

Panamá, 03 de septiembre de 2024  
Nota 889-2024-DNING-DEPROCA

Licenciada  
**Graciela Palacios**  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental  
**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
E. S. D.

Ref. Contrato 02-2023: "Estudio, Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento y Financiamiento del Nuevo Sistema de Agua Potable para las Comunidades de Las Tablas, La Mesa, Guabito, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro".  
Asunto: Entrega de Primera Información Aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0099-0908-2024.

Respetada Licenciada Palacios:

Damos respuesta a la Primera Información Aclaratoria **DEIA-DEEIA-AC-0099-0908-2024**, referente al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, titulado "**ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN - MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**", a desarrollarse en las comunidades de Las Tablas, La Mesa, Guabito, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.

Deseándole éxito en sus funciones, se despide de usted.

Atentamente

  
**MSc. JUAN ANTONIO DUCRUET N.**  
Director Ejecutivo

  
J.V./JGP/lt

Adj. Respuesta a la Primera Información Aclaratoria.

REPÚBLICA DE PANAMÁ		MINISTERIO DE AMBIENTE	
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
RECIBIDO			
Por:			
Fecha:	09/09/2024		
Hora:	1:44pm		

**RESPUESTA A NOTA DE IA-DEEIA-AC-0099-  
0908-2024**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

***CATEGORÍA II***

***“ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN-  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO  
SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES  
DE LAS TABLAS, LA MESA, GUABITO, DISTRITO DE  
CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”***

**PROMOTOR:  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES**

**CONSULTORES:**

**ING. CARLOS MONTENEGRO DEIA-IRC-026-2019 / ACT. 2022  
MGTER. DIOSENETH APONTE DEIA-IRC-018-2020 / ACT. 2023  
ING. NASLHEY LORENZO DEIA-IRC-083-2022**

**Septiembre, 2024**

En respuesta a la nota **DEIA-DEEIA-AC-0099-0908-2024**, correspondiente al proyecto categoría II, denominado **"ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA MESA, GUABITO. DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**, a desarrollarse en los corregimientos de Las Tablas, La Mesa, Guabito, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, cuyo promotor es el **INSTITUTO DE ACUEDUCTOS ALCANTARILLADOS NACIONALES**, que consiste en lo siguiente:

1. En la página 72 del ESIA, **VÍA DE ACCESO A LA PLANTA POTABILIZADORA Y CONSTRUCCIÓN DE VÍA DE ACCESO A TOMA DE AGUA CRUDA**, se indica que *"La rodadura será de doble sello asfáltico, de dos carriles de 2.50 m de ancho cada uno, [...] Contará con cunetas abiertas de concreto en ambos lados, drenaje pluvial y cabezales, puentes, protección y estabilización de taludes"* y la verificación de coordenadas realizada por la Dirección de Información Ambiental, mediante MEMORANDO-DIAM-1236-2024, determinó que se generaron alineamientos y no polígonos que incluya el ancho de los caminos, con sus cunetas y estructuras asociadas. Por lo antes mencionado, se solicita:

- a) Aportar coordenadas UTM de los caminos señalados e indicar superficie.

**Respuesta:** En el cuadro N°1, 2, 3 y 4 se colocan las coordenadas que hacen el polígono de los caminos de... " *VÍA DE ACCESO A LA PLANTA POTABILIZADORA Y CONSTRUCCIÓN DE VÍA DE ACCESO A TOMA DE AGUA CRUDA*". Donde se señala también el área a intervenir por las actividades del proyecto. también en digital, se adjunta un archivo Excel con esta información.

**Cuadro N° 1. Coordenadas de polígono de acceso a toma de agua cruda.**

ID	NOMBRE	CLASE	UTM X	UTM Y	SUPERF (HA)
1	ACCESO A TOMA	1	299761.16	1058276.44	3.943899849
2	ACCESO A TOMA	1	299753.52	1058262.48	
3	ACCESO A TOMA	1	299702.14	1058261.49	
4	ACCESO A TOMA	1	299693.48	1058261.82	
5	ACCESO A TOMA	1	299681.66	1058262.89	
6	ACCESO A TOMA	1	299666.52	1058267.62	
7	ACCESO A TOMA	1	299655.41	1058272.29	
8	ACCESO A TOMA	1	299644.89	1058278.18	
9	ACCESO A TOMA	1	299637.46	1058283.33	

10	ACCESO A TOMA	1	299629.80	1058289.84	
11	ACCESO A TOMA	1	299615.27	1058303.92	
12	ACCESO A TOMA	1	299608.16	1058314.14	
13	ACCESO A TOMA	1	299603.78	1058325.52	
14	ACCESO A TOMA	1	299599.83	1058345.05	
15	ACCESO A TOMA	1	299597.39	1058355.60	
16	ACCESO A TOMA	1	299594.72	1058365.39	
17	ACCESO A TOMA	1	299591.12	1058376.44	
18	ACCESO A TOMA	1	299586.91	1058389.02	
19	ACCESO A TOMA	1	299584.59	1058397.53	
20	ACCESO A TOMA	1	299582.81	1058406.17	
21	ACCESO A TOMA	1	299581.47	1058414.89	
22	ACCESO A TOMA	1	299580.67	1058423.68	
23	ACCESO A TOMA	1	299579.78	1058436.42	
24	ACCESO A TOMA	1	299581.17	1058449.05	
25	ACCESO A TOMA	1	299582.60	1058457.62	
26	ACCESO A TOMA	1	299584.73	1058466.04	
27	ACCESO A TOMA	1	299587.53	1058474.25	
28	ACCESO A TOMA	1	299591.00	1058482.22	
29	ACCESO A TOMA	1	299595.10	1058489.87	
30	ACCESO A TOMA	1	299599.82	1058497.16	
31	ACCESO A TOMA	1	299605.11	1058504.04	
32	ACCESO A TOMA	1	299610.95	1058510.47	
33	ACCESO A TOMA	1	299641.14	1058541.11	
34	ACCESO A TOMA	1	299651.71	1058552.00	
35	ACCESO A TOMA	1	299662.13	1058563.05	
36	ACCESO A TOMA	1	299672.38	1058574.24	
37	ACCESO A TOMA	1	299682.47	1058585.58	
38	ACCESO A TOMA	1	299692.40	1058597.07	
39	ACCESO A TOMA	1	299702.15	1058608.70	
40	ACCESO A TOMA	1	299711.74	1058620.47	
41	ACCESO A TOMA	1	299721.15	1058632.38	
42	ACCESO A TOMA	1	299730.39	1058644.43	
43	ACCESO A TOMA	1	299772.92	1058700.72	
44	ACCESO A TOMA	1	299779.77	1058711.16	
45	ACCESO A TOMA	1	299785.17	1058722.43	
46	ACCESO A TOMA	1	299789.01	1058734.31	
47	ACCESO A TOMA	1	299791.25	1058746.59	
48	ACCESO A TOMA	1	299791.82	1058759.07	
49	ACCESO A TOMA	1	299790.73	1058771.51	
50	ACCESO A TOMA	1	299788.00	1058783.69	
51	ACCESO A TOMA	1	299783.67	1058795.41	
52	ACCESO A TOMA	1	299777.81	1058806.44	



53	ACCESO A TOMA	1	299703.49	1058926.41	
54	ACCESO A TOMA	1	299691.83	1058945.71	
55	ACCESO A TOMA	1	299680.60	1058965.27	
56	ACCESO A TOMA	1	299669.82	1058985.08	
57	ACCESO A TOMA	1	299659.48	1059005.12	
58	ACCESO A TOMA	1	299649.59	1059025.39	
59	ACCESO A TOMA	1	299640.16	1059045.88	
60	ACCESO A TOMA	1	299631.19	1059066.57	
61	ACCESO A TOMA	1	299622.69	1059087.46	
62	ACCESO A TOMA	1	299614.66	1059108.54	
63	ACCESO A TOMA	1	299531.20	1059335.29	
64	ACCESO A TOMA	1	299526.75	1059349.62	
65	ACCESO A TOMA	1	299524.04	1059360.55	
66	ACCESO A TOMA	1	299521.97	1059371.61	
67	ACCESO A TOMA	1	299520.41	1059382.76	
68	ACCESO A TOMA	1	299519.49	1059393.98	
69	ACCESO A TOMA	1	299518.83	1059407.58	
70	ACCESO A TOMA	1	299516.84	1059421.77	
71	ACCESO A TOMA	1	299513.94	1059432.44	
72	ACCESO A TOMA	1	299510.27	1059441.56	
73	ACCESO A TOMA	1	299504.30	1059450.88	
74	ACCESO A TOMA	1	299496.54	1059460.15	
75	ACCESO A TOMA	1	299488.57	1059470.41	
76	ACCESO A TOMA	1	299480.91	1059477.46	
77	ACCESO A TOMA	1	299473.71	1059482.23	
78	ACCESO A TOMA	1	299464.41	1059487.20	
79	ACCESO A TOMA	1	299418.85	1059506.57	
80	ACCESO A TOMA	1	299406.40	1059511.22	
81	ACCESO A TOMA	1	299394.37	1059513.10	
82	ACCESO A TOMA	1	299382.59	1059514.61	
83	ACCESO A TOMA	1	299373.98	1059516.15	
84	ACCESO A TOMA	1	299364.33	1059515.56	
85	ACCESO A TOMA	1	299359.45	1059523.60	
86	ACCESO A TOMA	1	299357.62	1059533.08	
87	ACCESO A TOMA	1	299348.88	1059537.18	
88	ACCESO A TOMA	1	299339.28	1059532.76	
89	ACCESO A TOMA	1	299326.87	1059539.10	
90	ACCESO A TOMA	1	299320.71	1059550.69	
91	ACCESO A TOMA	1	299310.60	1059555.14	
92	ACCESO A TOMA	1	299300.84	1059557.66	
93	ACCESO A TOMA	1	299293.54	1059563.76	
94	ACCESO A TOMA	1	299281.52	1059566.92	
95	ACCESO A TOMA	1	299268.97	1059567.07	

96	ACCESO A TOMA	1	299254.98	1059572.50	
97	ACCESO A TOMA	1	299243.56	1059577.52	
98	ACCESO A TOMA	1	299233.64	1059581.20	
99	ACCESO A TOMA	1	299221.40	1059581.45	
100	ACCESO A TOMA	1	299208.88	1059586.87	
101	ACCESO A TOMA	1	299206.08	1059598.36	
102	ACCESO A TOMA	1	299202.29	1059608.46	
103	ACCESO A TOMA	1	299190.31	1059613.07	
104	ACCESO A TOMA	1	299173.92	1059611.52	
105	ACCESO A TOMA	1	299161.39	1059617.79	
106	ACCESO A TOMA	1	299156.93	1059634.27	
107	ACCESO A TOMA	1	299154.28	1059643.76	
108	ACCESO A TOMA	1	299148.87	1059654.64	
109	ACCESO A TOMA	1	299142.89	1059667.06	
110	ACCESO A TOMA	1	299135.50	1059676.01	
111	ACCESO A TOMA	1	299129.17	1059683.81	
112	ACCESO A TOMA	1	299119.73	1059692.27	
113	ACCESO A TOMA	1	299110.94	1059700.15	
114	ACCESO A TOMA	1	299102.44	1059708.26	
115	ACCESO A TOMA	1	299096.20	1059714.03	
116	ACCESO A TOMA	1	299089.12	1059720.74	
117	ACCESO A TOMA	1	299079.66	1059729.29	
118	ACCESO A TOMA	1	299070.70	1059736.35	
119	ACCESO A TOMA	1	299064.74	1059744.17	
120	ACCESO A TOMA	1	299058.95	1059753.46	
121	ACCESO A TOMA	1	299056.58	1059765.50	
122	ACCESO A TOMA	1	299058.42	1059776.29	
123	ACCESO A TOMA	1	299070.59	1059805.42	
124	ACCESO A TOMA	1	299074.39	1059814.97	
125	ACCESO A TOMA	1	299078.89	1059827.43	
126	ACCESO A TOMA	1	299133.75	1059995.81	
127	ACCESO A TOMA	1	299139.32	1060005.27	
128	ACCESO A TOMA	1	299150.33	1060014.56	
129	ACCESO A TOMA	1	299159.52	1060022.40	
130	ACCESO A TOMA	1	299163.49	1060030.29	
131	ACCESO A TOMA	1	299176.97	1060099.65	
132	ACCESO A TOMA	1	299178.48	1060108.76	
133	ACCESO A TOMA	1	299179.58	1060117.22	
134	ACCESO A TOMA	1	299180.38	1060125.70	
135	ACCESO A TOMA	1	299180.91	1060134.92	
136	ACCESO A TOMA	1	299186.01	1060288.97	
137	ACCESO A TOMA	1	299187.34	1060297.84	
138	ACCESO A TOMA	1	299189.86	1060306.25	

139	ACCESO A TOMA	1	299250.08	1060452.47	
140	ACCESO A TOMA	1	299253.45	1060463.21	
141	ACCESO A TOMA	1	299255.57	1060474.28	
142	ACCESO A TOMA	1	299263.92	1060555.28	
143	ACCESO A TOMA	1	299276.66	1060553.97	
144	ACCESO A TOMA	1	299268.26	1060472.67	
145	ACCESO A TOMA	1	299265.86	1060460.09	
146	ACCESO A TOMA	1	299262.02	1060447.88	
147	ACCESO A TOMA	1	299200.69	1060298.16	
148	ACCESO A TOMA	1	299198.86	1060288.95	
149	ACCESO A TOMA	1	299193.70	1060134.43	
150	ACCESO A TOMA	1	299193.14	1060124.73	
151	ACCESO A TOMA	1	299192.30	1060115.79	
152	ACCESO A TOMA	1	299191.15	1060106.89	
153	ACCESO A TOMA	1	299189.55	1060097.31	
154	ACCESO A TOMA	1	299175.05	1060024.84	
155	ACCESO A TOMA	1	299169.35	1060014.01	
156	ACCESO A TOMA	1	299157.85	1060004.25	
157	ACCESO A TOMA	1	299147.01	1059993.45	
158	ACCESO A TOMA	1	299091.74	1059825.44	
159	ACCESO A TOMA	1	299087.53	1059813.54	
160	ACCESO A TOMA	1	299082.93	1059801.78	
161	ACCESO A TOMA	1	299070.48	1059770.56	
162	ACCESO A TOMA	1	299070.30	1059758.30	
163	ACCESO A TOMA	1	299076.29	1059750.76	
164	ACCESO A TOMA	1	299083.37	1059744.63	
165	ACCESO A TOMA	1	299090.23	1059739.54	
166	ACCESO A TOMA	1	299098.83	1059732.27	
167	ACCESO A TOMA	1	299105.88	1059724.79	
168	ACCESO A TOMA	1	299113.61	1059718.05	
169	ACCESO A TOMA	1	299122.64	1059710.15	
170	ACCESO A TOMA	1	299131.76	1059702.35	
171	ACCESO A TOMA	1	299139.29	1059693.33	
172	ACCESO A TOMA	1	299148.56	1059680.79	
173	ACCESO A TOMA	1	299167.61	1059651.93	
174	ACCESO A TOMA	1	299177.81	1059643.76	
175	ACCESO A TOMA	1	299184.81	1059632.81	
176	ACCESO A TOMA	1	299192.29	1059625.64	
177	ACCESO A TOMA	1	299203.83	1059623.65	
178	ACCESO A TOMA	1	299217.48	1059615.53	
179	ACCESO A TOMA	1	299231.95	1059614.25	
180	ACCESO A TOMA	1	299242.35	1059609.97	
181	ACCESO A TOMA	1	299250.14	1059606.56	

182	ACCESO A TOMA	1	299261.20	1059601.26	
183	ACCESO A TOMA	1	299273.96	1059594.94	
184	ACCESO A TOMA	1	299284.51	1059589.65	
185	ACCESO A TOMA	1	299294.21	1059584.65	
186	ACCESO A TOMA	1	299299.55	1059573.95	
187	ACCESO A TOMA	1	299311.11	1059569.03	
188	ACCESO A TOMA	1	299324.82	1059565.46	
189	ACCESO A TOMA	1	299333.33	1059558.68	
190	ACCESO A TOMA	1	299345.01	1059554.12	
191	ACCESO A TOMA	1	299357.87	1059548.69	
192	ACCESO A TOMA	1	299366.82	1059543.19	
193	ACCESO A TOMA	1	299376.87	1059539.40	
194	ACCESO A TOMA	1	299390.00	1059538.35	
195	ACCESO A TOMA	1	299400.29	1059531.05	
196	ACCESO A TOMA	1	299468.75	1059499.30	
197	ACCESO A TOMA	1	299480.38	1059493.23	
198	ACCESO A TOMA	1	299491.18	1059485.77	
199	ACCESO A TOMA	1	299500.97	1059477.04	
200	ACCESO A TOMA	1	299509.62	1059467.17	
201	ACCESO A TOMA	1	299516.98	1059456.31	
202	ACCESO A TOMA	1	299522.96	1059444.63	
203	ACCESO A TOMA	1	299527.45	1059432.30	
204	ACCESO A TOMA	1	299530.39	1059419.51	
205	ACCESO A TOMA	1	299531.90	1059402.35	
206	ACCESO A TOMA	1	299532.80	1059387.68	
207	ACCESO A TOMA	1	299534.60	1059373.68	
208	ACCESO A TOMA	1	299536.55	1059363.27	
209	ACCESO A TOMA	1	299539.10	1059352.99	
210	ACCESO A TOMA	1	299543.28	1059339.50	
211	ACCESO A TOMA	1	299626.67	1059112.96	
212	ACCESO A TOMA	1	299634.60	1059092.16	
213	ACCESO A TOMA	1	299642.99	1059071.53	
214	ACCESO A TOMA	1	299651.85	1059051.10	
215	ACCESO A TOMA	1	299661.16	1059030.88	
216	ACCESO A TOMA	1	299670.92	1059010.86	
217	ACCESO A TOMA	1	299681.13	1058991.07	
218	ACCESO A TOMA	1	299691.77	1058971.52	
219	ACCESO A TOMA	1	299702.86	1058952.21	
220	ACCESO A TOMA	1	299714.37	1058933.15	
221	ACCESO A TOMA	1	299788.69	1058813.18	
222	ACCESO A TOMA	1	299795.35	1058800.64	
223	ACCESO A TOMA	1	299800.27	1058787.33	
224	ACCESO A TOMA	1	299803.38	1058773.47	

225	ACCESO A TOMA	1	299804.62	1058759.33	
226	ACCESO A TOMA	1	299803.97	1058745.15	
227	ACCESO A TOMA	1	299801.43	1058731.18	
228	ACCESO A TOMA	1	299797.05	1058717.68	
229	ACCESO A TOMA	1	299790.92	1058704.88	
230	ACCESO A TOMA	1	299783.14	1058693.00	
231	ACCESO A TOMA	1	299740.60	1058636.71	
232	ACCESO A TOMA	1	299731.25	1058624.52	
233	ACCESO A TOMA	1	299721.72	1058612.46	
234	ACCESO A TOMA	1	299712.02	1058600.55	
235	ACCESO A TOMA	1	299702.14	1058588.77	
236	ACCESO A TOMA	1	299692.10	1058577.15	
237	ACCESO A TOMA	1	299681.88	1058565.66	
238	ACCESO A TOMA	1	299671.51	1058554.33	
239	ACCESO A TOMA	1	299660.96	1058543.15	
240	ACCESO A TOMA	1	299650.26	1058532.13	
241	ACCESO A TOMA	1	299617.74	1058498.95	
242	ACCESO A TOMA	1	299611.15	1058491.00	
243	ACCESO A TOMA	1	299605.58	1058482.30	
244	ACCESO A TOMA	1	299600.90	1058473.10	
245	ACCESO A TOMA	1	299597.37	1058463.39	
246	ACCESO A TOMA	1	299594.81	1058453.39	
247	ACCESO A TOMA	1	299594.23	1058440.50	
248	ACCESO A TOMA	1	299593.18	1058430.37	
249	ACCESO A TOMA	1	299593.64	1058421.86	
250	ACCESO A TOMA	1	299595.98	1058411.74	
251	ACCESO A TOMA	1	299599.53	1058400.36	
252	ACCESO A TOMA	1	299602.43	1058390.22	
253	ACCESO A TOMA	1	299605.31	1058381.00	
254	ACCESO A TOMA	1	299608.19	1058371.73	
255	ACCESO A TOMA	1	299609.93	1058362.63	
256	ACCESO A TOMA	1	299611.69	1058350.70	
257	ACCESO A TOMA	1	299617.45	1058324.94	
258	ACCESO A TOMA	1	299623.94	1058313.46	
259	ACCESO A TOMA	1	299638.24	1058299.44	
260	ACCESO A TOMA	1	299646.25	1058292.82	
261	ACCESO A TOMA	1	299656.14	1058286.33	
262	ACCESO A TOMA	1	299663.82	1058282.46	
263	ACCESO A TOMA	1	299676.67	1058279.63	
264	ACCESO A TOMA	1	299690.34	1058275.92	
265	ACCESO A TOMA	1	299702.18	1058274.28	
266	ACCESO A TOMA	1	299714.29	1058274.60	
267	ACCESO A TOMA	1	299725.70	1058278.59	<b>3.943899849</b>

**Cuadro N° 2. Coordenadas de polígono de acceso a tanque de reserva de Sibube.**

ID	NOMBRE	CLASE	UTMX	UTMY	SUPERFICIE (HA)
1	ACCESO A TANQUE	1	298566.18	1060737.56	<b>1.423506165</b>
2	ACCESO A TANQUE	1	298568.41	1060721.38	
3	ACCESO A TANQUE	1	298556.93	1060725.15	
4	ACCESO A TANQUE	1	298543.63	1060724.47	
5	ACCESO A TANQUE	1	298530.38	1060724.30	
6	ACCESO A TANQUE	1	298521.67	1060727.82	
7	ACCESO A TANQUE	1	298506.11	1060728.74	
8	ACCESO A TANQUE	1	298494.02	1060724.21	
9	ACCESO A TANQUE	1	298483.36	1060722.29	
10	ACCESO A TANQUE	1	298472.20	1060719.04	
11	ACCESO A TANQUE	1	298462.10	1060724.63	
12	ACCESO A TANQUE	1	298453.72	1060727.92	
13	ACCESO A TANQUE	1	298444.68	1060732.77	
14	ACCESO A TANQUE	1	298434.66	1060740.70	
15	ACCESO A TANQUE	1	298424.08	1060745.06	
16	ACCESO A TANQUE	1	298412.02	1060744.19	
17	ACCESO A TANQUE	1	298400.54	1060751.83	
18	ACCESO A TANQUE	1	298391.33	1060759.71	
19	ACCESO A TANQUE	1	298381.33	1060765.42	
20	ACCESO A TANQUE	1	298371.63	1060770.47	
21	ACCESO A TANQUE	1	298344.70	1060782.90	
22	ACCESO A TANQUE	1	298334.93	1060781.38	
23	ACCESO A TANQUE	1	298323.61	1060785.73	
24	ACCESO A TANQUE	1	298311.42	1060787.66	
25	ACCESO A TANQUE	1	298300.61	1060789.33	
26	ACCESO A TANQUE	1	298291.79	1060792.41	
27	ACCESO A TANQUE	1	298283.14	1060792.99	
28	ACCESO A TANQUE	1	298277.60	1060800.88	
29	ACCESO A TANQUE	1	298277.27	1060810.65	
30	ACCESO A TANQUE	1	298272.59	1060820.36	
31	ACCESO A TANQUE	1	298268.12	1060827.82	
32	ACCESO A TANQUE	1	298243.51	1060844.61	
33	ACCESO A TANQUE	1	298230.94	1060847.01	
34	ACCESO A TANQUE	1	298220.17	1060843.56	
35	ACCESO A TANQUE	1	298210.84	1060835.45	
36	ACCESO A TANQUE	1	298206.73	1060821.91	
37	ACCESO A TANQUE	1	298209.43	1060808.08	

38	ACCESO A TANQUE	1	298216.95	1060797.87	
39	ACCESO A TANQUE	1	298229.84	1060791.12	
40	ACCESO A TANQUE	1	298241.55	1060791.27	
41	ACCESO A TANQUE	1	298250.50	1060787.47	
42	ACCESO A TANQUE	1	298253.92	1060774.91	
43	ACCESO A TANQUE	1	298255.86	1060761.26	
44	ACCESO A TANQUE	1	298248.37	1060752.98	
45	ACCESO A TANQUE	1	298239.59	1060745.37	
46	ACCESO A TANQUE	1	298230.11	1060740.50	
47	ACCESO A TANQUE	1	298218.73	1060740.46	
48	ACCESO A TANQUE	1	298204.76	1060743.99	
49	ACCESO A TANQUE	1	298193.49	1060751.52	
50	ACCESO A TANQUE	1	298189.17	1060761.66	
51	ACCESO A TANQUE	1	298186.02	1060773.14	
52	ACCESO A TANQUE	1	298179.61	1060781.08	
53	ACCESO A TANQUE	1	298180.02	1060791.95	
54	ACCESO A TANQUE	1	298180.38	1060801.69	
55	ACCESO A TANQUE	1	298178.97	1060811.26	
56	ACCESO A TANQUE	1	298177.14	1060822.59	
57	ACCESO A TANQUE	1	298177.08	1060836.23	
58	ACCESO A TANQUE	1	298174.56	1060847.97	
59	ACCESO A TANQUE	1	298177.17	1060856.64	
60	ACCESO A TANQUE	1	298184.63	1060863.29	
61	ACCESO A TANQUE	1	298196.89	1060866.02	
62	ACCESO A TANQUE	1	298210.59	1060868.32	
63	ACCESO A TANQUE	1	298221.89	1060867.78	
64	ACCESO A TANQUE	1	298232.46	1060862.02	
65	ACCESO A TANQUE	1	298242.88	1060858.78	
66	ACCESO A TANQUE	1	298251.33	1060855.06	
67	ACCESO A TANQUE	1	298277.15	1060838.23	
68	ACCESO A TANQUE	1	298287.43	1060831.63	
69	ACCESO A TANQUE	1	298299.24	1060824.31	
70	ACCESO A TANQUE	1	298307.92	1060819.14	
71	ACCESO A TANQUE	1	298317.13	1060814.53	
72	ACCESO A TANQUE	1	298324.64	1060810.16	
73	ACCESO A TANQUE	1	298334.94	1060804.97	
74	ACCESO A TANQUE	1	298343.65	1060800.54	
75	ACCESO A TANQUE	1	298352.51	1060796.82	
76	ACCESO A TANQUE	1	298363.67	1060790.72	
77	ACCESO A TANQUE	1	298411.12	1060767.53	
78	ACCESO A TANQUE	1	298422.78	1060771.40	
79	ACCESO A TANQUE	1	298433.64	1060771.56	
80	ACCESO A TANQUE	1	298443.77	1060771.58	

81	ACCESO A TANQUE	1	298454.65	1060770.88	
82	ACCESO A TANQUE	1	298466.49	1060764.56	
83	ACCESO A TANQUE	1	298475.17	1060761.87	
84	ACCESO A TANQUE	1	298483.98	1060760.21	
85	ACCESO A TANQUE	1	298495.00	1060753.45	
86	ACCESO A TANQUE	1	298506.99	1060745.00	
87	ACCESO A TANQUE	1	298527.79	1060743.05	
88	ACCESO A TANQUE	1	298540.33	1060742.61	
89	ACCESO A TANQUE	1	298555.78	1060738.37	<b>1.423506165</b>

**Cuadro N° 3. Coordenadas de polígono de acceso a PTAP de Sibube.**

ID	NOMBRE	CLASE	UTMX	UTMY	SUPERFICIE (HA)
1	ACCESO A PLANTA	2	298704.24	1060684.35	<b>0.84607108</b>
2	ACCESO A PLANTA	2	298704.90	1060698.92	
3	ACCESO A PLANTA	2	298775.13	1060678.87	
4	ACCESO A PLANTA	2	298787.95	1060680.29	
5	ACCESO A PLANTA	2	298798.89	1060690.72	
6	ACCESO A PLANTA	2	298806.29	1060717.06	
7	ACCESO A PLANTA	2	298810.10	1060727.49	
8	ACCESO A PLANTA	2	298819.42	1060738.84	
9	ACCESO A PLANTA	2	298832.50	1060745.55	
10	ACCESO A PLANTA	2	298849.65	1060748.66	
11	ACCESO A PLANTA	2	298859.14	1060748.40	
12	ACCESO A PLANTA	2	298867.41	1060745.90	
13	ACCESO A PLANTA	2	298875.39	1060741.30	
14	ACCESO A PLANTA	2	298885.47	1060734.30	
15	ACCESO A PLANTA	2	298898.56	1060722.28	
16	ACCESO A PLANTA	2	298907.57	1060715.48	
17	ACCESO A PLANTA	2	298916.10	1060709.79	
18	ACCESO A PLANTA	2	298925.51	1060704.19	
19	ACCESO A PLANTA	2	298961.26	1060684.59	
20	ACCESO A PLANTA	2	298970.76	1060678.90	
21	ACCESO A PLANTA	2	298979.11	1060673.26	
22	ACCESO A PLANTA	2	298987.71	1060666.84	
23	ACCESO A PLANTA	2	299020.69	1060640.43	
24	ACCESO A PLANTA	2	299028.75	1060634.32	
25	ACCESO A PLANTA	2	299037.12	1060628.63	
26	ACCESO A PLANTA	2	299045.77	1060623.39	
27	ACCESO A PLANTA	2	299054.68	1060618.60	
28	ACCESO A PLANTA	2	299063.83	1060614.29	
29	ACCESO A PLANTA	2	299073.19	1060610.46	



30	ACCESO A PLANTA	2	299082.75	1060607.13	
31	ACCESO A PLANTA	2	299092.46	1060604.30	
32	ACCESO A PLANTA	2	299102.30	1060601.98	
33	ACCESO A PLANTA	2	299265.23	1060568.08	
34	ACCESO A PLANTA	2	299263.92	1060555.28	
35	ACCESO A PLANTA	2	299099.70	1060589.45	
36	ACCESO A PLANTA	2	299089.20	1060591.92	
37	ACCESO A PLANTA	2	299078.84	1060594.94	
38	ACCESO A PLANTA	2	299068.66	1060598.49	
39	ACCESO A PLANTA	2	299058.68	1060602.57	
40	ACCESO A PLANTA	2	299048.92	1060607.17	
41	ACCESO A PLANTA	2	299039.42	1060612.27	
42	ACCESO A PLANTA	2	299030.20	1060617.86	
43	ACCESO A PLANTA	2	299021.28	1060623.92	
44	ACCESO A PLANTA	2	299012.69	1060630.44	
45	ACCESO A PLANTA	2	298979.78	1060656.80	
46	ACCESO A PLANTA	2	298971.70	1060662.82	
47	ACCESO A PLANTA	2	298963.88	1060668.11	
48	ACCESO A PLANTA	2	298954.96	1060673.45	
49	ACCESO A PLANTA	2	298917.71	1060693.91	
50	ACCESO A PLANTA	2	298906.51	1060700.74	
51	ACCESO A PLANTA	2	298896.62	1060707.60	
52	ACCESO A PLANTA	2	298889.14	1060713.42	
53	ACCESO A PLANTA	2	298869.46	1060727.86	
54	ACCESO A PLANTA	2	298861.33	1060734.57	
55	ACCESO A PLANTA	2	298852.35	1060735.96	
56	ACCESO A PLANTA	2	298837.15	1060733.71	
57	ACCESO A PLANTA	2	298828.11	1060729.33	
58	ACCESO A PLANTA	2	298819.94	1060717.84	
59	ACCESO A PLANTA	2	298814.40	1060689.10	
60	ACCESO A PLANTA	2	298807.34	1060678.50	
61	ACCESO A PLANTA	2	298797.78	1060670.73	
62	ACCESO A PLANTA	2	298783.54	1060665.86	
63	ACCESO A PLANTA	2	298771.65	1060666.53	<b>0.84607108</b>

**Cuadro N° 4. Coordenadas de polígono de PTAP de Sibube.**

ID	NOMBRE	CLASE	UTMX	UTMY	SUPERFICIE (HA)
1	PLANTA PTB	3	298568.41	1060721.38	<b>0.539659214</b>
2	PLANTA PTB	3	298566.18	1060737.56	
3	PLANTA PTB	3	298577.47	1060742.46	
4	PLANTA PTB	3	298591.16	1060746.74	

5	PLANTA PTB	3	298600.38	1060752.85	
6	PLANTA PTB	3	298612.75	1060755.54	
7	PLANTA PTB	3	298622.64	1060748.82	
8	PLANTA PTB	3	298637.21	1060741.80	
9	PLANTA PTB	3	298646.50	1060732.97	
10	PLANTA PTB	3	298654.41	1060728.75	
11	PLANTA PTB	3	298661.87	1060724.25	
12	PLANTA PTB	3	298669.07	1060718.89	
13	PLANTA PTB	3	298677.32	1060714.22	
14	PLANTA PTB	3	298685.81	1060710.41	
15	PLANTA PTB	3	298694.29	1060704.11	
16	PLANTA PTB	3	298704.90	1060698.92	
17	PLANTA PTB	3	298704.24	1060684.35	
18	PLANTA PTB	3	298695.62	1060684.83	
19	PLANTA PTB	3	298686.82	1060681.54	
20	PLANTA PTB	3	298676.67	1060681.77	
21	PLANTA PTB	3	298666.30	1060679.91	
22	PLANTA PTB	3	298653.60	1060681.84	
23	PLANTA PTB	3	298642.03	1060686.28	
24	PLANTA PTB	3	298631.81	1060693.36	
25	PLANTA PTB	3	298620.42	1060698.10	
26	PLANTA PTB	3	298608.55	1060701.16	
27	PLANTA PTB	3	298593.33	1060707.37	
28	PLANTA PTB	3	298579.45	1060715.28	<b>0.539659214</b>

2. En la página 69 del ESIA, para **DIQUE, OBRA DE CAPTACIÓN DE AGUA CRUDA Y DESARENADORES**, se menciona "*...ampliar el radio de represamiento extendiendo la pared de un lado en aproximadamente 35.00 metros y construir un azud de aproximadamente 30.00 metros (21.66 metros)*". Por lo cual se solicita:
- a) Aportar coordenadas UTM del polígono a intervenir para las obras de captación de agua e indicar superficie.

**Respuesta:** El área de afectación de la obra de captación de agua cruda es de 0.51 Has (incluye todas las obras y movimiento de tierra que serán necesarios para la ejecución de las obras). En el cuadro N° 5 se describen las coordenadas que hacen el polígono a intervenir y el área a ocupar para las obras de captación de agua y de la vía de acceso hacia la toma de agua cruda. También se adjunta un archivo en KMZ con esta información, al igual que un archivo en Excel con las coordenadas del polígono de la toma de agua cruda.

A su vez en un archivo en PDF y se entregan los planos de las obras a realizar en la toma de agua para la captación.

**Cuadro N° 5. Coordenadas de polígono de captación de toma de agua cruda.**

ID	NOMBRE	CLASE	UTM X	UTM Y	SUPERF (HA)
1	CAPTACIÓN	2	299753.52	1058262.48	0.514800117
2	CAPTACIÓN	2	299761.16	1058276.44	
3	CAPTACIÓN	2	299840.21	1058268.80	
4	CAPTACIÓN	2	299842.09	1058241.26	
5	CAPTACIÓN	2	299836.35	1058216.87	
6	CAPTACIÓN	2	299817.70	1058189.66	
7	CAPTACIÓN	2	299791.07	1058189.26	
8	CAPTACIÓN	2	299778.88	1058217.59	
9	CAPTACIÓN	2	299773.77	1058228.24	
10	CAPTACIÓN	2	299773.26	1058243.15	
11	CAPTACIÓN	2	299766.04	1058256.25	0.514800117

**Cuadro N°6, ubicación de dique, captación y desarenador (actividades dentro del polígono de afectación)**

Actividades de obra de captación	este	norte
<b>Eje de dique</b>	299794.714	1058224.024
	299814.677	1058225.237
<b>Captación</b>	299813.493	1058226.587
<b>Desarenador</b>	299825.240	1058242.908

A continuación se adjuntan los planos de las obras a construir en la toma de agua cruda.

1

2

3

4

5

A

B

C

D

E

REPUBLICA DE PANAMA

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS

Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCION, OPERACION-MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL

NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA MESA,

GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"

OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA - TOMA DE AGUA SIBUBE

LOCALIZACION REGIONAL

LOCALIZACIÓN REGIONAL

ESC:1/500

1

2

3

4

5

REPÚBLICA DE PANAMÁ

GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y

ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -

MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE

AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA

MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

CONTRATO

N°2-2023

IDAAN

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO

CONSORCIO LAS TABLAS

No.	REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

12-ago-24

DISEÑO:

CONSORCIO LAS TABLAS

DIBUJO:

CONSORCIO LAS TABLAS

REVISADO:

CONSORCIO LAS TABLAS

APROBADO:

CONSORCIO LAS TABLAS

PREPARADO:

CONSORCIO LAS TABLAS

SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS

TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE

CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

TÍTULO:

OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA

OBRA DE TOMA DE SIBUBE

LOCALIZACION REGIONAL

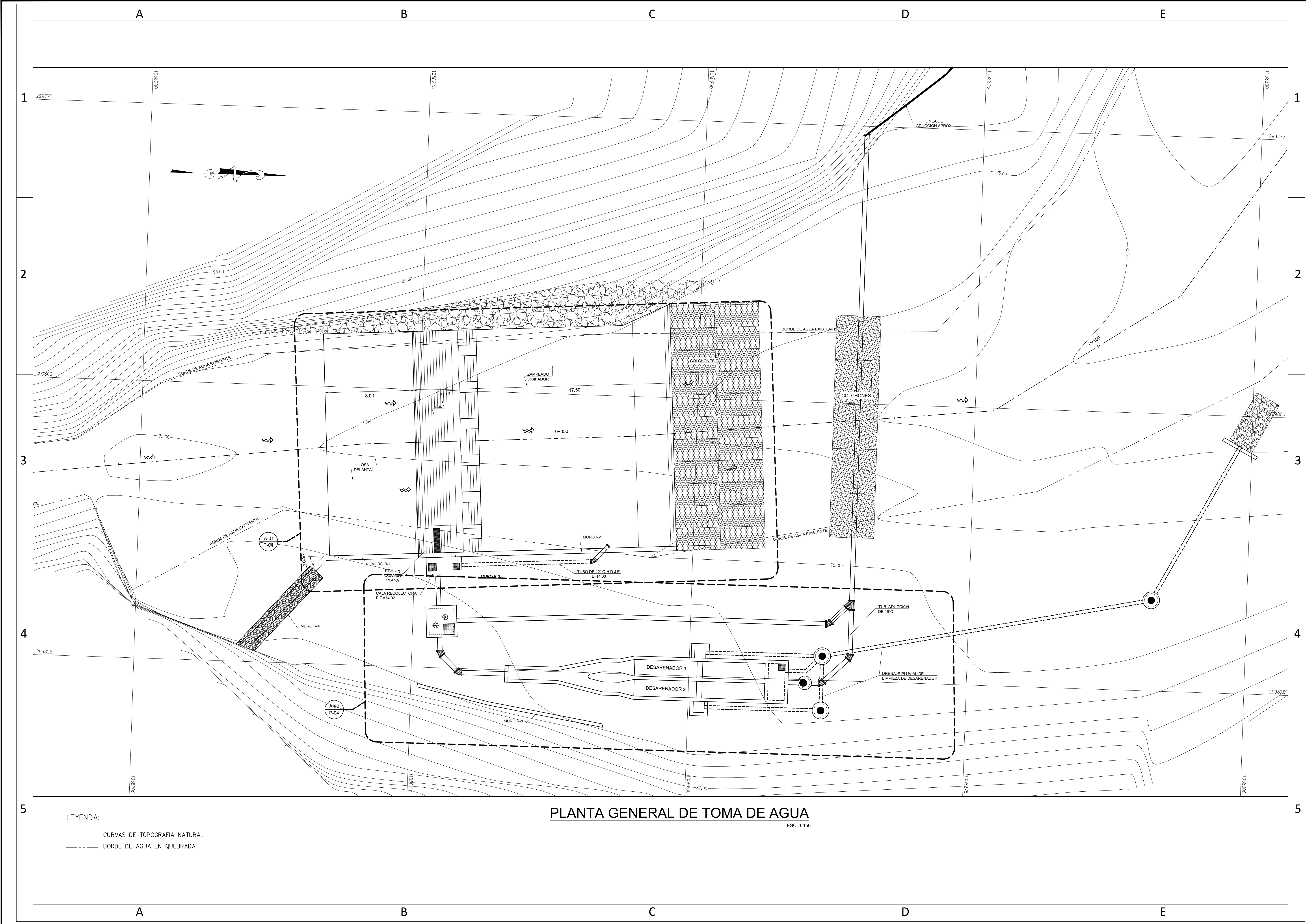
749-100-101-06-REV01


HOJA:

01

DE:








REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023




IDAAN

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO



CONSORCIO LAS TABLAS

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

ESCALA: INDICADA	FECHA: 12-ago-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

