

Planilha de cálculo das galerias de águas pluviais - Centro Maxaranguape / RN																									
Trecho	Extensão (m)	Área de contribuição pluvial				tempo de concentração trecho (min)	Coeficiente escoamento C	intensidade da chuva (mm/h)	Q (m³/s)	Diâmetro DN (m)	Diâmetro Adotado (DN) (m)	Declividade Terreno (m/m)	Declividade Adotado (m/m)	Cota do terreno		Cota do coletor		Profundidade do coletor		Qp (m³/s)	vp (m/s)	Q/Qp	v/vp	Velocidade v (m/s)	Tempo escoamento (min)
		trecho (ha)	trecho (km²)	total (ha)	total (km²)									Montante (m)	Jusante (m)	Montante (m)	Jusante (m)	Montante (m)	Jusante (m)						
CC04-CC05	7	0,225	0,00225	0,225	0,00225	5	0,680	139,215	0,05921	0,80	0,80	0,0237	0,0300	7,989	7,823	6,415	5,615	1,80	2,208	1,6545	3,7	0,0358	0,4730	1,7511	0,066623
CC05-CC07	12	0,131	0,00131	0,356	0,00356	5	0,680	139,215	0,09369	0,80	0,80	0,0460	0,0150	7,823	7,271	6,205	5,405	1,80	1,866	2,3044	2,62	0,0407	0,2569	0,6725	0,297386
CC07-CC08	7	0,003	0,00003	0,359	0,00359	5	0,680	139,215	0,09448	0,80	0,80	0,0103	0,0150	7,271	7,199	6,025	5,225	1,80	1,974	1,0897	2,62	0,0867	0,6150	1,6100	0,072465
CC03-CC08	16	0,093	0,00093	0,093	0,00093	5	0,680	139,215	0,02448	0,80	0,80	0,0363	0,0300	7,780	7,199	6,475	5,675	1,80	1,524	2,0474	3,7	0,0120	0,3480	1,2884	0,206980
CC08-CC09	36	0,014	0,00014	0,466	0,00466	5	0,680	139,215	0,12264	0,80	0,80	0,0181	0,0100	7,199	6,549	5,955	5,155	1,80	1,394	1,4437	2,14	0,0849	0,6150	1,3145	0,456432
CC09-CL01	64	0,101	0,00101	0,567	0,00567	5	0,680	139,215	0,14922	1,00	1,00	0,0010	0,0100	6,403	6,549	5,595	4,795	2,00	1,754	0,6160	2,48	0,2422	0,8302	2,0592	0,518011
CL01-CL02	63	0,000	0,00000	0,638	0,00638	5	0,680	139,215	0,16790	1,00	1,00	0,0225	0,0100	6,549	5,130	4,953	3,953	2,00	1,177	2,9236	2,48	0,0574	0,5376	1,3334	0,787451
CC18-CL02	4	0,013	0,00013	0,013	0,00013	5	0,680	139,215	0,00342	1,00	1,00	0,0110	0,0100	5,174	5,130	4,363	3,363	2,00	1,767	2,0431	2,48	0,0017	0,1839	0,4561	0,146157
CC19-CL02	4	0,013	0,00013	0,013	0,00013	5	0,680	139,215	0,00342	0,80	0,80	0,0010	0,0100	5,129	5,130	4,363	3,563	1,80	1,567	0,3398	2,14	0,0101	0,3480	0,7438	0,089625
