

INTERACCIÓN SUELO-ESTRUCTURA

En este texto se describe la forma en que se realiza la interacción suelo estructura con ECOgcW.

Para mayor información consulte el anexo de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo 2004, del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

Al seleccionar la opción Define – Parámetros sísmicos y escoger el reglamento RDF , versión 2004, aparece la ventana mostrada.

En esta ventana se han agregado los botones Suelo y Cimentación, que se emplean para definir los datos si se va a solicitar la interacción suelo- estructura.

Una vez definida esta información, se activa el campo Inter.

Suelo-Estructura, el cual debe estar palomeado para que se realice el análisis con interacción.

Si se solicita análisis estático, los campos Tx y Ty deberán tener valores mayores que cero para que se active el campo Interacción Suelo-Estructura.

Suelo

Al seleccionar el botón Suelo, aparece la ventana mostrada, donde se capturan los valores de cada estrato (espesor, modulo de cortante y peso volumétrico), que ocupa el programa para calcular el periodo de sitio siguiendo el procedimiento establecido en las normas. La profundidad de los depósitos firmes la determina como la suma de los espesores de los estratos definidos.

Si no se dispone de un estudio de sitio, se puede hacer uso de los mapas de isoperiodos e isoprofundidades de las normas y capturarlos en la ventana que recibe los datos de la cimentación.

Cimentación

Al seleccionar el botón Cimentación, aparece la ventana mostrada, donde se indica si la cimentación es Somera, sobre Pilotes o Mixta.

Para los tres tipos de cimentación, se captura el enterramiento (D), la relación de Poisson del suelo (ν) y el amortiguamiento histerético (ζ).

Si no se capturó la estratigrafía del suelo, se capturan en esta ventana los valores de periodo del suelo (T_s), profundidad de los depósitos firmes (H_s) y peso volumétrico medio del suelo (PV_m).

Somera

Si la cimentación es **somera**, se captura la información de cada placa de apoyo (losa de cimentación o zapata) que forme la cimentación.

Los datos que se capturan son las coordenadas de su centro geométrico (X_{cg}, Y_{cg}), su dimensión paralela al eje X y al eje Y (dX, dY) y las características de la placa en dirección X y Y . Para este último campo se captura L si la dimensión es larga y C si es corta. Así, una zapata aislada tendrá CC en este campo, una zapata corrida con dimensión larga paralela a X tendrá LC y una losa de cimentación tendrá LL . Esta información la emplea el programa para determinar los radios equivalentes.

Pilotes

Si la cimentación es a base de pilotes, se captura su módulo de elasticidad y se selecciona el tipo de pilotes, de fricción o de punta.

Para cada pilote se captura su centro geométrico (X_{cg}, Y_{cg}), diámetro (d) y longitud (Lg). La ventana irá abriendo renglones conforme se capturen mas pilotes.

Pilote	Xcg (m)	Ycg (m)	d (m)	Lg (m)
1				

Mixta

Si la cimentación es **mixta**, se captura la información descrita para cimentación somera y para cimentación sobre pilotes.

RESULTADOS ANÁLISIS ESTÁTICO

Si se solicita análisis estático con interacción suelo estructura, el programa agrega en el reporte de análisis sísmico una información similar a la mostrada.

*Interacción suelo-estructura									
				dir.X		dir.Y			
(Te/Ts) * (Hs/He) :				1.046		0.931			
Periodo base rígida (s):				2.126		1.892			
Periodo efectivo (s):				2.851		3.094			
Altura efectiva He:				46.2		46.2			
Peso efectivo We:	10,665.295			10,665.295					
Q:				2		2			
Q modificado:				1.556		1.374			
Q efectivo:				1.563		1.378			
Amortiguamiento efectivo:				0.034		0.03			
Amort. para calcular Beta:				0.05		0.05			
Beta:				1		1			
Aceleración base rígida:				0.078		0.099			
Aceleración efectiva:				0.055		0.053			
Cortante basal Vo (T):				1,189		1,512.507			
Cortante basal efectivo Vef (T):				943.926		1,017.175			
Factor Vef/Vo:				0.794		0.673			
Factor Vef/Vo a aplicar:				0.794		0.75			

