

## 4. HALLAZGOS

Se dieron veintiséis (26) hallazgos en el área de entrega. En este sentido se muestran las características de estos hallazgos, en el siguiente cuadro.

### 4.1 Municiones No Detonadas (MNDs)

Cuadro 3: Listado de MNDs encontradas en área entregada.

Número foto	número MNDs	fecha	tipo de MND's	parcela	subparcela	coordenadas	profundidad	cantidades
2	5	18/06/2021	Cilindro de contenido desconocido	3B	2	647781	999555	20cm 1
3	6	18/06/2021	Munición Calibre 0.50	5B	2	647781	999645	15cm 2
4	7	22/06/2021	Subcalibre 22mm	6B	2	647794	999867	10cm 1
5	8	22/06/2021	Municiones de Fogueo 5.56mm	9B	3	647748	1000074	7cm 14
6	9	22/06/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	9B	3	647748	1000074	8cm 2
7	10	22/06/2021	Granada de M203 de 40mm	16B	2	647493	1000573	15cm 2
8	11	29/06/2021	Cohete 3.5	20B	4	647164	1000716	10cm 1
9	12	29/06/2021	Bomba lacrimógena	20B	2	647086	1000767	8 cm 1
10	13	29/06/2021	Cola de Cohete 3.5	20B	2	647072	1000774	40cm 1
11	14	29/06/2021	Bomba Lacrimógena	20B	8	647077	1000789	25cm 1
12	15	30/06/2021	Espoleta de cohete 3.5	21B	3	647052	1000807	superficial 1
13	16	30/06/2021	Granada de Luz y Sonido	21B	6	647049	1000818	7cm 1
14	17	30/06/2021	Casquillo de 40mm	21B	3	647039	1000823	superficial 1
15	18	30/06/2021	Cola de cohete 3.5	21B	4	647039	1000823	30cm 1
16	19	30/06/2021	Restos de proyectil105mm	21B	5	647040	1000828	5cm 1



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

PÁG. 17 de 37

CÓD. FR-IF-OP-02

590

Número foto	número MNDS	fecha	tipo de MNDS's	parcela	subparcela	coordenadas	profundidad	cantidades
17	20	30/06/2021	Cuerpo de Granada Mortero de 60mm	21B	6	647040	1000829	35cm 1
18	21	30/06/2021	Cola de Bengala	21B	7	647039	1000833	Superficial 1
19	22	30/06/2021	Espoleta de 3.5	21B	4	647034	1000836	20cm 1
20	23	30/06/2021	Cohete de 3.5	21B	12	647035	1000826	40cm 1
21	24	01/07/2021	Cohete 3.5	22B	3	646987	1000929	40cm 1
22	25	07/07/2021	++Bomba BDU	28B	1	646584	1001335	8cm 1
23	26	08/07/2021	++Proyectil 105mm	30B	5	646483	1001479	20cm 1
24	27	09/07/2021	Municiones de fogueo 5.56mm	31B	8	646466	1001517	17cm 11
25	28	09/07/2021	Municiones vivas 5.56mm	31B	8	646447	1001543	15cm 1
26	29	12/07/2021	Municiones de fogueo 5.56mm	33B	4	646289	1001738	10cm 1
27	30	12/07/2021	Municiones vivas 5.56mm	33B	4	646289	1001738	10cm 1

++MNDS encontradas en área de calle y caminos dentro del polígono de limpieza.



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

PÁG. 18 de 37

CÓD. FR-IF-OP-02



Foto 2: Cilindro con contenido desconocido



Foto 3: Municiones Calibre 0.50



500



Foto 4: Sub-calibre 22



Foto 5: Municiones de Fogueo 5.56mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 20 de 37



Foto 6: Municiones de Foguero 7.62mm



Foto 7: Granada M203 de 40mm



586



Foto 8: Cohete 3.5



Foto 9: Bomba Lacrimógena



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 22 de 37



Foto 10: Cola de Cohete 3.5



Foto 11: Bomba Lacrimógena



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 23 de 37



Foto 12: Espoleta de Cohete 3.5



Foto 13: Granada de Luz y Sonido





Foto 14: Casquillo de Proyectil de 40mm



Foto 15: Cola de Cohete 3.5



582



Foto 16: Proyectil de 105mm



Foto 17: Cuerpo de Granada Mortero de 60mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-JF-OP-02

PÁG. 26 de 37



Foto 18: Cola de Bengala



Foto 19: Espoleta de Cohete de 3.5



580



Foto 20: Cohete 3.5



Foto 21: Cohete 3.5



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 28 de 37



Foto 22: Bomba BDU



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-JF-OP-02

PÁG. 29 de 37

578



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-JF-OP-02

PÁG. 30 de 37



Foto 23: Proyectil 105mm



Foto 24: Municiones de Fogueo 5.56mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 31 de 37

576



Foto 25: Municiones 5.56mm viva



Foto 26: Municiones de Fogueo 5.56mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 32 de 37

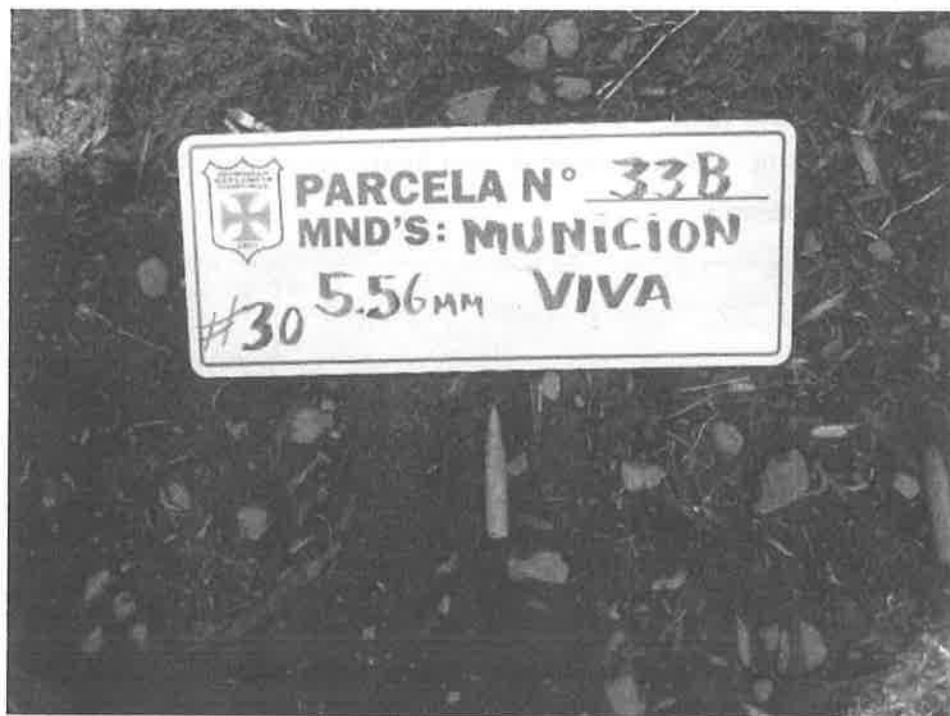


Foto 27: Municiones 5.56mm viva



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 33 de 37

#### 4.2 Desperdicios metálicos no peligrosos

En el área de entrega, se encontraron varios restos de municiones detonadas y cierta cantidad de metales variados, que fueron extraídos y acumulados en sitio disposición temporal.



Foto 28: Restos metálicos varios extraídos del área de entrega.



#### 4. CONTROL DE CALIDAD

Se realizó el control de calidad de las parcelas saneadas. En el cuadro siguiente se muestran las parcelas y las anomalías detectadas. En este sentido, la parcela No 21 fue rechazada por el equipo de control de calidad, por lo que se envió al equipo de búsqueda a efectuar el escaneo de la misma, nuevamente.

Cuadro 4: Superficie Control calidad de parcelas saneadas y número anomalías.

No de Parcela	% Parcela Control de Calidad	Anomalías
1B	12%	3
2B	12%	3
3B	14%	4
4B	12%	5
5B	12%	6
6B	13%	4
7B	12%	9
8B	12%	8
9B	12%	15
10B	12%	7
11B	12%	4
12B	12%	3
13B	14%	4
14B	14%	5
15B	14%	6
16B	14%	4
17B	14%	3
18B	12%	2
19B	12%	5
20B	15%	4
21B	12%	6
22B	13%	5
23B	12%	3
24B	12%	4
25B	12%	4
26B	12%	5
27B	12%	3
28B	12%	5
29B	12%	4

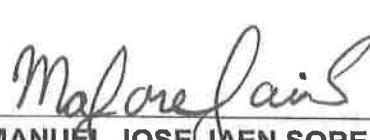


No de Parcela	% Parcela Control de Calidad	Anomalías
30B	12%	6
31B	12%	5
32B	12%	6
33B	14%	4
34B	12%	3
35B	12%	4
36B	15%	3
37B	12%	5
38B	13%	3
39B	12%	5
40B	12%	2
41B	12%	4
42B	12%	3
43B	12%	3
44B	12%	7
45B	15%	5
46B	15%	3
47B	14%	2
48B	12%	4
49B	12%	3
50B	12%	3
51B	12%	6
52B	12%	8
53B	12%	3
54B	12%	4
55B	12%	5

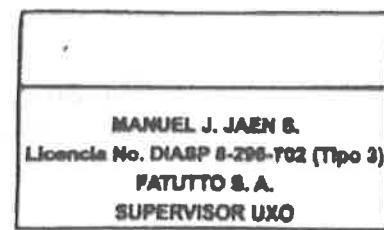


## 5. CONCLUSIONES

1. El área saneada corresponde al área de influencia de la línea de aducción comprendida entre los **PK 7+200 – PK 1+670** del subtramo III, la cual cuenta con una superficie de **8.62 hectáreas**. Por tanto, es una zona segura.
2. En dicha área saneada del proyecto, se realizó el hallazgo de **veintiséis (26)** MNDs, algunos restos de municiones detonadas y desperdicios metálicos varios. *Dos (2) de las MNDs reportadas en esta entrega, fueron encontradas cercanas a la calle y caminos que cruzan el polígono de trabajo. Se concluye que los caminos y la calle mencionados son áreas de alto riesgo, y de no ser saneadas, pueden darse casos de fatalidades y muerte.*
3. Durante el proceso de sondeo electrónico y manual del área de entrega, se obtuvo un total de **3,599 detecciones**, de las cuales Veintiséis (26) fueron por MNDs y 3,573 fueron causadas por fragmentos de municiones entre otros objetos metálicos. Se estima una densidad aproximada de una (1) MND por hectárea, lo cual representa un alto nivel de riesgos para la vida humana y los bienes en dicha área.
4. Para el área de entrega, se realizó el control de calidad de todas las parcelas saneadas, en donde el 100% pasó el control de calidad satisfactoriamente. Por lo tanto, se concluye que el proceso de detección y saneamiento ha sido efectivo.
5. Es sumamente peligroso **realizar excavaciones** a profundidades mayores a **1.20m** en cualquiera de las áreas del polígono saneado.



MANUEL JOSE JAEN SOREANO  
SUPERVISOR UXO  
Licencia No. DIASP 8-296-702 (tipo 3)  
FATUTTO, S.A.





**ACTA DE LIBRANZA  
Línea de aducción Eje 1 –  
(Sub-Tramo III PK 10+118 –PK 7+200)**

**Proyecto De Saneamiento De Áreas Contaminadas  
Con Municiones No Detonadas En La Planta  
Potabilizadora Ing. JOSE G. RODRIGUEZ,  
HOWARD**



Panamá, República de Panamá  
30 de junio del 2021



## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL ÁREA ENTREGADA.....	3
2.1 Coordenadas del área saneada.....	3
2.2 Plano de ubicación de las Áreas de Entrega .....	10
3. NÚMERO DE PARCELAS ENTREGADAS .....	11
4. HALLAZGOS.....	12
4.1 Municiones No Detonadas (MNDs).....	12
4.2 Desperdicios metálicos no peligrosos.....	18
4. CONTROL DE CALIDAD .....	19
5. CONCLUSIONES.....	20

## INDICE DE FOTOS

Foto 1: Vista del área de entrega .....	9
Foto 2: Munición Calibre 0.50.....	13
Foto 3: Granada de Humo M18 .....	14
Foto 4: Munición calibre .50 .....	15
Foto 5: Resto de MNDs .....	17
Foto 6: Restos metálicos varios y municiones detonadas extraídas área de entrega .....	18

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Coordenadas ACTA 1, del área saneada según planos proyecto. ....	4
Cuadro 2: Parcelas, subparcelas y hallazgos correspondientes ACTA 1.....	11
Cuadro 3: Listado de MNDs encontradas en área entregada. ....	12
Cuadro 4: Superficie Control calidad de parcelas saneadas y número anomalías.	
.....	19





COORDENADAS UTM						
	Coord. X	Coord. Y		Coord. X	Coord. Y	
73	649037.047	998647.140		108	648408.484	998830.356
74	649043.330	998659.300		109	648404.870	998833.931
75	649045.825	998672.166		110	648391.359	998845.685
76	649046.438	998692.921		111	648381.471	998854.618
77	649048.983	998703.671		112	648374.364	998861.131
78	649050.894	998711.928		113	648366.424	998871.501
79	649052.651	998728.007		114	648354.595	998881.548
80	649056.541	998735.514		115	648350.510	998885.599
81	649058.299	998750.881		116	648342.003	998894.396
82	649058.808	998771.241		117	648339.427	998897.382
83	649062.059	998780.074		118	648338.226	998898.774
84	649055.857	998805.234		119	648334.580	998903.267
85	649052.756	998822.797		120	648326.638	998912.047
86	649050.318	998842.463		121	648317.980	998924.285
87	649041.860	998871.185		122	648311.272	998931.806
88	649015.819	998908.118		123	648298.263	998942.579
89	648999.913	998922.026		124	648294.383	998946.122
90	648978.016	998939.917		125	648283.337	998957.489
91	648951.294	998962.723		126	648274.865	998965.064
92	648927.435	998983.610		127	648264.347	998975.999
93	648900.047	998999.560		128	648260.072	998978.775
94	648871.028	999012.315		129	648241.294	998997.846
95	648818.269	999013.132		130	648231.905	999006.154
96	648779.482	999015.709		131	648203.050	999027.347
97	648746.325	999019.564		132	648178.709	999044.435
98	648703.646	999029.769		133	648149.241	999066.826
99	648682.596	999029.334		134	648130.873	999076.594
100	648646.682	999018.744		135	648129.277	999080.134
101	648622.640	999002.829		136	648080.448	999117.125
102	648601.438	998983.351		137	648043.374	999130.382
103	648573.765	998954.480		138	647992.478	999181.041
104	648538.050	998919.489		139	647975.823	999200.930
105	648484.767	998862.656		140	647962.171	999189.631
106	648446.033	998828.526		141	647966.881	999184.209
107	648417.668	998819.299		142	647970.790	999180.265





## 1. INTRODUCCIÓN

Este informe incluye un registro de todas las actividades de detección y clasificación MNDs, correspondiente al proyecto de "Saneamiento se Áreas Contaminadas Con Municiones No Detonadas en La Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez, Línea aducción.