CL02-CL03	63	0,053	0,00053	0,664	0,00664	5	0,680	139,215	0,17475	1,00	1,00	0,0010	0,0100	5,179	6,050	4,323	3,323	2,00	2,727	0,6160	2,48	0,2837	0,8675	2,1517	0,487992
CC02-CC01	8	0,010	0,00010	0,010	0,0001	5	0,680	139,215	0,00263	0,80	0,80	0,0010	0,0300	8,109	8,144	6,824	6,024	1,80	2,120	0,3398	3,7	0,0077	0,2891	1,0703	0,124575
CC01-CC10	52	0,045	0,00045	0,055	0,00055	5	0,680	139,215	0,01447	0,80	0,80	0,0290	0,0300	8,144	6,638	6,584	5,784	1,80	0,854	1,8284	3,7	0,0079	0,2891	1,0703	0,809736
CL00-CL01	5	0,016	0,00016	0,071	0,00071	5	0,680	139,215	0,01869	0,80	0,80	0,0178	0,0100	6,638	6,549	4,993	4,193	1,80	2,356	1,4334	2,14	0,0130	0,3480	0,7438	0,112031
CL11-CL03	4	0,107	0,00107	0,107	0,00107	5	0,680	139,215	0,02816	0,80	0,80	0,0070	0,0500	6,078	6,050	3,883	3,083	1,80	2,967	0,8989	4,78	0,0313	0,4499	2,1503	0,031003
CL03-CC12	49	0,000	0,00000	0,771	0,00771	5	0,680	139,215	0,20291	1,00	1,00	0,0044	0,0100	6,050	5,834	3,683	2,683	2,00	3,151	1,2934	2,48	0,1569	0,7320	1,8156	0,449808
CL12-CC13	64	0,053	0,00053	0,824	0,00824	5	0,680	139,215	0,21685	1,00	1,00	0,0083	0,0100	5,834	5,303	3,193	2,193	2,00	3,110	1,7744	2,48	0,1222	0,6844	1,6975	0,628365
CL13-CC14	59	0,020	0,00020	0,844	0,00844	5	0,680	139,215	0,22212	1,00	1,00	0,0874	0,0600	5,303	0,144	2,553	1,553	2,00	-1,409	5,0000	6,08	0,0444	0,4730	2,8737	0,342182
CL14-CC15	26	0,018	0,00018	0,862	0,00862	5	0,680	139,215	0,22685	1,00	1,00	0,0010	0,0300	0,144	0,395	-0,987	-1,987	2,00	2,382	0,6160	4,3	0,3683	0,9239	3,9691	0,109177
CL15-CC16	8	0,980	0,00980	1,842	0,01842	5	0,680	139,215	0,48476	1,00	1,00	0,0010	0,0100	0,395	0,425	-1,767	-2,767	2,00	3,192	0,6160	2,48	0,7869	1,1083	2,7489	0,048504
CL16-CL04	25	0,050	0,00050	1,892	0,01892	5	0,680	139,215	0,49792	1,00	1,00	0,0010	0,0100	0,425	0,450	-1,837	-2,837	2,00	3,287	0,6160	2,48	0,8083	1,1124	2,7591	0,151015
CL17-CL04	16	0,023	0,00023	0,023	0,00023	5	0,680	139,215	0,00605	1,00	1,00	0,0010	0,0300	0,357	0,450	-1,607	-2,607	2,00	3,057	0,6160	4,3	0,0098	0,3194	1,3722	0,194342
CL04-EH	54	0,069	0,00069	1,984	0,01984	5	0,680	139,215	0,52213	1,00	1,00	0,0234	0,0100	0,450	-0,811	-2,087	-3,087	2,00	2,276	2,9769	2,48	0,1754	0,3752	0,9306	0,967104

