



Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
084-002	PV-322	PV-290	68,00	434,660	431,140	433,610	430,090	1,050	1,050	0,150	0,05200	0,049	0,076	1,18	1,18	2,04	6,09	0,13	0,13	
083-001	PV-319	PV-320	65,00	434,150	433,400	433,100	432,350	1,050	1,050	0,150	0,01200	0,023	0,036	0,69	0,69	2,41	1,90	0,18	0,18	
083-002	PV-320	PV-291	64,00	433,400	429,120	432,350	428,070	1,050	1,050	0,150	0,06700	0,046	0,072	1,29	1,29	1,98	7,43	0,12	0,12	
082-001	PV-316	PV-317	57,00	431,570	430,910	430,520	429,860	1,050	1,050	0,150	0,01200	0,020	0,032	0,70	0,70	2,41	1,90	0,18	0,18	
082-002	PV-317	PV-318	56,00	430,910	429,830	429,860	428,780	1,050	1,050	0,150	0,01900	0,040	0,063	0,83	0,83	2,28	2,83	0,16	0,16	
082-003	PV-318	PV-292	15,00	429,830	429,880	428,780	428,705	1,050	1,175	0,150	0,00500	0,058	0,087	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	TQ 1.045
081-001	PV-314	PV-315	59,00	432,660	432,210	431,610	431,160	1,050	1,050	0,150	0,00800	0,021	0,033	0,60	0,60	2,52	1,37	0,20	0,20	
081-002	PV-315	PV-292	58,00	432,210	429,880	431,160	428,830	1,050	1,050	0,150	0,04000	0,041	0,065	1,08	1,08	2,10	5,00	0,13	0,13	TQ 1.170
080-001	PV-312	PV-313	56,00	419,190	419,740	418,140	417,860	1,050	1,880	0,150	0,00500	0,020	0,031	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
080-002	PV-313	PV-300	55,00	419,740	419,180	417,860	417,585	1,880	1,595	0,150	0,00500	0,039	0,062	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
079-001	PV-310	PV-311	56,00	416,000	416,190	414,950	414,670	1,050	1,520	0,150	0,00500	0,020	0,031	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
079-002	PV-311	PV-301	55,00	416,190	414,860	414,670	413,810	1,520	1,050	0,150	0,01600	0,039	0,062	0,77	0,77	2,33	2,40	0,17	0,17	
078-001	PV-308	PV-309	56,00	412,050	411,690	411,000	410,640	1,050	1,050	0,150	0,00600	0,020	0,031	0,57	0,57	2,57	1,20	0,21	0,21	
078-002	PV-309	PV-302	55,00	411,690	410,710	410,640	409,660	1,050	1,050	0,150	0,01800	0,039	0,062	0,81	0,81	2,30	2,66	0,16	0,16	
077-001	PV-306	PV-307	55,00	409,210	409,150	408,160	407,885	1,050	1,265	0,150	0,00500	0,020	0,031	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
077-002	PV-307	PV-303	54,00	409,150	408,650	407,885	407,600	1,265	1,050	0,150	0,00500	0,039	0,060	0,53	0,53	2,63	1,03	0,22	0,22	
076-001	PV-283	PV-284	44,00	436,820	437,600	435,770	435,550	1,050	2,050	0,150	0,00500	0,078	0,121	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
076-002	PV-284	PV-285	44,00	437,600	437,680	435,550	435,330	2,050	2,350	0,150	0,00500	0,093	0,146	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
076-003	PV-285	PV-286	75,00	437,680	436,580	435,330	434,955	2,350	1,625	0,150	0,00500	0,178	0,278	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	TQ 1.320
076-004	PV-286	PV-287	80,00	436,580	435,100	433,635	433,235	2,945	1,865	0,150	0,00500	0,288	0,451	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
076-005	PV-287	PV-288	79,00	435,100	433,100	433,235	432,050	1,865	1,050	0,150	0,01500	0,370	0,579	0,76	0,76	2,34	2,33	0,17	0,17	
076-006	PV-288	PV-289	80,00	433,100	433,150	432,050	431,650	1,050	1,500	0,150	0,00500	0,450	0,704	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
076-007	PV-289	PV-290	81,00	433,150	431,140	431,650	430,090	1,500	1,050	0,150	0,01900	0,529	0,828	0,83	0,83	2,28	2,83	0,16	0,16	
076-008	PV-290	PV-291	79,00	431,140	429,120	430,090	428,070	1,050	1,050	0,150	0,02600	0,605	0,948	0,92	0,92	2,21	3,52	0,15	0,15	
076-009	PV-291	PV-292	82,00	429,120	429,880	428,070	427,660	1,050	2,220	0,150	0,00500	0,680	1,065	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
076-010	PV-292	PV-293	80,00	429,880	431,720	427,660	427,260	2,220	4,460	0,150	0,00500	0,797	1,244	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
076-011	PV-293	PV-294	56,00	431,720	430,840	427,260	426,980	4,460	3,860	0,150	0,00500	0,810	1,262	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
076-012	PV-294	PV-295	79,00	430,840	429,020	426,980	426,585	3,860	2,435	0,150	0,00500	0,828	1,288	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
076-013	PV-295	PV-296	44,00	429,020	427,600	426,585	426,365	2,435	1,235	0,150	0,00500	0,838	1,302	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
076-014	PV-296	PV-297	44,00	427,600	422,740	426,365	421,690	1,235	1,050	0,150	0,10600	0,848	1,317	1,51	1,51	1,88	10,63	0,11	0,11	
076-015	PV-297	PV-298	47,00	422,740	424,720	421,690	421,455	1,050	3,265	0,150	0,00500	0,858	1,332	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
076-016	PV-298	PV-299	47,00	424,720	422,800	421,455	421,220	3,265	1,580	0,150	0,00500	0,869	1,348	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
076-017	PV-299	PV-300	81,00	422,800	419,180	421,220	418,130	1,580	1,050	0,150	0,03800	0,888	1,374	1,06	1,06	2,11	4,81	0,13	0,13	DG 0.545
076-018	PV-300	PV-301	78,00	419,180	414,860	417,585	413,810	1,595	1,050	0,150	0,04800	0,945	1,461	1,15	1,15	2,05	5,78	0,13	0,13	
076-019	PV-301	PV-302	78,00	414,860	410,710	413,810	409,660	1,050	1,050	0,150	0,05300	1,002	1,548	1,19	1,20	2,05	6,22	0,12	0,13	
076-020	PV-302	PV-303	78,00	410,710	408,650	409,660	407,600	1,050	1,050	0,150	0,02600	1,059	1,635	0,93	0,95	2,24	3,61	0,15	0,15	
076-021	PV-303	PV-305	45,00	408,650	408,640	407,600	407,375	1,050	1,265	0,150	0,00500	1,107	1,710	0,52	0,54	2,72	1,00	0,22	0,24	
076-022	PV-305	PV-018	29,00	408,640	408,580	407,375	407,230	1,265	1,350	0,150	0,00500	1,110	1,713	0,52	0,54	2,72	1,00	0,22	0,24	TQ 1.483
075-001	PV-278	PV-279	70,00	418,560	414,780	417,510	413,730	1,050	1,050	0,150	0,05400	0,016	0,023	1,19	1,19	2,03	6,29	0,12	0,12	
075-002	PV-279	PV-280	59,00	414,780	412,290	413,730	411,240	1,050	1,050	0,150	0,04200	0,029	0,042	1,10	1,10	2,09	5,20	0,13	0,13	
075-003	PV-280	PV-281	68,00	412,290	408,650	411,240	407,600	1,050	1,050	0,150	0,05400	0,045	0,065	1,19	1,19	2,03	6,25	0,12	0,12	
075-004	PV-281	PV-282	26,00	408,650	408,530	407,600	407,470	1,050	1,060	0,150	0,00500	0,051	0,073	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
074-001	PV-276	PV-277	78,00	429,240	429,120	428,190	427,800	1,050	1,320	0,150	0,00500	0,018	0,026	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
074-002	PV-277	PV-266	77,00	429,120	428,550	427,800	427,415	1,320	1,135	0,150	0,00500	0,035	0,051	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
073-001	PV-274	PV-275	79,00	426,640	426,890	425,590	425,195	1,050	1,695	0,150	0,00500	0,028	0,044	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
073-002	PV-275	PV-268	79,00	426,890	426,210	425,195	424,800	1,695	1,410	0,150	0,00500	0,056	0,088	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
072-001	PV-273	PV-270	76,00	423,920	423,200	422,870	422,150	1,050	1,050	0,150	0,00900	0,027	0,042	0,65	0,65	2,46	1,63	0,19	0,19	
071-001	PV-266	PV-267	47,00	428,550	427,430	427,415	426,380	1,135	1,050	0,150	0,02200	0,052	0,077	0,87	0,87	2,24	3,14	0,15	0,15	
071-002	PV-267	PV-268	47,00	427,430	426,210	426,380	425,160	1,050	1,050	0,150	0,02600	0,068	0,103	0,92	0,92	2,20	3,56	0,15	0,15	DG 0.360
071-003	PV-268	PV-269	48,00	426,210	424,705	424,800	423,655	1,410	1,050	0,150	0,02400	0,141	0,217	0,90	0,90	2,22	3,34	0,15	0,15	

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
071-004	PV-269	PV-270	48,00	424,705	423,200	423,655	422,150	1,050	1,050	0,150	0,03100	0,158	0,244	0,99	0,99	2,16	4,13	0,14	0,14	
071-005	PV-270	PV-271	78,00	423,200	420,570	422,150	419,520	1,050	1,050	0,150	0,03400	0,213	0,329	1,01	1,01	2,14	4,37	0,14	0,14	
071-006	PV-271	PV-272	80,00	420,570	417,110	419,520	416,060	1,050	1,050	0,150	0,04300	0,241	0,373	1,10	1,10	2,08	5,30	0,13	0,13	
071-007	PV-272	PV-209	80,00	417,110	412,310	416,060	411,260	1,050	1,050	0,150	0,06000	0,270	0,418	1,24	1,24	2,00	6,83	0,12	0,12	
070-001	PV-264	PV-265	81,00	432,020	431,650	430,970	430,565	1,050	1,085	0,150	0,00500	0,029	0,045	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
070-002	PV-265	PV-243	79,00	431,650	431,070	430,565	430,020	1,085	1,050	0,150	0,00700	0,057	0,089	0,58	0,58	2,55	1,27	0,20	0,20	
069-001	PV-262	PV-263	80,00	431,300	431,100	430,250	429,850	1,050	1,250	0,150	0,00500	0,028	0,044	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
069-002	PV-263	PV-244	78,00	431,100	430,540	429,850	429,460	1,250	1,080	0,150	0,00500	0,056	0,088	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
068-001	PV-260	PV-261	78,00	429,910	429,970	428,860	428,470	1,050	1,500	0,150	0,00500	0,018	0,026	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
068-002	PV-261	PV-245	83,00	429,970	429,550	428,470	428,055	1,500	1,495	0,150	0,00500	0,037	0,053	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
067-001	PV-258	PV-259	79,00	429,270	429,530	428,220	427,825	1,050	1,705	0,150	0,00500	0,018	0,026	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
067-002	PV-259	PV-246	78,00	429,530	429,150	427,825	427,435	1,705	1,715	0,150	0,00500	0,036	0,051	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
066-001	PV-257	PV-250	87,00	423,910	422,940	422,860	421,890	1,050	1,050	0,150	0,01100	0,031	0,048	0,69	0,69	2,42	1,85	0,18	0,18	
065-001	PV-255	PV-256	81,00	420,710	420,580	419,660	419,255	1,050	1,325	0,150	0,00500	0,029	0,045	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
065-002	PV-256	PV-251	80,00	420,580	419,510	419,255	418,460	1,325	1,050	0,150	0,01000	0,057	0,089	0,66	0,66	2,45	1,69	0,19	0,19	
064-001	PV-253	PV-254	82,00	417,090	417,050	416,040	415,630	1,050	1,420	0,150	0,00500	0,029	0,046	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
064-002	PV-254	PV-252	81,00	417,050	414,410	415,630	413,360	1,420	1,050	0,150	0,02800	0,058	0,090	0,95	0,95	2,18	3,78	0,14	0,14	
063-001	PV-243	PV-244	55,00	431,070	430,540	430,020	429,460	1,050	1,080	0,150	0,01000	0,076	0,119	0,65	0,65	2,46	1,65	0,19	0,19	
063-002	PV-244	PV-245	56,00	430,540	429,550	429,460	428,500	1,080	1,050	0,150	0,01700	0,152	0,238	0,80	0,80	2,31	2,58	0,16	0,16	DG 0.445
063-003	PV-245	PV-246	16,00	429,550	429,150	428,055	427,975	1,495	1,175	0,150	0,00500	0,190	0,292	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	DG 0.540
063-004	PV-246	PV-247	47,00	429,150	428,260	427,435	427,200	1,715	1,060	0,150	0,00500	0,242	0,370	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
063-005	PV-247	PV-248	47,00	428,260	426,530	427,200	425,480	1,060	1,050	0,150	0,03700	0,259	0,396	1,04	1,04	2,12	4,65	0,14	0,14	
063-006	PV-248	PV-249	48,00	426,530	424,870	425,480	423,820	1,050	1,050	0,150	0,03500	0,276	0,422	1,02	1,02	2,13	4,45	0,14	0,14	
063-007	PV-249	PV-250	48,00	424,870	422,940	423,820	421,890	1,050	1,050	0,150	0,04000	0,293	0,449	1,08	1,08	2,10	5,01	0,13	0,13	
063-008	PV-250	PV-251	80,00	422,940	419,510	421,890	418,460	1,050	1,050	0,150	0,04300	0,352	0,542	1,10	1,10	2,08	5,26	0,13	0,13	

