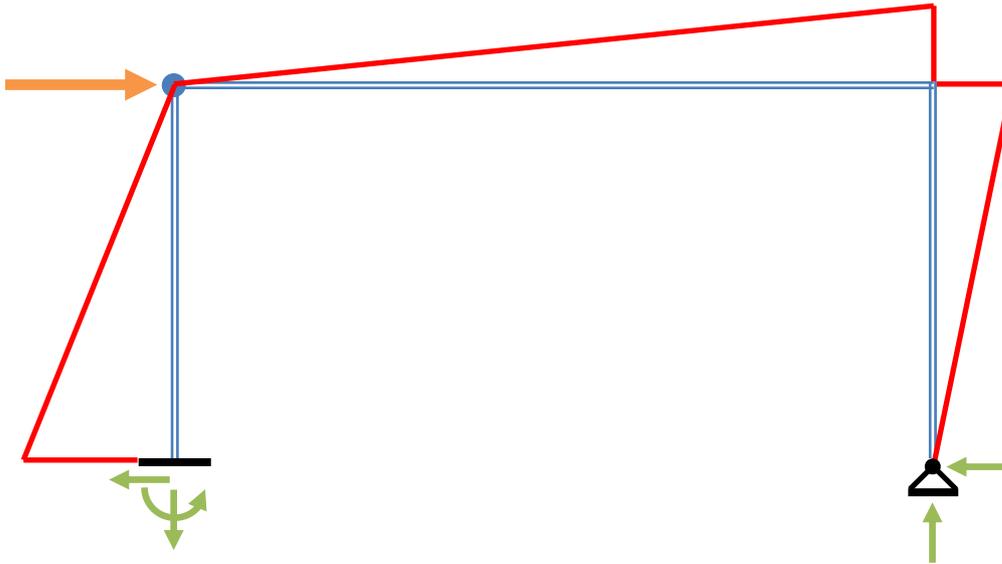
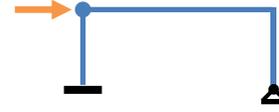
Pórtico nº 11 - [EAEAH] - HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



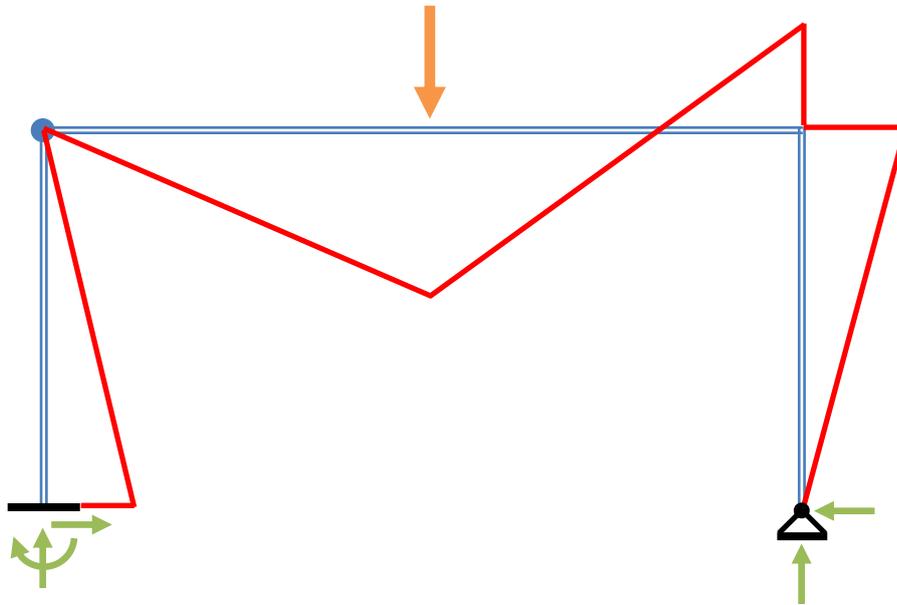
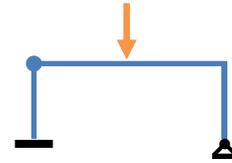
Pórtico nº 12 - [EAEAV] - HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



