

### Anexo 1 Estimación de Potencia

Rio (estación)	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Nivel de agua medio (m)	Ancho de cuenca (m)	Pendiente Ribera (°)	Ancho de Lecho (m)	Área de la sección (m <sup>2</sup> )	Velocidad de cauce (m/s)	Diámetro Turbina (m)	Área turbina (m <sup>2</sup> )	Numero de turbinas por sección	Potencia Betz 1 turbina (W)	Potencia betz sección (W)
Copiapó (Pastillo)	1,05	1,14	6	45	3,71	5,56	0,19	0,80	0,50	4	1	4
Maipo (San Alfonso)	38,76	1,15	26	45	23,71	28,46	1,36	0,80	0,50	29	377	10.940
Maipo (El Manzano)	60,07	2,10	46	45	41,80	92,29	0,65	1,47	1,70	28	139	3.888
Maipo (Cabimbao)	36,74	2,60	62	45	56,80	154,42	0,24	1,82	2,60	31	10	321
Tinguiririca (Los Briones)	21,76	1,64	32	45	28,72	49,77	0,44	1,15	1,03	25	26	640
Tinguiririca (Los Olmos)	57,45	1,04	54	45	51,92	55,03	1,04	0,73	0,42	71	140	9.935
Maule (Armerillo)	4,30	0,70	60	45	58,60	41,41	0,10	0,49	0,19	119	0	7
Maule (Longitudinal)	59,31	1,12	90	30	86,14	98,22	0,60	0,78	0,48	110	31	3.431
Maule (Forel)	169,71	1,42	100	30	95,08	138,56	1,22	0,99	0,78	95	422	40.129
Itata (Balsa Nueva Aldea)	30,56	1,60	130	30	124,46	203,38	0,15	1,12	0,98	111	1	110
Itata (Paso Hondo)	45,75	1,35	100	30	95,31	132,20	0,35	0,95	0,71	100	9	865
Itata (Coelemu)	61,76	0,53	170	30	168,17	89,47	0,69	0,37	0,11	454	10	4.764
Bío Bío (Coihue)	249,37	0,84	170	30	167,10	141,00	1,77	0,59	0,27	285	441	125.676
Bío Bío (Longitudinal)	277,86	1,23	130	30	125,73	157,58	1,76	0,86	0,58	145	949	137.538
Bío Bío (Rucalhue)	165,65	0,84	100	30	97,09	82,69	2,00	0,59	0,27	165	645	106.401
Bío Bío (Llanquén)	36,07	0,46	42	45	41,09	19,00	1,90	0,32	0,08	128	163	20.870
Cautín (Rariruca)	41,61	1,09	35	45	32,82	36,93	1,13	0,76	0,46	43	193	8.309
Cautín (Cajón)	46,47	0,71	67	45	65,59	46,84	0,99	0,49	0,19	132	56	7.328
Tolten (Tschmidt)	213,93	1,65	160	30	154,29	258,81	0,83	1,15	1,04	133	174	23.207
Cruces (Rucaco)	21,35	0,74	25	45	23,53	17,88	1,19	0,52	0,21	45	105	4.738
Calle Calle (Pupunahue)	208,40	1,51	100	30	94,78	146,67	1,42	1,05	0,87	89	741	65.955
Negro (Chahuilco)	14,62	2,04	35	45	30,92	67,28	0,22	1,43	1,60	21	5	102
Rahue (Desagüe Lago Rupanco)	70,33	2,28	45	45	40,43	97,55	0,72	1,60	2,01	25	223	5.566
Cisnes (Puerto Cisnes)	168,90	1,73	130	30	124,01	219,65	0,77	1,21	1,15	102	155	15.803
Mañihuales (antes junta Rio Simpson)	110,06	0,59	62	45	60,83	35,94	3,06	0,41	0,13	148	1.120	165.788
Simpson (bajo junta Coyhaique)	26,01	2,32	17	45	12,37	34,01	0,76	1,62	2,06	7	273	1.913
Blanco (antes junta Rio Aysen)	262,58	1,96	85	30	78,20	160,17	1,64	1,37	1,48	56	1.934	108.292
Aysen (Puerto Aysen)	380,61	1,78	172	30	165,85	299,89	1,27	1,24	1,21	133	734	97.613
Ibañez (antes junta Cajon)	155,22	1,38	83	30	78,21	111,41	1,39	0,97	0,74	80	589	47.081
Baker (desagüe Lago Bertrand)	618,60	1,93	150	30	143,33	282,47	2,19	1,35	1,43	106	4.438	470.433
Baker (angustura Chacabuco)	759,70	5,06	60	45	49,89	277,79	2,73	3,54	9,84	14	59.558	833.817
Baker (Colonia)	956,86	2,30	200	30	192,05	449,97	2,13	1,61	2,03	119	5.772	686.863
Baker (Ñadis)	974,82	2,91	200	30	189,93	566,52	1,72	2,03	3,25	93	4.900	455.717
Serrano (Desague L. del Toro)	102,04	1,71	47	45	43,58	77,49	1,32	1,20	1,13	36	761	27.410
Serrano (Desembocadura)	473,23	2,74	125	30	115,50	329,70	1,44	1,92	2,89	60	2.532	151.931

