

ANEXO 2.
CUADRO SOBREANCHOS
ESPIRAL - CIRCULO - ESPIRAL

RADIOS MÍNIMOS PARA PERALTES MÁXIMO

Tabla 3.2.
Radios mínimos para peralte máximo $e_{m\acute{a}x} = 8 \%$ y fricción máxima

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{CH}) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL $f_{Tm\acute{a}x}$	TOTAL $e_{m\acute{a}x} + f_{Tm\acute{a}x}$	RADIO MÍNIMO (m)	
				CALCULADO	REDONDEADO
40	8,0	0,23	0,31	40,6	41
50	8,0	0,19	0,27	72,9	73
60	8,0	0,17	0,25	113,4	113
70	8,0	0,15	0,23	167,8	168
80	8,0	0,14	0,22	229,1	229
90	8,0	0,13	0,21	303,7	304
100	8,0	0,12	0,20	393,7	394
110	8,0	0,11	0,19	501,5	501
120	8,0	0,09	0,17	667,0	667
130	8,0	0,08	0,16	831,7	832

Tabla 3.3.
Radios mínimos para peralte máximo $e_{m\acute{a}x} = 6 \%$ y fricción máxima

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{CH}) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL $f_{Tm\acute{a}x}$	TOTAL $e_{m\acute{a}x} + f_{Tm\acute{a}x}$	RADIO MÍNIMO (m)	
				CALCULADO	REDONDEADO
20	6,0	0,35	0,41	7,7	15 ⁽¹⁾
30	6,0	0,28	0,34	20,8	21
40	6,0	0,23	0,29	43,4	43
50	6,0	0,19	0,25	78,7	79
60	6,0	0,17	0,23	123,2	123

⁽¹⁾ La adopción de este valor redondeado se sustenta básicamente en la necesidad de suministrar a los vehículos condiciones de desplazamiento cómodas, en aras de permitir giros sin requerir cambios muy fuertes en su velocidad.

LONGITUD ESPIRALES

VCH	40	50	60	70	80	90	100	
Ft	0,23	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	
Rmin	41	73	113	168	229	304	394	
e	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	
a	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	
i	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	
J	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	
ΔS	0,96%	0,77%	0,60%	0,55%	0,50%	0,47%	0,44%	
Le _{min}	Criterio I	35,35	36,88	39,86	40,74	50,83	53,00	65,25
	Criterio II	30,42	37,92	48,67	53,09	58,40	62,13	66,36
	Criterio III	15,68	20,93	26,04	31,75	37,07	42,71	48,62
Le _{max}	Criterio IV	4,29	7,64	11,83	17,59	23,98	31,83	41,26
		49,61	88,33	136,73	203,28	277,09	367,84	476,74
Le	35,35	37,92	48,67	53,09	58,40	62,13	66,36	
Le Asignada	36,00	38,00	49,00	54,00	59,00	63,00	67,00	

Calzada 7,3
Eje central 3,65
Borde 1,825

Lentretangencia	55,56	69,44	83,33	97,22	111,11	125,00	138,89
Lc	22,22	27,78	33,33	38,89	44,44	50,00	55,56

CACULO DE Rce

Velocidad	Deflexión	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	Le											
40,0	36,00	103,13	68,75	51,57	41,25	34,38	29,47	25,78	22,92	20,63	18,75	17,19
50,0	38,00	108,86	72,57	54,43	43,54	36,29	31,10	27,22	24,19	21,77	19,79	18,14
60,0	49,00	140,37	93,58	70,19	56,15	46,79	40,11	35,09	31,19	28,07	25,52	23,40
70,0	54,00	154,70	103,13	77,35	61,88	51,57	44,20	38,67	34,38	30,94	28,13	25,78
80,0	59,00	169,02	112,68	84,51	67,61	56,34	48,29	42,26	37,56	33,80	30,73	28,17
90,0	63,00	180,48	120,32	90,24	72,19	60,16	51,57	45,12	40,11	36,10	32,81	30,08
100,0	67,00	191,94	127,96	95,97	76,78	63,98	54,84	47,99	42,65	38,39	34,90	31,99

Rc							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Ft	0,23	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12
e	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
Rc Calculado	40,64	72,91	113,39	167,75	229,06	303,71	393,70
	41,00	73,00	113,00	168,00	229,00	304,00	394,00

DEFLEXIÓN 20°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	No es posible efectuar la curva	No es posible efectuar la curva	No es posible efectuar la curva	4,65	20,93	43,12	70,53
Verificación	-	-	-	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	OK

DEFLEXIÓN 30°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	No es posible efectuar la curva	1,80	10,17	33,97	60,90	96,17	139,30
Verificación	-	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	OK	OK	OK

DEFLEXIÓN 40°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	No es posible efectuar la curva	12,97	29,89	63,29	100,87	149,23	275,06
Verificación	-	NO CUMPLE	NO CUMPLE	OK	OK	OK	OK

DEFLEXIÓN 50°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	No es posible efectuar la curva	25,70	49,61	92,60	138,84	202,29	276,83
Verificación	-	NO CUMPLE	OK	OK	OK	OK	OK

DEFLEXIÓN 60°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	6,93	38,45	69,33	121,93	180,81	255,35	345,59
Verificación	NO CUMPLE	OK	OK	OK	OK	OK	OK

DEFLEXIÓN 70°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	14,09	51,19	89,05	151,25	220,77	308,40	414,37
Verificación	NO CUMPLE	OK	OK	OK	OK	OK	OK

DEFLEXIÓN 80°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	21,25	63,93	108,78	180,57	260,75	361,46	483,13
Verificación	NO CUMPLE	OK	OK	OK	OK	OK	OK

DEFLEXIÓN 90°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	28,40	76,67	128,49	209,89	300,72	414,52	551,90
Verificación	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

DEFLEXIÓN 100°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	35,56	89,41	148,22	239,21	340,68	467,58	624,66
Verificación	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

DEFLEXIÓN 110°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	42,20	102,15	167,99	268,54	380,77	520,64	689,43
Verificación	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

DEFLEXIÓN 120°							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Lc min	22,24	27,80	33,36	38,92	44,48	50,04	55,60
Longitud medida Civil	49,87	114,89	187,66	297,86	420,62	573,69	758,19
Verificación	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

CALCULO SOBREENCHOS PARA ESPIRALES VCH = 40 km/h												
Deflexiones (°)	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0	
Radio Minimo - Rc (m)	103,1	68,8	51,6	41,3	34,4	29,5	25,8	22,9	20,6	18,8	17,2	
VCH (Km/h)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	
Numero de Carriles - n	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
L (m) - (vehículo rígido)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
Medidas Vehículo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
Distancia de Seguridad - C	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	
Ancho ocupado vehículo - U	4,3	5,2	6,2	7,2	8,3	9,5	10,9	12,6	15,0	-	-	
Avance Voladizo - FA	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	
Sobreencho de Seguridad - Z	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	
Ancho de Curva - Ac	10,7	12,5	14,5	16,5	18,7	21,2	24,0	27,5	32,4	-	-	
Ancho de Calzada - At	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	
Sobreencho (m)	Rigido	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0
	Articulado	3,4	5,2	7,2	9,2	11,4	13,9	16,7	20,2	25,1	-	-

Ancho Calzada	6,60	7,20	7,30
C	0,75	0,90	0,93

CALCULO SOBREENCHOS PARA ESPIRALES VCH = 50 km/h												
Deflexiones (°)	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0	
Radio Minimo - Rc (m)	108,9	72,6	54,4	43,5	36,3	31,1	27,2	24,2	21,8	19,8	18,1	
VCH (Km/h)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	
Numero de Carriles - n	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
L (m) - (vehículo rígido)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
Medidas Vehículo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
Distancia de Seguridad - C	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	
Ancho ocupado vehículo - U	4,2	5,1	6,0	6,9	7,9	9,0	10,2	11,7	13,6	16,6	-	
Avance Voladizo - FA	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	
Sobreencho de Seguridad - Z	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	
Ancho de Curva - Ac	10,5	12,2	14,1	16,0	18,0	20,2	22,8	25,7	29,5	35,5	-	
Ancho de Calzada - At	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	
Sobreencho (m)	Rigido	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,4	3,7
	Articulado	3,2	4,9	6,8	8,7	10,7	12,9	15,5	18,4	22,2	28,2	-

CALCULO SOBREENCHOS PARA ESPIRALES VCH = 60 km/h												
Deflexiones (°)	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0	
Radio Minimo - Rc (m)	140,4	93,6	70,2	56,1	46,8	40,1	35,1	31,2	28,1	25,5	23,4	
VCH (Km/h)	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
Numero de Carriles - n	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
L (m) - (vehículo rígido)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
Medidas Vehículo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
Distancia de Seguridad - C	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	
Ancho ocupado vehículo - U	3,9	4,5	5,2	5,9	6,6	7,3	8,1	9,0	9,9	11,0	12,2	
Avance Voladizo - FA	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	
Sobreencho de Seguridad - Z	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	
Ancho de Curva - Ac	9,7	11,1	12,4	13,8	15,3	16,8	18,5	20,2	22,1	24,3	26,8	
Ancho de Calzada - At	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	
Sobreencho (m)	Rigido	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,8
	Articulado	2,4	3,8	5,1	6,5	8,0	9,5	11,2	12,9	14,8	17,0	19,5

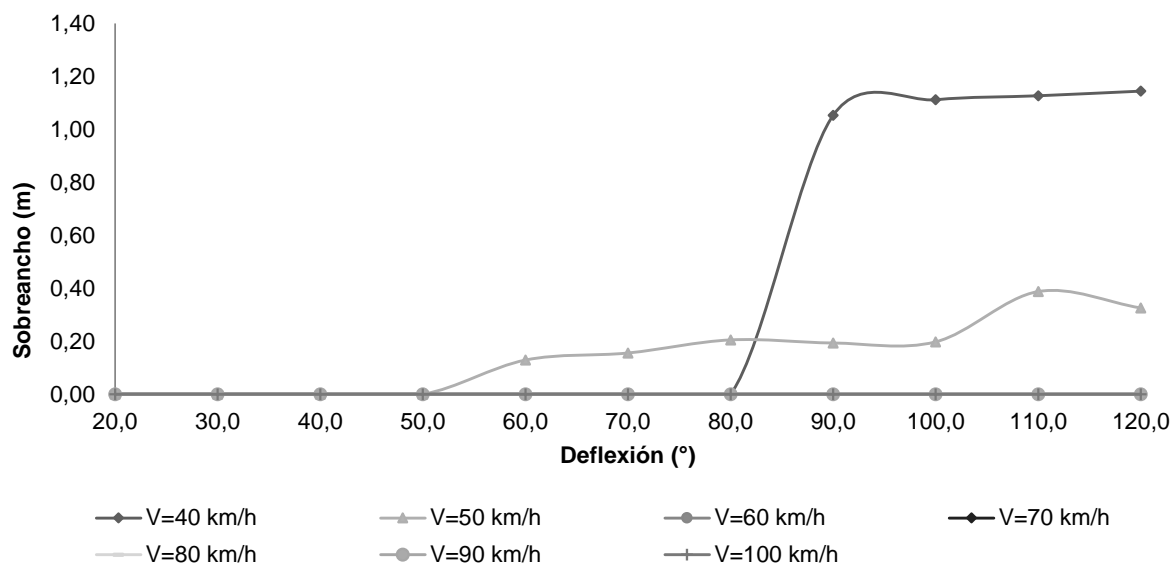
CALCULO SOBREENCHOS PARA ESPIRALES VCH = 70 km/h												
Deflexiones (°)	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0	
Radio Minimo - Rc (m)	154,7	103,1	77,3	61,9	51,6	44,2	38,7	34,4	30,9	28,1	25,8	
VCH (Km/h)	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	
Numero de Carriles - n	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
L (m) - (vehículo rígido)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
Medidas Vehículo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
Distancia de Seguridad - C	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	
Ancho ocupado vehículo - U	3,8	4,3	4,9	5,6	6,2	6,8	7,5	8,3	9,0	9,9	10,9	
Avance Voladizo - FA	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	
Sobreencho de Seguridad - Z	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	
Ancho de Curva - Ac	9,5	10,7	11,9	13,2	14,5	15,8	17,3	18,8	20,4	22,1	24,0	
Ancho de Calzada - At	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	
Sobreencho (m)	Rigido	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
	Articulado	2,2	3,4	4,6	5,9	7,2	8,5	10,0	11,5	13,1	14,8	16,7

CALCULO SOBREALCHOS PARA ESPIRALES VCH = 80 km/h											
Deflexiones (°)	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
Radio Minimo - Rc (m)	169,0	112,7	84,5	67,6	56,3	48,3	42,3	37,6	33,8	30,7	28,2
VCH (Km/h)	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
Numero de Carriles - n	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L (m) - (vehiculo rigido)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Medidas Vehiculo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Distancia de Seguridad - C	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Ancho ocupado vehiculo - U	3,7	4,2	4,7	5,3	5,9	6,5	7,1	7,7	8,4	9,1	9,9
Avance Voladizo - FA	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Sobrealcho de Seguridad - Z	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Ancho de Curva - Ac	9,3	10,4	11,5	12,7	13,8	15,0	16,3	17,6	19,0	20,5	22,1
Ancho de Calzada - At	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Sobrealcho (m)	Rigido	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1
	Articulado	2,0	3,1	4,2	5,4	6,5	7,7	9,0	10,3	11,7	13,2

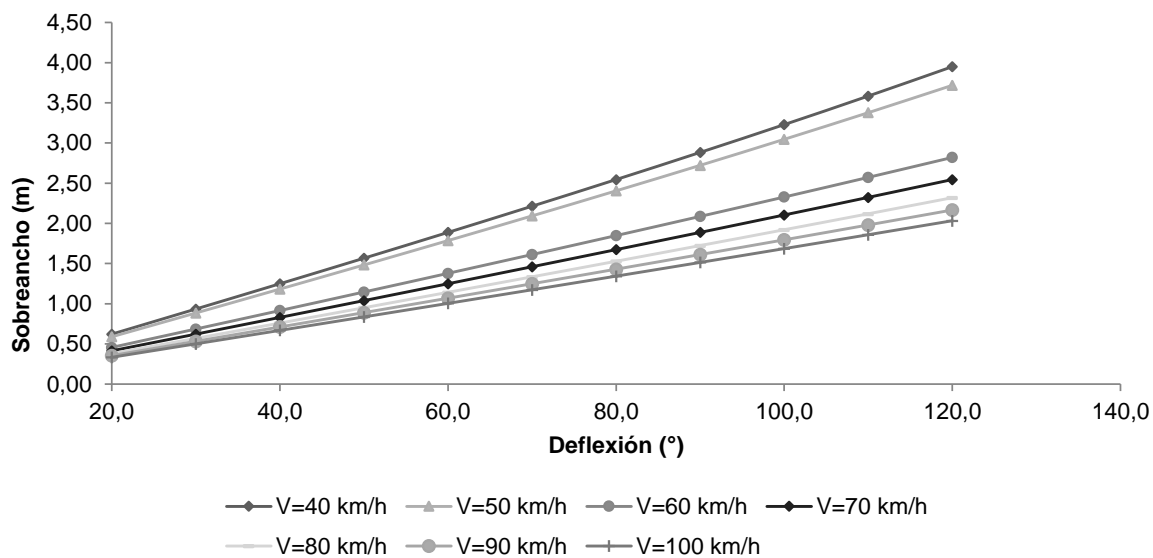
CALCULO SOBREALCHOS PARA ESPIRALES VCH = 90 km/h											
Deflexiones (°)	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
Radio Minimo - Rc (m)	180,5	120,3	90,2	72,2	60,2	51,6	45,1	40,1	36,1	32,8	30,1
VCH (Km/h)	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
Numero de Carriles - n	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L (m) - (vehiculo rigido)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Medidas Vehiculo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Distancia de Seguridad - C	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Ancho ocupado vehiculo - U	3,6	4,1	4,6	5,1	5,6	6,2	6,7	7,3	7,9	8,6	9,3
Avance Voladizo - FA	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Sobrealcho de Seguridad - Z	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Ancho de Curva - Ac	9,1	10,2	11,2	12,3	13,4	14,5	15,7	16,9	18,1	19,4	20,9
Ancho de Calzada - At	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Sobrealcho (m)	Rigido	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
	Articulado	1,8	2,9	3,9	5,0	6,1	7,2	8,4	9,6	10,8	12,1

CALCULO SOBREALCHOS PARA ESPIRALES VCH = 100 km/h											
Deflexiones (°)	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
Radio Minimo - Rc (m)	191,9	128,0	96,0	76,8	64,0	54,8	48,0	42,7	38,4	34,9	32,0
VCH (Km/h)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Numero de Carriles - n	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L (m) - (vehiculo rigido)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Medidas Vehiculo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Distancia de Seguridad - C	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Ancho ocupado vehiculo - U	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,6	8,2	8,8
Avance Voladizo - FA	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Sobrealcho de Seguridad - Z	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Ancho de Curva - Ac	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,1	16,2	17,4	18,6	19,8
Ancho de Calzada - At	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Sobrealcho (m)	Rigido	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9
	Articulado	1,7	2,7	3,7	4,7	5,7	6,7	7,8	8,9	10,1	11,3