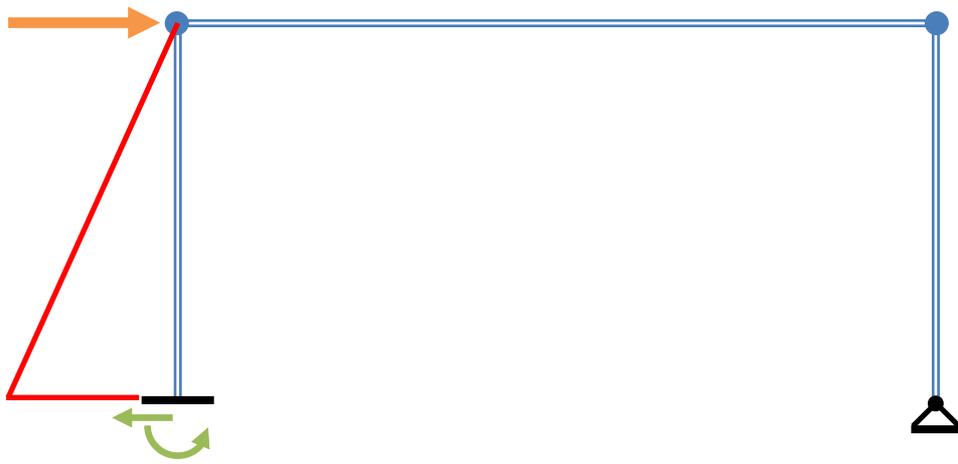
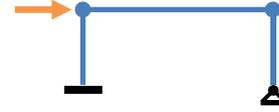
Pórtico nº 13 - [EAAEH] - HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



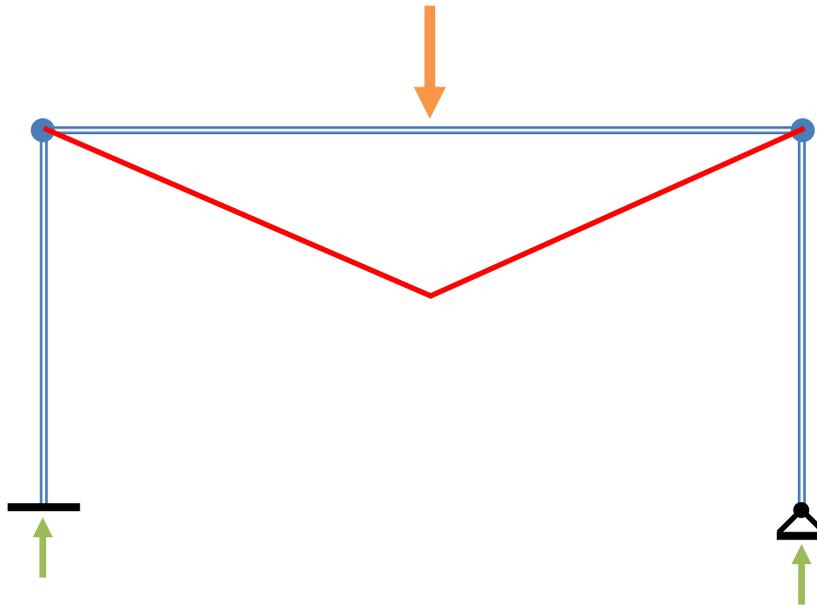
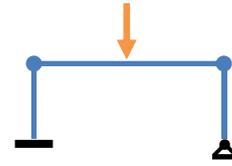
Pórtico nº 14 - [EAAEV] - HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



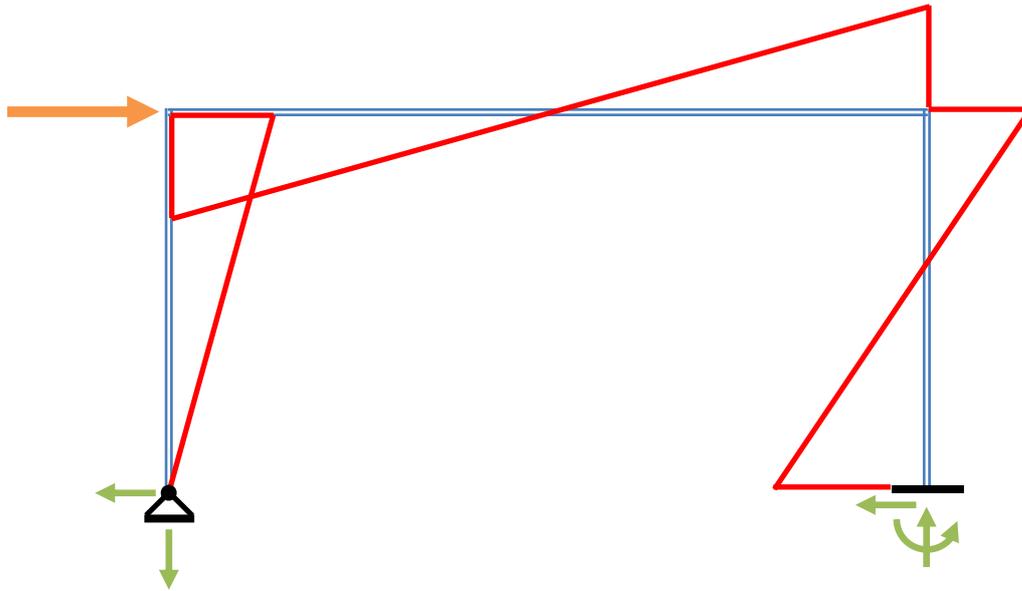
Pórtico nº 15 - [EAAAH] - ISOSTÁTICO		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