## Anexo 2 Ejemplo de Cálculo

### 1 Datos iniciales

Número de álabes	2	
Velocidad específica	7	
Velocidad angular (nominal)	-10,47	rad/s
	100	RPM
Velocidad de la corriente	2,19	m/s
Nivel de agua	1,93	m
Diámetro del rotor	1	m
Variación de radio	0,05	m

### 2 Cálculo de G y $C_t$ máximo

#### 2.1 Radio 0,3 [m]

##### 2.1.1 G máximo

	$a$	$\tan(\phi)$	$\phi$	$a'$	$f$	$e^{-f}$	$F$	$G$
36	0,335	0,4065	22,12	-0,0908	2,79	0,0615	0,9608	0,0580054
37	0,336	0,4058	22,09	-0,0909	2,79	0,0613	0,9610	0,0580063
38	0,337	0,4052	22,06	-0,0910	2,80	0,0610	0,9611	0,0580065
39	0,338	0,4045	22,02	-0,0912	2,80	0,0608	0,9613	0,0580059
40	0,339	0,4038	21,99	-0,0913	2,80	0,0606	0,9614	0,0580045

##### 2.1.2 $C_t$ máximo

$\alpha$ (°)	$\mu$ (°)	$C_L$	$C_D$	$C_t$
10	12,06	1,30	0,0140	0,4753
12	10,06	1,38	0,0188	0,5009
14	8,06	1,42	0,0220	0,5129
16	6,06	1,40	0,0200	0,5073
18	4,06	1,36	0,0176	0,4945

## 2.2 Radio 0,40 [m]

### 2.2.1 G máximo

	$a$	$\tan(\phi)$	$\phi$	$a'$	$f$	$e^{-f}$	$F$	$G$
38	0,337	0,3148	17,48	-0,0531	3,00	0,0499	0,9682	0,0340545
39	0,338	0,3143	17,45	-0,0531	3,00	0,0497	0,9683	0,0340550
40	0,339	0,3138	17,42	-0,0532	3,01	0,0495	0,9685	0,0340551
41	0,340	0,3133	17,40	-0,0533	3,01	0,0493	0,9686	0,0340547
42	0,341	0,3128	17,37	-0,0533	3,01	0,0491	0,9687	0,0340539

### 2.2.2 $C_t$ máximo

$\alpha$ (°)	$\mu$ (°)	$C_L$	$C_D$	$C_t$
10	7,42	1,30	0,0140	0,3758
12	5,42	1,38	0,0188	0,3952
14	3,42	1,42	0,0220	0,4041
16	1,42	1,40	0,0200	0,4000
18	-0,58	1,36	0,0176	0,3904

## 2.3 Radio 0,5 [m]

### 2.3.1 G máximo

	$a$	$\tan(\phi)$	$\phi$	$a'$	$f$	$e^{-f}$	$F$	$G$
39	0,338	0,2560	14,36	-0,0346	3,02	0,0486	0,9691	0,0222019
40	0,339	0,2556	14,34	-0,0347	3,03	0,0484	0,9692	0,0222025
41	0,340	0,2552	14,31	-0,0347	3,03	0,0481	0,9693	0,0222028
42	0,341	0,2548	14,29	-0,0348	3,04	0,0479	0,9695	0,0222027
43	0,342	0,2544	14,27	-0,0348	3,04	0,0477	0,9696	0,0222024

### 2.3.2 $C_t$ máximo

$\alpha$ (°)	$\mu$ (°)	$C_L$	$C_D$	$C_t$
10	4,31	1,30	0,0140	0,3078
12	2,31	1,38	0,0188	0,3229
14	0,31	1,42	0,0220	0,3297
16	-1,69	1,40	0,0200	0,3267
18	-3,69	1,36	0,0176	0,3191