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
063-009	PV-251	PV-252	78,00	419,510	414,410	418,460	413,360	1,050	1,050	0,150	0,06500	0,437	0,674	1,28	1,28	1,99	7,30	0,12	0,12	
063-010	PV-252	PV-212	76,00	414,410	408,650	413,360	407,600	1,050	1,050	0,150	0,07600	0,521	0,807	1,34	1,34	1,95	8,18	0,11	0,11	
062-001	PV-241	PV-242	81,00	426,550	425,630	425,500	424,580	1,050	1,050	0,150	0,01100	0,029	0,045	0,69	0,69	2,41	1,87	0,18	0,18	
062-002	PV-242	PV-222	80,00	425,630	425,470	424,580	424,180	1,050	1,290	0,150	0,00500	0,057	0,089	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
061-001	PV-239	PV-240	54,00	426,290	426,420	425,240	424,970	1,050	1,450	0,150	0,00500	0,019	0,030	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
061-002	PV-240	PV-222	58,00	426,420	425,470	424,970	424,420	1,450	1,050	0,150	0,00900	0,040	0,062	0,65	0,65	2,46	1,63	0,19	0,19	DG 0.240
060-001	PV-237	PV-238	82,00	422,900	421,250	421,850	420,200	1,050	1,050	0,150	0,02000	0,029	0,046	0,84	0,84	2,27	2,92	0,16	0,16	
060-002	PV-238	PV-224	80,00	421,250	421,470	420,200	419,800	1,050	1,670	0,150	0,00500	0,057	0,090	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
059-001	PV-235	PV-236	54,00	422,570	422,530	421,520	421,250	1,050	1,280	0,150	0,00500	0,019	0,030	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
059-002	PV-236	PV-224	59,00	422,530	421,470	421,250	420,420	1,280	1,050	0,150	0,01400	0,040	0,063	0,74	0,74	2,36	2,21	0,17	0,17	TQ 0.620
058-001	PV-233	PV-234	81,00	419,480	417,510	418,430	416,460	1,050	1,050	0,150	0,02400	0,029	0,045	0,90	0,90	2,22	3,39	0,15	0,15	
058-002	PV-234	PV-225	80,00	417,510	417,040	416,460	415,990	1,050	1,050	0,150	0,00600	0,057	0,089	0,55	0,55	2,60	1,12	0,21	0,21	
057-001	PV-231	PV-232	55,00	418,740	417,900	417,690	416,850	1,050	1,050	0,150	0,01500	0,020	0,031	0,77	0,77	2,34	2,36	0,17	0,17	
057-002	PV-232	PV-225	57,00	417,900	417,040	416,850	415,990	1,050	1,050	0,150	0,01500	0,040	0,062	0,76	0,76	2,34	2,34	0,17	0,17	
056-001	PV-229	PV-230	81,00	414,350	413,170	413,300	412,120	1,050	1,050	0,150	0,01500	0,029	0,045	0,75	0,75	2,35	2,28	0,17	0,17	
056-002	PV-230	PV-226	80,00	413,170	412,420	412,120	411,370	1,050	1,050	0,150	0,00900	0,057	0,089	0,65	0,65	2,47	1,61	0,19	0,19	
055-001	PV-227	PV-228	56,00	414,190	413,050	413,140	412,000	1,050	1,050	0,150	0,02000	0,020	0,031	0,85	0,85	2,26	2,95	0,16	0,16	
055-002	PV-228	PV-226	59,00	413,050	412,420	412,000	411,370	1,050	1,050	0,150	0,01100	0,041	0,064	0,68	0,68	2,43	1,79	0,18	0,18	
054-001	PV-218	PV-219	75,00	431,710	432,040	430,660	430,285	1,050	1,755	0,150	0,00500	0,027	0,042	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
054-002	PV-219	PV-220	65,00	432,040	431,330	430,285	429,960	1,755	1,370	0,150	0,00500	0,050	0,078	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
054-003	PV-220	PV-221	79,00	431,330	428,590	429,960	427,540	1,370	1,050	0,150	0,03100	0,078	0,121	0,98	0,98	2,16	4,05	0,14	0,14	
054-004	PV-221	PV-222	78,00	428,590	425,470	427,540	424,420	1,050	1,050	0,150	0,04000	0,105	0,165	1,07	1,07	2,10	4,98	0,13	0,13	DG 0.240
054-005	PV-222	PV-223	47,00	425,470	423,440	424,180	422,390	1,290	1,050	0,150	0,03800	0,218	0,342	1,06	1,06	2,11	4,80	0,13	0,13	
054-006	PV-223	PV-224	47,00	423,440	421,470	422,390	420,420	1,050	1,050	0,150	0,04200	0,235	0,368	1,09	1,09	2,09	5,17	0,13	0,13	TQ 0.620
054-007	PV-224	PV-225	81,00	421,470	417,040	419,800	415,990	1,670	1,050	0,150	0,04700	0,361	0,566	1,14	1,14	2,06	5,65	0,13	0,13	

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
054-008	PV-225	PV-226	80,00	417,040	412,420	415,990	411,370	1,050	1,050	0,150	0,05800	0,486	0,761	1,22	1,22	2,01	6,63	0,12	0,12	
054-009	PV-226	PV-214	74,00	412,420	407,850	411,370	406,800	1,050	1,050	0,150	0,06200	0,610	0,956	1,25	1,25	2,00	6,98	0,12	0,12	DG 0.160
052-001	PV-209	PV-210	50,00	412,310	412,260	411,260	411,010	1,050	1,250	0,150	0,00500	0,287	0,446	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
052-002	PV-210	PV-211	50,00	412,260	411,300	411,010	410,250	1,250	1,050	0,150	0,01500	0,305	0,473	0,77	0,77	2,34	2,35	0,17	0,17	
052-003	PV-211	PV-212	67,00	411,300	408,650	410,250	407,600	1,050	1,050	0,150	0,04000	0,329	0,510	1,07	1,07	2,10	4,94	0,13	0,13	
052-004	PV-212	PV-213	82,00	408,650	408,200	407,600	407,150	1,050	1,050	0,150	0,00500	0,879	1,362	0,53	0,53	2,62	1,06	0,22	0,22	
052-005	PV-213	PV-214	82,00	408,200	407,850	407,150	406,740	1,050	1,110	0,150	0,00500	0,908	1,408	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	DG 0.100
052-006	PV-214	PV-215	6,00	407,850	407,760	406,640	406,610	1,210	1,150	0,150	0,00500	1,520	2,367	0,52	0,59	2,92	1,00	0,22	0,28	
052-007	PV-215	PV-216	26,00	407,760	408,630	406,610	406,481	1,150	2,149	0,150	0,00500	1,529	2,381	0,52	0,59	2,92	1,00	0,22	0,28	
052-008	PV-216	PV-024	10,00	408,630	407,950	406,481	406,432	2,149	1,518	0,150	0,00500	1,530	2,382	0,52	0,59	2,92	1,00	0,22	0,28	TQ 1.821
051-001	PV-197	PV-198	57,00	431,770	430,820	430,500	429,735	1,270	1,085	0,150	0,01300	0,053	0,081	0,72	0,72	2,38	2,06	0,18	0,18	
051-002	PV-198	PV-199	53,00	430,820	429,630	429,735	428,580	1,085	1,050	0,150	0,02200	0,104	0,160	0,87	0,87	2,25	3,11	0,15	0,15	DG 0.215
051-003	PV-199	PV-200	17,00	429,630	429,110	428,365	428,060	1,265	1,050	0,150	0,01800	0,131	0,198	0,81	0,81	2,29	2,67	0,16	0,16	DG 0.445
051-004	PV-200	PV-201	42,00	429,110	428,120	427,615	427,070	1,495	1,050	0,150	0,01300	0,166	0,248	0,72	0,72	2,38	2,08	0,17	0,17	
051-005	PV-201	PV-202	42,00	428,120	426,400	427,070	425,350	1,050	1,050	0,150	0,04100	0,175	0,262	1,08	1,08	2,09	5,08	0,13	0,13	
051-006	PV-202	PV-203	85,00	426,400	423,665	425,350	422,615	1,050	1,050	0,150	0,03200	0,195	0,290	1,00	1,00	2,15	4,21	0,14	0,14	
051-007	PV-203	PV-204	85,00	423,665	419,607	422,615	418,557	1,050	1,050	0,150	0,04800	0,214	0,318	1,14	1,14	2,06	5,72	0,13	0,13	
051-008	PV-204	PV-205	85,00	419,607	415,767	418,557	414,717	1,050	1,050	0,150	0,04500	0,233	0,346	1,12	1,12	2,07	5,48	0,13	0,13	
051-009	PV-205	PV-206	86,00	415,767	410,350	414,717	409,300	1,050	1,050	0,150	0,06300	0,253	0,374	1,26	1,26	1,99	7,09	0,12	0,12	
051-010	PV-206	PV-207	61,00	410,350	408,670	409,300	407,620	1,050	1,050	0,150	0,02800	0,267	0,394	0,94	0,94	2,19	3,73	0,15	0,15	
051-011	PV-207	PV-208	61,00	408,670	408,470	407,620	407,315	1,050	1,155	0,150	0,00500	0,280	0,414	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
051-012	PV-208	PV-019	29,00	408,470	408,490	407,315	407,170	1,155	1,320	0,150	0,00500	0,283	0,417	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	TQ 1.549
050-001	PV-195	PV-196	56,00	419,740	417,860	418,690	416,810	1,050	1,050	0,150	0,03400	0,020	0,031	1,01	1,01	2,14	4,35	0,14	0,14	
050-002	PV-196	PV-185	55,00	417,860	414,570	416,810	413,520	1,050	1,050	0,150	0,06000	0,039	0,062	1,24	1,24	2,01	6,81	0,12	0,12	
049-001	PV-194	PV-193	79,00	421,370	419,810	420,320	418,760	1,050	1,050	0,150	0,02000	0,028	0,044	0,84	0,84	2,27	2,88	0,16	0,16	