Parâmetros IDF	
K	586,66
a	0,240
b	15
c	0,680
Tr	10
n	0,016

Obs:

O coeficiente de escoamento foi adotado de acordo com justificativa descrita no memorial.

Obs:

Os diâmetros estão em metros para facilitar os cálculos. 1m = 1000 mm

$$Q_s(m^3/s) = \frac{C \cdot i(mm/h) \cdot A(km^2)}{3,6} = 0,278 \cdot C \cdot i(mm/h) \cdot A(km^2)$$

$$i = \frac{K \cdot T_r^a}{(t + b)^c}$$

$$Q_p = \frac{\pi d^2}{4 \cdot n} \cdot \left(\frac{d}{4}\right)^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$v_p = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{d}{4}\right)^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$d = 1,511 \cdot (n \cdot Q \cdot I^{-1/2})^{3/8}$$

$$t_e = \frac{L \text{ (extensão do trecho)}}{v \text{ (velocidade de escoamento do trecho)}} \cdot \frac{1}{60}$$

Diâmetro Nominal DN	Perfil Utilizado	Diâmetro Interno DI (mm)	Diâmetro externo DE (mm)	Peso aproximado (Kg/m)	Ovalização máxima (mm)
300	112 BR	300	327	3,8	7,6
400	112BR	400	427	5,0	10,1
400	140BR1	400	434	5,8	10,1
500	140BR1	500	534	7,2	12,6
600	140BR1	600	634	8,6	15,1
700	140BR1	700	734	10,1	17,6
700	140BR2	700	739	14,8	17,6
800	140BR2	800	839	16,8	20,1
900	140BR2	900	939	18,8	22,6
900	168BR2	900	946	25,1	22,6
1000	168BR2	1000	1046	32,2	25,1
1100	168BR2	1100	1146	35,4	27,7
1200	168BR2	1200	1246	38,6	30,2
1500 steel	168BR2	1500	1546	87,6	37,8
1800 steel	168BR2	1800	1846	105,1	45,3
2000 steel	168BR2	2000	2046	116,8	50,3
2500 steel	168BR2	2500	2546	145,9	62,9
3000 steel	168BR2	3000	3046	263,2	75,5