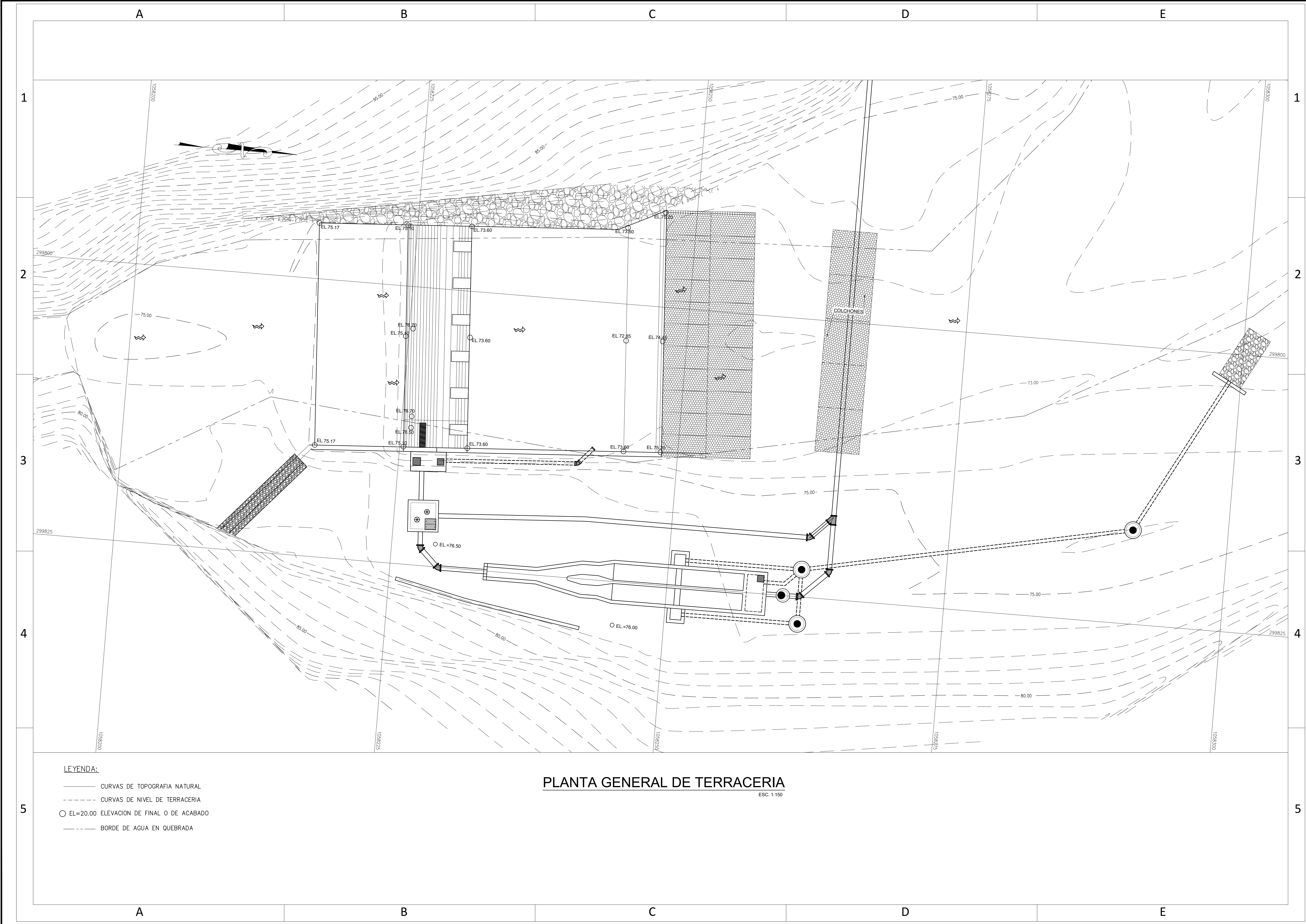
SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
PLANTA GENERAL

749-100-101-02-REV01

HOJA: 02 DE:





- LEYENDA:
- CURVAS DE TOPOGRAFIA NATURAL
  - CURVAS DE NIVEL DE TERRACERIA
  - EL=20.00 ELEVACION DE FINAL O DE ACABADO
  - BORDE DE AGUA EN QUEBRADA

PLANTA GENERAL DE TERRACERIA

ESC. 1:150

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES  
"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"  
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO

CONSORCIO LAS TABLAS

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

ESCALA: INDICADA	FECHA: 12-ago-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

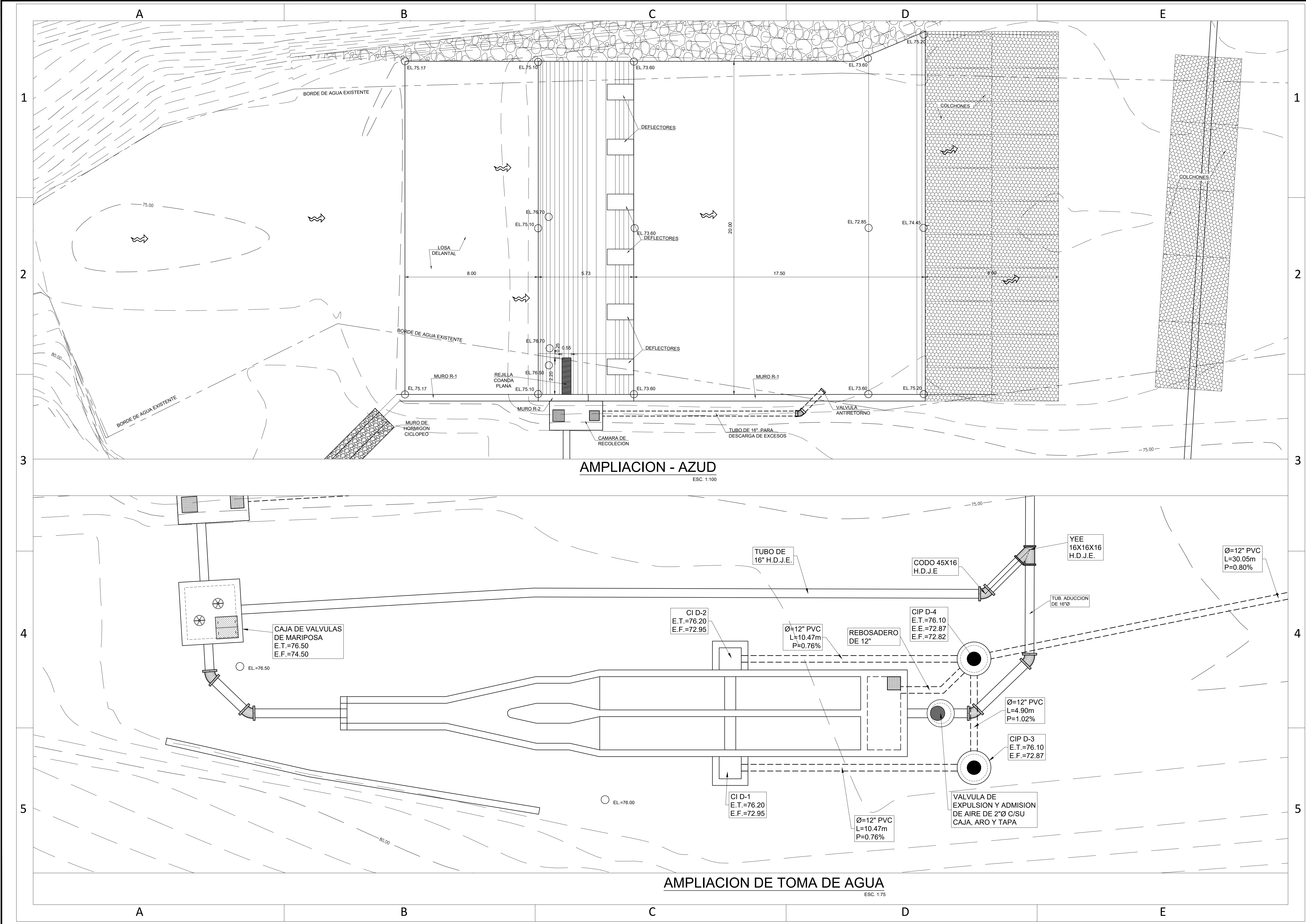
SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.


TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
PLANTA GENERAL DE TERRACERIA

749-100-101-03-REV01

HOJA: 03	DE:
-------------	-----








REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023




IDAAN

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO



CONSORCIO LAS TABLAS

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

ESCALA: INDICADA	FECHA: 12-ago-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

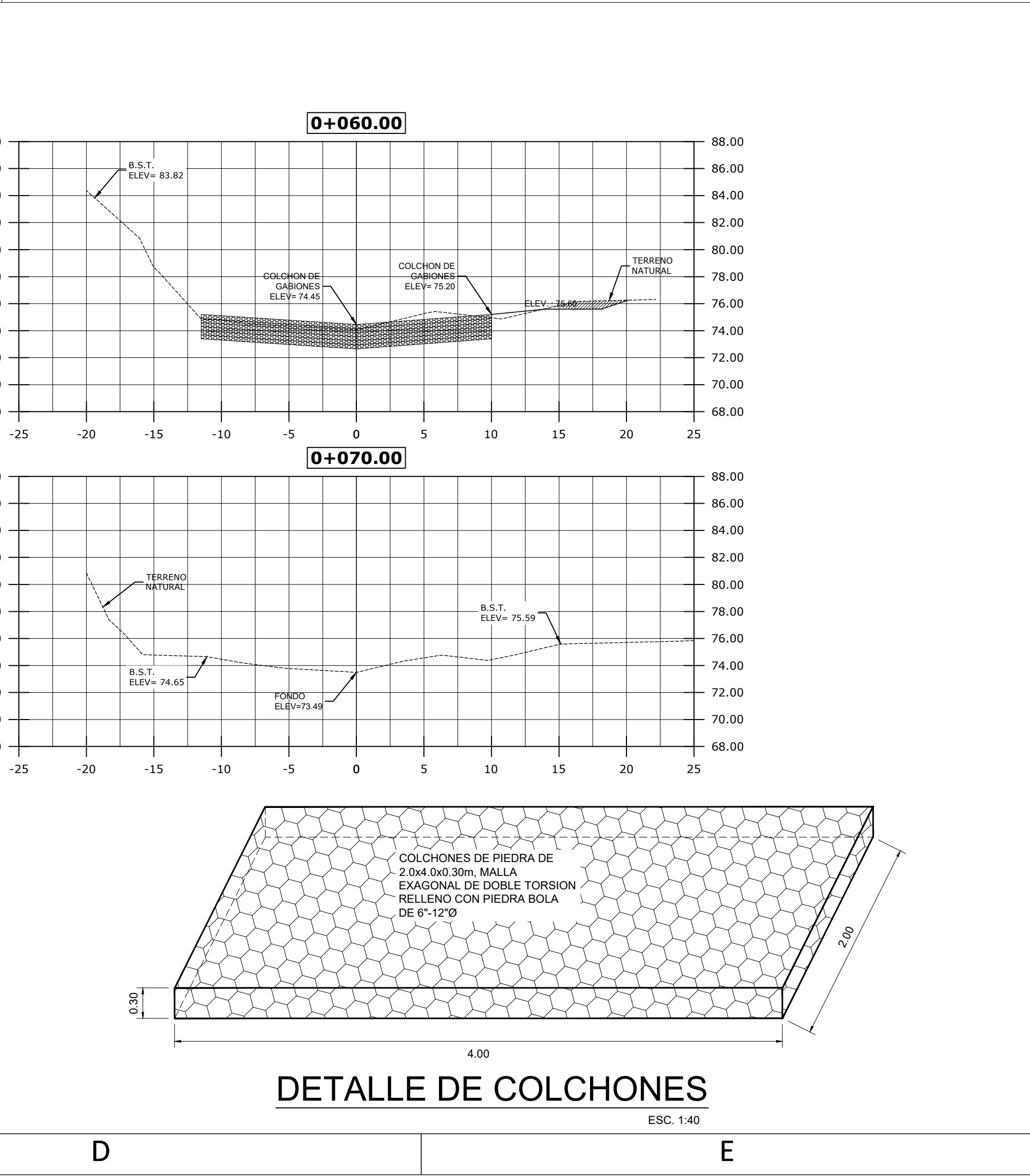
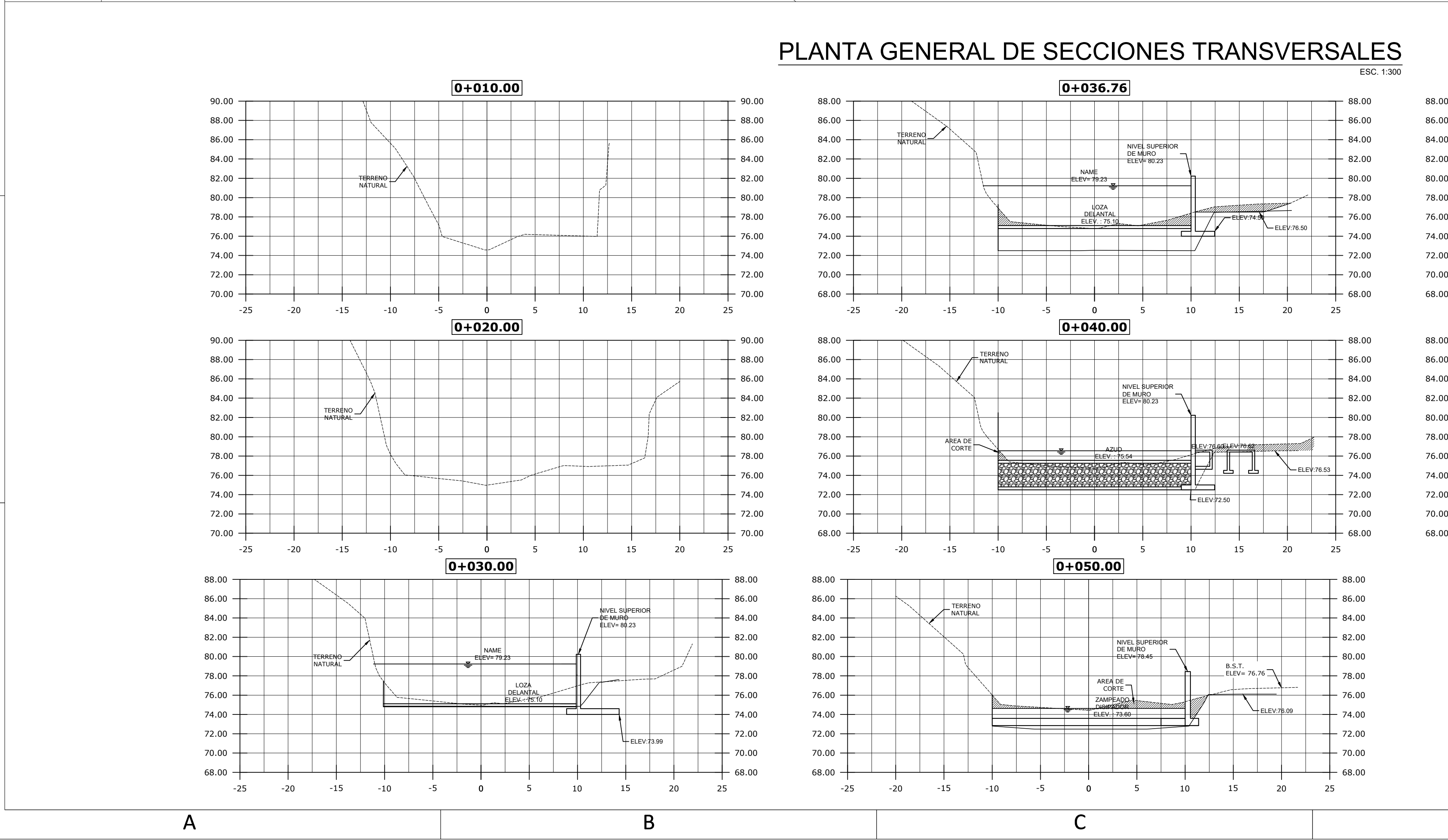
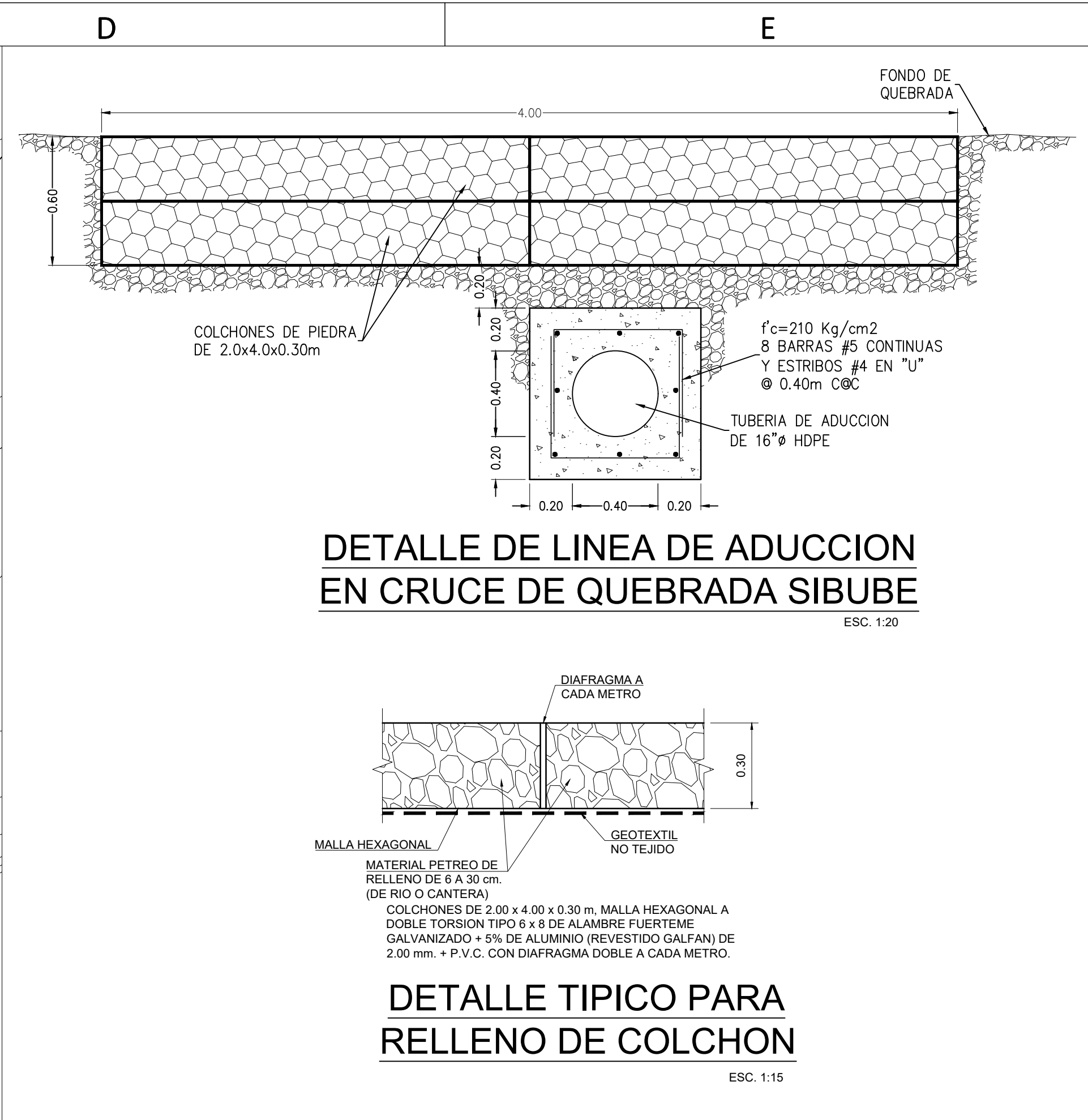
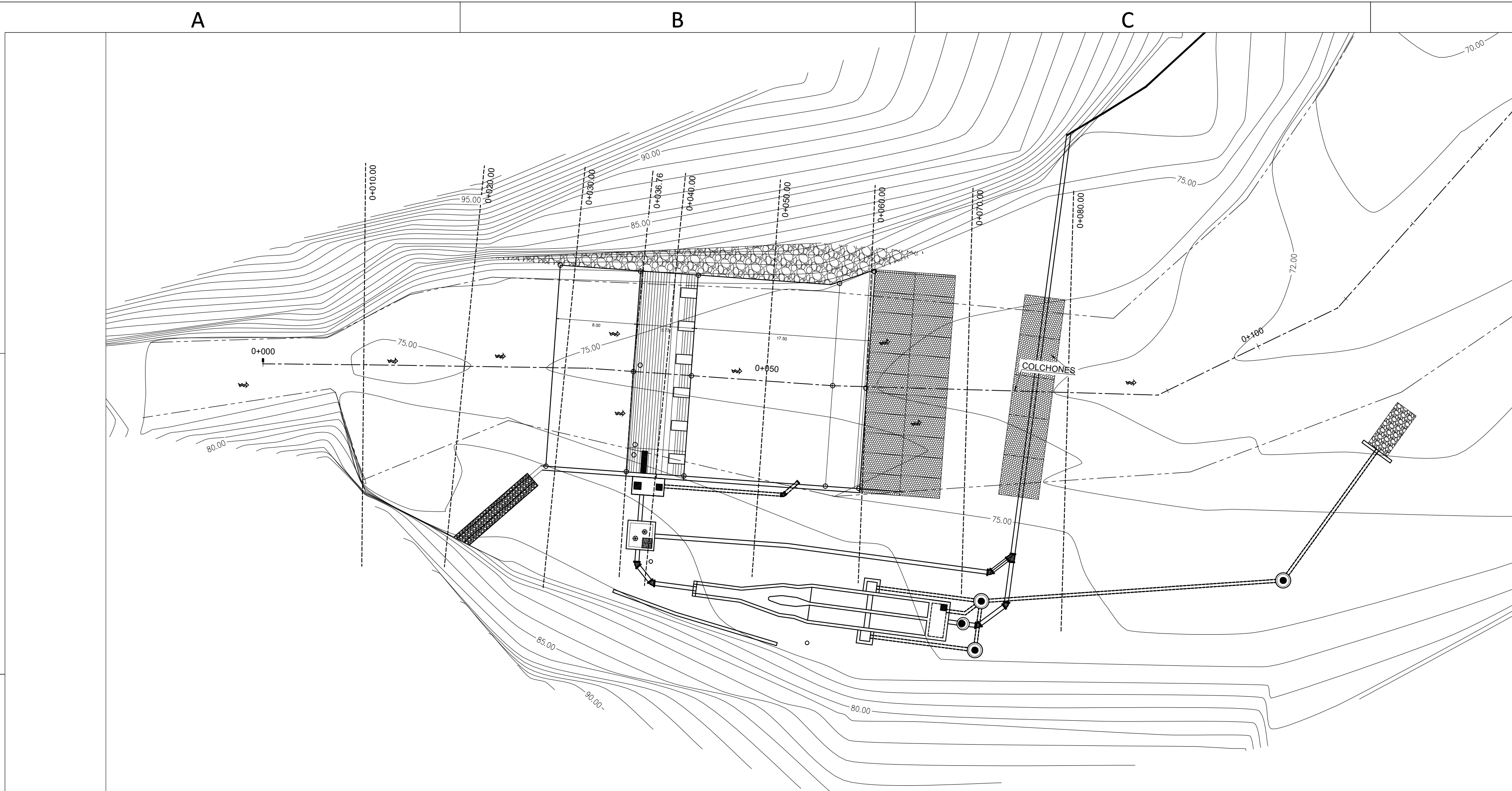
SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.


TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
AMPLIACIONES DE PLANTA GENERAL

749-100-101-04-REV01

HOJA: 04 DE:








REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUARITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"


PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023



APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO



CONSORCIO LAS TABLAS

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

ESCALA: INDICADA	FECHA: 12-ago-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS  
TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE  
CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

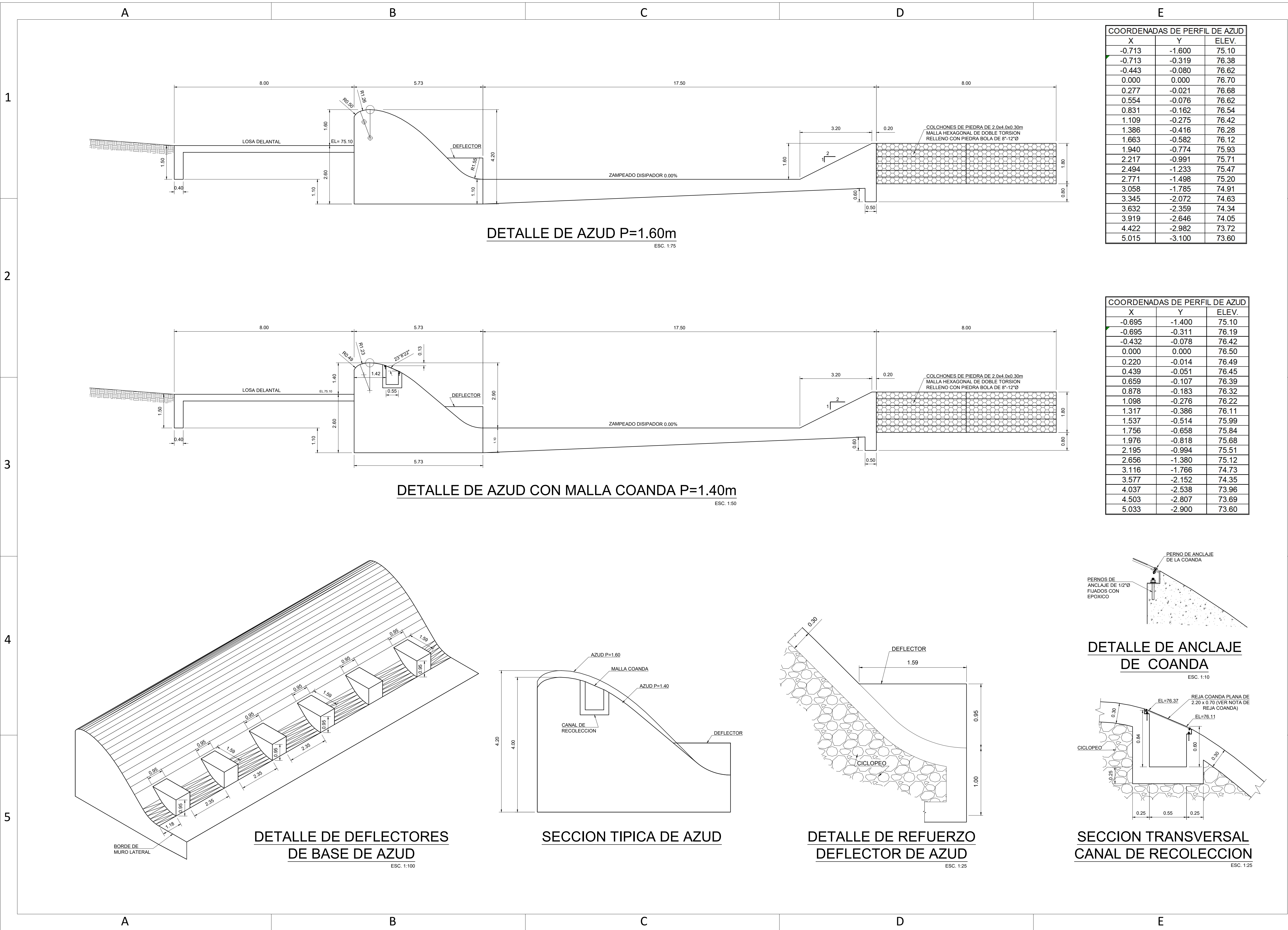
TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
SECCIONES TRANSVERSALES

749-100-101-05-REV01

HOJA:  
05

DE:





COORDENADAS DE PERFIL DE AZUD		
X	Y	ELEV.
-0.713	-1.600	75.10
-0.713	-0.319	76.38
-0.443	-0.080	76.62
0.000	0.000	76.70
0.277	-0.021	76.68
0.554	-0.076	76.62
0.831	-0.162	76.54
1.109	-0.275	76.42
1.386	-0.416	76.28
1.663	-0.582	76.12
1.940	-0.774	75.93
2.217	-0.991	75.71
2.494	-1.233	75.47
2.771	-1.498	75.20
3.058	-1.785	74.91
3.345	-2.072	74.63
3.632	-2.359	74.34
3.919	-2.646	74.05
4.422	-2.982	73.72
5.015	-3.100	73.60

COORDENADAS DE PERFIL DE AZUD		
X	Y	ELEV.
-0.695	-1.400	75.10
-0.695	-0.311	76.19
-0.432	-0.078	76.42
0.000	0.000	76.50
0.220	-0.014	76.49
0.439	-0.051	76.45
0.659	-0.107	76.39
0.878	-0.183	76.32
1.098	-0.276	76.22
1.317	-0.386	76.11
1.537	-0.514	75.99
1.756	-0.658	75.84
1.976	-0.818	75.68
2.195	-0.994	75.51
2.656	-1.380	75.12
3.116	-1.766	74.73
3.577	-2.152	74.35
4.037	-2.538	73.96
4.503	-2.807	73.69
5.033	-2.900	73.60



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"

PROVINCIA DE BOQUAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023



APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO



CONSORCIO LAS TABLAS

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA: INDICADA	FECHA: 12-ago.-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

SEGÚN LEY 13 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS  
TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE  
CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
DETALLES DE AZUD

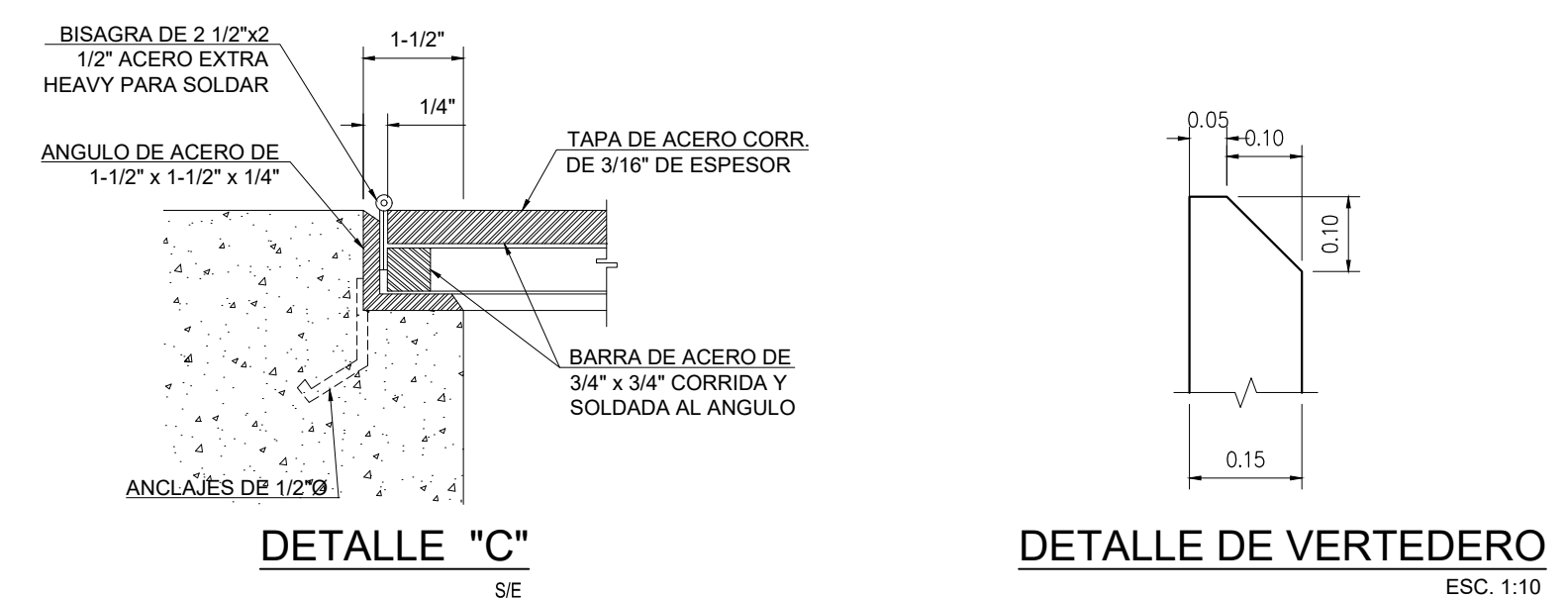
749-100-101-09-REV01


HOJA: 06 DE:












REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"


PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023



APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO



CONSORCIO LAS TABLAS

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

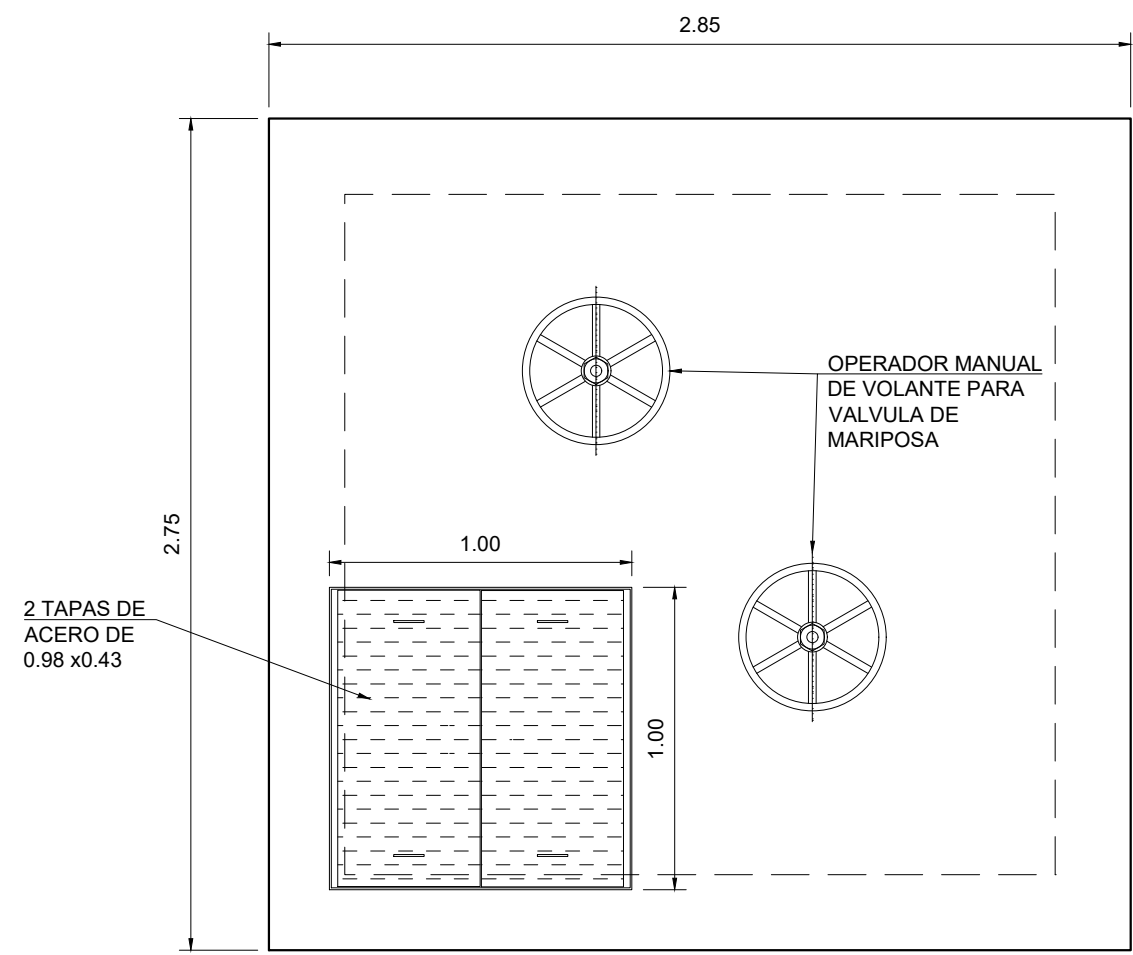
ESCALA: INDICADA	FECHA: 12-880-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
DETALLES DE CAJA DE VALVULAS

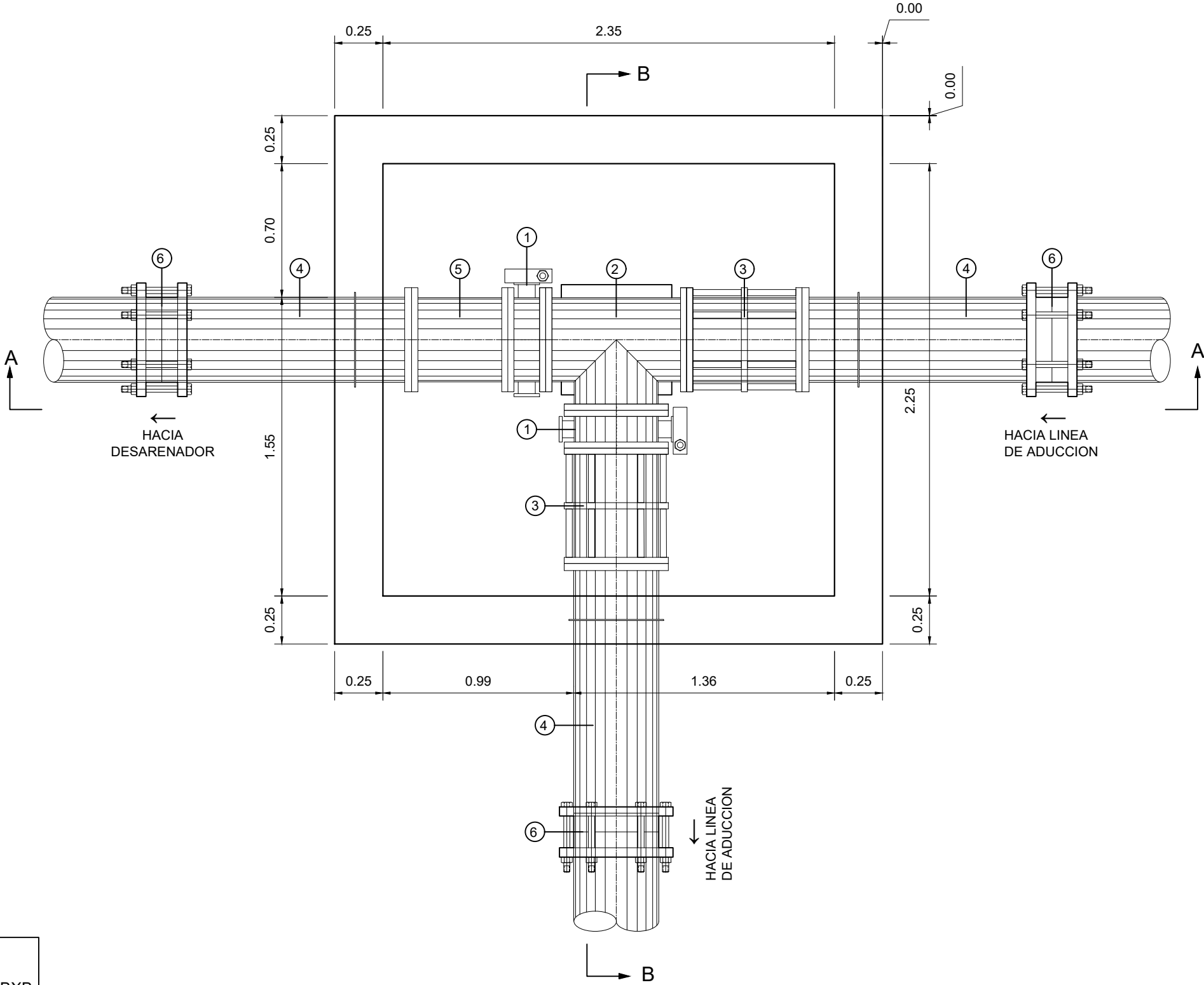
749-100-101-07-REV01

HOJA: 09 DE:

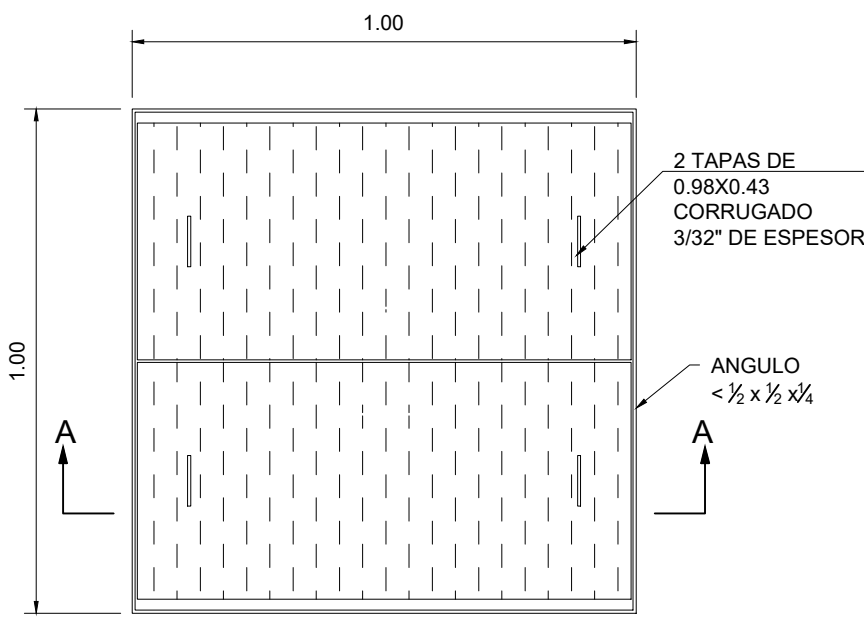


PLANTA DE CAJA DE VALVULAS  
DE MARIPOSA DE 16" Ø

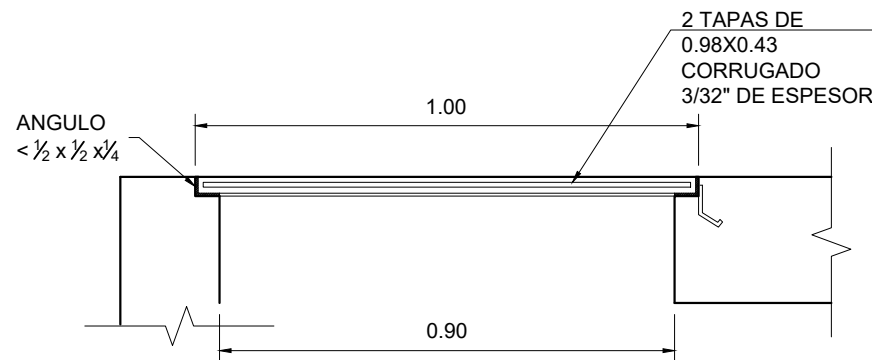
- LISTA DE MATERIALES
1. VALVULA DE MARIPOSA DE 16"Ø BXB CON EJE DE EXTENSION Y OPERADOR.
  2. TEE DE 16"X16"X16" Ø H.D. DE BRIDA
  3. UNION DE DESMANTELAMIENTO DE 16" Ø BXB
  4. MANGUITO DE PARED DE 16" Ø X 1.30 m. H.D.BXL
  5. MANGUITO DE 16"Ø x 0.50m H.D. BxB
  6. UNION MECANICA DE 16"Ø