## 2.4 Radio 0,60 [m]

### 2.4.1 G máximo

	$a$	$\tan(\phi)$	$\phi$	$a'$	$f$	$e^{-f}$	$F$	$G$
42	0,341	0,2145	12,10	-0,0244	2,86	0,0572	0,9636	0,0154799
43	0,342	0,2141	12,09	-0,0244	2,87	0,0569	0,9637	0,0154802
44	0,343	0,2138	12,07	-0,0244	2,87	0,0567	0,9639	0,0154803
45	0,344	0,2135	12,05	-0,0245	2,87	0,0565	0,9640	0,0154802
46	0,345	0,2131	12,03	-0,0245	2,88	0,0562	0,9642	0,0154799

### 2.4.2 $C_t$ máximo

$\alpha$ (°)	$\mu$ (°)	$C_L$	$C_D$	$C_t$
10	2,07	1,30	0,0140	0,2581
12	0,07	1,38	0,0188	0,2702
14	-1,93	1,42	0,0220	0,2754
16	-3,93	1,40	0,0200	0,2732
18	-5,93	1,36	0,0176	0,2672

## 2.5 Radio 0,70 [m]

### 2.5.1 G máximo

	$a$	$\tan(\phi)$	$\phi$	$a'$	$f$	$e^{-f}$	$F$	$G$
46	0,345	0,1838	10,42	-0,0181	2,49	0,0830	0,9471	0,01124152
47	0,346	0,1835	10,40	-0,0181	2,49	0,0827	0,9473	0,01124181
48	0,347	0,1833	10,38	-0,0182	2,50	0,0824	0,9475	0,01124193
49	0,348	0,1830	10,37	-0,0182	2,50	0,0821	0,9477	0,01124191
50	0,349	0,1827	10,35	-0,0182	2,50	0,0818	0,9479	0,01124173

### 2.5.2 $C_t$ máximo

$\alpha$ (°)	$\mu$ (°)	$C_L$	$C_D$	$C_t$
10	0,38	1,30	0,0140	0,2205
12	-1,62	1,38	0,0188	0,2302
14	-3,62	1,42	0,0220	0,2342
16	-5,62	1,40	0,0200	0,2326
18	-7,62	1,36	0,0176	0,2277

## 2.6 Radio 0,80 [m]

### 2.6.1 G máximo

	$a$	$\tan(\phi)$	$\phi$	$a'$	$f$	$e^{-f}$	$F$	$G$
54	0,353	0,1595	9,06	-0,0141	1,90	0,1489	0,9049	0,008241985
55	0,354	0,1593	9,05	-0,0141	1,91	0,1485	0,9051	0,008242193
56	0,355	0,1590	9,04	-0,0141	1,91	0,1480	0,9054	0,008242296
57	0,356	0,1588	9,02	-0,0141	1,91	0,1476	0,9057	0,008242295
58	0,357	0,1585	9,01	-0,0141	1,92	0,1472	0,9060	0,008242189

### 2.6.2 $C_t$ máximo

$\alpha$ (°)	$\mu$ (°)	$C_L$	$C_D$	$C_t$
10	-0,96	1,30	0,0140	0,1904
12	-2,96	1,38	0,0188	0,1983
14	-4,96	1,42	0,0220	0,2014
16	-6,96	1,40	0,0200	0,2002
18	-8,96	1,36	0,0176	0,1963

## 2.7 Radio 0,9 [m]

### 2.7.1 G máximo

	$a$	$\tan(\phi)$	$\phi$	$a'$	$f$	$e^{-f}$	$F$	$G$
70	0,369	0,1387	7,89	-0,0114	1,09	0,3355	0,7822	0,0056121
71	0,370	0,1384	7,88	-0,0114	1,09	0,3349	0,7826	0,0056122
72	0,371	0,1382	7,87	-0,0114	1,10	0,3343	0,7830	0,0056123
73	0,372	0,1380	7,86	-0,0114	1,10	0,3338	0,7834	0,0056122
74	0,373	0,1378	7,84	-0,0114	1,10	0,3332	0,7838	0,0056121

### 2.7.2 $C_t$ máximo

$\alpha$ (°)	$\mu$ (°)	$C_L$	$C_D$	$C_t$
10	-2,13	1,30	0,0140	0,1641
12	-4,13	1,38	0,0188	0,1703
14	-6,13	1,42	0,0220	0,1726
16	-8,13	1,40	0,0200	0,1719
18	-10,13	1,36	0,0176	0,1688