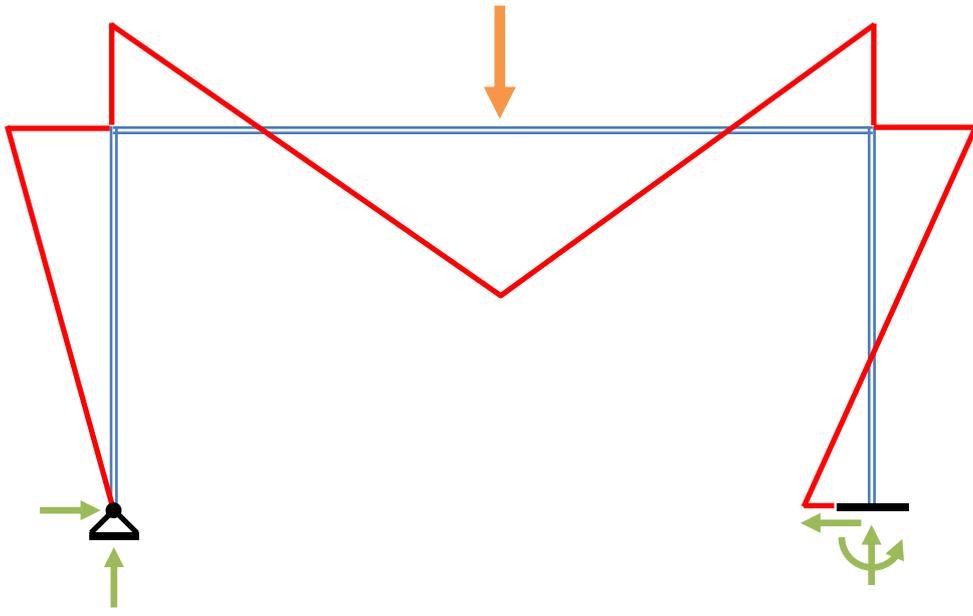
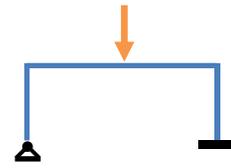
Pórtico nº 16 - [EAAAV] - ISOSTÁTICO		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo EMPOTRADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



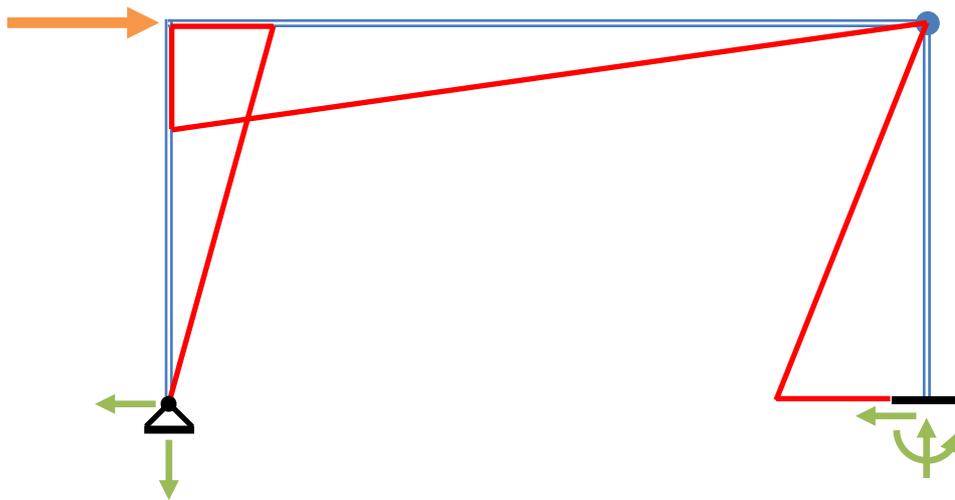
Pórtico nº 17 - [AEEEH] - HIPERESTÁTICO de 2º Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