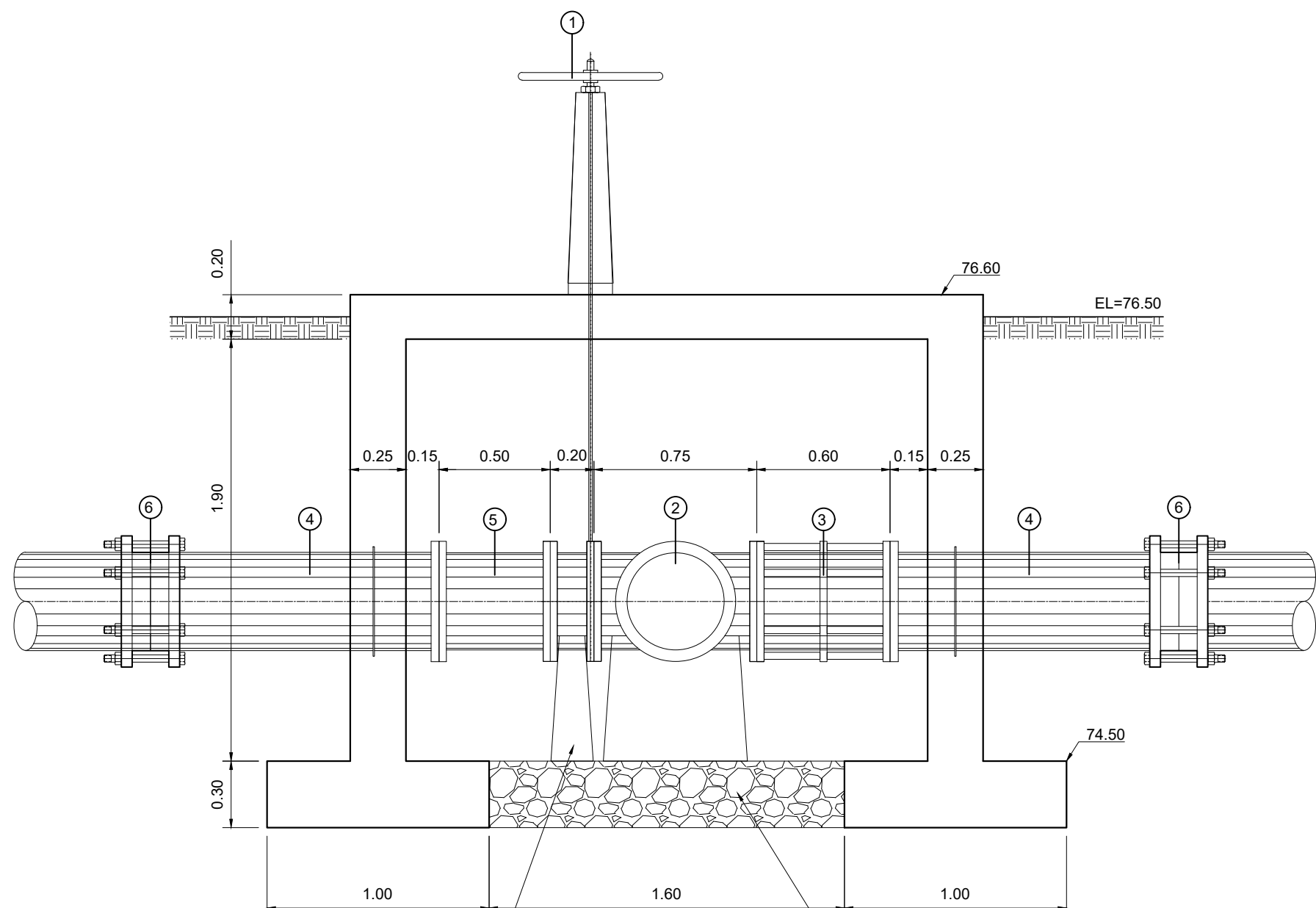
PLANTA DE DISTRIBUCION  
DE VALVULAS DE MARIPOSA



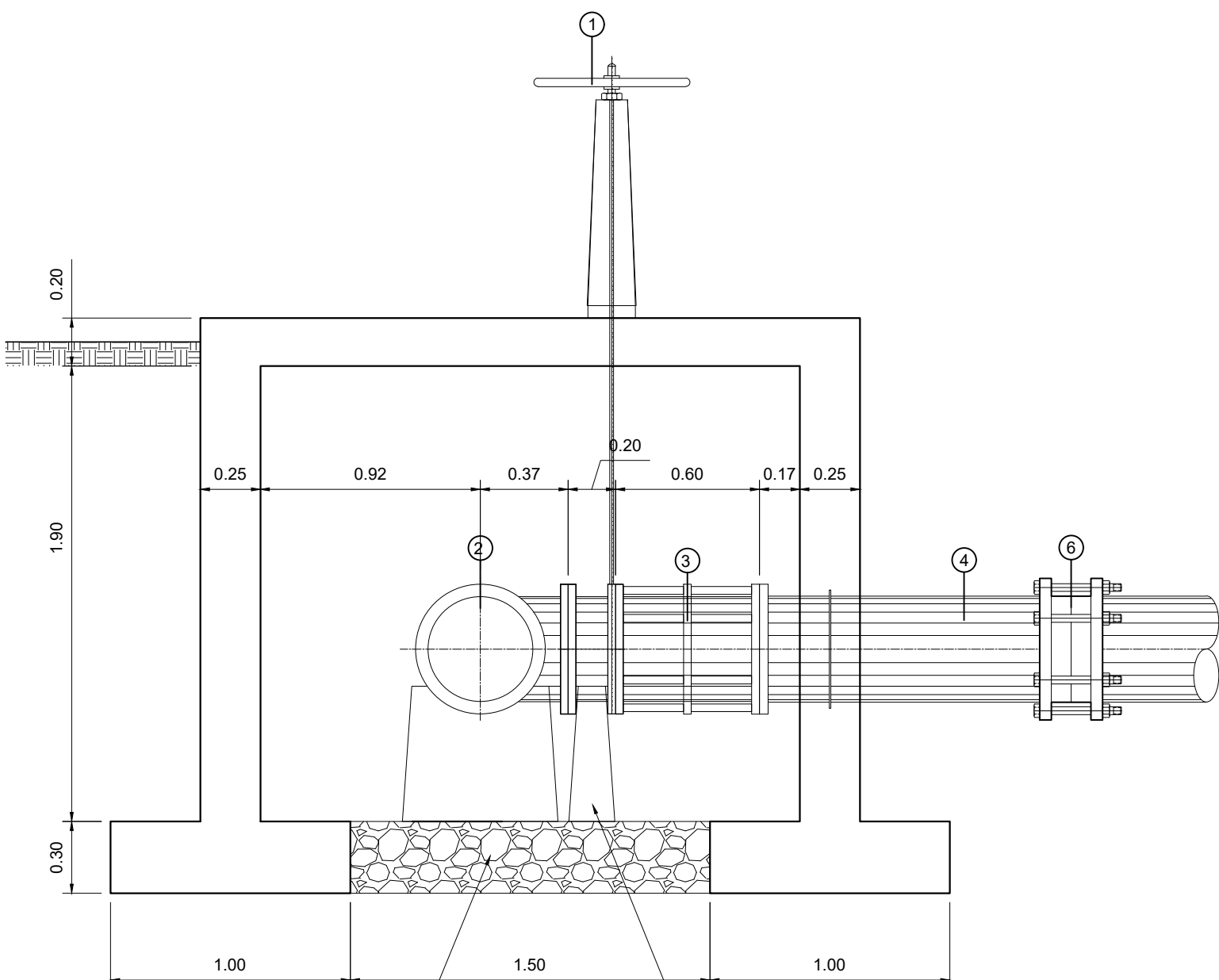
DETALLE DE TAPA DE  
CAJA DE VALVULA  
ESC. 1:15



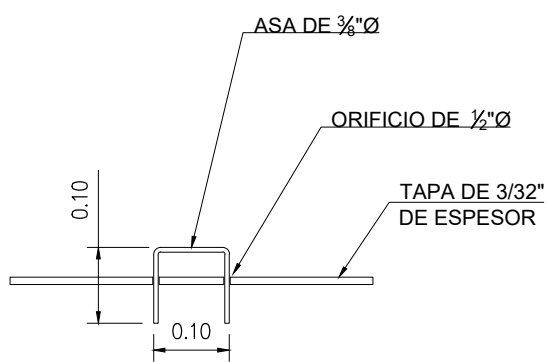
SECCION C-C  
ESC. 1:15



SECCION A-A



SECCION B-B



DETALLE DE ASA  
ESC. 1:10

DETALLE DE CAJA DE VALVULAS  
DE MARIPOSA DE 16"Ø  
ESC. 1:25



No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

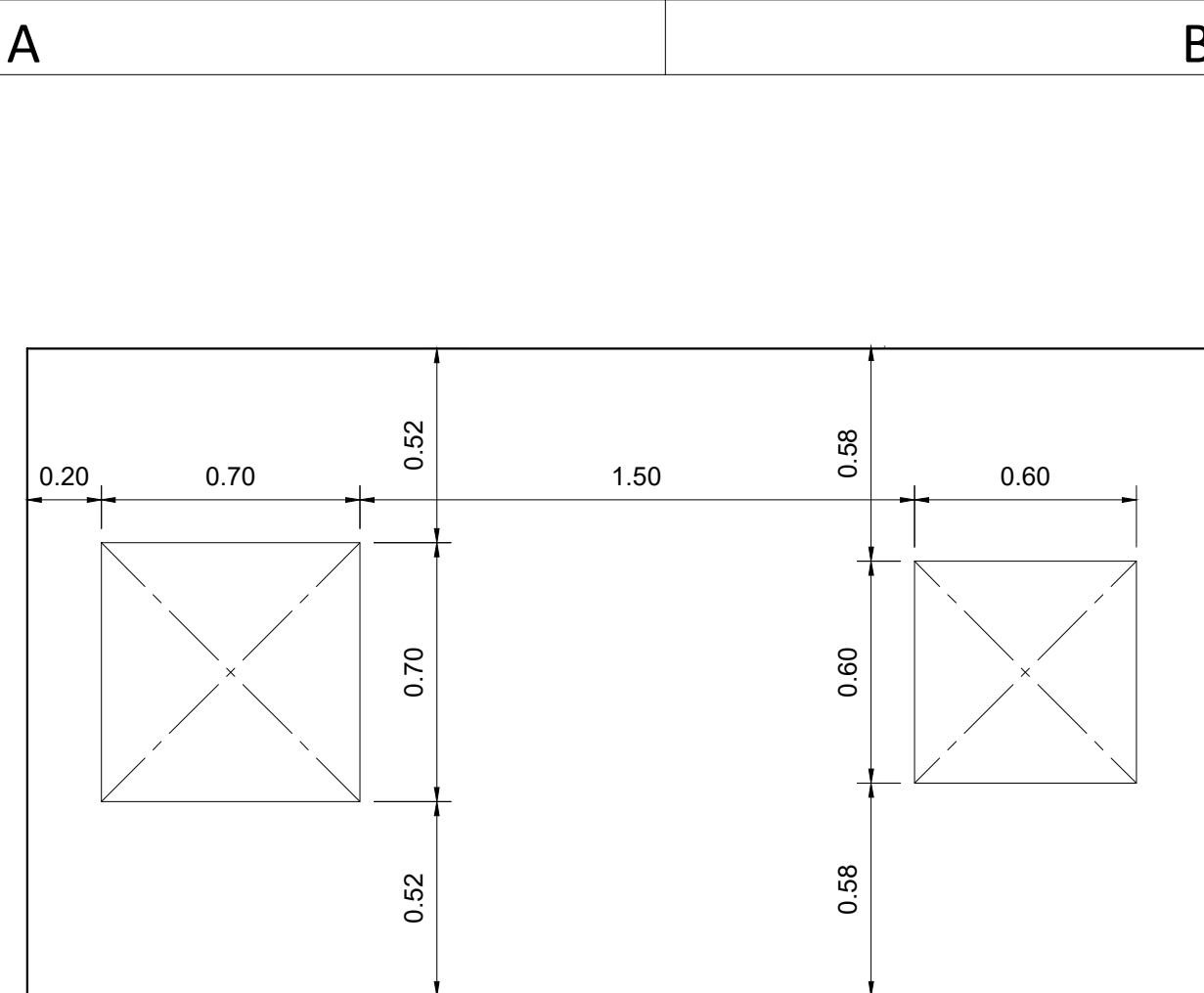
ESCALA: INDICADA	FECHA: 12-ago-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

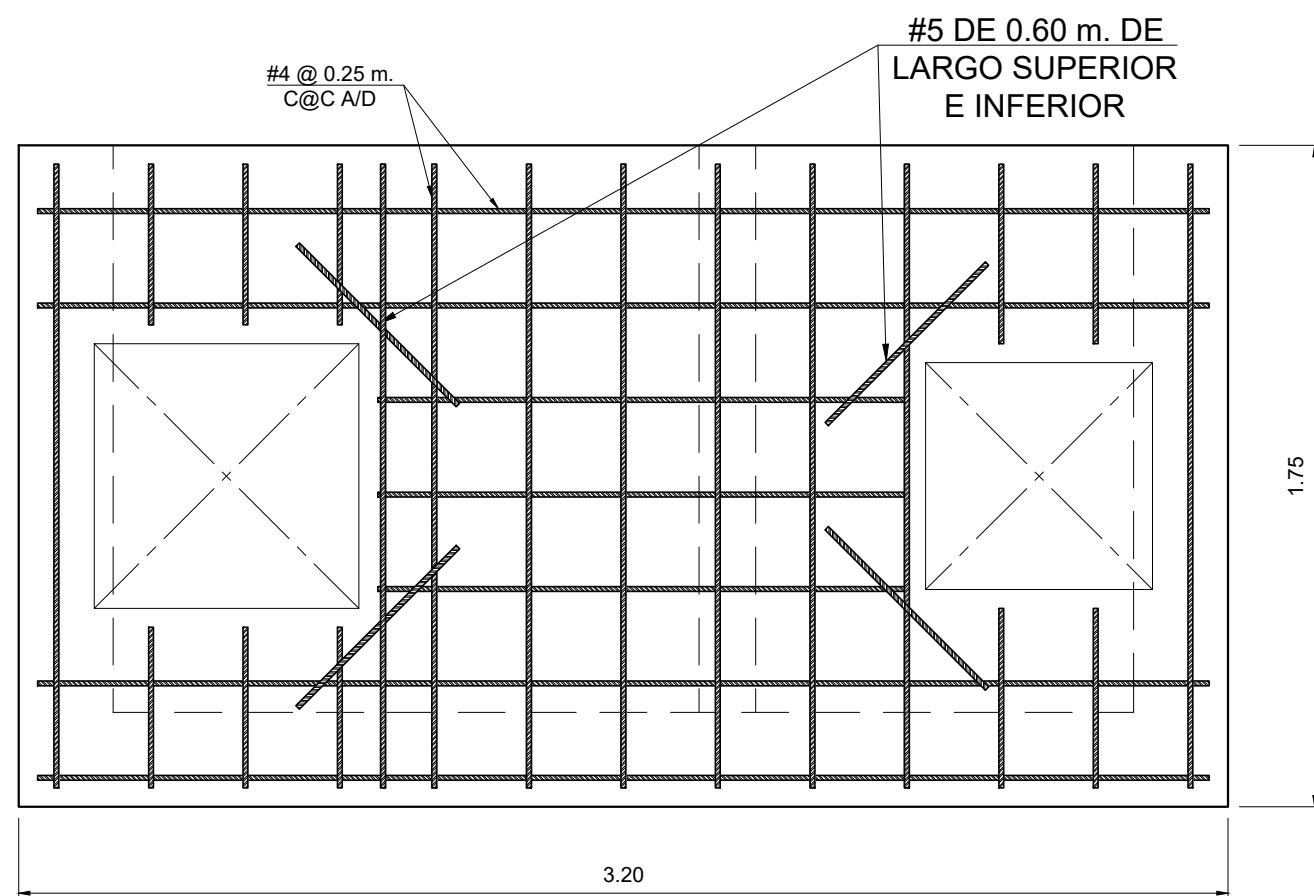
TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
DETALLES ESTRUCTURALES DE CANAL DE RECOLECCIÓN

749-100-101-10-REV01

HOJA: 10 DE:



PLANTA DE TAPA  
ESC. 1:20



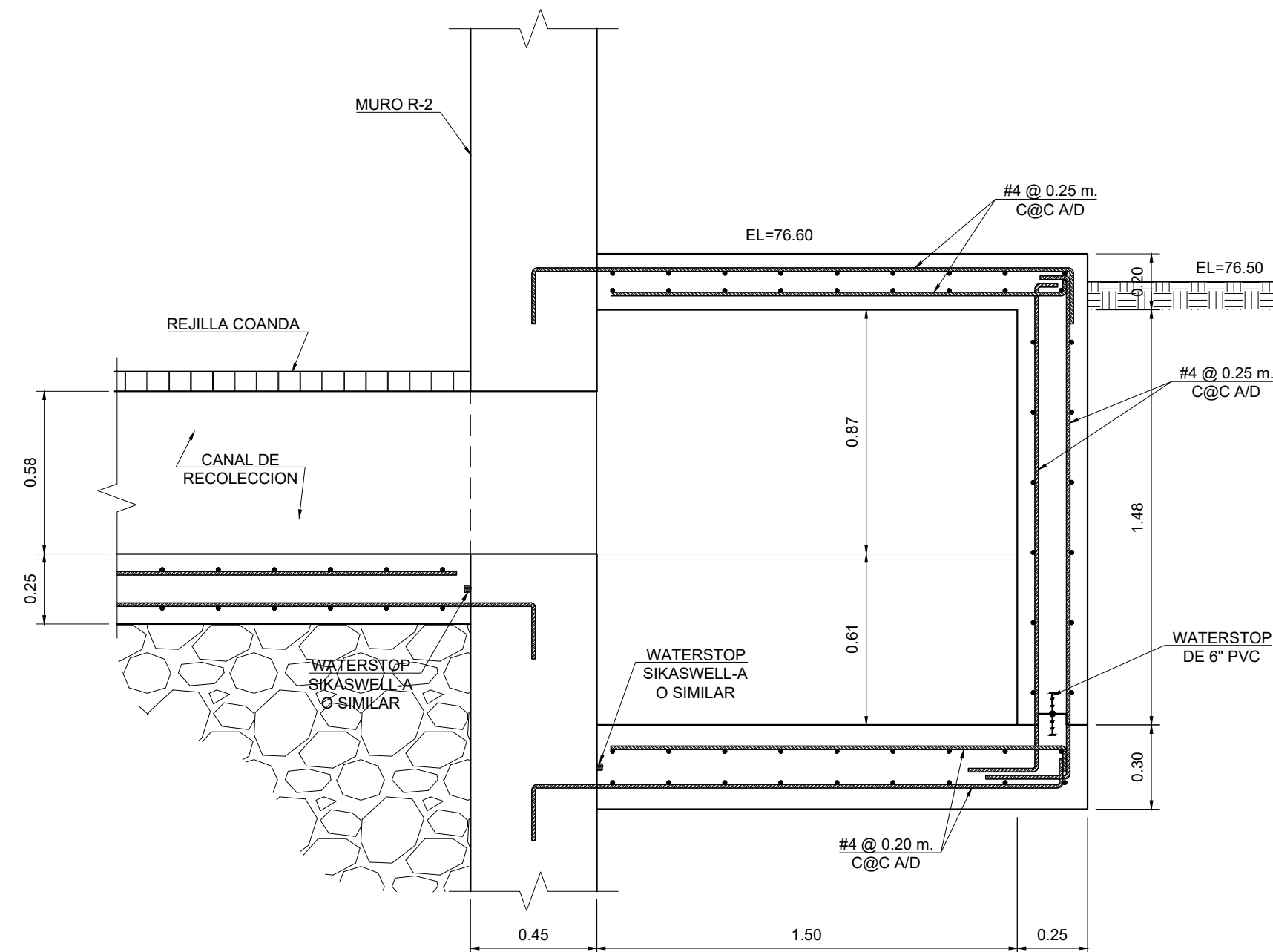
PLANTA DE REFUERZOS  
ESC. 1:20

NOTAS GENERALES DE ESTRUCTURA:

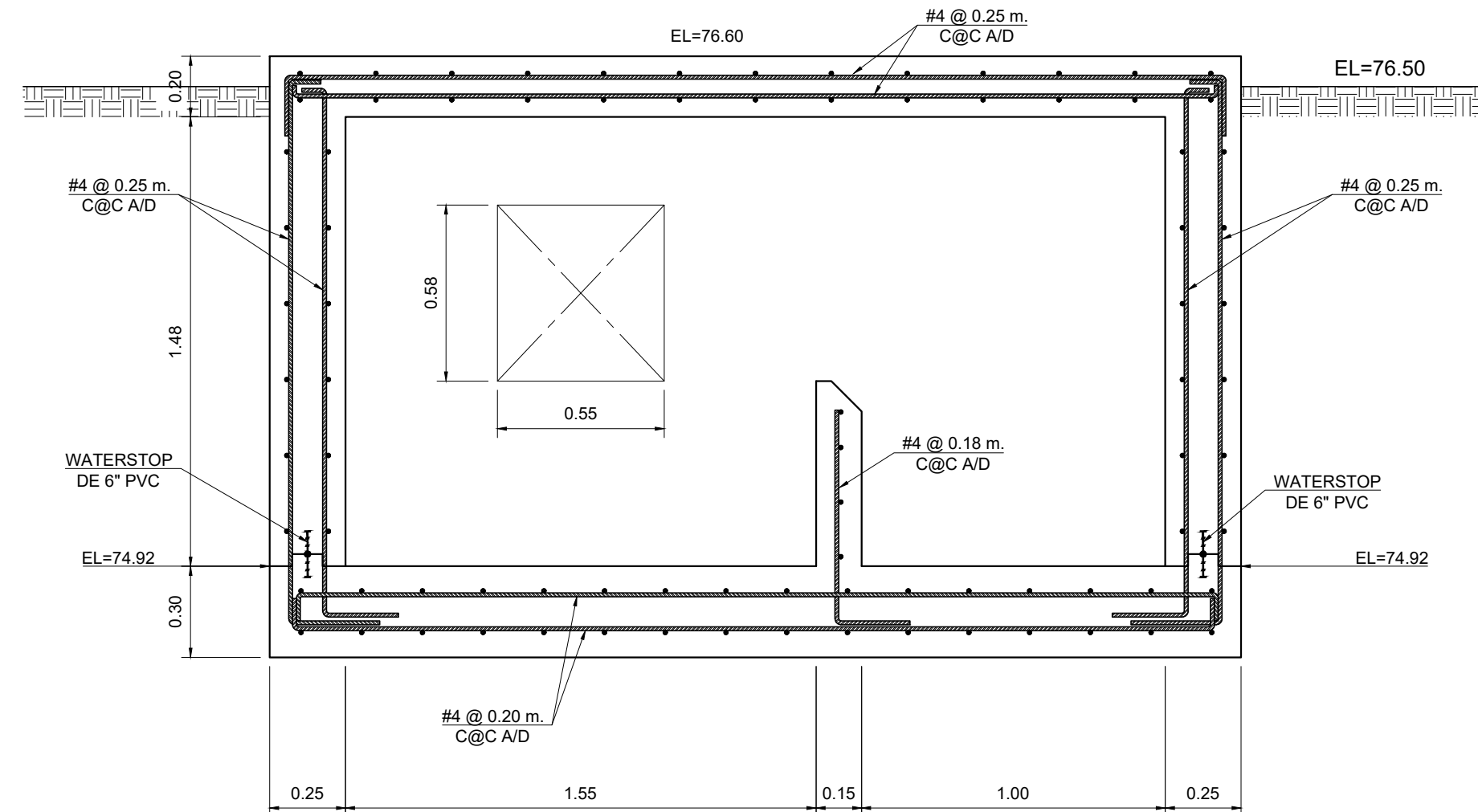
- TODO LO REFERENTE A PROPORCIÓN, REVESTIMIENTO, REQUISITO DE CURADO, ETC. DEL CONCRETO ESTAN EN Estricto CUMPLIMIENTO CON LAS ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES DEL PROYECTO.
- TODO EL CONCRETO ES DE CONFORMIDAD CON EL ACI 318 Y LOS ESTÁNDARES ASTM - DESIGNACIÓN C.
- LA RESISTENCIA ESPECIFICADA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO A LOS 28 DÍAS ES SEGÚN SIGUE:  
A. LOSAS Y MUROS ..... 4000 PSI  
EN LAS UNIONES ENTRE LOSA DE PISO Y MUROS V/O EN JUNTAS FRIAS POR DIFERENTES ETAPAS DE VACIADO EN MUROS SE UTILIZARA UN CINTA WATERSTOP CONTINUA DE 6" DE ANCHO.
- LAS CARAS DE LOS MUROS EN CONTACTO CON EL SUELO DEBERAN SER PINTADAS CON PINTURA BITUMINOSA (EMUL-FLEX O SIMILAR) ANTES DE CONSTRUIR EL RELLENO.
- EL ACERO UTILIZADO PARA EL ENCOFRADO DE MUROS (TIES), LUEGO DEL DESENCOFRADO SE DEBE CORTAR Y PICAR EL PERIMETRO "X" Y APLICAR UN PRODUCTO SELLANTE (SIKATOP 122 O SIMILAR) EN AMBAS CARAS.
- EL ACERO DE REFUERZO ES CORRUGADO DE CONFORMIDAD, SEGUN ASTM A-615, GRADO 60.
- EL ACERO DE REFUERZO PARA ESTRIBOS ES CORRUGADO, SEGUN ASTM A-615, GRADO 40.
- LOS TRASLAPES DEL ACERO CORRUGADO SON CLASE B SEGÚN LAS ESTIPULACIONES ACI 318. NO SE PERMITIRAN TRASLAPES DE BARRAS EN LOS LUGARES DE MOMENTOS MAXIMOS.
- LA LONGITUD DE TRASLAPE DE BARRAS SERA IGUAL A 50 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA.
- LA LONGITUD DE LOS GANCHOS DEL ACERO PRINCIPAL SERA DE 12 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA.
- A MENOS QUE SE INDIQUE EN LOS PLANOS, EL RECUBRIMIENTO ES:  
A. LOSA ..... 0.025m  
B. MUROS ..... 0.05m  
C. VIGAS Y COLUMNAS ..... MIN=0.050m  
D. CEMENTO LADO EN CONTACTO CON SUELO ..... 0.075m  
E. RESTO DE LA ESTRUCTURA ..... 0.050m
- TODO EL DOBLADO DEL ACERO DE REFUERZO SE REALIZO SEGÚN LAS ESTIPULACIONES ACI 318 SEGÚN SIGUE:

DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO	
REFUERZO PRINCIPAL	
No. DE LA BARRA	DIÁMETRO MÍNIMO
#3 a 8	6 db
#9 a 11	8 db
#14 y 18	10 db

DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO	
ESTRIBOS Y GANCHOS DE AMARRE	
No. DE LA BARRA	DIÁMETRO MÍNIMO
#3 a 5	4 db
#6 a 8	6 db
db es el diámetro nominal de la barra	



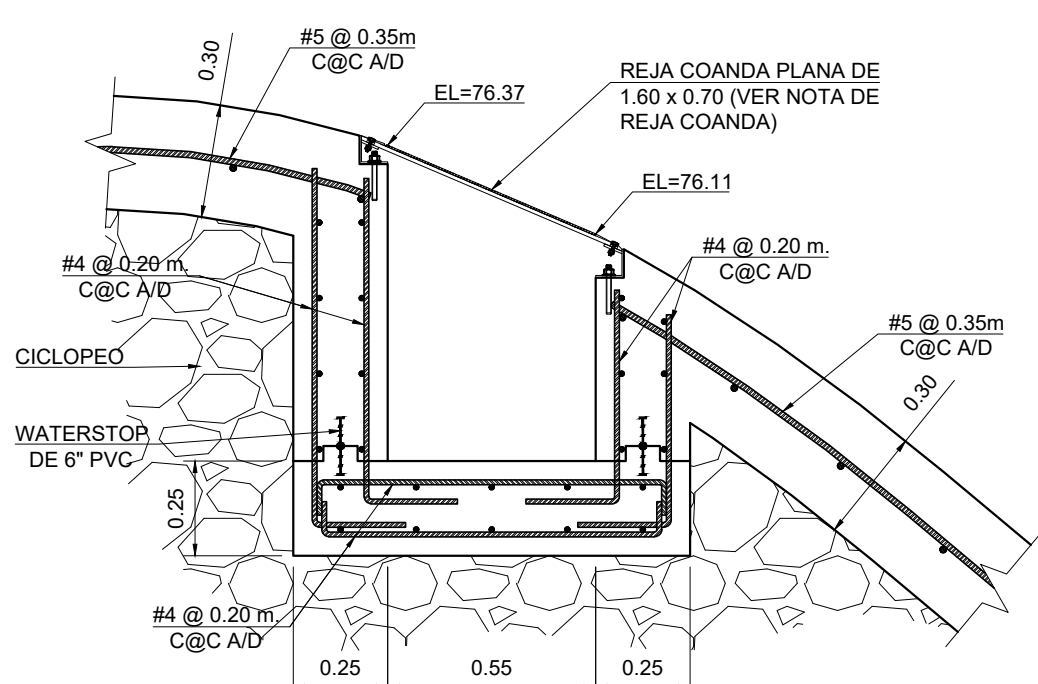
SECCION C-C  
ESC. 1:20



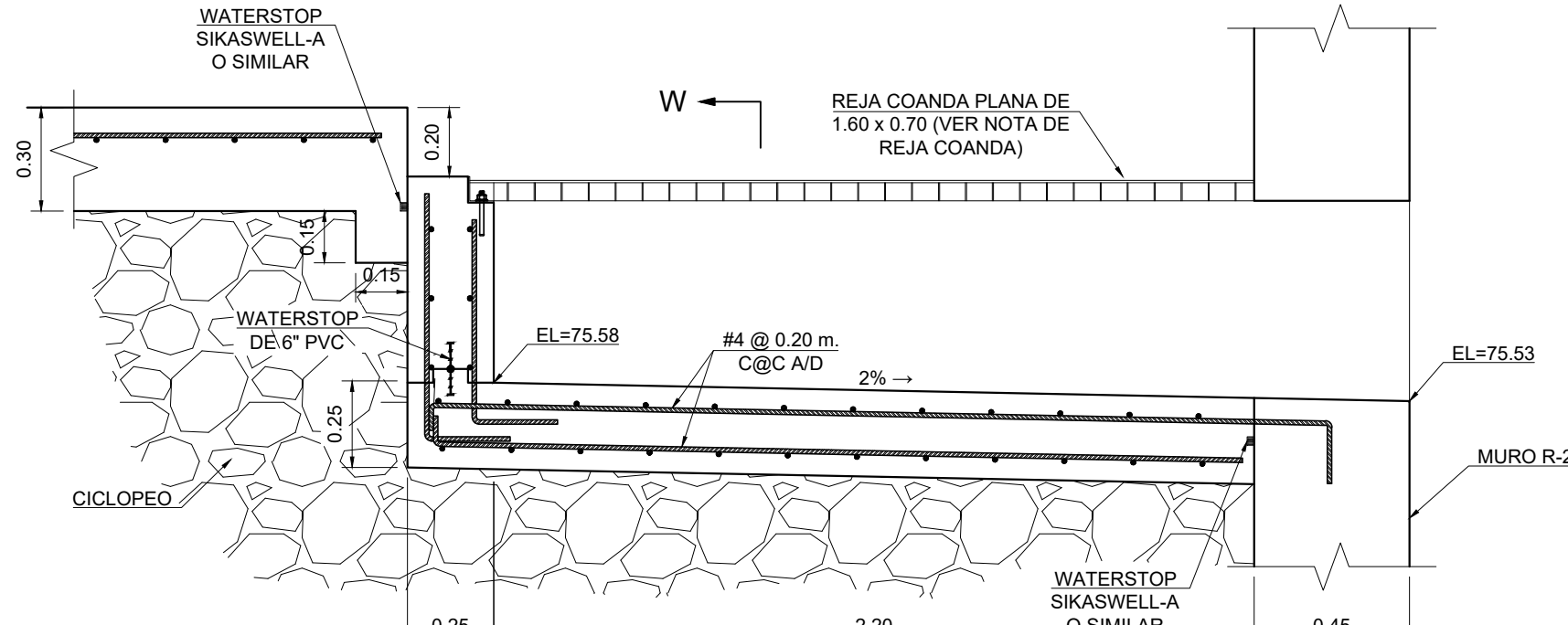
SECCION D-D  
ESC. 1:20

DETALLE DE REFUERZO DE CAJA DE RECOLECCION

ESC. 1:20



SECCION W-W  
ESC. 1:20



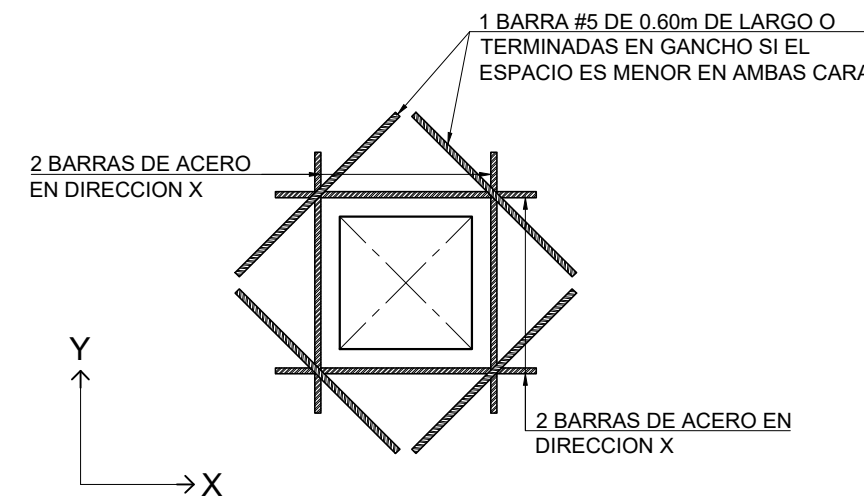
VISTA DE PERFIL  
ESC. 1:20

DETALLE DE REFUERZO DE CANAL DE RECOLECCION

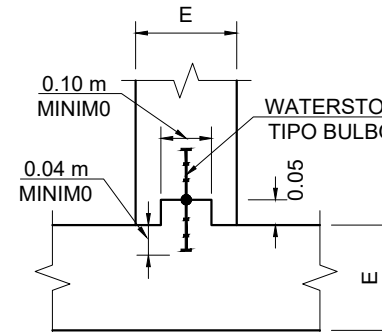
ESC. 1:20

NOTA DE MALLA COANDA

- La malla será de acero inoxidable tipo 304 con capacidad para captar un caudal de 0.30 m<sup>3</sup>/s y será conformada por 3 o 4 segmentos, con su placa de aproximación, marco y barras de refuerzo.
- La malla será estará compuesta de alambres o filamentos de 4.76 mm de espesor, separados 1 mm y con inclinación de 6° mínimo.
- La malla se fijará a la estructura del azud y al canal de recolección con anclajes de acero inoxidable 316.



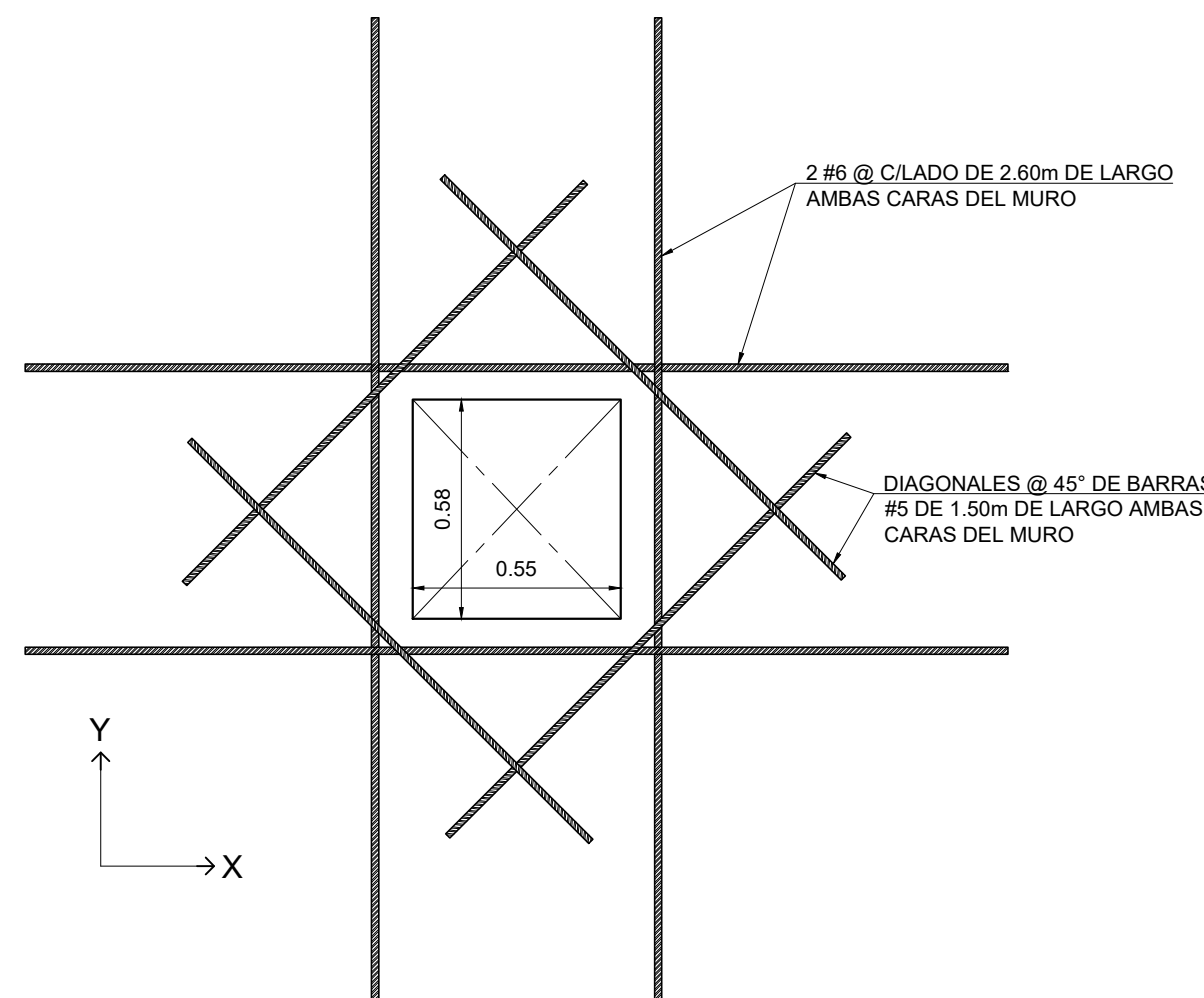
DETALLE TÍPICO DE  
REFUERZO DE ORIFICIOS  
ESC. 1:20



DETALLE DE  
WATERSTOP

DETALLE DE REFUERZO DE ORIFICIO PARA  
CANAL DE RECOLECCION EN MURO R-2

ESC. 1:20





REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023



APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO



CONSORCIO LAS TABLAS

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

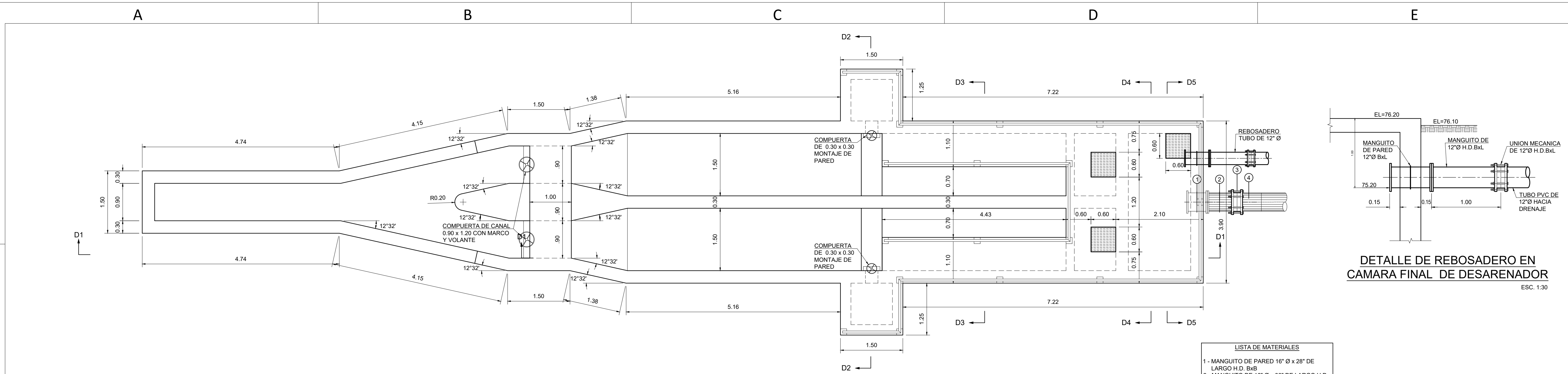
ESCALA: INDICADA	FECHA: 12-ago-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS  
TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE  
CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

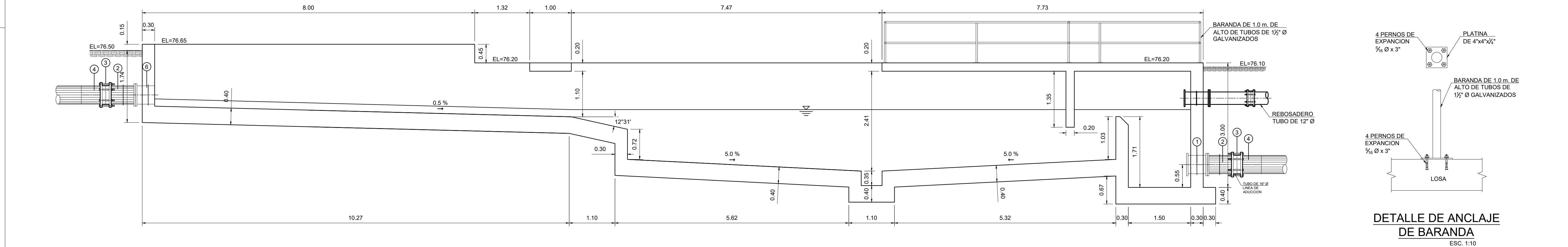
TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
DETALLES DE DESARENADOR