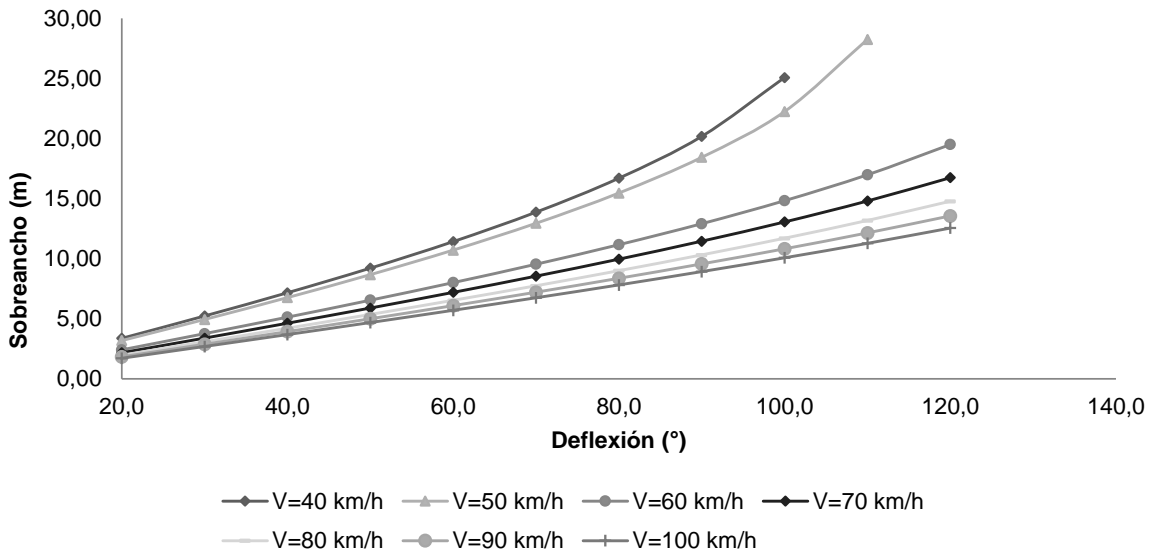
SOBREANCHOS - MODELACIONES



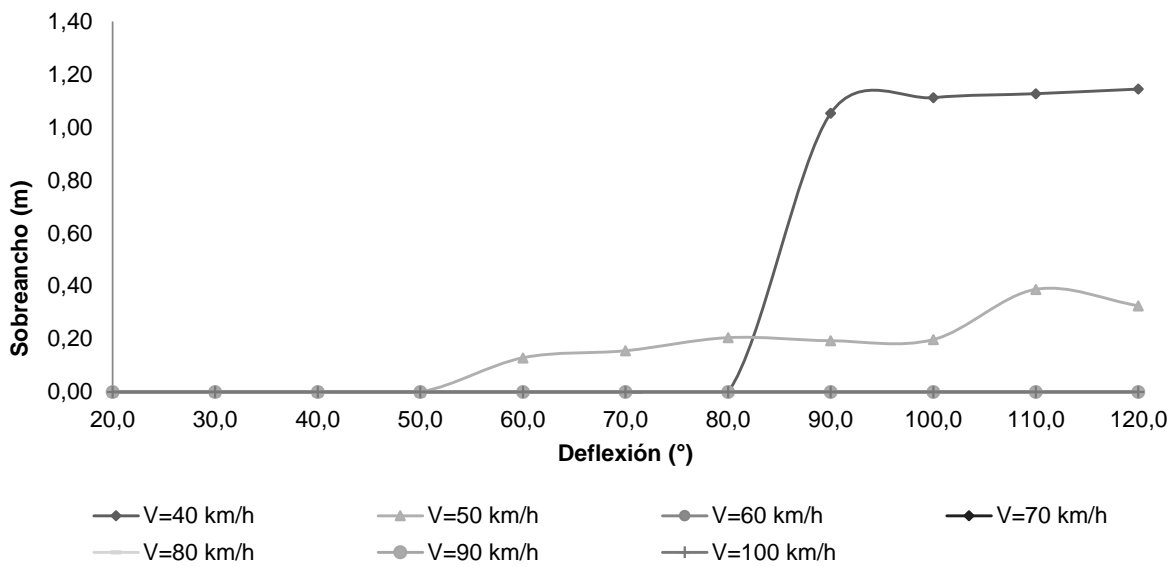
SOBREANCHO - CALCULADO (RÍGIDOS)



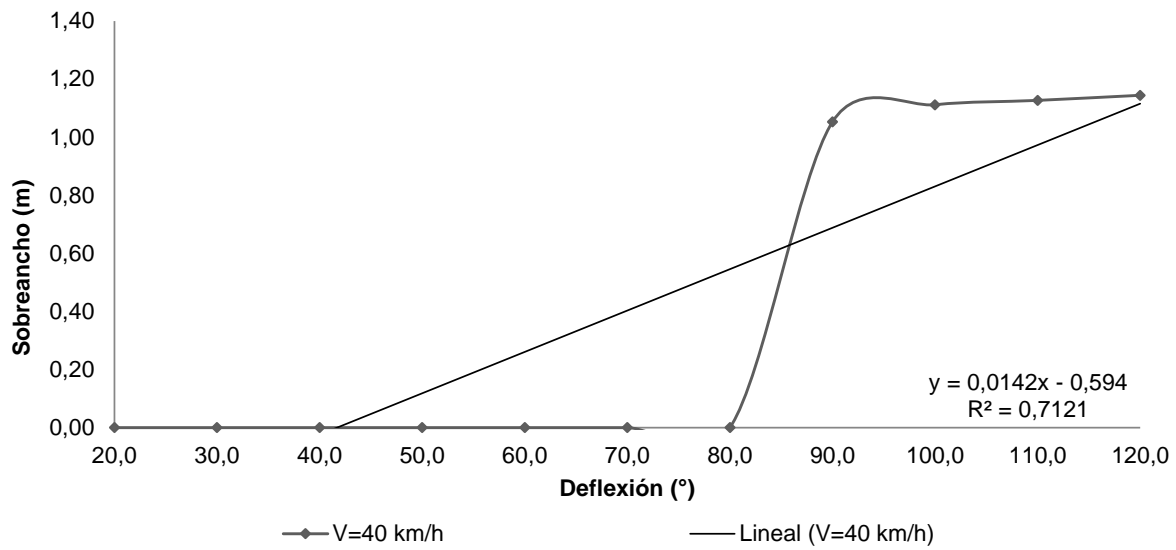
SOBREANCHO - CALCULADO (ARTICULADO)