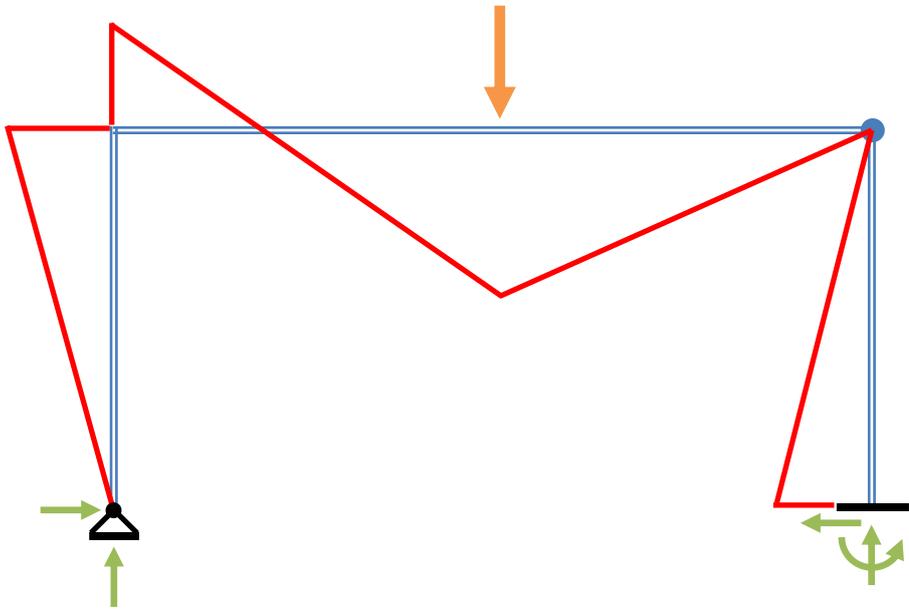
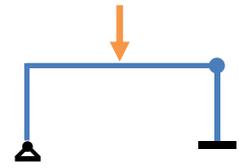
Pórtico nº 18 - [AEEV] - HIPERESTÁTICO de 2º Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



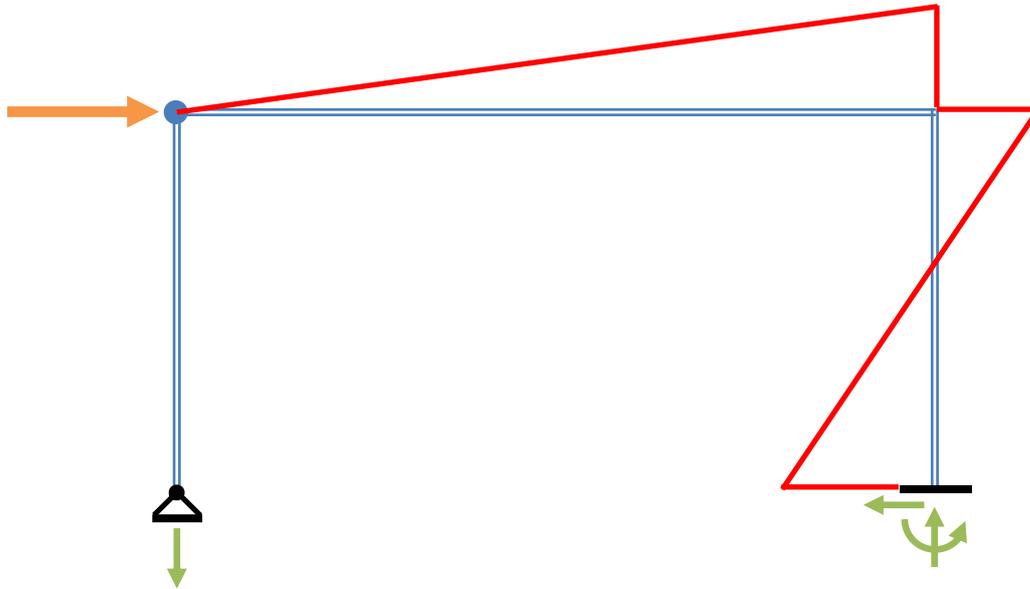
Pórtico nº 19 - [AEEAH] - HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