749-100-101-07-REV01

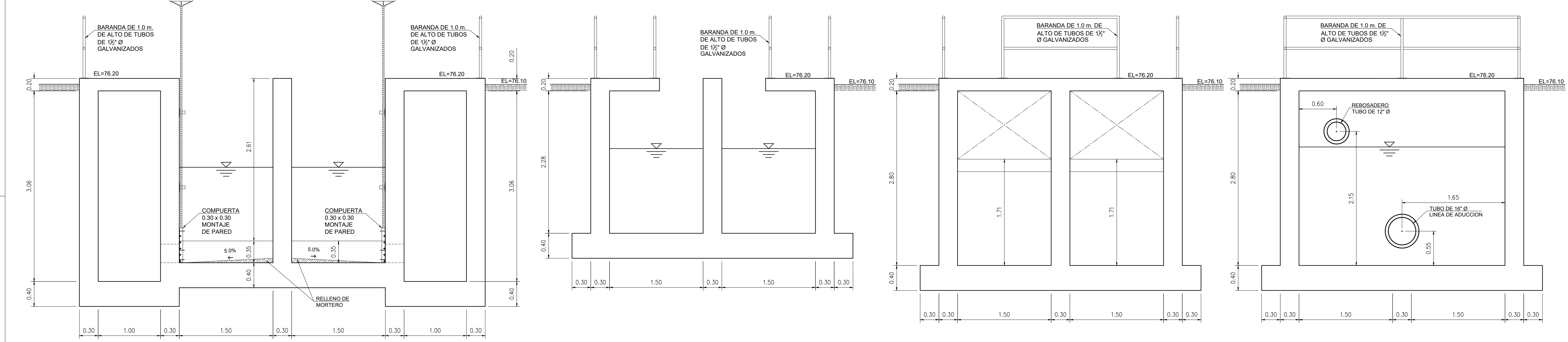
HOJA: 11 DE:



PLANTA DE DESARENADOR  
ESC. 1:50



SECCION D1-D1



SECCION D2-D2  
ESC. 1:33.333

SECCION D3-D3  
ESC. 1:33.333

SECCION D4-D4  
ESC. 1:33.333

SECCION D5-D5  
ESC. 1:33.333






REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES  
"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"  
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023



APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO

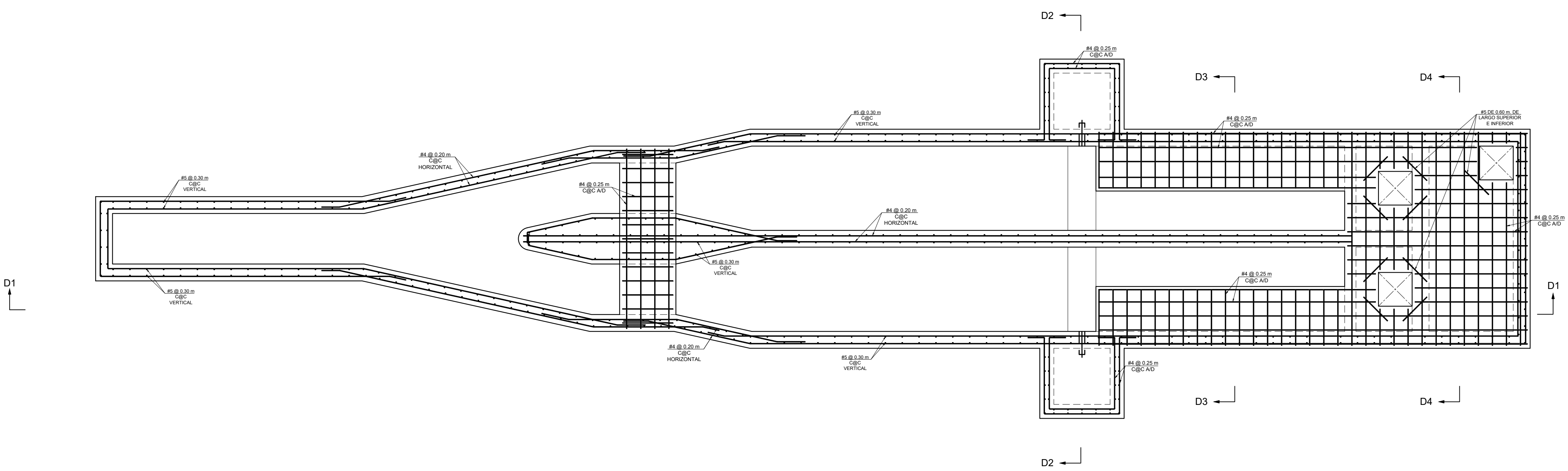


CONSORCIO LAS TABLAS

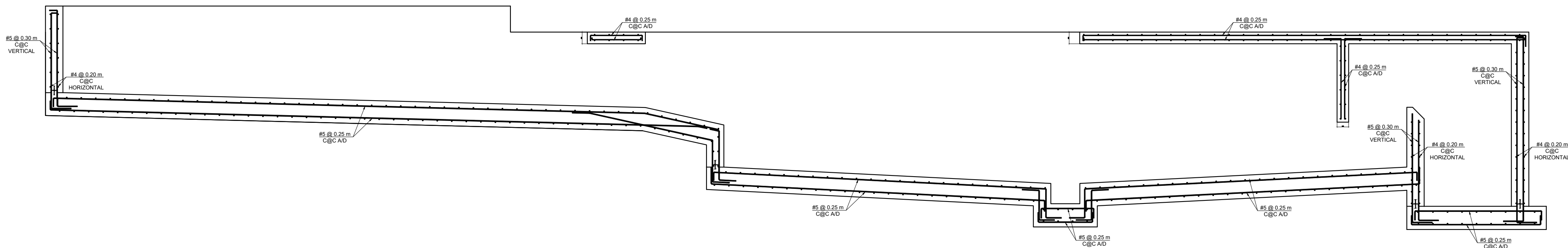
No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

ESCALA: INDICADA  
FECHA: 12-ago-24  
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS  
DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS  
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS  
APROBADO: CONSORCIO LAS TABLAS  
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS  
SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.  
TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
DETALLES ESTRUCTURALES DE  
DESARENADOR  
749-100-101-11-REV01

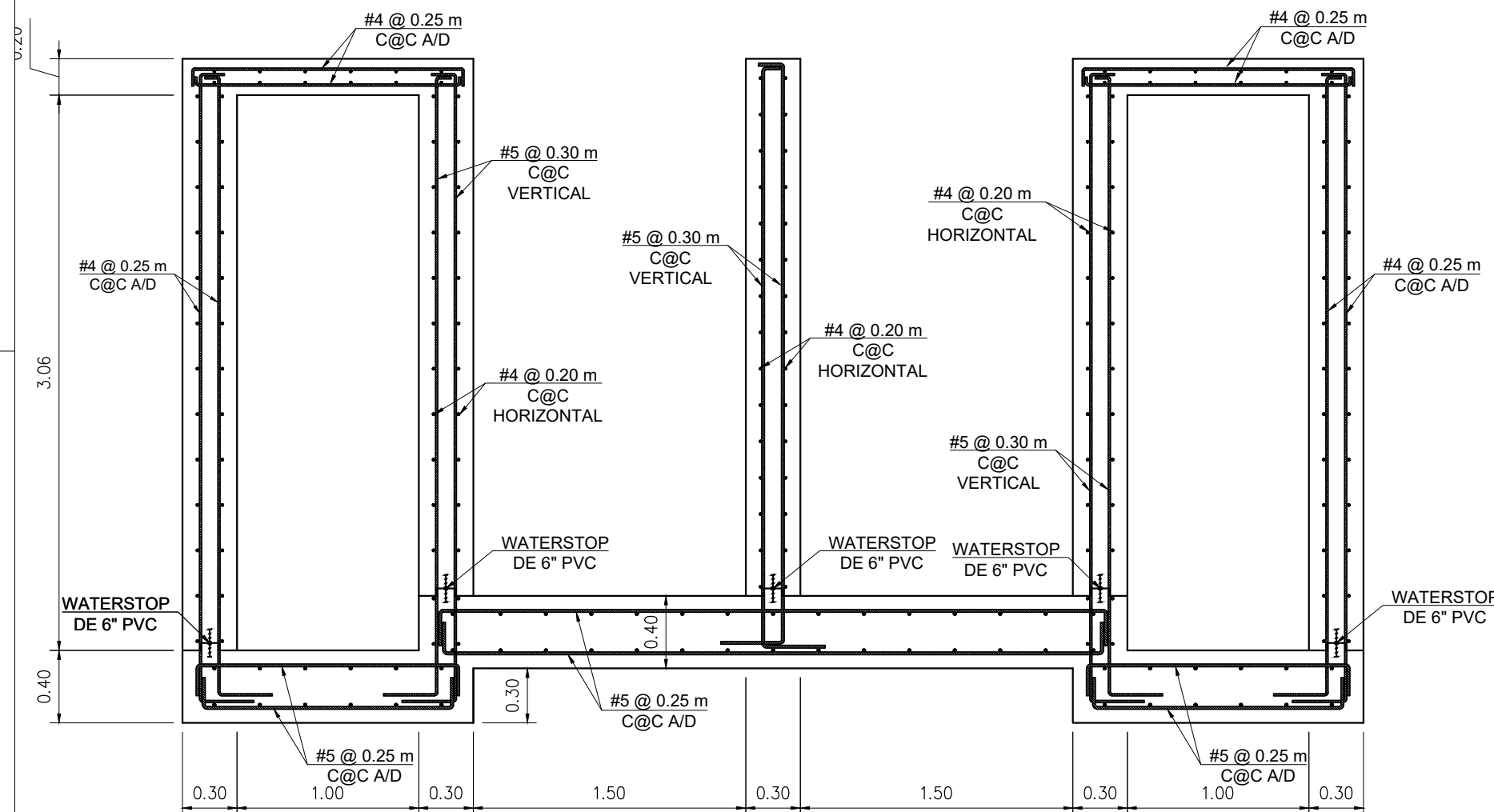
HOJA: 12  
DE:



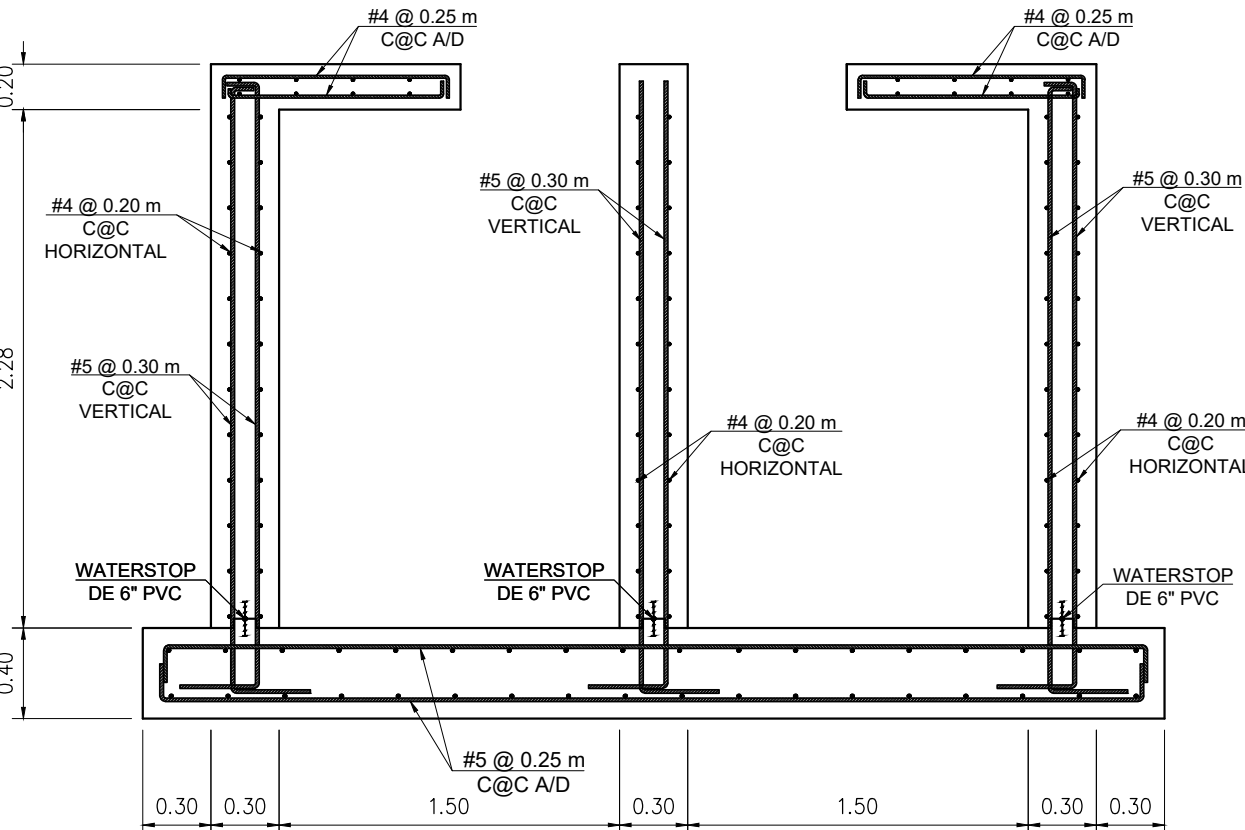
PLANTA DE DESARENADOR  
ESC. 1:50



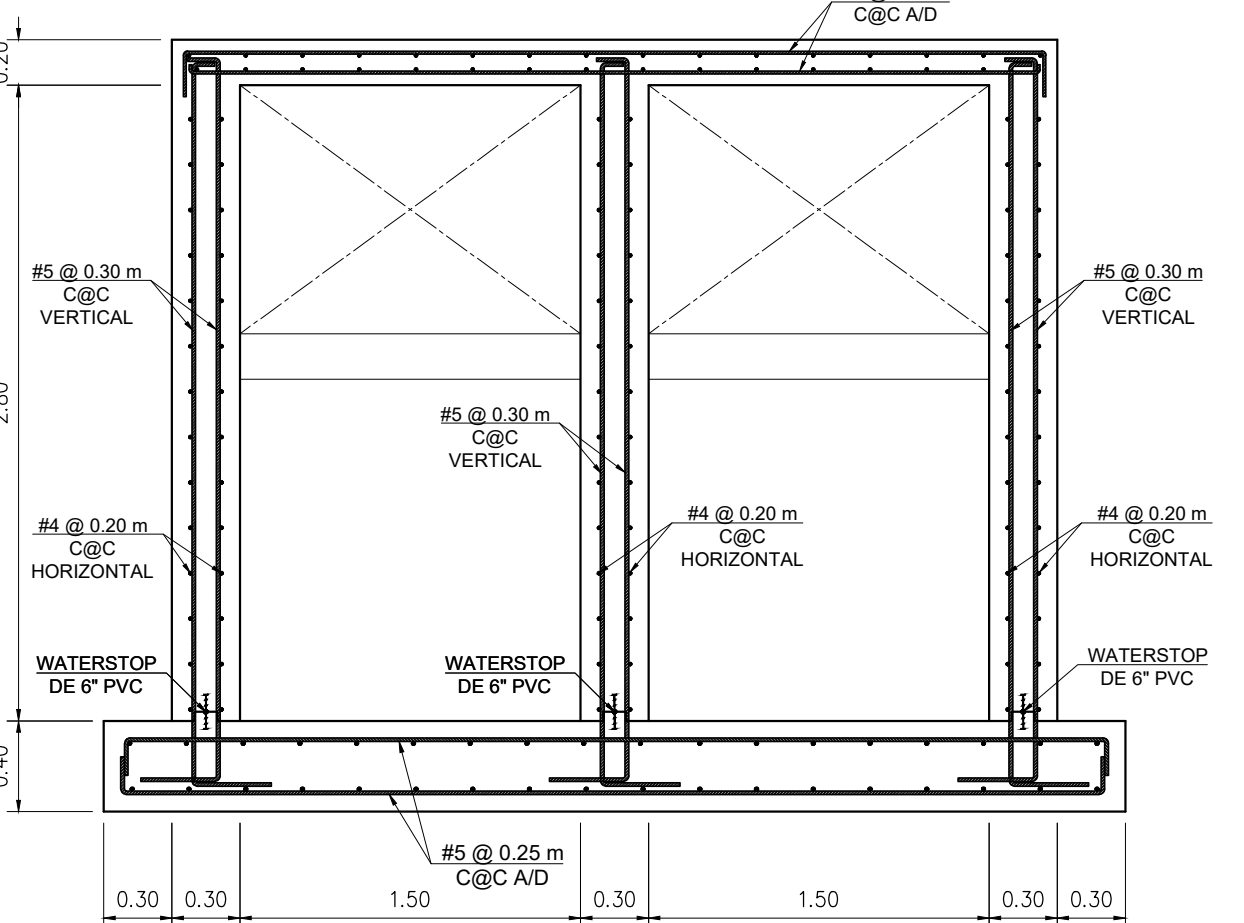
SECCION D1-D1  
ESC. 1:50



SECCION D2-D2  
ESC. 1:33.333

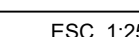
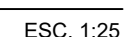
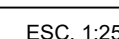


SECCION D3-D3  
ESC. 1:33.333

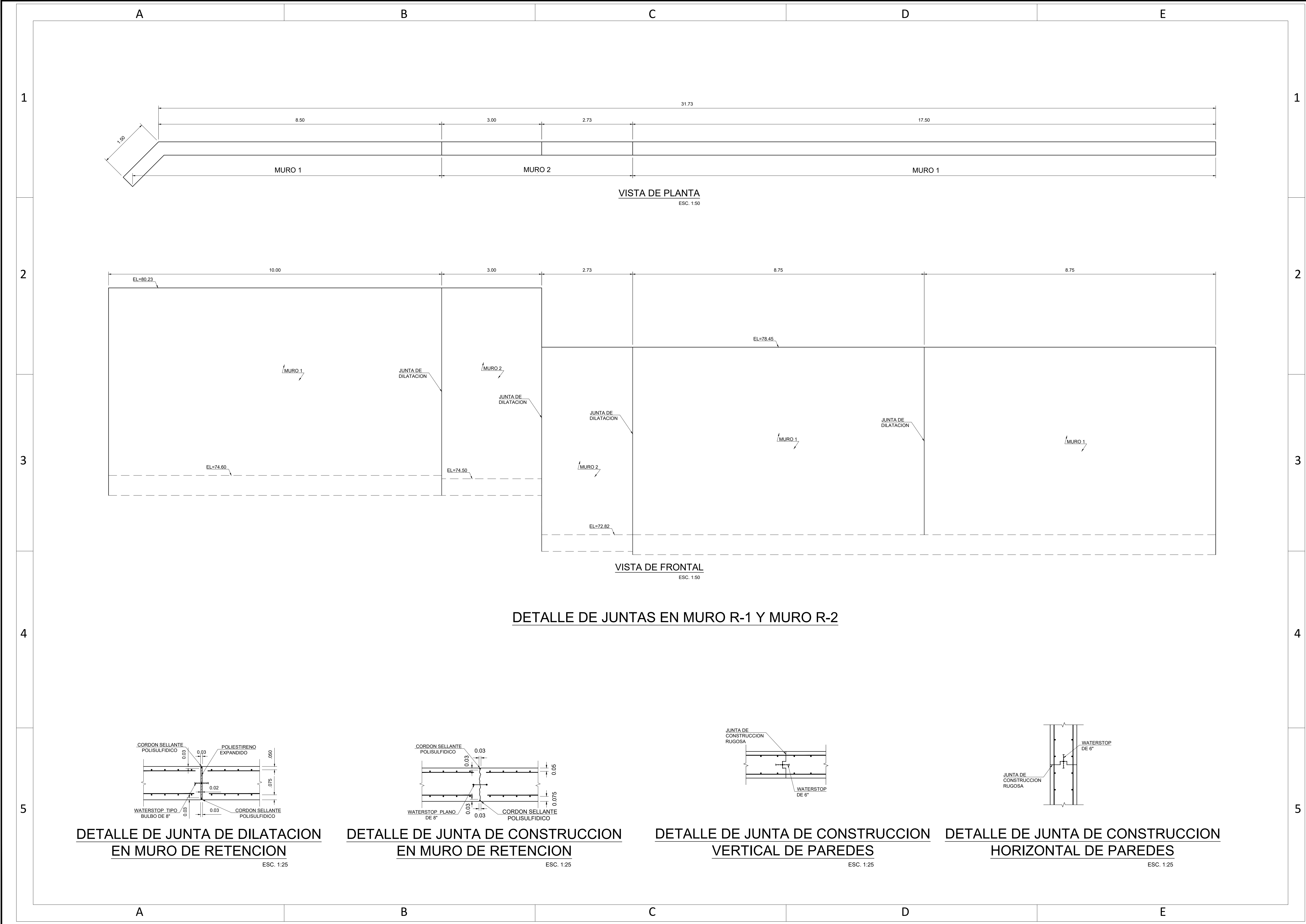



SECCION D4-D4  
ESC. 1:33.333












REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023




IDAAN

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO



CONSORCIO LAS TABLAS

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

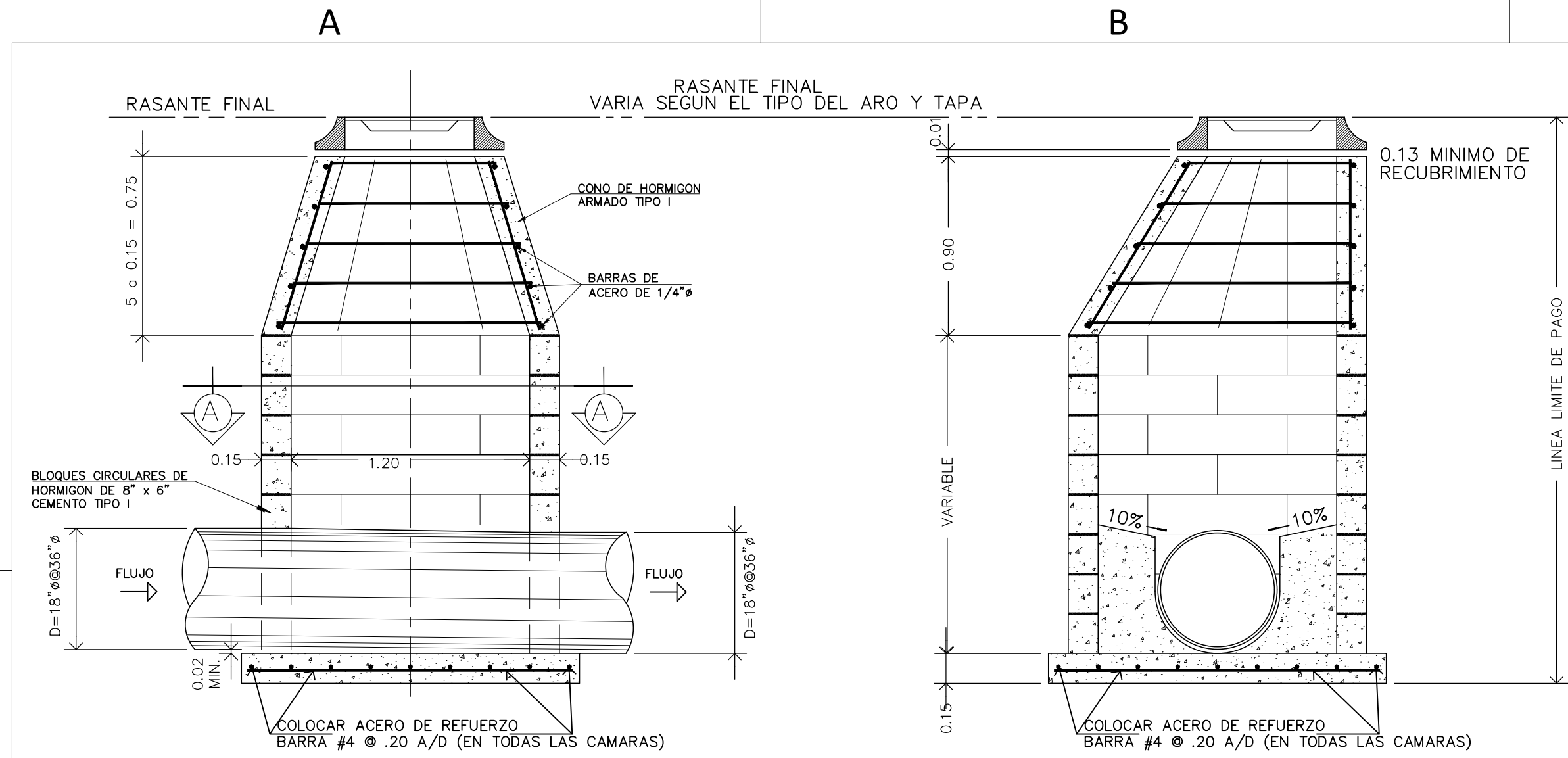
ESCALA: INDICADA	FECHA: 12-ago-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS  
TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE  
CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

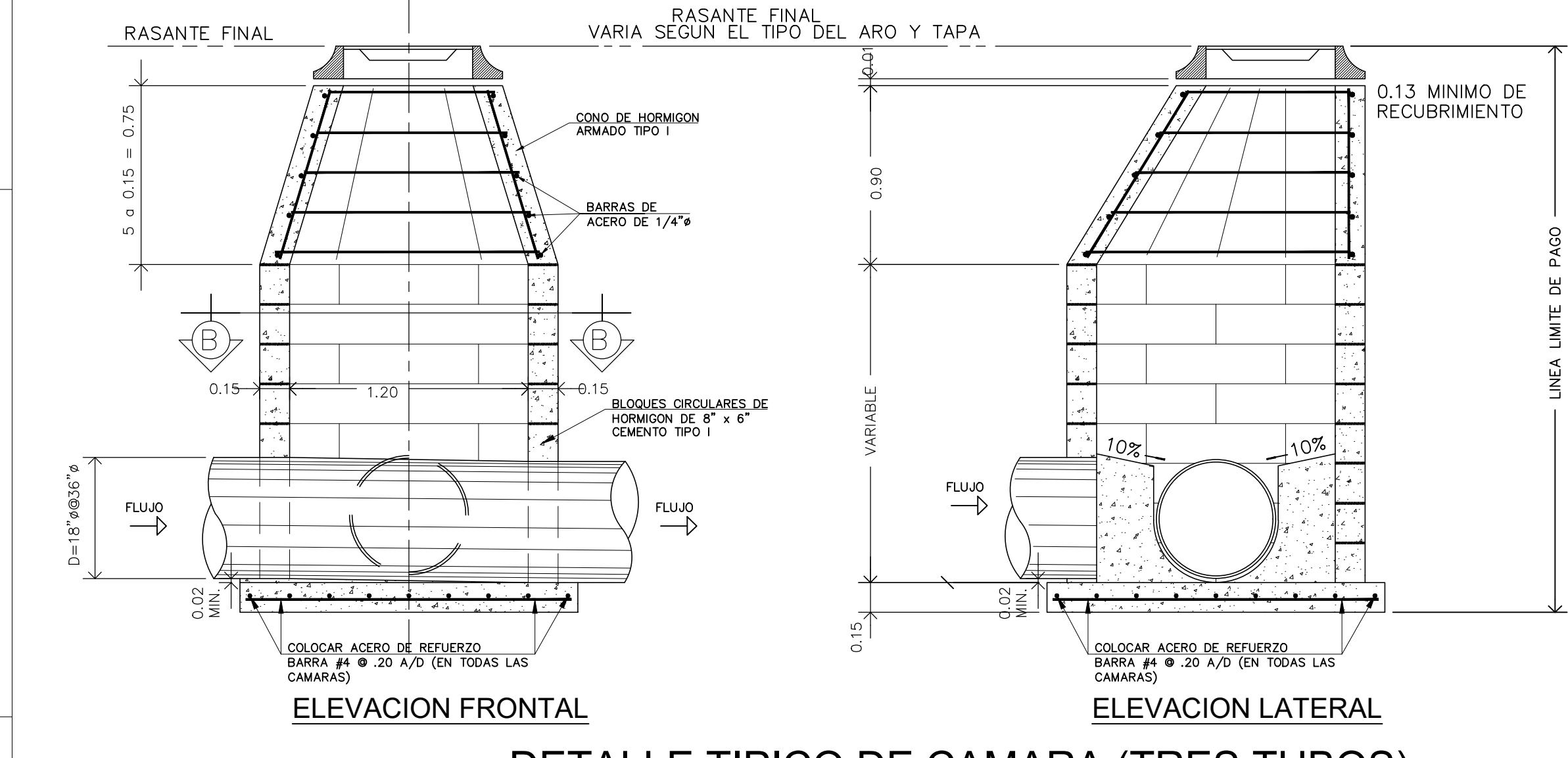
TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
DETALLES DE JUNTAS EN MUROS

749-100-101-14-REV01

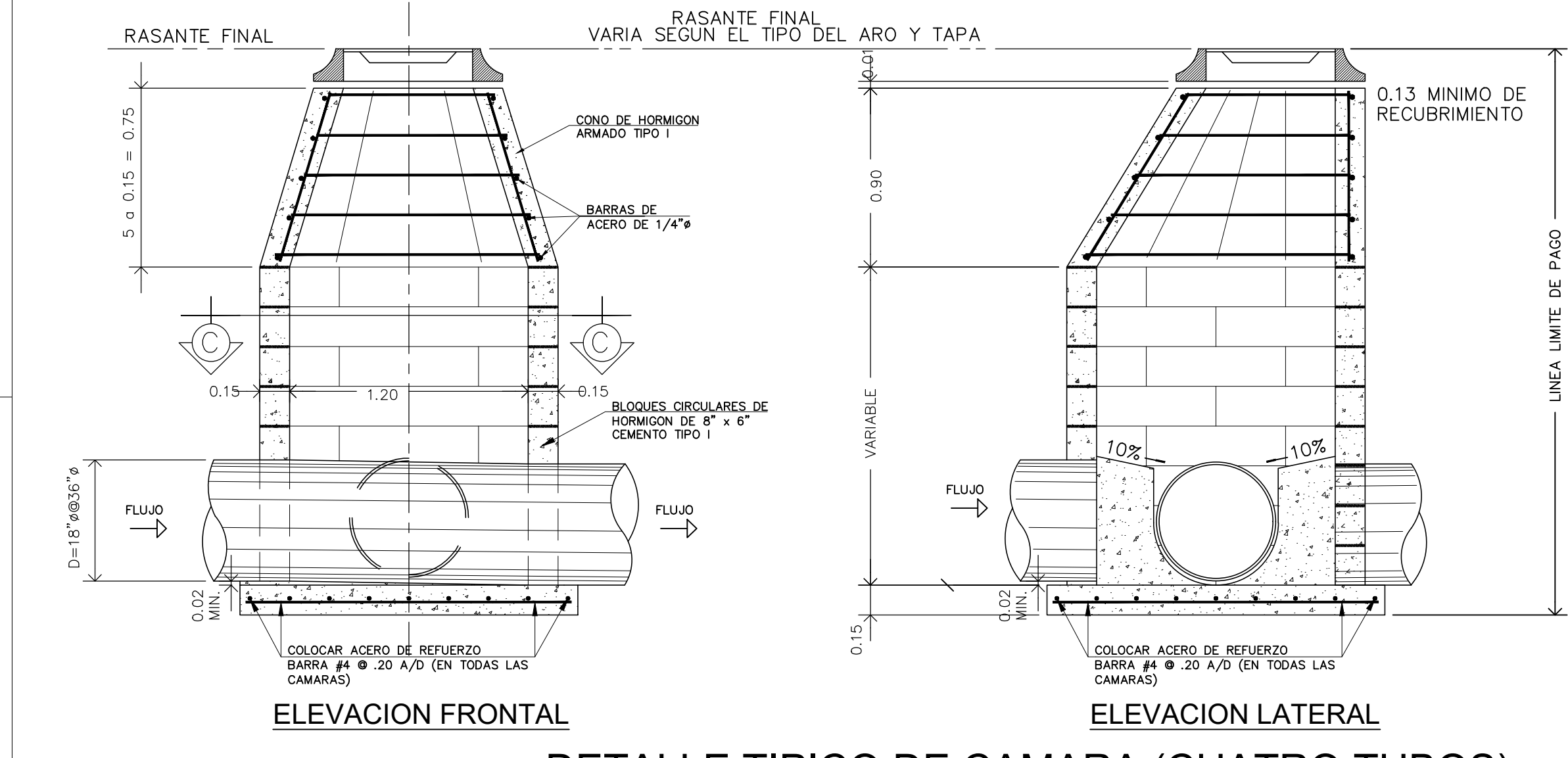
HOJA: 14 DE:



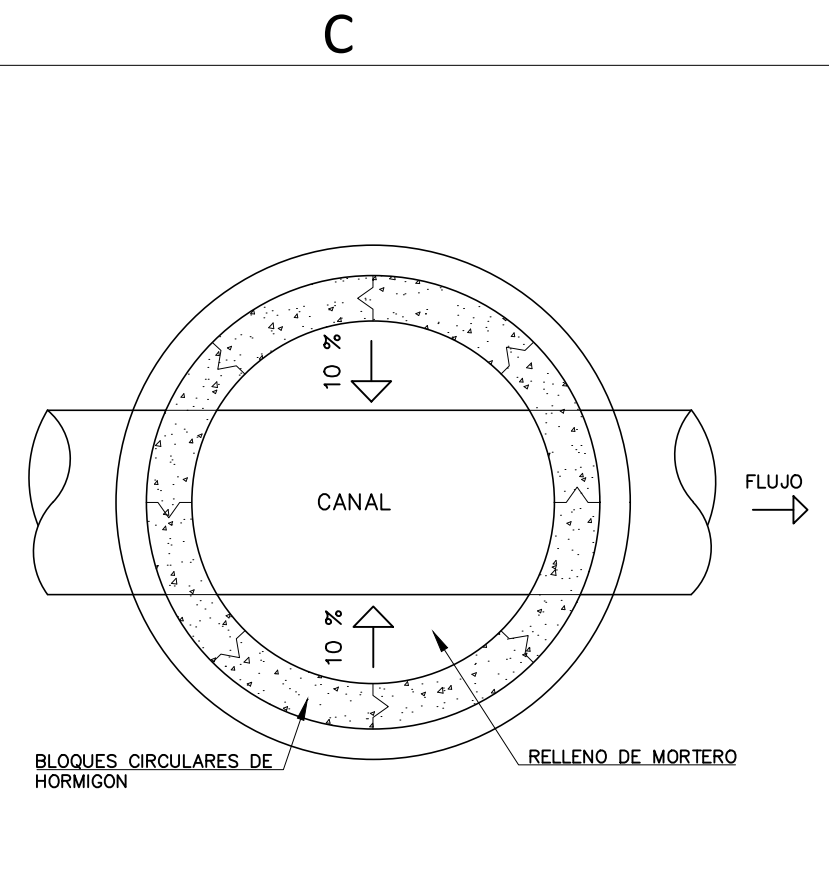
**DETALLE TIPO DE CAMARA (DOS TUBOS)**  
ESCALA: 1:25



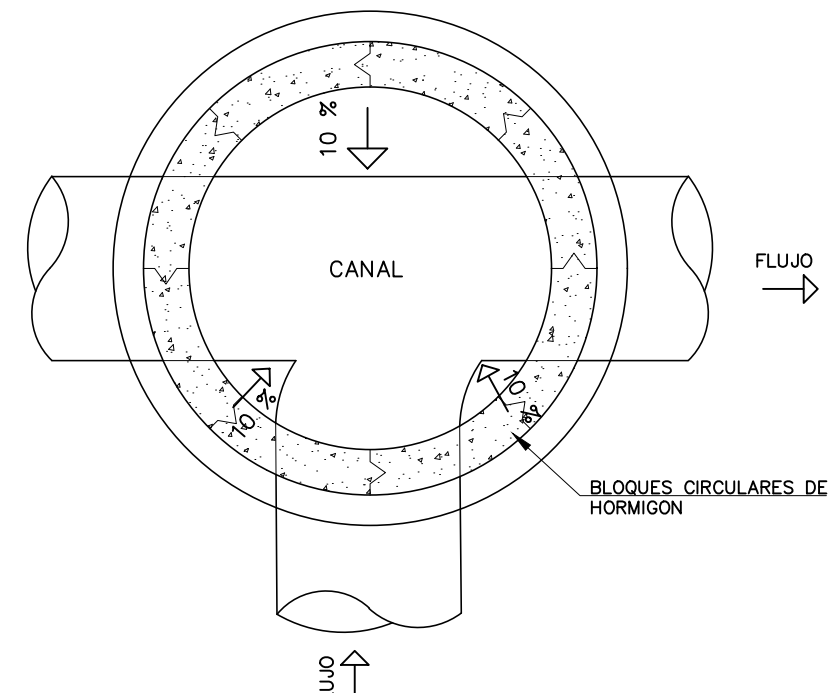
**DETALLE TIPO DE CAMARA (TRES TUBOS)**  
ESCALA: 1:25