## 2.8 Radio 1 [m]

### 2.8.1 G máximo

	$a$	$\tan(\phi)$	$\phi$	$a'$	$f$	$e^{-f}$	$F$	$G$
97	0,396	0,1197	6,83	-0,0095	0,0013	0,9987	0,0320	0,0001831269
98	0,397	0,1195	6,81	-0,0095	0,0013	0,9987	0,0320	0,0001831306
99	0,398	0,1193	6,80	-0,0095	0,0013	0,9987	0,0320	0,0001831325
100	0,399	0,1191	6,79	-0,0095	0,0013	0,9987	0,0321	0,0001831324
101	0,400	0,1189	6,78	-0,0095	0,0013	0,9987	0,0321	0,0001831304

### 2.8.2 $C_t$ máximo

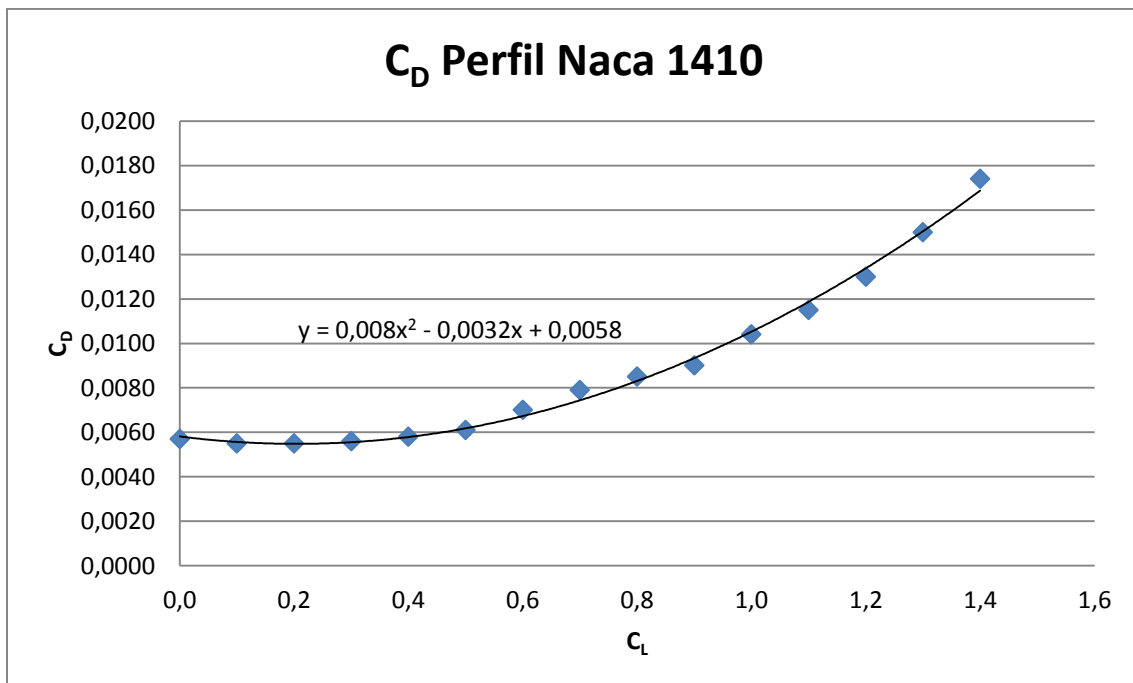
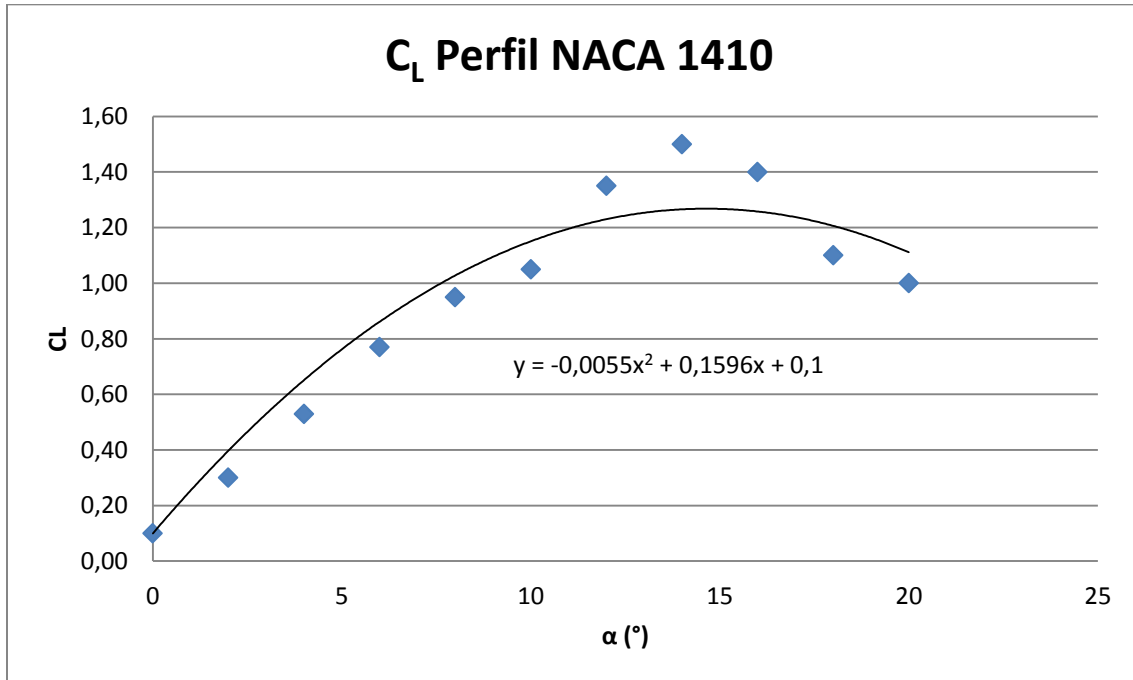
$\alpha$ (°)	$\mu$ (°)	$C_L$	$C_D$	$C_t$
10	-3,20	1,30	0,0140	0,1400
12	-5,20	1,38	0,0188	0,1447
14	-7,20	1,42	0,0220	0,1463
16	-9,20	1,40	0,0200	0,1459
18	-11,20	1,36	0,0176	0,1436