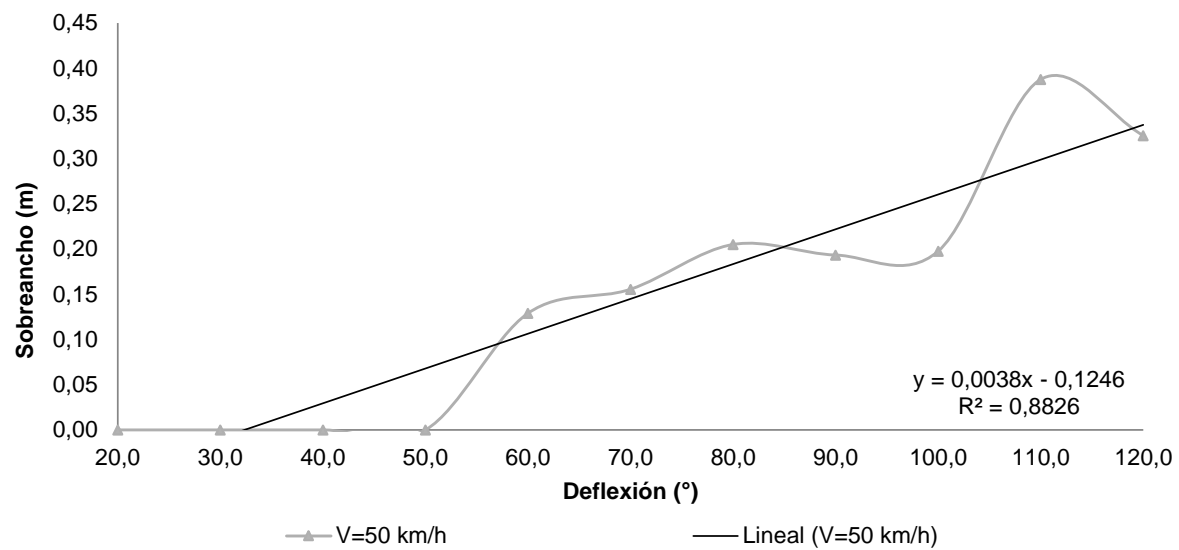
SOBREANCHOS SEGÚN MODELACIONES



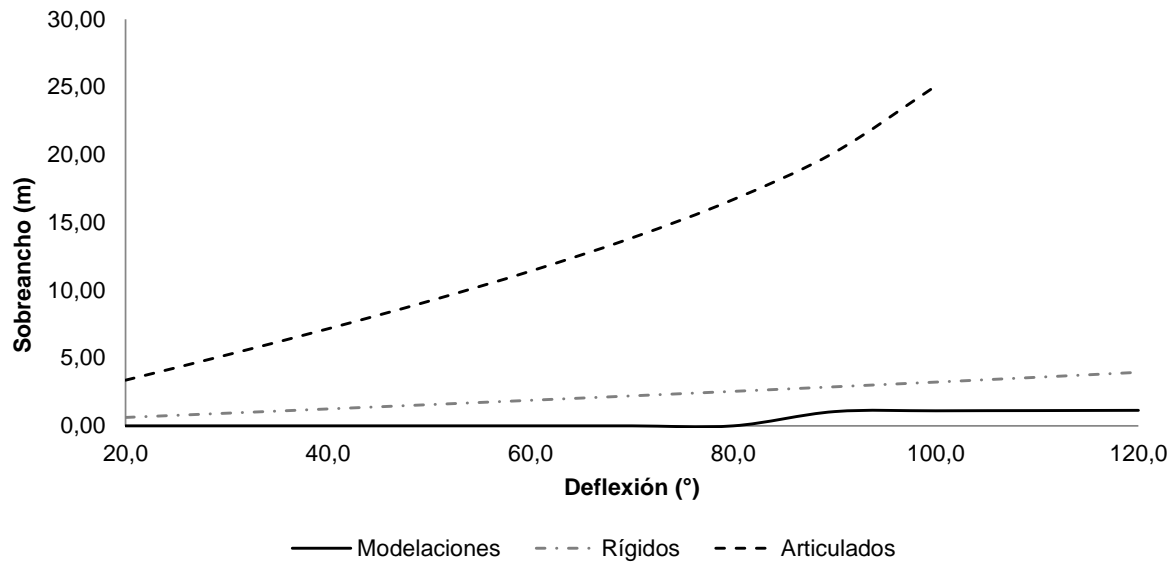
SOBREANCHOS SEGÚN MODELACIONES



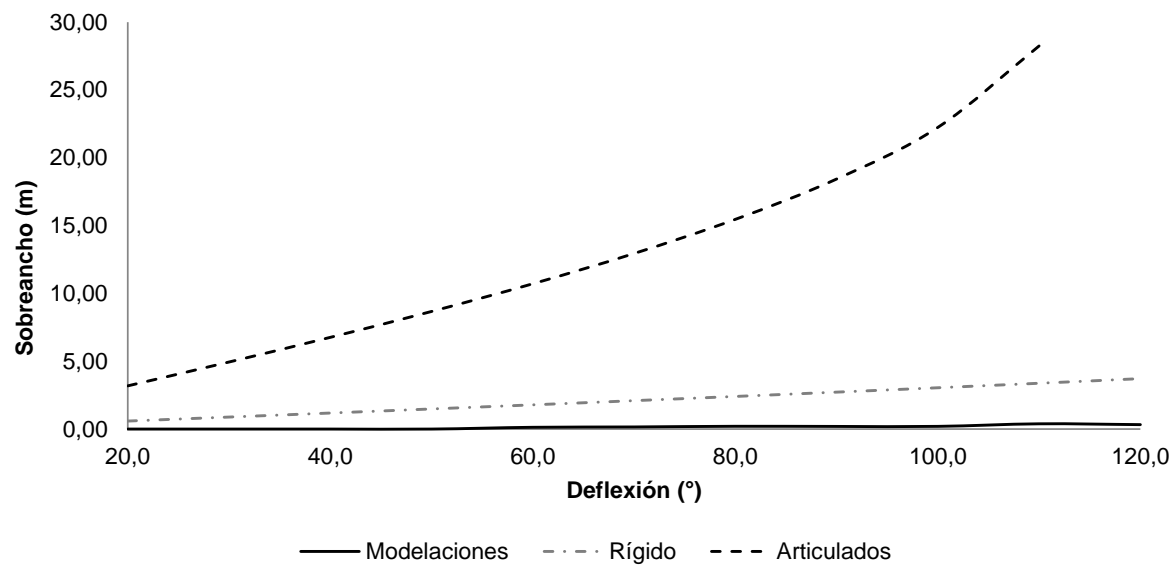
SOBREANCHOS SEGÚN MODELACIONES



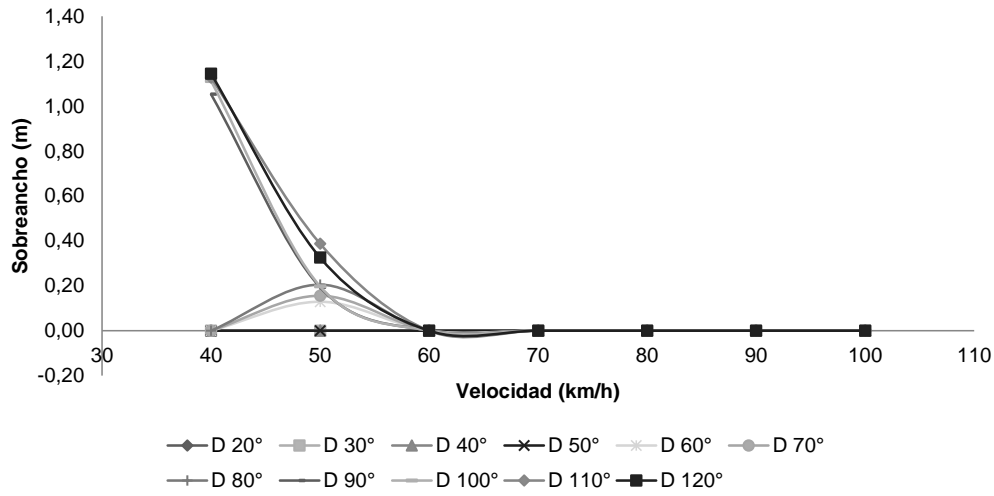
SOBREANCHO - VELOCIDAD 40 km/h



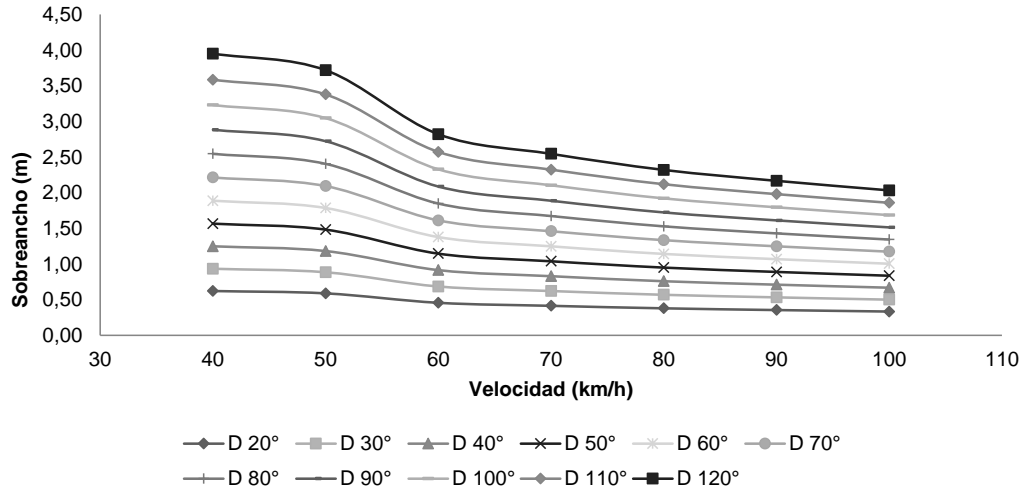
SOBREANCHO - VELOCIDAD 50 km/h



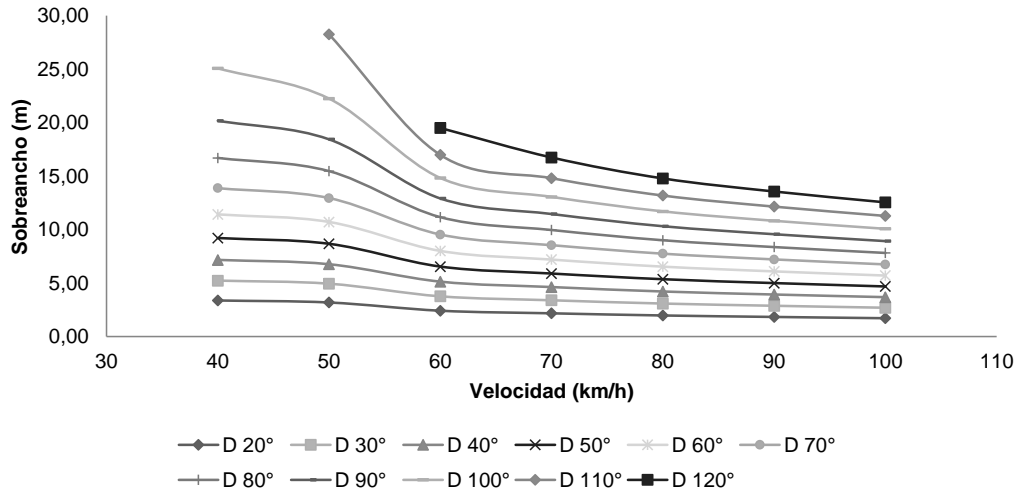
SOBREANCHO - MODELACIONES



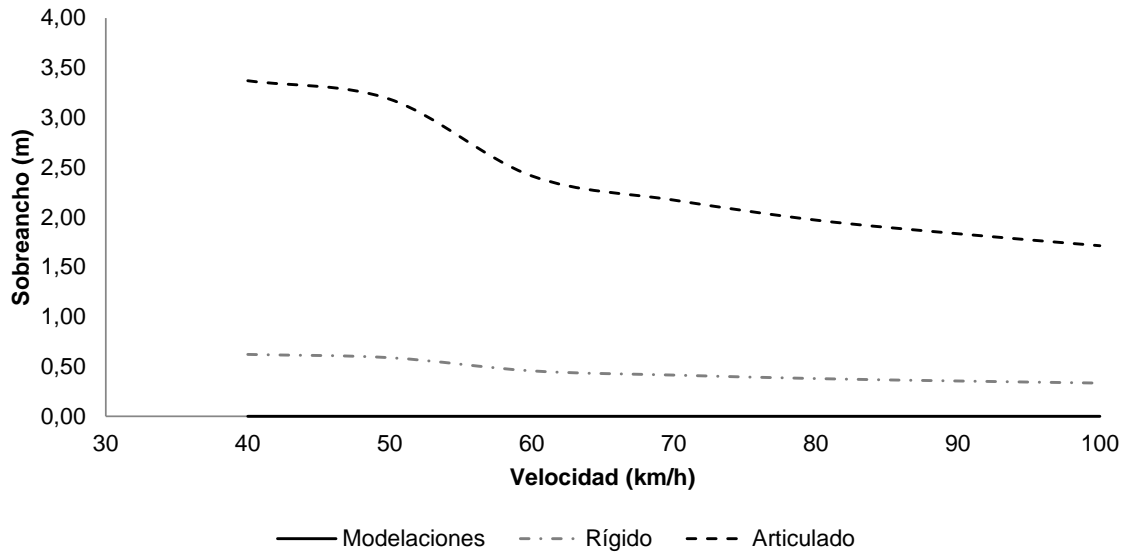
SOBREANCHO - CALCULADO (RÍGIDO)



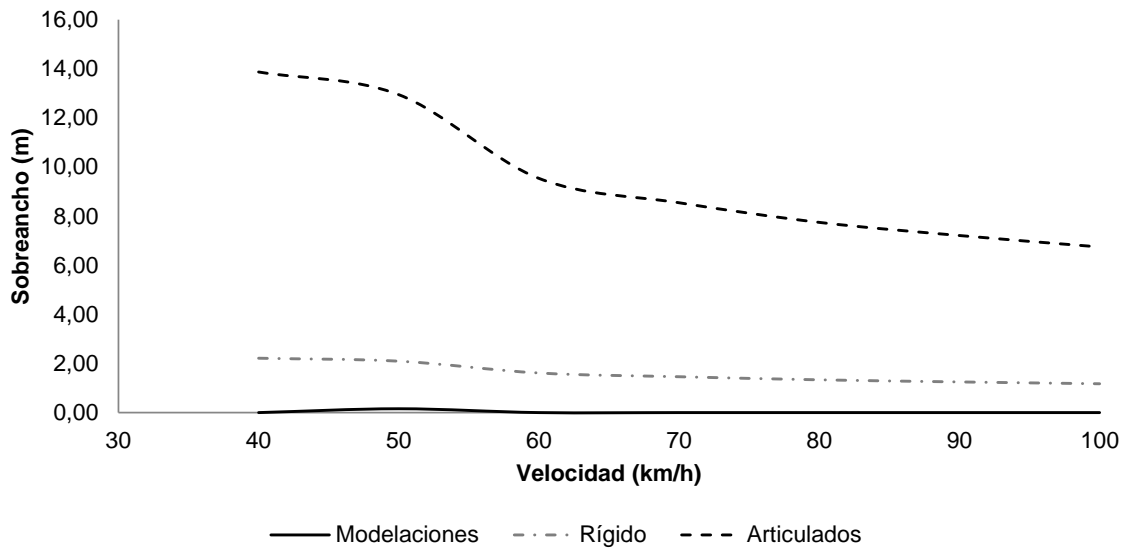
SOBREANCHO - CALCULADO (ARTICULADO)



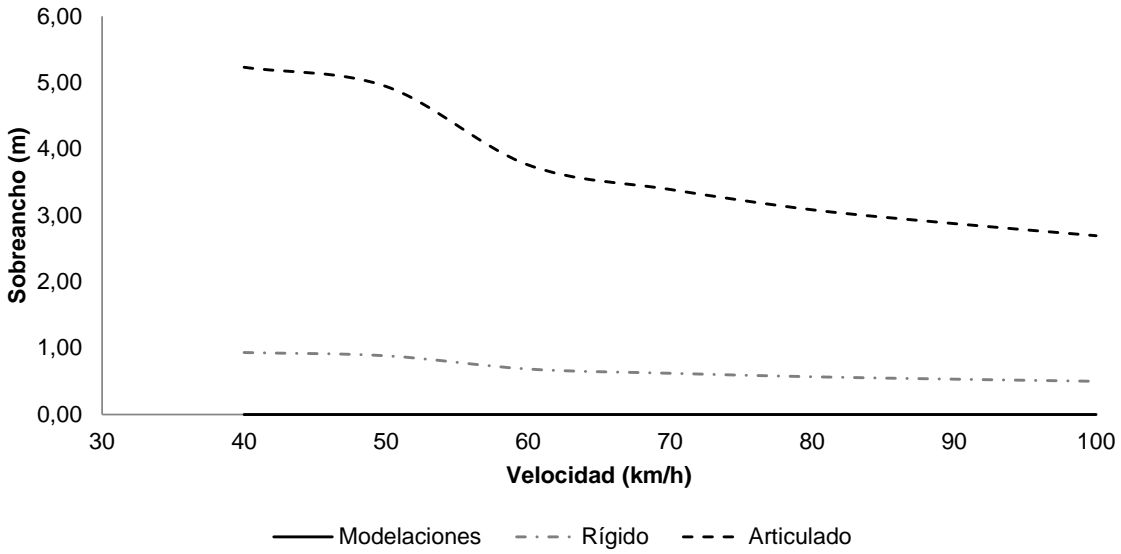
SOBREANCHO - DEFLEXIÓN 20°



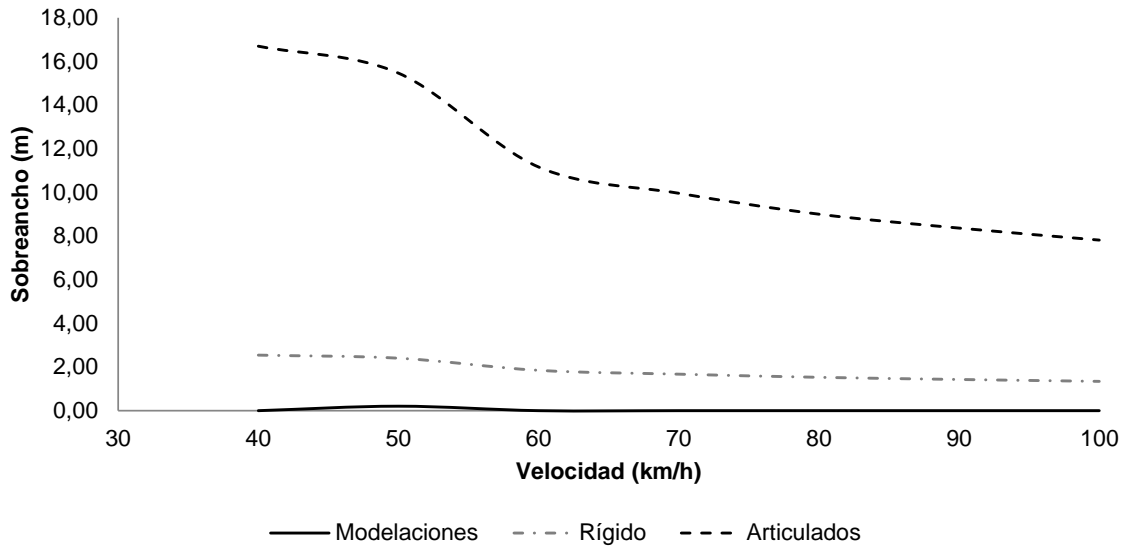
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 70°



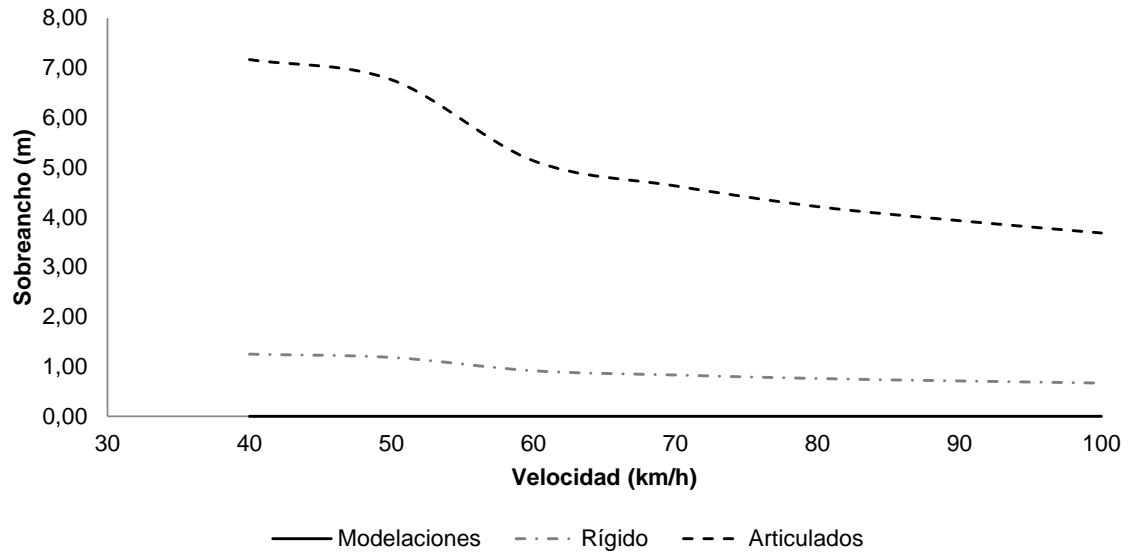
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 30°



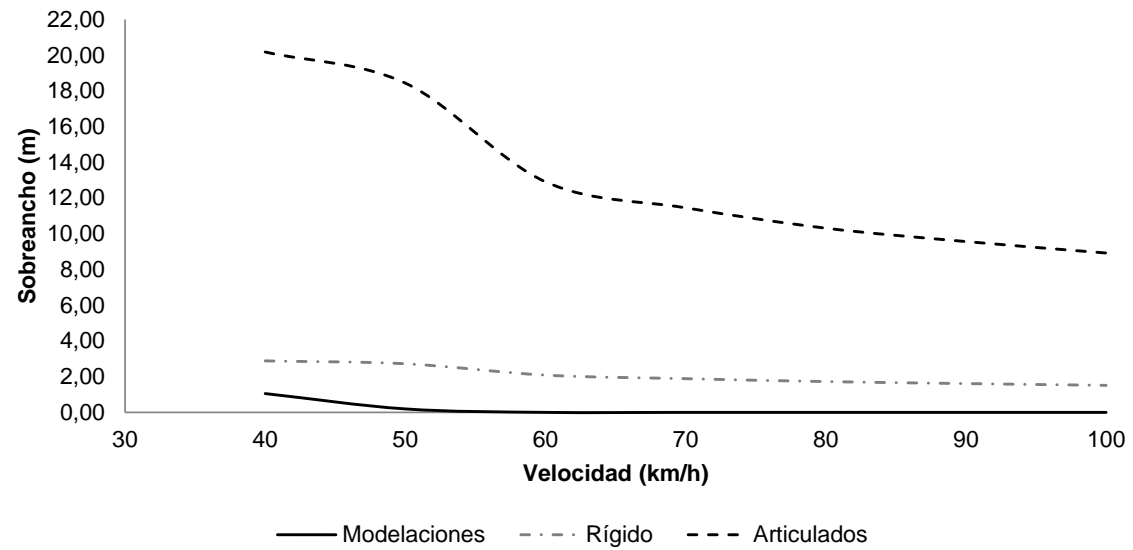
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 80°



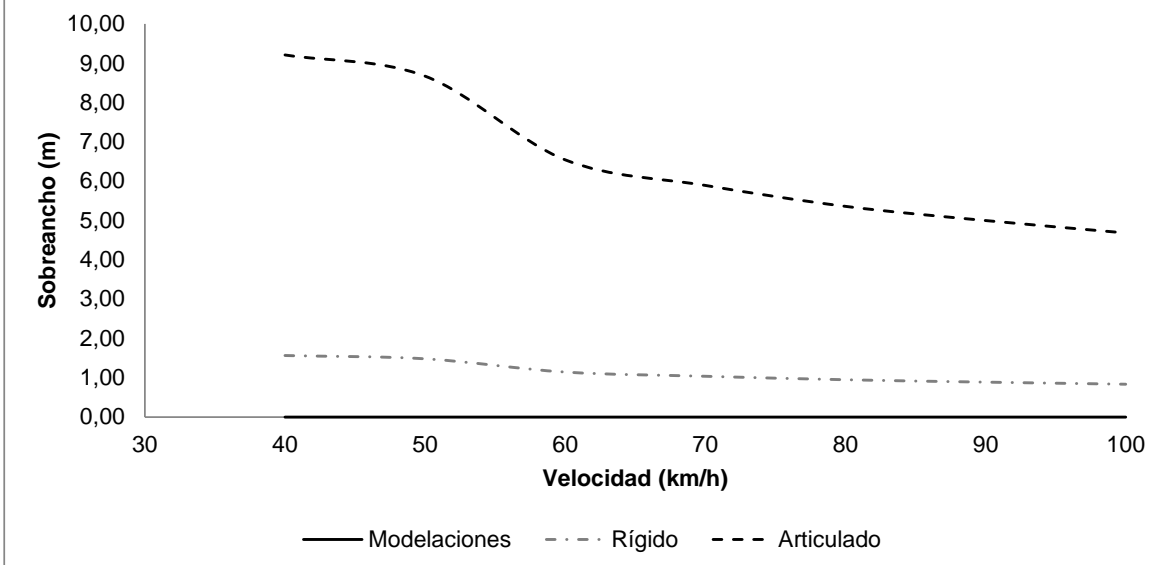
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 40°