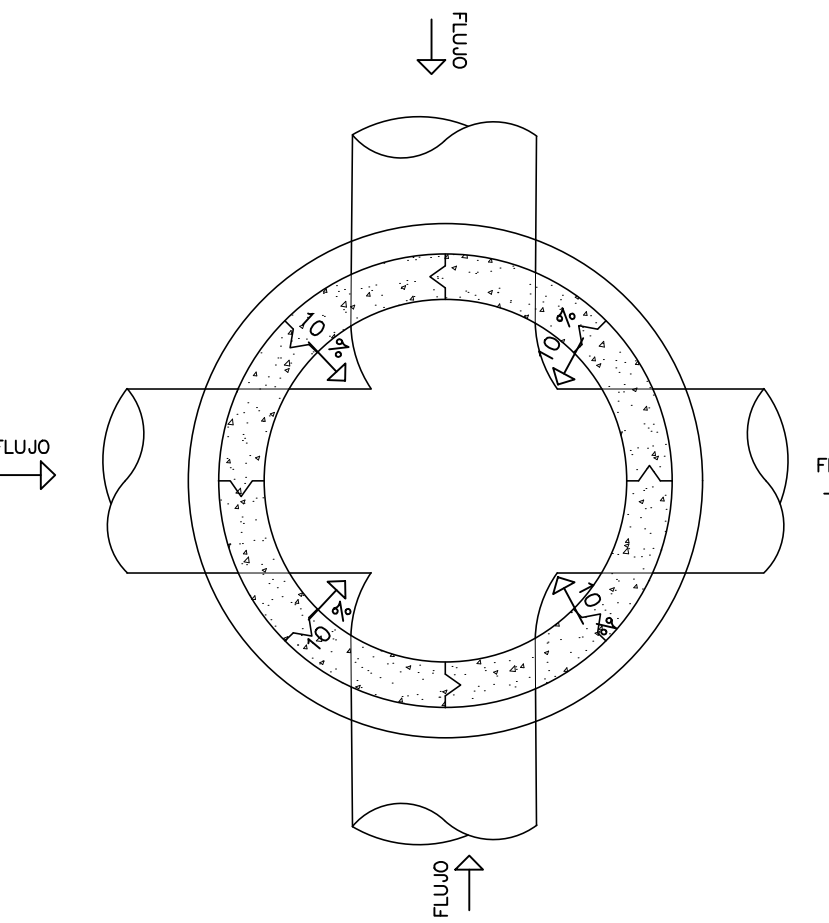
**DETALLE TIPO DE CAMARA (CUATRO TUBOS)**  
ESCALA: 1:25



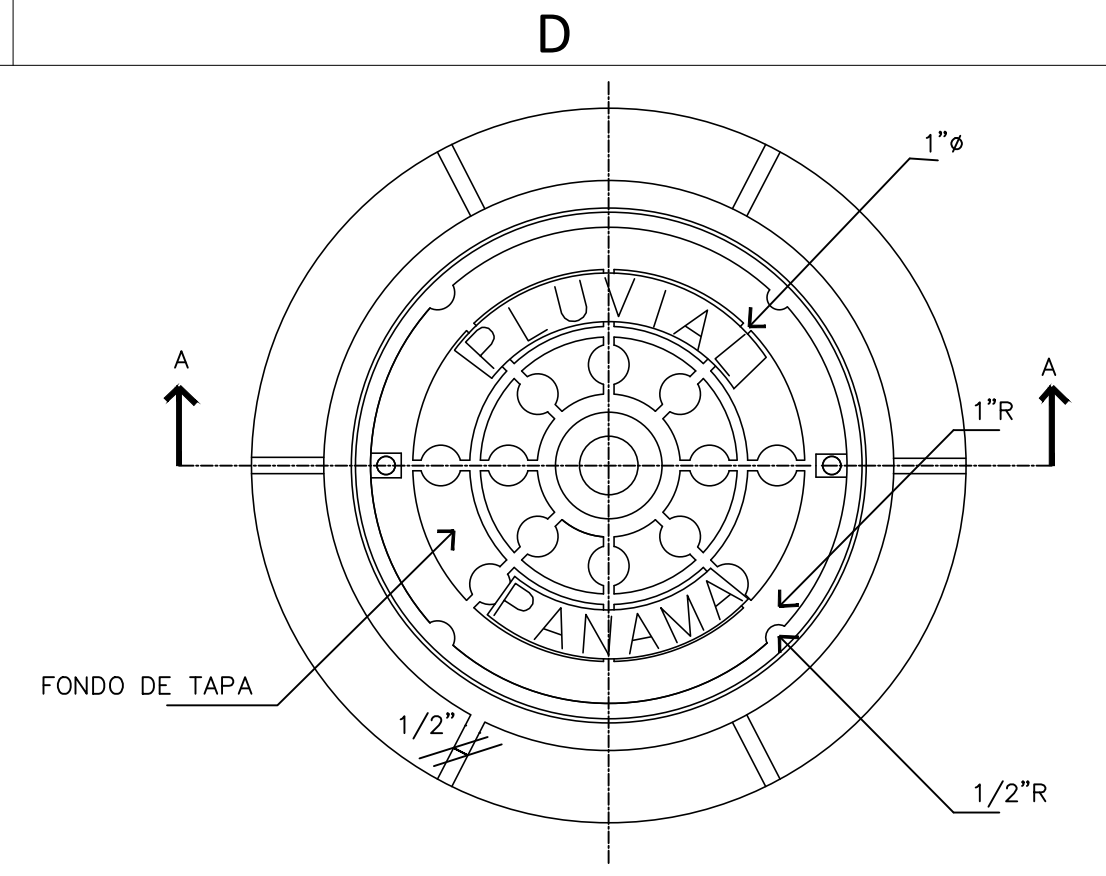
**SECCION A**  
ESCALA: 1:25



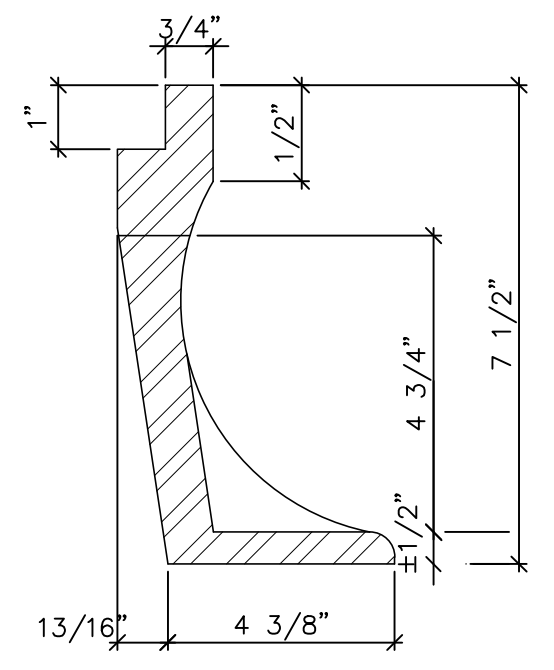
**SECCION B**  
ESCALA: 1:25



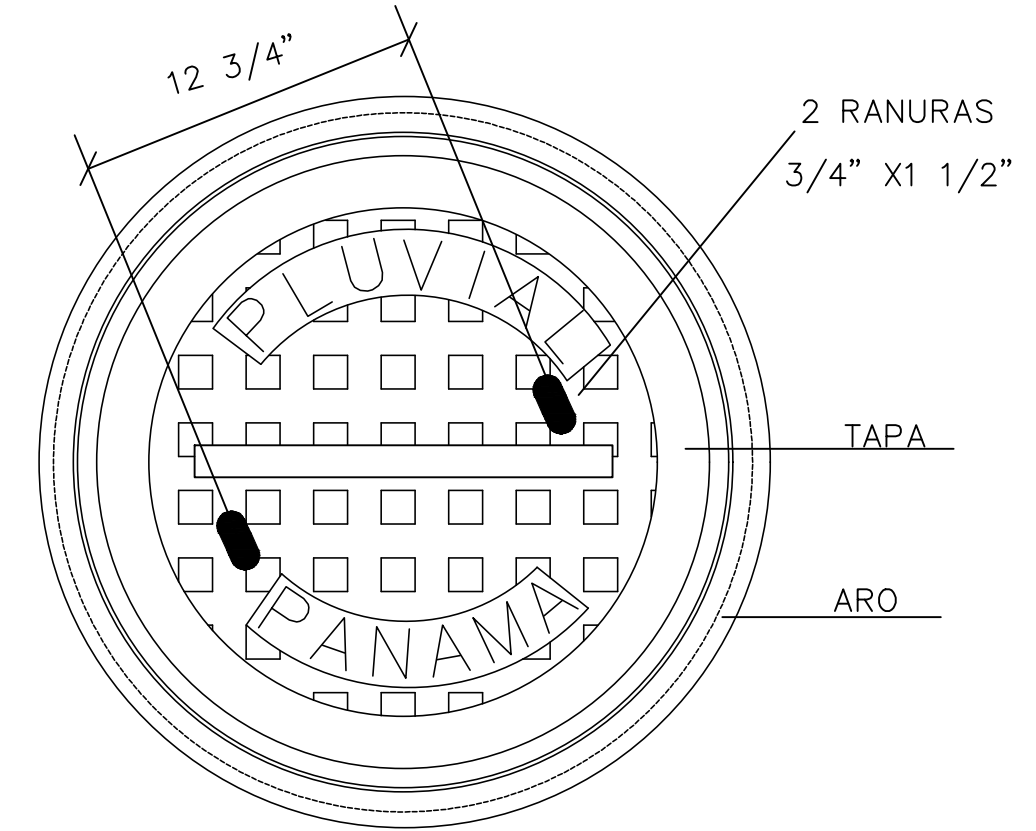
**SECCION C**  
ESCALA: 1:25



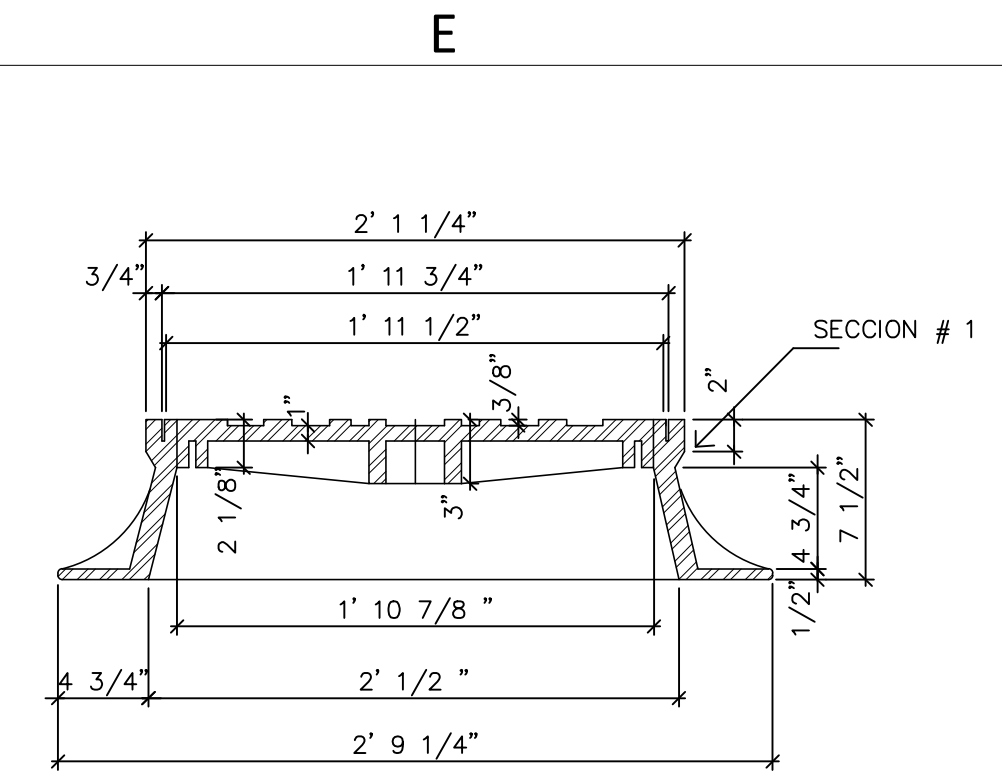
**TAPA Y ARO PARA TRANSITO PESADO**  
SIN ESCALA



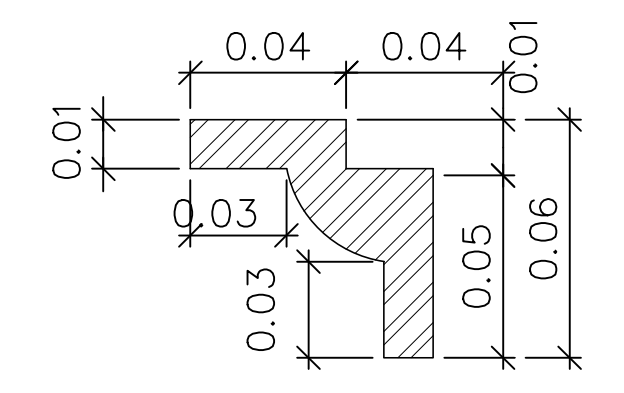
**SECCION DE TAPA**  
SIN ESCALA



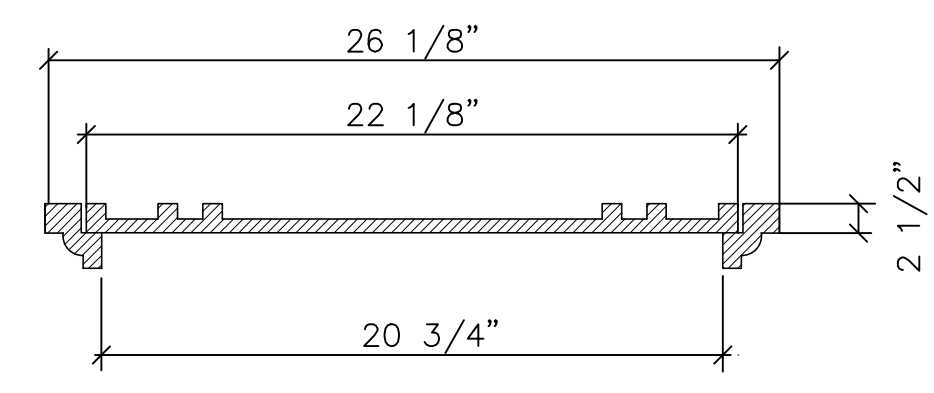
**FONDO DE TAPA**  
SIN ESCALA



**SECCION A - A**  
SIN ESCALA



**SECCION # 1**  
SIN ESCALA



**SECCION DE TAPA**  
SIN ESCALA

**ESPECIFICACIONES**

LA BASE DE LA CAMARA DE INSPECCION DEBE TENER UN ESPESOR MINIMO DE 0.15 m. BAJO LA SUPERFICIE INFERIOR DEL TUBO. CUANDO LA DIFERENCIA DE ELEVACION ENTRE LA TAPA Y EL FONDO DE LA CAMARA ES MAYOR DE 3.65 m. SE AUMENTA EL ESPESOR DE LA PARED A 0.20 m. O SE VACIA MONOLITICAMENTE EN TRAMOS DE 1.50 m. DE ALTO. LA PROFUNDIDAD DEL CANAL EN EL FONDO DE LA CAMARA SERA IGUAL A LA TUBERIA DE SALIDA. LOS BLOQUES CIRCULARES SE UNIRAN CON UNA CAPA DE 0.01 m. DE MORTERO EN PROPORCION DE 1 A 2 Y LAS JUNTAS SE REPELLARAN POR DENTRO Y POR FUERA DE LAS PAREDES. EL HORMIGON UTILIZADO SERA DE 3,000 Lb/Pulg2 A LOS 28 DIAS.




**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
GOBIERNO NACIONAL

**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES**

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"


PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023



APROBADO

\_\_\_\_\_  
DIRECTOR DE INGENIERÍA

\_\_\_\_\_  
DIRECTOR DE EJECUTIVO



**CONSORCIO LAS TABLAS**

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

<p>ESCALA: INDICADA</p> <p>DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS</p> <p>REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS</p> <p>PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS</p>	<p>FECHA: 6-980-24</p> <p>DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS</p> <p>APROBADO: CONSORCIO LAS TABLAS</p>
--	--

SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

TÍTULO: **OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
DETALLES DE CAMARAS DE  
INSPECCION PLUVIAL**

749-100-101-01-REV00

HOJA: 15 DE:



1

2

3

4

5

A

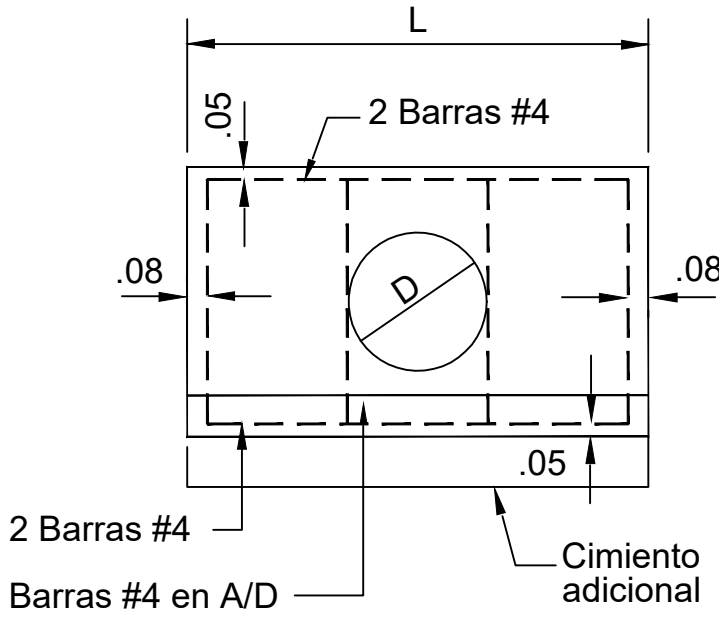
B

C

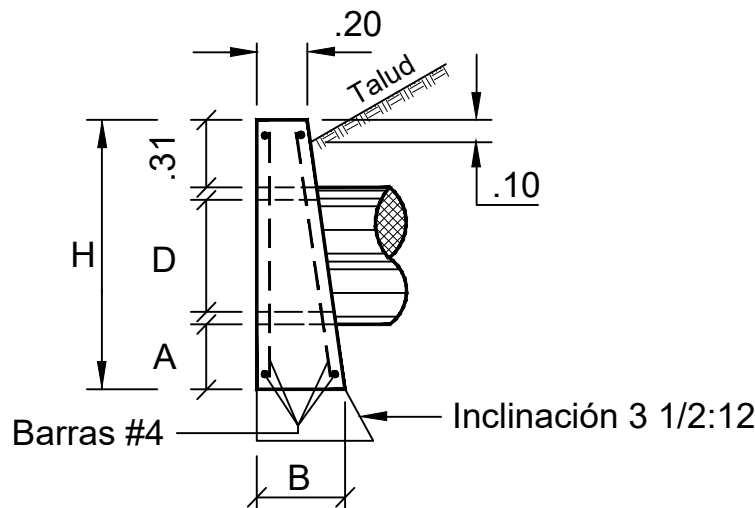
D

E

NOTA: La superficie en la parte superior del cabezal no deberá repellarse a fin de que la piedra quede expuesta.

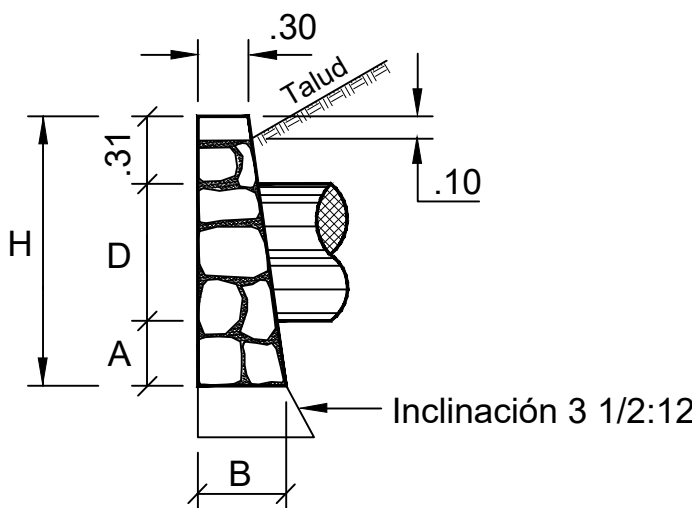


ELEVACION - TUBO SIMPLE

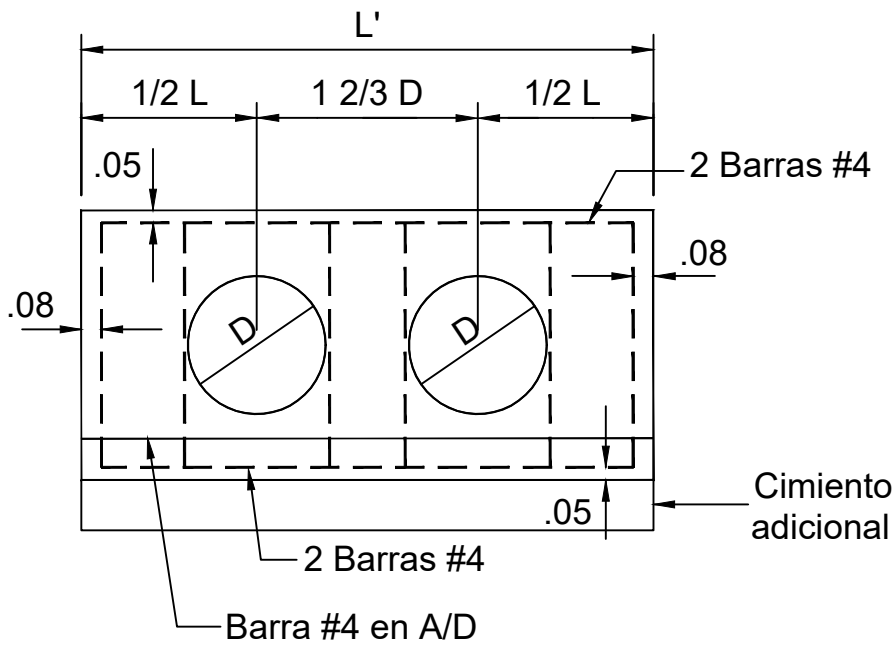


CABEZAL DE HORMIGON

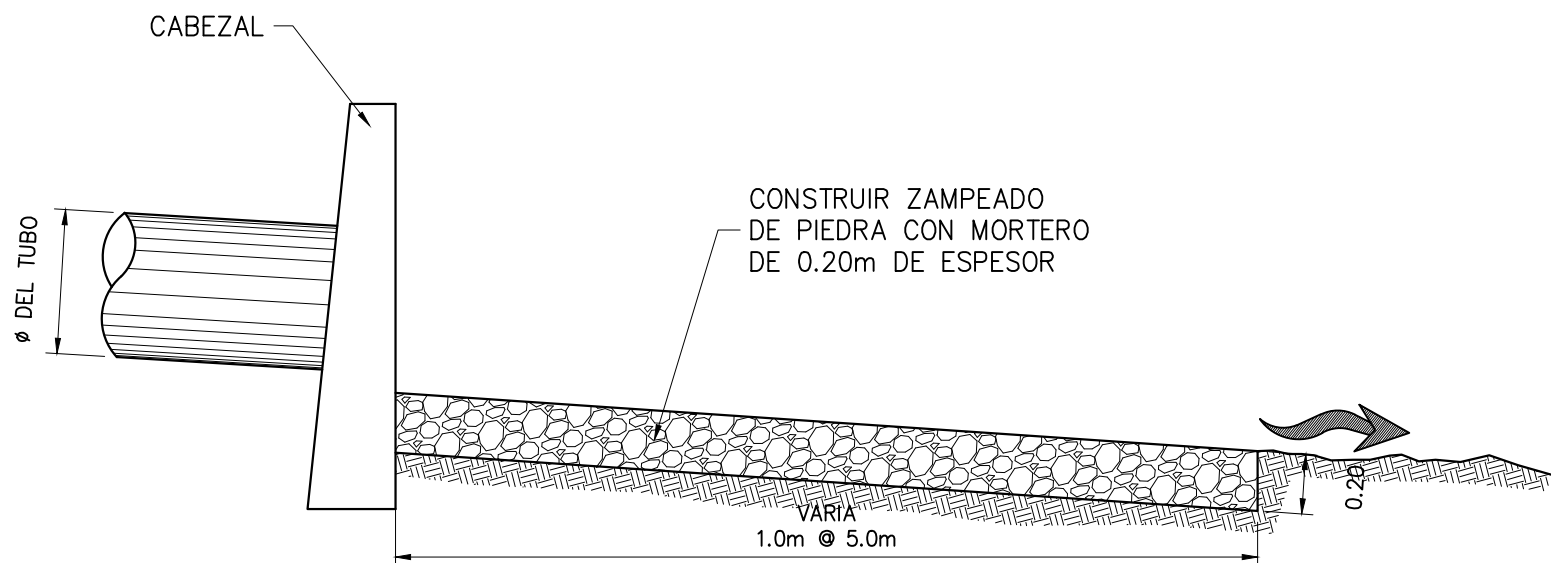
NOTA: Se aflachanaran 0.019m todas las aristas expuestas de las paredes del hormigón  
0.25(0.45 - 0.60m Ø)  
0.30(0.75 Ø o más)



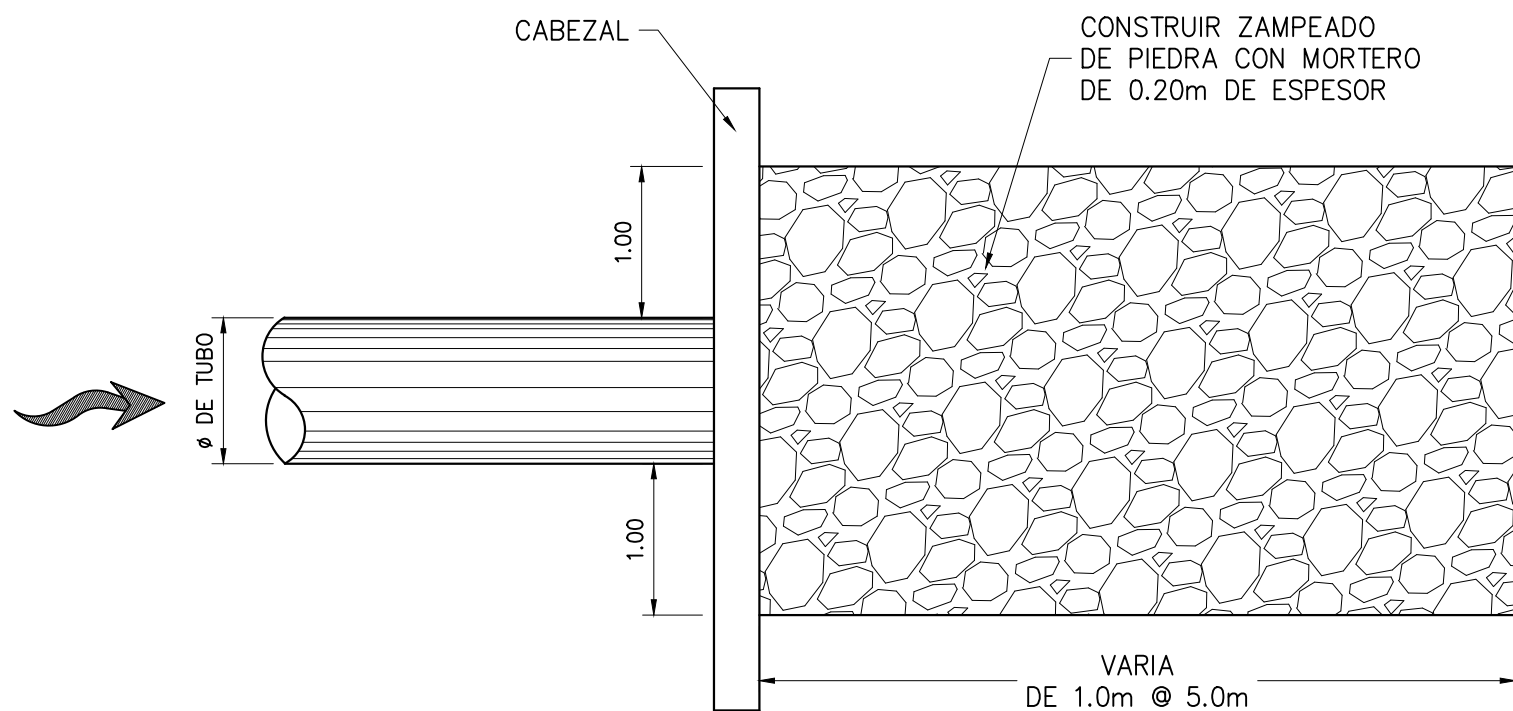
CABEZAL DE MAMP.  
CON MORTERO



ELEVACION - TUBO DOBLE



ELEVACION



PLANTA

DETALLE DE ZAMPEADO  
EN SALIDA O ENTRADA DE TUBO  
ESCALA: 1:50

NOTA: Se colocarán cimientos adicionales cuando las condiciones del terreno así lo requieran. La profundidad de los cimientos será determinada por el Ingeniero en el campo. Todos los cabezales deberán colocarse paralelos a la línea central de la vía.  
Para informaciones adicionales veáanse: NOTAS GENERALES "H"

### DATOS Y CANTIDADES PARA DOS CABEZALES

DISEÑO			HORMIGON												MAMPOSTERIA CON MORTERO					
			TUBO SIMPLE						TUBO DOBLE						TUBO TRIPLE					
			B	L	HORM. M3	ACERO Kg.	L	HORM. M3	ACERO Kg.	L'	HORM. M3	ACERO Kg.	B	L	MAMP. M3	L'	MAMP. M3	B	L	MAMP. M3
0.45	0.18	1.07	0.35	1.83	0.93	29.73	2.58	1.23	43.74	3.33	1.53	57.76	0.35	1.52	0.82	2.27	1.90	0.35	1.52	0.82
0.60	0.26	1.32	0.43	2.44	1.76	38.55	3.44	2.32	56.54	4.44	2.88	74.54	0.45	1.93	1.48	2.93	2.10	0.45	1.93	1.48
0.75	0.33	1.57	0.53	3.05	3.03	47.38	4.30	3.99	69.35	5.55	4.96	91.32	0.50	2.34	2.41	3.59	3.45	0.50	2.34	2.41
0.90	0.41	1.82	0.61	3.66	4.69	56.91	5.16	6.19	82.15	6.66	7.70	108.10	0.60	2.75	3.70	4.25	5.35	0.60	2.75	3.70
1.05	0.48	2.07	0.71	4.27	7.00	65.03	6.02	8.25	95.06	7.77	11.50	124.87	0.70	3.15	5.33	4.90	7.77	0.70	3.15	5.33
1.20	0.56	2.32	0.81	4.88	9.98	73.88	6.88	13.22	107.76	8.88	16.46	141.65	0.80	3.57	7.47	5.57	10.94	0.80	3.57	7.47
1.35	0.64	2.58	0.91	5.50	11.95	82.88	7.75	15.50	120.71	10.00	19.05	158.45	0.90	3.74	10.33	6.25	13.88	0.90	3.74	10.33
1.50	0.72	2.84	1.01	6.20	16.47	92.94	8.70	20.30	135.07	11.12	23.81	176.47	1.00	3.90	12.10	6.91	21.12	1.00	3.90	12.10

CABEZALES PARA TUBOS DE DRENAJE  
SIN ESCALA

### NOTAS GENERALES "H" CABEZALES DE HORMIGON

HORMIGON: Todo el hormigón será clase "A" y se colocará en seco.  
ACERO: Debera satisfacer las especificaciones de la A.S.T.M.A. 6.15-68, seran barras deformadas de grado estructural o intermedio. Las barras se colocaran a 0.05m. de la cara exterior de hormigón, a menos que indique otra cosa.  
Todas las barras, se mantendran fijas al espaciamiento mostrado en este plano durante las operaciones de vaciado.  
CANTIDADES: Las cantidades aquí indicadas son para estimados solamente.



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023



APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO



CONSORCIO LAS TABLAS

No. REV. DESCRIPCIÓN FECHA POR

ESCALA: INDICADA	FECHA: 6-ago.-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS  
TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE  
CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

TÍTULO:  
OBRAS DE TOMA DE AGUA CRUDA  
OBRA DE TOMA DE SIBUBE  
DETALLES DE CABEZAL

749-100-101-01-REV00

HOJA:  
16

DE:

3. Mediante **MEMORANDO-DSH-067-2024**, la Dirección de Seguridad Hídrica (DSH), dentro de su análisis técnico, señala lo siguiente:

*"En el mapa realizado por el geógrafo de la Dirección de Seguridad Hídrica, utilizando las coordenadas brindadas por el promotor, se muestra que la línea de aducción del proyecto atraviesa varias quebradas sin nombre y las mismas no fueron mencionadas en el Estudio Hidrológico, se solicita ampliación en este punto y que se tomen en cuenta estas quebradas dentro del Estudio de Impacto Ambiental..."*

En adición a lo señalado por la Dirección de Seguridad Hídrica (DSH), se solicita:

- a) Definir el tipo de infraestructura a construir y actividades a realizar sobre las fuentes hídricas identificadas, que atraviesan los caminos de acceso y la ruta de las líneas de conducción de agua y aportar coordenadas UTM de ubicación (superficie) de las mismas.

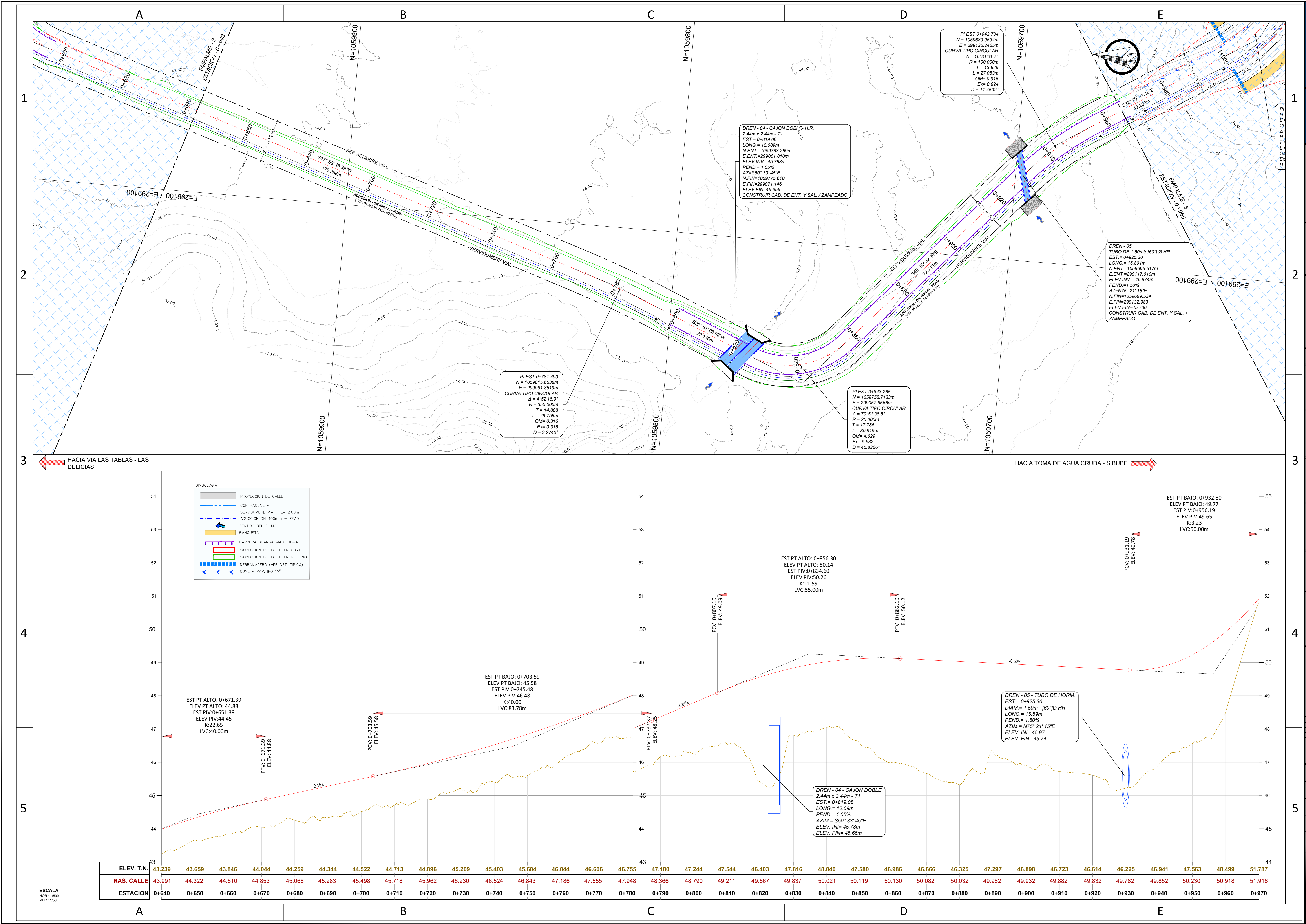
**Respuesta:** Las actividades e infraestructura a realizar sobre las fuentes hídricas identificadas como permanente, intermitente o aliviadero, consta de la construcción de drenajes pluviales, entre ellos: cajones pluviales y tuberías de hormigón reforzado. Además, se resalta que en los tramos de las líneas de aducción y conducción que discurren paralelo al camino de acceso a la obra de toma de Sibube y a la PTAP, cuando sea necesario cruzar una fuente hídrica identificada o aliviadero, tal como se indica en los planos correspondientes, se realizará el cruce sobre el drenaje pluvial a instalar antes mencionado. En caso de requerir protección adicional para la tubería, se construirá un bloque protector de concreto reforzado, conforme a los detalles típicos.

Si durante la etapa constructiva, el ingeniero de campo, en conjunto con el inspector designado por el cliente, lo determinan, se podrá optar por un cruce soterrado, cumpliendo con las consideraciones técnicas del manual de buenas prácticas del IDAAN y los detalles mostrados en los planos típicos para tal situación.

<b>Estación</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Coord. Este</b>	<b>Coord. Norte</b>	<b>Área Aproximada</b>
0k+819	Cajón Doble	299,061	1,059,783	54 M <sup>2</sup>
0k+925	Tubo De 1.5 M	299,117	1,059,695	42 M <sup>2</sup>
2k+756	Tubo De 1.8 M	299,679	1,058,063	48 M <sup>2</sup>
2k+589	Tubo De 1.2 M	299,585	1,058,395	40 M <sup>2</sup>
0k+441	Cajón Sencillo	298,868	1,060,728	65 M <sup>2</sup>
0k+545	Tubo De 1.5 M	298,797	1,060,688	45 M <sup>2</sup>

A continuación se adjuntan los planos de los cruces de tuberías.





**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
GOBIERNO NACIONAL

**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALcantarillados Nacionales**

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALcantarillados Nacionales

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN - MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023

**IDAAN**

APROBADO

DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

JEFE DE ESTUDIO Y DISEÑO

PLANO LLAVE

**NOTAS GENERALES**

- TODAS LAS DIMENSIONES SON EN METROS
- DATUM ESTABLECIDO UTM-WGS 1984 datum, Zone 17 North, Meter.
- EN TODOS LOS TALUDES EXPUESTOS POR LOS TRABAJOS, SE DEBERÁN IMPLEMENTAR TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE EROSIÓN Y ESTABILIDAD

**CONSORCIO LAS TABLAS**

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

ESCALA: INDICADA  
FECHA: 30-ago.-24

DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS  
DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS

REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS  
APROBADO:

PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS

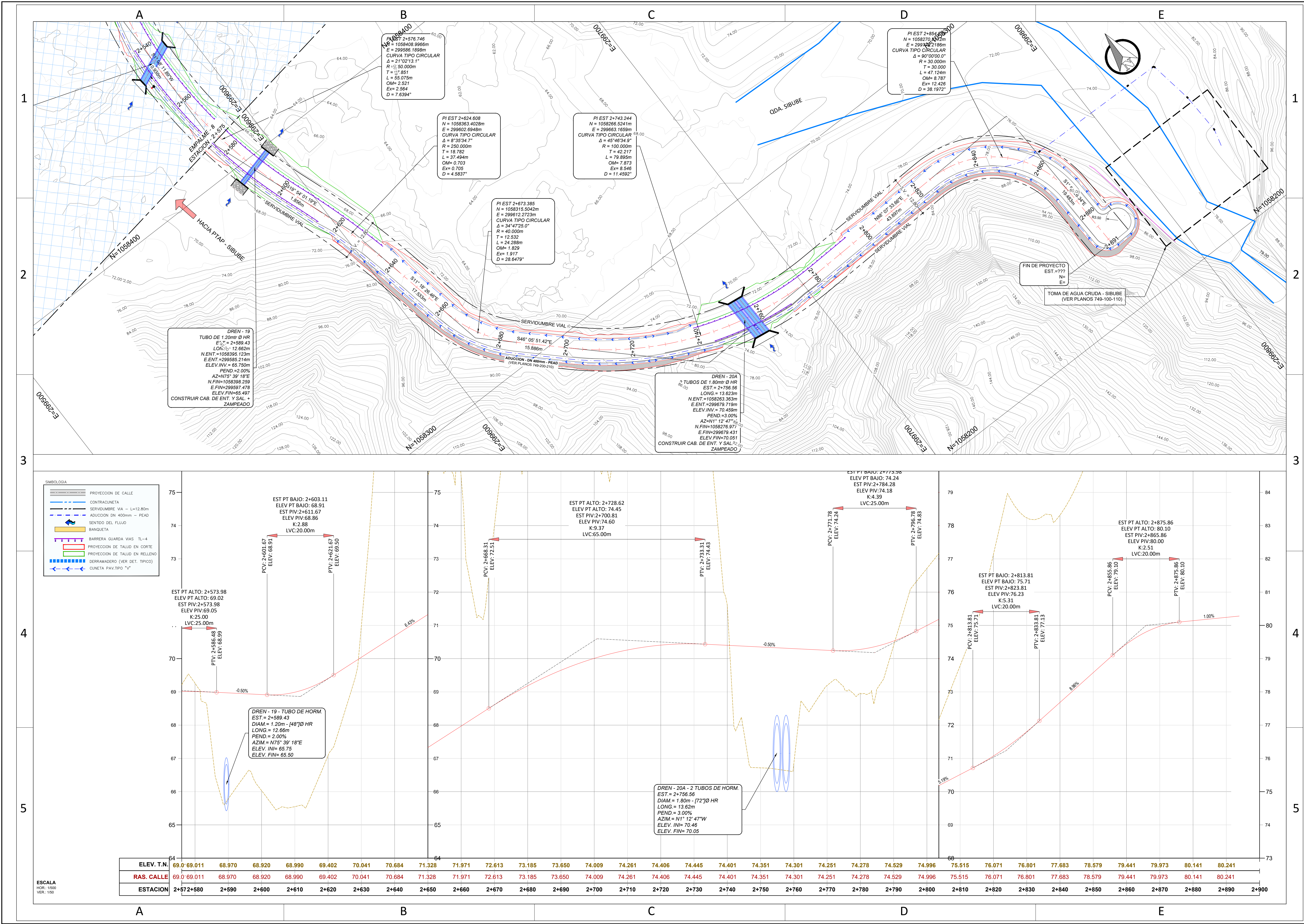
SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ASÍ COMO EL USO DE CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

TÍTULO: SISTEMA DE AGUA POTABLE LAS TABLAS - GUABITO  
CAMINOS DE ACCESO  
C3 - ACCESO A TOMA DE AGUA CRUDA SIBUBE

0+644.00 @ 0+966.00

749 - 800 - 830 - PP - 003  
HOJA: 003 DE:





**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
GOBIERNO NACIONAL

**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALcantarillados Nacionales**

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALcantarillados Nacionales

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN - MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO N°2-2023

**IDAAN**

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO

PLANO LLAVE

**NOTAS GENERALES**

1. TODAS LAS DIMENSIONES SON EN METROS
2. DATUM ESTABLECIDO UTM-WGS 1984 datum, Zone 17 North, Meter;
3. EN TODOS LOS TALUDES EXPUESTOS POR LOS TRABAJOS, SE DEBERÁN IMPLEMENTAR TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE EROSIÓN Y ESTABILIDAD

**CONSORCIO LAS TABLAS**

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

ESCALA: INDICADA

FECHA: 27-jun.-24

DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS

DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS

REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS

APROBADO:

PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS

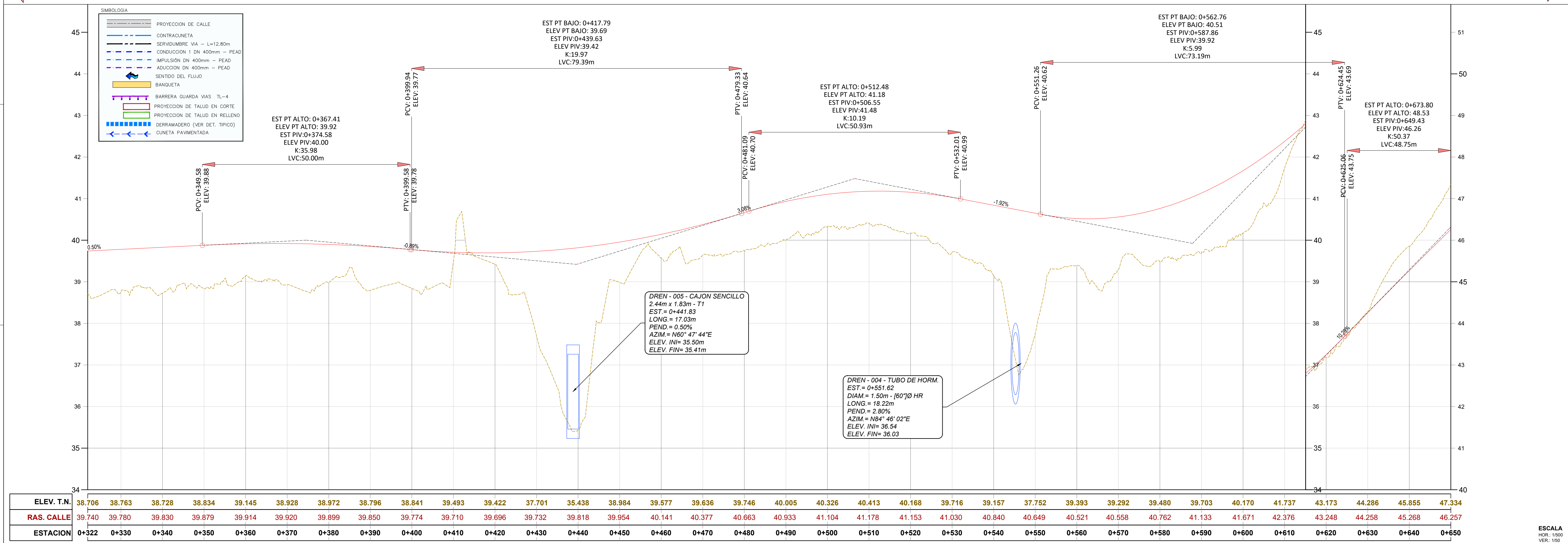
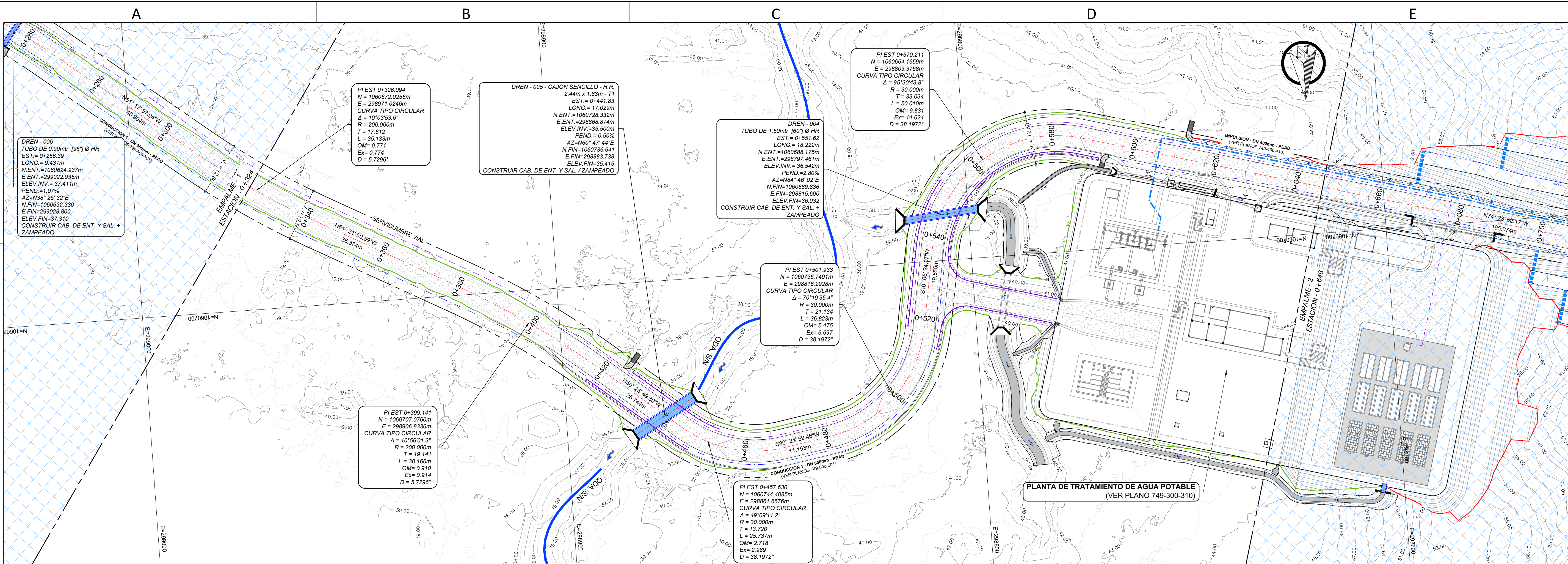
TÍTULO: SISTEMA DE AGUA POTABLE LAS TABLAS - GUABITO  
CAMINOS DE ACCESO  
C3 - ACCESO A TOMA DE AGUA CRUDA SIBUBE

2+576.00 @ 2+892.00

749 - 800 - 830 - PP - 009

HOJA: 009 DE:





ELEV. T.N.	38.706	38.763	38.728	38.834	39.145	38.928	38.972	38.796	38.841	39.493	39.422	37.701	35.438	38.984	39.577	39.636	39.746	40.005	40.326	40.413	40.168	39.716	39.157	37.752	39.393	39.292	39.480	39.703	40.170	41.737	43.173	44.286	45.855	47.334
RAS. CALLE	39.740	39.780	39.830	39.879	39.914	39.920	39.899	39.850	39.774	39.710	39.696	39.732	39.818	39.954	40.141	40.377	40.663	40.933	41.104	41.178	41.153	41.030	40.840	40.649	40.521	40.558	40.762	41.133	41.671	42.376	43.248	44.258	45.268	46.257
ESTACION	0+322	0+330	0+340	0+350	0+360	0+370	0+380	0+390	0+400	0+410	0+420	0+430	0+440	0+450	0+460	0+470	0+480	0+490	0+500	0+510	0+520	0+530	0+540	0+550	0+560	0+570	0+580	0+590	0+600	0+610	0+620	0+630	0+640	0+650

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS NACIONALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

"ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE  
AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA  
MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA"

PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
CONTRATO  
N°2-2023

APROBADO

DIRECTOR DE INGENIERÍA

DIRECTOR DE EJECUTIVO

HOJA - 002

PLANO LLAVE

NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS DIMENSIONES SON EN METROS

2. DATUM ESTABLECIDO UTM-WGS 1984 datum, Zone 17 North, Meter.

3. EN TODOS LOS TALUDES EXPUESTOS POR LOS TRABAJOS, SE DEBERAN IMPLEMENTAR TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE EROSIÓN Y ESTABILIDAD

CONSORCIO LAS TABLAS

No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

ESCALA: INDICADA	FECHA: 5-jul.-24
DISEÑO: CONSORCIO LAS TABLAS	DIBUJO: CONSORCIO LAS TABLAS
REVISADO: CONSORCIO LAS TABLAS	APROBADO:
PREPARADO: CONSORCIO LAS TABLAS	

SEGÚN LEY 15 DE 1994, ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE CONSORCIO LAS TABLAS Y SE PROHIBE SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO EL USO DE CONTENIDO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE SU AUTOR.

