

ANEXOS

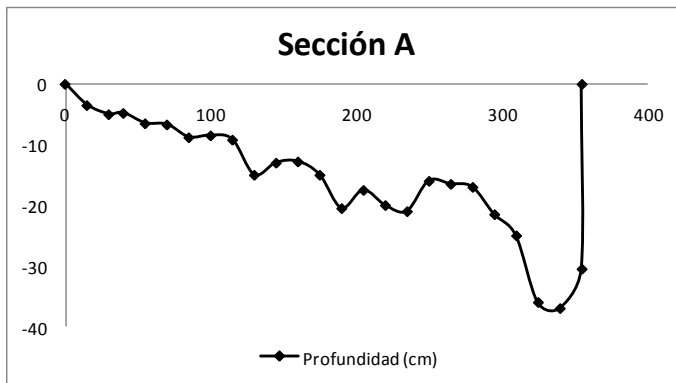
Anexo A. Cartilla de orientación para Microcentrales hidroeléctricas

Bajo el cumplimiento del Objetivo Específico 4, este proyecto tuvo como valor agregado una cartilla, adjunta aquí físicamente, enfocada a aportar en la construcción de conocimiento para futuros proyectos. Se busca así que el tema de las Microcentrales Hidroeléctrica esté en realidad al alcance de todos.

Anexo B. Informe de actividad de aforo en quebrada la Ayurá

El aforo se hace mediante el método de medición del área y velocidad. Se siguen recomendaciones del IDEAM como: hacer las mediciones en tramos rectos con pendientes constantes, distribuciones uniformes de las velocidades, lechos libres de obstáculos y dirección de la corriente paralela. Se miden tantas profundidades necesarias como para que nunca pase más del 10% del caudal total por alguno de los tramos, tal como lo recomienda el IDEAM.

Sección A: Sección de quebrada en cota 1846 msnm



Distancia (cm)	Profundidad (cm)
0	0
15	-3,5
30	-5
40	-4,8
55	-6,5
70	-6,7
85	-8,8
100	-8,5
115	-9,2
130	-15
145	-13
160	-12,8
175	-15
190	-20,5
205	-17,5
220	-20
235	-21
250	-16
265	-16,5
280	-17
295	-21,5
310	-25
325	-36
340	-37
355	-30,5

Se calcula el área de la sección como una suma de tramos trapezoidales,

$$\text{Area} = 5556,25 \text{ cm}^2 = 0,5556 \text{ m}^2$$

Se realiza una medición de tiempos sobre un tramo de 8 metros para conocer la velocidad media en el tramo por el método del flotador.

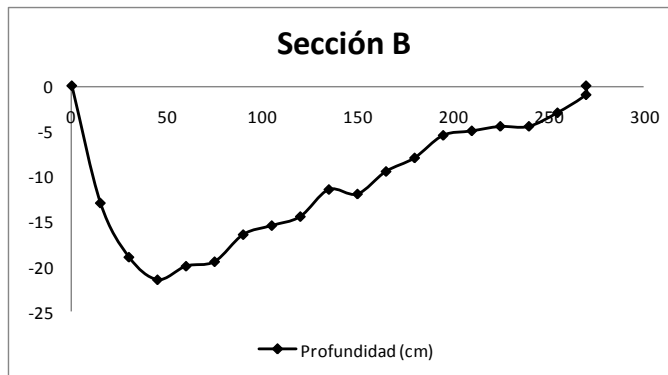
$$v_{\text{media}} = d/t_{\text{promedio}} = 8 \text{ m}/8,67 \text{ s} = 1,17 \text{ m/s}$$

Al conocer el área de la sección y la velocidad media se calcula el caudal

$$Q = \text{Area} * v_{\text{media}} = 0,5556 \text{ m}^2 * 1,17 \text{ m/s} = 0,6472 \text{ m}^3/\text{s} = 647,2 \text{ l/s}$$

Siguiendo el mismo procedimiento de la medición anterior se halla el caudal de la segunda sección,

Sección B: Sección de quebrada localizada en cota 1817 msnm



Distancia (cm)	Profundidad (cm)
0	0
15	-13
30	-19
45	-21,5
60	-20
75	-19,5
90	-16,5
105	-15,5
120	-14,5
135	-11,5
150	-12
165	-9,5
180	-8
195	-5,5
210	-5
225	-4,5
240	-4,5
255	-3
270	-1

Área de la sección,

$$\text{Area} = 3052,5 \text{ cm}^2 = 0,3052 \text{ m}^2$$

Calculo de la velocidad media. Los tiempos se midieron sobre un tramo de 10 metros.

$$v_{\text{media}} = d/t_{\text{promedio}} = 10 \text{ m}/9,80 \text{ s} = 1,02 \text{ m/s}$$

Se halla el caudal con estos datos,

$$Q = \text{Area} * v_{\text{media}} = 0,3052 \text{ m}^2 * 1,02 \text{ m/s} = 0,3114 \text{ m}^3/\text{s} = 311,4 \text{ l/s}$$