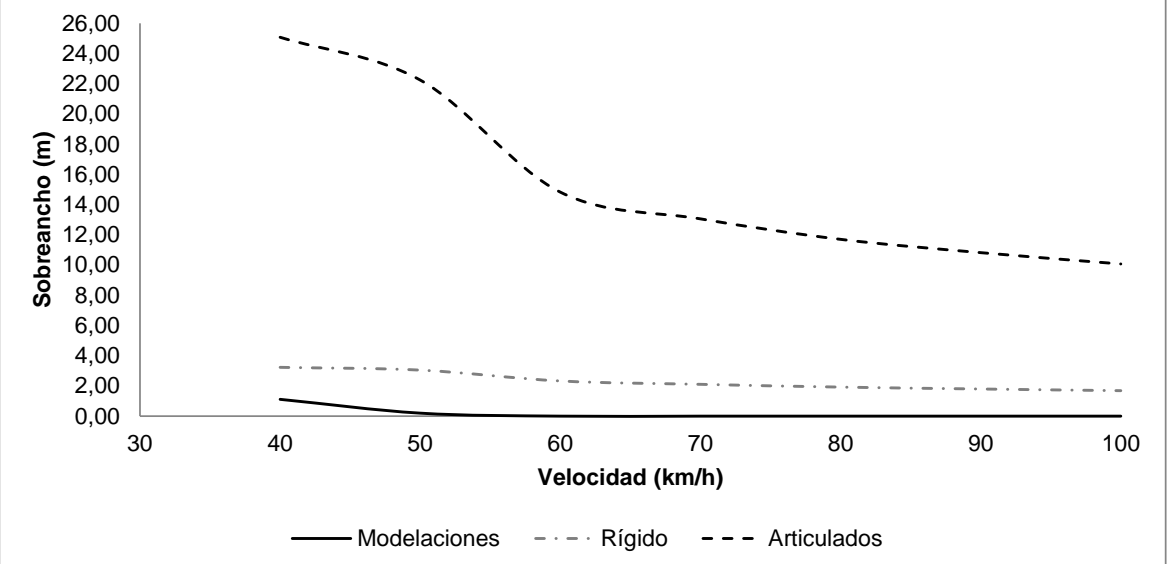
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 90°



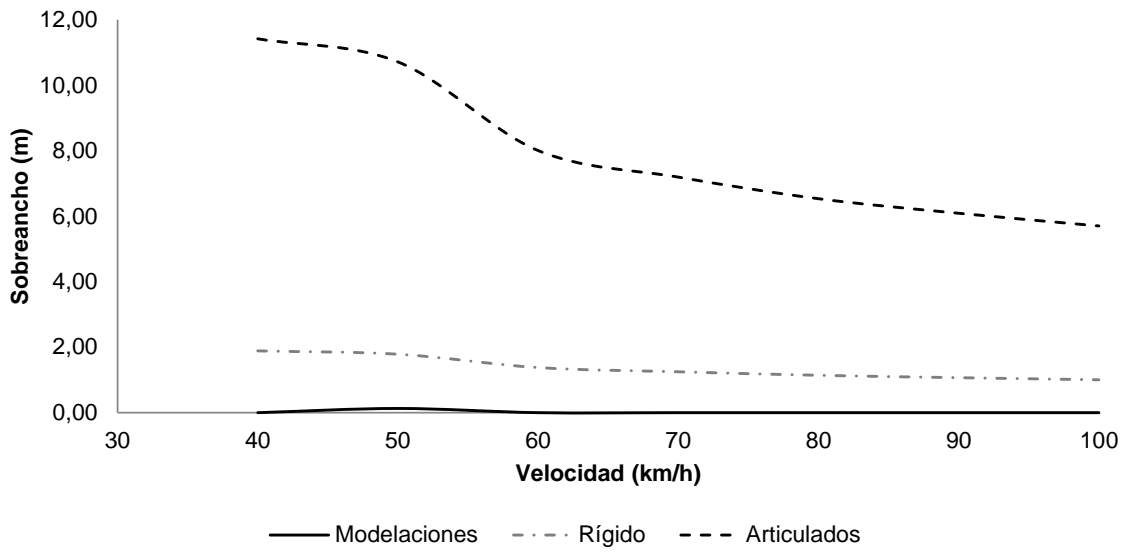
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 50°



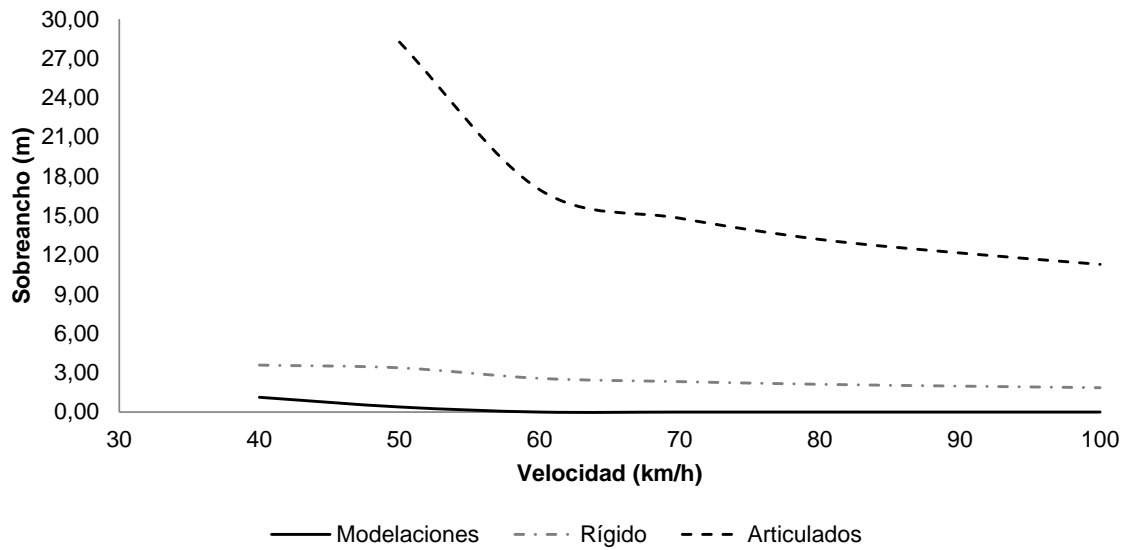
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 100°



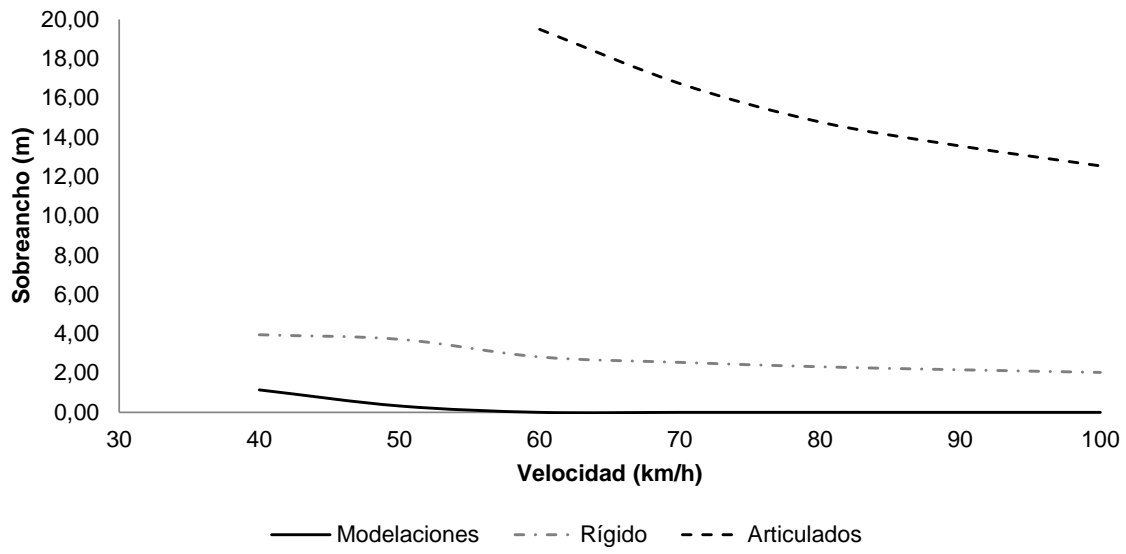
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 60°



SOBREANCHO - DEFLEXIONES 110°



SOBREANCHO - DEFLEXIONES 120°



SOBREANCHOS - MODELACIONES											
Deflexión Velocidad	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,11	1,13	1,14
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,16	0,21	0,19	0,20	0,39	0,33
60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SOBREANCHOS - CALCULADOS (RIGIDOS)											
Deflexión Velocidad	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
40	0,62	0,93	1,25	1,57	1,89	2,21	2,55	2,88	3,23	3,58	3,95
50	0,59	0,88	1,18	1,48	1,79	2,09	2,40	2,72	3,05	3,38	3,72
60	0,46	0,69	0,91	1,15	1,38	1,61	1,85	2,09	2,33	2,57	2,82
70	0,41	0,62	0,83	1,04	1,25	1,46	1,67	1,89	2,10	2,32	2,55
80	0,38	0,57	0,76	0,95	1,14	1,33	1,53	1,72	1,92	2,12	2,32
90	0,35	0,53	0,71	0,89	1,07	1,25	1,43	1,61	1,80	1,98	2,17
100	0,33	0,50	0,67	0,84	1,00	1,17	1,34	1,51	1,69	1,86	2,03

SOBREANCHOS - CALCULADOS (ARTICULADOS)											
Deflexión Velocidad	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
40	3,37	5,23	7,17	9,21	11,42	13,87	16,70	20,18	25,08	-	-
50	3,18	4,94	6,76	8,67	10,71	12,95	15,46	18,43	22,24	28,25	-
60	2,41	3,76	5,13	6,54	8,01	9,54	11,16	12,91	14,83	16,98	19,50
70	2,17	3,39	4,63	5,89	7,19	8,54	9,96	11,45	13,06	14,80	16,74
80	1,97	3,08	4,21	5,36	6,53	7,75	9,00	10,31	11,70	13,18	14,78
90	1,83	2,88	3,93	5,00	6,09	7,21	8,37	9,57	10,82	12,15	13,56
100	1,71	2,69	3,68	4,68	5,70	6,74	7,82	8,92	10,07	11,28	12,55

VARIABLES ESTADISTICAS		SOBREANCHOS		
		RIGIDOS	MODELACIONES	ARTICULADOS
Cantidad de datos	n	77,00	77,00	74,00
Media aritmetica	Media	1,60	0,08	9,43
Desviación típica poblacional	σ	0,86	0,25	5,63
Desviación típica muestral	S	0,86	0,25	5,67
Suma de los "n" datos	Σx	123,42	6,03	697,55
Suma de los cuadrados	Σx^2	254,36	5,34	8923,26
Valor minimo de los datos	Min	0,33	0,00	1,71
Cuartil 1	Q1	0,91	0,00	5,03
Mediana o Cuartil 2	Mediana	1,51	0,00	8,61
Cuartil 3	Q3	2,10	0,00	12,82
Valor maximo de los datos	Máx	3,95	1,14	28,25

**CUADRO SOBREANCHOS
ESPIRAL - ESPIRAL**

RADIOS MÍNIMOS PARA PERALTES MÁXIMO

Tabla 3.2.
Radios mínimos para peralte máximo $e_{m\acute{a}x} = 8 \%$ y fricción máxima

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{CH}) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL $f_{Tm\acute{a}x}$	TOTAL $e_{m\acute{a}x} + f_{Tm\acute{a}x}$	RADIO MÍNIMO (m)	
				CALCULADO	REDONDEADO
40	8,0	0,23	0,31	40,6	41
50	8,0	0,19	0,27	72,9	73
60	8,0	0,17	0,25	113,4	113
70	8,0	0,15	0,23	167,8	168
80	8,0	0,14	0,22	229,1	229
90	8,0	0,13	0,21	303,7	304
100	8,0	0,12	0,20	393,7	394
110	8,0	0,11	0,19	501,5	501
120	8,0	0,09	0,17	667,0	667
130	8,0	0,08	0,16	831,7	832

Tabla 3.3.
Radios mínimos para peralte máximo $e_{m\acute{a}x} = 6 \%$ y fricción máxima

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{CH}) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL $f_{Tm\acute{a}x}$	TOTAL $e_{m\acute{a}x} + f_{Tm\acute{a}x}$	RADIO MÍNIMO (m)	
				CALCULADO	REDONDEADO
20	6,0	0,35	0,41	7,7	15 ⁽¹⁾
30	6,0	0,28	0,34	20,8	21
40	6,0	0,23	0,29	43,4	43
50	6,0	0,19	0,25	78,7	79
60	6,0	0,17	0,23	123,2	123

⁽¹⁾ La adopción de este valor redondeado se sustenta básicamente en la necesidad de suministrar a los vehículos condiciones de desplazamiento cómodas, en aras de permitir giros sin requerir cambios muy fuertes en su velocidad.

LONGITUD ESPIRALES

		40	50	60	70	80	90	100
VCH		40	50	60	70	80	90	100
Ft		0,23	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12
Rmin		41	73	113	168	229	304	394
e		8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
a		3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65
i		2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
J		0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5
ΔS		0,96%	0,77%	0,60%	0,55%	0,50%	0,47%	0,44%
Le_{min}	Criterio I	35,35	36,88	39,86	40,74	50,83	53,00	65,25
	Criterio II	30,42	37,92	48,67	53,09	58,40	62,13	66,36
	Criterio III	15,68	20,93	26,04	31,75	37,07	42,71	48,62
Le_{max}		4,29	7,64	11,83	17,59	23,98	31,83	41,26
	Criterio IV	49,61	88,33	136,73	203,28	277,09	367,84	476,74
Le		35,35	37,92	48,67	53,09	58,40	62,13	66,36
Le Asignada		36,00	38,00	49,00	54,00	59,00	63,00	67,00
Lentretangencia								
		55,56	69,44	83,33	97,22	111,11	125,00	138,89
Lc								
		22,22	27,78	33,33	38,89	44,44	50,00	55,56

CACULO DE Rce

Velocidad	Deflexión	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	Le											
40,0	36,00	103,13	68,75	51,57	41,25	34,38	29,47	25,78	22,92	20,63	18,75	17,19
50,0	38,00	108,86	72,57	54,43	43,54	36,29	31,10	27,22	24,19	21,77	19,79	18,14
60,0	49,00	140,37	93,58	70,19	56,15	46,79	40,11	35,09	31,19	28,07	25,52	23,40
70,0	54,00	154,70	103,13	77,35	61,88	51,57	44,20	38,67	34,38	30,94	28,13	25,78
80,0	59,00	169,02	112,68	84,51	67,61	56,34	48,29	42,26	37,56	33,80	30,73	28,17
90,0	63,00	180,48	120,32	90,24	72,19	60,16	51,57	45,12	40,11	36,10	32,81	30,08
100,0	67,00	191,94	127,96	95,97	76,78	63,98	54,84	47,99	42,65	38,39	34,90	31,99

Rc							
VCH	40	50	60	70	80	90	100
Ft	0,23	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12
e	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
Rc Calculado	40,64	72,91	113,39	167,75	229,06	303,71	393,70
	41,00	73,00	113,00	168,00	229,00	304,00	394,00

CALCULO SOBREANCHOS PARA ESPIRALES VCH = 40 km/h												
Deflexiones (°)		20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
Radio Minimo - R _c (m)		103,1	68,8	51,6	41,3	34,4	29,5	25,8	22,9	20,6	18,8	17,2
VCH (Km/h)		40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Numero de Carriles - n		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L (m) - (vehículo rigido)		8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Medidas Vehiculo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Distancia de Seguridad - C		0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Ancho ocupado vehiculo - U		4,3	5,2	6,2	7,2	8,3	9,5	10,9	12,6	15,0	-	-
Avance Voladizo - FA		0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
Sobrancho de Seguridad - Z		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Ancho de Curva - Ac		10,7	12,5	14,5	16,5	18,7	21,2	24,0	27,5	32,4	-	-
Ancho de Calzada - At		7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Sobrancho (m)	Rigido	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0
	Articulado	3,4	5,2	7,2	9,2	11,4	13,9	16,7	20,2	25,1	-	-

CALCULO SOBREANCHOS PARA ESPIRALES VCH = 50 km/h												
Deflexiones (°)		20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
Radio Minimo - R _c (m)		108,9	72,6	54,4	43,5	36,3	31,1	27,2	24,2	21,8	19,8	18,1
VCH (Km/h)		50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Numero de Carriles - n		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L (m) - (vehículo rigido)		8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Medidas Vehiculo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Distancia de Seguridad - C		0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Ancho ocupado vehiculo - U		4,2	5,1	6,0	6,9	7,9	9,0	10,2	11,7	13,6	16,6	-
Avance Voladizo - FA		0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Sobrancho de Seguridad - Z		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Ancho de Curva - Ac		10,5	12,2	14,1	16,0	18,0	20,2	22,8	25,7	29,5	35,5	-
Ancho de Calzada - At		7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Sobrancho (m)	Rigido	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,4	3,7
	Articulado	3,2	4,9	6,8	8,7	10,7	12,9	15,5	18,4	22,2	28,2	-