En este sentido, incluye la ubicación de cada elemento al que se hace referencia en forma de tabla, la cual incluye coordenadas y profundidades de estas. Para el caso de los residuos metálicos no peligrosos, se hace una descripción general y un estimado de las cantidades. Se definen los porcentajes de control de calidad de cada área de trabajo y las anomalías encontradas. Finalmente, se describen las acciones que se han tomado para resguardar las MNDs encontradas hasta el momento de su destrucción.

## 2. UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL ÁREA ENTREGADA

### *2.1 Coordenadas del área saneada.*

Estas coordenadas corresponden con el área de influencia de colector de aducción comprendido entre el PK 7+200 a el PK 10+118 del Sub Tramo III del eje de Aducción.





COORDENADAS UTM						
	Coord. X	Coord. Y		Coord. X	Coord. Y	
143	647972.711	999178.206		178	648525.233	998881.165
144	647981.599	999167.012		179	648538.099	998894.341
145	647991.099	999157.857		180	648546.394	998901.650
146	648002.986	999140.707		181	648554.689	998908.958
147	648012.960	999131.470		182	648577.199	998932.390
148	648019.947	999124.831		183	648602.601	998958.753
149	648029.665	999116.398		184	648632.170	998985.734
150	648035.775	999112.464		185	648645.163	998996.776
151	648039.279	999107.822		186	648658.634	999003.630
152	648052.269	999101.007		187	648683.095	999010.143
153	648058.126	999096.453		188	648698.303	999011.041
154	648079.920	999092.651		189	648723.261	999008.232
155	648109.541	999069.900		190	648748.902	999003.222
156	648157.239	999034.890		191	648764.284	999001.265
157	648189.786	999011.468		192	648800.117	998997.354
158	648223.754	998986.850		193	648829.941	998996.226
159	648227.254	998983.425		194	648865.147	998996.292
160	648248.923	998962.328		195	648903.161	998977.158
161	648275.092	998935.589		196	648925.085	998963.077
162	648295.151	998916.959		197	648950.094	998950.208
163	648314.801	998898.086		198	648973.589	998926.165
164	648334.021	998877.611		199	648982.574	998917.911
165	648350.931	998859.584		200	648995.138	998906.368
166	648370.483	998840.965		201	649006.759	998893.699
167	648383.574	998829.314		202	649017.859	998879.424
168	648392.389	998812.641		203	649026.738	998858.707
169	648399.845	998807.426		204	649031.774	998838.014
170	648409.538	998803.990		205	649035.997	998820.960
171	648422.144	998801.488		206	649037.431	998805.427
172	648432.728	998802.686		207	649042.393	998785.372
173	648444.756	998806.008		208	649046.296	998765.753
174	648472.743	998828.578		209	649046.559	998764.458
175	648478.040	998833.644		210	649042.425	998756.827
176	648490.447	998845.512		211	649036.762	998745.994
177	648505.546	998861.178		212	649037.502	998743.843



COORDENADAS UTM						
	Coord. X	Coord. Y		Coord. X	Coord. Y	
213	649039.222	998729.529		248	649104.315	998291.092
214	649036.543	998710.845		249	649109.727	998279.780
215	649035.079	998703.425		250	649114.057	998272.828
216	649030.949	998697.462		251	649115.150	998261.938
217	649028.517	998691.203		252	649121.624	998249.467
218	649028.363	998683.340		253	649126.464	998237.876
219	649026.708	998653.285		254	649134.037	998222.041
220	649023.508	998645.699		255	649139.801	998207.927
221	649014.935	998626.749		256	649143.171	998199.674
222	649005.285	998605.206		257	649145.565	998193.813
223	648998.367	998589.619		258	649151.607	998180.547
224	648992.738	998577.290		259	649163.916	998157.929
225	648989.138	998571.244		260	649172.875	998141.871
226	648986.604	998562.705		261	649179.437	998132.672
227	648982.138	998549.857		262	649194.109	998114.113
228	648977.256	998537.883		263	649206.145	998097.581
229	648977.260	998511.502		264	649217.461	998083.938
230	648977.178	998492.134		265	649232.284	998067.516
231	648981.404	998481.857		266	649241.354	998059.024
232	648983.073	998478.631		267	649254.064	998047.177
233	648986.834	998463.312		268	649263.966	998038.549
234	648990.346	998454.944		269	649272.000	998032.003
235	648995.944	998442.829		270	649278.839	998028.219
236	649003.280	998437.572		271	649295.861	998015.613
237	649010.945	998427.947		272	649305.268	998008.371
238	649017.154	998420.787		273	649314.624	998002.462
239	649027.678	998406.761		274	649311.678	997997.798
240	649036.640	998391.862		275	649316.507	997994.884
241	649051.139	998376.784		276	649320.004	997999.546
242	649058.382	998366.510		277	649334.118	997988.795
243	649065.624	998356.236		278	649342.965	997982.849
244	649072.011	998349.888		279	649350.992	997977.454
245	649081.806	998337.539		280	649359.051	997972.962
246	649096.322	998309.007		281	649374.421	997957.961
247	649103.092	998293.649		282	649394.993	997941.988



COORDENADAS UTM		
	Coord. X	Coord. Y
283	649413.792	997930.071
284	649428.087	997913.750
285	649442.699	997895.740
286	649444.343	997890.789
287	649450.065	997883.315
288	649456.427	997878.568
289	649461.742	997869.793
290	649460.629	997865.064
291	649463.457	997861.564
292	649470.981	997857.719
293	649473.338	997851.446
294	649475.259	997848.671
295	649481.314	997835.660
296	649485.521	997831.265
297	649486.807	997829.556
298	649492.990	997818.219
299	649499.616	997815.421
300	649518.609	997812.035
301	649543.110	997804.544
302	649588.545	997790.518
303	649625.235	997781.927
304	649650.934	997772.894
305	649696.227	997757.062
306	649741.521	997741.230
307	649756.050	997733.758
308	649762.647	997712.250



563

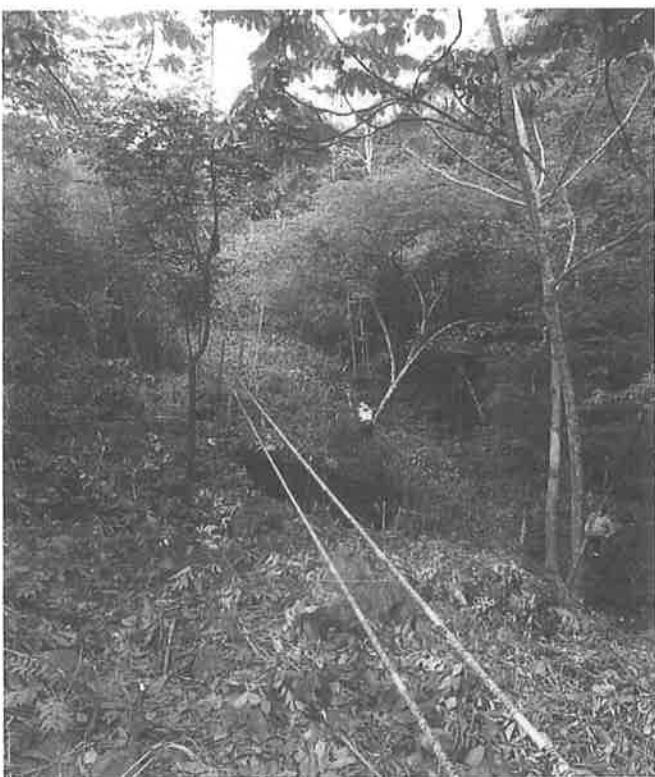


Foto 1: Vista del área de entrega

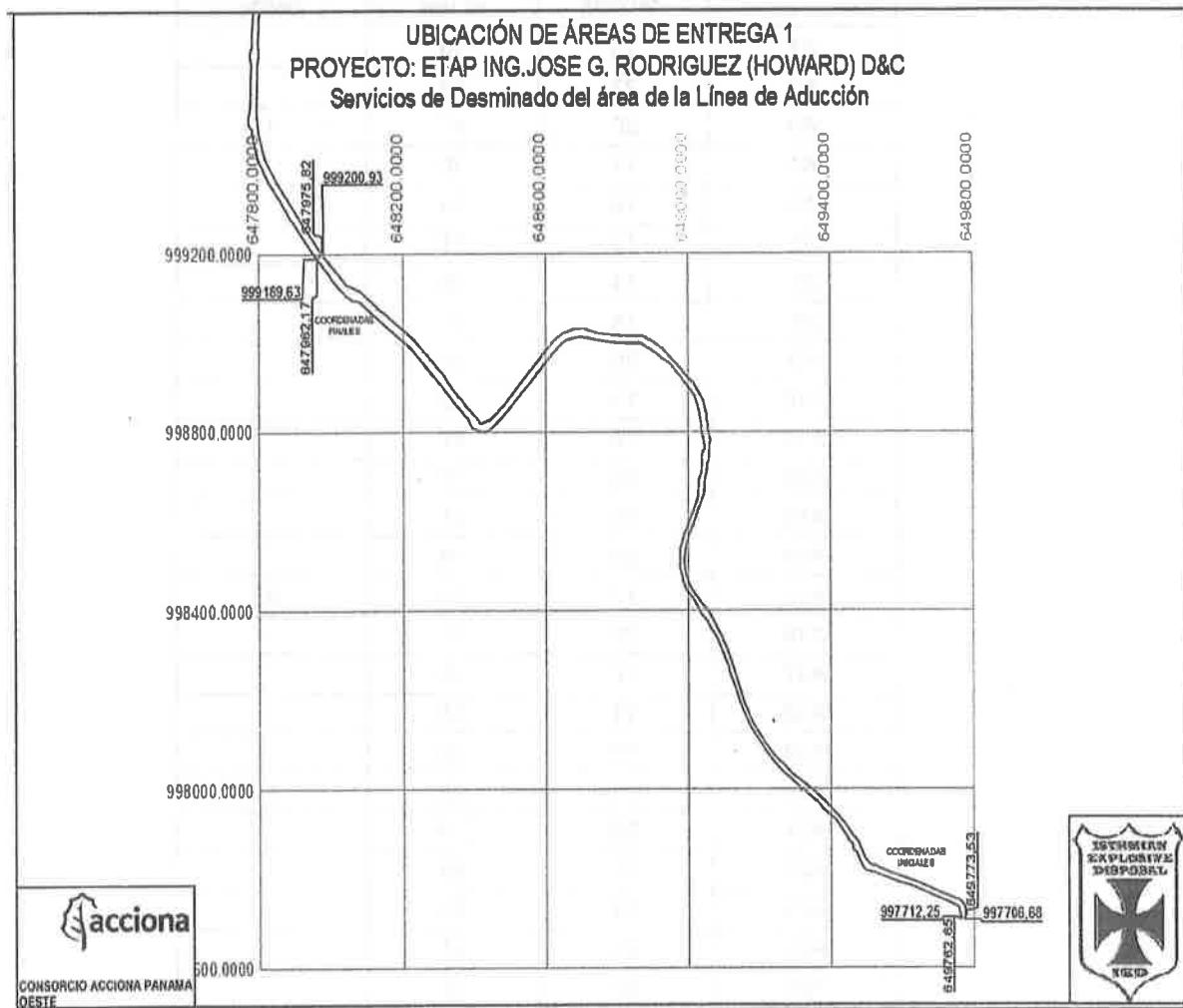


VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 9 de 20



## 2.2 Plano de ubicación de las Áreas de Entrega.



VR, 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 10 de 20

### 3. NÚMERO DE PARCELAS ENTREGADAS

Cuadro 2: Parcelas, subparcelas y hallazgos correspondientes ACTA 1.

Nº de Parcela	Nº de Sub Parcela	Detecciones	
		Metal	MNDs
A1	25	16	
A2	22	13	
A3	20	17	1
A4	17	16	
A5	18	14	
A6	19	11	
A7	14	26	
A8	18	51	
A9	20	14	
A10	19	15	
A11	18	21	
A12	20	18	
A13	19	21	
A14	20	15	
A15	17	20	2
A16	20	17	
A17	17	19	
A18	18	14	
A19	19	19	
A20	20	19	1
A21	20	311	
A22	22	89	
A23	22	23	
A24	20	27	
A25	22	15	
A26	22	19	
A27	22	37	
<b>Totales</b>		<b>897</b>	<b>4</b>



#### 4. HALLAZGOS

Se dieron cuatro (4) hallazgos en el área de entrega. En este sentido se muestran las características de estos hallazgos, en el siguiente cuadro.

##### 4.1 Municiones No Detonadas (MNDs)

Cuadro 3: Listado de MNDs encontradas en área entregada.

NUMERO FOTO	NÚMERO HALLAZGOS	FECHA	TIPO DE MND's	PARCELA	SUBPARCELA	COORDENADAS	Profundidad	Cantidades MNDs
2	1	08/06/2021	Munición Calibre 0.50	3A	1	649327	998001	10cm
3	2	12/06/2021	++Granada de humo M18	15A	2	648875	999004	5cm
4	3	12/06/2021	++Munición Calibre 0.50	15A	7	648900	999004	30cm
5	4	14/06/2021	++Resto de MNDs	20A	2	648430	998820	12cm
<b>TOTALES</b>								<b>4</b>

++MNDs encontradas en área de calle y caminos dentro del polígono de limpieza.