Anexo C. Mapa esquemático del Parque Ecoturístico el Salado

Mapa del parque



Anexo D. Matriz de alternativas en componentes

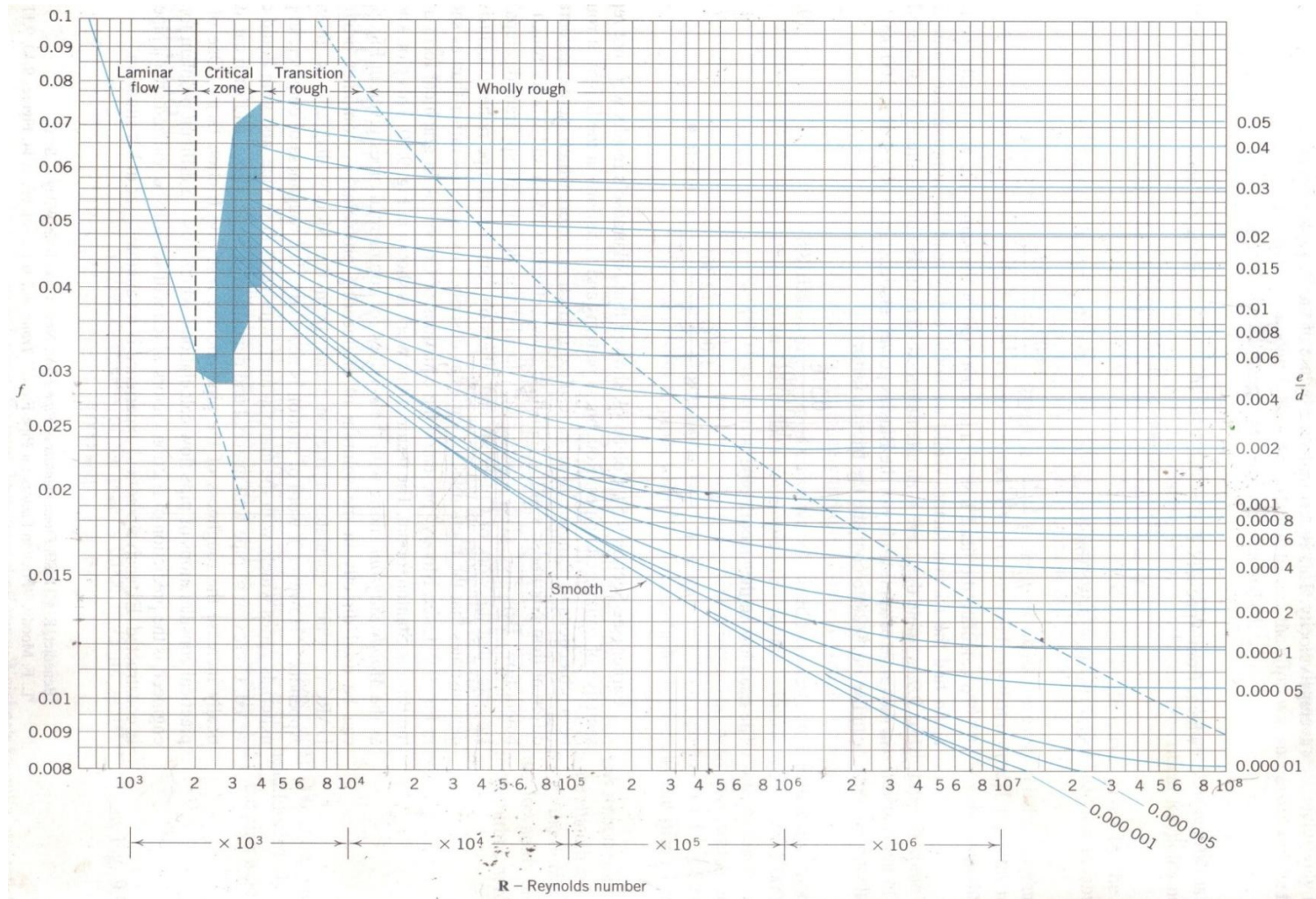
Componente	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5	Alternativa 6
Bocatoma						
Tipo de captación	Lateral	De rejilla de fondo	Dique-toma	Lecho filtrante		
Vertedero	En concreto	En tierra	Barraje sumergido	Barraje temporal	En madera	
Compuerta	Metálica	En madera				
Perfil rejilla	Circular	Rectangular	Irregular	Placa perforada		
Conducción						
Tipo de conducción	Canal de tierra	Canal de Concreto	Tubería			
Instalación tubería	Superficial	Enterrada	En viaducto			
Material	Acero	PVC	Polietileno	Asbesto-cemento	Fibra de vidrio	Manguera
Uniones para tubería	Embridada	Espiga y campana	Mecánica	Soldada		
Desarenador						
Ubicación de obra	En bocatoma	Aislado	En tanque de carga			
Orificios Pantalla deflector	Circulares	Cuadrados	Rectangulares			
Evacuación de lodos	Por compuerta	Por tubería				
Rebose	Vertedero	Tubería vertical	Orificio horizontal			
Tubería de presión						
Instalación tubería	Superficial	Enterrada	En viaducto			
Material	Acero	PVC	Polietileno	Asbesto-cemento	Fibra de vidrio	Manguera
Uniones para tubería	Embridada	Espiga y campana	Mecánica	Soldada		
Tanque de carga						
Rebose	Vertedero	Tubería vertical	Orificio horizontal			
Perfil rejilla	Circular	Rectangular	Irregular	Placa perforada		
Válvulas de presión	De mariposa	De compuerta	Esférica			
Turbina hidráulica	Pelton	Turgo	Michell-Banki	Francis	Kaplan	
Regulación de velocidad	Regulación de caudal	Regulación de carga				
Transmisión de potencia	Por bandas	Por cadenas	Por ruedas de fricción	Por engranajes	Directa	
Generador	Sincrono	Asincrono				
Línea de transmisión	Trifásica	Monofásica				