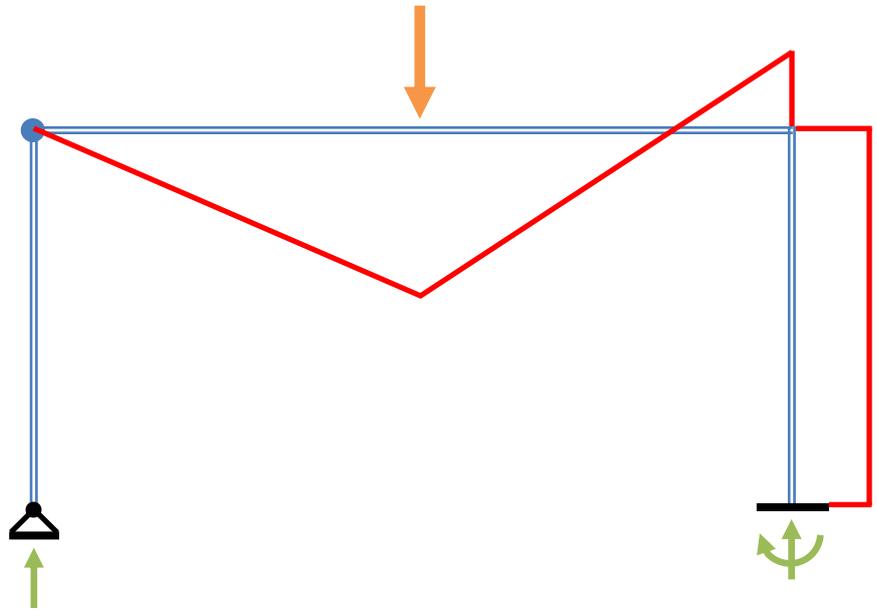
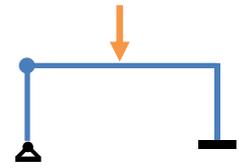
Pórtico nº 20 - [AEEAV] – HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



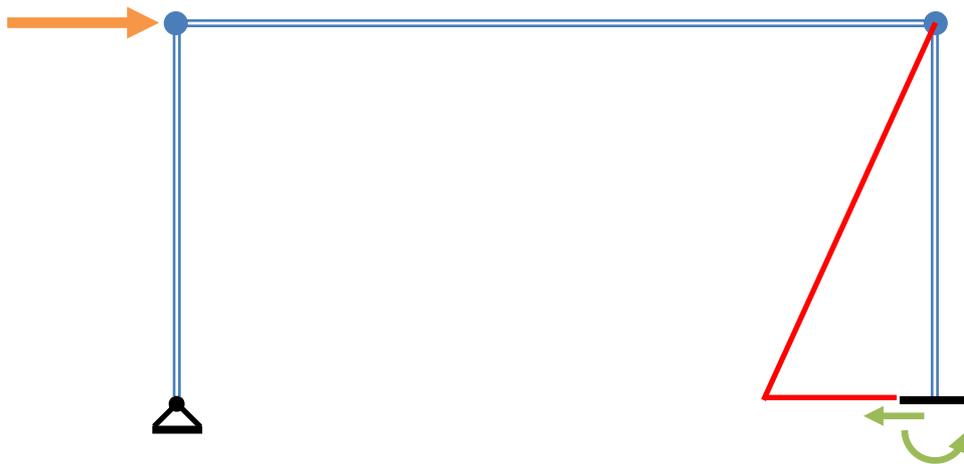
Pórtico nº 21 - [AEAEH] - HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



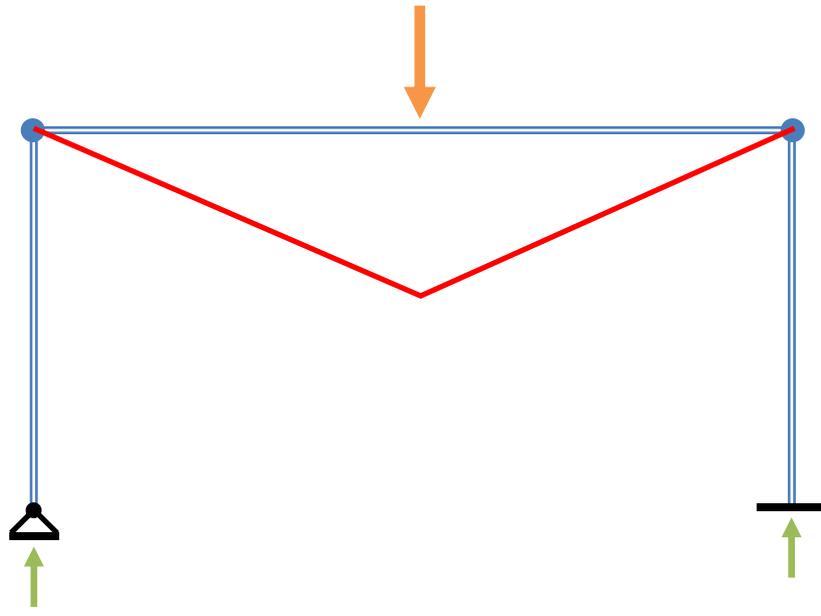
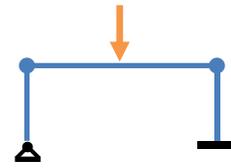
Pórtico nº 22 - [AEAEV] - HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