Foto 2: Munición Calibre 0.50



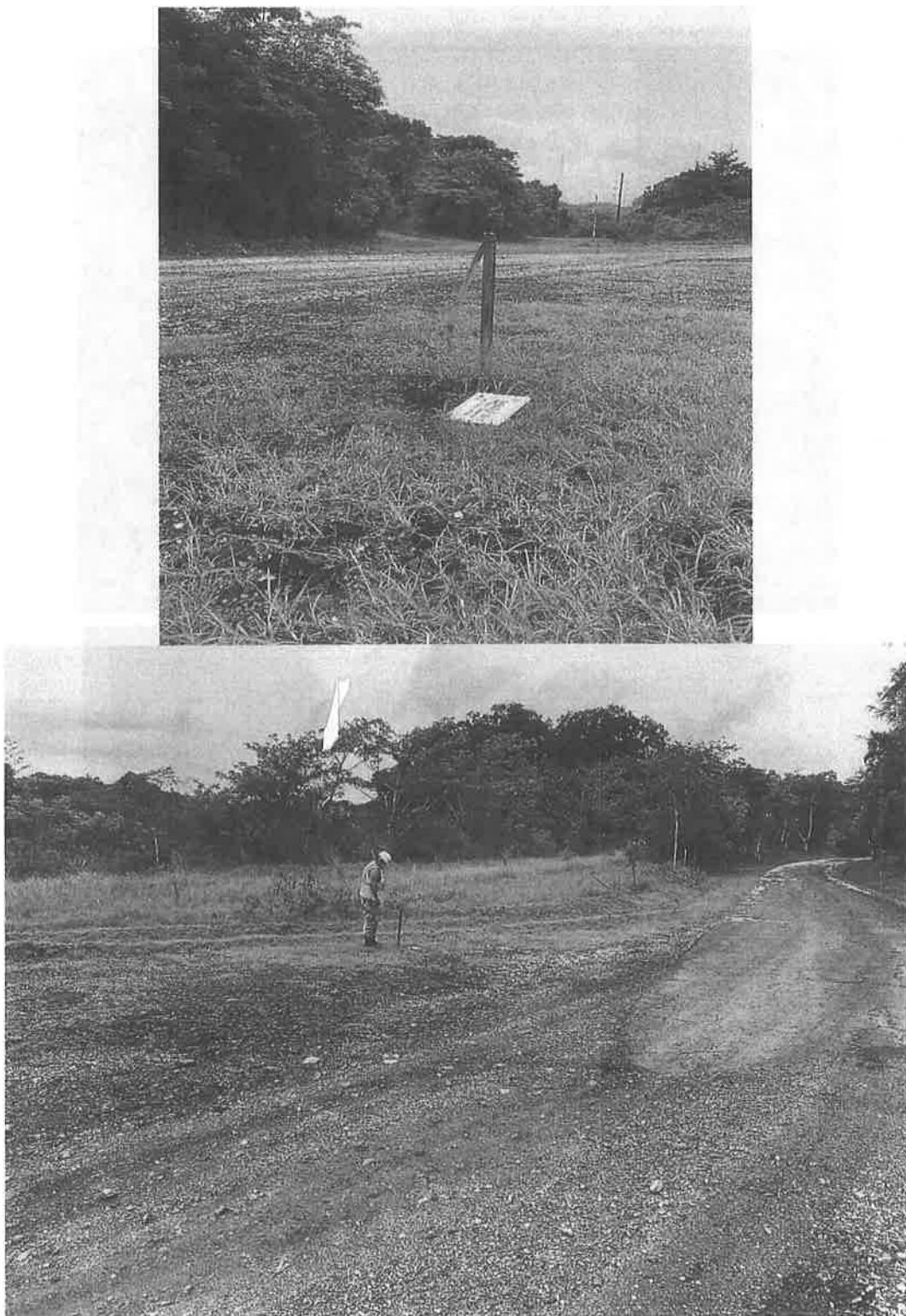


Foto 3: Granada de Humo M18



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 14 de 20

557



Foto 4: Munición calibre .50



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 15 de 20



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 16 de 20

555

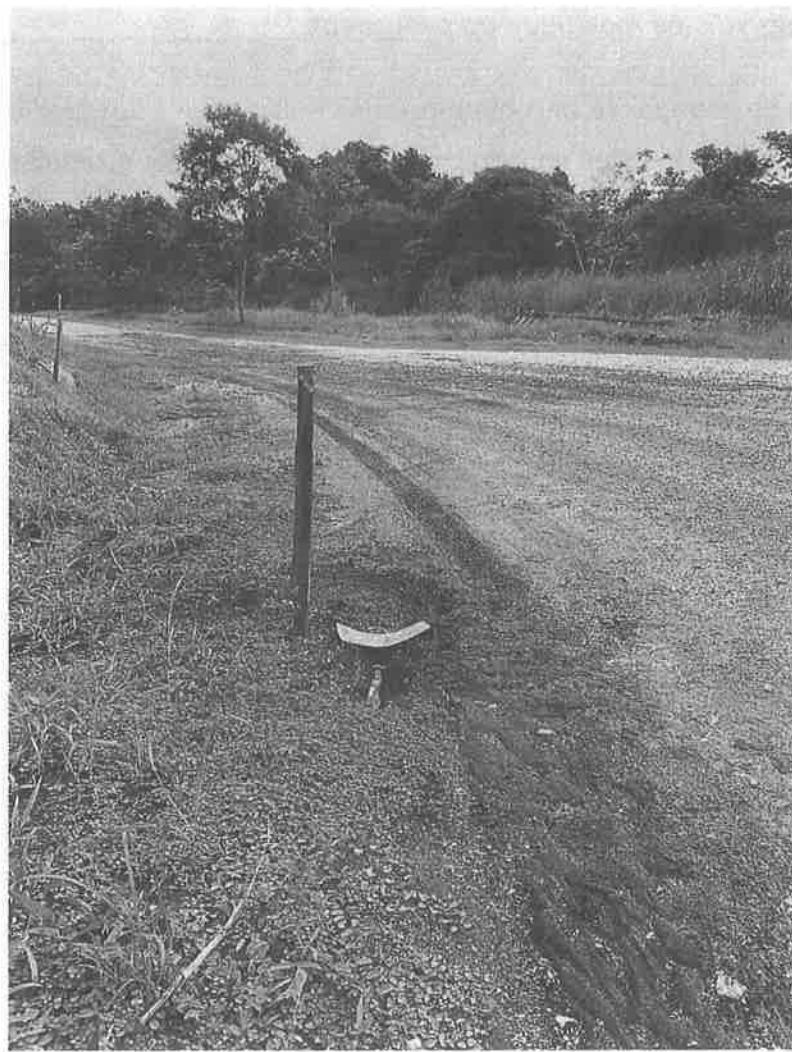


Foto 5: Resto de MNDs



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 17 de 20

#### 4.2 Desperdicios metálicos no peligrosos

En el área de entrega, se encontraron varios restos de municiones detonadas y cierta cantidad de metales variados, que fueron extraídos y acumulados en sitio disposición temporal.



Foto 6: Restos metálicos varios y municiones detonadas extraídas área de entrega



#### 4. CONTROL DE CALIDAD

Se realizó el control de calidad de las parcelas saneadas. En el cuadro siguiente se muestran las parcelas y las anomalías detectadas. En este sentido, la parcela No 21 fue rechazada por el equipo de control de calidad, por lo que se envió al equipo de búsqueda a efectuar el escaneo de la misma, nuevamente.

Cuadro 4: Superficie Control calidad de parcelas saneadas y número anomalías.

Nº de Parcela	% Parcela Control de Calidad	Anomalías
A1	13%	3
A2	13%	2
A3	13%	3
A4	13%	2
A5	13%	2
A6	13%	4
A7	13%	5
A8	13%	4
A9	13%	7
A10	13%	8
A11	13%	3
A12	13%	5
A13	13%	2
A14	13%	1
A15	13%	1
A16	13%	3
A17	13%	2
A18	13%	3
A19	13%	3
A20	13%	5
A21	13%	32
A22	13%	10
A23	13%	7
A24	13%	7
A25	13%	4
A26	13%	5
A27	13%	4

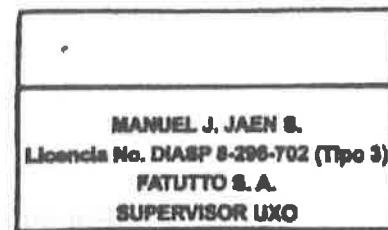


## 5. CONCLUSIONES

1. El área saneada corresponde al área de influencia de la línea de aducción comprendida entre los pk 7+200 al pk 10+118 del subtramo III, la cual cuenta con una superficie de 4.58 hectáreas. Por tanto, es una zona segura.
2. En dicha área saneada del proyecto, se realizó el hallazgo de cuatro (4) MNDs, algunos restos de municiones detonadas y desperdicios metálicos varios. *Tres (3) de las MNDs reportadas en esta entrega, fueron encontradas en la calle y caminos que cruzan el polígono de trabajo. Se concluye que los caminos y la calle mencionados son áreas de alto riesgo, y de no ser saneadas, pueden darse casos de fatalidades y muerte.*
3. Durante el proceso de sondeo electrónico y manual del área de entrega, se obtuvo un total de 897 detecciones, de las cuales cuadro (4) fueron por MNDs y 894 fueron causadas por fragmentos de municiones entre otros objetos metálicos. Se estima una densidad aproximada de una (1) MND por hectárea, lo cual representa un alto nivel de riesgos para la vida humana y los bienes en dicha área.
4. Para el área de entrega, se realizó el control de calidad de todas las parcelas saneadas, en donde el 96.5% pasó el control de calidad satisfactoriamente. Por lo tanto, se concluye que el proceso de detección y saneamiento ha sido efectivo.
5. Es sumamente peligroso **realizar excavaciones** a profundidades mayores a 1.20m en cualquiera de las áreas del polígono saneado.

Mafrafain S.

**MANUEL JOSE JAEN SOREANO**  
**SUPERVISOR UXO**  
**Licencia No. DIASP 8-296-702 (tipo 3)**  
**FATUTTO, S.A**





## ACTA DE LIBRANZA 3

Línea de aducción Eje 1

**SUBTRAMO III Pk 1+670 Pk 0+000**

**SUBTRAMO II Pk 1+425 Pk 0+000**

**SUBTRAMO I Pk 3+057 Pk 0+000**

**SUBTRAMO 0 Pk 0+320 Pk 0+000**

**TOMA DE AGUA**



Panamá, República de Panamá  
23 de agosto del 2021



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 1 de 61

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL ÁREA ENTREGADA.....	5
2.1 <i>Coordenadas del área saneada.</i> .....	5
2.2 Plano de ubicación de las Áreas de Entrega (Ver Anexo 1). ....	17
3. NÚMERO DE PARCELAS ENTREGADAS.....	17
4. HALLAZGOS.....	19
4.1 <i>Municiones No Detonadas (MNDs)</i> .....	19
4.2 <i>Desperdicios metálicos no peligrosos</i> .....	57
4. CONTROL DE CALIDAD .....	59
5. CONCLUSIONES.....	61

## INDICE DE FOTOS

Foto 1: Vista del área de entrega.....	16
Foto 2: Municiones de Fogueo 5.56mm.....	23
Foto 3: Proyectil 105mm .....	23
Foto 4: Municiones de Fogueo 5.56mm.....	24
Foto 5: Cola de Cohete 3.5 .....	24
Foto 6: Cohete 3.5 .....	25
Foto 7: Cola de Cohete 3.5 .....	25
Foto 8: Espoleta de Proyectil 105mm .....	26
Foto 9:Proyectil 105mm .....	26
Foto 10:Granada de humo .....	27
Foto 11:Proyectil de 105mm .....	27
Foto 12:Cola de Cohete 3.5 .....	28
Foto 13:Cohete 3.5 .....	28
Foto 14:Cola de Cohete 3.5 .....	29
Foto 15: Cola de Cohete 3.5 .....	29
Foto 16: Municiones 7.62mm vivas .....	30
Foto 17: Cola de Cohete 3.5 .....	30
Foto 18: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	31
Foto 19: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	31
Foto 20: Municiones de Fogueo 5.56mm .....	32
Foto 21: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	32
Foto 22: Municiones Vivas 7.62mm .....	33
Foto 23: Municiones Vivas 5.56mm .....	33
Foto 24: Bengala .....	34
Foto 25: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	34
Foto 26: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	35
Foto 27: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	35



Foto 28: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	36
Foto 29: Municiones Vivas 5.56mm .....	36
Foto 30: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	37
Foto 31: Proveedor con Municiones de Fogueo 5.56mm .....	37
Foto 32: Proveedor con Municiones Vivas 5.56mm .....	38
Foto 33: Proyectil de 105mm .....	39
Foto 34: Municiones Vivas 7.62mm .....	40
Foto 35: Granada de Mano M67 .....	40
Foto 36: Cofre con Municiones de Fogueo 5.56mm .....	41
Foto 37: Bomba BDU33 .....	42
Foto 38: Proveedor con Municiones de Fogueo 5.56mm .....	42
Foto 39: Municiones Vivas 5.56mm .....	43
Foto 40: Municiones de Fogueo 5.56mm .....	43
Foto 41: Municiones de Fogueo 5.56mm .....	44
Foto 42: Municiones Vivas 5.56mm .....	44
Foto 43: Municiones de Fogueo 5.56mm .....	45
Foto 44: Municiones de Fogueo 5.56mm .....	45
Foto 45: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	46
Foto 46: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	46
Foto 47: Municiones de Fogueo 5.56mm .....	47
Foto 48: Municiones Vivas 7.62mm .....	47
Foto 49: Municiones Vivas 5.56mm .....	48
Foto 50: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	48
Foto 51: Proyectil de 105mm .....	49
Foto 52: Proveedor de Municiones de Fogueo 5.56mm .....	50
Foto 53: Contenedor de Iluminación de Para caídas .....	51
Foto 54: Proveedor con Municiones de Fogueo 5.56mm .....	51
Foto 55: Proyectil 105mm .....	52
Foto 56: Municiones de Fogueo 5.56mm .....	53
Foto 57: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	53
Foto 58: Municiones de Fogueo 5.56mm .....	54
Foto 59: Municiones de Fogueo 5.56mm .....	54
Foto 60: Municiones de Fogueo 7.62mm .....	55
Foto 61: Proyectil de 105mm .....	55
Foto 62: Proyectil de 105mm .....	56
Foto 63: Restos metálicos varios extraídos del área de entrega.....	58



## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Coordenadas ACTA 3, del área saneada según planos proyecto. ....	6
Cuadro 2: Parcelas, subparcelas y hallazgos correspondientes ACTA 3.....	17
Cuadro 3: Listado de MNDs encontradas en área entregada. ....	19
Cuadro 4: Superficie Control calidad de parcelas saneadas y número anomalías.	
.....	59



## 1. INTRODUCCIÓN

Este informe incluye un registro de todas las actividades de detección y clasificación MNDs, correspondiente al proyecto de "Saneamiento se Áreas Contaminadas Con Municiones No Detonadas en La Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez, línea aducción.

En este sentido, incluye la ubicación de cada elemento al que se hace referencia en forma de tabla, la cual incluye coordenadas y profundidades de estas. Para el caso de los residuos metálicos no peligrosos, se hace una descripción general y un estimado de las cantidades. Se definen los porcentajes de control de calidad de cada área de trabajo y las anomalías encontradas. Finalmente, se describen las acciones que se han tomado para resguardar las MNDs encontradas hasta el momento de su destrucción.