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Tratativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
048-001	PV-192	PV-193	74,00	423,100	419,810	422,050	418,760	1,050	1,050	0,150	0,04400	0,026	0,041	1,12	1,12	2,07	5,41	0,13	0,13	
048-002	PV-193	PV-190	76,00	419,810	415,840	418,760	414,790	1,050	1,050	0,150	0,05200	0,081	0,127	1,18	1,18	2,04	6,13	0,12	0,12	
047-001	PV-189	PV-190	74,00	417,360	415,840	416,310	414,790	1,050	1,050	0,150	0,02100	0,026	0,041	0,85	0,85	2,26	2,97	0,16	0,16	
047-002	PV-190	PV-191	60,00	415,840	414,440	414,790	413,390	1,050	1,050	0,150	0,02300	0,129	0,201	0,89	0,89	2,23	3,28	0,15	0,15	
047-003	PV-191	PV-186	60,00	414,440	411,210	413,390	410,160	1,050	1,050	0,150	0,05400	0,150	0,235	1,19	1,19	2,03	6,28	0,12	0,12	
046-001	PV-184	PV-185	72,00	418,460	414,570	417,410	413,520	1,050	1,050	0,150	0,05400	0,016	0,024	1,19	1,19	2,03	6,29	0,12	0,12	
046-002	PV-185	PV-186	80,00	414,570	411,210	413,520	410,160	1,050	1,050	0,150	0,04200	0,074	0,111	1,09	1,09	2,09	5,18	0,13	0,13	
046-003	PV-186	PV-187	47,00	411,210	408,860	410,160	407,810	1,050	1,050	0,150	0,05000	0,234	0,361	1,16	1,16	2,05	5,93	0,13	0,13	
046-004	PV-187	PV-188	21,00	408,860	408,750	407,810	407,700	1,050	1,050	0,150	0,00500	0,239	0,368	0,53	0,53	2,63	1,03	0,22	0,22	
046-005	PV-188	PV-019	26,00	408,750	408,490	407,700	407,440	1,050	1,050	0,150	0,01000	0,242	0,371	0,66	0,66	2,45	1,70	0,19	0,19	TQ 1.819
045-001	PV-182	PV-183	81,00	430,610	428,520	429,560	427,470	1,050	1,050	0,150	0,02600	0,029	0,045	0,92	0,92	2,20	3,55	0,15	0,15	
045-002	PV-183	PV-158	79,00	428,520	425,060	427,470	424,010	1,050	1,050	0,150	0,04400	0,057	0,089	1,11	1,11	2,08	5,35	0,13	0,13	
044-001	PV-180	PV-181	80,00	428,610	426,760	427,560	425,710	1,050	1,050	0,150	0,02300	0,028	0,044	0,89	0,89	2,23	3,26	0,15	0,15	
044-002	PV-181	PV-159	79,00	426,760	423,570	425,710	422,520	1,050	1,050	0,150	0,04000	0,056	0,088	1,08	1,08	2,10	5,02	0,13	0,13	
043-001	PV-178	PV-179	81,00	427,540	426,150	426,490	425,100	1,050	1,050	0,150	0,01700	0,029	0,045	0,80	0,80	2,31	2,58	0,16	0,16	
043-002	PV-179	PV-160	79,00	426,150	423,110	425,100	422,060	1,050	1,050	0,150	0,03800	0,057	0,089	1,06	1,06	2,11	4,84	0,13	0,13	
042-001	PV-176	PV-177	80,00	426,540	426,720	425,490	425,090	1,050	1,630	0,150	0,00500	0,028	0,044	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
042-002	PV-177	PV-161	78,00	426,720	424,520	425,090	423,470	1,630	1,050	0,150	0,02100	0,056	0,088	0,85	0,85	2,26	3,00	0,16	0,16	TQ 1.715
041-001	PV-175	PV-162	80,00	425,580	424,140	424,530	423,090	1,050	1,050	0,150	0,01800	0,028	0,044	0,81	0,81	2,29	2,68	0,16	0,16	TQ 1.730
040-001	PV-174	PV-163	80,00	421,690	419,870	420,640	418,820	1,050	1,050	0,150	0,02300	0,028	0,044	0,88	0,88	2,23	3,22	0,15	0,15	
039-001	PV-173	PV-164	83,00	417,080	415,830	416,030	414,780	1,050	1,050	0,150	0,01500	0,029	0,046	0,76	0,76	2,34	2,33	0,17	0,17	
038-001	PV-172	PV-165	84,00	413,350	411,380	412,300	410,330	1,050	1,050	0,150	0,02300	0,030	0,047	0,89	0,89	2,23	3,29	0,15	0,15	
037-001	PV-171	PV-168	71,00	413,280	412,420	412,230	411,370	1,050	1,050	0,150	0,01200	0,025	0,039	0,71	0,71	2,40	1,97	0,18	0,18	
036-001	PV-167	PV-168	79,00	415,610	412,420	414,560	411,370	1,050	1,050	0,150	0,04000	0,028	0,044	1,08	1,08	2,10	5,02	0,13	0,13	
036-002	PV-168	PV-169	77,00	412,420	408,930	411,370	407,880	1,050	1,050	0,150	0,04500	0,080	0,126	1,12	1,12	2,07	5,49	0,13	0,13	

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
036-003	PV-169	PV-170	82,00	408,930	408,670	407,880	407,470	1,050	1,200	0,150	0,00500	0,109	0,171	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
036-004	PV-170	PV-166	82,00	408,670	407,380	407,470	406,330	1,200	1,050	0,150	0,01400	0,138	0,217	0,74	0,74	2,36	2,19	0,17	0,17	
035-001	PV-155	PV-156	79,00	431,940	429,870	430,890	428,820	1,050	1,050	0,150	0,02600	0,028	0,044	0,93	0,93	2,20	3,59	0,15	0,15	
035-002	PV-156	PV-157	78,00	429,870	426,000	428,820	424,950	1,050	1,050	0,150	0,05000	0,056	0,087	1,16	1,16	2,05	5,89	0,13	0,13	
035-003	PV-157	PV-158	74,00	426,000	425,060	424,950	424,010	1,050	1,050	0,150	0,01300	0,082	0,128	0,72	0,72	2,38	2,04	0,18	0,18	
035-004	PV-158	PV-159	83,00	425,060	423,570	424,010	422,520	1,050	1,050	0,150	0,01800	0,168	0,263	0,81	0,81	2,29	2,68	0,16	0,16	
035-005	PV-159	PV-160	77,00	423,570	423,110	422,520	422,060	1,050	1,050	0,150	0,00600	0,251	0,394	0,55	0,55	2,59	1,14	0,21	0,21	
035-006	PV-160	PV-161	61,00	423,110	424,520	422,060	421,755	1,050	2,765	0,150	0,00500	0,330	0,516	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
035-007	PV-161	PV-162	79,00	424,520	424,140	421,755	421,360	2,765	2,780	0,150	0,00500	0,414	0,648	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
035-008	PV-162	PV-163	81,00	424,140	419,870	421,360	418,820	2,780	1,050	0,150	0,03100	0,471	0,737	0,99	0,99	2,16	4,13	0,14	0,14	
035-009	PV-163	PV-164	77,00	419,870	415,830	418,820	414,780	1,050	1,050	0,150	0,05200	0,526	0,824	1,18	1,18	2,03	6,15	0,12	0,12	
035-010	PV-164	PV-165	85,00	415,830	411,380	414,780	410,330	1,050	1,050	0,150	0,05200	0,586	0,917	1,18	1,18	2,04	6,14	0,12	0,12	
035-011	PV-165	PV-166	76,00	411,380	407,380	410,330	406,330	1,050	1,050	0,150	0,05300	0,642	1,006	1,18	1,18	2,03	6,17	0,12	0,12	
035-012	PV-166	PV-028	34,00	407,380	407,360	406,330	406,160	1,050	1,200	0,150	0,00500	0,784	1,226	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	TQ 2.368
034-001	PV-153	PV-154	79,00	428,600	427,540	427,550	426,490	1,050	1,050	0,150	0,01300	0,018	0,026	0,73	0,73	2,37	2,13	0,17	0,17	
034-002	PV-154	PV-066	78,00	427,540	425,900	426,490	424,850	1,050	1,050	0,150	0,02100	0,036	0,051	0,86	0,86	2,25	3,03	0,16	0,16	
033-001	PV-151	PV-152	81,00	426,090	424,920	425,040	423,870	1,050	1,050	0,150	0,01400	0,029	0,045	0,75	0,75	2,35	2,26	0,17	0,17	
033-002	PV-152	PV-068	79,00	424,920	424,210	423,870	423,160	1,050	1,050	0,150	0,00900	0,057	0,089	0,64	0,64	2,48	1,56	0,19	0,19	
032-001	PV-149	PV-150	79,00	423,290	420,860	422,240	419,810	1,050	1,050	0,150	0,03100	0,028	0,044	0,98	0,98	2,16	4,07	0,14	0,14	
032-002	PV-150	PV-070	78,00	420,860	420,620	419,810	419,420	1,050	1,200	0,150	0,00500	0,056	0,087	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
031-001	PV-146	PV-147	60,00	426,590	424,740	425,540	423,690	1,050	1,050	0,150	0,03100	0,021	0,033	0,98	0,98	2,16	4,07	0,14	0,14	
031-002	PV-147	PV-148	80,00	424,740	423,500	423,690	422,450	1,050	1,050	0,150	0,01600	0,050	0,078	0,77	0,77	2,33	2,39	0,17	0,17	
031-003	PV-148	PV-092	84,00	423,500	419,650	422,450	418,600	1,050	1,050	0,150	0,04600	0,079	0,124	1,13	1,13	2,07	5,54	0,13	0,13	
030-001	PV-145	PV-136	73,00	431,080	429,300	430,030	428,250	1,050	1,050	0,150	0,02400	0,026	0,041	0,90	0,90	2,22	3,39	0,15	0,15	
029-001	PV-144	PV-139	70,00	429,510	426,300	428,460	425,250	1,050	1,050	0,150	0,04600	0,025	0,039	1,13	1,13	2,07	5,54	0,13	0,13	DG 0.385

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
028-001	PV-143	PV-141	72,00	427,140	426,630	426,090	425,580	1,050	1,050	0,150	0,00700	0,026	0,040	0,58	0,58	2,54	1,30	0,20	0,20	TQ 1.530
027-001	PV-134	PV-135	81,00	431,720	431,330	430,670	430,265	1,050	1,065	0,150	0,00500	0,029	0,045	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
027-002	PV-135	PV-136	80,00	431,330	429,300	430,265	428,250	1,065	1,050	0,150	0,02500	0,057	0,089	0,91	0,91	2,21	3,48	0,15	0,15	
027-003	PV-136	PV-137	53,00	429,300	426,900	428,250	425,850	1,050	1,050	0,150	0,04500	0,102	0,159	1,12	1,12	2,07	5,49	0,13	0,13	
027-004	PV-137	PV-138	57,00	426,900	426,200	425,850	425,150	1,050	1,050	0,150	0,01200	0,122	0,191	0,71	0,71	2,39	1,99	0,18	0,18	
027-005	PV-138	PV-139	57,00	426,200	426,300	425,150	424,865	1,050	1,435	0,150	0,00500	0,142	0,222	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
027-006	PV-139	PV-140	81,00	426,300	427,120	424,865	424,460	1,435	2,660	0,150	0,00500	0,196	0,306	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
027-007	PV-140	PV-141	82,00	427,120	426,630	424,460	424,050	2,660	2,580	0,150	0,00500	0,225	0,352	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
027-008	PV-141	PV-142	82,00	426,630	424,390	424,050	423,340	2,580	1,050	0,150	0,00900	0,279	0,437	0,63	0,63	2,49	1,52	0,19	0,19	
027-009	PV-142	PV-093	82,00	424,390	420,560	423,340	419,510	1,050	1,050	0,150	0,04700	0,308	0,483	1,14	1,14	2,06	5,62	0,13	0,13	TQ 1.245
026-001	PV-133	PV-128	51,00	429,910	429,660	428,860	428,605	1,050	1,055	0,150	0,00500	0,018	0,028	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
025-001	PV-132	PV-130	51,00	426,900	427,160	425,850	425,595	1,050	1,565	0,150	0,00500	0,018	0,028	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
024-001	PV-126	PV-127	79,00	430,990	430,060	429,940	429,010	1,050	1,050	0,150	0,01200	0,028	0,044	0,70	0,70	2,40	1,93	0,18	0,18	
024-002	PV-127	PV-128	78,00	430,060	429,660	429,010	428,605	1,050	1,055	0,150	0,00500	0,056	0,087	0,52	0,52	2,63	1,01	0,22	0,22	
024-003	PV-128	PV-129	83,00	429,660	428,820	428,605	427,770	1,055	1,050	0,150	0,01000	0,103	0,161	0,66	0,66	2,45	1,71	0,19	0,19	
024-004	PV-129	PV-130	83,00	428,820	427,160	427,770	426,110	1,050	1,050	0,150	0,02000	0,132	0,207	0,84	0,84	2,27	2,91	0,16	0,16	DG 0.515
024-005	PV-130	PV-131	82,00	427,160	423,960	425,595	422,910	1,565	1,050	0,150	0,03300	0,179	0,281	1,00	1,00	2,15	4,27	0,14	0,14	
024-006	PV-131	PV-094	82,00	423,960	419,740	422,910	418,690	1,050	1,050	0,150	0,05100	0,208	0,327	1,17	1,17	2,04	6,06	0,13	0,13	TQ 0.820
023-001	PV-121	PV-122	66,00	430,140	429,850	429,090	428,760	1,050	1,090	0,150	0,00500	0,023	0,037	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
023-002	PV-122	PV-123	86,00	429,850	428,750	428,760	427,700	1,090	1,050	0,150	0,01200	0,054	0,084	0,71	0,71	2,39	2,00	0,18	0,18	
023-003	PV-123	PV-124	87,00	428,750	426,620	427,700	425,570	1,050	1,050	0,150	0,02400	0,085	0,133	0,90	0,90	2,22	3,41	0,15	0,15	
023-004	PV-124	PV-125	78,00	426,620	423,210	425,570	422,160	1,050	1,050	0,150	0,04400	0,112	0,176	1,11	1,11	2,08	5,34	0,13	0,13	
023-005	PV-125	PV-095	78,00	423,210	418,660	422,160	417,575	1,050	1,085	0,150	0,05900	0,140	0,219	1,23	1,23	2,01	6,68	0,12	0,12	
022-001	PV-120	PV-115	53,00	429,800	428,840	428,750	427,790	1,050	1,050	0,150	0,01800	0,019	0,029	0,81	0,81	2,29	2,69	0,16	0,16	DG 0.125
021-001	PV-119	PV-117	51,00	426,810	425,820	425,760	424,770	1,050	1,050	0,150	0,01900	0,018	0,028	0,83	0,83	2,27	2,84	0,16	0,16	