 Alternativa seleccionada

Anexo E. Plano topográfico

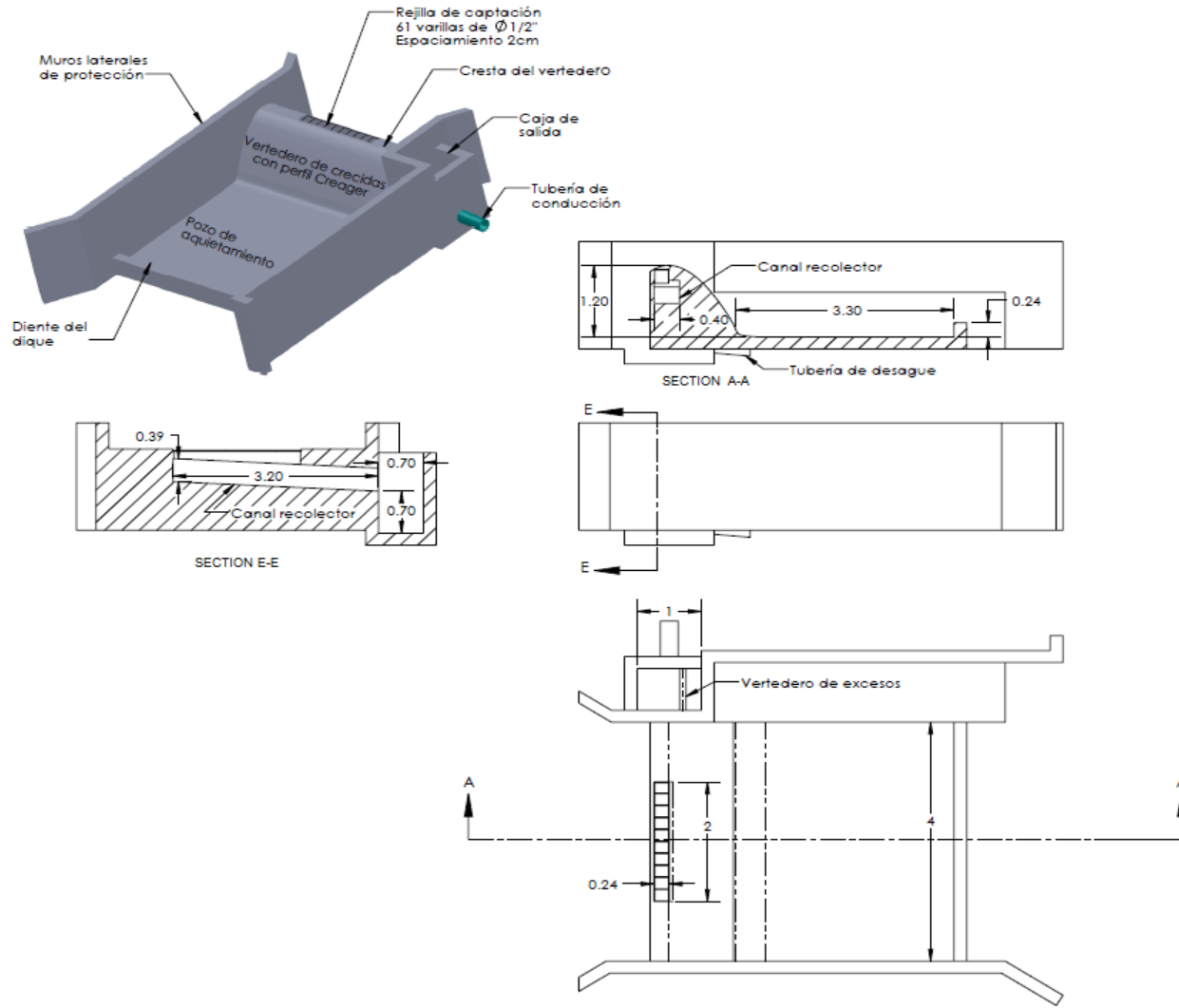
Se anexa aquí el Plano topográfico contratado en 2003 para las obras civiles de la segunda etapa del Parque Ecoturístico el Salado. El levantamiento fue realizado por el topógrafo Jairo Martínez y el grupo de trabajo del proyecto de la microcentral lo intervino para hacer el trazado de tubería y presentar básicamente la ubicación de las obras de captación, desarenador-tanque de carga y casa de máquinas. Para efectos de claridad, el plano presentado es una ventana del levantamiento topográfico original de todo el Parque.