## 2. UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL ÁREA ENTREGADA

### 2.1 Coordenadas del área saneada.

- SUBTRAMO III Pk 1+670 Pk 0+000
- SUBTRAMO II Pk 1+425 Pk 0+000
- SUBTRAMO I Pk 3+057 Pk 0+000
- SUBTRAMO 0 Pk 0+320 Pk 0+000
- TOMA DE AGUA



Cuadro 1: Coordenadas ACTA 3, del área saneada según planos proyecto.

<b>LÍNEA ADUCCIÓN</b>				
<b>Área:</b>	<b>89,700M<sup>2</sup></b>			
<b>Perímetro:</b>	<b>12,997 M. LINEALES</b>			

	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>		<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>
1	641520.467	1007599.850	42	641653.192	1006791.264
2	641510.034	1007589.936	43	641658.360	1006770.642
3	641586.969	1007509.516	44	641653.215	1006727.254
4	641584.966	1007416.242	45	641648.916	1006709.263
5	641550.192	1007383.903	46	641652.006	1006694.326
6	641536.854	1007354.605	47	641659.475	1006677.072
7	641536.159	1007294.131	48	641676.527	1006655.004
8	641537.157	1007279.506	49	641700.306	1006633.980
9	641535.701	1007267.100	50	641724.551	1006608.786
10	641535.676	1007261.209	51	641746.305	1006596.265
11	641538.197	1007255.325	52	641760.213	1006588.941
12	641545.282	1007231.671	53	641780.689	1006578.104
13	641550.820	1007217.837	54	641797.644	1006569.496
14	641556.069	1007196.193	55	641816.126	1006561.495
15	641571.129	1007153.196	56	641842.780	1006551.980
16	641584.402	1007133.347	57	641876.332	1006550.060
17	641593.156	1007118.979	58	641912.059	1006557.659
18	641600.658	1007105.638	59	641945.223	1006555.648
19	641609.616	1007090.159	60	641969.524	1006553.358
20	641618.222	1007075.752	61	641995.455	1006550.866
21	641627.860	1007059.217	62	642011.310	1006549.336
22	641635.702	1007042.517	63	642040.189	1006544.990
23	641650.009	1007031.769	64	642061.290	1006523.718
24	641674.950	1007013.536	65	642070.332	1006475.121
25	641682.900	1007005.695	66	642067.842	1006434.424
26	641687.884	1007002.154	67	642068.941	1006421.872
27	641686.949	1006992.950	68	642071.795	1006406.406
28	641688.798	1006989.080	69	642075.680	1006394.524
29	641682.146	1006981.315	70	642084.135	1006376.446
30	641674.190	1006970.013	71	642088.012	1006370.559
31	641669.134	1006962.017	72	642095.655	1006365.136
32	641658.493	1006940.293	73	642108.062	1006355.462
33	641655.513	1006932.632	74	642117.860	1006350.194
34	641647.604	1006919.053	75	642125.605	1006347.090
35	641641.837	1006900.652	76	642130.508	1006345.101
36	641640.280	1006888.391	77	642138.551	1006342.689



37	641636.285	1006866.169	78	642146.510	1006338.341
38	641638.564	1006847.086	79	642152.045	1006331.037
39	641641.316	1006838.401	80	642151.645	1006325.731
40	641647.549	1006821.244	81	642164.608	1006318.117
41	641651.267	1006806.614	82	642168.290	1006320.747
	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>		<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>
83	642173.984	1006320.297	129	642978.502	1006025.463
84	642184.512	1006314.690	130	643003.340	1006026.537
85	642189.530	1006311.938	131	643040.692	1006029.771
86	642197.958	1006306.322	132	643075.918	1006027.952
87	642212.458	1006296.686	133	643102.488	1006031.912
88	642227.893	1006266.839	134	643104.752	1006032.012
89	642237.645	1006247.344	135	643115.349	1006032.960
90	642247.383	1006230.167	136	643127.924	1006032.132
91	642260.982	1006204.702	137	643142.597	1006032.467
92	642277.354	1006173.870	138	643155.814	1006030.070
93	642291.728	1006145.045	139	643171.868	1006028.395
94	642292.321	1006136.602	140	643186.433	1006025.382
95	642297.357	1006133.360	141	643208.295	1006021.647
96	642304.956	1006126.925	142	643218.662	1006018.794
97	642308.749	1006123.817	143	643232.729	1006016.277
98	642316.170	1006115.141	144	643252.105	1006010.941
99	642329.594	1006107.346	145	643274.632	1006006.965
100	642341.386	1006101.653	146	643279.369	1006004.173
101	642348.629	1006098.232	147	643303.480	1005996.707
102	642364.908	1006102.794	148	643328.447	1005996.204
103	642374.896	1006103.102	149	643346.924	1005992.118
104	642387.517	1006102.945	150	643365.359	1005988.238
105	642390.142	1006102.551	151	643372.165	1005983.591
106	642416.323	1006098.624	152	643377.979	1005981.164
107	642425.802	1006099.200	153	643387.055	1005974.915
108	642439.521	1006102.105	154	643389.344	1005974.267
109	642455.763	1006104.075	155	643395.543	1005974.967
110	642488.743	1006097.700	156	643398.296	1005972.113
111	642516.885	1006090.193	157	643407.874	1005967.308
112	642547.890	1006081.116	158	643417.023	1005962.610
113	642561.653	1006076.267	159	643427.618	1005957.325
114	642578.544	1006069.538	160	643438.835	1005954.522
115	642600.561	1006063.208	161	643450.114	1005950.483
116	642641.316	1006049.931	162	643463.819	1005946.071
117	642664.755	1006042.659	163	643472.841	1005943.167
118	642690.019	1006039.512	164	643481.593	1005937.327
119	642715.787	1006036.248	165	643489.687	1005930.609



120	642730.211	1006031.263	166	643502.282	1005927.857
121	642749.708	1006031.853	167	643524.404	1005920.555
122	642773.859	1006028.817	168	643536.386	1005914.957
123	642787.158	1006027.457	169	643542.784	1005910.596
124	642815.896	1006023.853	170	643550.598	1005908.413
125	642843.939	1006020.337	171	643562.957	1005904.229
126	642862.387	1006018.501	172	643570.572	1005897.190
127	642890.089	1006016.811	173	643575.941	1005893.380
128	642921.206	1006022.131	174	643600.495	1005893.146
	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>		<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>
175	643623.056	1005902.791	221	644243.748	1005182.303
176	643634.238	1005896.715	222	644238.142	1005158.392
177	643646.611	1005879.761	223	644230.404	1005125.751
178	643670.283	1005852.412	224	644225.374	1005089.294
179	643681.152	1005837.185	225	644227.293	1005076.738
180	643687.250	1005825.816	226	644230.774	1005056.003
181	643694.539	1005800.581	227	644239.962	1005038.910
182	643699.284	1005774.665	228	644246.710	1005023.375
183	643706.264	1005742.069	229	644253.035	1005008.683
184	643712.438	1005712.863	230	644260.580	1004988.968
185	643717.721	1005691.663	231	644265.992	1004974.011
186	643724.175	1005672.416	232	644275.159	1004955.207
187	643734.546	1005642.559	233	644284.140	1004940.109
188	643737.077	1005636.005	234	644298.504	1004917.977
189	643751.042	1005601.865	235	644311.178	1004897.127
190	643760.087	1005579.066	236	644317.342	1004884.384
191	643766.689	1005561.080	237	644322.823	1004859.249
192	643775.869	1005540.218	238	644326.911	1004850.375
193	643790.934	1005519.838	239	644331.239	1004835.491
194	643796.983	1005514.299	240	644340.339	1004813.997
195	643815.219	1005497.802	241	644346.458	1004809.760
196	643828.050	1005485.807	242	644376.936	1004801.274
197	643852.824	1005464.125	243	644394.294	1004798.243
198	643864.672	1005453.857	244	644413.561	1004790.930
199	643876.906	1005443.004	245	644435.449	1004783.799
200	643893.307	1005427.137	246	644455.950	1004775.552
201	643908.565	1005412.595	247	644473.391	1004766.411
202	643920.268	1005401.972	248	644483.935	1004760.488
203	643937.189	1005386.648	249	644504.293	1004746.916
204	643952.066	1005371.675	250	644525.115	1004733.287
205	643958.489	1005365.835	251	644546.729	1004717.445
206	643975.569	1005350.702	252	644564.167	1004701.175
207	643986.477	1005345.077	253	644579.216	1004685.795



208	644007.435	1005334.542	254	644598.959	1004665.653
209	644015.118	1005331.797	255	644610.771	1004647.967
210	644050.141	1005320.283	256	644617.734	1004637.983
211	644090.586	1005306.871	257	644624.490	1004626.896
212	644117.946	1005302.982	258	644631.726	1004620.129
213	644138.689	1005299.496	259	644637.161	1004611.565
214	644157.147	1005293.345	260	644644.593	1004597.043
215	644174.306	1005287.418	261	644651.254	1004589.631
216	644195.024	1005278.680	262	644654.169	1004584.967
217	644210.345	1005267.848	263	644659.586	1004573.815
218	644230.793	1005252.160	264	644669.348	1004562.170
219	644247.775	1005218.911	265	644675.870	1004551.125
220	644247.070	1005199.543	266	644683.984	1004538.458
Coord. X	Coord. Y		Coord. X	Coord. Y	
267	644689.185	1004527.357	313	644984.798	1003795.515
268	644692.264	1004522.158	314	644986.552	1003784.175
269	644697.035	1004514.660	315	644987.781	1003758.322
270	644707.779	1004499.151	316	644997.650	1003708.532
271	644715.823	1004481.147	317	645003.916	1003682.458
272	644730.542	1004459.578	318	645015.180	1003648.409
273	644737.262	1004445.417	319	645031.974	1003612.354
274	644754.746	1004425.334	320	645035.878	1003607.302
275	644756.663	1004422.400	321	645047.061	1003589.374
276	644764.339	1004409.226	322	645060.874	1003567.714
277	644768.800	1004403.728	323	645070.416	1003553.891
278	644778.942	1004388.452	324	645081.998	1003535.329
279	644788.328	1004369.152	325	645096.659	1003518.438
280	644805.285	1004340.355	326	645115.036	1003495.937
281	644819.371	1004313.867	327	645133.987	1003473.566
282	644826.071	1004301.642	328	645157.209	1003446.145
283	644830.405	1004292.817	329	645157.222	1003446.149
284	644835.354	1004282.434	330	645165.089	1003439.002
285	644836.480	1004278.897	331	645173.852	1003429.823
286	644839.973	1004271.058	332	645181.920	1003438.260
287	644842.234	1004263.538	333	645173.727	1003447.795
288	644848.219	1004255.201	334	645147.650	1003478.502
289	644854.712	1004237.595	335	645128.936	1003500.283
290	644863.418	1004217.557	336	645107.268	1003525.504
291	644870.219	1004201.640	337	645086.469	1003551.134
292	644874.288	1004190.561	338	645079.271	1003563.126
293	644883.236	1004170.203	339	645069.039	1003581.873
294	644887.039	1004155.195	340	645061.572	1003593.572
295	644895.784	1004137.705	341	645050.334	1003614.384



296	644902.363	1004120.452	342	645039.345	1003630.916
297	644903.768	1004114.043	343	645026.316	1003659.329
298	644909.822	1004097.675	344	645018.598	1003681.952
299	644916.408	1004082.163	345	645011.864	1003705.358
300	644924.633	1004059.983	346	645007.609	1003724.784
301	644932.307	1004038.861	347	645004.237	1003750.022
302	644939.691	1004017.156	348	645001.410	1003772.193
303	644948.747	1003987.947	349	644999.156	1003799.187
304	644953.959	1003974.254	350	644996.702	1003815.603
305	644958.248	1003958.915	351	644994.118	1003833.647
306	644956.909	1003953.224	352	644991.959	1003854.252
307	644963.956	1003938.835	353	644987.420	1003878.361
308	644964.598	1003925.778	354	644985.608	1003893.849
309	644968.900	1003910.464	355	644984.489	1003902.282
310	644971.870	1003889.103	356	644982.928	1003909.345
311	644980.361	1003834.339	357	644980.879	1003914.248
312	644984.356	1003809.803	358	644976.218	1003937.548
Coord. X	Coord. Y		Coord. X	Coord. Y	
359	644974.972	1003940.892	405	644503.478	1004765.270
360	644971.468	1003957.040	406	644488.219	1004774.578
361	644968.800	1003966.710	407	644467.744	1004785.819
362	644962.923	1003985.882	408	644439.070	1004798.718
363	644956.874	1004006.034	409	644417.675	1004805.780
364	644952.329	1004021.152	410	644396.594	1004813.178
365	644950.332	1004030.839	411	644364.072	1004819.490
366	644943.369	1004044.610	412	644350.403	1004837.171
367	644935.563	1004066.536	413	644341.328	1004857.266
368	644928.455	1004085.245	414	644335.344	1004884.026
369	644926.030	1004091.691	415	644329.556	1004894.140
370	644924.345	1004097.649	416	644319.694	1004912.705
371	644917.011	1004116.113	417	644314.300	1004922.754
372	644912.071	1004130.142	418	644305.719	1004935.983
373	644904.921	1004145.806	419	644297.138	1004949.211
374	644897.687	1004164.470	420	644285.997	1004968.652
375	644893.818	1004178.907	421	644273.127	1004997.474
376	644885.009	1004197.644	422	644270.635	1005004.621
377	644871.741	1004231.667	423	644268.898	1005009.538
378	644854.041	1004270.997	424	644266.115	1005015.441
379	644836.688	1004307.105	425	644257.611	1005030.674
380	644823.851	1004332.041	426	644252.094	1005042.887
381	644811.014	1004356.977	427	644249.623	1005049.537
382	644800.381	1004376.095	428	644243.617	1005078.542
383	644788.437	1004395.354	429	644242.397	1005092.566