CALCULO SOBREANCHOS PARA ESPIRALES VCH = 60 km/h												
Deflexiones (°)		20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
Radio Minimo - R _c (m)		140,4	93,6	70,2	56,1	46,8	40,1	35,1	31,2	28,1	25,5	23,4
VCH (Km/h)		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Numero de Carriles - n		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L (m) - (vehículo rigido)		8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Medidas Vehiculo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Distancia de Seguridad - C		0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Ancho ocupado vehiculo - U		3,9	4,5	5,2	5,9	6,6	7,3	8,1	9,0	9,9	11,0	12,2
Avance Voladizo - FA		0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Sobrancho de Seguridad - Z		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Ancho de Curva - Ac		9,7	11,1	12,4	13,8	15,3	16,8	18,5	20,2	22,1	24,3	26,8
Ancho de Calzada - At		7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Sobrancho (m)	Rigido	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,8
	Articulado	2,4	3,8	5,1	6,5	8,0	9,5	11,2	12,9	14,8	17,0	19,5

CALCULO SOBREANCHOS PARA ESPIRALES VCH = 70 km/h												
Deflexiones (°)		20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
Radio Minimo - R _c (m)		154,7	103,1	77,3	61,9	51,6	44,2	38,7	34,4	30,9	28,1	25,8
VCH (Km/h)		70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Numero de Carriles - n		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L (m) - (vehículo rigido)		8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Medidas Vehículo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Distancia de Seguridad - C		0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Ancho ocupado vehículo - U		3,8	4,3	4,9	5,6	6,2	6,8	7,5	8,3	9,0	9,9	10,9
Avance Voladizo - FA		0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Sobrancho de Seguridad - Z		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Ancho de Curva - Ac		9,5	10,7	11,9	13,2	14,5	15,8	17,3	18,8	20,4	22,1	24,0
Ancho de Calzada - At		7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Sobrancho (m)	Rigido	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
	Articulado	2,2	3,4	4,6	5,9	7,2	8,5	10,0	11,5	13,1	14,8	16,7

CALCULO SOBREANCHOS PARA ESPIRALES VCH = 80 km/h												
Deflexiones (°)		20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
Radio Minimo - R _c (m)		169,0	112,7	84,5	67,6	56,3	48,3	42,3	37,6	33,8	30,7	28,2
VCH (Km/h)		80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
Numero de Carriles - n		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L (m) - (vehículo rigido)		8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Medidas Vehículo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Distancia de Seguridad - C		0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Ancho ocupado vehículo - U		3,7	4,2	4,7	5,3	5,9	6,5	7,1	7,7	8,4	9,1	9,9
Avance Voladizo - FA		0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Sobrancho de Seguridad - Z		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Ancho de Curva - Ac		9,3	10,4	11,5	12,7	13,8	15,0	16,3	17,6	19,0	20,5	22,1
Ancho de Calzada - At		7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Sobrancho (m)	Rigido	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
	Articulado	2,0	3,1	4,2	5,4	6,5	7,7	9,0	10,3	11,7	13,2	14,8

CALCULO SOBREANCHOS PARA ESPIRALES VCH = 90 km/h												
Deflexiones (°)		20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
Radio Minimo - R _c (m)		180,5	120,3	90,2	72,2	60,2	51,6	45,1	40,1	36,1	32,8	30,1
VCH (Km/h)		90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
Numero de Carriles - n		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L (m) - (vehículo rigido)		8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Medidas Vehículo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Distancia de Seguridad - C		0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Ancho ocupado vehículo - U		3,6	4,1	4,6	5,1	5,6	6,2	6,7	7,3	7,9	8,6	9,3
Avance Voladizo - FA		0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Sobrancho de Seguridad - Z		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Ancho de Curva - Ac		9,1	10,2	11,2	12,3	13,4	14,5	15,7	16,9	18,1	19,4	20,9
Ancho de Calzada - At		7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Sobrancho (m)	Rigido	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
	Articulado	1,8	2,9	3,9	5,0	6,1	7,2	8,4	9,6	10,8	12,1	13,6

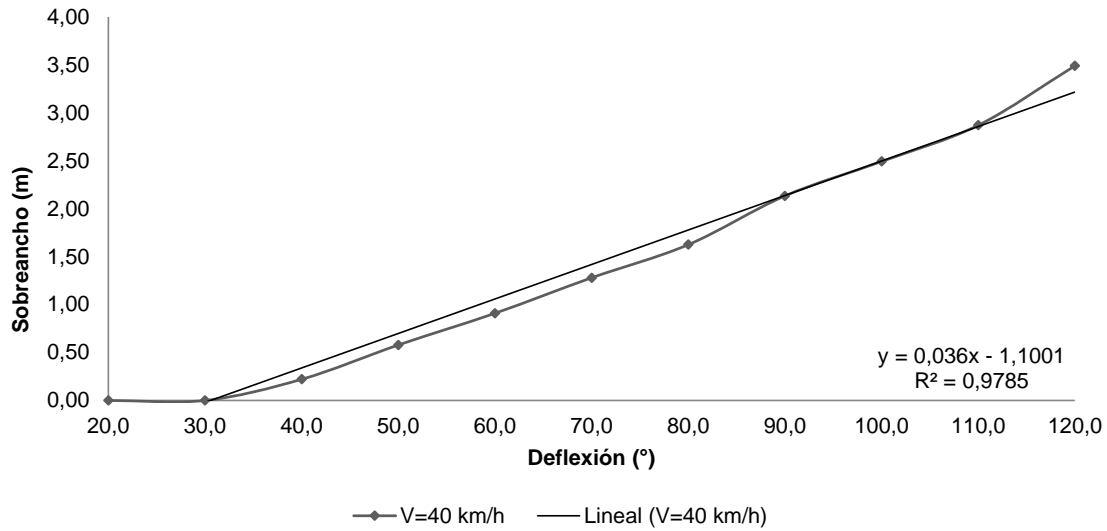
CALCULO SOBREANCHOS PARA ESPIRALES VCH = 100 km/h												
Deflexiones (°)	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0	
Radio Minimo - Rc (m)	191,9	128,0	96,0	76,8	64,0	54,8	48,0	42,7	38,4	34,9	32,0	
VCH (Km/h)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Numero de Carriles - n	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
L (m) - (vehículo rígido)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
Medidas Vehículo Articulado (m)	A	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
	L1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	L3	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	
	u	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	
Distancia de Seguridad - C	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	
Ancho ocupado vehículo - U	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,6	8,2	8,8	
Avance Voladizo - FA	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Sobrancho de Seguridad - Z	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	
Ancho de Curva - Ac	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,1	16,2	17,4	18,6	19,8	
Ancho de Calzada - At	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	
Sobrancho (m)	Rigido	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,0
	Articulado	1,7	2,7	3,7	4,7	5,7	6,7	7,8	8,9	10,1	11,3	12,5

SOBREANCHOS - MODELACIONES											
Deflexión Velocidad	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
40	0,00	0,00	0,22	0,58	0,91	1,28	1,62	2,13	2,49	2,87	3,49
50	0,00	0,00	0,16	0,48	0,84	1,20	1,58	1,97	2,37	2,71	3,20
60	0,00	0,00	0,00	0,23	0,49	0,76	1,09	1,40	1,65	1,97	2,29
70	0,00	0,00	0,00	0,11	0,37	0,64	0,92	1,19	1,44	1,77	2,02
80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,52	0,78	1,00	1,24	1,54	1,78
90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,43	0,67	0,89	1,13	1,37	1,65
100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,35	0,58	0,78	1,02	1,23	1,48

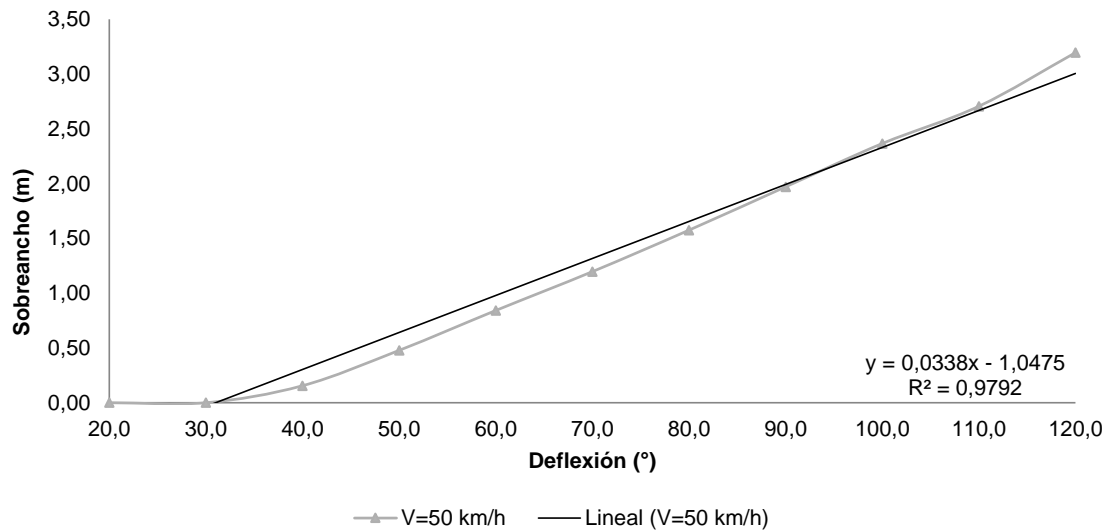
SOBREANCHOS - CALCULADOS (RIGIDOS)											
Deflexión Velocidad	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
40	0,62	0,93	1,25	1,57	1,89	2,21	2,55	2,88	3,23	3,58	3,95
50	0,59	0,88	1,18	1,48	1,79	2,09	2,40	2,72	3,05	3,38	3,72
60	0,46	0,69	0,91	1,15	1,38	1,61	1,85	2,09	2,33	2,57	2,82
70	0,41	0,62	0,83	1,04	1,25	1,46	1,67	1,89	2,10	2,32	2,55
80	0,38	0,57	0,76	0,95	1,14	1,33	1,53	1,72	1,92	2,12	2,32
90	0,35	0,53	0,71	0,89	1,07	1,25	1,43	1,61	1,80	1,98	2,17
100	0,33	0,50	0,67	0,84	1,00	1,17	1,34	1,51	1,69	1,86	2,03

SOBREANCHOS - CALCULADOS (ARTICULADOS)											
Deflexión Velocidad	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
40	3,37	5,23	7,17	9,21	11,42	13,87	16,70	20,18	25,08	-	-
50	3,18	4,94	6,76	8,67	10,71	12,95	15,46	18,43	22,24	28,25	-
60	2,41	3,76	5,13	6,54	8,01	9,54	11,16	12,91	14,83	16,98	19,50
70	2,17	3,39	4,63	5,89	7,19	8,54	9,96	11,45	13,06	14,80	16,74
80	1,97	3,08	4,21	5,36	6,53	7,75	9,00	10,31	11,70	13,18	14,78
90	1,83	2,88	3,93	5,00	6,09	7,21	8,37	9,57	10,82	12,15	13,56
100	1,71	2,69	3,68	4,68	5,70	6,74	7,82	8,92	10,07	11,28	12,55