Anexo F. Diagrama de Moody

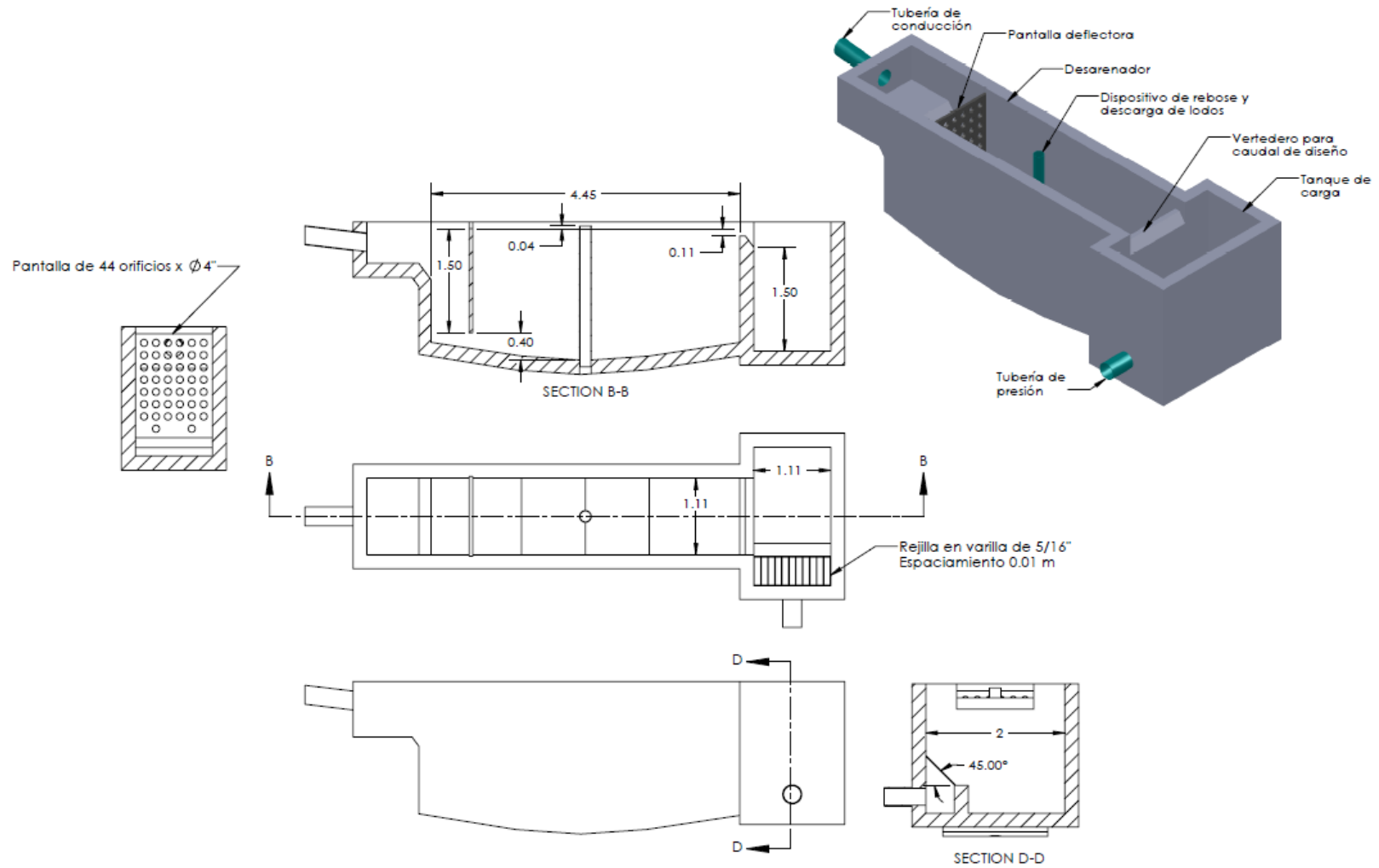


(Street, Watters, & Vennard, 1996, pág. 348)

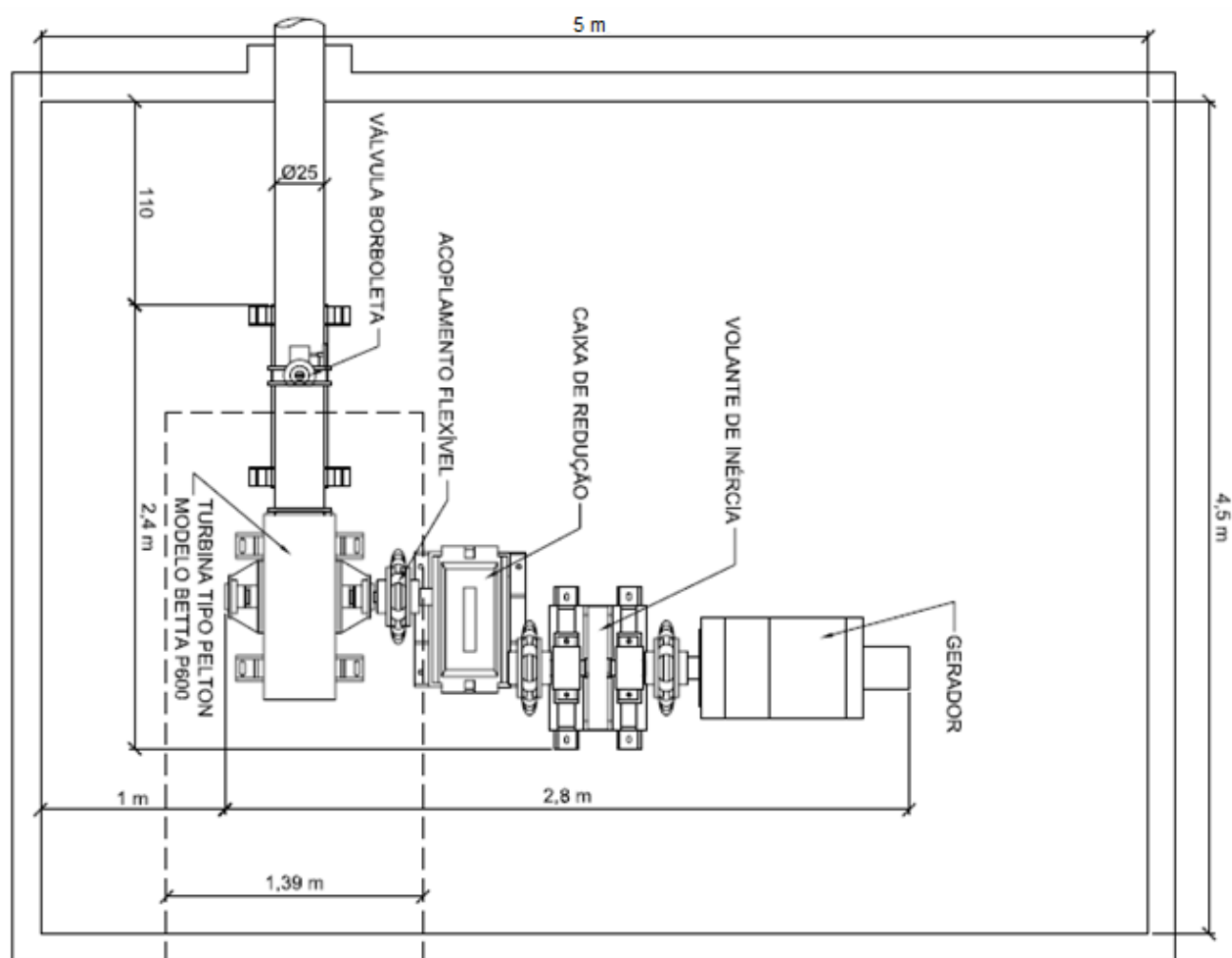
Anexo G. Esquema de dimensionamiento de bocatoma