TÍTULO: SISTEMA DE AGUA POTABLE LAS TABLAS - GUABITO  
OBRAS COMPLEMENTARIAS  
C2 - ACCESO A PTAP Y TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO - SIBUBE

0+322.00 @ 0+644.00

749 - 800 - 820 - PP - 002

HOJA: 002 DE:



- b) Presentar Análisis de Calidad de agua de las fuentes hídricas identificadas por la DSH.

**Respuesta:** Los análisis de agua que se presentaron en el EsIA correspondiente al proyecto en mención, corresponden a las fuentes o cuerpos de agua superficiales con agua permanente observados durante el recorrido de levantamiento de línea base en diversas giras con el equipo de consultores. En este punto es importante aclarar que durante las giras de campo se observaron cauces sin agua que responden a drenajes naturales y otros artificiales realizados por los dueños de las propiedades. Los drenajes naturales se forman en esta zona debido a topografía del terreno donde hay pendientes pronunciadas creando un parteaguas que la parte más bajas crean cauces o conductos de agua que depende de la época y temporada escurre la precipitación como escorrentía superficial, luego de escurrirse y / o filtrarse el agua, el cauce superficial queda nuevamente seco.

- c) Identificar los impactos y definir las medidas aplicables a las actividades a realizar sobre fuentes de agua superficial a intervenir.

**Respuesta:** las actividades a realizar en las fuentes de agua o cauces con agua permanente o de época. son las siguientes:

- Excavaciones.
- Nivelación y adecuación de terreno.
- Armado de plataforma y hieros
- Vaciado de concreto
- Armado de acero
- Corte y relleno.

A continuación se presenta el **cuadro N° 7. De los impactos ambientales al recurso agua y sus medidas de mitigación ambiental.**

**cuadro N° 7. Posibles impactos y mitigación a los recursos agua y entorno.**

Posibles impactos	Medidas de Mitigación
<b>Erosión</b> y <b>Sedimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Al momento de la excavación, y nivelación del terreno, se debe tapar los cúmulos de tierra excavada, y en lo posible utilizar ese suelo para restaurar o resembrar los árboles a compensar.</li><li>• Junto con el promotor, se deberá buscar sitios para botaderos y depositar el material sobrante.</li></ul>

Posibles impactos	Medidas de Mitigación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar los desplazamientos de maquinaria pesada sobre el suelo a lo estrictamente necesario.</li> <li>• Colocar geotextil o barreras muertas como trincheras o disipadores de energía para proteger los cuerpos de aguas en la parte más baja.</li> </ul>
<b>Contaminación del Suelo y aguas por Derrames</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener en buen estado la maquinaria y equipos.</li> <li>• Los mantenimientos de los equipos se deben realizar en un área con piso de concreto o impermeabilizado.</li> <li>• Los residuos peligrosos (restos de aceite, lubricantes, pintura, etc.) serán gestionados conforme a su naturaleza y de acuerdo con la normativa vigente, almacenándolos y rotulándolos.</li> </ul>
<b>Alteración de la calidad del agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindarle inducción al personal que labora cerca de las fuentes de agua viva.</li> <li>• No se debe interrumpir ningún drenaje o realizar el desvío de quebradas. Estos cuerpos de agua deberán ser preservados.</li> <li>• Realizar bermas de protección cuando se trabaje en el cauce.</li> <li>• Trasladar equipos en buen estado mecánico y realizar revisión diaria para evitar que tengan desperfectos mecánicos.</li> <li>• Colocar barreras muertas alrededor o periferia del cuerpo de agua.</li> <li>• Poseer kit contra derrames y tener personal capacitado por si ocurre algún derrame cerca de la fuente de agua.</li> <li>• No se deberá acumular cemento, cestos de basura ni baños portátiles cerca de las fuentes de agua.</li> <li>• Esta prohibido lavar las herramientas o equipos en la fuente de agua viva.</li> <li>• Realizar monitoreos periódicos de la ictiofauna.</li> <li>• Mantener y recuperar los bosques de galería al finalizar la construcción.</li> <li>• Evitar la tala innecesaria.</li> <li>• Señalizar el área con letreros alusivos a proteger los recursos hídricos, como medida de crear conciencia a los trabajadores.</li> </ul>

Posibles impactos	Medidas de Mitigación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con un plan de contingencia por si ocurre algún derrame de hidrocarburo o concreto cerca o en las fuentes de agua viva.</li> <li>• Evitar cruzar equipos o maquinarias por los cauces con agua permanente, se deberá realizar vados o pasos señalizados y adecuados para que puedan cruzar los equipos por una sola parte del cauce.</li> <li>• Disponer adecuadamente los desechos de construcción.</li> <li>• Al momento de realizar trabajos de terracería en el área de la toma de agua cagua con piedras y preferiblemente trabajar en época y días secos para evitar la sedimentación y alteración de la calidad del agua.</li> <li>• Se prohíbe verter cualquier tipo de sustancia a los cuerpos de agua.</li> <li>• Revegetar las áreas desprovistas de vegetación producto de la construcción, para reducir el impacto producido por la erosión hídrica en los días lluviosos.</li> <li>• Aprovechar que las características del clima en esta zona es de lluvias constantes durante todo el año, por lo que se puede revegetar y aplicar medidas de control de erosión con barreras vivas y realizar medidas de mitigación y compensación durante todo el año.</li> </ul>
<b>Alteración de fauna acuática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En lo posible, realizar las intervenciones a los cauces en la época seca.</li> <li>• Prohibir la pesca y caza de animales o fauna acuática.</li> <li>• No colocar materiales como cemento, concreto, aceites u otros materiales cerca de las fuentes de agua.</li> <li>• Realizar análisis de calidad de agua y monitoreos de ictiofauna periódicamente (según lo indique la resolución).</li> <li>• Disponer adecuadamente los desechos de construcción y comunes para evitar la contaminación de fuentes de agua y peces.</li> </ul>

4. Mediante **MEMORANDO-DCC-509-2024**, la Dirección de Cambio Climático (DCC), señala que *"Luego de la revisión técnica del estudio, la Dirección de Cambio Climático necesita que se desarrollen los siguientes puntos:*

Adaptación:

#### **5.8.2.3. Análisis de identificación de Peligros o Amenazas**

- *Para este punto, el promotor/consultor deberá utilizar la información generada, a partir del estudio hidrológico/hidráulico presentado en los contenidos mínimos del estudio de impacto ambiental, donde los elementos a presentar son los siguientes de acuerdo a la ubicación del proyecto:*

*Para proyectos que se ubiquen en área terrestre deberán presentar las curvas de nivel con y sin proyecto con su elevación en la tabla de atributos, y en formato digital (vectorial) a 1 metro de elevación entre cada una. Las curvas de nivel deben de estar georreferenciadas en el datum WGS 84.*

*Modelación hidrológica: Se deberá realizar una modelación hidrológica bajo el cálculo de caudal para un periodo de retorno  $Tr=100$  años y un tiempo de duración de lluvia de 30 minutos. Se pueden utilizar las IDF (curva de intensidad-duración-frecuencia) que se encuentran en la Gaceta Oficial Resolución 067-12 abril 2021 Manual Requisito revisión de Plano.pdf. utilizando el software de modelación de uso libre HEC-RAS (a partir de la sexta (6) generación desarrollada o la versión más actualizada) y que se encuentra de manera gratuita en el sitio oficial del US Army Corps. La validación de los resultados de la simulación se hace a través de la revisión de los siguientes insumos y productos utilizados y generados por HEC-RAS:*

- *Archivo DEM utilizado para elaborar el "terrain".*
- *Archivo proyecto generado por la simulación.*
- *Archivo de geometría generado por la simulación.*
- *Archivo plan generado por la simulación.*
- *Archivo de flujo constante o no constante generado por la simulación. Archivo ráster final de resultado de simulación con y sin proyecto.*

*Para proyectos que se ubiquen en área terrestre deberán presentar las curvas de nivel con y sin proyecto con su elevación en la tabla de atributos, y en formato digital (vectorial) a 1 metro de elevación entre cada una. Las curvas de nivel deben de estar georreferenciadas en el datum WGS 84.*

- *En caso de que la simulación sea de flujo constante, otro producto adicional a revisar son las secciones transversales del afluente. Una vez el promotor/consultor realice las modelaciones anteriores, deberá entregar un análisis con su respectiva descripción en caso de que el proyecto sea afectado tomando en cuenta todas las amenazas/peligros incluidos, donde se deben desglosar los posibles riesgos climáticos que enfrentaría el proyecto, presentes y futuros. Se debe tomar en cuenta los resultados obtenidos en el 5.8.2 y 5.8.2. 1. Esta información debe ser presentada para todos los cuerpos de agua incluidos dentro del área del proyecto y mencionados dentro del estudio de impacto ambiental.*

**Respuesta:** *se adjunta simulación con tiempo de retorno a 100 años.*

**República de Panamá**

**Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales – I.D.A.A.N.**



**“ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN -  
MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA  
DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS  
TABLAS, LA MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA,  
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”.**

Revisión 1

**INFORME DE HIDRAULICA DE LA TOMA  
DEL QDA SUBUBE PARA EIA**

**EMPRESA**

**CONSTRUCTORA URBANA S.A.**



INSTITUTO DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
NACIONALES



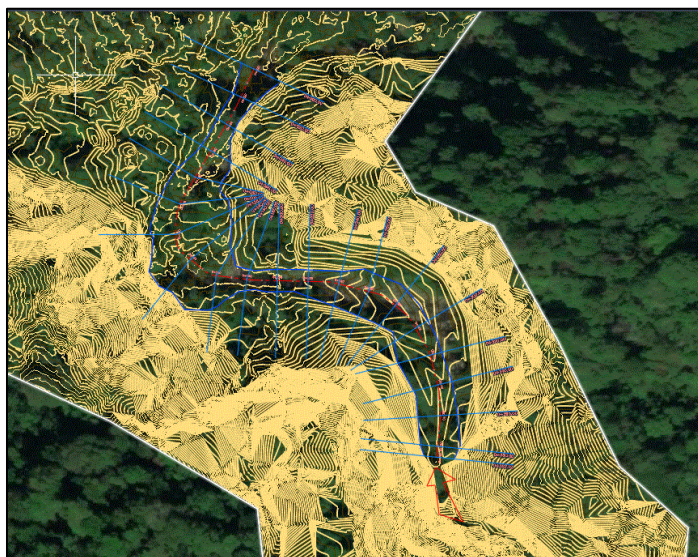
Panamá, septiembre 2024

## Qda Sibube

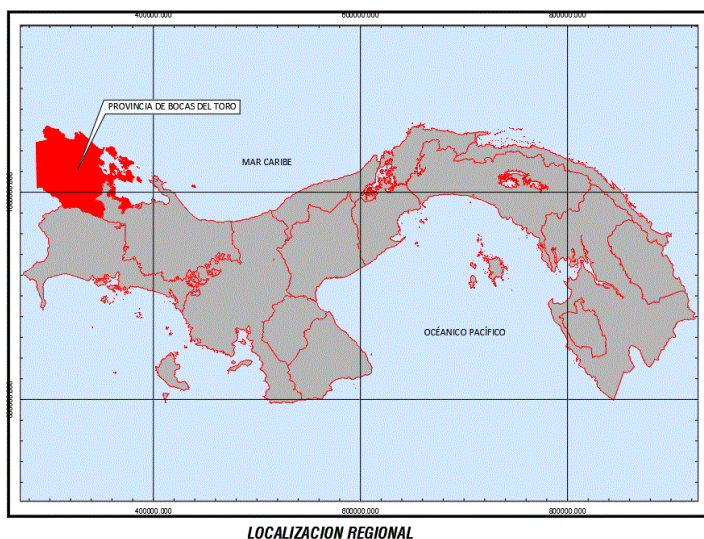
### 1. Análisis hidráulico - "Modelo HEC-RAS 6.3"

Como complemento al estudio hidrológico realizado para el puente en cuestión, se procedió a realizar una simulación hidráulica de comparación del sitio del proyecto mediante el programa HEC-RAS.

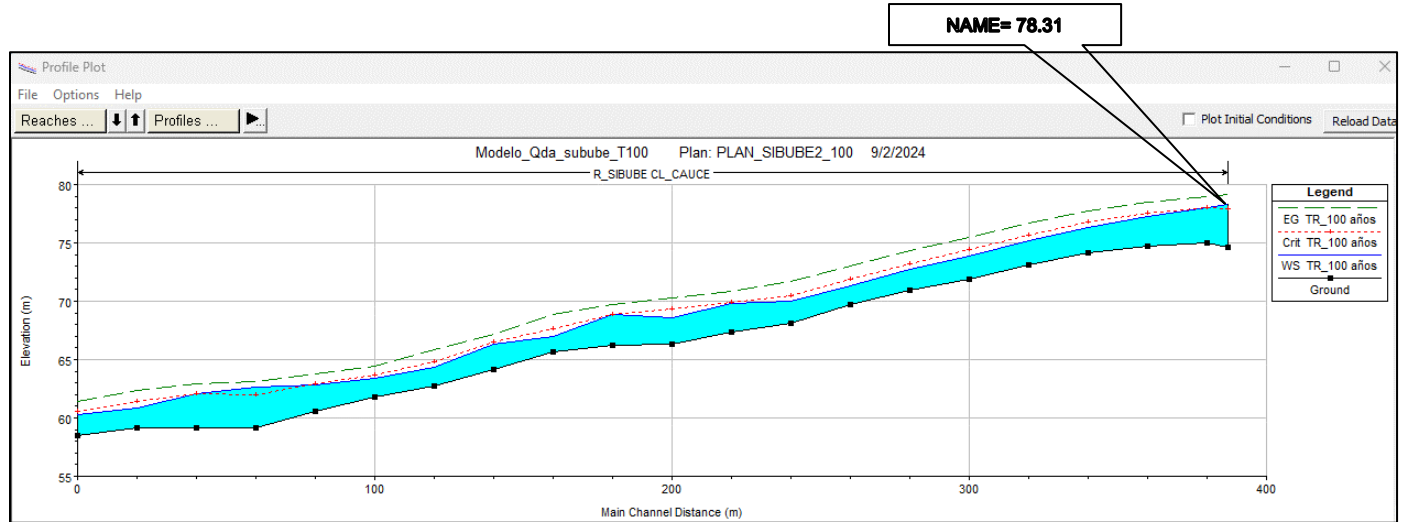
#### 1.1. Planta de secciones del cauce



*Esquema de Análisis en Hec-Ras Qda Sibube*

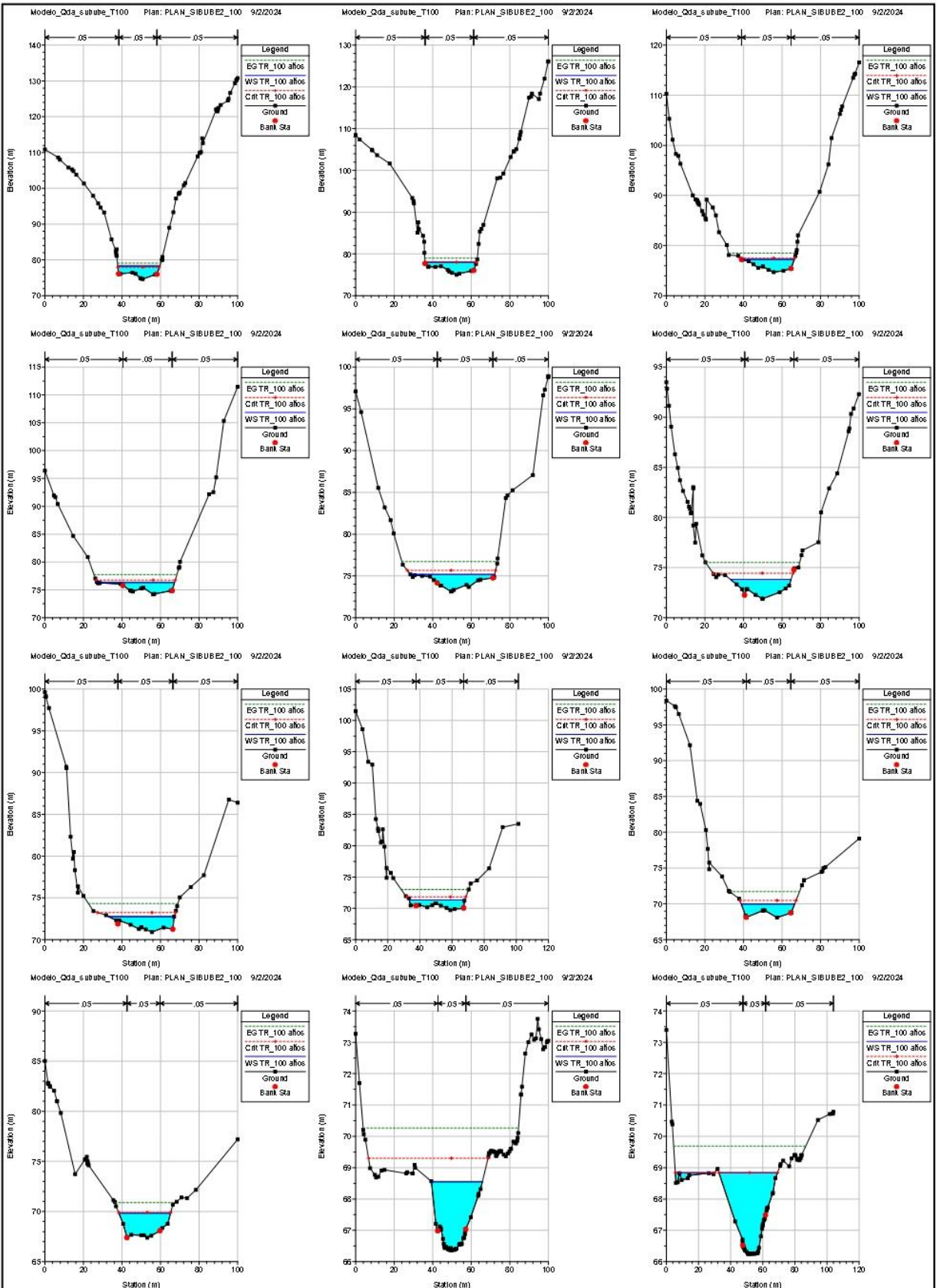


## 1.2. Perfil de análisis de crecida de Estación 0k+000 a 0k +387.12

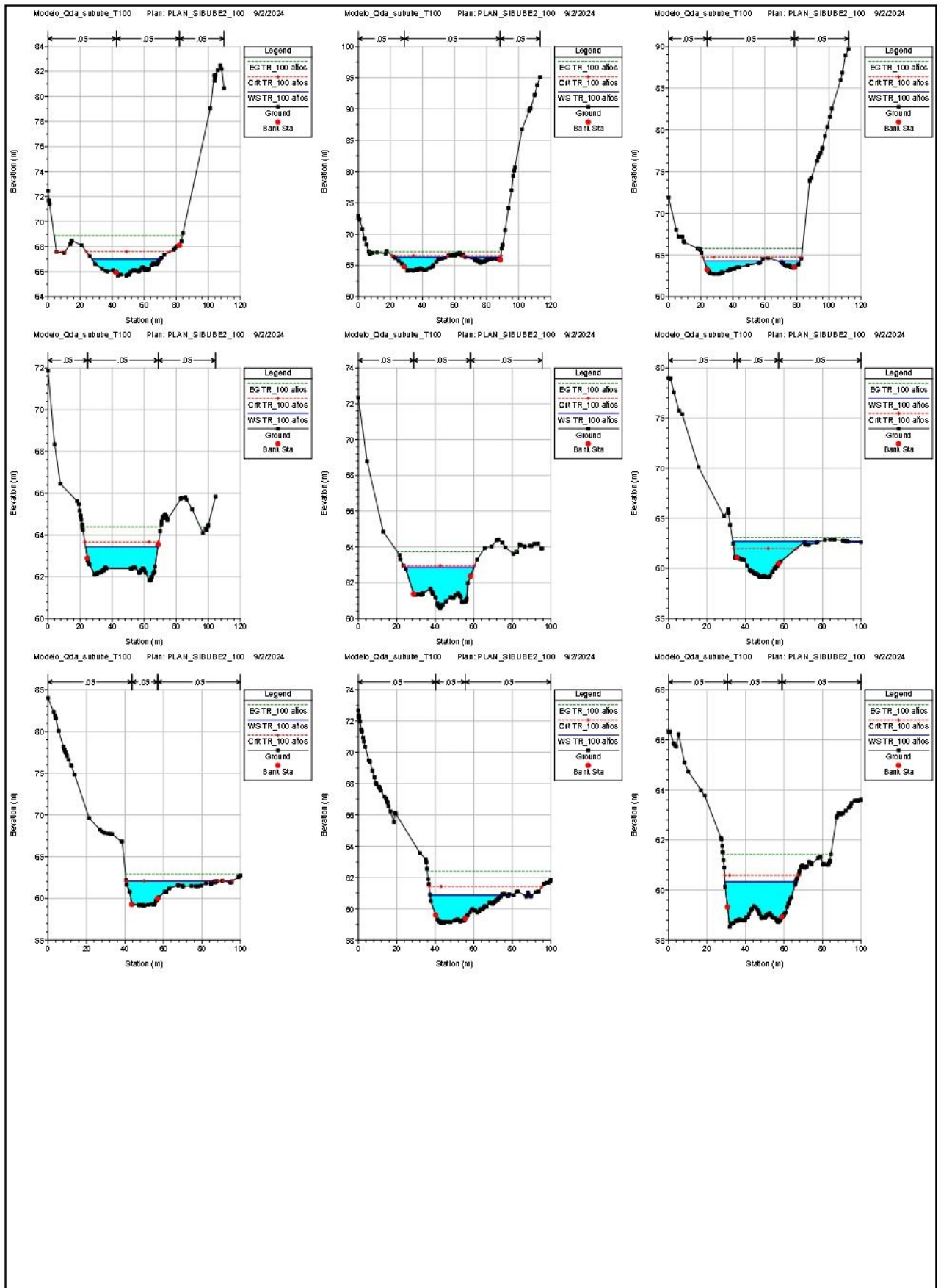


*Perfil de Análisis en Hec-Ras para el Qda Sibube - Lluvia de 1 en 100 años*

### 1.3. Secciones transversales







#### 1.4. Tabla de resultados del análisis HEC-RAS

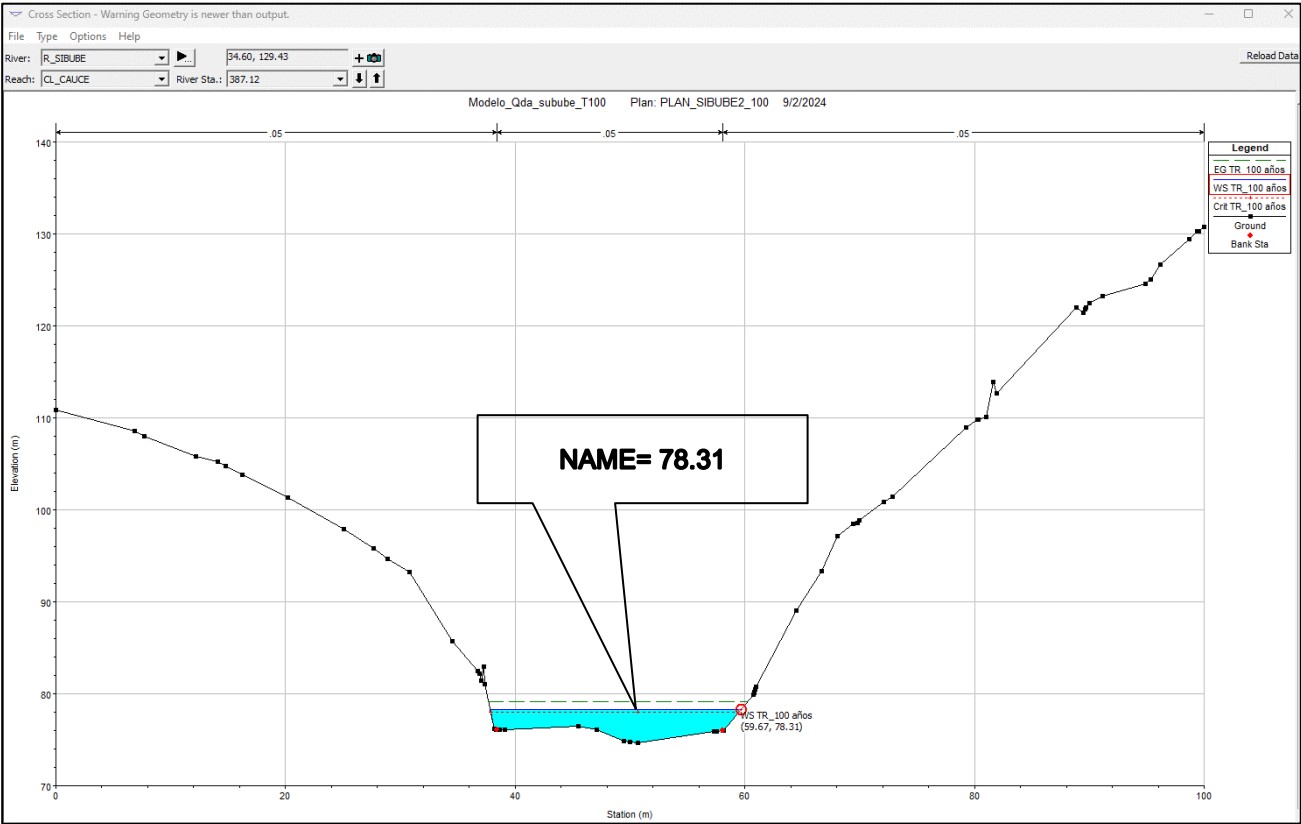
Profile Output Table - Standard Table 1												
File Options Std. Tables Locations Help												
HEC-RAS Plan: plan_Sib_100 River: R_SIBUBE Reach: CL_CAUCE Profile: TR_100 años												Reload Data
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
CL_CAUCE	387.12	TR_100 años	209.27	74.64	78.31	77.96	79.12	0.011837	4.03	53.68	21.86	0.80
CL_CAUCE	380	TR_100 años	209.27	75.02	78.05	78.05	79.00	0.020878	4.34	49.05	26.69	1.01
CL_CAUCE	360	TR_100 años	209.27	74.68	77.28	77.51	78.47	0.031350	4.87	43.70	27.55	1.22
CL_CAUCE	340	TR_100 años	209.27	74.18	76.33	76.75	77.73	0.041819	5.31	41.88	40.08	1.38
CL_CAUCE	320	TR_100 años	209.27	73.14	75.19	75.65	76.72	0.060034	5.60	40.11	43.74	1.61
CL_CAUCE	300	TR_100 años	209.27	71.89	73.83	74.44	75.51	0.059000	5.89	37.40	31.46	1.61
CL_CAUCE	280	TR_100 años	209.27	70.92	72.77	73.25	74.32	0.055384	5.56	38.93	34.03	1.56
CL_CAUCE	260	TR_100 años	209.27	69.69	71.36	71.85	73.02	0.073361	5.81	37.00	34.53	1.75
CL_CAUCE	240	TR_100 años	209.27	68.10	69.97	70.48	71.72	0.057175	5.99	36.34	27.65	1.61
CL_CAUCE	220	TR_100 años	209.27	67.39	69.85	69.92	70.88	0.019639	4.72	48.65	26.85	1.02
CL_CAUCE	200	TR_100 años	209.27	66.37	68.55	69.30	70.27	0.039684	6.17	38.36	26.43	1.41
CL_CAUCE	180	TR_100 años	209.27	66.24	68.84	68.84	69.69	0.017269	4.58	57.18	60.95	0.96
CL_CAUCE	160	TR_100 años	209.27	65.69	67.00	67.61	68.88	0.120094	6.24	34.66	42.57	2.15
CL_CAUCE	140	TR_100 años	209.27	64.18	66.31	66.55	67.19	0.046724	4.22	50.66	54.10	1.36
CL_CAUCE	120	TR_100 años	209.27	62.72	64.30	64.77	65.81	0.100851	5.52	38.76	49.72	1.95
CL_CAUCE	100	TR_100 años	209.27	61.84	63.43	63.66	64.39	0.042910	4.35	48.26	45.09	1.33
CL_CAUCE	80	TR_100 años	209.27	60.56	62.84	62.94	63.74	0.024806	4.24	51.05	35.92	1.07
CL_CAUCE	60	TR_100 años	209.27	59.13	62.68	61.97	63.10	0.005928	3.03	80.02	51.47	0.58
CL_CAUCE	40	TR_100 años	209.27	59.15	62.09	62.09	62.89	0.012349	4.38	63.30	52.79	0.84
CL_CAUCE	20	TR_100 años	209.27	59.10	60.86	61.43	62.39	0.047944	6.05	41.42	40.90	1.51
CL_CAUCE	0	TR_100 años	209.27	58.53	60.33	60.59	61.42	0.036675	4.75	46.21	36.80	1.28

Resultados del Análisis en Hec-Ras para EL RIO SIBUBE - Lluvia de 1 en 50 años

#### 1.5. Tabla de resultados del análisis HEC-RAS para la Sección en el área de la Toma de agua cruda para la potabilizadora de Sibube

Cross Section Output					
File Type Options Help					
River:	R_SIBUBE	Profile:	TR_100 años		
Reach:	CL_CAUCE	RS:	387.12	Plan:	plan_Sib_100
Plan: plan_Sib_100 R_SIBUBE CL_CAUCE RS: 387.12 Profile: TR_100 años					
E.G. Elev (m)	79.12	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.81	Wt. n-Val.	0.050	0.050	0.050
W.S. Elev (m)	78.31	Reach Len. (m)	7.50	7.12	7.77
Crit W.S. (m)	77.96	Flow Area (m2)	0.88	50.88	1.92
E.G. Slope (m/m)	0.011837	Area (m2)	0.88	50.88	1.92
Q Total (m3/s)	209.27	Flow (m3/s)	0.99	205.08	3.20
Top Width (m)	21.86	Top Width (m)	0.59	19.70	1.57
Vel Total (m/s)	3.90	Avg. Vel. (m/s)	1.11	4.03	1.67
Max Chl Dpth (m)	3.67	Hydr. Depth (m)	1.49	2.58	1.22
Conv. Total (m3/s)	1923.5	Conv. (m3/s)	9.1	1884.9	29.5
Length Wtd. (m)	7.13	Wetted Per. (m)	2.41	20.18	2.85
Min Ch El (m)	74.64	Shear (N/m2)	42.53	292.63	78.15
Alpha	1.05	Stream Power (N/m s)	47.38	1179.43	130.63
Frctn Loss (m)	0.11	Cum Volume (1000 m3)	1.44	14.71	1.68
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	2.53	10.17	2.58

La toma de captación de agua cruda se ubica en la estación 0k+387.12 del modelo analizado en HEC-RAS, por lo que el nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME) para la lluvia de periodo de retorno de 1 en 100 años es de 78.31 metros.



CONCLUSION: No se requiere la conformación del cauce.





## CALCULO HIDRAULICO

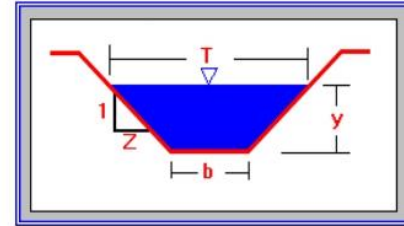
### TOMA DE AGUA CRUDA SIBUBE

PROYECTO: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCION, ACUED. DE CHANGUINOLA  
PROV DE BOCAS DEL TORO

Fecha: 2 de septiembre de 2024

Cal por: Ing. Franklin Achú

Rev por: Ing. Jaime Gutierrez

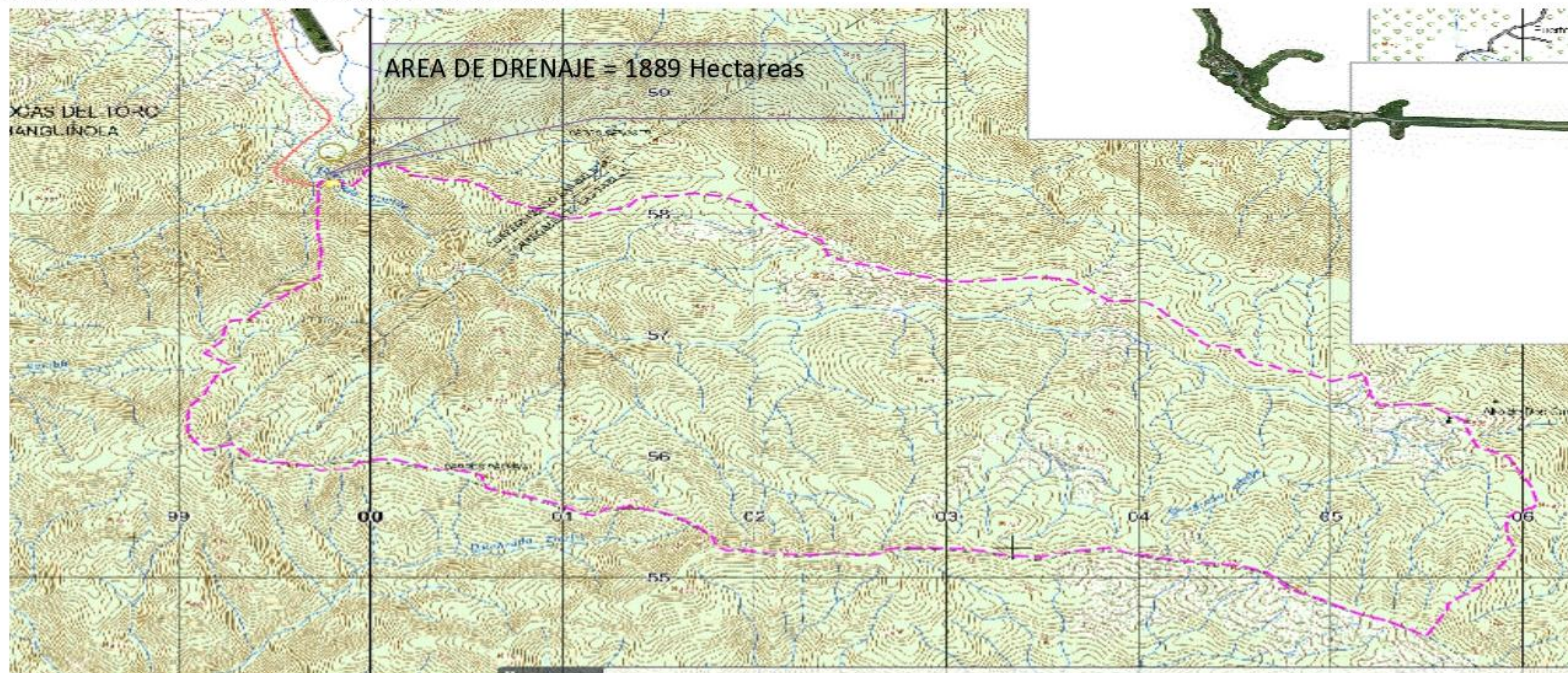


para AD < 250 racional (50años) para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100años)

#### DATOS DE LA CUENCA :

• AREA DE DRENAJE .....	AD=	1,889.00 Ha	18.89 km <sup>2</sup>
• Factor para zona 6 con Tr= 100 AÑOS .....	F =	2.64 P.RETORNO: 100 AÑOS	
• CAUDAL MAX. PROMEDIO .....	$Q_{max} = 14 \cdot A^{(0.59)}$	79.27 m <sup>3</sup> /seg	
• CAUDAL REQUERIDO (100 años).....	$Q_R =$	209.27 m <sup>3</sup> /seg	

AREA DE DRENAJES SIBUBE: Mosaico 3644\_IV\_SE en escala 1:25,000



### **5.8.3. Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.**

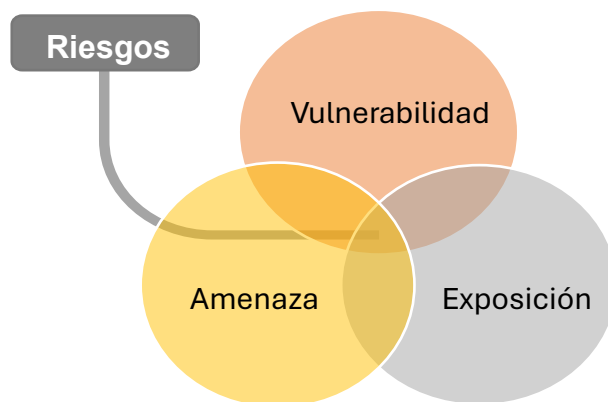
- *El promotor deberá hacer un análisis con el resultado extraído de la información de los puntos anteriores con relación a su proyecto. Elaborar una matriz de vulnerabilidad como la indicada en la guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/30058/105548.pdf>.*

**Respuesta:**

### **5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia**

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad en la ocurrencia de un evento y las consecuencias asociadas a este. El concepto de riesgo climático se refiere al potencial que, a causa de algún peligro relacionado con el clima, se produzcan consecuencias adversas sobre las personas o aquello que estas valoran. Este potencial, a su vez, depende de la combinación de tres factores: amenaza, exposición y vulnerabilidad (IPCC, 2018).

Factores de RIESGO



### **Conceptos básicos de vulnerabilidad según IPCC**

- **Vulnerabilidad:** Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación

- Exposición: se refiere a la presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.
- Sensibilidad, describe las condiciones humanas existentes que agravan la exposición.
- Capacidad Adaptativa. Adaptación: Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.
- Peligros y amenazas, acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. El término peligro se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicos relacionados con el clima o los impactos físicos de este.

### **Fórmula de vulnerabilidad y como se establece sus parámetros**

Según el Panel de Experto de Cambio climático IPCC, expresa en su Cuarto Informe de Evaluación, en donde la vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible o incapaz de hacer frente ante los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad es una función del carácter, la magnitud, y la tasa de variación climática a la que está expuesto un sistema. Para analizar la vulnerabilidad se deben identificar no solo los peligros a los que se está expuesto, sino también la resiliencia y el potencial de respuesta efectiva que tiene un sistema. Los primeros componentes de exposición y sensibilidad representan los impactos, y la capacidad adaptativa, es la medida que en que se pueden reducir los daños y pérdidas por impactos conocidos. En consecuencia, la vulnerabilidad es los impactos potenciales (I) menos la capacidad adaptativa (CA) que se muestra en la siguiente ecuación:

$$V = (E+S) - CA$$

Donde:

V= Vulnerabilidad

E = Exposición: Amenazas climáticas que afectan al objeto vulnerable (actual y futura).