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
020-001	PV-113	PV-114	80,00	429,510	429,480	428,460	428,060	1,050	1,420	0,150	0,00500	0,018	0,026	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
020-002	PV-114	PV-115	79,00	429,480	428,840	428,060	427,665	1,420	1,175	0,150	0,00500	0,036	0,052	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
020-003	PV-115	PV-116	83,00	428,840	427,680	427,665	426,630	1,175	1,050	0,150	0,01200	0,074	0,109	0,71	0,71	2,39	2,02	0,18	0,18	
020-004	PV-116	PV-117	83,00	427,680	425,820	426,630	424,770	1,050	1,050	0,150	0,02200	0,093	0,136	0,88	0,88	2,24	3,18	0,15	0,15	
020-005	PV-117	PV-118	81,00	425,820	422,220	424,770	421,170	1,050	1,050	0,150	0,04400	0,129	0,191	1,12	1,12	2,07	5,41	0,13	0,13	
020-006	PV-118	PV-096	81,00	422,220	416,990	421,170	415,940	1,050	1,050	0,150	0,06500	0,147	0,217	1,27	1,27	1,99	7,23	0,12	0,12	
019-001	PV-111	PV-112	79,00	425,600	421,890	424,550	420,840	1,050	1,050	0,150	0,04700	0,018	0,026	1,14	1,14	2,06	5,65	0,13	0,13	
019-002	PV-112	PV-097	78,00	421,890	417,190	420,840	416,140	1,050	1,050	0,150	0,06000	0,036	0,051	1,24	1,24	2,00	6,85	0,12	0,12	DG 0.265
018-001	PV-109	PV-110	78,00	424,000	421,870	422,950	420,820	1,050	1,050	0,150	0,02700	0,028	0,043	0,94	0,94	2,19	3,71	0,15	0,15	
018-002	PV-110	PV-099	77,00	421,870	417,980	420,820	416,930	1,050	1,050	0,150	0,05100	0,055	0,086	1,17	1,17	2,04	5,97	0,13	0,13	TQ 1.515
017-001	PV-107	PV-108	80,00	420,750	420,130	419,700	419,080	1,050	1,050	0,150	0,00800	0,028	0,044	0,60	0,60	2,52	1,39	0,20	0,20	
017-002	PV-108	PV-101	79,00	420,130	417,700	419,080	416,650	1,050	1,050	0,150	0,03100	0,056	0,088	0,98	0,98	2,16	4,07	0,14	0,14	TQ 1.710
016-001	PV-105	PV-106	54,00	413,060	414,000	412,010	411,740	1,050	2,260	0,150	0,00500	0,019	0,030	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
016-002	PV-106	PV-102	53,00	414,000	415,380	411,740	411,475	2,260	3,905	0,150	0,00500	0,038	0,059	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
015-001	PV-103	PV-104	78,00	415,940	416,310	414,890	414,500	1,050	1,810	0,150	0,00500	0,028	0,043	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
015-002	PV-104	PV-102	79,00	416,310	415,380	414,500	414,105	1,810	1,275	0,150	0,00500	0,056	0,087	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	TQ 2.630
014-001	PV-092	PV-093	67,00	419,650	420,560	418,600	418,265	1,050	2,295	0,150	0,00500	0,103	0,161	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
014-002	PV-093	PV-094	79,00	420,560	419,740	418,265	417,870	2,295	1,870	0,150	0,00500	0,439	0,688	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
014-003	PV-094	PV-095	59,00	419,740	418,660	417,870	417,575	1,870	1,085	0,150	0,00500	0,668	1,047	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
014-004	PV-095	PV-096	57,00	418,660	416,990	417,575	415,940	1,085	1,050	0,150	0,02900	0,828	1,298	0,96	0,96	2,18	3,85	0,14	0,14	
014-005	PV-096	PV-097	13,00	416,990	417,190	415,940	415,875	1,050	1,315	0,150	0,00500	0,977	1,516	0,52	0,52	2,65	1,00	0,22	0,22	
014-006	PV-097	PV-098	46,00	417,190	417,730	415,875	415,645	1,315	2,085	0,150	0,00500	1,029	1,593	0,52	0,53	2,68	1,00	0,22	0,23	
014-007	PV-098	PV-099	46,00	417,730	417,980	415,645	415,415	2,085	2,565	0,150	0,00500	1,045	1,618	0,52	0,53	2,69	1,00	0,22	0,23	
014-008	PV-099	PV-100	49,00	417,980	417,960	415,415	415,170	2,565	2,790	0,150	0,00500	1,117	1,732	0,52	0,54	2,73	1,00	0,22	0,24	
014-009	PV-100	PV-101	46,00	417,960	417,700	415,170	414,940	2,790	2,760	0,150	0,00500	1,133	1,757	0,52	0,54	2,73	1,00	0,22	0,24	

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
014-010	PV-101	PV-102	84,00	417,700	415,380	414,940	414,330	2,760	1,050	0,150	0,00700	1,219	1,892	0,59	0,63	2,67	1,32	0,20	0,23	TQ 2.855
014-011	PV-102	PV-090	80,00	415,380	415,000	411,475	411,075	3,905	3,925	0,150	0,00500	1,341	2,083	0,52	0,57	2,84	1,00	0,22	0,26	
013-001	PV-088	PV-089	58,00	415,910	416,380	414,860	414,570	1,050	1,810	0,150	0,00500	0,021	0,032	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
013-002	PV-089	PV-090	56,00	416,380	415,000	414,570	413,950	1,810	1,050	0,150	0,01100	0,040	0,063	0,68	0,68	2,42	1,84	0,18	0,18	TQ 2.875
013-003	PV-090	PV-091	82,00	415,000	410,850	411,075	409,800	3,925	1,050	0,150	0,01600	1,411	2,191	0,77	0,86	2,53	2,39	0,17	0,20	
013-004	PV-091	PV-073	82,00	410,850	410,350	409,800	409,300	1,050	1,050	0,150	0,00600	1,440	2,237	0,55	0,62	2,82	1,15	0,21	0,26	
012-001	PV-086	PV-087	80,00	417,020	414,320	415,970	413,270	1,050	1,050	0,150	0,03400	0,028	0,044	1,01	1,01	2,14	4,37	0,14	0,14	
012-002	PV-087	PV-073	79,00	414,320	410,350	413,270	409,300	1,050	1,050	0,150	0,05000	0,056	0,088	1,16	1,16	2,04	5,95	0,13	0,13	
011-001	PV-085	PV-082	70,00	415,210	414,990	414,160	413,810	1,050	1,180	0,150	0,00500	0,025	0,039	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
010-001	PV-080	PV-081	56,00	416,690	416,640	415,640	415,360	1,050	1,280	0,150	0,00500	0,020	0,031	0,52	0,52	2,64	1,00	0,22	0,22	
010-002	PV-081	PV-082	55,00	416,640	414,990	415,360	413,940	1,280	1,050	0,150	0,02600	0,039	0,062	0,92	0,92	2,20	3,55	0,15	0,15	DG 0.130
010-003	PV-082	PV-083	80,00	414,990	409,550	413,810	408,500	1,180	1,050	0,150	0,06600	0,092	0,145	1,28	1,28	1,98	7,38	0,12	0,12	
010-004	PV-083	PV-084	44,00	409,550	407,960	408,500	406,910	1,050	1,050	0,150	0,03600	0,108	0,169	1,04	1,04	2,12	4,61	0,14	0,14	
010-005	PV-084	PV-074	44,00	407,960	406,300	406,910	405,250	1,050	1,050	0,150	0,03800	0,124	0,194	1,05	1,05	2,11	4,76	0,13	0,13	
009-001	PV-078	PV-079	78,00	412,200	409,890	411,150	408,840	1,050	1,050	0,150	0,03000	0,028	0,043	0,97	0,97	2,17	3,95	0,14	0,14	
009-002	PV-079	PV-075	64,00	409,890	406,580	408,840	405,530	1,050	1,050	0,150	0,05200	0,050	0,079	1,18	1,18	2,04	6,08	0,13	0,13	DG 0.338
008-001	PV-066	PV-067	45,00	425,900	425,100	424,850	424,050	1,050	1,050	0,150	0,01800	0,052	0,076	0,81	0,81	2,30	2,66	0,16	0,16	
008-002	PV-067	PV-068	45,00	425,100	424,210	424,050	423,160	1,050	1,050	0,150	0,02000	0,067	0,101	0,84	0,84	2,27	2,89	0,16	0,16	
008-003	PV-068	PV-069	47,00	424,210	422,710	423,160	421,660	1,050	1,050	0,150	0,03200	0,141	0,216	0,99	0,99	2,15	4,18	0,14	0,14	
008-004	PV-069	PV-070	47,00	422,710	420,620	421,660	419,570	1,050	1,050	0,150	0,04400	0,157	0,242	1,12	1,12	2,07	5,41	0,13	0,13	DG 0.150
008-005	PV-070	PV-071	43,00	420,620	418,420	419,420	417,370	1,200	1,050	0,150	0,04800	0,228	0,353	1,14	1,14	2,06	5,71	0,13	0,13	
008-006	PV-071	PV-072	44,00	418,420	415,820	417,370	414,770	1,050	1,050	0,150	0,05900	0,244	0,378	1,23	1,23	2,01	6,75	0,12	0,12	
008-007	PV-072	PV-073	74,00	415,820	410,350	414,770	409,300	1,050	1,050	0,150	0,07400	0,270	0,419	1,33	1,33	1,96	8,02	0,11	0,11	
008-008	PV-073	PV-074	81,00	410,350	406,300	409,300	405,250	1,050	1,050	0,150	0,05000	1,794	2,788	1,23	1,40	2,35	6,42	0,14	0,17	
008-009	PV-074	PV-075	13,00	406,300	406,580	405,250	405,192	1,050	1,388	0,150	0,00400	1,923	2,989	0,54	0,61	3,10	1,01	0,26	0,32	