Quadro 2.18 Condutos circulares parcialmente cheios Relações baseadas na equação de Manning: $v = R^{2/3} \cdot I^{1/2}/n$ e $Q = v \cdot A_m$										
y / D	R _{hy} / D	A _{my} / D ²	v / y _p	Q / Q _p	y / D	R _{hy} / D	A _{my} / D ²	v / y _p	Q / Q _p	Q / Q _p
0.01	0.0066	0.0013	0.0090	0.00015	0.51	0.7531	0.4077	1.0084	0.51702	0.51702
0.02	0.0132	0.0027	0.1408	0.00067	0.52	0.7562	0.4127	1.0165	0.53411	0.53411
0.03	0.0197	0.0069	0.1839	0.00161	0.53	0.7592	0.4227	1.0243	0.55127	0.55127
0.04	0.0262	0.0105	0.2221	0.00298	0.54	0.7621	0.4327	1.0320	0.56847	0.56847
0.05	0.0326	0.0147	0.2569	0.00480	0.55	0.7649	0.4426	1.0391	0.58571	0.58571
0.06	0.0389	0.0192	0.2891	0.00708	0.56	0.7676	0.4526	1.0464	0.60296	0.60296
0.07	0.0451	0.0242	0.3194	0.00983	0.57	0.7703	0.4625	1.0533	0.62022	0.62022
0.08	0.0513	0.0294	0.3480	0.01304	0.58	0.7729	0.4724	1.0599	0.63746	0.63746
0.09	0.0575	0.0350	0.3752	0.01672	0.59	0.7753	0.4822	1.0663	0.65467	0.65467
0.10	0.0635	0.0409	0.4011	0.02088	0.60	0.7776	0.4920	1.0724	0.67184	0.67184
0.11	0.0695	0.0470	0.4260	0.02550	0.61	0.7799	0.5018	1.0783	0.68895	0.68895
0.12	0.0755	0.0534	0.4499	0.03058	0.62	0.7821	0.5115	1.0839	0.70597	0.70597
0.13	0.0813	0.0600	0.4730	0.03613	0.63	0.7842	0.5212	1.0893	0.72290	0.72290
0.14	0.0871	0.0668	0.4953	0.04214	0.64	0.7862	0.5308	1.0944	0.73972	0.73972
0.15	0.0929	0.0739	0.5168	0.04861	0.65	0.7881	0.5404	1.0993	0.75641	0.75641
0.16	0.0986	0.0811	0.5376	0.05552	0.66	0.7900	0.5499	1.1039	0.77295	0.77295
0.17	0.1042	0.0885	0.5578	0.06288	0.67	0.7917	0.5594	1.1083	0.78933	0.78933
0.18	0.1097	0.0961	0.5774	0.07068	0.68	0.7933	0.5687	1.1124	0.80551	0.80551
0.19	0.1152	0.1039	0.5965	0.07891	0.69	0.7948	0.5780	1.1162	0.82149	0.82149
0.20	0.1206	0.1118	0.6150	0.08757	0.70	0.7962	0.5872	1.1198	0.83724	0.83724
0.21	0.1259	0.1199	0.6331	0.09664	0.71	0.7975	0.5964	1.1231	0.85275	0.85275
0.22	0.1312	0.1281	0.6506	0.10613	0.72	0.7987	0.6054	1.1261	0.86799	0.86799
0.23	0.1364	0.1365	0.6677	0.11602	0.73	0.7998	0.6143	1.1288	0.88304	0.88304
0.24	0.1416	0.1449	0.6844	0.12631	0.74	0.8008	0.6231	1.1313	0.89758	0.89758
0.25	0.1466	0.1535	0.7007	0.13698	0.75	0.8017	0.6319	1.1335	0.91188	0.91188
0.26	0.1516	0.1623	0.7165	0.14830	0.76	0.8024	0.6405	1.1354	0.92582	0.92582
0.27	0.1561	0.1710	0.7315	0.15945	0.77	0.8030	0.6489	1.1370	0.93947	0.93947
0.28	0.1614	0.1800	0.7470	0.17133	0.78	0.8036	0.6573	1.1382	0.95253	0.95253
0.29	0.1662	0.1890	0.7618	0.18336	0.79	0.8039	0.6655	1.1391	0.96523	0.96523
0.30	0.1709	0.1982	0.7763	0.19563	0.80	0.8041	0.6735	1.1397	0.97744	0.97744
0.31	0.1756	0.2076	0.7905	0.20817	0.81	0.8041	0.6815	1.1400	0.98915	0.98915
0.32	0.1802	0.2167	0.8038	0.22175	0.82	0.8043	0.6893	1.1399	1.00041	1.00041
0.33	0.1847	0.2260	0.8172	0.23518	0.83	0.8041	0.6969	1.1395	1.0111	1.0111
0.34	0.1891	0.2355	0.8302	0.24892	0.84	0.8039	0.7044	1.1389	1.02138	1.02138
0.35	0.1935	0.2450	0.8430	0.26295	0.85	0.8033	0.7115	1.1374	1.03104	1.03104
0.36	0.1978	0.2546	0.8554	0.27724	0.86	0.8026	0.7186	1.1358	1.03913	1.03913
0.37	0.2020	0.2642	0.8675	0.29180	0.87	0.8018	0.7254	1.1337	1.04670	1.04670
0.38	0.2062	0.2739	0.8794	0.30663	0.88	0.8007	0.7320	1.1311	1.05370	1.05370
0.39	0.2102	0.2836	0.8909	0.32169	0.89	0.7995	0.7384	1.1280	1.06047	1.06047
0.40	0.2142	0.2934	0.9022	0.33699	0.90	0.7980	0.7445	1.1243	1.06680	1.06680
0.41	0.2182	0.3032	0.9131	0.35250	0.91	0.7963	0.7504	1.1200	1.07011	1.07011
0.42	0.2220	0.3130	0.9238	0.36821	0.92	0.7944	0.7560	1.1152	1.07238	1.07238
0.43	0.2258	0.3228	0.9343	0.38415	0.93	0.7921	0.7612	1.1093	1.07520	1.07520
0.44	0.2295	0.3328	0.9445	0.40025	0.94	0.7895	0.7662	1.1027	1.07568	1.07568
0.45	0.2331	0.3428	0.9544	0.41653	0.95	0.7865	0.7707	1.0950	1.07452	1.07452
0.46	0.2366	0.3527	0.9640	0.43302	0.96	0.7833	0.7749	1.0863	1.07188	1.07188
0.47	0.2397	0.3627	0.9734	0.44954	0.97	0.7787	0.7785	1.0765	1.06575	1.06575
0.48	0.2435	0.3727	0.9825	0.46624	0.98	0.7735	0.7816	1.0658	1.05659	1.05659
0.49	0.2468	0.3827	0.9914	0.48307	0.99	0.7666	0.7841	1.0437	1.04196	1.04196
0.50	0.2500	0.3927	1.0000	0.50000	1.00	0.7500	0.7854	1.0000	1.00000	1.00000