Anexo H. Esquema de dimensionamiento desarenador-tanque de carga



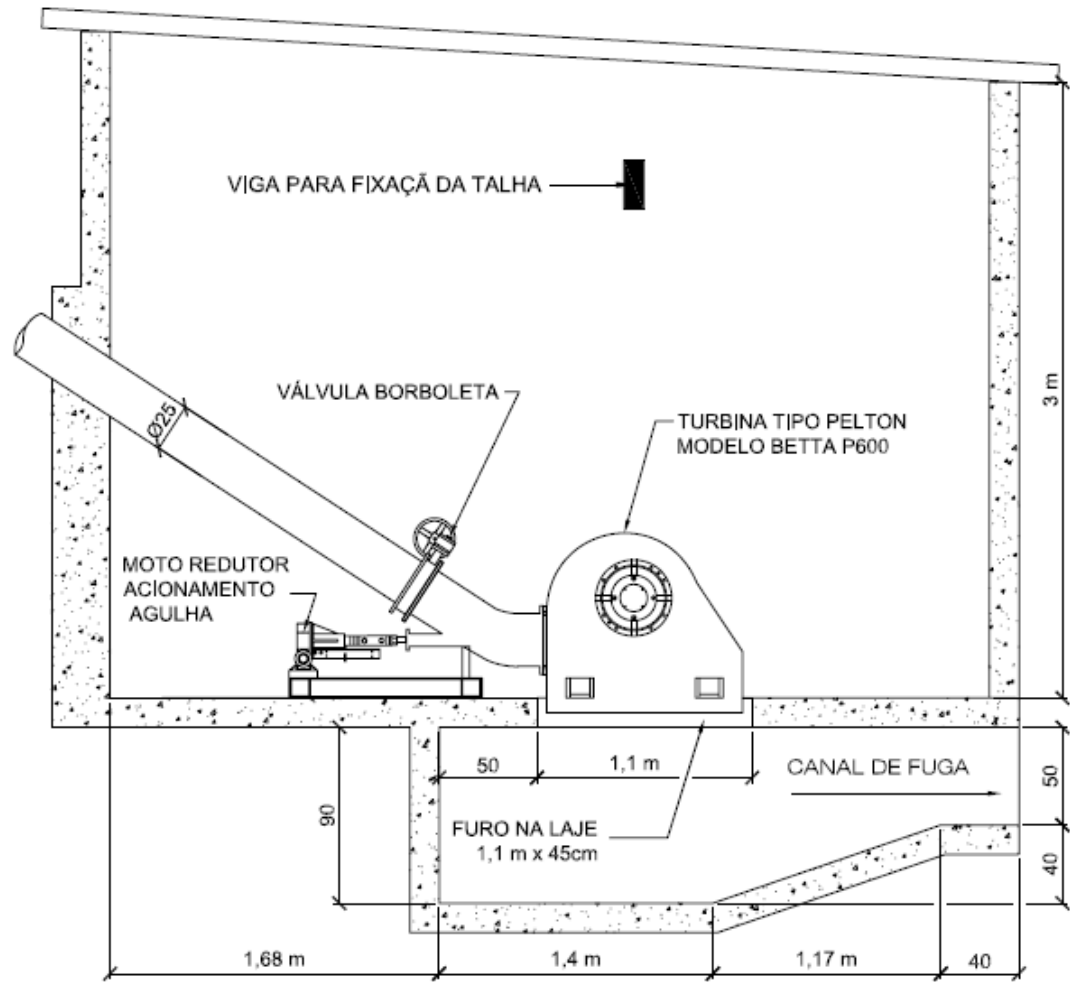
Anexo I. Dimensionamiento de casa de máquinas



(BETTA, 2009)

Medidas em cm

Anexo I. (Continuación)



(BETTA, 2009)

Medidas em cm

Anexo J. Evaluación financiera del Proyecto

Presupuesto de Obras civiles

OBRAS CIVILES MICROCENTRAL PARQUE ECOTURÍSTICO EL SALADO		Total		101'971,698
	un	Cant.	P. Unitario	Valor total
BOCATOMA	Subtotal			26'717,746
Desvío quebrada	gb	1.00	2'196,388	2'196,388
Excavación manual en material aluvial en cause de río	m3	35.00	44,244	1'548,540
Regada de material sobrante de la excavación	m3	35.00	11,137	389,795
Concreto de f'c=245 kg/cm2 para muros de la caja de salida, aletas y vertederos. Incluye impermeabilizante Concreplas o similar y formaletería	m3	20.00	613,213	12'264,260
Concreto ciclópeo f'c=140kg/cm2 con 40% en piedra de 4"- 6" para la presa, incluye impermeabilizante	m3	7.00	302,838	2'119,866
Acero de refuerzo fy=60.000 psi, según norma NTC 2289	kg	1,250.00	3,183	3'978,750
Cinta PVC para juntas de construcción de e=15 cm	m	3.70	24,950	92,315
Tapa para caja de salida en lámina, incluye marco en ángulo en hierro galvanizado, bisagras, ganchos, pintura y candado	un	1.00	292,082	292,082
Reja metálica de 2.0mx0.25m, en varilla de 1/2" @ 0.02m	un	1.00	335,750	335,750
Compuerta deslizante vertical en acero al carbón. Accionamiento manual a volante. Sentido de apertura hacia arriba	un	1.00	3'500,000	3'500,000
CASA DE MAQUINAS	Subtotal			5'691,482
Excavación 0-2 m manual material heterogéneo, incluye retiro	m3	5.00	24,059	120,295
Muro 15 bloque concreto	m2	55.00	53,698	2'953,390
Construcción de dovelas en mampostería M:15	m	21.00	10,295	216,195
Placas maciza de piso e=10cm, en concreto de 3000 psi	m2	25.00	47,364	1'184,100
Concreto de 3000 psi para canal de descarga	m2	11.00	53,557	589,127
Mallas electrosoldadas D-106	m2	25.00	4,504	112,600
Puerta en lámina C-20 de 1.0x2.3m con mirilla, incluye marco metálico	un	1.00	515,775	515,775
DESARENADOR - TANQUE DE CARGA	Subtotal			9'505,481
Concreto de f'c=245 kg/cm2 para muros de desarenador y tanque de carga, incluye impermeabilizante Concreplas o similar y formaletería	m3	5.10	634,213	3'234,486
Cinta PVC para juntas de construcción de e=15 cm	m	17.40	24,950	434,130
Acero de refuerzo fy=60.000 psi, según norma NTC 2289	kg	800.00	3,183	2'546,400
Tapa para tanque de carga en lámina, incluye marco en hierro galvanizado, bisagras, ganchos, pintura y candado	un	1.00	461,315	461,315
Suministro y colocación de tubería PVC sanitario de 6" para desagüe de lodos	ml	70.00	36,620	2'563,400
Reja metálica de 1.1mx0.43m, en varilla de 5/16" @ 0.01m	un	1.00	265,750	265,750