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
008-010	PV-075	PV-033	56,00	406,580	406,520	405,192	404,940	1,388	1,580	0,150	0,00500	1,978	3,074	0,54	0,61	3,12	1,03	0,26	0,33	TQ 2.577
001-001	PV-001	PV-002	80,00	413,240	413,220	410,790	410,430	2,450	2,790	0,150	0,00500	2,799	4,311	0,60	0,67	3,34	1,19	0,31	0,39	
001-002	PV-002	PV-003	80,00	413,220	412,970	410,430	410,070	2,790	2,900	0,150	0,00500	2,807	4,319	0,60	0,67	3,34	1,19	0,31	0,39	
001-003	PV-003	PV-004	80,00	412,970	412,720	410,070	409,710	2,900	3,010	0,150	0,00500	2,815	4,327	0,60	0,67	3,35	1,19	0,31	0,39	
001-004	PV-004	PV-005	54,00	412,720	410,680	409,710	409,467	3,010	1,213	0,150	0,00500	2,821	4,332	0,60	0,67	3,35	1,19	0,31	0,39	DG 0.207
001-005	PV-005	PV-006	19,00	410,680	410,600	409,260	409,174	1,420	1,426	0,150	0,00500	3,055	4,693	0,61	0,69	3,40	1,24	0,33	0,41	DG 0.589
001-006	PV-006	PV-007	84,00	410,600	410,300	408,585	408,207	2,015	2,093	0,150	0,00500	3,368	5,159	0,63	0,70	3,47	1,29	0,34	0,43	
001-007	PV-007	PV-008	82,00	410,300	410,040	408,207	407,838	2,093	2,202	0,150	0,00500	3,377	5,167	0,63	0,70	3,47	1,29	0,34	0,43	
001-008	PV-008	PV-009	11,00	410,040	410,000	407,838	407,789	2,202	2,211	0,150	0,00400	3,378	5,168	0,63	0,70	3,47	1,29	0,34	0,43	DG 0.100
001-009	PV-009	PV-010	53,00	410,000	409,830	407,689	407,451	2,311	2,379	0,150	0,00400	5,049	7,756	0,70	0,78	3,74	1,52	0,43	0,55	
001-010	PV-010	PV-011	55,00	409,830	409,650	407,451	407,155	2,379	2,495	0,150	0,00500	5,055	7,761	0,70	0,78	3,74	1,52	0,43	0,55	
001-011	PV-011	PV-012	60,00	409,650	409,460	407,155	406,885	2,495	2,575	0,150	0,00500	5,201	7,984	0,71	0,79	3,76	1,54	0,43	0,56	
001-012	PV-012	PV-013	53,00	409,460	409,240	406,885	406,647	2,575	2,593	0,150	0,00400	5,206	7,989	0,71	0,79	3,76	1,54	0,43	0,56	
001-013	PV-013	PV-014	46,00	409,240	409,070	406,647	406,440	2,593	2,630	0,150	0,00500	5,211	7,994	0,71	0,79	3,76	1,54	0,44	0,56	
001-014	PV-014	PV-015	32,00	409,070	408,970	406,440	406,296	2,630	2,674	0,150	0,00500	5,214	7,997	0,71	0,79	3,76	1,54	0,44	0,56	
001-015	PV-015	PV-016	14,00	408,970	408,920	406,296	406,233	2,674	2,687	0,150	0,00500	6,710	10,305	0,75	0,83	3,92	1,69	0,50	0,66	
001-016	PV-016	PV-017	54,00	408,920	408,750	406,233	405,990	2,687	2,760	0,150	0,00500	6,715	10,310	0,75	0,83	3,92	1,70	0,50	0,66	
001-017	PV-017	PV-018	54,00	408,750	408,580	405,990	405,747	2,760	2,833	0,150	0,00500	6,720	10,315	0,75	0,83	3,92	1,70	0,50	0,66	
001-018	PV-018	PV-019	28,00	408,580	408,490	405,747	405,621	2,833	2,869	0,150	0,00500	7,886	12,107	0,78	0,85	4,00	1,80	0,55	0,75	
001-019	PV-019	PV-020	33,00	408,490	408,390	405,621	405,452	2,869	2,938	0,150	0,00500	8,415	12,897	0,84	0,91	4,00	2,04	0,56	0,75	
001-020	PV-020	PV-021	50,00	408,390	408,230	405,452	405,187	2,938	3,043	0,150	0,00500	8,420	12,902	0,85	0,92	3,99	2,10	0,55	0,74	
001-021	PV-021	PV-022	50,00	408,230	408,070	405,187	404,922	3,043	3,148	0,150	0,00500	8,425	12,907	0,85	0,92	3,99	2,10	0,55	0,74	
001-022	PV-022	PV-023	26,00	408,070	407,990	404,922	404,785	3,148	3,205	0,150	0,00500	8,427	12,910	0,85	0,92	3,99	2,10	0,55	0,74	
001-023	PV-023	PV-024	12,00	407,990	407,950	404,785	404,711	3,205	3,239	0,150	0,00600	8,428	12,911	0,90	0,98	3,96	2,38	0,52	0,70	DG 0.100
001-024	PV-024	PV-025	53,00	407,950	407,780	404,611	404,373	3,339	3,407	0,200	0,00400	9,963	15,299	0,83	0,93	4,26	1,95	0,41	0,52	

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Coletor	PVM	PVJ	Comp (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	PRFM (m)	PRFJ (m)	Diam (m)	Decl (m/m)	Q Real Ini (l/s)	Q Real Fim (l/s)	Veloc Ini (m/s)	Veloc Fim (m/s)	Veloc Crit (m/s)	Trativa (Pa)	H/D Ini	H/D Fim	Observ.
001-025	PV-025	PV-026	52,00	407,780	407,610	404,373	404,139	3,407	3,471	0,200	0,00500	9,969	15,304	0,83	0,93	4,26	1,95	0,41	0,52	
001-026	PV-026	PV-027	52,00	407,610	407,440	404,139	403,905	3,471	3,535	0,200	0,00500	9,974	15,309	0,83	0,93	4,26	1,96	0,41	0,52	
001-027	PV-027	PV-028	25,00	407,440	407,360	403,905	403,792	3,535	3,568	0,200	0,00500	9,976	15,311	0,83	0,93	4,26	1,96	0,41	0,52	
001-028	PV-028	PV-029	77,00	407,360	407,110	403,792	403,446	3,568	3,664	0,200	0,00400	10,768	16,545	0,85	0,94	4,32	2,02	0,43	0,55	
001-029	PV-029	PV-030	77,00	407,110	406,860	403,446	403,100	3,664	3,760	0,200	0,00400	10,776	16,553	0,85	0,94	4,32	2,02	0,43	0,55	
001-030	PV-030	PV-031	65,00	406,860	406,650	403,100	402,808	3,760	3,842	0,200	0,00400	10,782	16,559	0,85	0,94	4,32	2,02	0,43	0,55	
001-031	PV-031	PV-032	83,00	406,650	406,580	402,808	402,435	3,842	4,145	0,200	0,00400	10,790	16,568	0,85	0,94	4,32	2,02	0,43	0,55	
001-032	PV-032	PV-033	16,00	406,580	406,520	402,435	402,363	4,145	4,157	0,200	0,00500	10,792	16,569	0,85	0,94	4,32	2,02	0,43	0,55	
001-033	PV-033	FIM	15,00	406,520	406,500	402,363	402,296	4,157	4,204	0,200	0,00400	12,772	19,644	0,88	0,98	4,44	2,16	0,47	0,61	FIM

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





4.1.3. Ligação Domiciliar

A Ligação Domiciliar se constitui no conjunto de tubos, peças, conexões e outros dispositivos necessários para a ligação das saídas de esgotos domiciliares à rede coletora através de ramais domiciliares.

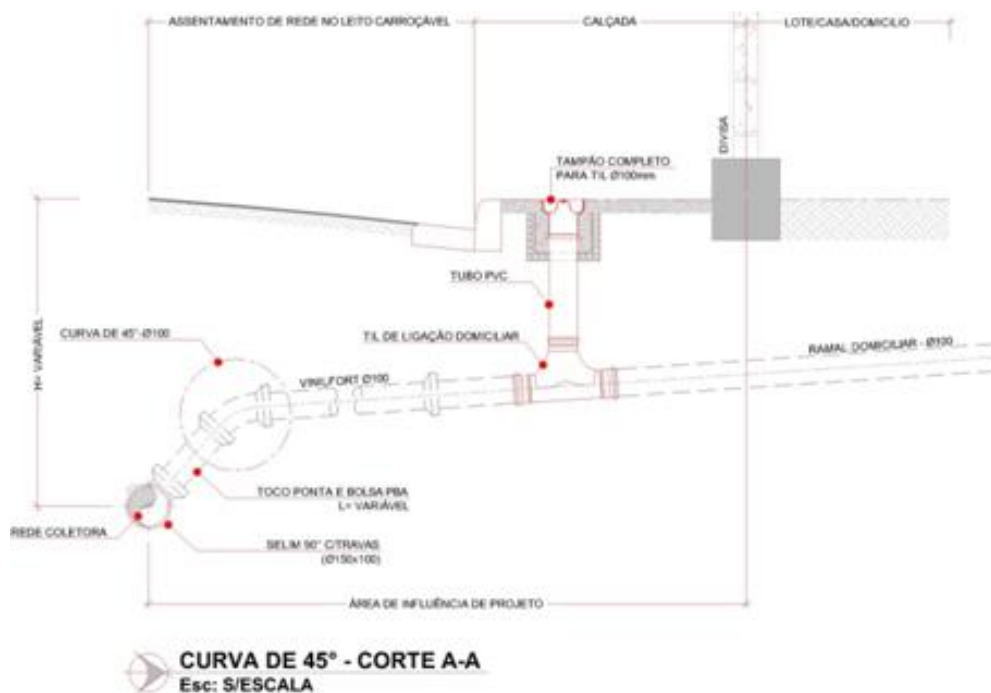
As ligações devem ser executadas de forma a viabilizar a conexão das saídas de esgoto domiciliares à rede coletora de esgoto. Cada domicílio deverá ter sua ligação independente, não sendo permitido esgotar dois ou mais domicílios, salvo em casos excepcionais.

A seguir desenhos das ligações domiciliares individuais.



MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





4.2. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

A Estação Elevatória de Esgoto se constitui em uma caixa fechada na parte superior por tampa removível, de forma a evitar a exalação de maus odores.

A Estação Elevatória tem por objetivo o armazenamento do esgoto a ser transferido, com auxílio de bomba, de um ponto para o outro de cota mais elevada, onde o escoamento pela ação da gravidade não seja possível. Ao atingir o nível para acionamento das bombas, todo o poço é esvaziado e o esgoto é lançado em outra sub-bacia.

A seguir o dimensionamento da Estação Elevatórias de Esgoto.