384	644780.858	1004407.246	430	644243.162	1005099.946
385	644768.320	1004430.124	431	644244.656	1005120.044
386	644761.537	1004437.996	432	644246.584	1005130.617
387	644756.165	1004446.194	433	644248.984	1005142.056
388	644741.059	1004469.747	434	644250.544	1005147.786
389	644725.901	1004494.246	435	644253.155	1005155.560
390	644722.379	1004501.016	436	644254.088	1005160.969
391	644701.209	1004532.597	437	644256.496	1005173.947
392	644685.668	1004558.244	438	644258.039	1005180.917
393	644675.333	1004573.025	439	644260.789	1005197.926
394	644669.934	1004582.599	440	644261.219	1005205.443
395	644657.040	1004604.010	441	644261.295	1005207.971
396	644644.835	1004622.391	442	644260.568	1005218.446
397	644629.537	1004644.730	443	644258.425	1005228.199
398	644614.250	1004666.907	444	644250.884	1005246.416
399	644602.416	1004683.882	445	644246.745	1005255.167
400	644557.385	1004729.022	446	644242.372	1005260.663
401	644555.511	1004730.195	447	644222.928	1005278.916
402	644535.625	1004742.634	448	644202.805	1005290.489
403	644522.748	1004752.003	449	644190.349	1005296.646
404	644509.871	1004761.371	450	644161.257	1005307.362
<b>Coord. X</b>		<b>Coord. Y</b>		<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>
451	644134.751	1005313.276	497	643568.850	1005913.362
452	644112.097	1005318.134	498	643554.613	1005918.130
453	644057.583	1005333.277	499	643532.261	1005927.687
454	644045.025	1005337.823	500	643502.950	1005940.080
455	644030.482	1005342.358	501	643480.510	1005949.544
456	644016.367	1005346.929	502	643474.943	1005952.726
457	644002.398	1005352.579	503	643463.498	1005957.316
458	643988.444	1005360.286	504	643437.860	1005967.837
459	643970.559	1005374.850	505	643433.919	1005969.088
460	643962.382	1005382.341	506	643418.618	1005976.591
461	643943.817	1005399.829	507	643397.226	1005990.404
462	643932.440	1005410.549	508	643389.565	1005993.068
463	643919.503	1005422.732	509	643383.642	1005994.560
464	643903.111	1005438.780	510	643370.719	1005996.534
465	643866.255	1005473.165	511	643350.083	1006003.259
466	643857.014	1005479.888	512	643342.378	1006004.799
467	643837.882	1005496.231	513	643330.544	1006007.284
468	643824.076	1005508.024	514	643281.892	1006016.633
469	643811.717	1005519.152	515	643272.430	1006018.655
470	643805.249	1005525.336	516	643254.137	1006024.421
471	643797.759	1005532.702	517	643243.075	1006025.595



472	643791.778	1005541.958	518	643215.318	1006029.486
473	643787.305	1005549.121	519	643189.316	1006034.866
474	643784.326	1005557.076	520	643164.355	1006040.204
475	643778.746	1005568.762	521	643156.162	1006042.849
476	643772.371	1005585.504	522	643149.754	1006043.341
477	643766.829	1005598.099	523	643127.713	1006042.284
478	643759.447	1005615.441	524	643120.324	1006045.462
479	643749.522	1005639.298	525	643109.687	1006042.681
480	643743.942	1005655.074	526	643099.184	1006044.293
481	643740.024	1005666.240	527	643072.856	1006041.752
482	643737.526	1005677.733	528	643015.072	1006038.399
483	643735.339	1005684.458	529	642972.860	1006035.272
484	643731.470	1005694.558	530	642915.345	1006031.012
485	643729.939	1005700.171	531	642892.341	1006029.308
486	643725.865	1005715.007	532	642865.150	1006027.468
487	643721.823	1005735.745	533	642836.901	1006030.590
488	643720.634	1005740.349	534	642808.058	1006035.103
489	643717.957	1005752.946	535	642786.187	1006038.687
490	643713.822	1005774.047	536	642772.010	1006041.365
491	643720.341	1005813.507	537	642733.861	1006044.094
492	643704.199	1005857.054	538	642717.779	1006045.293
493	643657.795	1005915.806	539	642694.722	1006048.130
494	643635.287	1005925.901	540	642677.928	1006050.160
495	643595.966	1005907.007	541	642669.528	1006051.175
496	643576.033	1005909.950	542	642658.971	1006053.795
	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>		<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>
543	642633.895	1006062.127	589	642095.590	1006381.993
544	642626.377	1006064.754	590	642086.190	1006396.065
545	642621.766	1006066.366	591	642084.265	1006400.884
546	642595.872	1006074.911	592	642082.113	1006418.308
547	642587.035	1006077.259	593	642080.420	1006430.623
548	642578.182	1006081.380	594	642083.654	1006441.925
549	642569.569	1006083.772	595	642086.468	1006453.232
550	642560.704	1006086.235	596	642086.886	1006457.466
551	642540.910	1006092.623	597	642085.908	1006467.059
552	642521.910	1006098.865	598	642084.378	1006472.599
553	642505.593	1006104.600	599	642081.138	1006479.594
554	642497.082	1006108.274	600	642079.720	1006492.761
555	642486.307	1006111.603	601	642078.331	1006505.725
556	642463.651	1006114.390	602	642072.503	1006527.898
557	642441.138	1006110.875	603	642069.764	1006533.177
558	642422.716	1006110.450	604	642054.312	1006549.807
559	642407.371	1006111.905	605	642053.393	1006550.796



560	642398.728	1006112.617	606	642048.822	1006555.203
561	642387.518	1006113.858	607	642046.591	1006555.763
562	642371.142	1006115.408	608	642038.316	1006557.839
563	642348.150	1006116.459	609	642036.864	1006558.061
564	642326.292	1006122.088	610	642021.973	1006560.584
565	642311.555	1006134.044	611	642017.094	1006561.083
566	642302.241	1006153.592	612	642014.589	1006561.466
567	642299.268	1006159.914	613	642002.645	1006563.472
568	642298.109	1006163.825	614	641986.449	1006565.703
569	642296.547	1006171.794	615	641981.411	1006565.382
570	642290.720	1006183.805	616	641977.467	1006566.316
571	642285.628	1006197.474	617	641968.485	1006566.929
572	642282.372	1006206.216	618	641953.282	1006567.691
573	642277.682	1006220.613	619	641947.569	1006568.808
574	642265.644	1006246.881	620	641939.820	1006569.504
575	642251.260	1006263.070	621	641927.604	1006569.796
576	642244.688	1006275.750	622	641919.709	1006569.985
577	642243.772	1006277.560	623	641917.611	1006569.845
578	642238.225	1006284.221	624	641906.106	1006569.077
579	642228.761	1006295.587	625	641884.352	1006565.049
580	642223.950	1006303.879	626	641869.934	1006563.433
581	642219.018	1006309.540	627	641850.748	1006563.916
582	642189.854	1006328.053	628	641831.476	1006570.075
583	642177.230	1006337.052	629	641819.869	1006574.476
584	642166.580	1006345.452	630	641809.817	1006578.288
585	642161.668	1006348.021	631	641786.146	1006588.754
586	642139.761	1006354.705	632	641766.177	1006600.347
587	642118.712	1006365.485	633	641747.986	1006610.878
588	642099.778	1006377.821	634	641735.481	1006618.118
<b>Coord. X</b>		<b>Coord. Y</b>		<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>
635	641732.129	1006621.566	681	641607.022	1007121.717
636	641716.700	1006637.438	682	641605.042	1007126.367
637	641709.914	1006644.614	683	641603.963	1007128.691
638	641709.120	1006646.897	684	641602.050	1007131.781
639	641705.553	1006649.976	685	641599.305	1007134.702
640	641704.827	1006650.435	686	641596.384	1007138.462
641	641697.739	1006654.922	687	641593.509	1007142.177
642	641689.589	1006660.887	688	641591.883	1007145.953
643	641685.097	1006665.962	689	641587.433	1007155.174
644	641678.999	1006675.921	690	641585.148	1007159.091
645	641674.116	1006684.490	691	641583.349	1007163.059
646	641664.740	1006699.900	692	641582.270	1007166.533
647	641663.584	1006723.300	693	641579.266	1007181.098



648	641665.640	1006732.026	694	641578.534	1007183.532
649	641671.269	1006759.013	695	641574.912	1007190.079
650	641668.690	1006789.107	696	641567.982	1007206.074
651	641667.501	1006793.930	697	641563.627	1007215.553
652	641666.397	1006798.406	698	641560.760	1007227.351
653	641658.204	1006823.520	699	641560.555	1007233.296
654	641652.773	1006846.810	700	641560.188	1007237.973
655	641648.692	1006868.207	701	641557.193	1007242.098
656	641650.460	1006888.635	702	641556.572	1007245.903
657	641656.186	1006898.143	703	641555.932	1007253.829
658	641665.466	1006920.465	704	641550.156	1007257.754
659	641672.474	1006939.142	705	641549.308	1007265.819
660	641675.347	1006945.298	706	641549.826	1007278.333
661	641680.774	1006956.083	707	641550.308	1007299.257
662	641685.967	1006962.509	708	641551.158	1007325.128
663	641693.602	1006972.777	709	641550.840	1007351.549
664	641700.840	1006982.510	710	641565.455	1007379.685
665	641704.343	1006994.452	711	641602.005	1007411.519
666	641695.824	1007011.498	712	641601.090	1007515.008
667	641675.674	1007028.102			
668	641655.525	1007044.705			
669	641646.741	1007052.484			
670	641641.451	1007057.168			
671	641639.462	1007069.067			
672	641634.565	1007080.414			
673	641629.772	1007085.235			
674	641622.968	1007092.676			
675	641620.266	1007095.861			
676	641617.740	1007099.999			
677	641614.049	1007106.023			
678	641612.742	1007108.592			
679	641611.097	1007112.334			
680	641608.674	1007117.813			



<b>TOMA DE AGUA</b>	
<b>Área:</b>	<b>6,900 M<sup>2</sup></b>
<b>Perímetro:</b>	<b>336 M. LINEALES</b>

	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>
1	641471.18	1007645.071
2	641403.34	1007592.455
3	641475.95	1007533.742
4	641521.94	1007577.41
5	641510.03	1007589.936
6	641519.47	1007598.959
7	641471.18	1007645.07





Foto 1: Vista del área de entrega



2.2 Plano de ubicación de las Áreas de Entrega (Ver Anexo 1).

### 3. NÚMERO DE PARCELAS ENTREGADAS

Cuadro 2: Parcelas, subparcelas y hallazgos correspondientes ACTA 3.

Nº de Parcela	Superficie (m2)	Nº de Sub Parcela	Detecciones	
			Metal	MNDs
56B	1500	15	17	1
57B	1500	15	17	1
58B	1725	17	16	0
59B	1750	18	13	1
60B	1450	15	13	0
61B	1426	17	11	0
62B	1650	14	68	0
63B	1455	15	40	0
64B	1400	14	19	0
65B	1500	15	25	0
66B	1500	15	112	7
67B	1650	17	213	6
68B	1650	17	176	0
69B	1500	15	263	2
70B	1650	17	52	0
71B	1600	16	59	0
72B	1450	15	147	1
73B	1400	14	192	1
74B	1700	17	100	2
75B	1650	17	226	1
76B	1500	15	311	1
77B	1500	15	322	2
78B	1450	15	311	1
79B	1200	12	262	2
80B	1300	13	314	2
81B	1200	12	307	2
82B	1257	13	245	2
83B	1200	12	176	2
84B	1300	13	158	2
85B	1200	12	177	2
86B	1125	11	65	0
87B	1348	13	52	1
88B	1578	16	26	0



Nº de Parcela	Superficie (m2)	Nº de Sub Parcela	Detecciones	
			Metal	MNDs
89B	1100	11	20	1
90B	1205	12	15	0
91B	1550	16	19	0
92B	1400	14	118	0
93B	1300	13	19	0
94B	1225	12	46	0
95B	1200	12	104	0
96B	1400	14	108	0
97B	1200	12	196	0
98B	1200	12	124	1
99B	1475	15	211	4
100B	1587	16	210	1
101B	1500	15	195	2
102B	1550	16	197	1
103B	1500	15	201	1
104B	1400	14	198	1
105B	1357	14	195	0
106B	1500	15	204	0
107B	1500	15	185	1
108B	1445	14	187	2
109B	1500	15	113	0
110B	1450	15	113	0
111B	1550	16	56	0
112B	1600	16	35	0
113B	1650	17	25	2
114B	1450	15	22	0
115B	1500	15	17	0
116B	1500	15	20	0
117B	1642	16	22	0
118B	3458	35	32	0
119B	3458	35	54	2
Total			7,595	61



## 4. HALLAZGOS

Se dieron sesenta y uno (61) hallazgos en el área de entrega. En este sentido se muestran las características de estos hallazgos, en el siguiente cuadro.

### 4.1 Municiones No Detonadas (MNDs)

Cuadro 3: Listado de MNDs encontradas en área entregada.

Número foto	número hallazgos	fecha	tipo de MND's	parcela	subparcela	coordenadas	profundidad	cantidad
2	31	21/07/2021	Proyectil de 105mm	57B	3	645050	1003584	20cm
3	32	21/07/2021	Municiones de fogeo 5.56mm	56B	6	645124	1003480	superficial
4	33	21/07/2021	Municiones de Fogeo 5.56mm	59B	2	645004	1003804	15cm
5	34	28/07/2021	Cola de Cohete 3.5	66B	2	644787	1004381	Superficial
6	35	28/07/2021	Cohete 3.5	66B	5	644783	1004398	Superficial (barranco)
7	36	28/07/2021	Cola de Cohete 3.5	66B	7	644771	1004423	Superficial
8	37	28/07/2021	Espolleta de Proyectil 105mm	66B	2	644765	1004417	Superficial
9	38	28/07/2021	Proyectil de 105mm	66B	2	644741	1004444	20cm
10	39	28/07/2021	Granada de Humo	66B	2	644772	1004402	15cm
11	40	28/07/2021	Proyectil de 105mm	66B	4	644769	1004420	30cm
12	41	29/07/2021	Cola de Cohete 3.5	67B	1	644724	1004478	20cm
13	42	29/07/2021	Cohete 3.5	67B	3	644729	1004477	12cm
14	43	29/07/2021	Cola de Cohete 3.5	67B	2	644718	1004482	8cm
15	44	29/07/2021	Cola de Cohete 3.5	67B	6	644729	1004485	20cm
16	45	29/07/2021	Municiones vivas 7.62mm	67B	6	644717	1004494	Superficial
17	46	29/07/2021	Cola de Cohete 3.5	67B	3	644710	1004518	Superficial



Número foto	número hallazgos	fecha	tipo de MND's	parcela	subparcela	coordenadas	profundidad	cantidades
18	47	02/08/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	69B	1	644628	1004662	Superficial 88
19	48	02/08/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	69B	7	644602	1004678	5cm 59
20	49	03/08/2021	Municiones de Fogueo 5.56mm	72B	3	644328	1004874	Superficial 17
21	50	03/08/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	73B	3	644283	1004967	10cm 41
22	51	03/08/2021	Municiones Vivas 7.62mm	74B	3	644277	1004980	8cm 2
23	52	03/08/2021	Municiones Vivas 5.56mm	74B	3	644277	1004980	12cm 2
24	53	03/08/2021	Bengala	75B	3	644244	1005148	10cm 1
25	54	04/08/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	76B	3	644251	1005158	Superficial 151
26	55	04/08/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	77B	3	644167	1005302	Superficial 85
27	56	04/08/2021	Municiones Vivas 5.56mm	77B	2	644161	1005306	6cm 8
28	57	04/08/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	78B	2	644126	1005314	Superficial 100
29	58	05/08/2021	Municiones Vivas 5.56mm	79B	2	643967	1005378	10cm 10
30	59	05/08/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	79B	2	643970	1005359	Superficial 63
31	60	05/08/2021	Proveedor con Municiones de Fogueo 5.56mm	80B	3	643912	1005429	5cm 1
32	61	05/08/2021	Proveedor con Municiones Vivas 5.56mm	80B	1	643902	1005438	Superficial 1
33	62	05/08/2021	++Proyectil de 105mm	81B	6	643898	1005432	25cm 1
34	63	05/08/2021	Municiones Vivas 7.62mm	81B	2	643890	1005438	13cm 10
35	64	06/08/2021	Granada de Mano M67	82B	1	643819	1005511	30cm 1