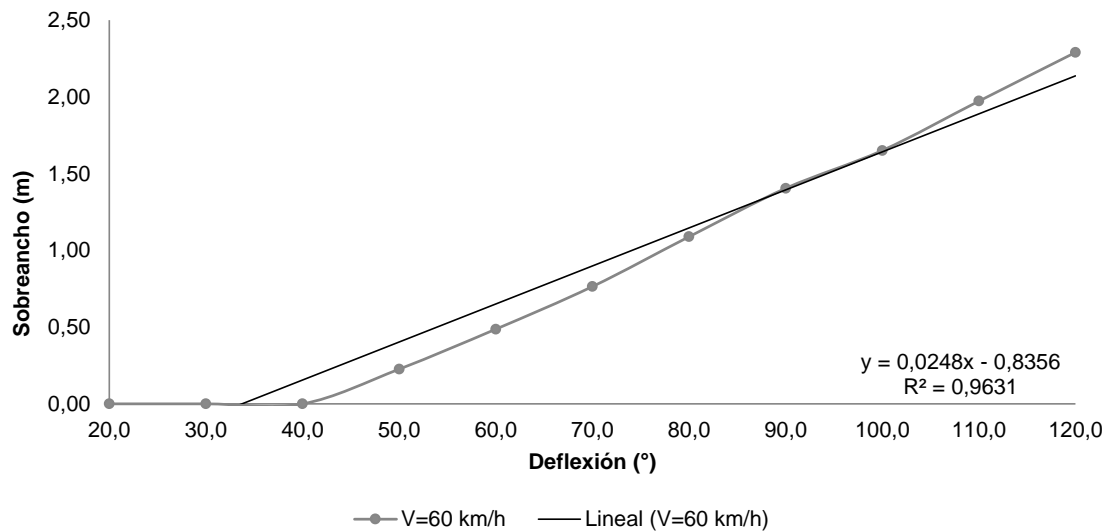
SOBREANCHOS SEGÚN MODELACIONES



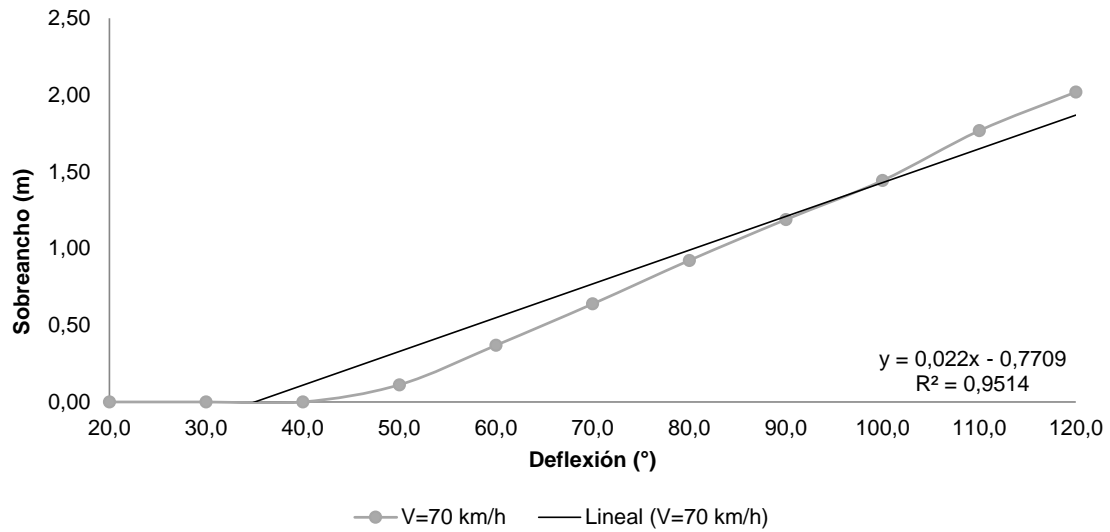
SOBREANCHOS SEGÚN MODELACIONES



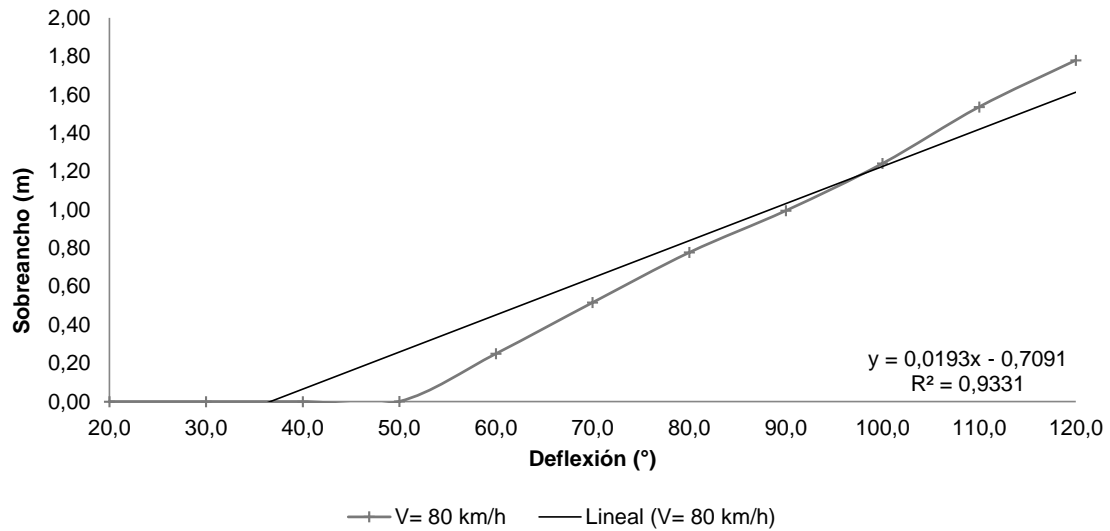
SOBREANCHOS SEGÚN MODELACIONES



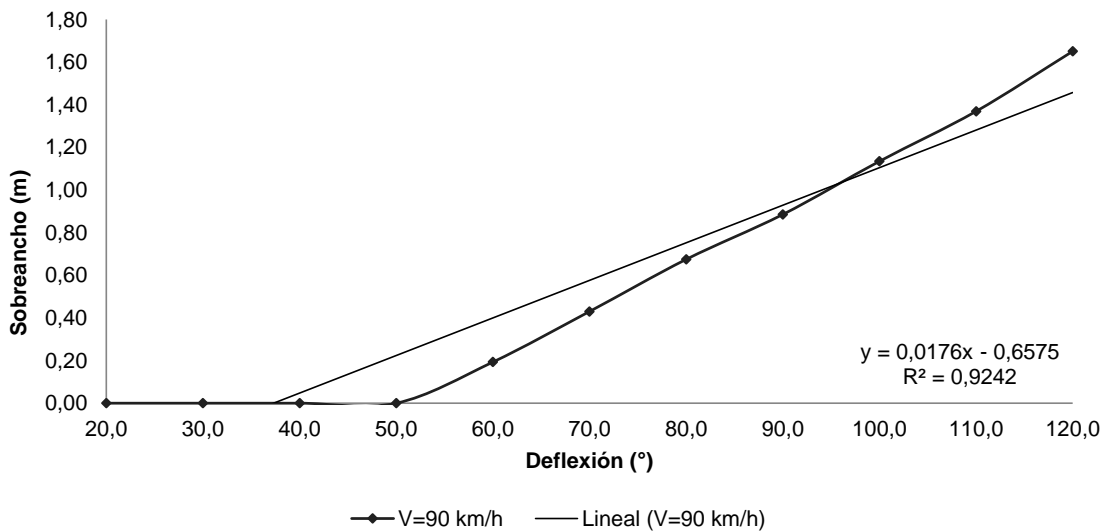
SOBREANCHOS SEGÚN MODELACIONES



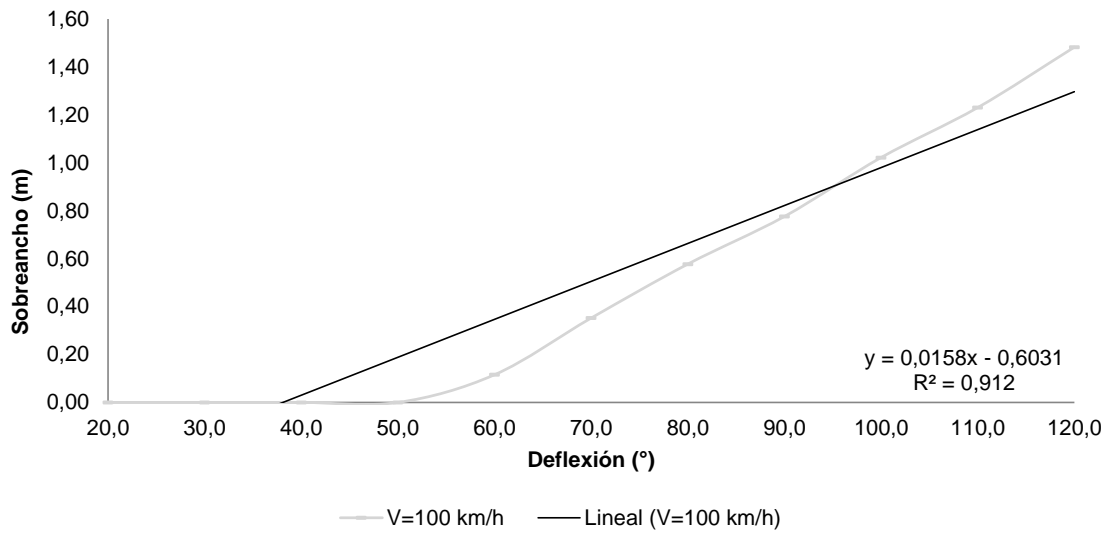
SOBREANCHOS SEGÚN MODELACIONES

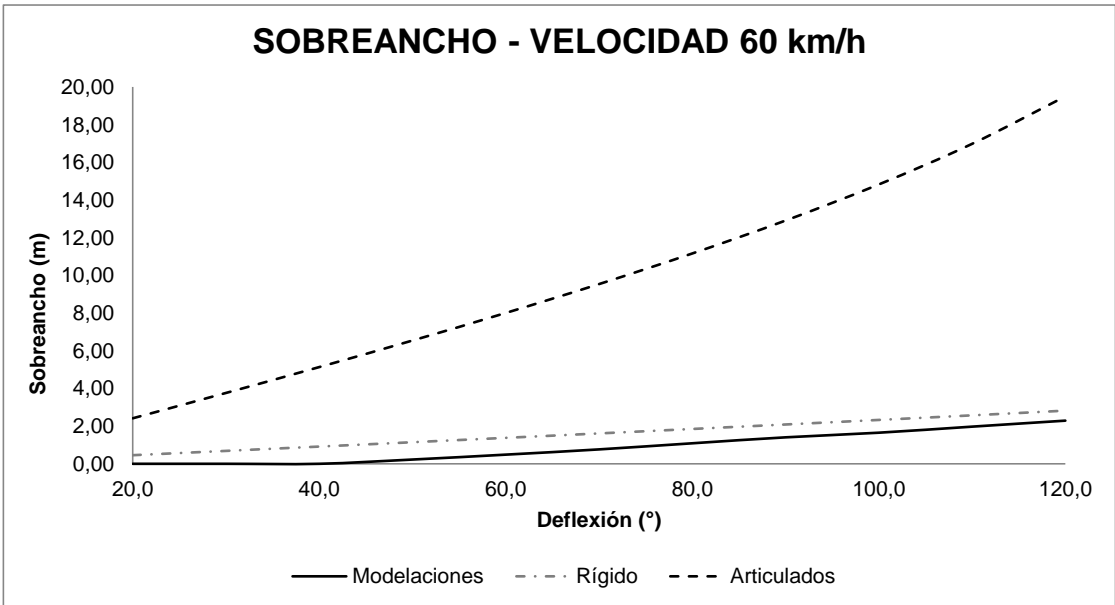
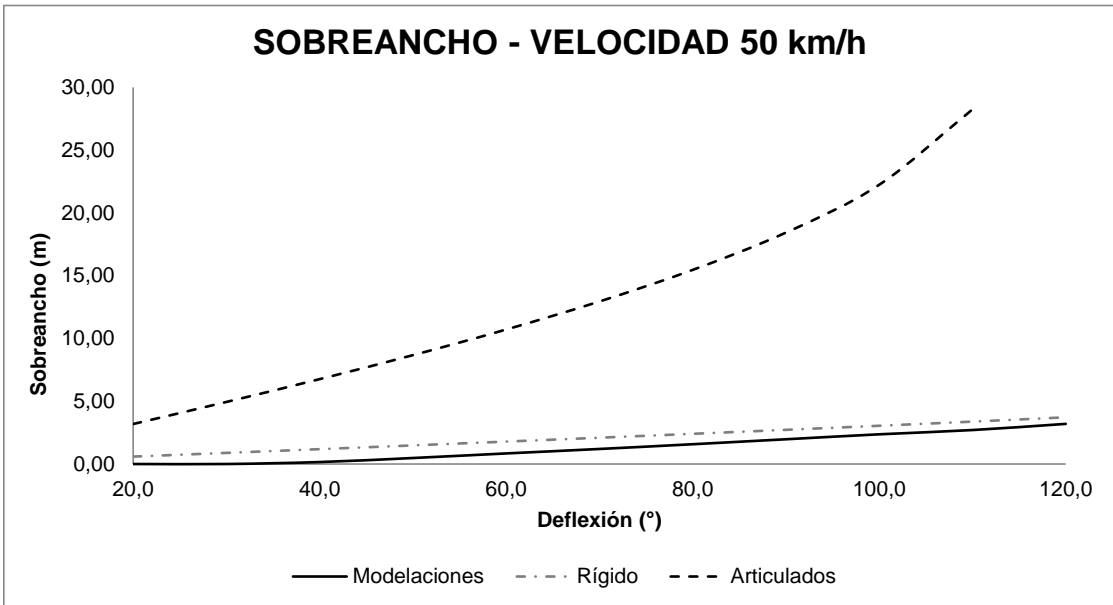
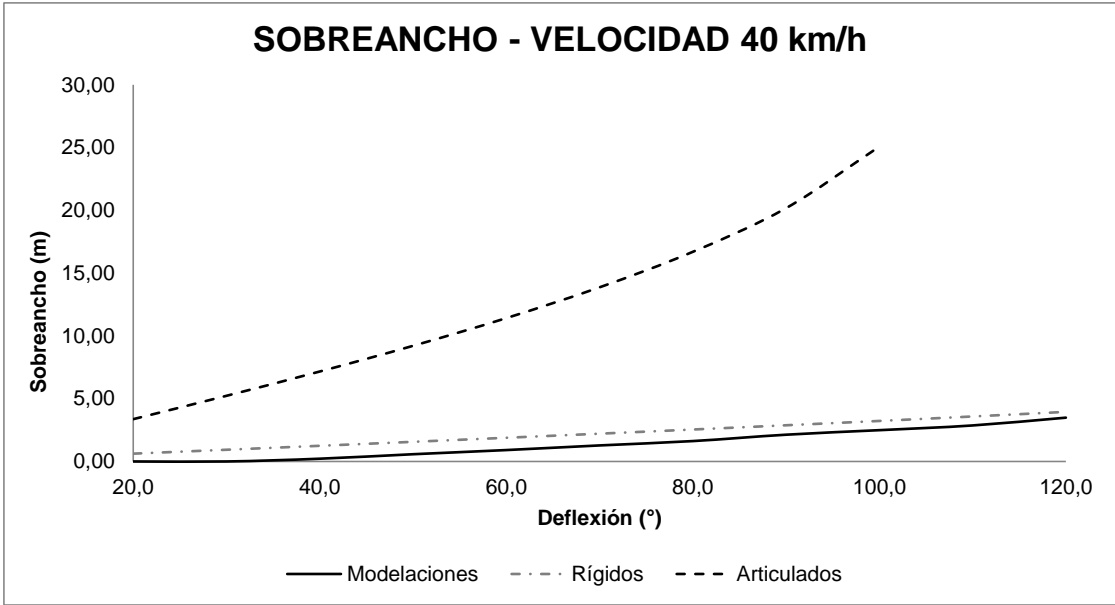


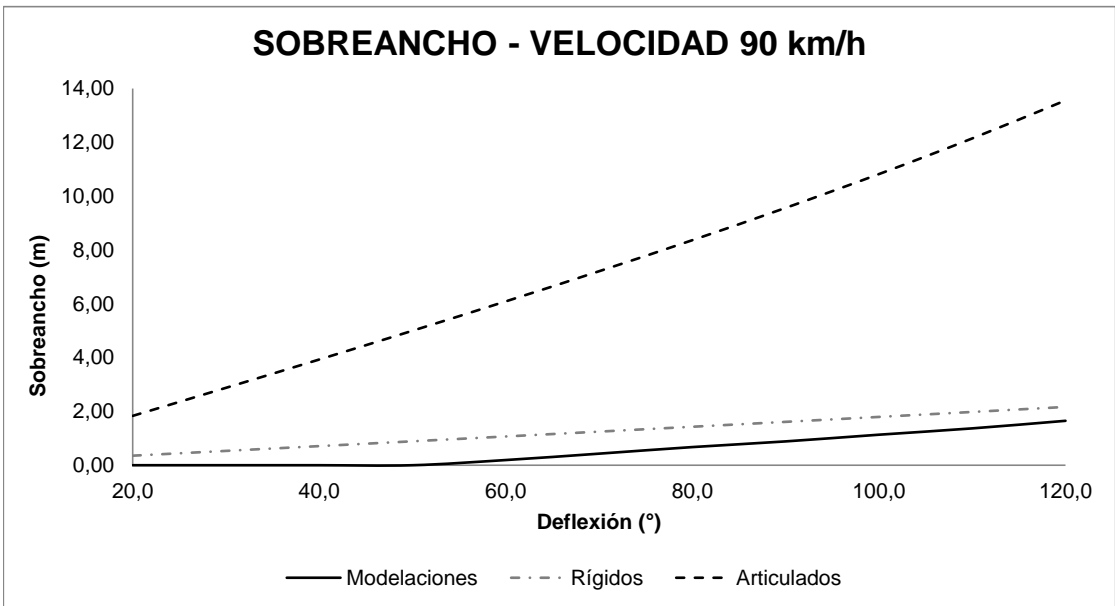
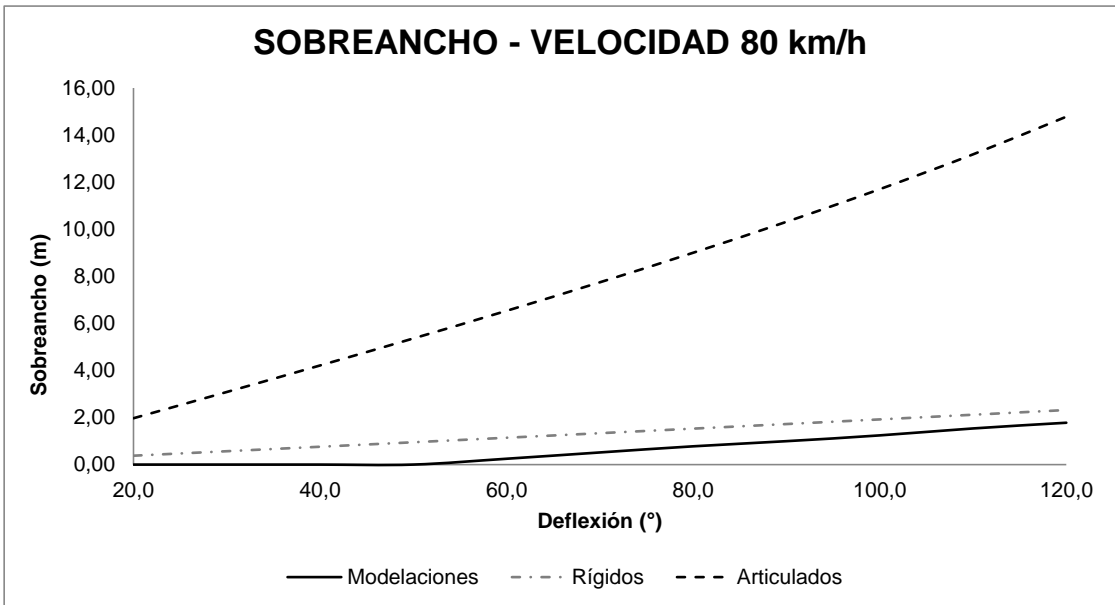
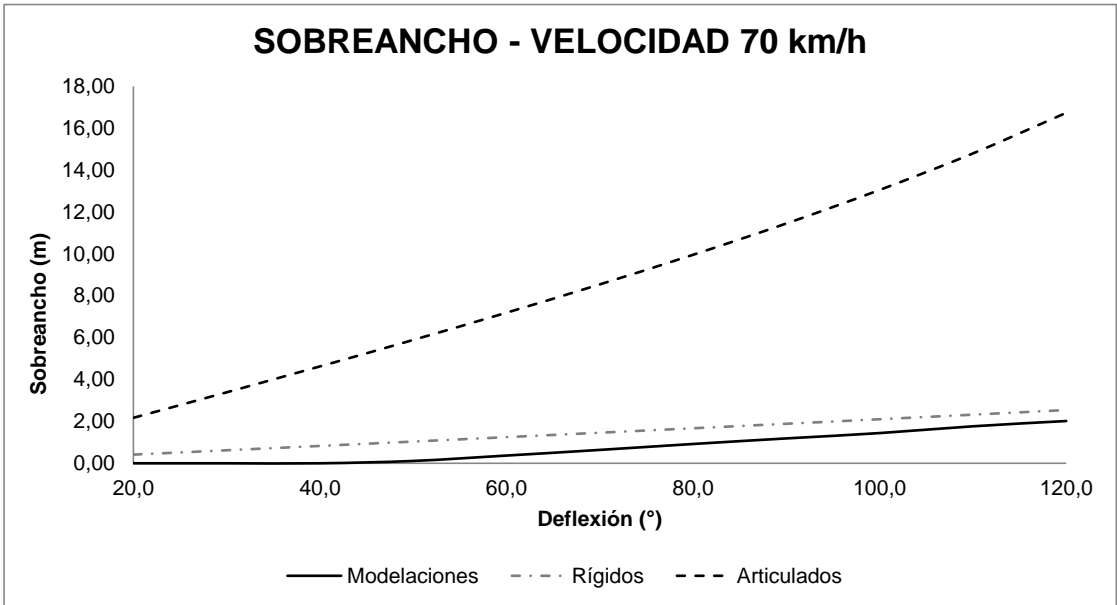
SOBREANCHOS SEGÚN MODELACIONES