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





4.2.1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 1 – BACIA 2

PARÂMETROS ADOTADOS

$Q_{\text{máx}}$: Vazão máxima afluente à EEE

$Q_{\text{méd}}$: Vazão média afluente à EEE

$Q_{\text{mín}}$: Vazão mínima afluente à EEE

Q_d : Vazão doméstica

Q_i : Vazão de infiltração

Q_c : Vazão concentrada

C: Coeficiente de retorno esgoto/água = 0,80

K_1 : Coeficiente de variação diária = 1,20

K_2 : Coeficiente de variação horária = 1,50

K_3 : Coeficiente de variação mínima = 0,50

q: Taxa de consumo “per capita” (l/s.hab) = 150,00

T_i : Taxa de infiltração - rede (l/s.km) = 0,10

T_i : Taxa de infiltração - emissário (l/s.km) = 0,10

T_{dmin} : Tempo de detenção de mínimo = 10 min

$T_{\text{dmáx}}$: Tempo de detenção de máximo = 30 min

H_{sub} : Altura de subemergência da bomba = 0,60 m

H_{seg} : Altura de segurança = 0,20 m

L: Extensão de rede coletora de esgotos (m) = 40.719,00

VAZÕES AFLUENTES

Vazão Doméstica

$$Q_d = \frac{C \cdot P \cdot q}{86.400}$$

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Vazão de Infiltração

$$Q_i = L \cdot T_i$$

Vazões Afluentes

$$Q_{\text{máx início de plano}}: K_2 \cdot Q_d + Q_i + Q_c$$

$$Q_{\text{máx meio de plano}}: K_1 \cdot K_2 \cdot Q_d + Q_i + Q_c$$

$$Q_{\text{máx fim de plano}}: K_1 \cdot K_2 \cdot Q_d + Q_i + Q_c$$

$$Q_{\text{méd}}: Q_d + Q_i + Q_c$$

$$Q_{\text{mín}}: K_3 \cdot Q_d + Q_i + Q_c$$

Ano	População	Qd (l/s)	Qi (l/s)	Qc (l/s)	Qmín (l/s)	Qméd (l/s)	Qmáx (l/s)
2015	4.174	5,80	4,07	0,00	6,97	9,87	12,77
2025	5.201	7,22	4,07	0,00	7,68	11,30	17,07
2035	6.228	8,65	4,07	0,00	8,40	12,72	19,64
Saturação	6.228	8,65	4,07	0,00	8,40	12,72	19,64

Referências de Nível

Estação Elevatória de Esgoto:

Cota do Terreno: 406,500

Dispositivo de Chegada / PV Bacia 1:

Cota do Terreno: 406,600

Cota do Dispositivo de Chegada: 405,250

DIÂMETRO DA REDE DE RECALQUE (D)

$$D = k \cdot Q_{\text{méd}}^{1/2}$$

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Onde:

$Q_{\text{méd}}$: vazão da bomba = 0,0127 m³/s

k: coeficiente de Bresser = 1,20

Logo:

Diâmetro da rede de recalque = 135,35 mm

Diâmetro da rede de recalque adotado = 150,00 mm

VOLUME DO LÍQUIDO NO POÇO DE SUCCÃO

Volume Mínimo ($V_{\text{mín}}$)

$$V_{\text{mín}} = Q_{\text{máx}} \cdot T_{\text{dmín}}$$

Onde:

$Q_{\text{máx}}$: vazão máxima = 1,179 m³/min

$T_{\text{dmín}}$: Tempo de detenção mínimo = 10 min

Logo:

Volume mínimo = 11,79 m³

Volume Máximo ($V_{\text{máx}}$)

$$V_{\text{mín}} = Q_{\text{médi}} \cdot T_{\text{dmáx}}$$

Onde:

$Q_{\text{médi}}$: vazão média de início de plano = 0,592 m³/min

$T_{\text{dmáx}}$: Tempo de detenção máximo = 30 min

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Logo:

Volume máximo = 17,76 m³

ÁREA DO POÇO DE SUÇÃO (A)

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

Onde:

d: diâmetro da estação elevatória = 3,50 m

Logo:

Área do poço de sucção = 9,62 m²

VOLUME ÚTIL (V_u)

$$V_u = A \cdot H_u$$

Onde:

V_u: V_{máx} < V_u < V_{mín}

A: área do poço de sucção = 9,62 m²

H_u: altura útil adotada = 1,35 m

Logo:

Volume útil = 12,99 m³

ALTURA TOTAL (H_t)

$$H_t = H_{sub} + H_u + H_{seg}$$

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Onde:

H_{sub} : altura de submersão da bomba = 0,60 m

H_u : altura útil adotada = 1,35 m

H_{seg} : altura de segurança = 0,20 m

Logo:

Altura total = 2,15 m

VOLUME EFETIVO (V_e)

$$V_e = A \cdot \left(\frac{H_u}{2} + H_{\text{sub}} \right)$$

Onde:

A: área do poço de sucção = 9,62 m²

H_u : altura útil adotada = 1,35 m

H_{sub} : altura de submersão da bomba = 0,60 m

Logo:

Volume efetivo = 12,27 m³

TEMPO DE DETENÇÃO

Tempo de Detenção Mínimo ($T_{\text{dmín}}$)

$$T_{\text{dmín}} = \frac{V_e}{Q_{\text{máx}}}$$

Onde:

V_e : volume efetivo = 12,27 m³

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





$Q_{\text{máx}}$: vazão máxima = 1,179 m³/min

Logo:

Tempo de detenção mínimo = 10,41 min

Tempo de Detenção Médio ($T_{\text{dméd}}$)

$$T_{\text{dméd}} = \frac{V_e}{Q_{\text{médi}}}$$

Onde:

V_e : volume efetivo = 12,27 m³

$Q_{\text{médi}}$: vazão média de início de plano = 0,592 m³/min

Logo:

Tempo de detenção médio = 20,72 min

Tempo de Detenção Máximo ($T_{\text{dmáx}}$)

$$T_{\text{dmáx}} = \frac{V_e}{Q_{\text{mín}}}$$

Onde:

V_e : volume efetivo = 12,27 m³

$Q_{\text{mín}}$: vazão mínima = 0,504 m³/min

Logo:

Tempo de detenção máximo = 24,35 min

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





POTÊNCIA DA BOMBA

Parâmetros Adotados

L_{suc} : extensão do tubo de sucção = 5,58 m

L_{bar} : extensão do barrilete = 5,24 m

L_{rec} : extensão da linha de recalque = 339,10 m

NA_{seg} : cota de segurança do esgoto no poço de sucção = 402,030 m

$NA_{máx}$: cota máxima do esgoto no poço de sucção = 401,830 m

$NA_{mín}$: cota da subemergência da bomba = 400,480 m

NA_{fundo} : cota do fundo do poço de sucção = 399,880 m

$NA_{chegada}$: cota de chegada PV Bacia 1 = 402,250 m

γ : Peso específico do esgoto = 1.000 kgf/m³

η : rendimento da bomba = 0,50

C: Coeficiente de perda de carga de Hazen-Williams = 130

Extensão Total da Rede de Recalque (L_t)

$$L_t = L_{suc} + L_{rec} + L_{bar}$$

Onde:

L_{suc} : extensão do tubo de sucção = 5,58 m

L_{bar} : extensão do barrilete = 5,24 m

L_{rec} : extensão da linha de recalque = 339,10 m

Logo:

Extensão total da rede de recalque = 349,92 m

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Perda de Carga Localizada

Comprimento Equivalente (L/D)			
Peças	Quant.	L/D	Total
Curva 90°	4,00	2,50	10,00
Curva 45°	1,00	1,10	1,10
Válvula de Retenção	1,00	12,50	12,50
RG Aberto	1,00	1,10	1,10
Tê de Passagem	1,00	3,40	3,40
Saída de Canalização	1,00	5,00	5,00
Total			33,10

Perda de Carga Contínua (H_f)

$$H_f = L \cdot J$$

$$L = L_t + L/D_{total}$$

$$J = 10,643 \times Q_{máx}^{1,852} \times C^{-1,852} \times D^{-4,871}$$

Onde:

Onde:

L_t : extensão da rede de recalque = 349,92 m

$Q_{máx}$: vazão da bomba = 0,0196 m³/s

C: coeficiente para ferro fundido = 130

L/D: perda de carga = 33,10 m

D: diâmetro da rede de recalque = 0,15 m

Logo:

Logo:

L = 383,08 m

J = 0,009

Portanto:

Perda de carga contínua = 3,53 m

Altura Geométrica (H_g)

$$H_g = NA_{chegada} - NA_{mín}$$

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Onde:

NA_{chegada}: cota de chegada na PV Bacia 1 = 405,250 m

NA_{mín}: cota da submersão da bomba = 400,480 m

Logo:

Altura geométrica = 4,77 m

Altura Manométrica (H_{man})

$$H_{man} = H_g + H_f$$

Onde:

H_g: Altura geométrica = 4,77 m

H_f: Perda de carga contínua = 33,10 m

Logo:

Altura manométrica = 8,30 m.c.a.

Potência da Bomba (P_b)

$$P_B = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_{man}}{75\eta}$$

Onde:

γ: Peso específico do esgoto = 1.000 kgf/m³

Q_{máx}: vazão da bomba = 0,0196 m³/s

H_{man}: altura manométrica = 8,15 m.c.a.

η: rendimento da bomba = 0,50

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Logo:

Potência da bomba = 4,35 CV

Potência da bomba adotada = 5,00 CV

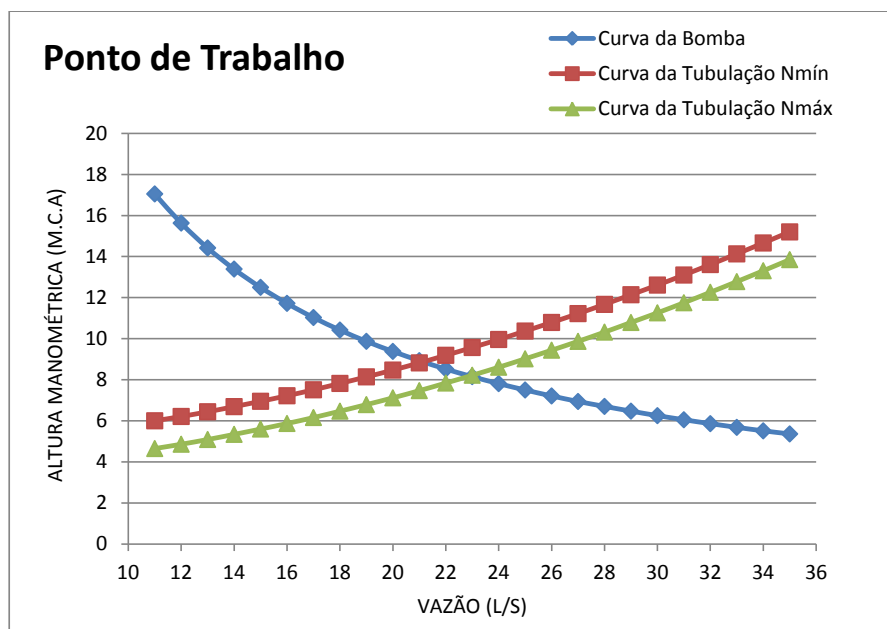
Resumo dos dados da Estação Elevatória EEE 1	
Diâmetro da Rede Recalque	150 mm
Volume Útil da Elevatória	12,99 m ³
Volume Efetivo	12,27 m ³
Tempo de Detenção Médio	20,72 min
Diâmetro da Elevatória	3,50 m
Vazão Máxima	19,64 l/s
Altura Manométrica Total	8,30 m.c.a.
Potência da Bomba	5,00 CV

A seguir Curva de Desempenho da Bomba Submersível que atende o ponto de trabalho para o nível mínimo de vazão 24,55 l/s e altura manométrica de 10,18 m.c.a. e para o nível máximo de vazão 26,22 l/s e altura manométrica de 9,53 m.c.a. Os dois pontos são superiores ao requerido pelo projeto que tem vazão de 19,64 l/s e 8,30 m.c.a. de altura manométrica.

Para estas vazões, as velocidades mínima e máxima são de 1,39 m/s e 1,48 m/s respectivamente, estando, portanto, dentro do intervalo indicado por Norma que é de 0,60 m/s a 3,00 m/s ara linhas de recalque.

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





4.3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO: LAGOA ANAERÓBIA + FACULTATIVA

A Estação de Tratamento de Esgoto tem por objetivo principal transformar a matéria orgânica poluidora em subprodutos, de forma que o líquido lançado no corpo receptor atenda aos padrões da Legislação vigente, contribuindo para a redução da poluição ambiental e bem estar da população local.

O arranjo arquitetônico da estação proposta não agride o local em que estão implantadas, apresentando uma visão agradável que interage com o ambiente.

Será implantado um sistema de tratamento primário e secundário. O fluxograma operacional principal proposto segue as seguintes etapas:

- Gradeamento;
- Medidor Parshall;
- Desarenador;

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2



- Leito de Secagem.

A seguir o dimensionamento de cada etapa da Estação de Tratamento de Esgoto.