Presupuesto de Obras civiles (Continuación)

CONDUCCION BOCATOMA - DESARENADOR	Subtotal			37'337,498
Excavación manual en material heterogéneo de 0-2m	m3	150.00	15,750	2'362,500
Lleno compactado con material de la excavación, con densidad >90%	m3	130.00	15,343	1'994,590
Tubería PVC Unión Platino RDE-41 de 10"	ml	410.00	60,436	24'778,760
Suministro y colocación de codo GR de 90°x10" PVC UP	un	1.00	838,132	838,132
Suministro y colocación de codo GR de 45°x10" PVC UP	un	4.00	554,532	2'218,128
Suministro y colocación de codo GR de 22.50°x10" PVC UP	un	8.00	454,532	3'636,256
Suministro y colocación de codo GR de 11.25°x10" PVC UP	un	2.00	374,532	749,064
Concreto de f'c=140 kg/cm2 para anclajes de tubería	m3	2.00	380,034	760,068
TUBERIA DE PRESION	Subtotal			12'636,805
Excavación manual en material heterogéneo de 0-2m	m3	25.00	15,750	393,750
Lleno compactado con material de la excavación, con densidad >90%	m3	22.00	15,343	337,546
Tubería PVC Unión Platino RDE-26 de 10"	ml	66.00	88,156	5'818,296
Suministro y colocación de codo GR de 45°x10" PVC UP	un	1.00	554,532	554,532
Suministro y colocación de codo GR de 11.25°x10" PVC UP	un	2.00	374,532	749,064
Concreto de f'c=140 kg/cm2 para anclaje de tubería	m3	0.50	380,034	190,017
Valvula de mariposa principal. 10" Pmax 150 psi en hierro fundido con cortina inoxidable. Marca Tamoe	un	1.00	3'456,800	3'456,800
Válvula de mariposa auxiliar de 10" en PVC	un	1.00	1'136,800	1'136,800
ACOMETIDA ELECTRICA CASA MAQUINAS-TABLERO ML	Subtotal			10'082,686
Acometida trifásica aérea 3#3/0 en Aluminio + 1#1/0 para neutra	ml	300.00	28,876	8'662,800
Vestida secundaria	un	12.00	39,792	477,504
Suministro e instalación de tablero energía, 3 fases, 24 circuitos, neutro y tierra. Con espacio para totalizador. Incluye breakers	un	1.00	942,382	942,382

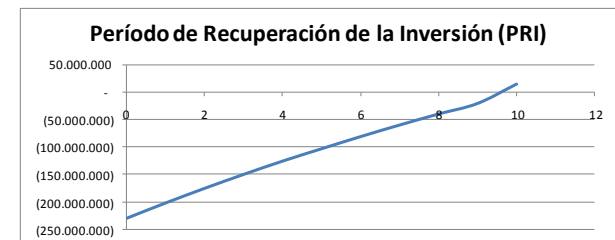
Anexo J. (Continuación)

Flujo de caja de Inversión a 10 años

Item / Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS	229.761.902	5.813.663	6.104.346	6.409.564	6.730.042	8.066.544	7.419.872	7.790.865	8.180.408	8.589.429	7.507.357
Costos de Inversión	229.761.902	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Activos fijos	191.751.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras civiles	101.971.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipo electromecánico	89.780.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Administración Proyecto	23.010.204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de Ingeniería	15.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de Operación y Mitto	-	4.194.700	4.404.435	4.624.657	4.855.890	6.098.684	5.353.619	5.621.300	5.902.365	6.197.483	7.507.357
Operación	-	2.834.700	2.976.435	3.125.257	3.281.520	3.445.596	3.617.875	3.798.769	3.988.708	4.188.143	4.397.550
Gastos de personal	-	2.234.700	2.346.435	2.463.757	2.586.945	2.716.292	2.852.106	2.994.712	3.144.447	3.301.670	3.466.753
Implementos operación	-	600.000	630.000	661.500	694.575	729.304	765.769	804.057	844.260	886.473	930.797
Mantenimiento	-	1.360.000	1.428.000	1.499.400	1.574.370	2.653.089	1.735.743	1.822.531	1.913.657	2.009.340	3.109.807
Materiales y repuestos	-	1.000.000	1.050.000	1.102.500	1.157.625	2.215.506	1.276.282	1.340.096	1.407.101	1.477.456	2.551.329
Otros gastos	-	360.000	378.000	396.900	416.745	437.582	459.461	482.434	506.556	531.884	558.478
Tasa Utilización Agua (TUA)	-	1.618.963	1.699.911	1.784.907	1.874.152	1.967.860	2.066.253	2.169.566	2.278.044	2.391.946	2.511.543
BENEFICIOS	-	36.441.600	38.263.680	40.176.864	42.185.707	44.294.993	46.509.742	48.835.229	51.276.991	53.840.840	98.762.637
Ahorro en cuenta de energía	-	36.441.600	38.263.680	40.176.864	42.185.707	44.294.993	46.509.742	48.835.229	51.276.991	53.840.840	56.532.882
Valores de salvamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.229.755
Flujo de Caja Neto	(229.761.902)	30.627.937	32.159.334	33.767.300	35.455.665	36.228.449	39.089.871	41.044.364	43.096.582	45.251.411	91.255.280