S = Sensibilidad: Condiciones susceptibles del objeto vulnerable o susceptibilidad al daño

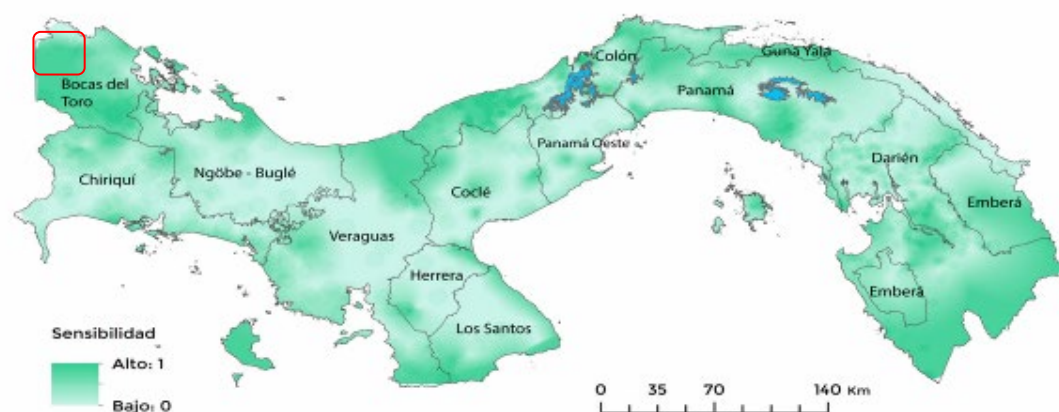
CA= Capacidad Adaptativa: Capacidades institucionales para atender los impactos potenciales del cambio climático.

Para definir los parámetros de Vulnerabilidad se utilizó la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública, desarrollada por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente de Panamá, donde proporciona una lista **no exhaustiva** de variables a considerar.

La vulnerabilidad se incrementa en presencia de individuos, grupos o sistemas especialmente sensibles a amenazas particulares y, a la vez, se reduce si el territorio, la población y las instituciones que los administran son capaces de responder oportunamente a los impactos cuando estos se manifiestan, o de anticiparse a posibles impactos futuros (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, 2018). Si bien diferentes factores tienen un peso distinto al determinar la vulnerabilidad frente a ciertos tipos de amenazas, algunos como la pobreza, la marginación social, la falta de un ordenamiento territorial o la degradación de los ecosistemas tienen el potencial de incrementarla de manera transversal frente a todo tipo de peligro.

### **Sensibilidad**

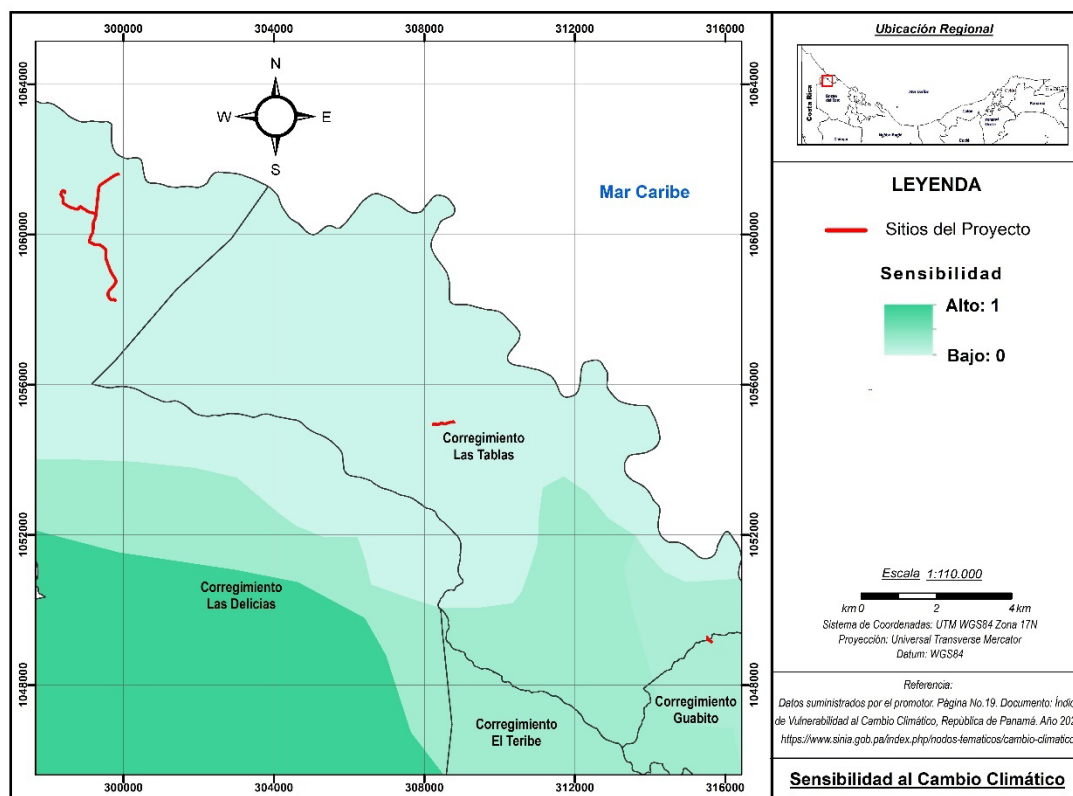
La sensibilidad del proyecto debe determinarse en relación a las variables climáticas y sus efectos secundarios sobre la Infraestructura y sistemas asociados. Es el grado en que un sistema se ve afectado, adversa o beneficiosamente, por la variabilidad o el cambio climático. El efecto puede ser directo o indirecto (IPCC, 2014). El Proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Bocas del Toro y según el documento denominado: **Índice de Vulnerabilidad de Panamá**, desarrollado por el Ministerio de Ambiente, a través de la Dirección de Cambio Climático, establece que, para esta parte del distrito de Changuinola, específicamente para el corregimiento de Sibube, Las Delicias, Guabito, Las Tablas, la sensibilidad es media alta, tal y como se muestra en el siguiente mapa.



**Figura 1 Sensibilidad al Cambio Climático República de Panamá**

Toda el área del proyecto está en el rango de sensibilidad media alta, por estar en la cuenca del río Sixaola, áreas colinadas.





**Figura 1. Sensibilidad al Cambio Climático en el área del proyecto**

**Análisis de los diversos riesgos climáticos que enfrenta el país, actuales y futuros, apoyados en la información disponible del Ministerio de Ambiente y enfocados a la zona donde se desarrollará el proyecto**

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad en la ocurrencia de un evento y las consecuencias asociadas a este.

La evaluación de riesgo consiste en la evaluación de las probabilidades y la severidad de los impactos asociados con las amenazas identificadas, evaluando la magnitud del riesgo y sus impactos para el éxito del proyecto durante su ciclo de vida.

**Significado de Riesgo**

Riesgo es una posibilidad de que algo desagradable acontezca. Se asocia generalmente a una decisión que conlleva a una exposición o a un tipo de peligro. Riesgo es sinónimo de peligro, azar, fortuna, eventualidad. Las situaciones de riesgo son aquellas decisiones que llevan a

situaciones de peligro; siendo los factores de riesgo entonces todas las cosas que aumentan la probabilidad de dañar los puntos más vulnerables de un sistema, los factores de riesgo están compuestos por la amenaza y la vulnerabilidad.

### **Significado de Amenaza**

Es un factor externo al sujeto, objeto o sistema expuesto, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por la actividad humana, que puede manifestarse en un lugar específico, con una intensidad y una duración determinada. (USAID 2019).

En este apartado se busca analizar como el proyecto es susceptible a ser afectado por riesgos climáticos, esto incluye considerar la sensibilidad de las infraestructuras y los recursos naturales presente y futura.

Después de revisadas las fórmulas, definiciones, documentaciones establecidas en el Índice de vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá, que siguen las directrices del Panel de expertos de cambio climático (IPCC), que consideran riesgo climático y vulnerabilidad.

**Cuadro 8 Posibles riesgos climáticos que pueden afectar el proyecto eléctrico a desarrollarse en Changuinola de Bocas del Toro:**

Grupo de amenazas /peligros	Tipo principal	Riego climático	Amenaza en proyecto (si o No)
Hidrometeorología	Precipitación máxima	Inundación	si
		Desplazamiento	No
	Precipitación mínima	Sequía	NO
	Viento	Máximas ráfagas de viento	No
	Tormentas eléctricas	Relámpagos	No
	Temperatura máxima	Incendio forestal	No
Oceanografía	Dinámica marina	Inundaciones por subida del mar	No
Geofísica	Movimiento de masas	Deslizamientos de tierras y/o rocas	Si
		Hundimientos	Si

Fuente: Dirección de cambio climático y completada por el consultor.

Utilizando la guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), aprobado mediante resolución No DM-0113-2024, de cambio climático

En base a la matriz antes señalada se construyó una matriz de Sensibilidad: de filas y columnas, seleccionando y ordenando los elementos de sensibilidad aplicables al proyecto y los componentes o elementos del proyecto, estableciendo una clasificación cualitativa de bajo, medio y alto sensibilidad a las amenazas climática.

**Cuadro 9 Matriz de sensibilidad al Cambio Climático para el proyecto eléctrico**

Elementos de Sensibilidad	Conexiones de Transporte	Productos / servicios	Suministro de (agua, energía, otros)	Bienes de Infraestructura
Incremento temperaturas prom				
Incremento de temperaturas extremas. Incendios				
Cambios en los patrones de lluvia. Hundimientos, deslizamientos				
Cambios extremos de lluvia				
Velocidad promedio del viento				
Velocidad máxima del viento				
Humedad				
Radiación Solar				
Disponibilidad de Agua				
Erosión del Suelo				
Tormentas y relámpagos				
Inundaciones				
Incendios Forestales				
Calidad del Aire				
Baja				
Media				
Alta				

Después de ubicar el proyecto en el mapa de sensibilidad y construcción de la matriz se puede concluir que el área del proyecto está en el rango de sensibilidad media, por estar en la cuenca del río Sixaola, áreas colinadas con suelos propensos a deslizamiento y hundimientos.

Los riesgos climáticos pueden afectar al proyecto en las conexiones y transporte son las inundaciones, tormentas, mientras que los productos y servicios se ven afectados por la disponibilidad de agua, tormentas y lluvias extremas, El suministro de agua, energía se ve afectado por las lluvias extremas, tormentas e inundaciones, por último, los bienes e infraestructuras se ven afectados por las tormentas.

#### 5.8.2.1 *Análisis de Exposición*

Seguido de la identificación de sensibilidad, se debe proseguir evaluando la '*Exposición*' del proyecto y los servicios que este ofrece ante amenazas climáticas en el sitio donde se planea desarrollar.

“La naturaleza y el grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas significativas. La exposición está determinada por el tipo, la magnitud, el tiempo, la velocidad de los eventos climáticos y la variación a la que está expuesto un sistema” (Banco Mundial, 2009)

**Matriz de ubicaciones geográficas expuestas al cambio climático, tomando como referencia la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública**

**Cuadro 10 Matriz de ubicaciones geográficas expuestas al cambio climático en el área del proyecto de agua potable.**

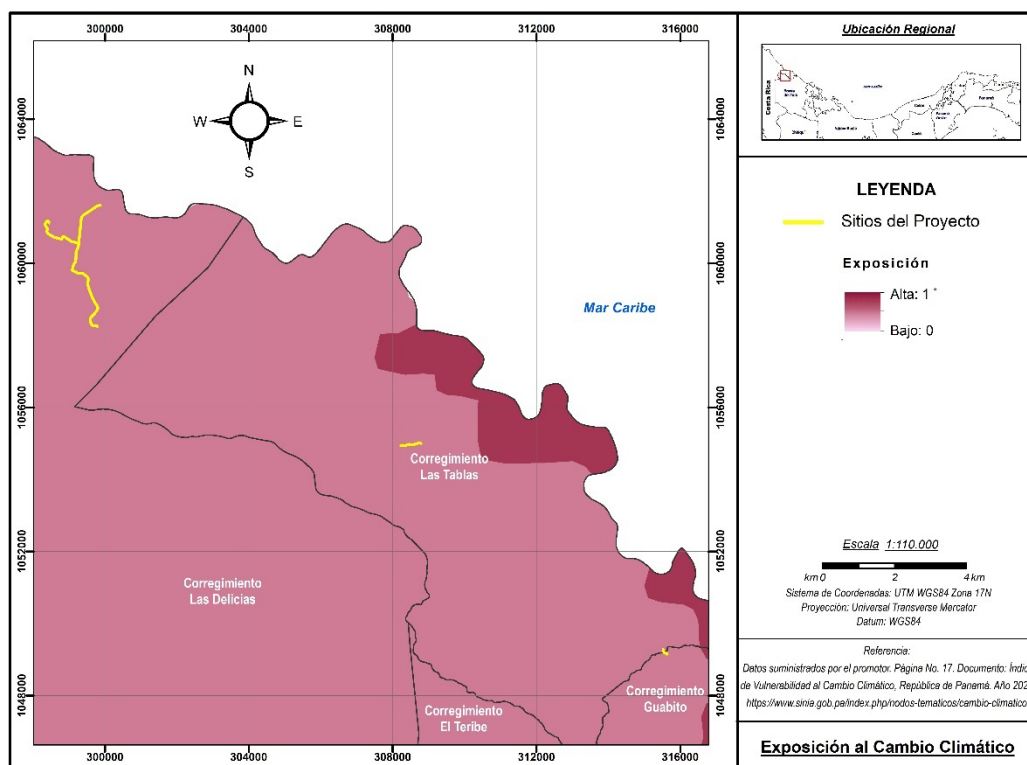
Exposición Asociados al Cambio Climáticos	Lugares expuestos	Exposición		
		Baja	Media	Alta
Incremento estacional de las precipitaciones, desbordamiento de ríos, lluvias e inundaciones flash, erosión del suelo. Deslizamientos, hundimientos.	- A lo largo de la línea de agua potable que es paralela a la vía pública.			
	- Áreas propensas a deslizamientos en el sitio de la toma en la fuente.			

Según los Resultados de Índice de Vulnerabilidad al cambio Climático de la República de Panamá, indica que las provincias de Colón, Bocas del Toro, Comarca Ngäbe, provincia de Panamá, Comarca Guna Yala, y Darién presentan condiciones de **exposición Media** ante una

mayor frecuencia de inundaciones. Este proyecto se ubica en la provincia de Bocas del Toro, en la cuenca del río Sixaola.

Según el mapa de exposición, se encuentra en índice de exposición Medio.

El objetivo del análisis de la exposición es evaluar los posibles peligros identificados en la tabla de amenazas climáticas del proyecto planta potabilizadora y conducción de agua potable ante riesgos de inundaciones, relámpagos, incendios forestales, deslizamientos de tierra y/o rocas y hundimientos.

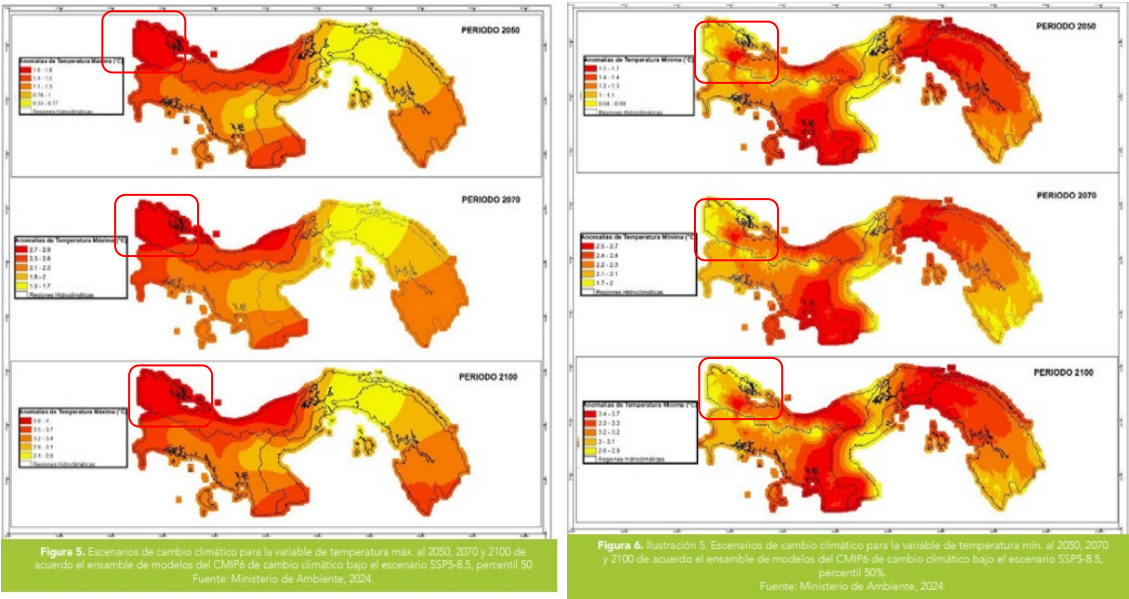


**Figura 2 Mapa de exposición al cambio climático.**

Para hacer el análisis de la exposición, se ubicó el proyecto en el mapa de exposición y en los escenarios de Cambio climático para precipitaciones, temperaturas (máxima y mínima), (No se consideró el ascenso del nivel del mar), desarrollado por el Ministerio de Ambiente en el marco de la resolución No DM-0151-2023. Los escenarios a considerar son los de

precipitación y temperaturas (máximas y mínimas). En los escenarios de cambio climático versión 2024 fueron utilizados 23 simulaciones de modelos climáticos globales parte del CMIP6 (Proyecto de Inter comparación de modelos acoplados), y datos observacionales obtenidos de las estaciones meteorológicas del país con información de 1981-202.

A continuación, se presenta el mapa de escenario de precipitación, temperaturas máximas y mínimas para todo Panamá. Nótese que en el área del proyecto y que está en la zona, se tiene:



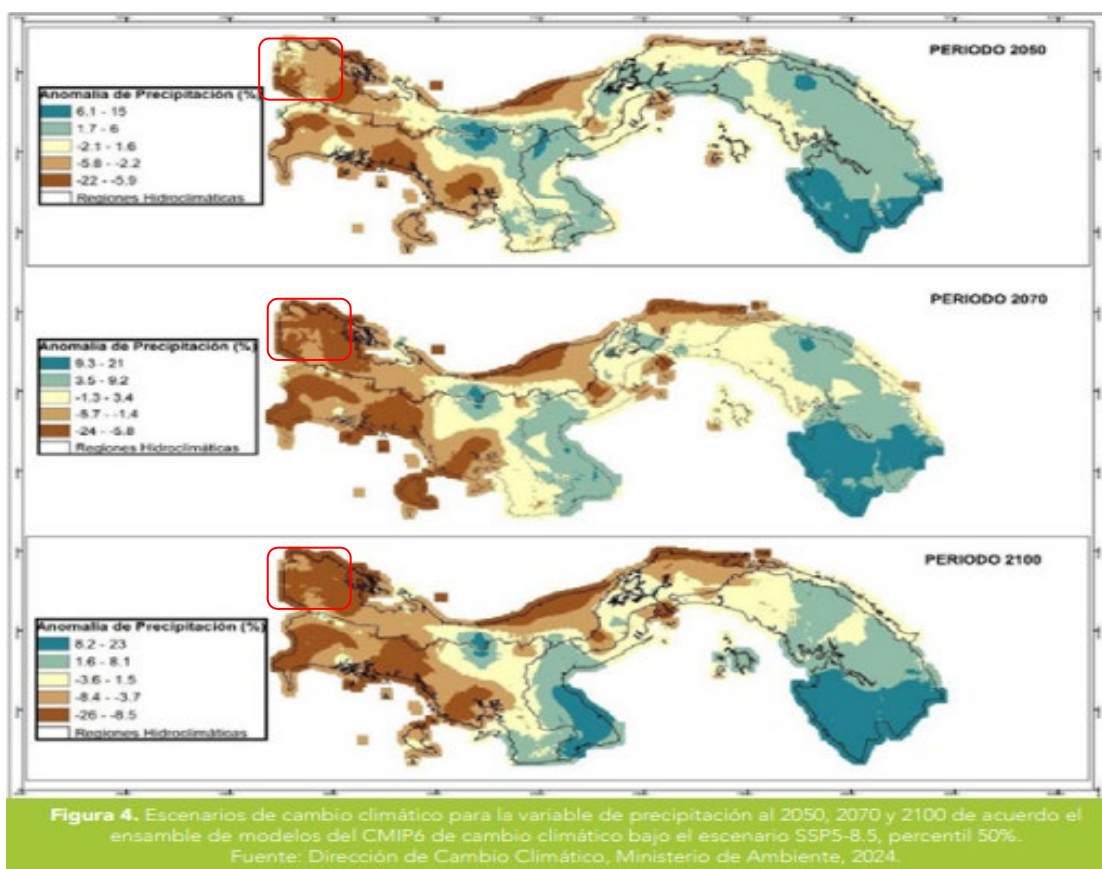
Ubicación del proyecto en los mapas de los escenarios elaborados por el Ministerio de Ambiente

El proyecto de la planta de agua potable en Bocas del Toro, Panamá, **se encuentra en Exposición media, amenazas climáticas pasadas y futuras como son; inundaciones,** deslizamientos de tierra y/o rocas y hundimientos.

Año	Anomalías de precipitación (%)	Temperaturas máximas	Temperaturas Mínimas
2050	1.6 a -2.0 %	1.6 a 1.8 °C	0.64 a 0.99 °C

2070	-24 a -5.8 %	1.7 a 2.0 °C	1.7 a 2.0 °C
2100	-5.7 a -1.4 %	3.8 a 4.0 °C	2.6 a 2.9 °C

En el futuro las precipitaciones estarían disminuyendo en la región de Bocas del Toro, según el estudio versión 2024, del Ministerio de Ambiente 2024, sobre los escenarios de cambio climático para la Región de Bocas del Toro (año 2050 disminución de 2.0 %; año 2050 disminución entre 5.8 y 24 % y año 2100 disminución de entre 8.5 y 26%.



Se ha encontrado que por el patrón de las temperaturas (diurnas y nocturnas) para Bocas del Toro tendrá una variación en dos escenarios:

Temperaturas máximas: entre 1.6 y 1.8 en 2050, entre 2.7 y 2.9 en 2070 y entre 3.8 y 4.0 para 2100, mientras que

Temperaturas mínimas: entre 0.64 y 0.99 oC en 2050 entre -1.7 y 2.0 para 2070 y entre 2.6 y 2.9 o C para 2010.

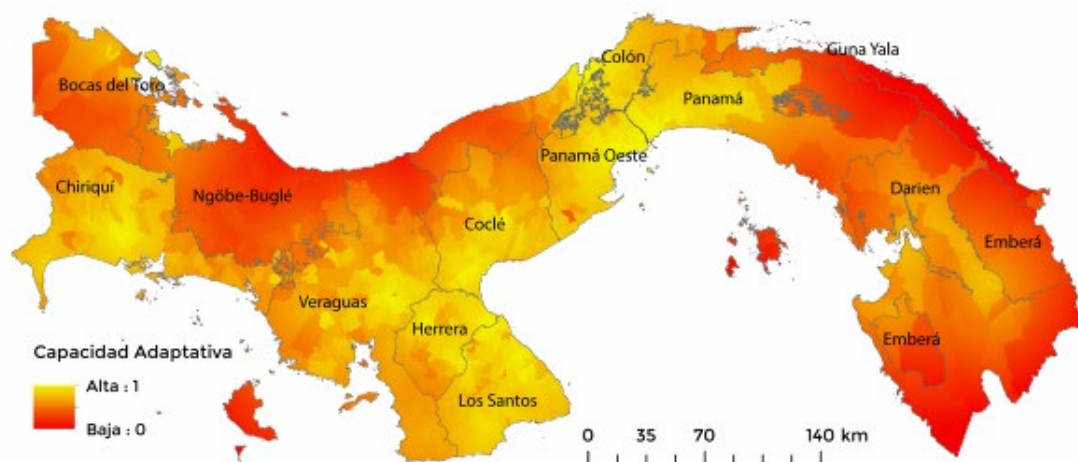


Las temperaturas muy altas permiten la rápida propagación del fuego en los incendios forestales.

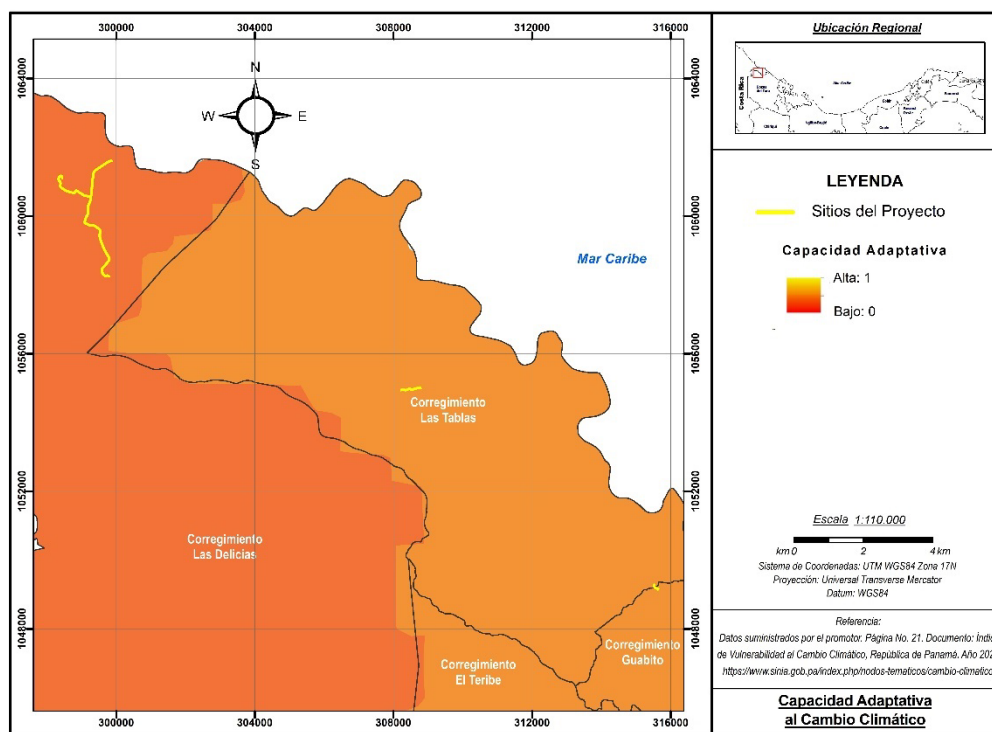
#### **5.8.2.2 *Análisis de Capacidad Adaptativa***

El objetivo del análisis de la capacidad adaptativa es evaluar la capacidad del proyecto y de las comunidades locales para adaptarse y responder a los riesgos climático previamente identificados, a saber: inundaciones, erosión de suelo, deslizamientos de tierra y/o rocas y hundimientos.

Considerando la guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), elaborada por el Ministerio de ambiente, aprobada mediante resolución DM-0113-2024, En base al mapa de capacidad adaptativa se procede a ubicar el proyecto.



**Figura 3 Mapa de Capacidad Adaptativa al Cambio Climático en el proyecto**



**Figura 4 Mapa de Capacidad Adaptativa al Cambio Climático en el proyecto**

El proyecto se ubica en un área de capacidad adaptativa baja.

La capacidad de adaptación se basa en cuatro categorías de variables, que determinan su capacidad para ajustarse a los cambios previstos del clima. Dichas variables se indican a continuación:

Lo cual el proyecto se define con una capacidad de adaptación **Baja**, según el mapa de capacidad adaptativa al cambio climático de la República de Panamá, elaborado por el Ministerio de Ambiente

En este sentido se tendrá que responder a las siguientes interrogantes:

Para conocer a mayor detalle la capacidad adaptativa a nivel local donde se ubicará el proyecto, se deberá responder a cada una de las siguientes preguntas como mínimo:

¿Con que herramientas cuenta el proyecto para enfrentar los riesgos climáticos (minimizarlos o neutralizarlos)? El proyecto Planta de agua potable y líneas de conducción y aducción, permite abastecer de agua potable a las comunidades del norte del distrito de Changuinola.

El proyecto contará con las herramientas financieras adecuadas para afrontar los riesgos del Cambio Climático como: financiamiento para la construcción del proyecto de agua potable, un seguro para proteger los bienes y servicios, mejoras en las infraestructuras existentes y las nuevas a construir.

¿Cuenta con infraestructura resiliente a los peligros del cambio climático identificados?

El proyecto contará con los diseños adecuados para la construcción de cada una de las infraestructuras, contará con las medidas adecuadas para que tengan la resiliencia a los impactos del cambio climático, como: materiales apropiados y debidamente analizado en laboratorio como es el tipo de estructura de la planta de agua potable y la instalación de los tanques de resera.

¿Cuenta con los recursos financieros para revertir, reducir o resistir a los daños?

Se refiere tanto a la disponibilidad de recursos económicos e infraestructuras. Recursos económicos: Existencia / ausencia de recursos económicos, fuentes de financiación y/u oportunidades de mercado derivadas de la adaptación.

¿Cuenta con capacidad de respuesta, organización y opciones tecnológicas ante eventos extremos peligros climáticos?

Se programa un plan de capacidades para establecer inducciones sobre los diversos impactos que tiene el cambio climático en el proyecto, las medidas que se han desarrollado y el monitoreo de las mismas, para el beneficio del proyecto y actores cercanos, los temas de cambio climático serán agregados en las capacitaciones dentro del Plan de Educación Ambiental.

Distancia a carreteras: Menos de 1 kilómetro de las Carretas asfaltadas.

Distancia a centros de salud: El centro de salud de Las tablas, Guabito y el hospital de Changuinola. está a menos de 50 kilómetros del proyecto.

Pobreza general del corregimiento en %. El Índice de Pobreza Multidimensional del corregimiento de Las Tablas es de 0.268, de Las Delicias (Sibube) es de 0.49 y de Guabito es 0.411 del distrito de Changuinola.

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) representa una forma de medir estas carencias y privaciones de las personas, aportando una visión integradora de la situación y revelando el nivel de pobreza multidimensional de un país. Por ejemplo, una persona puede estar en condiciones de pobreza multidimensional por no tener atención médica, servicios de saneamiento mejorado y falta de agua potable, mientras que otra puede estarlo por experimentar carencias de electricidad, precariedad de la vivienda, desempleo y baja escolaridad.

El valor de va de 0 a 1. Considera satisfacción de vivienda, educación, trabajo, ambiente y salud.

¿Qué medidas de adaptación se viene realizando en la zona donde se emplazará el proyecto? La comunidad de Sibube, Las Tablas, Guabito recibe apoyo gubernamental, para cubrir los servicios básicos, cercanía a Changuinola, hospitales a 50 kilómetros, sistema de comunicación eficiente.

Consideraciones:

- ✓ Humanas, capacidades técnicas. se refiere a la existencia de representación y/o planificación gubernamental, Organizaciones no Gubernamentales, Organizaciones de bases comunitarias, sector privado, etc.
- ✓ Físicas: infraestructura resiliente. Disponibilidad de infraestructuras necesarias como carreteras, electricidad servicios de comunicación por internet, celular, redes sociales, suficientes para hacer frente a los riesgos identificados.
- ✓ Financiera: El proyecto debe pagar un seguro para la ejecución y garantías, las cuales debe respaldar la empresa contratista y la promotora. capital, seguros.
- ✓ Naturales: La zona es rural con huertos caseros, con agricultura de bananos y plátanos, la población realiza actividades comerciales en el área y el IDAAN está obligado por

ley a abastecer de agua potable o sea fuente de agua segura a poblaciones mayores a 2500 habitantes, como es el caso de Changuinola.

- ✓ Sociales y organizaciones: alianza con la sociedad y el estado. Cerca al proyecto hay centros educativos, iglesias.
- ✓ Características sociales, económicas, Información y conocimiento en relación con los riesgos detectados.
- ✓ Sistemas de alerta (prevención): El proyecto se ubica dentro de la Cuenca del río Sixaola, para lo cual está cubierta por el sistema de alerta temprano de SINAPROC y se activa el COE en caso de ser necesario.
- ✓ Además, el área tiene influencia la empresa bananera Chiquita, donde están las empacadoras y las comunidades son beneficiadas por las actividades sociales y de responsabilidad social de la empresa.

En base a lo anterior se concluye: Que la el área del proyecto ubicado en el corregimiento de Sibube, Changuinola es un área pobre dentro de la Cuenca del río Sixaola, cuya actividad principal es la ganadería de terratenientes y el cultivo de bananos y plátanos.

El mapa de Adaptación al cambio climático lo considera bajo a pesar de la cercanía a los servicios básicos de salud, educación, organizaciones sociales, sistemas de alertas tempranos.

La infraestructura de conectividad de la vía está asfaltada, la cercanía a centros poblados ubica el proyecto en zona de mediana capacidad adaptativa ante las amenazas climáticas amenazas identificadas; inundaciones, erosión de suelo, deslizamientos de tierra y/o rocas y hundimientos, hacen que los sistemas de socorro se activen para atender la emergencia.

La población es de origen latino e indígena, que llegaron a la zona a trabajar con las bananeras, lo cual los hace dependientes de los servicios básicos.

#### *5.8.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas*

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad en la ocurrencia de un evento y las consecuencias asociadas a este.

Se identificaron los siguientes riesgos climáticos: inundación, deslizamientos de tierra y/o rocas y hundimientos.

**Cuadro 11 Identificación de Peligros o Amenazas climáticas para el proyecto**

FASES	TIPOS DE PELIGROS climáticas identificadas	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS EN EL PROYECTO ELÉCTRICO
Construcción Y operación	Deslizamientos de tierra y/o rocas, erosión de suelos y deslizamientos, Hundimientos	En los sitios de la obra de toma, de la planta potabilizadora y tuberías, se harán las medidas necesarias establecidas en el Plan de Manejo para evitar erosión de suelo, deslizamientos y erosiones.  En la zona hay taludes expuestos, respecto a los estudios de suelo para la asegurar estabilización.

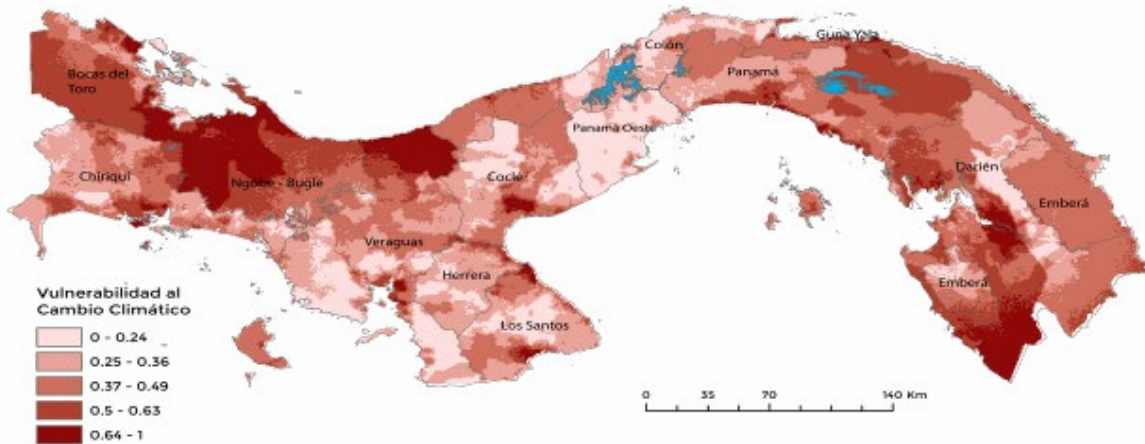
Los estudios de simulación de inundaciones de las fuentes de agua, para la toma y conducción no indican que se vean afectadas por cambio climáticos y los diseños y construcción consideran las cotas de inundación, para hacer los trabajos en las ataguías de manera segura, para construir la obra de toma.

### **5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.**

El Proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Bocas del Toro. El Ministerio de Ambiente en el documento **Índice de Vulnerabilidad de Panamá**, establece que para el Polígono de Proyecto la vulnerabilidad es de 0.37 a 0.49 (alta).

La fórmula matemática simple para el cálculo de vulnerabilidad es  $V = S \times E$

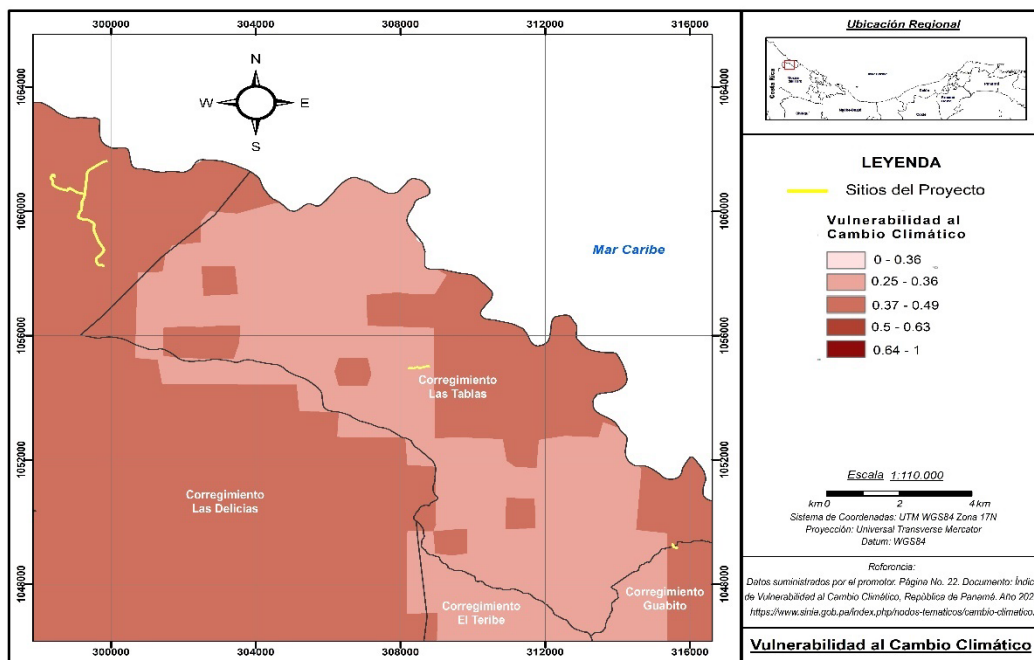
Mapa sobre Vulnerabilidad al Cambio Climático.



**Figura 5 Mapa del Índice de Vulnerabilidad**

Según el mapa de Ministerio de Ambiente la Vulnerabilidad donde se encuentra el proyecto tiene una Vulnerabilidad Media.

Tomando en consideración la guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública. Se hace la matriz para cada uno de los riesgos climáticos identificados para el proyecto planta potabilizadora de agua potable y líneas de aducción y conducción, y tanques de reserva.



**Figura 6 Mapa del Índice de Vulnerabilidad para el proyecto.**

La vulnerabilidad de todo el proyecto está influenciada por dos factores la sensibilidad media, afectada por los aumentos de temperaturas, sequías, pueden generar incendios forestales; anomalías en las precipitaciones que pueden causar hundimientos, erosiones del suelo, y la exposición de las infraestructuras de obra de toma, planta, tanques de reserva y líneas de conducción y aducción son media, condicionada por ser área de riesgo de deslizamientos de los taludes y daños de la vía. La capacidad adaptativa es baja por los bajos niveles educativos, de salud, organización.

A continuación, se presentan las vulnerabilidades por tipo de amenaza.

**Vulnerabilidad Media.** Áreas propensas a deslizamientos de tierra, erosión de suelo, causado por cambios en los patrones de lluvia o anomalías de precipitaciones, y velocidad máxima del viento, en las conexiones de transporte (accesos) y a las infraestructuras del proyecto, durante la construcción y operación.

**Tabla No 11. Matriz de identificación de vulnerabilidad, según riesgo climático, anomalías de precipitaciones que causan Hundimientos, deslizamiento de tierra:**

SENSIBILIDAD	EXPOSICIÓN			
		BAJA	MEDIA	ALTA
	BAJA			
	MEDIA		Hundimientos, deslizamiento de tierra,	
	ALTA			
Nivel de Vulnerabilidad				
		Nula / Baja		
		Media		
		Alta		

En el pasado no se han dado amenazas naturales que puedan poner en peligro la ejecución del proyecto como: Terremotos, huracanes, tifones, etc., sin embargo, las vías a las áreas montañosas, han sufrido derrumbes, deslizamientos de tierra.

**Vulnerabilidad Media.** Áreas propensas a hundimientos y deslizamientos en la zona montañosa donde está la toma, en las conexiones de transporte (accesos) e inundaciones



del río Sixaola en el área de la servidumbre de las vías por donde van las tuberías, durante la construcción y operación.

**Tabla No 12. Matriz de identificación de vulnerabilidad, para cada riesgo climático erosión y deslizamiento.**

	EXPOSICIÓN			
SENSIBILIDAD		BAJA	MEDIA	ALTA
	BAJA			
	MEDIA		inundaciones.	
	ALTA			
Nivel de Vulnerabilidad				
		Nula / Baja		
		Media		
		Alta		

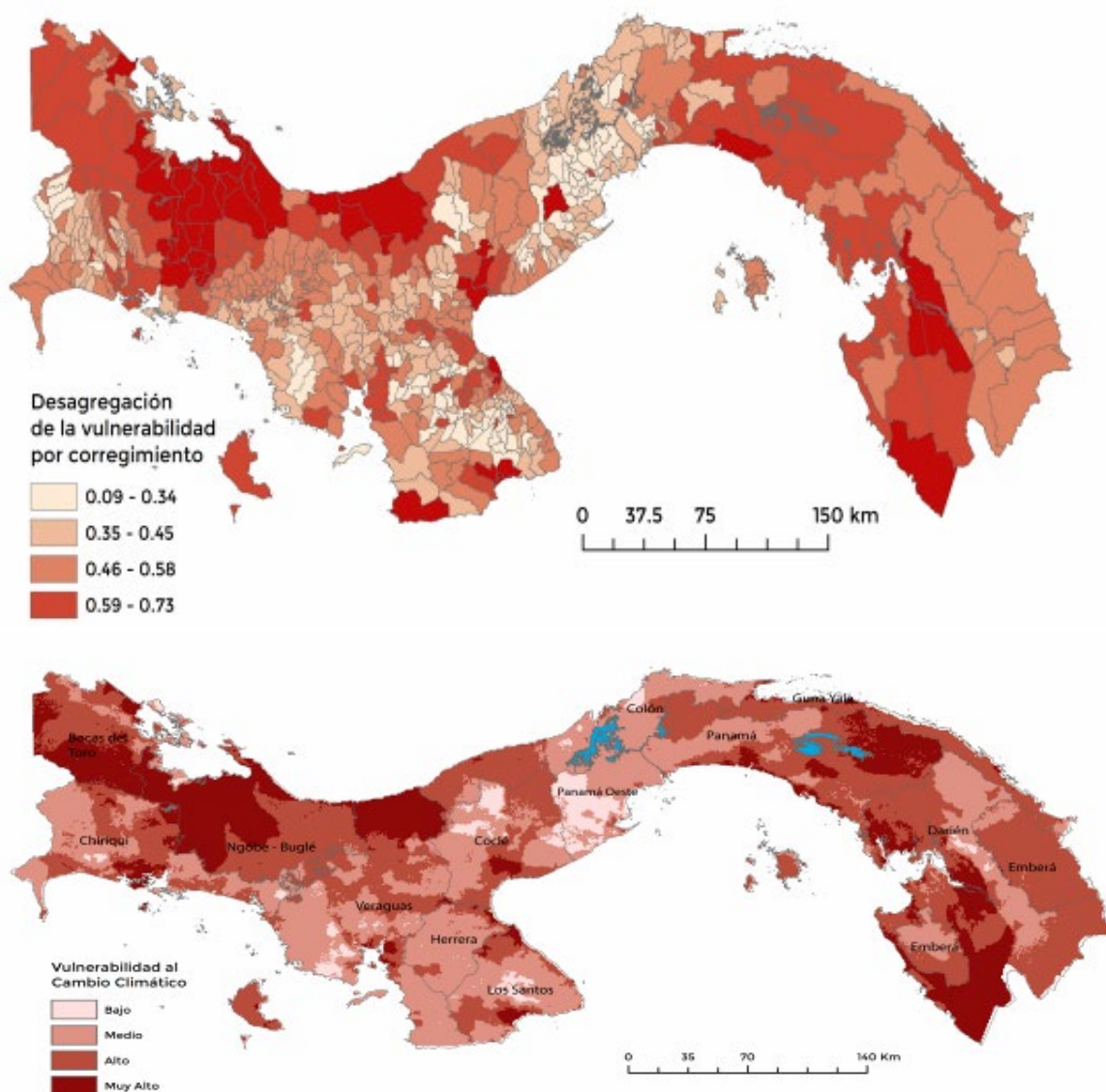
#### Vulnerabilidad por cambio climático futuro

Los escenarios de cambio climático son una representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basados en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, que se construyen para ser utilizados de forma explícita en la investigación sobre las consecuencias potenciales del cambio climático.