4.3.1. PRÉ-TRATAMENTO

O pré-tratamento é composto por gradeamento de barras paralelas, para remoção de sólidos grosseiros, seguido pela caixa desarenadora, cuja finalidade é reter sólidos de menor diâmetro.

4.3.1.1. MEDIDOR PARSHALL

As calhas Parshall são medidores de vazão que através de estrangulamento e ressaltos, estabelecem, para uma determinada seção vertical a montante, uma relação entre a vazão do fluxo e a lâmina d'água naquela região. Possui pouca perda de carga e é bastante preciso na determinação (leitura) das vazões.

O medidor Parshall será instalado a jusante da caixa de areia, acoplado a uma régua graduada para leitura das lâminas de líquido, e respectivas vazões.

De acordo com as vazões calculadas, o Medidor Parshall indicado é de 6" (152 mm), que tem como faixas de vazões mínima e máxima de 1,52 l/s e 110,40 l/s, respectivamente, atendendo a vazão mínima de 8,48 l/s do projeto e a máxima de 20,89 l/s.

A seguir dimensionamento das alturas das lâminas no medidor parshall e rebaixamento do degrau.

PARÂMETROS ADOTADOS

$Q_{\min}$: vazão mínima = 0,0088 m³/s

$Q_{\text{méd}}$: vazão média = 0,0135 m³/s

$Q_{\max}$: vazão máxima = 0,0209 m³/s

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





ALTURA DA LÂMINA NO MEDIDOR PARSHALL

Altura Mínima da Lâmina no Medidor Parshall ($H_{\min}$)

$$H_{\min} = \left(\frac{Q_{\min}}{k} \right)^{1/n}$$

Onde:

$Q_{\min}$: vazão mínima = 0,0088 m³/s

k: valor referente a calha parshall de 6" = 0,381

n: valor referente a calha parshall de 6" = 1,580

Logo:

Altura mínima da lâmina no medidor parshall = 0,092 m

Altura Média da Lâmina no Medidor Parshall ($H_{\text{méd}}$)

$$H_{\text{méd}} = \left(\frac{Q_{\text{méd}}}{k} \right)^{1/n}$$

Onde:

$Q_{\text{méd}}$: vazão média = 0,0135 m³/s

k: valor referente a calha parshall de 6" = 0,381

n: valor referente a calha parshall de 6" = 1,580

Logo:

Altura média da lâmina no medidor parshall = 0,121 m

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Altura Máxima da Lâmina no Medidor Parshall ($H_{\text{máx}}$)

$$H_{\text{máx}} = \left(\frac{Q_{\text{máx}}}{k} \right)^{1/n}$$

Onde:

$Q_{\text{máx}}$: vazão máxima = 0,0209 m³/s

k : valor referente a calha parshall de 6" = 0,381

n : valor referente a calha parshall de 6" = 1,580

Logo:

Altura máxima da lâmina no medidor parshall = 0,159 m

REBAIXAMENTO DO DEGRAU NO MEDIDOR PARSHALL (Z)

$$Z = \frac{(Q_{\text{máx}} \cdot H_{\text{mín}}) - (Q_{\text{máx}} \cdot H_{\text{máx}})}{(Q_{\text{máx}} - Q_{\text{mín}})}$$

Onde:

$Q_{\text{mín}}$: vazão mínima = 0,0088 m³/s

$Q_{\text{máx}}$: vazão máxima = 0,0209 m³/s

$H_{\text{máx}}$: altura máxima = 0,159 m

$H_{\text{mín}}$: altura mínima = 0,092 m

Logo:

Rebaixamento do Degrau no Medidor Parshall = 0,043 m

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





ALTURA ANTES DO DEGRAU

Altura Mínima Antes do Degrau ($h_{\min}$)

$$h_{\min} = H_{\min} - Z$$

Onde:

$H_{\min}$: altura mínima da lâmina no medidor parshall = 0,092 m

Z: rebaixamento do degrau no medidor parshall = 0,043 m

Logo:

Altura mínima da lâmina no desarenador = 0,049 m

Altura Média Antes do Degrau ($h_{\text{méd}}$)

$$h_{\text{méd}} = H_{\text{méd}} - Z$$

Onde:

$H_{\text{méd}}$: altura média da lâmina no medidor parshall = 0,077 m

Z: rebaixamento do degrau no medidor parshall = 0,043 m

Logo:

Altura média da lâmina no desarenador = 0,077 m

Altura Máxima Antes do Degrau ($h_{\text{máx}}$)

$$h_{\text{máx}} = H_{\text{máx}} - Z$$

Onde:

$H_{\text{máx}}$: altura máxima da lâmina no medidor parshall = 0,159 m

Z: rebaixamento do degrau no medidor parshall = 0,043 m

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Logo:

Altura máxima da lâmina no desarenador = 0,116 m

4.3.1.2. GRADEAMENTO

O esgoto doméstico traz consigo sólidos grosseiros que, normalmente, são facilmente separáveis. A retirada desses sólidos grosseiros é de suma importância para o perfeito funcionamento da Estação de Tratamento, seja pela eficiência do tratamento biológico ou seja pelo bom desempenho dos equipamentos existentes.

O material retido nas grades deve ser removido frequentemente, de forma a evitar represamento a montante e consequente aumento de nível, possibilitando o transbordo de esgoto bruto.

A remoção deve ser realizada com rastelo, pelo técnico responsável pela limpeza. O material removido será depositado em um cesto perfurado, adaptado no próprio canal, permitindo que o líquido livre retorne ao desarenador e receba o devido tratamento.

O material sólido do cesto será posteriormente ensacado e encaminhado ao aterro sanitário.

A seguir dimensionamento do Sistema de Gradeamento.

SELEÇÃO DA GRADE

Foi adotada grade média com barras retangulares de 3/8"x 2" (10,00 x 50,00 mm), com espaçamento de 25 mm e inclinação de 45°.

CONDIÇÕES DE ESCOAMENTO NA GRADE

A velocidade de escoamento entre as barras será de 0,60 m/s.

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





EFICIÊNCIA DA GRADE (E)

$$E = \frac{a}{t + a}$$

Onde:

a: espaçamento entre as barras = 2,50 cm

t: espessura das barras = 1,00 cm

Logo:

Eficiência da barra = 71,43%

ÁREA ÚTIL DA GRADE (A_u)

$$A_u = \frac{Q_{\text{máx}}}{V_{\text{máx}}}$$

Onde:

Q_{máx}: vazão máxima = 0,0209 m³/s

V_{máx}: velocidade máxima horária = 0,60 m/s

Logo:

Área útil da grade = 0,0348 m²

ÁREA TOTAL DO CANAL (A_T)

$$S = \frac{A_u}{E} \cdot 100$$

Onde:

A_u: área útil da grade = 0,0348 m²

E: eficiência da grade = 71,43%

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Logo:

Área total do canal = 0,0488 m²

LARGURA DO CANAL (L)

$$L = \frac{A_t}{h_{m\acute{a}x}}$$

Onde:

A_t: Área total do canal = 0,0488 m²

h_{máx}: altura máxima da lâmina = 0,111 m

Logo:

Largura do canal = 0,42 m

Largura do canal adotada = 0,40 m

QUANTIDADE DE BARRAS (N)

$$N = \frac{L}{t + a}$$

Onde:

L: largura do canal = 40,00 cm

t: espessura das barras = 1,00 cm

a: espaçamento entre as barras = 2,50 cm

Logo:

Quantidade barras para o gradeamento = 11,00 unidades de 3/8"x 2".

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





ÁREA TOTAL RESULTANTE

Área Total Mínima Resultante ($A_{t_{\min}}$)

$$A_{t_{\min}} = b_{\text{adot}} \cdot h_{\min}$$

Onde:

L_{adot} : largura do canal adotada = 0,40 m

$h_{\min}$: altura mínima antes do degrau = 0,049 m

Logo:

Área total mínima resultante = 0,0196 m²

Área Total Média Resultante ($A_{t_{\text{méd}}}$)

$$A_{t_{\text{méd}}} = b_{\text{adot}} \cdot h_{\text{méd}}$$

Onde:

L_{adot} : largura do canal adotada = 0,40 m

$h_{\text{méd}}$: altura média antes do degrau = 0,077 m

Logo:

Área total média resultante = 0,0309 m²

Área Total Máxima Resultante ($A_{t_{\text{máx}}}$)

$$A_{t_{\text{máx}}} = b_{\text{adot}} \cdot h_{\text{máx}}$$

Onde:

L_{adot} : largura do canal adotada = 0,40 m

$h_{\text{máx}}$: altura máxima antes do degrau = 0,116 m

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Logo:

Área total máxima resultante = 0,0463 m²

ÁREA ÚTIL RESULTANTE

Área Útil Mínima Resultante ($A_{u_{\min}}$)

$$A_{u_{\min}} = A_{t_{\min}} \cdot E$$

Onde:

$A_{t_{\min}}$: área total mínima resultante = 0,0196 m²

E: eficiência da grade = 71,43%

Logo:

Área útil mínima resultante = 0,0140 m²

Área Útil Média Resultante ($A_{u_{\text{méd}}}$)

$$A_{u_{\text{méd}}} = A_{t_{\text{méd}}} \cdot E$$

Onde:

$A_{t_{\text{méd}}}$: área total média resultante = 0,0309 m²

E: eficiência da grade = 71,43%

Logo:

Área útil média resultante = 0,0221 m²

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Área Útil Máxima Resultante ($Au_{máx}$)

$$Au_{máx} = At_{máx} \cdot E$$

Onde:

$At_{máx}$: área total máxima resultante = 0,0463 m²

E: eficiência da grade = 71,43%

Logo:

Área útil máxima resultante = 0,0331 m²

VELOCIDADE ATRAVÉS DAS BARRAS

Velocidade Mínima Através das Barras ($V_{mín}$)

$$V_{mín} = \frac{Q_{mín}}{Au_{mín}}$$

Onde:

$Q_{mín}$: vazão mínima = 0,0088 m³/s

$Au_{mín}$: área útil mínima resultante = 0,0140 m²

Logo:

Velocidade mínima através das barras = 0,631 m/s

Velocidade Média Através das Barras ($V_{méd}$)

$$V_{méd} = \frac{Q_{méd}}{Au_{méd}}$$

Onde:

$Q_{méd}$: vazão média = 0,0135 m³/s

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





$Au_{méd}$: área útil média resultante = 0,0221 m²

Logo:

Velocidade média através das barras = 0,610 m/s

Velocidade Máxima Através das Barras ($V_{máx}$)

$$V_{máx} = \frac{Q_{máx}}{Au_{máx}}$$

Onde:

$Q_{máx}$: vazão máxima = 0,0209 m³/s

$Au_{máx}$: área útil máxima resultante = 0,0331 m²

Logo:

Velocidade máxima através das barras = 0,631 m/s

PERDA DE CARGA ATRAVÉS DA GRADE

Velocidade Montante (v)

$$v = V_{máx} \cdot E$$

Onde:

$V_{máx}$: velocidade máxima = 0,631 m/s

E: eficiência da grade = 71,43%

Logo:

Velocidade Montante = 0,45 m/s

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Velocidade Para Obstrução Máxima da Grade (50%) (v_o)

$$v_o = 2 \cdot v_{\text{máx}}$$

Onde:

$v_{\text{máx}}$: velocidade máxima = 0,631 m/s

Logo:

Velocidade para obstrução máxima da grade (50%) = 1,26 m/s

Perda de Carga (h_f)

$$h_f = \frac{1,43 \cdot (v_o^2 - v^2)}{2 \cdot g}$$

Onde:

v_o : velocidade para obstrução máxima da grade = 1,26 m/s

v : velocidade Montante = 0,45 m/s

g : aceleração devido a gravidade = 9,81 m/s²

Logo:

Perda de Carga = 0,10 m

Se $h_f < 0,15$ m, adota-se 0,15 m, portanto perda de carga = 0,15 m.