DATOS	
Costo Kw-h	\$ 320,0
Salario mínimo	\$ 496.600,0
Precio dólar	1.900
Tasa de Oportunidad	10,00%

INDICADORES	VALOR
Valor Presente Neto	14.347.436,0
Tasa Interna de Retorno	11,24%
Beneficio Anual Equivalente	2.334.979,1
Relación Costo Beneficio	1,1



Anexo J. (Continuación)

Análisis de sensibilidad de VPN

VPN Actual 14.347.436		CAPACIDAD DE GENERACIÓN									
		55%	60,00%	65,00%	70,00%	75,00%	80,00%	85,00%	90,00%	95,00%	100,00%
COSTO kW-h	\$ 240,0	(139.950.363)	(130.337.237)	(120.724.111)	(111.110.985)	(101.497.859)	(91.884.733)	(82.271.607)	(72.658.481)	(63.045.355)	(53.432.229)
	\$ 250,0	(135.290.511)	(125.253.762)	(115.217.013)	(105.180.264)	(95.143.515)	(85.106.766)	(75.070.017)	(65.033.268)	(54.996.519)	(44.959.771)
	\$ 260,0	(130.630.659)	(120.170.287)	(109.709.915)	(99.249.543)	(88.789.172)	(78.328.800)	(67.868.428)	(57.408.056)	(46.947.684)	(36.487.312)
	\$ 270,0	(125.970.807)	(115.086.812)	(104.202.817)	(93.318.823)	(82.434.828)	(71.550.833)	(60.666.839)	(49.782.844)	(38.898.849)	(28.014.854)
	\$ 280,0	(121.310.955)	(110.003.337)	(98.695.720)	(87.388.102)	(76.080.484)	(64.772.867)	(53.465.249)	(42.157.632)	(30.850.014)	(19.542.396)
	\$ 290,0	(116.651.103)	(104.919.863)	(93.188.622)	(81.457.381)	(69.726.141)	(57.994.900)	(46.263.660)	(34.532.419)	(22.801.179)	(11.069.938)
	\$ 300,0	(111.991.251)	(99.836.388)	(87.681.524)	(75.526.661)	(63.371.797)	(51.216.934)	(39.062.070)	(26.907.207)	(14.752.344)	(2.597.480)
	\$ 310,0	(107.331.399)	(94.752.913)	(82.174.426)	(69.595.940)	(57.017.454)	(44.438.967)	(31.860.481)	(19.281.995)	(6.703.508)	5.874.978
	\$ 320,0	(102.671.547)	(89.669.438)	(76.667.329)	(63.665.219)	(50.663.110)	(37.661.001)	(24.658.892)	(11.656.782)	1.345.327	14.347.436
	\$ 330,0	(98.011.695)	(84.585.963)	(71.160.231)	(57.734.499)	(44.308.767)	(30.883.035)	(17.457.302)	(4.031.570)	9.394.162	22.819.894
	\$ 340,0	(93.351.843)	(79.502.488)	(65.653.133)	(51.803.778)	(37.954.423)	(24.105.068)	(10.255.713)	3.593.642	17.442.997	31.292.352
	\$ 350,0	(88.691.991)	(74.419.013)	(60.146.035)	(45.873.058)	(31.600.080)	(17.327.102)	(3.054.124)	11.218.854	25.491.832	39.764.810
	\$ 360,0	(84.032.139)	(69.335.539)	(54.638.938)	(39.942.337)	(25.245.736)	(10.549.135)	4.147.466	18.844.067	33.540.667	48.237.268
	\$ 370,0	(79.372.288)	(64.252.064)	(49.131.840)	(34.011.616)	(18.891.392)	(3.771.169)	11.349.055	26.469.279	41.589.503	56.709.726
	\$ 380,0	(74.712.436)	(59.168.589)	(43.624.742)	(28.080.896)	(12.537.049)	3.006.798	18.550.644	34.094.491	49.638.338	65.182.184
	\$ 390,0	(70.052.584)	(54.085.114)	(38.117.644)	(22.150.175)	(6.182.705)	9.784.764	25.752.234	41.719.703	57.687.173	73.654.643
	\$ 400,0	(65.392.732)	(49.001.639)	(32.610.547)	(16.219.454)	171.638	16.562.731	32.953.823	49.344.916	65.736.008	82.127.101
	\$ 410,0	(60.732.880)	(43.918.164)	(27.103.449)	(10.288.734)	6.525.982	23.340.697	40.155.413	56.970.128	73.784.843	90.599.559
	\$ 420,0	(56.073.028)	(38.834.690)	(21.596.351)	(4.358.013)	12.880.325	30.118.664	47.357.002	64.595.340	81.833.678	99.072.017
	\$ 430,0	(51.413.176)	(33.751.215)	(16.089.253)	1.572.708	19.234.669	36.896.630	54.558.591	72.220.552	89.882.514	107.544.475
\$ 440,0	(46.753.324)	(28.667.740)	(10.582.156)	7.503.428	25.589.012	43.674.597	61.760.181	79.845.765	97.931.349	116.016.933	

 PROYECTO RENTABLE

Anexo K. Datos de tubería y accesorios PAVCO Unión Platino

RDE 21 PVC Tipo 1, Grado 1

Presión de trabajo a 23°C: 200 psi - 1.38 MPa - 14.06 Kg/cm²

Diámetro Nominal	Ref.	Peso Aprox.		Diámetro Exterior Prom.		Espesor de Pared Mínimo		Diámetro Interior Prom.	
		pulg.	Kg/m	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	mm
2	12323	0.81	60.32	2.375	2.87	0.113	54.58		
2.1/2	12331	1.18	73.03	2.875	3.48	0.137	66.87		
3	12338	1.76	88.90	3.500	4.24	0.167	80.42		
4	12349	2.90	114.30	4.500	5.44	0.214	103.42		
6	12359	6.31	168.28	6.625	8.03	0.316	152.22		
8	12370	10.67	219.03	8.623	10.41	0.409	198.21		
10	12291	16.63	273.05	10.750	12.98	0.511	247.09		
12	12301	23.45	323.85	12.750	15.39	0.605	293.07		
14	12311	28.14	355.60	14	16.92	0.686	321.76		
16	12315	36.78	406.40	16	19.35	0.762	367.70		
18	12319	46.53	457.20	18	21.77	0.857	413.66		
20	12335	53.82	508.00	20	24.18	0.952	483.82		