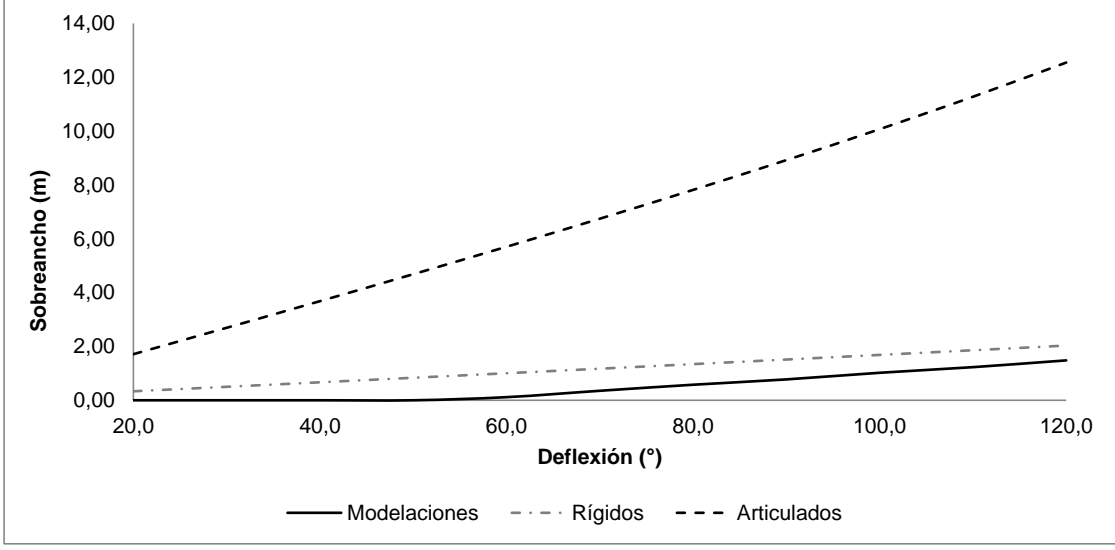
SOBREANCHOS SEGÚN MODELACIONES



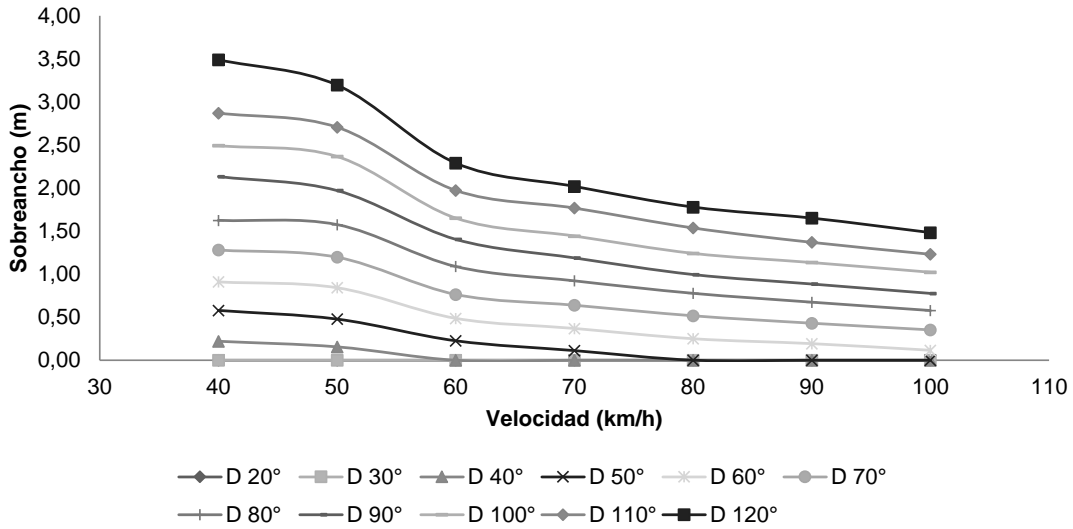




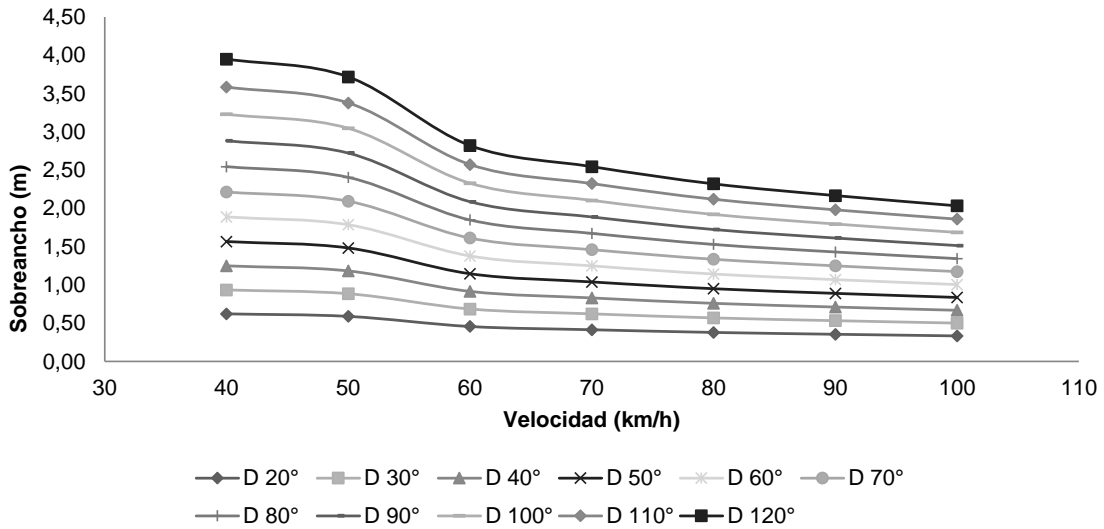
SOBREANCHO - VELOCIDAD 100 km/h



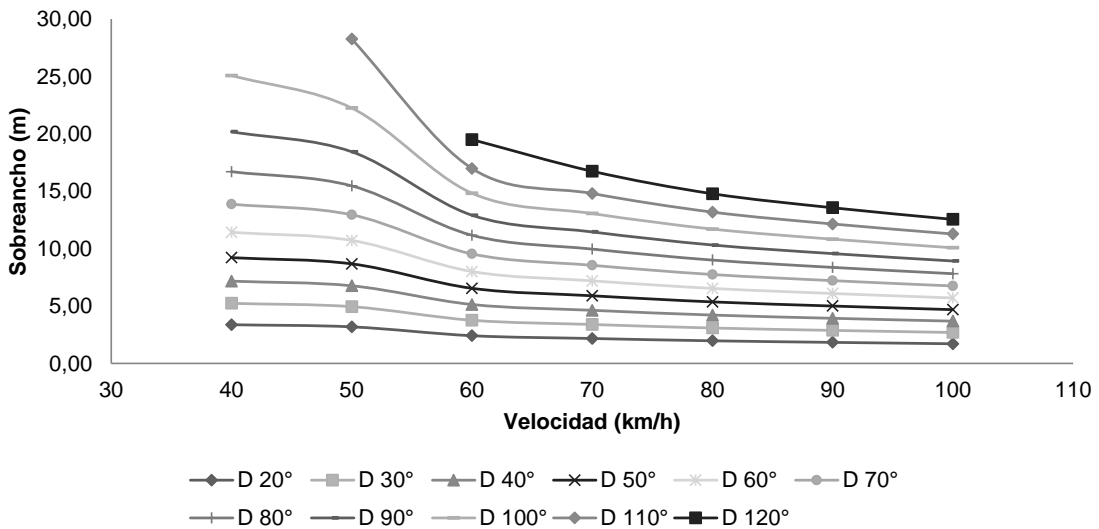
SOBREANCHO - MODELACIONES



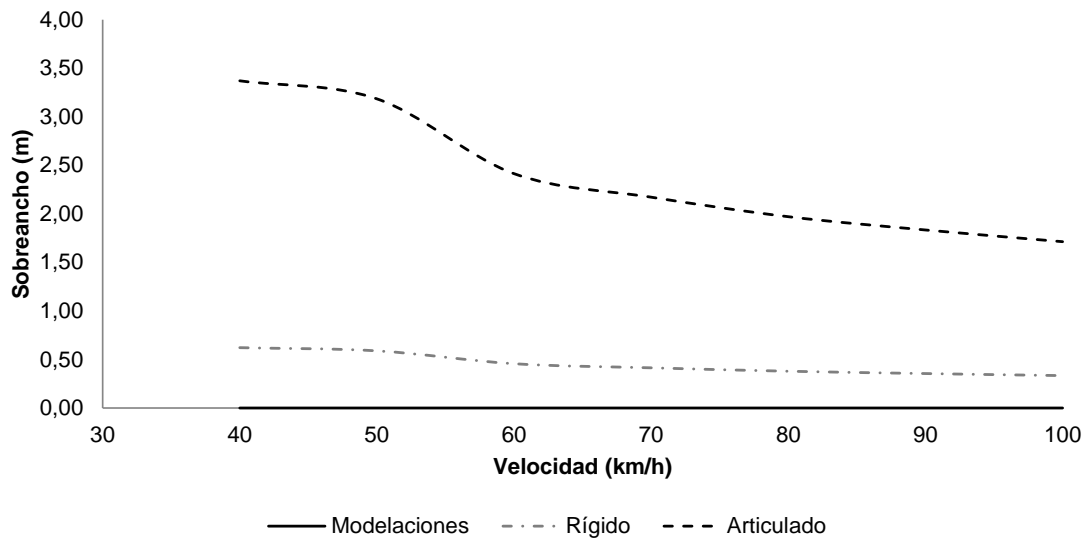
SOBREANCHO - CALCULADO (RÍGIDO)



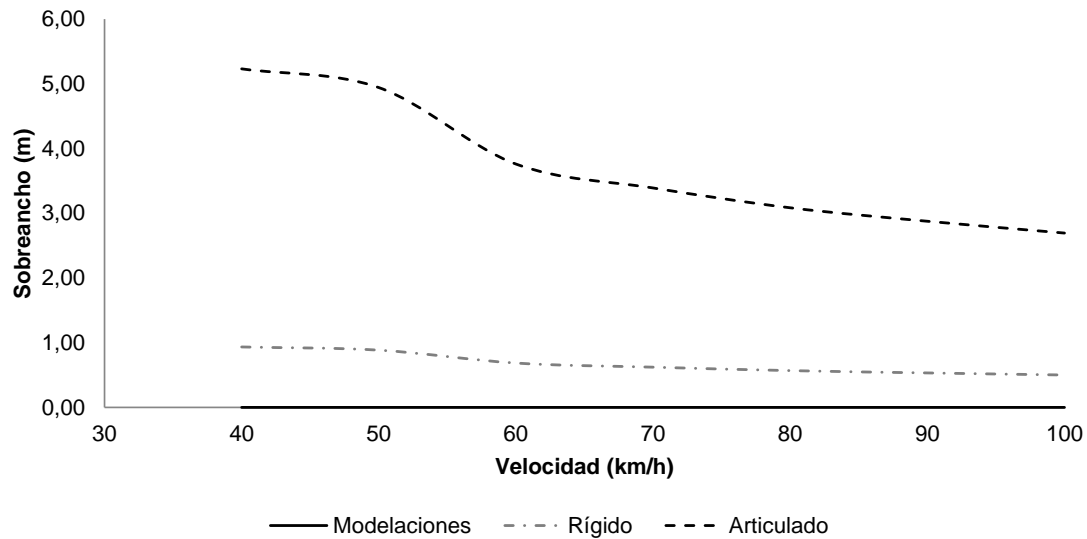
SOBREANCHO - CALCULADO (ARTICULADO)



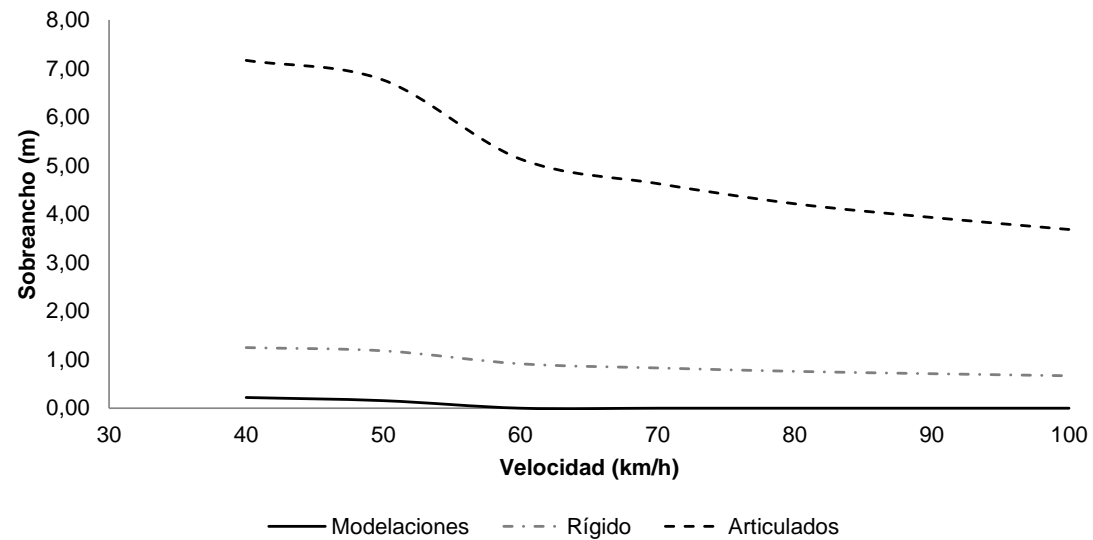
SOBREANCHO - DEFLEXIÓN 20°



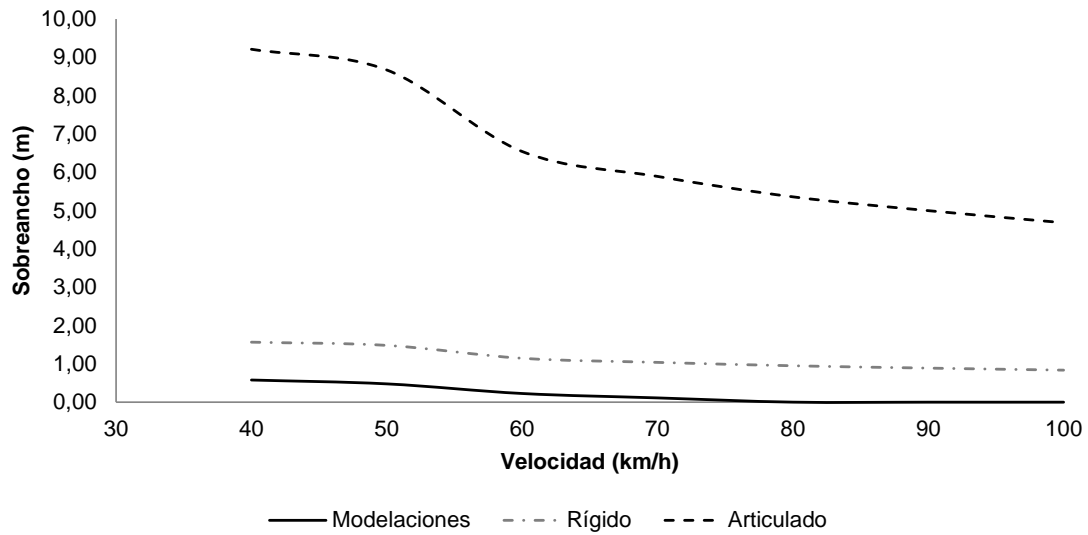
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 30°



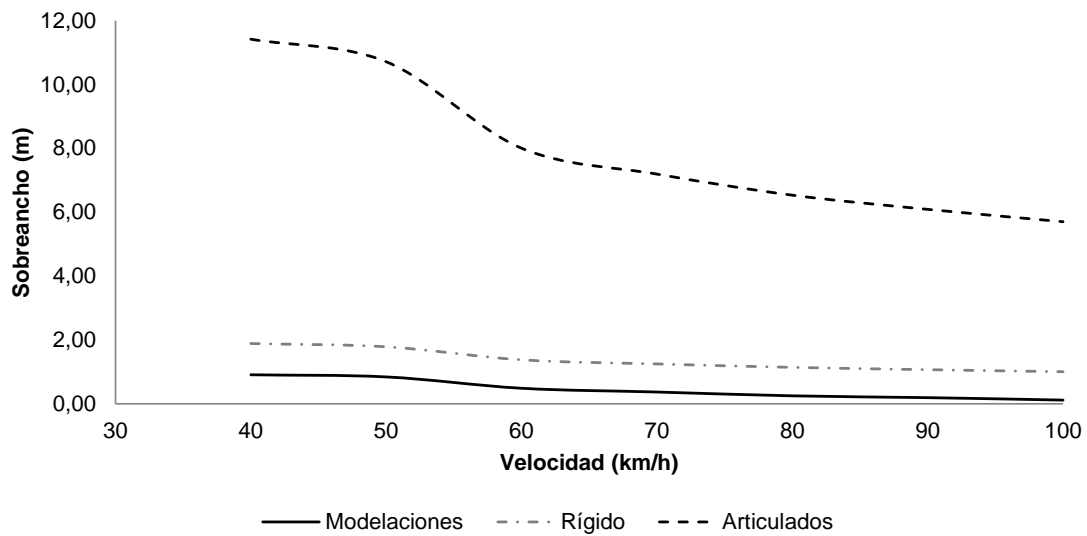
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 40°