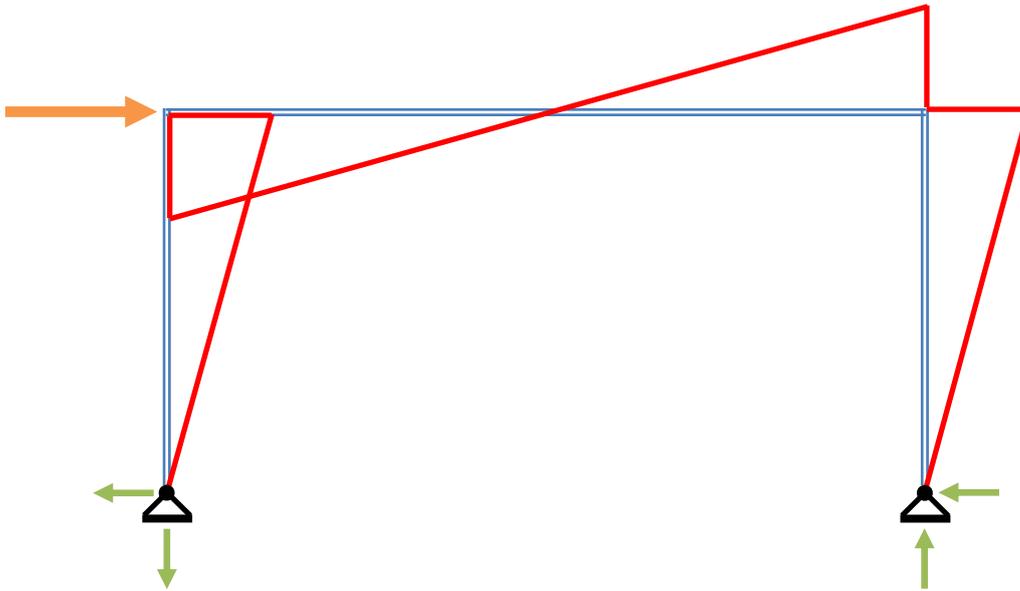
Pórtico nº 23 - [AEAH] - ISOSTÁTICO		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



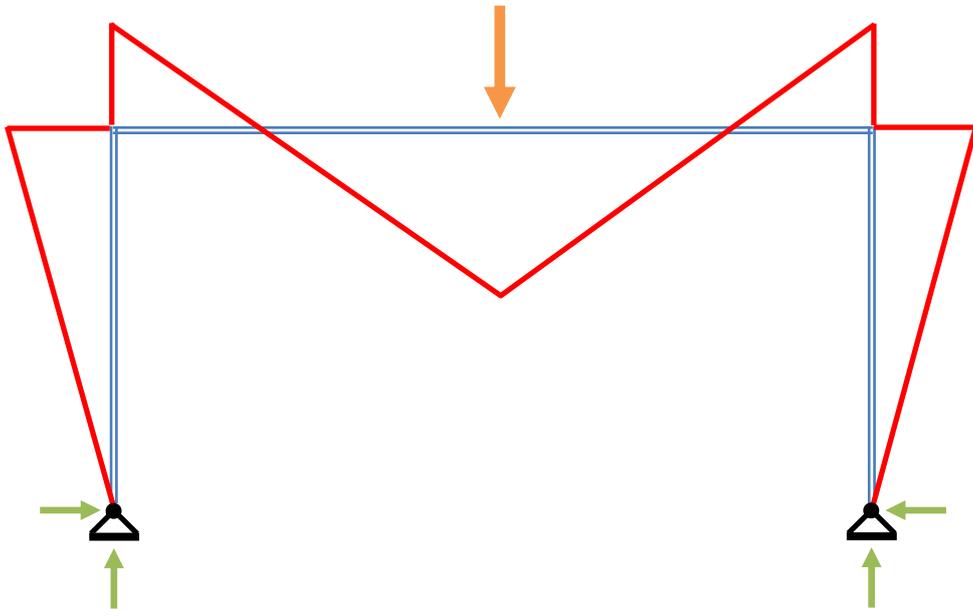
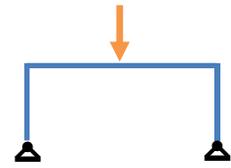
Pórtico nº 24 - [AEA AV] - ISOSTÁTICO		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho EMPOTRADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