RDE 26 PVC Tipo 1, Grado 1

Presión de trabajo a 23°C: 160 psi - 1.10 MPa - 11.25 Kg/cm²

Diámetro Nominal	Ref.	Peso Aprox.		Diámetro Exterior Prom.		Espesor de Pared Mínimo		Diámetro Interior Prom.	
		pulg.	Kg/m	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	mm
2	12325	0.655	60.32	2.375	2.31	0.091	55.70		
2.1/2	12333	0.964	73.03	2.875	2.79	0.110	67.45		
3	12340	1.438	88.90	3.500	3.43	0.135	82.04		
4	12351	2.376	114.30	4.500	4.39	0.173	105.52		
6	12361	5.148	168.28	6.625	6.48	0.255	155.32		
8	12372	8.735	219.03	8.623	8.43	0.331	202.17		
10	12293	13.666	273.05	10.750	10.49	0.412	252.07		
12	12303	19.288	323.85	12.750	12.45	0.490	298.95		
14	12312	22.65	355.60	14	13.67	0.538	328.26		
16	12316	30.22	406.40	16	15.62	0.615	375.16		
18	12320	38.03	457.20	18	17.58	0.692	422.04		
20	12336	43.97	508.00	20	19.53	0.769	468.94		

RDE 32.5 PVC Tipo 1, Grado 1

Presión de trabajo a 23°C: 125 psi - 0.86 MPa - 8.8 Kg/cm²

Diámetro Nominal	Ref.	Peso Aprox.		Diámetro Exterior Prom.		Espesor de Pared Mínimo		Diámetro Interior Prom.	
		pulg.	Kg/m	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	mm
3	12342	1.157	88.90	3.500	2.74	0.108	83.42		
4	12353	1.904	114.30	4.500	3.51	0.138	107.28		
6	12363	4.135	168.28	6.625	5.18	0.204	157.92		
8	12374	7.019	219.03	8.623	6.73	0.264	205.57		
10	12295	11.135	273.05	10.750	8.41	0.331	256.23		
12	12305	15.701	323.85	12.750	9.96	0.392	303.93		
14	12313	18.28	355.60	14	10.92	0.430	333.76		
16	12317	23.88	406.40	16	12.50	0.492	381.40		
18	12321	30.77	457.20	18	14.07	0.554	429.06		
20	27674	37.95	508.00	20	15.62	0.615	476.76		

RDE 41 PVC Tipo 1, Grado 1

Presión de trabajo a 23°C: 100 psi - 0.69 MPa - 7.03 Kg/cm²

Diámetro Nominal	Ref.	Peso Aprox.		Diámetro Exterior Prom.		Espesor de Pared Mínimo		Diámetro Interior Prom.	
		pulg.	Kg/m	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	mm
4	12355	1.535	114.30	4.500	2.79	0.110	108.72		
6	12365	3.322	168.28	6.625	4.12	0.162	160.04		
8	12376	5.611	219.03	8.623	5.33	0.209	208.37		
10	12297	8.971	273.05	10.750	6.66	0.262	259.73		
12	12307	12.688	323.85	12.750	7.90	0.311	308.05		
14	12314	14.65	355.60	14	8.66	0.341	338.28		
16	12318	19.22	406.40	16	9.91	0.390	386.58		
18	12322	24.63	457.20	18	11.15	0.439	434.90		
20	12337	30.43	508.82	20	12.40	0.488	484.02		

La longitud de los tramos es de 6 Metros.

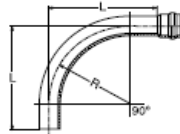
Accesorios Unión Platino PAVCO

RDE 21 PVC Tipo 1, Grado 1

Presión de trabajo a 23°C: 200 psi - 1.38 MPa

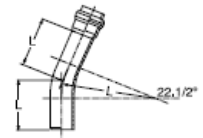
CODOS GRAN RADIO 90° ESPIGO X UNION PLATINO

Diámetro Nominal	Referencia	R mm	L mm	
				mm
60	2	10685	229	356
73	2.1/2	10687	305	457
88	3	10690	381	533
114	4	10692	457	686
168	6	10694	686	914
219	8	10696	1067	1372
273	10	10681	1372	1753
323	12	10683	1600	1981



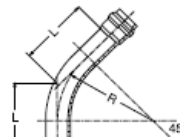
CODOS GRAN RADIO 22.1/2° ESPIGO X UNION PLATINO

Diámetro Nominal	Referencia	R mm	L mm	
				mm
60	2	10643	229	178
73	2.1/2	10645	305	216
88	3	10647	381	229
114	4	10649	457	305
168	6	10652	686	381
219	8	10654	1067	508
273	10	10639	1372	686
323	12	10641	1600	762



CODOS GRAN RADIO 45° ESPIGO X UNION PLATINO

Diámetro Nominal	Referencia	R mm	L mm	
				mm
60	2	10660	229	229
73	2.1/2	10662	305	267
88	3	10665	381	305
114	4	10668	457	406
168	6	10671	686	533
219	8	10673	1067	711
273	10	10656	1372	914
323	12	10658	1600	1067



CODOS GRAN RADIO 11.1/4° ESPIGO X UNION PLATINO

Diámetro Nominal	Referencia	R mm	L mm	
				mm
60	2	10626	229	152
73	2.1/2	10628	305	191
88	3	10630	381	191
114	4	10632	457	279
168	6	10635	686	318
219	8	10637	1067	406
273	10	10621	1372	521
323	12	10623	1600	559