Número foto	número hallazgos	fecha	tipo de MND's	parcela	subparcela	coordenadas	profundidad	cantidades
36	65	06/08/2021	Cofre con Municiones de Fogueo 5.56mm	82B	2	643787	1005550	20cm 500
37	66	06/08/2021	++Bomba BDU33	83B	5	643737	1005669	20cm 1
38	67	06/08/2021	Proveedor de Municiones de Fogueo 5.56mm	83B	3	643728	1005669	10cm 1
39	68	06/08/2021	Municiones Vivas 5.56mm	84B	3	643711	1005776	18cm 13
40	69	06/08/2021	Municiones de Fogueo 5.56mm	84B	2	643708	1005774	superficial 104
41	70	06/08/2021	Municiones de Fogueo 5.56mm	85B	1	643710	1005781	15cm 22
42	71	06/08/2021	Municiones Vivas 5.56mm	85B	2	643710	1005782	30cm 5
43	72	07/08/2021	Municiones de Fogueo 5.56mm	87B	6	643510	1005925	Superficial 42
44	73	07/08/2021	Municiones de Fogueo 5.56mm	89B	5	643304	1005998	12cm 20
45	74	12/08/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	98B	2	642470	1006110	Superficial 15
46	75	12/08/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	99B	2	642408	1006107	Superficial 55
47	76	12/08/2021	Municiones de Fogueo 5.56mm	99B	3	642399	1006109	5cm 60
48	77	12/08/2021	Municiones Vivas 7.62mm	99B	2	642385	1006103	7cm 2
49	78	12/08/2021	Municiones Vivas 5.56mm	99B	2	642385	1006103	10cm 2
50	79	12/08/2021	Municiones de Fogueo 7.62mm	100B	1	642282	1006191	Superficial 85
51	80	13/08/2021	++Proyectil 105mm	101B	5	642264	1006213	20cm 1
52	81	13/08/2021	Proveedor con municiones de Fogueo 5.56mm	101B	1	642278	1006202	Superficial 1
53	82	13/08/2021	++Contenedor de Iluminación de Para caída	102B	5	642219	1006300	25cm 1



Número foto	número hallazgos	fecha	tipo de MND's	parcela	subparcela	coordenadas	profundidad	cantidad
54	83	13/08/2021	Proveedor con municiones de Fogeo 5.56mm	103B	3	642144	1006350	12cm 1
55	84	16/08/2021	Proyectil de 105mm	104B	6	642072	1006479	30cm 1
56	85	17/08/2021	Municiones de Fogeo 5.56mm	107B	1	641794	1006579	Superficial 70
57	86	17/08/2021	Municiones de Fogeo 7.62mm	108B	2	641794	1006579	5cm 25
58	87	17/08/2021	Municiones de Fogeo 5.56mm	108B	3	641767	1006592	5cm 54
59	88	18/08/2021	Municiones de Fogeo 5.56mm	113B	3	641647	1007038	10cm 20
60	89	18/08/2021	Municiones de Fogeo 7.62mm	113B	3	641647	1007038	7cm 6
61	90	23/08/2021	Proyectil de 105mm	119B	8	641463	1007617	42cm 1
62	91	23/08/2021	Proyectil de 105mm	119B	22	641471	1007561	33cm 1
<b>TOTALES</b>	<b>61</b>							<b>1,962</b>

++MNDs encontradas en área de calle y caminos dentro del polígono de limpieza.



529



Foto 2: Municiones de Fogueo 5.56mm



Foto 3: Proyectil 105mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 23 de 61



Foto 4: Municiones de Fogueo 5.56mm



Foto 5: Cola de Cohete 3.5



527



Foto 6: Cohete 3.5



Foto 7: Cola de Cohete 3.5



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 25 de 61



Foto 8: Espoleta de Proyectil 105mm



Foto 9: Proyectil 105mm



525



Foto 10:Granada de humo



Foto 11:Proyectil de 105mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 27 de 61



Foto 12:Cola de Cohete 3.5



Foto 13:Cohete 3.5



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 28 de 61

523



Foto 14: Cola de Cohete 3.5

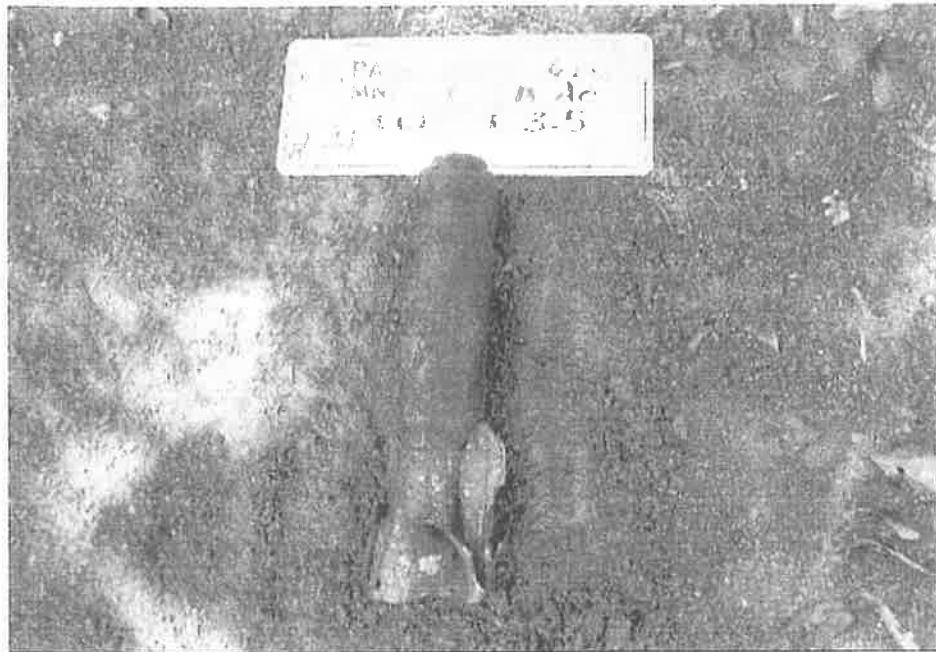


Foto 15: Cola de Cohete 3.5



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 29 de 61

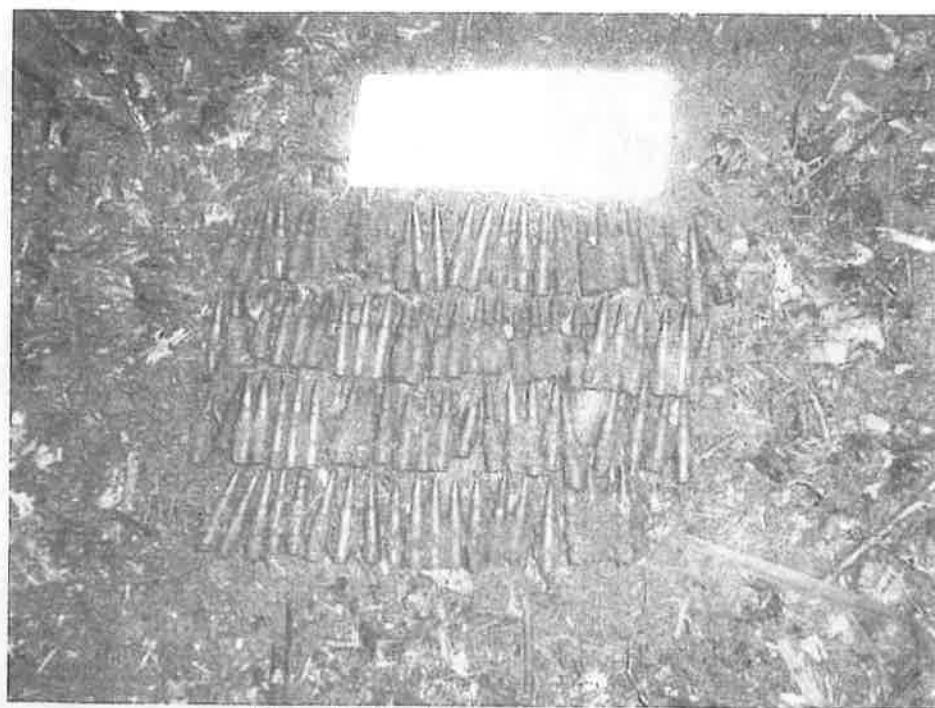


Foto 16: Municiones 7.62mm vivas



Foto 17: Cola de Cohete 3.5



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 30 de 61



Foto 18: Municiones de Fogueo 7.62mm



Foto 19: Municiones de Fogueo 7.62mm





Foto 20: Municiones de Fogueo 5.56mm

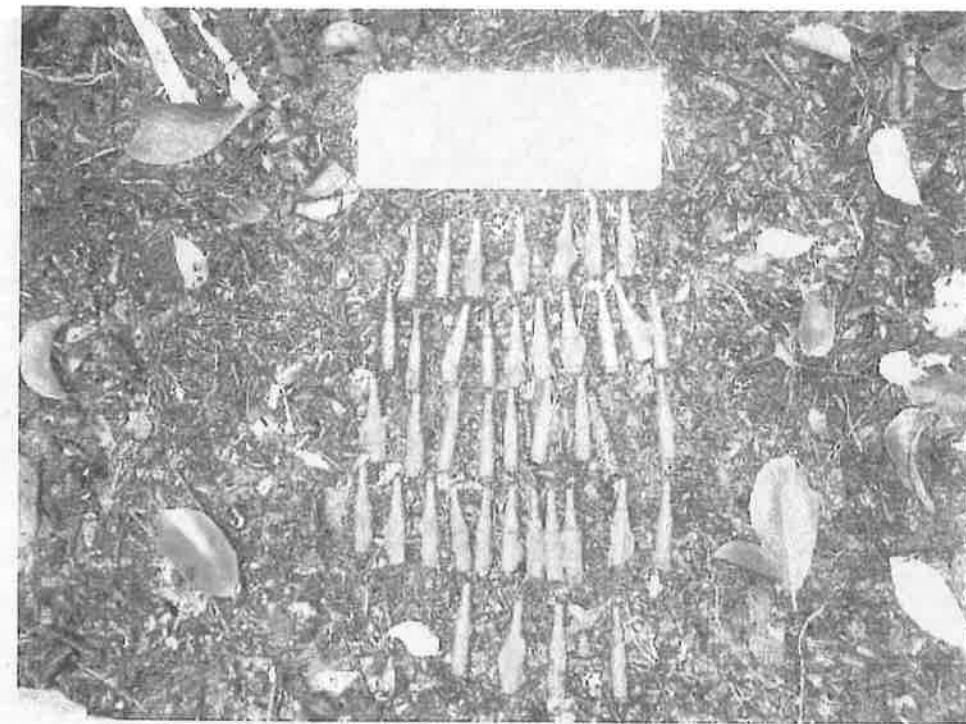


Foto 21: Municiones de Fogueo 7.62mm



519



Foto 22: Municiones Vivas 7.62mm



Foto 23: Municiones Vivas 5.56mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 33 de 61



Foto 24: Bengala



Foto 25: Municiones de Fogueo 7.62mm



517



Foto 26: Municiones de Fogueo 7.62mm



Foto 27: Municiones de Fogueo 7.62mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 35 de 61

516



Foto 28: Municiones de Fogueo 7.62mm



Foto 29: Municiones Vivas 5.56mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 36 de 61



Foto 30: Municiones de Fogueo 7.62mm



Foto 31: Proveedor con Municiones de Fogueo 5.56mm



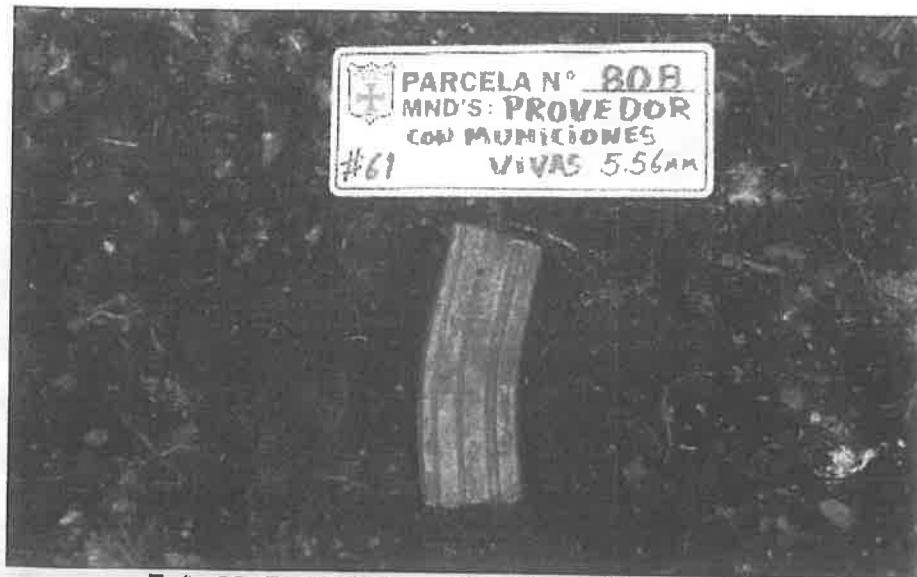


Foto 32: Proveedor con Municiones Vivas 5.56mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 38 de 61