*Desplazamientos en centro de masa									
[Krx:19,052,918.08 Kry:32,801,798.47 QRx:4 QRY:4]									
Nivel	h (m)	Momento Volteo		Desplazamiento		Desp.Relativo		Desp.Rel*Q*R/H	
		x (T*m)	y (T*m)	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	x	y
20	66.000	437.57	486.86	0.3838	0.3011	0.0128	0.0105	0.01557	0.01278
19	62.700	1348.99	1503.27	0.3709	0.2906	0.0128	0.0105	0.01557	0.01278
18	59.400	2691.44	3003.68	0.3571	0.2792	0.0139	0.0113	0.01679	0.01372
17	56.100	4424.10	4944.51	0.3422	0.2671	0.0149	0.0121	0.01806	0.01471
16	52.800	6508.13	7284.12	0.3263	0.2542	0.0159	0.0129	0.01922	0.01563
15	49.500	8906.67	9982.87	0.3096	0.2406	0.0167	0.0136	0.02028	0.01646
14	46.200	11584.86	13003.06	0.2921	0.2264	0.0175	0.0142	0.02122	0.01720
13	42.900	14509.82	16308.96	0.2739	0.2117	0.0182	0.0147	0.02206	0.01784
12	39.600	17650.65	19866.81	0.2550	0.1966	0.0188	0.0152	0.02280	0.01839
11	36.300	20978.43	23644.80	0.2357	0.1810	0.0193	0.0156	0.02343	0.01885
10	33.000	24466.25	27613.11	0.2159	0.1651	0.0198	0.0159	0.02397	0.01923
9	29.700	28089.15	31743.86	0.1958	0.1490	0.0201	0.0161	0.02442	0.01952
8	26.400	31824.20	36011.14	0.1753	0.1328	0.0204	0.0163	0.02478	0.01972
7	23.100	35650.42	40391.01	0.1547	0.1164	0.0207	0.0164	0.02507	0.01984
6	19.800	39548.83	44861.49	0.1338	0.1000	0.0208	0.0164	0.02527	0.01988
5	16.500	43502.43	49402.58	0.1129	0.0836	0.0210	0.0164	0.02540	0.01984
4	13.200	47496.22	53996.21	0.0918	0.0674	0.0210	0.0163	0.02547	0.01973
3	9.900	51517.16	58626.32	0.0709	0.0512	0.0210	0.0161	0.02545	0.01952
2	6.600	55554.23	63278.77	0.0500	0.0355	0.0209	0.0158	0.02529	0.01913
1	3.300	59598.36	67941.41	0.0297	0.0205	0.0203	0.0150	0.02457	0.01819

Al interpretar los resultados, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Las fuerzas que se aplican al edificio, ya están afectadas por el factor Vef/Vo.
2. Los desplazamientos que se publican en otras tablas diferentes a la de “Desplazamientos en centros de masa” no incluyen la modificación por momento de volteo.

RESULTADOS ANÁLISIS DINÁMICO

Si se solicita análisis dinámico con interacción suelo estructura, el programa agrega en el reporte de análisis sísmico una información similar a la mostrada.

*Interacción suelo-estructura		
	dir.X	dir.Y
(Te/Ts) * (Hs/He) :	1.11	0.976
Periodo base rigida (s):	2.126	1.892
Periodo efectivo (s):	2.827	3.051
Altura efectiva He:	43.523	44.08
Peso efectivo We:	12,335.928	12,065.626
Q:	2	2
Q modificado:	1.565	1.385
Q efectivo:	1.573	1.389
Amortiguamiento efectivo:	0.036	0.032
Amort. para calcular Beta:	0.05	0.05
Beta:	1	1
Aceleración base rigida:	0.078	0.099
Aceleración efectiva:	0.056	0.054
Cortante basal Vo (T):	1,016.104	1,246.185
Cortante basal efectivo Vef (T):	800.314	806.13
Factor Vef/Vo:	0.788	0.647

Los cortantes en dir Y se multiplicarán por 1.1594

Al interpretar los resultados, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Las fuerzas equivalentes que se aplican a la estructura, ya están afectadas por el factor V_{ef}/V_o .
2. Si el factor V_{ef}/V_o es menor que 0.75 o mayor 1.25, o si el cortante basal es menor que el cortante basal mínimo, el parte inferior aparece un mensaje que indica el factor que aplica al cortante basal efectivo para cumplir con los límites reglamentarios en la dirección indicada.
3. El edificio se analiza sobre los resortes determinados al realizar la interacción, por lo tanto los desplazamientos publicados ya incluyen las modificaciones mencionadas en las normas.