## 3 Geometría y potencia

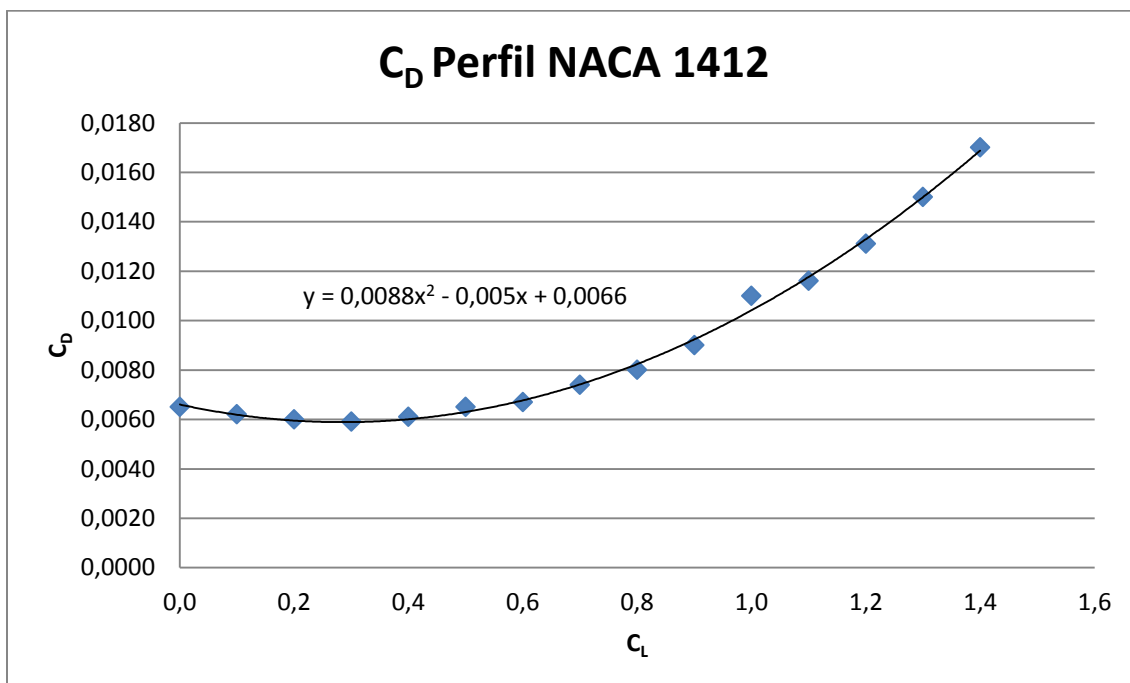
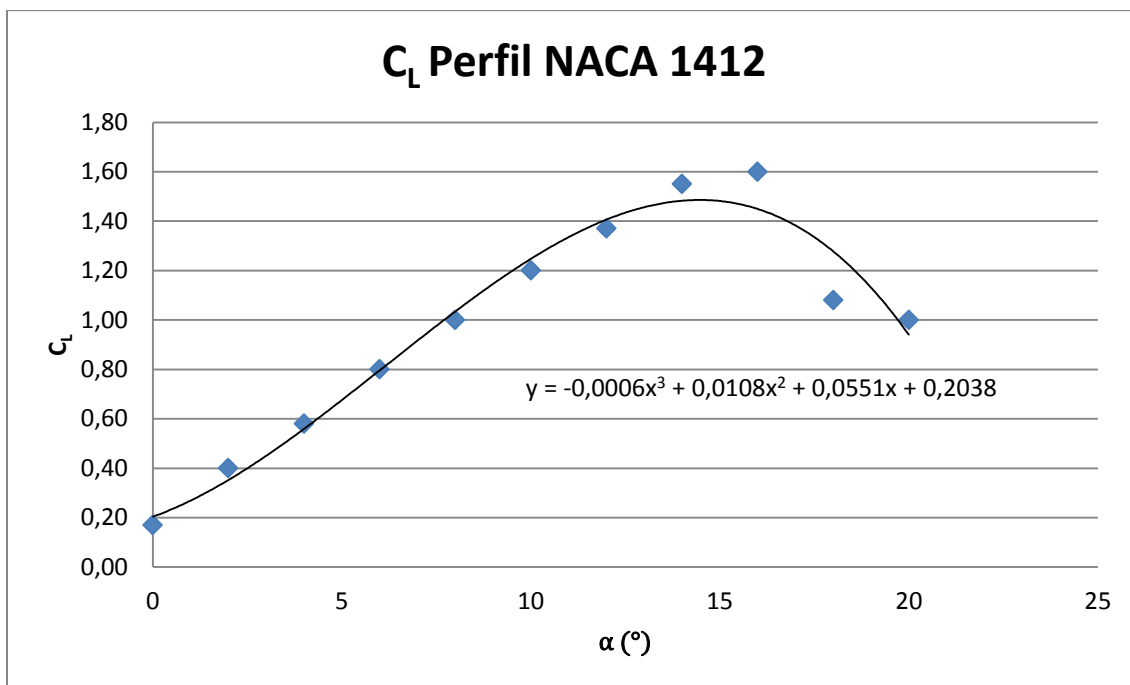
$r$ (m)	$c$ (cm)	$\mu$ (°)	$P$ (W)
0,30	13,2	8,06	147
0,40	11,0	3,42	204
0,50	9,3	0,31	260
0,60	8,0	-1,93	313
0,70	6,9	-3,62	362
0,80	5,9	-4,96	395
0,90	4,6	-6,13	384
1,00	0,2	-7,20	17
		<b>Total</b>	<b>2083</b>