513

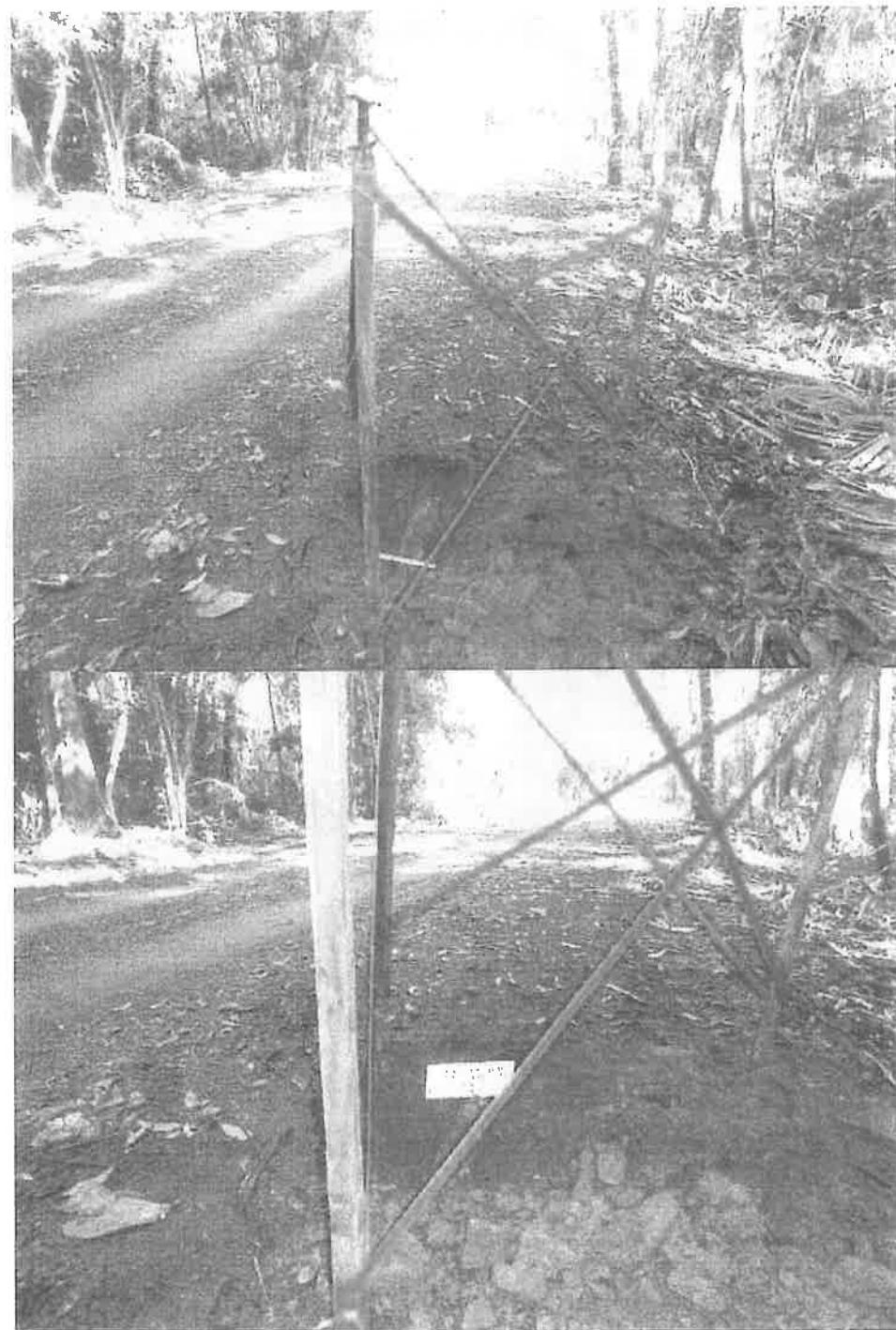


Foto 33: Proyectil de 105mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 39 de 61



Foto 34: Municiones Vivas 7.62mm



Foto 35: Granada de Mano M67



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 40 de 61



Foto 36: Cofre con Municiones de Foguero 5.56mm





Foto 37: Bomba BDU33



Foto 38: Proveedor con Municiones de Fogueo 5.56mm



509



Foto 39: Municiones Vivas 5.56mm



Foto 40: Municiones de Fogueo 5.56mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 43 de 61



Foto 41: Municiones de Fogueo 5.56mm



Foto 42: Municiones Vivas 5.56mm



507



Foto 43: Municiones de Fogueo 5.56mm



Foto 44: Municiones de Fogueo 5.56mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 45 de 61



Foto 45: Municiones de Fogueo 7.62mm

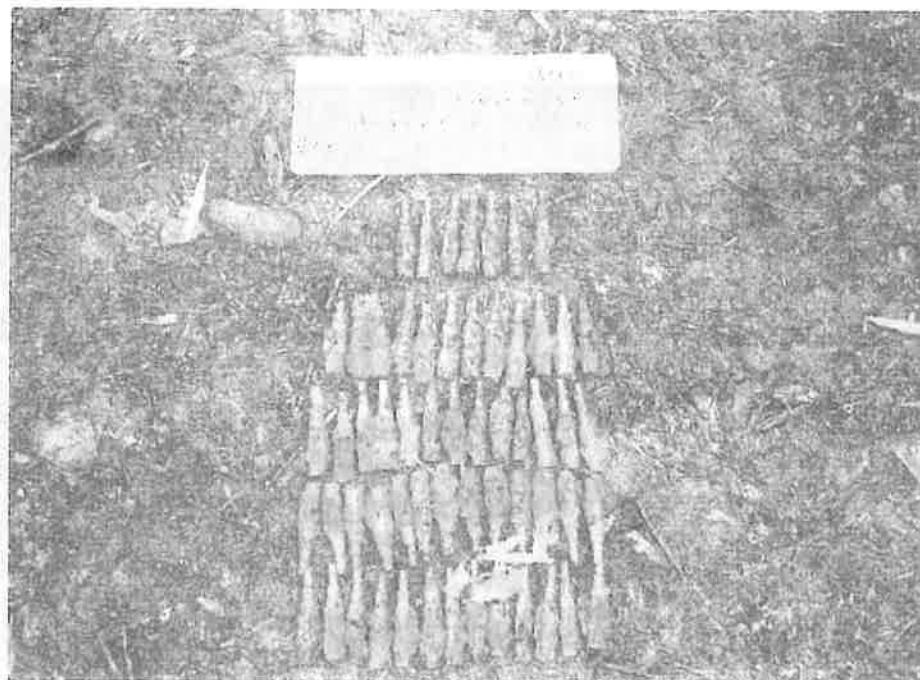


Foto 46: Municiones de Fogueo 7.62mm



505



Foto 47: Municiones de Fogueo 5.56mm



Foto 48: Municiones Vivas 7.62mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 47 de 61



Foto 49: Municiones Vivas 5.56mm



Foto 50: Municiones de Fogueo 7.62mm



503

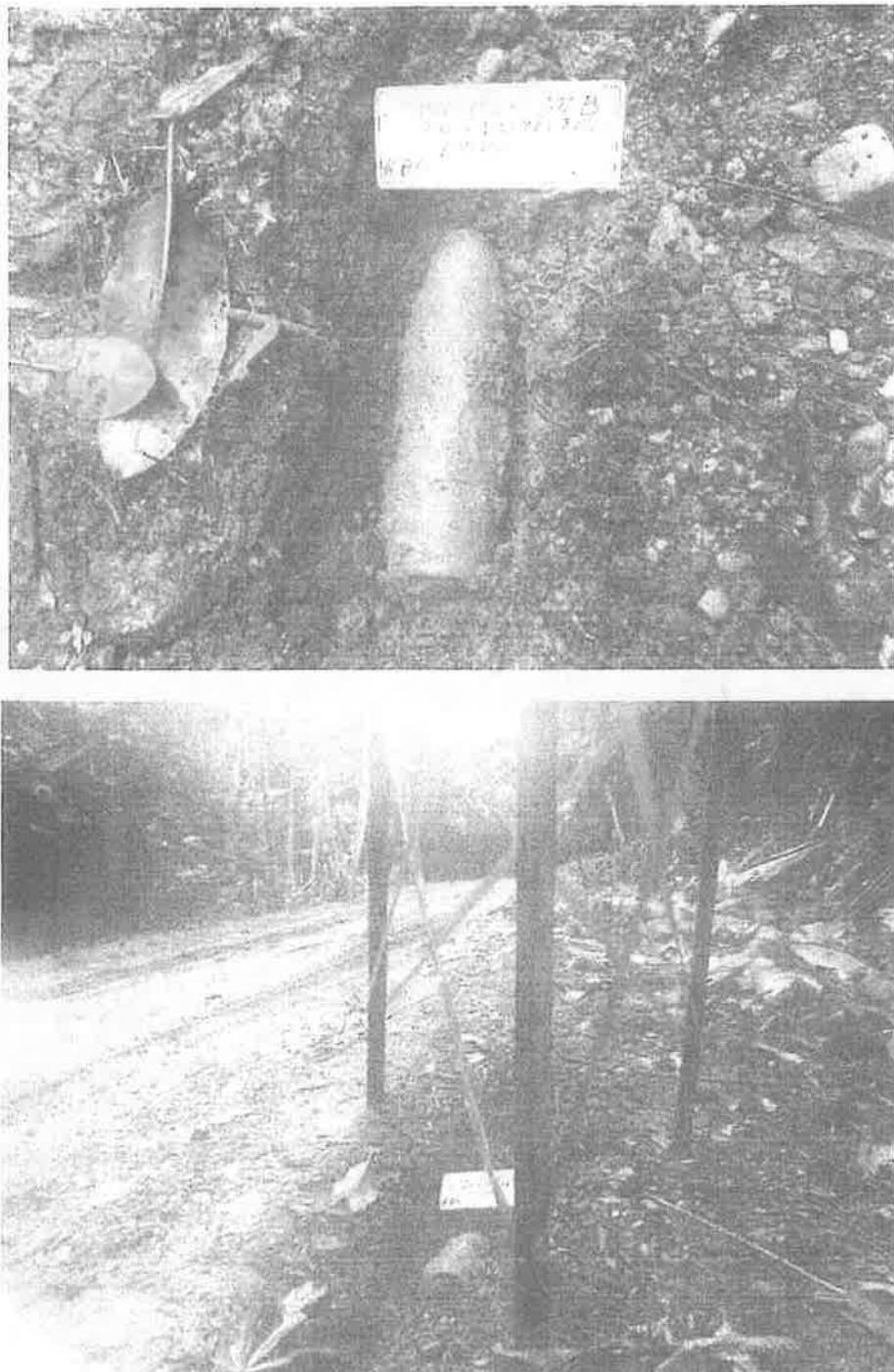


Foto 51: Proyectil de 105mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 49 de 61



Foto 52: Proveedor de Municiones de Fogueo 5.56mm





Foto 53: Contenedor de Iluminación de Para caídas



Foto 54: Proveedor con Municiones de Fogueo 5.56mm



500

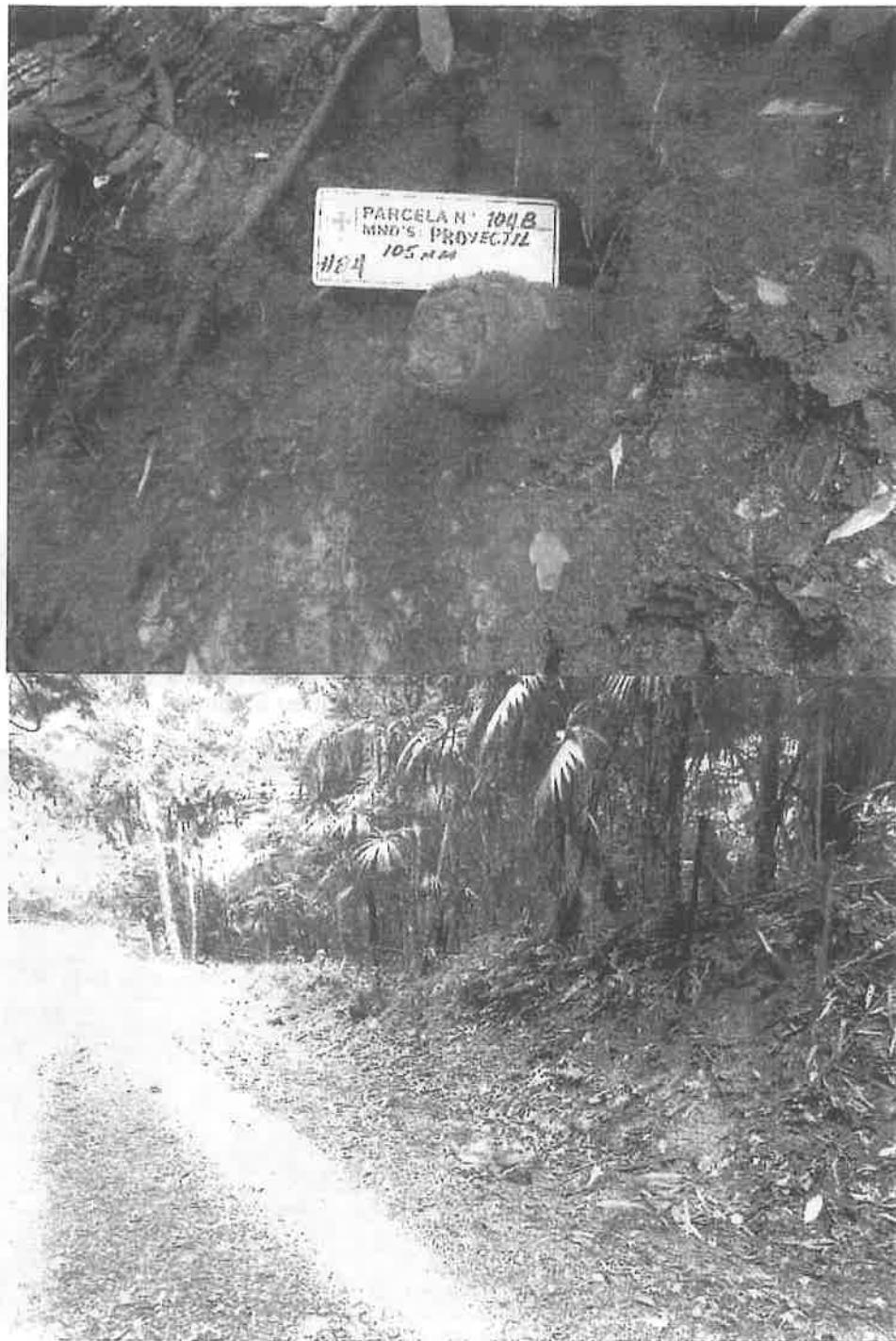


Foto 55: Proyectil 105mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 52 de 61

499



Foto 56: Municiones de Fogueo 5.56mm



Foto 57: Municiones de Fogueo 7.62mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 53 de 61

498



Foto 58: Municiones de Fogueo 5.56mm



Foto 59: Municiones de Fogueo 5.56mm



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 54 de 61

497



Foto 60: Municiones de Fogueo 7.62mm



Foto 61: Proyectil de 105mm.



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 55 de 61

496



Foto 62: Proyectil de 105mm.