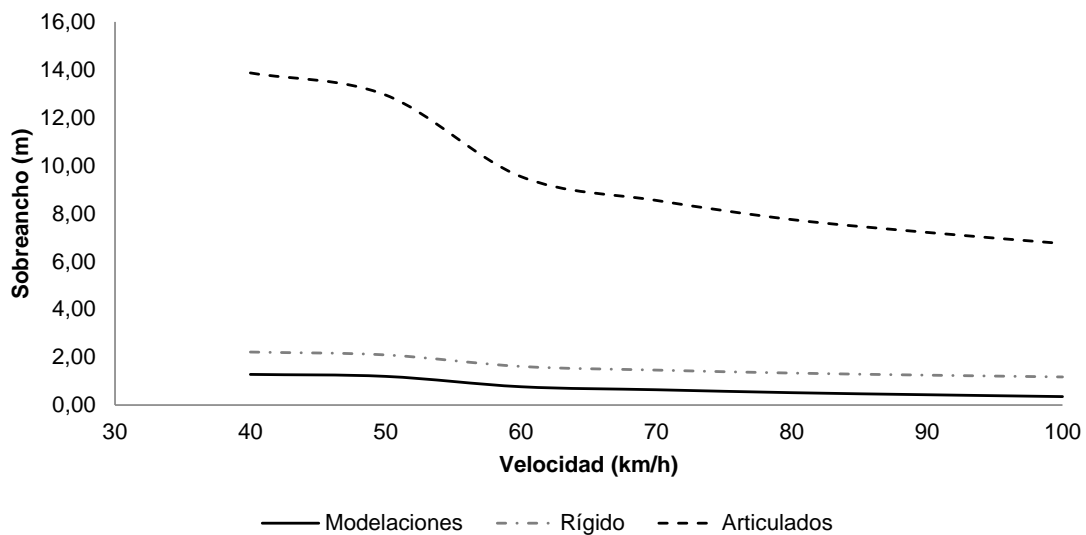
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 50°



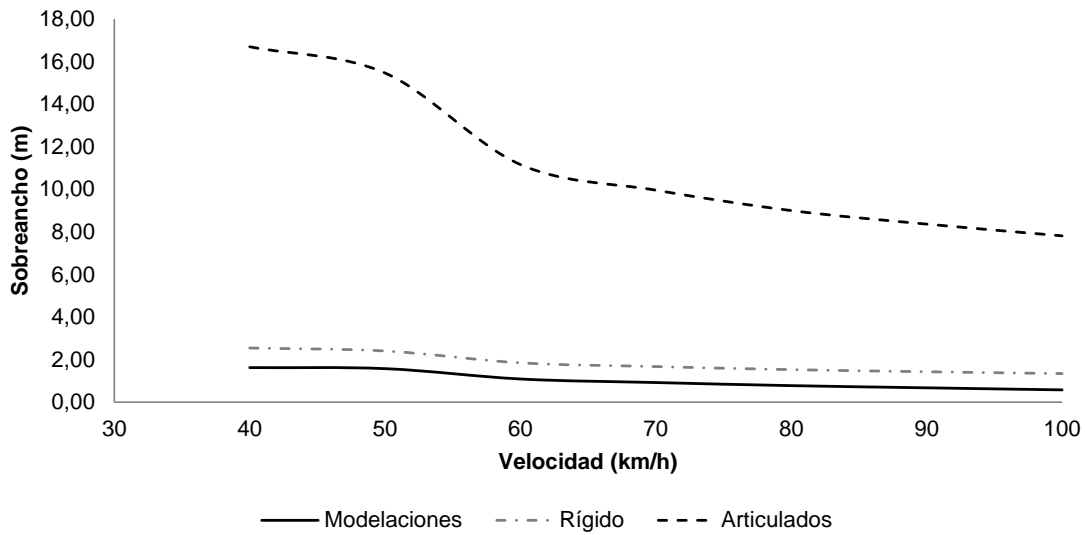
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 60°



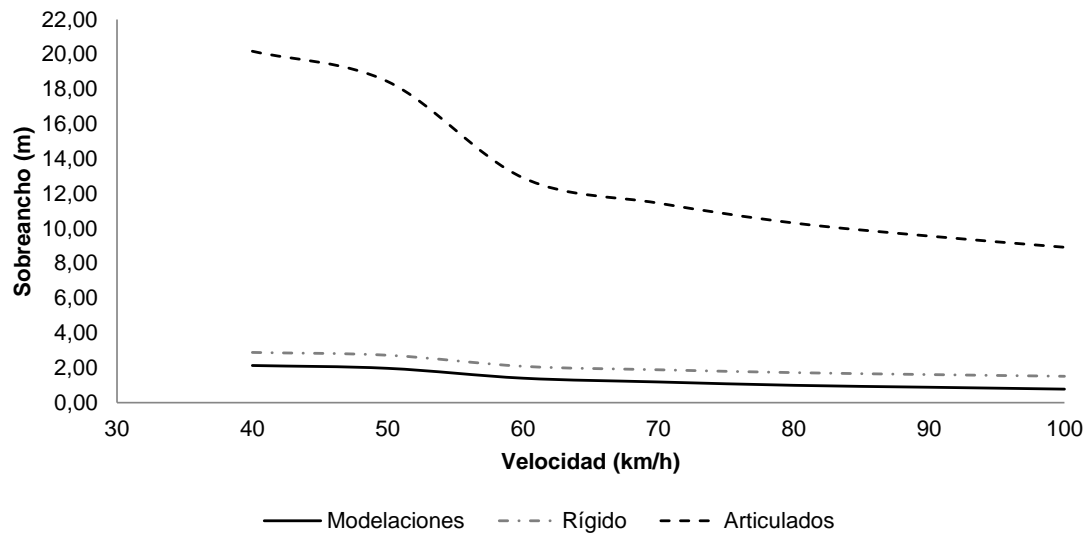
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 70°



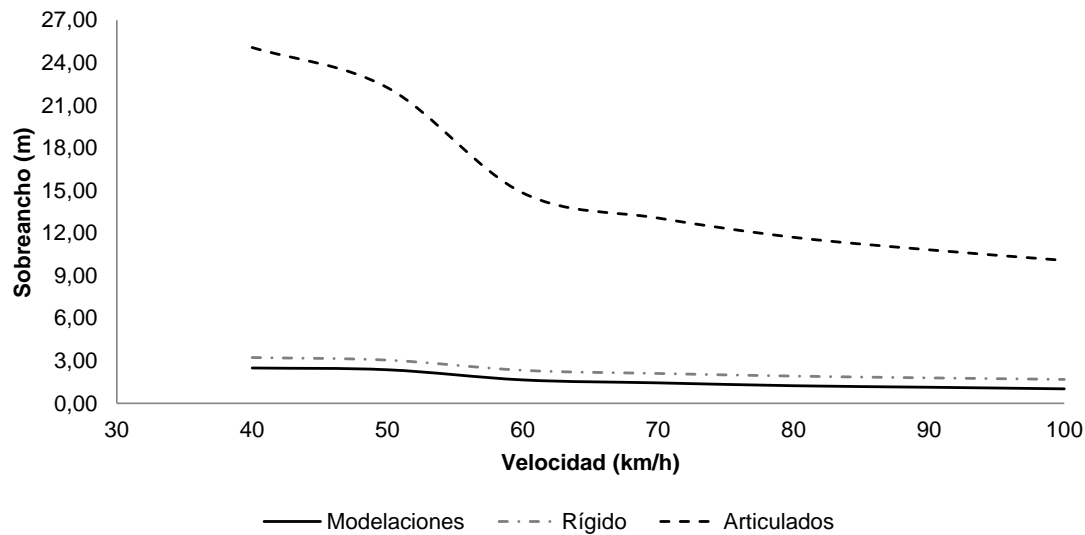
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 80°



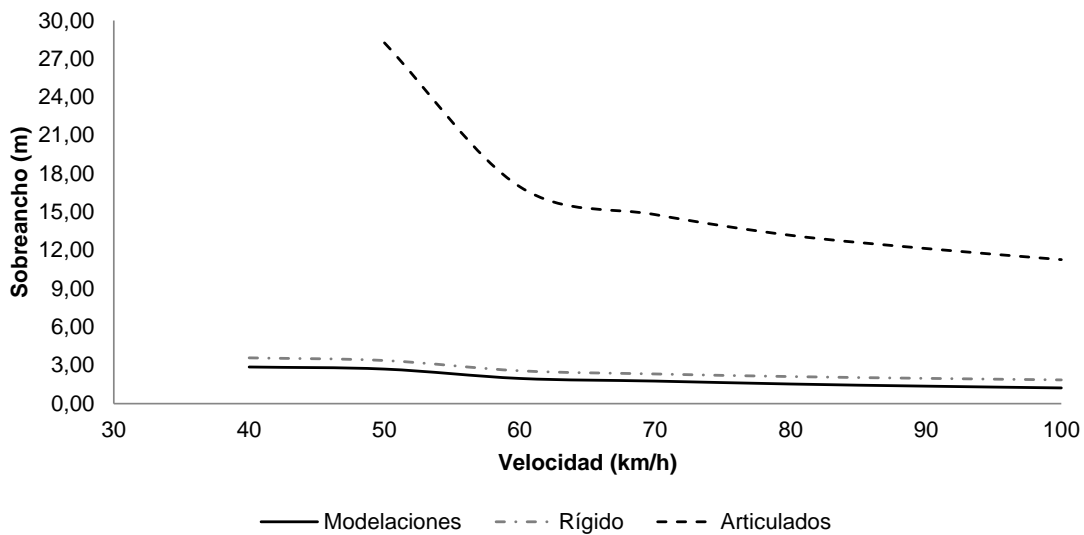
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 90°



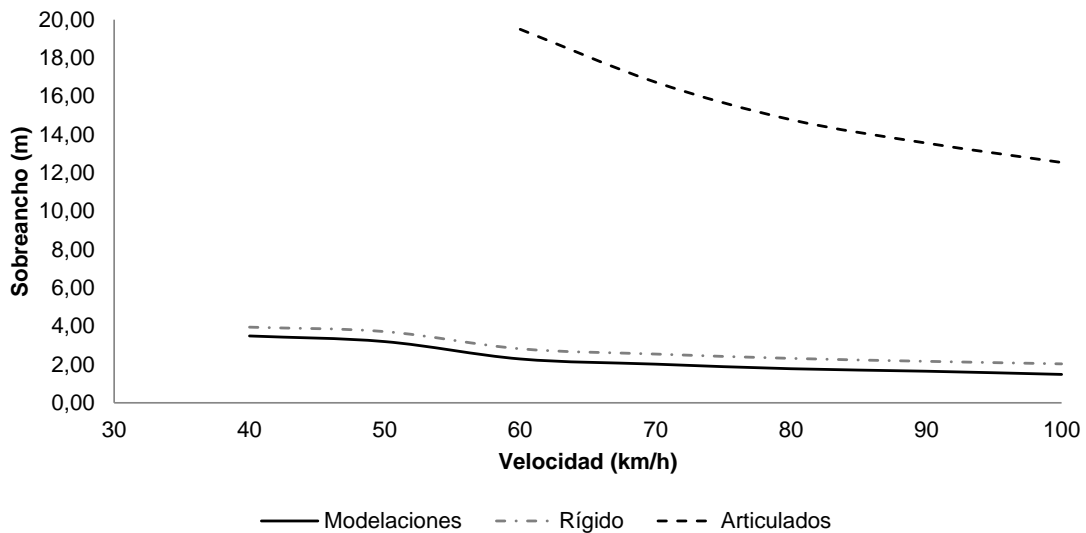
SOBREANCHO - DEFLEXIONES 100°



SOBREANCHO - DEFLEXIONES 110°



SOBREANCHO - DEFLEXIONES 120°



SOBREANCHOS - MODELACIONES											
Deflexión Velocidad	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
40	0,00	0,00	0,22	0,58	0,91	1,28	1,62	2,13	2,49	2,87	3,49
50	0,00	0,00	0,16	0,48	0,84	1,20	1,58	1,97	2,37	2,71	3,20
60	0,00	0,00	0,00	0,23	0,49	0,76	1,09	1,40	1,65	1,97	2,29
70	0,00	0,00	0,00	0,11	0,37	0,64	0,92	1,19	1,44	1,77	2,02
80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,52	0,78	1,00	1,24	1,54	1,78
90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,43	0,67	0,89	1,13	1,37	1,65
100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,35	0,58	0,78	1,02	1,23	1,48

SOBREANCHOS - CALCULADOS (RIGIDOS)											
Deflexión Velocidad	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
40	0,62	0,93	1,25	1,57	1,89	2,21	2,55	2,88	3,23	3,58	3,95
50	0,59	0,88	1,18	1,48	1,79	2,09	2,40	2,72	3,05	3,38	3,72
60	0,46	0,69	0,91	1,15	1,38	1,61	1,85	2,09	2,33	2,57	2,82
70	0,41	0,62	0,83	1,04	1,25	1,46	1,67	1,89	2,10	2,32	2,55
80	0,38	0,57	0,76	0,95	1,14	1,33	1,53	1,72	1,92	2,12	2,32
90	0,35	0,53	0,71	0,89	1,07	1,25	1,43	1,61	1,80	1,98	2,17
100	0,33	0,50	0,67	0,84	1,00	1,17	1,34	1,51	1,69	1,86	2,03

SOBREANCHOS - CALCULADOS (ARTICULADOS)											
Deflexión Velocidad	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0
40	3,37	5,23	7,17	9,21	11,42	13,87	16,70	20,18	25,08	-	-
50	3,18	4,94	6,76	8,67	10,71	12,95	15,46	18,43	22,24	28,25	-
60	2,41	3,76	5,13	6,54	8,01	9,54	11,16	12,91	14,83	16,98	19,50
70	2,17	3,39	4,63	5,89	7,19	8,54	9,96	11,45	13,06	14,80	16,74
80	1,97	3,08	4,21	5,36	6,53	7,75	9,00	10,31	11,70	13,18	14,78
90	1,83	2,88	3,93	5,00	6,09	7,21	8,37	9,57	10,82	12,15	13,56
100	1,71	2,69	3,68	4,68	5,70	6,74	7,82	8,92	10,07	11,28	12,55

VARIABLES ESTADISTICAS		SOBREANCHOS		
		RIGIDOS	MODELACIONES	ARTICULADOS
Cantidad de datos	n	77,00	77,00	74,00
Media aritmetica	Media	1,60	0,88	9,43
Desviación típica poblacional	σ	0,86	0,88	5,63
Desviación típica muestral	S	0,86	0,89	5,67
Suma de los "n" datos	Σx	123,42	67,42	697,55
Suma de los cuadrados	Σx^2	254,36	118,71	8923,26
Valor minimo de los datos	Min	0,33	0,00	1,71
Cuartil 1	Q1	0,91	0,00	5,03
Mediana o Cuartil 2	Mediana	1,51	0,67	8,61
Cuartil 3	Q3	2,10	1,44	12,82
Valor maximo de los datos	Máx	3,95	3,49	28,25

DIFERENCIAS PORCENTUALES - SOBREALCHOS MDELACIÓN Vs. CALCULO RÍGIDOS											
Deflexión Velocidad	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
40,00	0%	0%	567%	271%	208%	173%	157%	135%	130%	125%	113%
50,00	0%	0%	761%	310%	212%	175%	153%	138%	129%	125%	116%
60,00	0%	0%	0%	507%	283%	211%	170%	149%	141%	130%	123%
70,00	0%	0%	0%	928%	338%	229%	181%	159%	146%	131%	126%
80,00	0%	0%	0%	118745%	457%	258%	197%	173%	155%	138%	130%
90,00	0%	0%	0%	0%	554%	290%	212%	182%	158%	145%	131%
100,00	0%	0%	0%	0%	868%	333%	233%	195%	165%	151%	137%

DIFERENCIAS PORCENTUALES - SOBREALCHOS MDELACIÓN Vs. CALCULO ARTICULADOS											
Deflexión Velocidad	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
40,00	0%	0%	3251%	1592%	1256%	1084%	1028%	946%	1006%	-	-
50,00	0%	0%	4353%	1814%	1273%	1082%	982%	936%	940%	1044%	-
60,00	0%	0%	0%	2894%	1646%	1248%	1025%	919%	898%	861%	852%
70,00	0%	0%	0%	5266%	1948%	1338%	1080%	964%	905%	837%	829%
80,00	0%	0%	0%	669954%	2616%	1500%	1158%	1036%	943%	858%	831%
90,00	0%	0%	0%	0%	3157%	1676%	1240%	1081%	954%	887%	821%
100,00	0%	0%	0%	0%	4929%	1914%	1353%	1149%	986%	916%	846%