### Anexo 3 Grafico de los Perfiles NACA

#### 1 Perfil NACA 1410

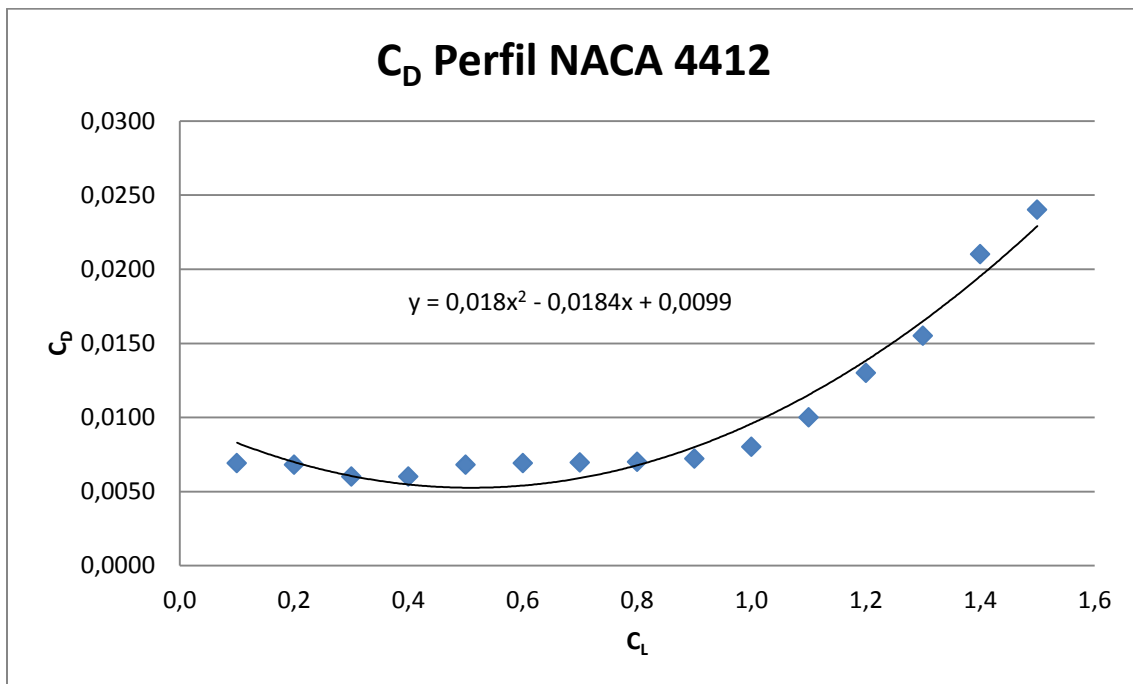
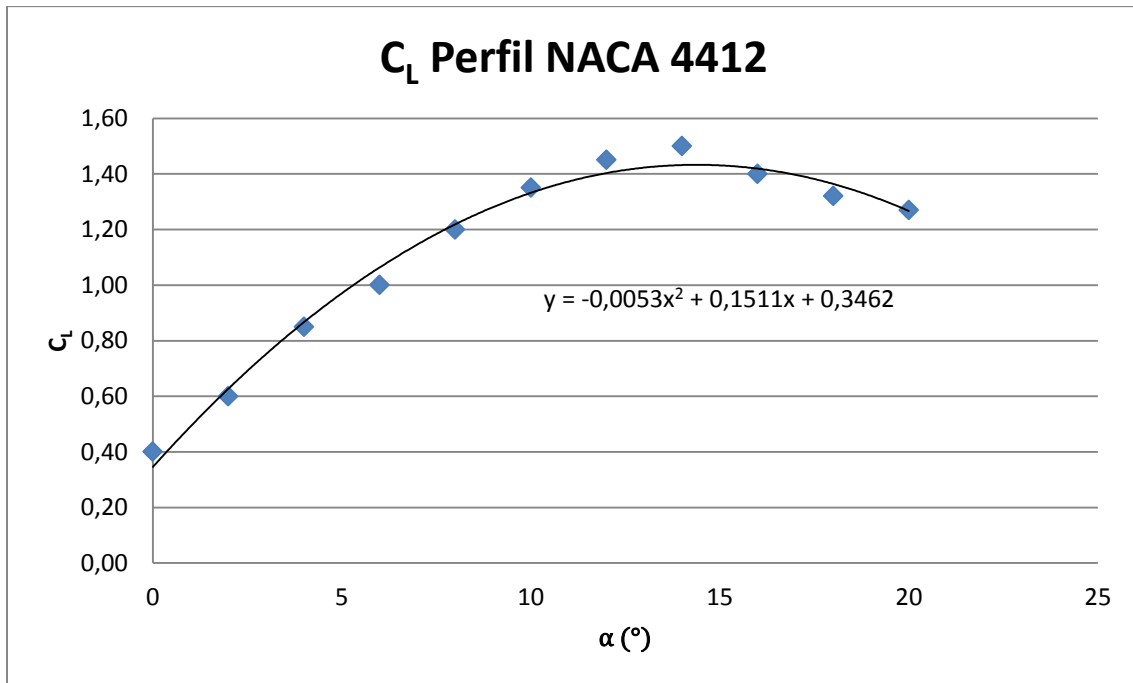