Según el estudio del Ministerio de Ambiente 2022, sobre los escenarios de cambio climático para el sitio del proyecto, se tiene la siguiente data:

En este análisis de vulnerabilidad futura, las temperaturas máximas y mínimas estarán ascenso lo cual traerá mayor demanda de agua, electricidad, mayor evaporación de fuentes superficiales y evo transpiración de las plantas, trayendo incendio de masa vegetal. Por otro lado, en el futuro, la precipitación también disminuirá, pero la cuenca del Sixaola ocasiona frecuentemente inundaciones.

La vulnerabilidad futura se puede ver afectada por las mismas amenazas antes evaluadas, sólo que se incrementan los efetos según los escenarios analizados.



**Figura 7** Mapa de desagregación de la vulnerabilidad por corregimiento y vulnerabilidad al cambio climático.

### ***9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático***

- *En este apartado el promotor debe hacer un resumen ejecutivo, de máximo 2 páginas sobre lo que contiene el Plan de Adaptación y Mitigación, los cuales provienen de los temas desarrollados en los puntos 9.8.1 y 9.8.2.*

#### ***9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático.***

- I. *Objetivos del Plan de Adaptación: Describir los objetivos generales y específicos del plan de adaptación del proyecto.*
- II. *Formulación de las medidas de adaptación: Se solicita al promotor/consultor en esta sección la identificación, actualización o modificación de las medidas de adaptación de acuerdo con los resultados del análisis obtenido en la sección 5.8.3 sobre vulnerabilidad frente a las amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia para la generación de las medidas de adaptación. Con ello deberá presentar en una tabla la descripción de las medidas de adaptación a implementar de forma detallada, como se muestra en la matriz. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación.*

*La identificación de estas medidas de adaptación deberá guiarse por la viabilidad y factibilidad de su implementación durante el tiempo estipulado.*

*Matriz. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación.*

<i>Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3.</i>	<i>Medición de adaptación.</i>	<i>Descripción de la medida de adaptación a implementar.</i>
<i>Por ejemplo: aumento el nivel del mar; aumento de precipitación, evento climático extremos entre otros, de acuerdo con lo analizado en el apartado 5.8.3.</i>	<i>Medida de adaptación identificada para atender la vulnerabilidad obtenida frente a la amenaza climática. Nota: pueden identificarse una (1) o más medidas de adaptación para una amenaza. Por ejemplo: Desarrollo e implementación de protocolos de alerta temprana y evacuación, plan de comunicación para los trabajadores ante inundaciones repentinas, entre otras;</i>	<i>En la sección se deberá describir medida de adaptación a implementar de forma detallada.</i>

- III. *Plan de Monitoreo: el promotor/ consultor deberá desarrollar el plan de monitoreo en base a las observaciones realizadas en el punto (ii) del apartado 9.8.1 sobre las medidas de adaptación que se implementarán.*

*El Plan de Monitoreo debe contener un cronograma por fase de desarrollo de proyecto, donde se identifique el tiempo, el equipo responsable y cómo estará reportando el cumplimiento de cada medida de adaptación a implementar. Así mismo, deberá establecerse la periodicidad de revisión y actualización del plan de adaptación durante la vida útil del proyecto, para que pueda responder a los posibles cambios en las condiciones climáticas y fortalecerse de la experiencia adquirida en la implementación de las medidas de adaptación.*

### *Mitigación*

*El promotor debe contemplar los siguientes aspectos:*

#### ***3.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GED).***

*Se identificaron las fuentes de emisiones relacionadas a las actividades del proyecto generalmente provocadas por el uso de combustibles fósiles, igualmente se debe considerar lo siguiente:*

- Es necesario especificar todas las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, considerando aquellas asociadas a la remoción de suelos que se generarán por los cortes para la nivelación del terreno y la excavación para la instalación de tuberías.*
- Se debe incluir en la Tabla 4-16 el alcance 2, que corresponde a las emisiones indirectas provocadas por el consumo de energía eléctrica proveniente del Sistema Interconectado Nacional*
- En esta misma tabla, deben incluirse todos los gases de efecto invernadero asociados a cada fuente de emisión.*

**Respuesta:**

## 9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático.

Las acciones del proyecto para reducir los efectos del cambio climático se pueden resumir como parte de plan de adaptación reducir la sensibilidad de las infraestructuras, aumentar la capacidad adaptativa, para hacerle frente a la exposición del proyecto o localización geográfica, que no puede ser cambiada (conectividad del sistema eléctrico).

Desarrollar y aumentar la capacidad adaptativa actual y futura del proyecto, integrando las infraestructuras disponibles como distancias a centros poblados, carretas, centros de salud, sistemas educativos, nivel de pobreza, accesos a instituciones de emergencia, Autoridad del Canal de Panamá, capacidad y facilidades de organización comunitaria.

Las medidas de adaptación específicas identificadas y a las cuales se les asignó responsabilidades están orientadas a:

- Reducir riesgos de hundimientos y deslizamientos de tierra con construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras.
- Reducir los riesgos de Incendios forestales a través de cortafuego en la época seca, mantener baja la vegetación de la zona de servidumbre con chapia frecuente.
- Evitar y/o reducir la erosión y sedimentación del Suelo a través de diseñar y construir cunetas, muros, diques, gaviones, para regular el manejo del agua superficial y obras de conservación de suelo.
- Riesgos de electrocución del personal causado por tormentas eléctricas y relámpagos, a través de sensores de tormentas eléctricas y aplicar simulacros.

A través de este proyecto las acciones para reducir los efectos del cambio climático respecto a las mitigaciones se buscan aportar en los esfuerzos para mantener el sumidero o carbono negativo, o sea se absorbe mayor cantidad de GEI de lo que se emite a consecuencia de las actividades humanas. Es decir, las tierras forestales panameñas capturan más carbono que el total de las emisiones de gases. Una de las estrategias del país, para seguir siendo Carbono Negativo, es que cada proyecto en desarrollo pueda mitigar sus gases de efecto invernadero durante la ejecución del proyecto de sus diferentes etapas.

Con la implementación del plan de manejo ambiental, y sus acciones dirigidas junto con un plan de monitoreo que permita medir o cuantificar de forma precisa y transparente los resultados obtenidos, a través de realizar la cuantificación y reporte del inventario de GEI bajo la metodología propuesta por MiAMBIENTE, establecer las bases para hacer los cálculos de la Huella de Carbono del proyecto, aplicar medidas de monitoreo a las fuentes de emisiones de GEI, causantes del cambio climático:

- Fuentes móviles. Equipos, maquinarias, vehículos
- Fuentes Fijas. Generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo), extintores en vehículos y en el proyecto.
- Vegetación eliminada.
- Remoción de capa superficial vegetal (torres) y poda de árboles en la alineación. Fase operativa, el mantenimiento (tala y eliminación de la vegetación con la limpieza de la servidumbre).
- Remoción de suelo
- Emisiones Fugitivas.
- Aires acondicionados, refrigerantes de aires.
- Residuos y aguas residuales
- Consumo de electricidad

Los siguientes puntos 9.8.1 y 9.8.2 se refieren al plan de adaptación al cambio climático y plan de mitigación al cambio climático, respectivamente. El desarrollo de cada plan se puede ver a continuación

:

### **9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático**

La habilidad de un proyecto, sistema, comunidad para ajustarse, a través de aumento de las capacidades para aplicar recursos, coordinación de instituciones a través de medidas de adaptación con el fin de reducir, evitar los impactos del cambio climático a través de amenazas naturales fuera del control.

#### **Objetivos del plan de adaptación al cambio climático**

Se busca con este plan reducir la sensibilidad de las infraestructuras, aumentar la capacidad adaptativa, para hacerle frente a la exposición del proyecto o localización geográfica, que no puede ser cambiada (conectividad del sistema de agua potable).

#### **Objetivo general.**

Desarrollar y aumentar la capacidad adaptativa actual y futura del proyecto, integrando las infraestructuras disponibles como distancias a centros poblados, carretas, centros de salud, sistemas educativos, nivel de pobreza, accesos a instituciones de emergencia, capacidad y facilidades de organización comunitaria.

#### **Objetivos específicos**

- Reducir riesgos de deslizamientos y erosión de suelo con construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras.
- Evitar y/o reducir la erosión y sedimentación del Suelo a través de diseñar y construir cunetas, muros, diques, gaviones, para regular el manejo del agua superficial y obras de conservación de suelo.

### **Formulación de medidas de adaptación (metodología para identificar y describir las medidas de adaptación al cambio climático.**

Se analizó los resultados del análisis de la sección 5.8.3 de las vulnerabilidades frente a cada amenaza de riesgo climático identificada, por factores naturales y climáticos, considerando la matriz de sensibilidad, la ubicación del proyecto en el mapa de sensibilidad desglosando los elementos del proyecto (conexiones de transporte, productos o servicios, suministros de agua y/o energía, y adquisición de bienes para las infraestructuras eléctricas que puedan verse afectados en las diferentes etapas por esas amenazas climáticas y ponderándolas cualitativamente en bajo, medio y alto, luego relacionando esta sensibilidad del proyecto al análisis de la matriz de exposición, ponderando la ubicación del proyecto (con todos los componentes), haciendo los escenarios históricos y registros de antecedentes en la zona de afectaciones de infraestructura frente a cada amenaza climática identificada.

Además, ver qué medidas o acciones de adaptación se pueden desarrollar o incrementar para aumentar su capacidad adaptativa y hacerles frente a las vulnerabilidades.

**Cuadro No. 13 Formato para identificar y describir las medidas de adaptación al cambio climático.**

Vulnerabilidad frente a cada amenaza climática (sección 5.8.3), matriz de sensibilidad y de exposición.	Medidas de Adaptación al cambio climático, para atender cada vulnerabilidad del proyecto.	Descripción de las medidas de adaptación
Vulnerabilidad media Áreas propensas a deslizamientos o Hundimientos, causado por cambios en los patrones de lluvia o anomalías de precipitaciones, y velocidad máxima del viento, en las conexiones de transporte (accesos) y a las infraestructuras, durante la construcción y operación.	Construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras.	Adecuar el subsuelo en las estructuras de las zapatas de las estructuras, de las edificaciones, con las especificaciones y normas de calidad de los materiales de construcción (cementos, aceros, agua, rocas, piedra, arenas, para concretos, y estabilizar la geología local en las bases, y aumentar la

		resistencia del suelo a hundimientos y deslizamientos.
<p>Vulnerabilidad media. Erosión y sedimentación del Suelo, causado por Cambios en los patrones de lluvia, por estar en un área con alta precipitación. Los elementos del proyecto afectados servicios de mantenimiento, suministro de energía, en todo el proyecto, durante la construcción y operación.</p>	<p>Diseñar y construir cunetas, muros, diques, gaviones, para regular el manejo del agua superficial.</p> <p>Diseñar y construir obras de conservación de suelo para reducir y/o evitar la sedimentación.</p>	<p>Hacer una evaluar de la topografía y tipo de suelo de cada sitio, para luego diseñar obras de ingeniería para conservar y retener el suelo y la tierra estabilizada en el sitio.</p> <p>Por ejemplo, barreras vivas, barreras muertas, mallas biodegradables (coco), cajas dissipadoras de energía y de retención de suelo.</p> <p>Mantenerse informados de los pronósticos del tiempo, lluvias y eventos meteorológicos como tormentas.</p> <p>Atender sugerencias y recomendaciones de SINAPROC.</p>

Frecuencia de revisión y actualización del pan de adaptación al cambio climático.

Se debe revisar y actualizar este plan cada seis (6) meses durante la construcción y un año después en la etapa de operación.



**Cuadro No. 14 Plan de adaptación al cambio climático**

<b>Medida de adaptación</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Descripción de la medida</b>	<b>Responsable de la ejecución</b>	<b>Fase de proyecto de aplicación de la medida</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos (B/)</b>
Construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras.	%	Selección de diseños, materiales, ingeniería, equipos.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.
Diseñar y construir cunetas, muros, diques, gaviones, para regular el manejo del agua superficial.	Diseños	Diseños de infraestructura.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.
Diseñar y construir obras de conservación de suelo.	Diseños	Diseños de infraestructura.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.
Medidas de prevención y precaución (planes de evacuación, mantenimiento),	Simulacros	Ejecutar el plan de simulacro y de alerta temprana.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.

simulacros, suspensión de labores cercanas a las estructuras						
Cumplir con las especificaciones de los materiales para prevenir accidentes.	Especificaciones del TDR	Especificaciones que cumplan con las normas ISO.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.
Monitoreo de información meteorológica	No de eventos	Atención a los pronósticos.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.

### **Descripción del Plan de monitoreo del plan de adaptación al cambio climático**

Se desarrollará y/o implementarán mecanismos y herramientas para medir el avance de las medidas con relación a su impacto o resultados de la adaptación, a través de un sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) del apoyo sobre el financiamiento climático, la transferencia de tecnología, y el desarrollo de capacidades.

El Plan de monitoreo, de las medidas, se divide en dos grupos estructurales y no estructurales: Estructurales: son aquellas que se deben realizar construcciones obras civiles grises o verdes: Se trabaja en los diseños y posterior construcción de los desagües de agua lluvia No Estructurales Monitoreo y comunicación de la información meteorológica

Estas medidas que el proyecto ha explorado como viables, y factibles. Se estarán reportando en el informe semestral de seguimiento ambiental, se recomienda presentar los reportes, según el siguiente cuadro:

**Cuadro: N° 15 Plan de monitoreo de las medidas de adaptación.**

Medidas de monitoreo	Medidas de adaptación al cambio climático	Planificación		Construcción				Operación			
		Periodo (semestral)									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Supervisión de las Estructurales físicas de: Obras de ingeniería, cumpliendo con las normas e ISOs (permanentes)	Construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras. Diseñar y construir cunetas, muros, diques, gaviones, para regular el manejo del agua superficial. Diseñar y construir obras de conservación de suelo.										
No Estructurales. Capacitaciones sobre riesgos, Evacuaciones, simulacros.	Medidas de prevención y precaución (planes de evacuación, mantenimiento), simulacros, suspensión de labores cercanas a las estructuras Cumplir con las especificaciones de los materiales para prevenir accidentes. Monitoreo de información meteorológica										

Los costos del plan de adaptación al cambio climático han sido estimados en B/. 5,000.00, ya que algunas medidas están dentro de los costos de construcción del proyecto.

### **9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GED).**

*Se ha asignado la medida de mitigación específica a la fuente de emisión identificada, las cuales están alineadas y serán implementadas durante la fase de construcción, igualmente se debe considerar lo siguiente.*

- *Es necesario incluir las medidas de mitigación específicas para las fuentes de emisión asociadas a la remoción de suelos.*
- *Se incluyó la frecuencia en la que se va a implementar cada medida de mitigación, pero es necesario incluir un cronograma detallado que especifique los tiempos para la ejecución de cada una de las actividades de mitigación. Este cronograma debe delinear claramente las fases de implementación y los plazos para cada acción. Esto permitirá una planificación adecuada y el seguimiento del progreso del plan. Se requiere que este cronograma se incluya para cada medida de mitigación que va a implementar por cada una de las fuentes de emisión identificadas; Con la finalidad de implementar de manera efectiva y organizada las medidas de mitigación".*

#### **Respuesta:**

### **9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)**

La mayor generación de gases de efecto invernadero que se darán en el proyecto será durante la fase de construcción cuando se utilicen maquinarias y equipos pesados, ya que en la fase de operación no se utilizaran equipos y maquinarias pesadas, será responsabilidad del Contratista el control de la generación de los gases de efecto invernadero, al mantener estos equipos y maquinaria en perfectas condiciones.

Los gases de efecto invernadero que se generaran en el proyecto son los siguientes:

- ✓ Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), por la quema de combustible fósil (diesel, gasolina), por equipos y maquinaria pesada perforadoras, retroexcavadoras, camiones volquetes, vehículos, camiones.
- ✓ Metano (CH<sub>4</sub>), se emite por el uso de combustible y aceite en los equipos y maquinarias. También por la descomposición de residuos orgánicos al remover la capa superficial vegetal, podas de árboles y los producidos por los colaboradores del proyecto, mediante sus necesidades fisiológicas.

- ✓ Óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), se emite durante la combustión de combustibles fósiles y residuos sólidos y líquidos mediante las necesidades fisiológicas de los colaboradores.

La habilidad de un proyecto, sistema, comunidad para mitigar, a través de aumento de las capacidades para aplicar recursos, coordinación de instituciones a través de medidas de mitigación con el fin de reducir, evitar las emisiones de los gases de efecto de invernadero (GEI) reducen los impactos del cambio climático.

### **Objetivos del plan de mitigación al cambio climático**

A través de este proyecto, se busca aportar en los esfuerzos para mantener el sumidero o carbono negativo, o sea se absorbe la mayor cantidad de GEI de lo que se emite a consecuencia de las actividades humanas. Es decir, las tierras forestales panameñas capturan más carbono que el total de las emisiones de gases. Una de las estrategias del país, para seguir siendo Carbono Negativo, es que cada proyecto en desarrollo pueda mitigar sus gases de efecto invernadero durante la ejecución del proyecto de sus diferentes etapas.

#### **Objetivo general.**

Implementar el PMA y sus acciones dirigidas junto con un plan de monitoreo que permita medir o cuantificar de forma precisa y transparente los resultados obtenidos

#### **Objetivos específicos**

Realizar la cuantificación y reporte del inventario de GEI bajo la metodología propuesta por MiAMBIENTE.

Establecer las bases para hacer los cálculos de la Huella de Carbono del proyecto.

**Formulación de medidas de mitigación (metodología para identificar y describir las medidas de mitigación al cambio climático.**



**Cuadro No 16 Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de mitigación al cambio climático.**

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	Medidas de mitigación
Alcance 1 (emisiones directas)	Fuentes móviles. Equipos, maquinarias, vehículos	Consumo de combustible sólidos	No aplica
		Consumo de combustible líquidos	Ejecución del programa de mantenimiento de la flota vehicular. Renovación de la flota vehicular según programa administrativo. Establecer límites de velocidad en el proyecto. Supervisión vehicular con GPS.
		Consumo de combustible gaseosos	Control de tanques de oxígeno, acetileno.
		Consumo de combustible carbón vegetal	No aplica
	Fuentes Fijas. Generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo), extintores en vehículos y en el proyecto.	Consumo de combustible sólidos	No aplica
		Consumo de combustible líquidos	Apagar generadores que no se estén usando.
		Consumo de combustible gaseosos	No aplica
		Extintores	Darles mantenimiento oportuno a los extintores.
	Vegetación eliminada. Remoción de capa superficial vegetal (obra de toma), y poda de árboles de la línea de agua potable. Fase operativa, el mantenimiento (tala y eliminación de la	Tala / remoción de árboles, cultivos, pastos, gramíneas, u otro tipo de vegetación, por la conversión del uso de suelo.	Planificar la tala necesaria (conservado el bosque de galería). Reforestar con especies nativas.

	vegetación con la limpieza de la servidumbre)		
	Remoción de suelo	Movimiento / desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos, por acciones mecánicas con maquinaria.	Planificar los cortes y rellenos de tal manera que no sobre tierra (perfiles de cortes y rellenos balanceados). Efectuar mantenimiento periódico de cunetas y alcantarillas.
	Residuos y aguas residuales	Letrinas portátiles para trabajadores y residuos sólidos comunes e industriales	Tratamiento de las letrinas portátiles. Solicitar a la empresa responsable del manejo de letrinas certificación de autorizado por el MINSA. Separación y recolección de residuos sólidos inorgánicos, orgánicos y peligrosos. Reciclar los residuos industriales de construcción y operación.
	Emisiones Fugitivas. Aires acondicionados, refrigerantes de aires.	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, agentes extintores y espumantes, entre otros.	Supervisar y dar mantenimiento oportuno a los aires acondicionados de la flota vehicular y de las oficinas de campo.
Alcance 2 (emisiones indirectas)	Consumo de electricidad	Uso de energía suministrada por la red.	Usar lámparas LED Ventilar las oficinas de campo. Permitir la entrada de luz natural a las oficinas con techo transparente. Apagar las lámparas cuando no hay nadie en las oficinas.

**Cuadro No. 17 Plan de mitigación al cambio climático**

<b>Medida de mitigación</b>	<b>Descripción de la medida</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable de la ejecución</b>	<b>Fase de proyecto de aplicación de la medida</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos (B/)</b>
Mantenimiento de la flota vehicular.	Plan de mantenimiento.	No de vehículos	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Incluido en costo de la empresa.
Renovación de la flota vehicular	Plan de reemplazo de flota.	No de vehículos	Gerente d proyecto.	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Incluido en costo de la empresa.
Control de tanques de oxígeno, acetileno.	Control de uso y seguridad de los tanques de oxígeno.	No de equipos	capataces	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción
Apagar generadores que no se estén usando.	Protocolo de operación de equipos, señalización.	Protocolo	capataces	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción
Darles mantenimiento oportuno a los extintores.	Protocolo de operación de equipos, señalización.	Programa de mantenimiento	Jefe de seguridad	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción

Planificar la tala, lo estrictamente necesario. (conservado el bosque de galería).	Tramitar permisos de tala.	No arboles	Jefe de proyecto.	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción
Reforestar con especies nativas.	Plan de reforestación.	Plan de reforestación	Jefe de ambiente	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción
Planificar los cortes y rellenos	Planificar e movimiento de suelo.	Diseños	Jefe de ambiente	Planificación y construcción.	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción
Efectuar mantenimiento periódico de cunetas y alcantarillas.	Planificar e movimiento de suelo y mantenimiento de cunetas.	Plan de trabajo	Jefe de ambiente	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción
Tratamiento de las letrinas portátiles	Cumplir con el MINSA	No letrinas	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción
Separación y recolección de residuos sólidos	Cumplir con el MINSA	Tn de residuos /día	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción
Reciclar los residuos industriales	Cumplir con el MINSA	Tn de residuos /día	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción y operación	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción

Mantenimiento oportuno a los aires acondicionados	Plan de mantenimiento.	No de aires	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción
Usar lámparas LED	Construcción de oficinas de campo.	No de lámparas LED	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción
Permitir la entrada de luz natural a las oficinas	Construcción de oficinas de campo.	Techos	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción	IDAAN Y CONTRATISTA CUSA, S.A.	Costos de construcción

**Frecuencia de revisión y actualización del plan de mitigación al cambio climático.**

Se debe revisar y actualizar este plan cada seis (6) meses durante la construcción y un año después en la etapa de operación.

**Plan de monitoreo de las fuentes de emisiones de GEI, que afectan el cambio climático.**

**Cuadro: N° 18 Plan de monitoreo de las fuentes de emisiones de gases de efecto de invernadero del proyecto.**

Medidas de monitoreo a las fuentes de emisiones de GEI, causantes del cambio climático	Planificación		Construcción				Operación			
	Periodo (semestral)									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Fuentes móviles. Equipos, maquinarias, vehículos										
Fuentes Fijas. Generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo), extintores en vehículos y en el proyecto.										
Vegetación eliminada. Remoción de capa superficial vegetal y poda de árboles con la limpieza de la servidumbre.										
Remoción de suelo										
Residuos y aguas residuales										
Emisiones Fugitivas. Aires acondicionados, refrigerantes de aires.										
Consumo de electricidad										

Los costos de las medidas de mitigación al cambio climático han sido estimados en B/ 8,000.00.

**La empresa debe hacer y presentar después de aprobado en el estudio y en la fase de construcción el cálculo de la HUELLA DE CARBONO:**

Este enfoque comprende un mayor alcance en relación a las fuentes de emisión asociadas a la organización (puesto que analiza las emisiones desde una óptica de análisis de ciclo de vida del concepto evaluado). En este caso se consideran tanto las emisiones directas como indirectas.



A la vista de las herramientas citadas anteriormente, las emisiones (según fuente de emisión) pueden clasificarse en dos grupos:

- i. **Emisiones directas:** aquellas asociadas a una actividad o proceso generado dentro de la organización o sobre la que existe un control total por parte de la misma.

Las cuales pueden ser del Alcance I

- a. Fuentes Fijas
- b. Fuentes Móviles
- c. Fuentes Fugitivas
- d. Vegetación Eliminadas

- ii. **Emisiones indirectas:** en este caso estas emisiones son generadas como resultado de acciones o actividades del proyecto, pero sobre las cuales no se dispone de ningún control, no se darán en el proyecto.

Para reducir los efectos del cambio climático, principalmente en la fase de construcción se tiene.

**Costo total del plan para reducción de los efectos del cambio climático que incluye los costos de los planes de adaptación y de mitigación es de B/. 13,000.00**

5. Mediante **MEMORANDO-DAPB-M-1169-2024**, La Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad emite sus observaciones respecto al Estudio de Impacto Ambiental, señalando que:

- *"Las metodologías deben ser específicas al describir todo el trabajo de campo en cuanto a la búsqueda de fauna silvestre, los muestreos de aves, anfibios, reptiles y mamíferos deben ser realizados en horas donde estos presenten mayor actividad lo cual, en el Estudio de Impacto Ambiental presente no hay detalles referentes que sustente si los resultados son consecuentes a la debida metodología implementada.*

**Respuesta:** De acuerdo con los resultados obtenidos en el EsIA, lo mismos no son consecuentes a la metodología implementada; sino a baja diversidad de especies en el área de estudio. Para cada uno de los grupos se utilizó criterios y herramientas metodológicas internacionalmente aplicada, adicionalmente se realizaron los muestreos en horario, donde tenían mayor actividad, como es el caso de la avifauna, se efectuaron en horario diurno (7:00 am) y vespertino (5:00 pm); en dichas horas mencionadas se desplazaban en búsqueda de alimentos. Logrando de esta manera obtener resultados cuantitativos con respecto al grupo de las aves.

En la mayoría de los grupos no se obtuvo resultados favorables en cuanto a la diversidad, debido a que la zona estaba alterada por actividades humanas y desplazamientos de la sociedad por el sitio, afectando los hábitats en cuanto las especies del sitio.

A continuación, se menciona la metodología específica, utilizada para la caracterización de la fauna silvestre:

#### ❖ **Aves**

Para el muestreo de las aves se utilizó el método de Búsqueda Intensiva por medio de recorridos a pie en el área del proyecto. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Konus. Las especies fueron identificadas con la ayuda de la Guía de Campo de las Aves de Panamá de (Ridgely & Gwynne, 1993), Aves de Panamá (Anger & Dean, 2010), The Birds of Panama a Field Guide (Angehr, 2010).

#### ❖ **Los Anfibios y Reptiles**

El mencionado grupo de anfibios y reptiles fueron muestreados mediante el método de búsqueda generalizada el cual consistió en un recorrido a pie revisando el terreno, la hojarasca, debajo de piedras, troncos y cualquier lugar que se consideró apropiado para encontrar anfibios y reptiles. Guía utilizada para la identificación: Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo como: Ibáñez et al, (1999), Savage, (2002); Köhler, (2008); Köhler, (2011).

Para estimar la diversidad de las especies de reptiles y anfibios se utilizó el método de recorridos en transectos, con la participación de un biólogo, un asistente de campo y un morador de la comunidad. Se estableció un transecto por sitio de muestreo, ubicado en el interior del bosque. Los transectos fueron de 200 m de largo por 2 m de ancho y 2 m de alto. Cada transecto fue revisado una vez durante el día. Adicionalmente, se utilizaron los llamados para determinar la presencia de algunas especies que no fueron registradas visualmente. Adicionalmente, se realizaron grabaciones ambientales durante 3 minutos con una grabadora digital portátil (formato de archivo: .wav), al inicio del transecto, a la mitad y al final del recorrido. Esfuerzo de muestreo de 3 días de trabajo de campo.

## ❖ Mamíferos

Para la búsqueda de mamíferos, se realizaron recorridos a pie durante el día en el área del proyecto. Durante los recorridos se buscaban los rastros de huellas, heces, pelos y restos óseos que pudieran facilitar el registro de estos animales. Guía utilizada para la identificación: Se utilizó la guía de campo de los mamíferos de Centro América y el Sureste de México “A Field Guide to the Mamals of Central America and Southeast México” (Reid, 2009).

- *Los macroinvertebrados acuáticos son utilizados como bioindicadores que proporcionan información de la calidad del agua, ya que presentan sensibilidad a la contaminación orgánica y alteraciones del hábitat. Los resultados obtenidos en el Estudio de Impacto Ambiental presente demuestran únicamente para este muestreo el registro de *Macrobrachium amazonicum*, lo cual no proporciona información suficiente para determinar la implementación correcta de la metodología. El tamaño y el tipo de red utilizada para recolectar macroinvertebrados acuáticos puede determinar la composición y cantidad de familias presentes en un sitio. Lo recomendable es, abarcar todos los microhábitats con los distintos métodos de muestreo y determinar así, la calidad del agua con respecto a la abundancia y riqueza de familias de macroinvertebrados acuáticos presentes.*

## Respuesta:

Durante el muestreo realizado en el área de influencia directa, que corresponde a la quebrada Sibube, solamente se encontró la especie *Macrobrachium amazonicum*, no se encontró otros macroinvertebrados acuáticos.

Con respecto a la metodología implementada al grupo de los macroinvertebrados acuáticos.

- ❖ Se utilizó una red surber con ojo de malla de 250 micras, la misma se colocó en el fondo, y se procedió con la remoción del sustrato con los pies, con la finalidad que los organismos queden atrapados en la red.
- ❖ Posteriormente se utilizó un cuadrante de 50 cm x 50 cm acompañado de una red Surber.
- ❖ El muestreo consistió en ubicar rocas en los rápidos, y coleccionar las rocas que quedaran dentro del cuadrante.

- ❖ Adicionalmente, se colectó y revisó la hojarasca acumulada y las macrófitas sumergidas. Este procedimiento se realizó tres veces en un recorrido de 2 m, por lo que el esfuerzo de muestreo correspondió (Cornejo et al., 2019).
- ❖ También, fue revisado el material vegetal ubicado en pozas de agua.
  - *Se sugiere colocar en los Estudio de Impacto Ambiental evidencias fotográficas de las especies de fauna registradas y el método de captura o rastros (Heces, huellas, pelos, restos óseos) por el cual fue identificada la especie".*

**Respuesta:**

En este caso en particular no se tiene evidencias fotográficas de las especies de fauna registrada, como lo indica nuestro inventario de mamíferos, solo se identificaron dos especies, las mismas fueron con aportaciones de los moradores del área, que han logrado visualizarla por la zona. Durante los recorridos tanto el biólogo, asistente y morador realizaron observaciones directas (individuos) e indirectas (huellas, heces, restos de comida) de los animales, en ambos casos no se logró resultados positivos en cuanto a la diversidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

**(Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto).**

- Ministerio de Ambiente. Ley N° 8 de 25 de marzo de 2015. Crea el Ministerio de Ambiente y dicta otras disposiciones.
- Ministerio de Ambiente. Ley N° 41 de 1 de julio de 1998. Ley General del Ambiente de la República de Panamá. 1998.
- Ministerio de Ambiente. Decreto Ejecutivo No 1 de 1 de marzo de 2023. Proceso de Evaluación Ambiental. “Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.
- Ministerio de Ambiente. 2024. Resolución No. DM 0113-2024 de 12 de junio de 2024, que adopta la Guía Metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (ESIA).
- Decreto Ejecutivo No 2 del 27 de marzo de 2024. Que modifica y adiciona al Decreto Ejecutivo No 1 del 1 de marzo de 2023.
- ANAM. Decreto N° 35; Ley de aguas, concesiones y permisos de agua
- ANAM. Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre.
- ANAM. 2000. Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá. ANAM.174p.
- INRENARE. Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) 2019. Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID. Documento técnico de referencia para equipos a cargo de proyectos el BID / Melissa Barandiarán, Maricarmen Esquivel, Sergio Lacambra, Ginés Suarez, Daniela Zuloaga. Nota Técnica No IDB-TN-01771.

- IMHPA. 2023. Listad de Estaciones Meteorológicas de Panamá. Panamá. 22 pág.
- Ley N° 5 de 2005 Sobre Delitos Ambientales.
- Ley Nª 14 de 18 de mayo de 2007 del Código Penal, que adiciona un título, denominado delitos contra el ambiente y el ordenamiento territorial y dicta otras disposiciones. Mantiene lo dispuesto en la Ley 5 de 2005.
- Resolución N° AG – 0235 – 2003 de junio de 2003, por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica.
- Resolución N° DM. 0431-2021 de 16 de agosto de 2021, que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ministerio de Ambiente. 2024. Resolución No. DM 0113-2024 de 12 de junio de 2024, que adopta la Guía Metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (ESIA).
- Ministerio de Ambiente de Panamá-MiAMBIENTE - 2022. Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública: Vulnerabilidad, Riesgo Climático, Adaptación, Resiliencia y Mitigación, Panamá 2022, 76 pág.
- Decreto ejecutivo No 100. 2020. Que reglamenta el capítulo II, Título V, del texto único de la Ley 41 de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá sobre la Mitigación del Cambio Climático Global, crea el programa Nacional Reduce Tu Huella, para la gestión y monitoreo del desarrollo económico y social bajo en carbono y se dictan otras disposiciones. 29 pág.
- Decreto ejecutivo No 135. 2021. Que reglamenta el capítulo I, Título V, del texto único de la Ley 41 de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá sobre la Adaptación al Cambio Climático Global, y se dictan otras disposiciones. 29 pág.
- Ministerio de Ambiente. Dirección de Cambio Climático. 2022. Guía técnica de Cambio Climático para proyectos de infraestructuras de inversión pública.



- Ministerio de Ambiente de Panamá-MiAMBIENTE - 2021. Guía Técnica Comunitaria: Herramienta para la Recopilación de Información y Evaluación de Vulnerabilidad, Riesgo Climático y Resiliencia, Panamá 2021, 113 pág.
- Ministerio de Ambiente de Panamá-MiAMBIENTE - 2021. Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático, de la República de Panamá. Panamá 2021, 37 pág.
- Ministerio de Ambiente de Panamá-MiAMBIENTE - 2022. Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública: Vulnerabilidad, Riesgo Climático, Adaptación, Resiliencia y Mitigación, Panamá 2022, 76 pág.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) 2019. Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID. Documento técnico de referencia para equipos a cargo de proyectos el BID / Melissa Barandiarán, Maricarmen Esquivel, Sergio Lacambra, Ginés Suarez, Daniela Zuloaga. Nota Técnica No IDB-TN-01771.
- IMHPA. 2023. Listad de Estaciones Meteorológicas de Panamá. Panamá. 22 pág.

#### **Disposiciones referentes a sanidad / seguridad e higiene ocupacional:**

- ❑ Código del Trabajo Artículo 128 y 282. 2000.
- ❑ Decreto N° 252 de 1972. Legislación laboral reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- ❑ Ley No 66 del 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario de la República de Panamá.
- ❑ Decreto de gabinete N° 68 del 31 de marzo de 1970. Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.
- ❑ Acuerdo N° 1 y N° 2 de noviembre de 1970 que establece las prestaciones de riesgo y el programa de Riesgos Profesionales en la Caja del Seguro Social.
- ❑ Decreto 150 de 1971 Ruidos Molestos.

- ❑ Decreto Ejecutivo N° 306 de 04 – 09 – 2002, Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborables.
- ❑ Resolución Ministerial DM-137-2020. Por la cual se adopta en todas sus partes el protocolo para preservar la higiene y salud en el ámbito laboral para la prevención ante el COVID-19, elaborado por el ministerio de trabajo y desarrollo laboral en conjunto con el ministerio de salud, representantes del sector trabajador y del sector empresarial.

### **Disposiciones referentes al tránsito**

- ❑ ATTT. Decreto N° 160 de 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.
- ❑ ATTT. Normas de Diseños vigentes para la señalización, protección y seguridad vial establecidas por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá

### **Disposiciones referentes al Patrimonio Histórico de la Nación**

- ❑ Ley 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la nación.
- ❑ Ley N° 58 de agosto de 2003, que regula el Patrimonio Histórico de la Nación.
- ❑ Ley 90 de 15 de agosto de 2019 Que crea el Ministerio de Cultura y dicta otras disposiciones.

### **Otra literatura.**

- ANATI. Atlas Nacional de la República de Panamá, 2016.
- MINSA. Ley N° 66 de 1946. Código Sanitario.
- MINSA. Decreto N° 252 de 1972. Legislación Laboral Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- MINSA. Estadísticas de salud, año 2005.
- DTTT. Decreto N° 160 de 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.

- MiAmbiente 2016: Resolución No. DM-0657-2016: Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones. – Panamá: Gaceta Oficial de la República de Panamá.
- Contraloría General de la República. Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo, Estadística Panameña, Situación Física, Meteorología Años 2002-2003. Censo de Población y Vivienda 2023.
- INAC. Ley 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la nación.
- INAC. Ley Nº 58 de agosto de 2003, que regula el Patrimonio Histórico de la Nación.
- INAC. Ley 90 de 15 de agosto de 2019 Que crea el Ministerio de Cultura y dicta otras disposiciones
- CHOW. V. 1994. Hidrología Aplicada. Mac Graw-Hill. Bogota, Colombia. 584 Págs.
- ETESA. 2012. Datos de Caudales promedios de la estación Ciento, río Gatún.
- PANAMÁ. 1998-1999. Estadística Panameña. Situación Física Meteorológica. Sección 121, Clima. 57 p.
- US ARMY. 2012. Hydrologic Engineering Center. HEC-RAS. River Analysis System. 600p
- VILLÓN, MÁXIMO. Software de Hidrología: Hidroesta. Cartago – Costa Rica
- ANGEHR, G. & ROSABEL MIRÓ R., R. (2009) Panamá. Pág. 289 – 298 en C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- Angehr, G. R., & Dean, R. (2010). The birds of Panama: a field guide. Comstock Pub. Associates

- Bogarín Chaves, D., Z. Serracín Hernández, Z. Samudio, R. Rincón & F. Pupulin. 2014. An updated checklist of the Orchidaceae of Panama. *Lankesteriana* 14(3): 135–364.
- Carrasquilla, L. 2008. Árboles y Arbustos de Panamá. Editora Novo Art. Segunda Edición, Panamá. 478 pág.
- CITES 2022. Convención sobre el comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.
- Dressler, R., 1995. Field Guide to the Orchids of Costa Rica and Panama. Segunda Edición, Cornell University Press. EE. UU, 374 p.
- F. A. Reid 2009. A Field Guide to the Mammals of Central America & Southeast Mexico. 2nd ed.
- Gentry, A. 1993. A field guide to the family and genera of Woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International. United State of America 895 pp.
- Halls, F.; Ashton, M. (2016). Guía de crecimiento y sobrevivencia temprana de 64 especies de árboles nativos de Panamá y el neotrópico. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales.
- Hammel B. E., Grayum M. H., Herrera C. & Zamora N. (ed.) 2004: Manual de plantas de Costa Rica 3. – Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.
- Ibáñez, R.; A. S. Rand & C. Jaramillo. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes. Panamá:Editorial Mizrachi & Pujol, S.A. 192 p.
- Jimenez, J. & Espino K. (2020). Guía de árboles y plantas arborescentes de la Universidad Tecnológica de Panamá, Extensión Tocumen (1 edición). Universidad Tecnológica de Panamá (UTP).
- Köhler, G. 2008. Reptiles de Centroamérica. 2nd edition offenbach: Herpeton Verlag, 2008. 400 p.
- Leenders, T. A. 2016. A guide to amphibians and reptiles of Costa Rica. Guía para los anfibios y reptiles de Costa Rica. (ISBN 0-9705678-0-4.).

- Lips, K. R., Reaser, J. K., Young, B. E., Ibañez, R. (1999). El monitoreo de anfibios en América Latina. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Herpetol. Circular, 30(11), 1-115.
- Maas, P., L. Westra & A. Farjon. 1998. Familias de Plantas Neotropicales. A.R.G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, Alemania. 315 pág.
- Mi Ambiente, 2016: Resolución No. DM-0657 del 16 de diciembre de 2016: Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones. – Panamá: Gaceta Oficial de la República de Panamá.
- Morales J.F. 2009. Orquídeas de Costa Rica. Primera edición. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Vol 4 y Vol. 9.
- Peláez, et, al. (2016). Árboles de Panamá.
- Pérez, R. 2008. Árboles de los Bosques del Canal de Panamá. Boski S.A. Panamá. 466 pág.
- Rincón, R., R. Mendoza, D. Cáceres & M. Pieppenbring. 2009. Nombres comunes de plantas en el oeste de Panamá. Puente Biológico 2: 1-101.
- Román, F. et, al. (2012). Guía para propagación de 120 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotropico. Environmental Leadership and Training Initiative – ELTI
- Savage, J. M. (2002). The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas. University of Chicago press.