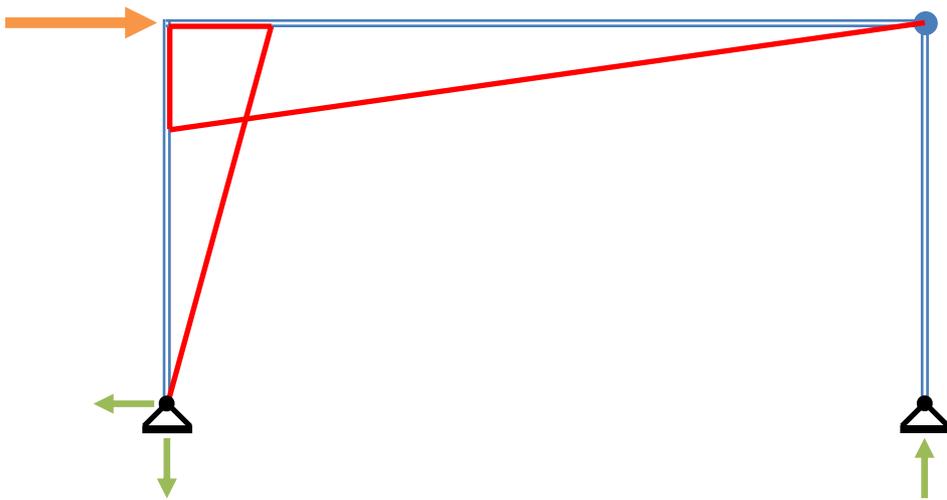
Pórtico nº 25 - [AAEEH] - HIPERESTÁTICO de 1 ^{er} Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



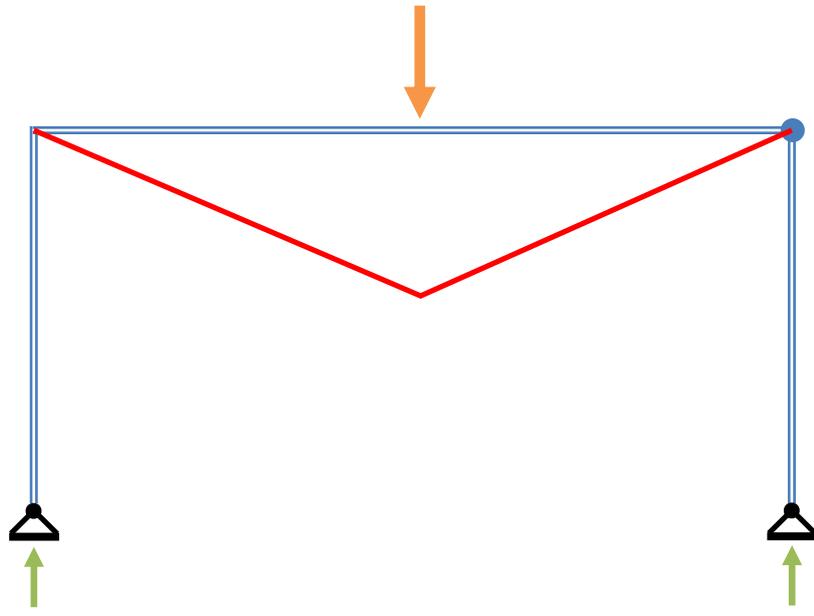
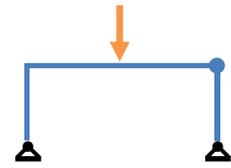
Pórtico nº 26 [AAEEV] - HIPERESTÁTICO de 1º Grado		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



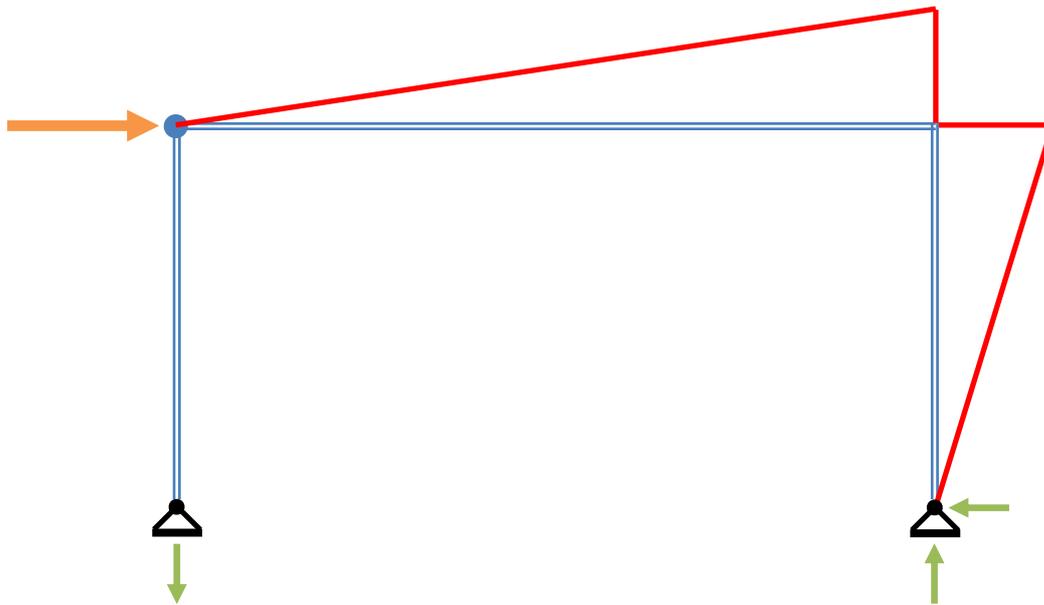
Pórtico nº 27 - [AAEAH] - ISOSTÁTICO		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