## 2 Perfil NACA 1412

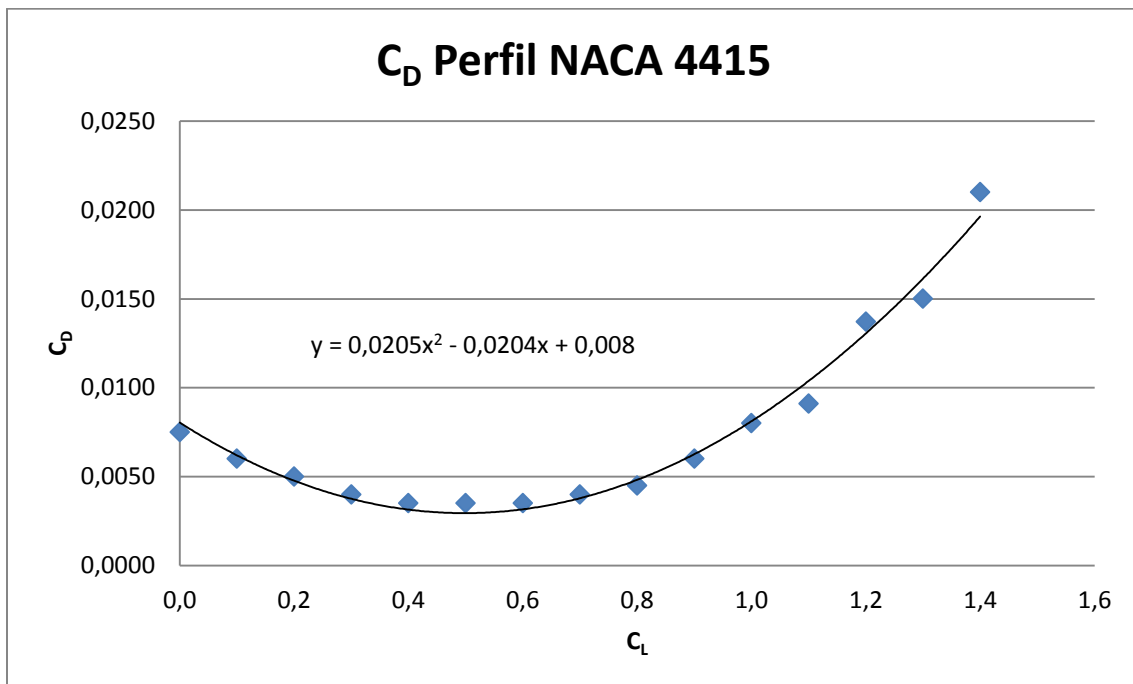
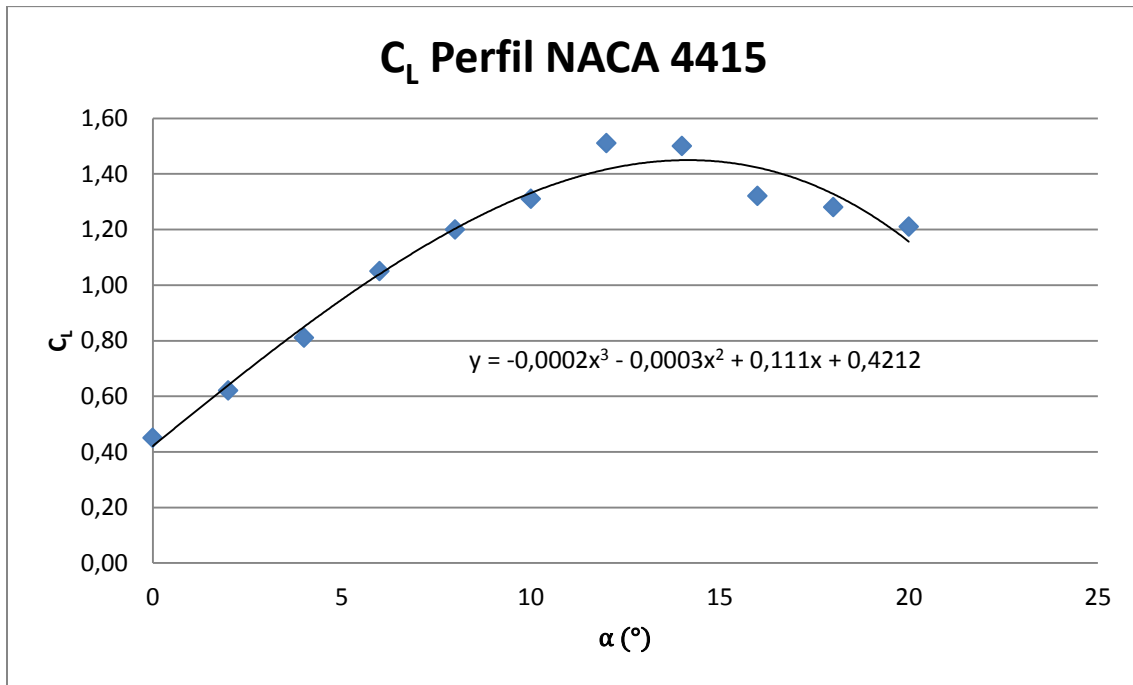




### 3 Perfil NACA 4412



#### 4 Perfil NACA 4415



## 5 Perfil NACA 4418