Altura da Lâmina a Montante da Grade (H)

$$H = h_f + h_{\text{máx}}$$

Onde:

h_f : perda de carga = 0,15 m

$h_{\text{máx}}$ = altura máxima da lâmina no desarenador = 0,116 m

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Logo:

Altura da lâmina a montante da grade = 0,266 m

4.3.1.3. DESARENADOR

Juntamente com os sólidos grosseiros podem existir no esgoto partículas de areia e terra, principalmente nos períodos chuvosos, que necessitam ser separados. A importância dessa remoção é evitar que essas partículas agredam principalmente o conjunto motobomba e causem entupimentos nas tubulações e a interferência negativa nos processos biológicos.

Com base nessas premissas, após o gradeamento será instalado no sistema um desarenador, formado por dois (2) canais paralelos de maneira que as partículas sedimentam em seu interior durante o percurso.

O desarenador é formado por dois canais que operam independentemente, de tal modo que enquanto um trabalha o outro recebe manutenção e limpeza. A interrupção do fluxo é realizada por "stop-logs" que são operados manualmente em cada canal.

A limpeza pode ser realizada manualmente com auxílio de pá ou outra ferramenta desenvolvida para esse fim, ou ainda com a utilização de caminhão autovácuo.

A areia removida poderá ser encaminhada para o leito de secagem.

A seguir dimensionamento do Desarenador.

PARÂMETROS ADOTADOS

Velocidade de escoamento: 0,30 m/s

Tx: Taxa de areia no esgoto bruto = 0,04 l/m³

H_{dep}: Altura do depósito de areia = 0,30 m

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





DIMENSÕES DO DESARENADOR

Largura do Canal do Desarenador (L)

$$L = \frac{Q_{\text{máx}}}{h_{\text{máx}} \cdot V}$$

Onde:

$Q_{\text{máx}}$: vazão máxima = 0,0209 m³/s

$h_{\text{máx}}$: altura máxima do canal da grade = 0,111 m

V: velocidade de escoamento = 0,30 m/s

Logo:

Largura do canal do desarenador = 0,60 m

Comprimento do Canal do Desarenador (B)

$$B = 22,5 \cdot h_{\text{máx}}$$

Onde:

$h_{\text{máx}}$: altura máxima da lâmina no desarenador = 0,116 m

Logo:

Comprimento do canal do desarenador = 2,61 m

Comprimento do canal do desarenador adotado = 2,60 m

ÁREA RESULTANTE

Área Mínima Resultante ($A_{\text{mín}}$)

$$A_{\text{mín}} = L_{\text{adot}} \cdot h_{\text{mín}}$$

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Onde:

L_{adot} : largura do canal do desarenador adotada = 0,60 m

$h_{mín}$: altura mínima antes do degrau = 0,049 m

Logo:

Área mínima resultante = 0,029 m²

Área Média Resultante ($A_{méd}$)

$$A_{méd} = L_{adot} \cdot h_{méd}$$

Onde:

L_{adot} : largura do canal do desarenador adotada = 0,60 m

$h_{méd}$: altura média antes do degrau = 0,077 m

Logo:

Área média resultante = 0,046 m²

Área Máxima Resultante ($A_{máx}$)

$$A_{máx} = L_{adot} \cdot h_{máx}$$

Onde:

L_{adot} : largura do canal do desarenador adotada = 0,60 m

$h_{máx}$: altura máxima antes do degrau = 0,116 m

Logo:

Área máxima resultante = 0,070 m²

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





VELOCIDADE RESULTANTE

Velocidade Mínima Resultante ($V_{\min}$)

$$V_{\min} = \frac{Q_{\min}}{A_{\min}}$$

Onde:

$Q_{\min}$: vazão mínima = 0,0088 m³/s

$A_{\min}$: área mínima resultante = 0,029 m²

Logo:

Velocidade mínima resultante = 0,301 m/s

Velocidade Média Resultante ($V_{\text{méd}}$)

$$V_{\text{méd}} = \frac{Q_{\text{méd}}}{A_{\text{méd}}}$$

Onde:

$Q_{\text{méd}}$: vazão média = 0,0135 m³/s

$A_{\text{méd}}$: área média resultante = 0,046 m²

Logo:

Velocidade média resultante = 0,291 m/s

Velocidade Máxima Resultante ($V_{\text{máx}}$)

$$V_{\text{máx}} = \frac{Q_{\text{máx}}}{A_{\text{máx}}}$$

Onde:

$Q_{\text{máx}}$: vazão máxima = 0,0209 m³/s

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





$A_{\text{máx}}$: área máxima resultante = 0,070 m²

Logo:

Velocidade máxima resultante = 0,301 m/s

CAIXA DE AREIA

Taxa de Escoamento Superficial (I)

$$I = \frac{Q_{\text{máx}}}{L_{\text{adot}} \cdot B_{\text{adot}}}$$

Onde:

$Q_{\text{máx}}$: vazão máxima = 1.805,16 m³/dia

L_{adot} : largura do canal do desarenador adotada = 0,60 m

B_{adot} : comprimento do canal do desarenador adotado = 2,60 m

Logo:

Taxa de escoamento superficial = 1.157,16 m³/m².dia

Volume Diário de Areia (V_a)

$$V_a = \frac{T_x \cdot Q_{\text{méd}}}{1000}$$

Onde:

T_x : taxa de areia no esgoto bruto = 0,04 l/m³

$Q_{\text{méd}}$: vazão média = 1.164,08 m³/dia

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Logo:

Volume de diário de areia = 0,047 m³/dia

Altura da Areia Acumulada Diariamente (H_a)

$$H_a = \frac{V_a}{L_{adot} \cdot B_{adot}}$$

Onde:

V_a : volume diário de areia = 0,047 m³/dia

L_{adot} : largura do canal do desarenador adotada = 0,60 m

B_{adot} : comprimento do canal do desarenador adotado = 2,60 m

Logo:

Altura da areia acumulada diariamente = 0,047 m/dia

Intervalo Entre as Limpezas (I_i)

$$I_i = \frac{H_{dep}}{H_a}$$

Onde:

H_{dep} : altura do depósito de areia = 0,30 m

H_a : altura da areia acumulada diariamente = 0,047 m³/dia

Logo:

Intervalo entre as limpezas = 10,05 dias

Intervalo entre as limpezas adotado = 10,00 dias

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





4.3.2. TRATAMENTO

O Sistema de Lagoa Anaeróbia seguida por Lagoas Facultativas é conhecido também como Sistema Australiano. As lagoas anaeróbias são normalmente profundas, variando entre 4,00 a 5,00 metros. A profundidade tem a finalidade de impedir que o oxigênio produzido pela camada superficial seja transmitido às camadas inferiores. Para garantir as condições de anaerobiose é lançada uma grande quantidade de efluente por unidade de volume da lagoa. Com isto o consumo de oxigênio será superior ao repostado pelas camadas superficiais. Como a superfície da lagoa é pequena comparada com sua profundidade, o oxigênio produzido pelas algas e o proveniente da reaeração atmosférica são considerados desprezíveis. No processo anaeróbio a decomposição da matéria orgânica gera subprodutos de alto poder energético (biogás) e, desta forma, a disponibilidade de energia para a reprodução e metabolismo das bactérias é menor que no processo aeróbio.

A eficiência de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) por uma lagoa anaeróbia é da ordem de 50% a 60%. Como a DBO efluente é ainda elevada, existe a necessidade de outra unidade de tratamento. Neste caso constitui-se de uma lagoa facultativa, porém esta necessitará de uma área menor devido ao pré-tratamento do esgoto na lagoa anaeróbia. O sistema lagoa anaeróbia + lagoa facultativa representa uma economia de cerca de 1/3 da área ocupada por uma lagoa facultativa trabalhando como unidade única para tratar a mesma quantidade de esgoto.

A produção de lodo das lagoas deve ser removido mensalmente em quantidade e concentração pré-definida, podendo alterar para volumes maiores ou menores que o indicado, de acordo com os acompanhamentos operacionais do sistema. Uma vez removido do sistema, o lodo deverá ser acondicionado no leito de secagem, com objetivo de diminuir a quantidade de líquido livre (água).

A seguir dimensionamento das lagoas de estabilização.

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





4.3.2.1. LAGOA ANAERÓBIA

PARÂMETROS ADOTADOS

População: 6.678 habitantes

Vazão Média: 13,47 l/s = 1.164,08 m³/dia

Número de lagoas em paralelo: 2 un

Carga per capita de DBO: 0,054 kg/hab.dia

Taxa de aplicação volumétrica máxima admissível: 0,310 (kgDBO₅/m³.dia)

Taxa de aplicação volumétrica adotada: 0,07 kgDBO₅/m³.dia

Modelo Hidráulico do presente cálculo: Mistura Completa

Eficiência de remoção de DBO: 62,00%

Temperatura do líquido (mês mais frio): 21,00 °C

Profundidade (líquido): 3,50 m

Geometria (relação L/B): 2,00

Inclinação lateral dos taludes (H:V): 2:1

Borda livre: 1,00 m

Taxa de acúmulo de lodo: 0,04 m³/hab/ano

CARGA TOTAL DBO AFLUENTE (C)

$$C = \text{DBO}_{\text{percapita}} \cdot \text{Pop}$$

Onde:

DBO_{percapita}: 54 g/hab.dia

Pop: população = 6.678 habitantes

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Logo:

Carga total DBO afluente = 360,61 kg/dia

VOLUME DA LAGOA (V)

$$V = \frac{CO}{L_v}$$

Onde:

CO: carga total DBO afluente = 360,61 kg/dia

L_v: Taxa de aplicação volumétrica adotada = 0,07 kgDBO₅/m³.dia

Logo:

Volume da lagoa = 5.151,60 m³

ÁREA REQUERIDA (A)

$$A = \frac{V}{P}$$

Onde:

V: volume da lagoa = 5.151,60 m³

P: Profundidade do líquido = 3,50 m

Logo:

Área Requerida para a lagoa = 1.471,89 m²

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





TEMPO DE DETENÇÃO (T_d)

$$T_d = \frac{V}{Q_{\text{méd}}}$$

Onde:

V: volume da lagoa = 5.151,60 m³

$Q_{\text{méd}}$: vazão média do afluente = 1.164,08 m³/dia

Logo:

Tempo de detenção = 4,43 dias

CARGA DBO TOTAL EFLUENTE (S_0)

$$S_0 = \frac{CO}{Q_{\text{méd}}}$$

Onde:

CO: carga total DBO afluente = 360,61 kg/dia

$Q_{\text{méd}}$: vazão média do afluente = 1.164,08 m³/dia

Logo:

Carga DBO efluente = 309,78 mg/l

CONCENTRAÇÃO DO DBO EFLUENTE (S)

$$S = S_0 \left(1 - \frac{E_f}{100} \right)$$

Onde:

S_0 : DBO total efluente = 309,78 mg/l

E_f : eficiência de remoção de DBO = 62,00 %

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Logo:

Concentração do DBO Efluente = 117,72 mg/l

VOLUME ACUMULADO TOTAL DE LODO (V)

$$V = P.t$$

Onde:

P: população = 6.678 habitantes

t: taxa de acúmulo de lodo = 0,04 m³/hab/ano

Logo:

Volume acumulado total de lodo = 267,12 m³/ano

DIMENSÕES DA LAGOA

Largura Média da Lagoa (L)

$$L = \sqrt{\frac{A}{GEO}}$$

Onde:

B: comprimento médio da lagoa

A: área da lagoa = 1.471,89 m²

Logo:

Largura média da lagoa = 27,13 m

Largura média da lagoa adotada = 27,20 m

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2





Comprimento Médio da Lagoa (B)

$$B = L \cdot \text{GEO}$$

Onde:

GEO: geometria da lagoa = 2,00

L: largura média da lagoa = 27,20 m

Logo:

Comprimento médio da lagoa = 54,40 m

Largura do Fundo da Lagoa (L_f)

$$L_f = L - nH$$

Onde:

L: largura média da lagoa = 27,20 m

H: profundidade do líquido = 3,50 m

n: inclinação do talude = 2,00

Logo:

Largura do fundo da lagoa = 20,20 m

Comprimento do Fundo da Lagoa (B_f)

$$B_f = B - nH$$

Onde:

B: comprimento médio da lagoa = 54,40 m

H: altura do líquido = 3,50 m

MD-2012.013-RO.AAP-SES-PB.001=2