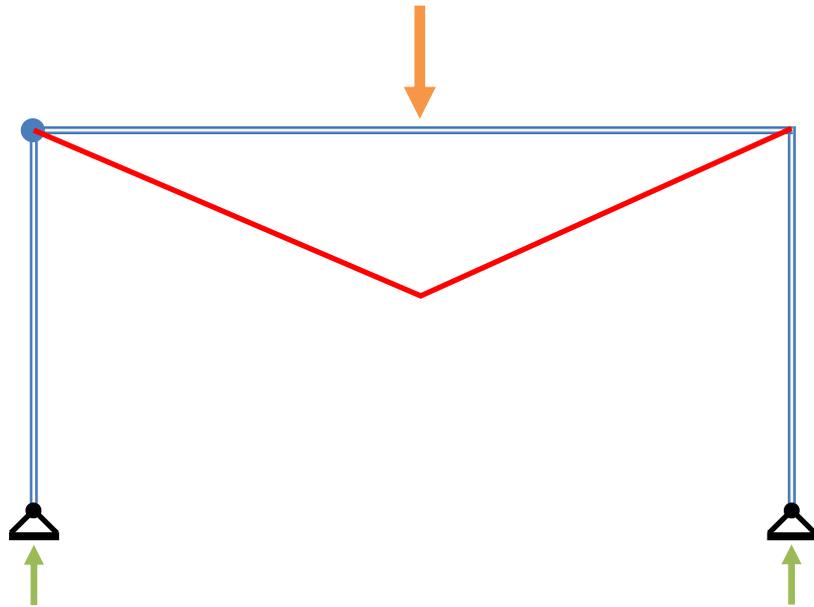
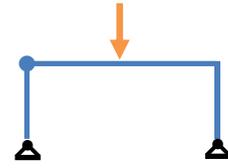
Pórtico nº 28 - [AAEAV] – ISOSTÁTICO		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda EMPOTRADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



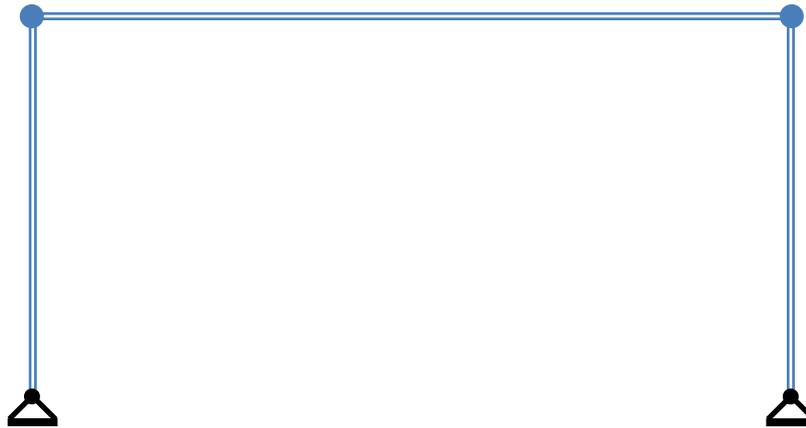
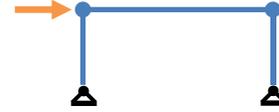
Pórtico nº 29 - [AAAEH] – ISOSTÁTICO		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



Pórtico nº 30 - [AAAEV] - ISOSTÁTICO		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha EMPOTRADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	



Pórtico nº 31 - [AAAAH] - MECANISMO		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Horizontal en la unión superior izquierda	



Pórtico nº 32 - [AAAAV] – MECANISMO en EQ. INESTABLE		
Vínculos externos:	Apoyo izquierdo ARTICULADO	Apoyo derecho ARTICULADO
Vínculos internos:	Unión superior izquierda ARTICULADA	Unión superior derecha ARTICULADA
Fuerza activa:	Vertical descendente centrada en la viga	