VR. 01

FECHA: 31 ENERO 2019

CÓD. FR-IF-OP-02

PÁG. 56 de 61

#### 4.2 Desperdicios metálicos no peligrosos

En el área de entrega, se encontraron varios restos de municiones detonadas y cierta cantidad de metales variados, que fueron extraídos y acumulados en sitio disposición temporal.



WAK

Producción Anexo 2 Destrucción de MNDs



**ANEXO 2: DESTRUCCIÓN DE MNDs**  
**Proyecto De Saneamiento De Áreas Contaminadas**  
**Con Municiones No Detonadas En La Planta**  
**Potabilizadora Ing. JOSE G. RODRIGUEZ,**  
**HOWARD**



Panamá, República de Panamá  
23 de septiembre de 2021

## 1. DESTRUCCIÓN DE MUNICIONES SIN DETONAR (MNDs)

Para este proyecto se realizó una (1) destrucción de MNDs encontradas en este proyecto. En el siguiente cuadro se describen las cantidades de MNDs destruidas y los insumos utilizados.

Cuadro 1 Destrucción de MNDs realizadas en el proyecto.

FECHA	Número permiso voladura	Cantidad de MNDs destruidas	Insumos utilizados
23 septiembre 2021	SP-V-0735-21	2,013	1. 120 lbs buster pentolita cilíndrica 2. Seis (6) rollos cordon detonate 3. Cuatro (4) rollos lead in line

### ➤ Procedimientos para la destrucción de MND's

Se realizaron los siguientes procedimientos:

- ✓ Se coordinó con el representante de CONTRATISTA y DIASP, la ubicación de los sitios en donde se llevaron a cabo la destrucción de las municiones encontradas.
- ✓ Se entregó el Plan de Voladura en donde se definía la fecha y hora de la detonación, coordenadas, cantidad y tipo de MND a destruir, tipo de explosivos y accesorios a utilizar.
- ✓ Se estableció un perímetro de seguridad de aproximadamente 350 metros, teniendo como epicentro el área de destrucción. Durante esta actividad el personal responsable de la destrucción de municiones se mantenía comunicado por radios y celulares.
- ✓ Los explosivos y las municiones para destruir fueron manipulados por los Técnicos UXO de Isthmian Explosive Disposal.
- ✓ Se prepararon las cargas explosivas en sitio y se colocaron sobre las Municiones a detonar.

*Producción Anexo 2 Destrucción de MNDs*

- ✓ Las cargas utilizadas para la destrucción de las municiones fueron de PENTOLITA en forma cilíndrica. Estos explosivos fueron adquiridos en el mercado local, los cuales fueron retirados de los depósitos en cantidades requeridas para desarrollar las actividades de demolición.
- ✓ El sistema de iniciación para la detonación de la PENTOLITA fue no-eléctrico (rollos de nonel, cordón detonante).
- ✓ El transporte de los explosivos fue realizado por la empresa AUSTIN CARIBBEAN, SA, quienes fueron nuestros proveedores de estos. Los vehículos utilizados fueron previamente inspeccionados y aprobados para transporte de explosivos por el departamento de seguridad pública de los bomberos de la República de Panamá, a fin de asegurarse que cumplan con las normas y reglamentaciones de seguridad vigentes.
- ✓ Una vez finalizadas las detonaciones se procedió a retirar todos los fragmentos de las municiones destruidas que pudieran esparcirse en un radio superficial de aproximadamente 2 hectáreas tomando como punto central el epicentro de la detonación.

**> Señales para antes y después de la demolición**

- ✓ **Señal de Alerta:** Cinco (5) minutos antes de la voladura, sonaran seis (6) silbidos largos de diez (10) segundos.
- ✓ **Señal de Voladura:** Un minuto antes de la voladura sonará serie de silbidos largos y cortos por espacio de un minuto como se describe a continuación.
  - ✓ Un silbido largo de diez (10) segundos de duración, seguido por no más de diez (10) silbidos cortos de por lo menos tres (3) segundos de duración.
- ✓ **Señal de Área Despejada:** Despues de la voladura, sonará un (1) silbido largo de veinte (20) segundos.

*Producción Anexo 2 Destrucción de MNDs*

Foto 1: Personal DIASP en inspección del sitio y especificaciones de la voladura

Producción Anexo 2 Destrucción de MNDs



SHOT ON POCO X3 NFC

489

Producción Anexo 2 Destrucción de MNDs



Foto 2: Preparación de las cargas explosivas para la destrucción de las MNDs, bajo la inspección de personal del DIASP

Producción Anexo 2 Destrucción de MNDs



Foto 3: Área de destrucción de MNDs preparada

*Producción Anexa 2 Destrucción de MNDs*

Foto 4: Destrucción de MNDs.

486

*Producción Anexo 2 Destrucción de MNDs*



Foto 5: Vista del Área, posterior a la destrucción de MNDs

485

SELLO OFICIAL  
D.I.A.S.P.



No es válido sin el sello original



Nº. SP-V-0735-21

02/09/2021



**República de Panamá  
Ministerio de Seguridad Pública  
Dirección Institucional en Asunto de Seguridad Pública**

Autorización de Voladura y Retiro de Material Explosivos del Depósito Oficial de Explosivos (DOE)

De acuerdo a la autorización emitida por la DIASP, a través del Resuelto Ministerial:

La Empresa **FATUTTO, S.A. (ISTHMIAN EXPLOSIVE DISPOSAL)**Autorizada mediante Resuelto **246/DIASP/18**

Informa a este Despacho sobre la realización de una voladura mediante nota fechada

02/09/2021

Lugar de la Voladura **EMPERADOR, PROVINCIA DE PANAMA OESTE**Fecha de la voladura **DEL 8 AL 24 DE SEPTIEMBRE 2021**

Hora

12:00 P.M.

Nombre del Proyecto **Proyecto De Saneamiento De Áreas Contaminadas Con Municiones  
No Detonadas En La Planta Potabilizadora Ing. JOSE G.  
RODRIGUEZ.**Para la Empresa **CONSORCIO ACCIONA PANAMA OESTE - INSTITUTO DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES****DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EXPLOSIVOS A UTILIZAR**

Cantidad en Kilogramos	Productos
<b>120 LIBRAS</b>	<b>BUSTER</b>
<b>6 ROLLOS DE 10 GRAMOS</b>	<b>CORDON DETONANTE</b>
<b>4 ROLLOS DE LINEAS DE 2,500 MT</b>	<b>LEAD IN LINE</b>
<b>8 STP</b>	<b>PRIMERS</b>

Mediante Ley 15 de 14 de abril de 2010 se creó el Ministerio de Seguridad Pública, que tiene como misión determinar las políticas de seguridad del país, y garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad pública, a través de controles e intervenciones administrativas, que sean en beneficio de la seguridad ciudadana.

El Resuelto 008/DIASP/UASL/17 del 01 de diciembre de 2017, modifica el Resuelto Nº 340-R-340 Panamá 12 de noviembre de 2010, que faculta a la Dirección Institucional en Asuntos de Seguridad Pública (DIASP), del Ministerio de Seguridad Pública, para que expida a nombre de personas naturales o jurídicas, los permisos correspondientes al transporte, almacenamiento, venta y manejo de materiales explosivos, pirotécnicos y demás sustancias peligrosas para la vida y salud humana.

Verificado por el Jefe de Sección (DOE) \_\_\_\_\_

Fecha de Vencimiento

24/9/2021

Director Institucional en Asuntos de Seguridad Pública

18/8/21

9:00

S

## Plan Seguridad voladura de MNDs

## 11. ANEXOS

**Anexo 1: Lista verificación equipo demolición.**

LISTA DE VERIFICACION DE EQUIPO DE DEMOLICION		
EQUIPO	CANTIDAD	COMENTARIOS
Vehículo de explosivos	1	
Vehículo del personal	12	
Cámaras digitales	3	
Corneta de aire	1	
Radios	12	
teléfonos celulares		
Palas	2	
Picos	2	
Cinta Adhesiva (duck tape)	4	
Navajas		
Maquina iniciadora (Blasting Machine)	1	
Cordón detonante	2	
Primers (Shotshell)	4	
Iniciadores No Eléctricos (lead in line)	4	
Explosivo / tipo	Boosten Rentolite Cilindricos	
Extintor de fuego de 20 Lbs ABC	8	
Casco anti-esquirlas	11	
Chaleco anti-esquirlas	11	
Cascos de seguridad	4	
Chalecos reflectivos		
Disposal Supervisor Signature:	Mafonefais	
FECHA:	23-9-21	



## Plan Seguridad voladura de MNDs

## Anexo 2: Lista verificación equipo seguridad y salud.

LISTA DE VERIFICACION DE EQUIPO DE SEGURIDAD Y SALUD		
EQUIPO	CANTIDAD	COMENTARIOS
Corneta de aire	1	
Servicio de Ambulancia en sitio	1	
Radios	12	
Teléfonos celulares	16	
Detector de tormentas eléctricas	2	
Extintor de fuego de 20 Lbs ABC	6	
Guantes de cuero	24	
Lentes de seguridad	24	
Chalecos reflectivos		
Embase de 5G de agua (para emergencias)	1	
Embase de 5G de agua (Agua potable para beber)	72	
Casco anti-esquirlas	11	
Chalecos anti-esquirlas	11	
Cascos de seguridad	4	
Guantes de cuero tipo soldador		
Delantal de cuero tipo soldador		
Casco de seguridad con pantalla de protección		
Otro		
Firma del Supervisor UXO de Salud y Seguridad		<i>Engd. Dr. C</i>
Firma del Supervisor UXO		<i>Maforelai S</i>
Fecha:		23-6-21

**Anexo 4: Lista verificación operaciones demolición.**

LISTA DE VERIFICACION PARA LAS OPERACIONES DE DEMOLICION		
FUNCIONES	FECHA/HORA	FIRMA
<b>SUPERVISOR DE UXO's</b>		
Asignar miembros del equipo de demolición	23/9/21	Mafan Jais
Asignar la tarea de la demolición a un miembro del equipo	23/9/21	Mafan Jais
Verificar que las entidades listadas hayan sido informadas:		
Notificar al contratante		
Notificar a Canal Protection		
Notificar al Ministerio de Seguridad (DIASP)	23/9/21	Mafan Jais
Notificar otros contratistas del área		
Verificar que los controles de ingeniería sean los correctos	23/9/21	Mafan Jais
Charla con el equipo de demolición:		
Revisar los procedimientos de emergencia		
Discutir sobre los UXO's que serán eliminados		
Informar el procedimiento y el método que será utilizado	23/9/21	Mafan Jais
Notificar al representante del contratante que la operación se iniciara	23/9/21	Mafan Jais
Ordenar el inicio de las actividades de demolición	23/9/21	Mafan Jais
Se finalizaron las actividades de demolición	23/9/21	Mafan Jais
Inspeccionar el área de exclusión luego de terminados los trabajos de voladura	23/9/21	Mafan Jais
Se completo la desmovilización	23/9/21	Mafan Jais
Notificar al representante del contratante que la operación se finalizo	23/9/21	Mafan Jais
<b>Supervisor de Demoliciones</b>		
Verificar que los detonadores estén separados de los explosivos	23/9/21	Mafan Jais
Inspeccionar tiro luego del tiempo de espera	23/9/21	Mafan Jais



## Plan Seguridad voladura de MNDs

Recolectar todos los fragmentos metálicos	23/9/21	Mafajair
<b>Supervisor de Seguridad</b>		
Verificar que las carreteras estén cerradas	23/9/21	Espnd S-C
Verificar que la ambulancia se encuentre en sitio	23/9/21	Espnd S-C
Verificar que la ruta de evacuación de emergencia a sido asignada	23/9/21	Espnd S-C
Verificar que el personal haya sido evacuado	23/9/21	Espnd S-C
Completar listado de equipo	23/9/21	Espnd S-C
Completar listado de Seguridad y salud	23/9/21	Espnd S-C
<b>Supervisor de Control de Calidad</b>		
Inspección de control de calidad	23/9/21	Alberto B. Rivas
Firma del Supervisor de UXO:		Mafajair

## Anexo 5: Bitácora Destrucción de MNDs.

	<b>BITÁCORA DE DESTRUCCIÓN DE MUNICIONES NO DETONADAS (MND's)</b>		
<b>INFORMACIÓN DEL PROYECTO</b>			
Nombre del Proyecto:	Dominación del Área de Adelcach	Hora de inicio:	7:00 AM
Ubicación del proyecto:	Planta Pab. Ing. José G. Polizzi	Hora que Finalizó:	1:00 PM
MND's Destruídos durante esta jornada (Listado y cantidades de cada uno)			
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			



	105mm	
38	Proyectil de 105mm	1
39	Granada de Humo	1
40	Proyectil de 105mm	1
41	Cola de Cohete 3.5	1
42	Cohete 3.5	1
43	Cola de Cohete 3.5	1
44	Cola de Cohete 3.5	1
45	Municiones vivas	98
	7.62mm	
46	Cola de Cohete 3.5	1
47	Municiones de Fogueo	88
	7.62mm	
48	Municiones de Fogueo	59
	7.62mm	
49	Municiones de Fogueo	17
	5.56mm	
50	Municiones de Fogueo	41
	7.62mm	
51	Municiones Vivas	2
	7.62mm	
52	Municiones Vivas	2
	5.56mm	
53	Bengala	1
54	Municiones de Fogueo	151
	7.62mm	
55	Municiones de Fogueo	85
	7.62mm	
56	Municiones Vivas	8
	5.56mm	
57	Municiones de Fogueo	100
	7.62mm	
58	Municiones Vivas	10
	5.56mm	
59	Municiones de Fogueo	63
	7.62mm	
60	Proveedor con	1
	Municiones de Fogueo	
	5.56mm	
61	Proveedor con	1
	Municiones Vivas	
	5.56mm	
62	++Proyectil de 105mm	1
63	Municiones Vivas	10
	7.62mm	
64	Granada de Mano M67	1
65	Cofre con Municiones de Fogueo 5.56mm	500
66	++Bomba BDU33	1
67	Proveedor de	1
	Municiones de Fogueo	
	5.56mm	
68	Municiones Vivas	13
	5.56mm	
69	Municiones de Fogueo	104

479

	5.56mm	
70	Municiones de Fogueo	22
	5.56mm	
71	Municiones Vivas	5
	5.56mm	
72	Municiones de Fogueo	42
	5.56mm	
73	Municiones de Fogueo	20
	5.56mm	
74	Municiones de Fogueo	15
	7.62mm	
75	Municiones de Fogueo	55
	7.62mm	
76	Municiones de Fogueo	60
	5.56mm	
77	Municiones Vivas	2
	7.62mm	
78	Municiones Vivas	2
	5.56mm	
79	Municiones de Fogueo	85
	7.62mm	
80	++Proyectil 105mm	1
81	Proveedor con municiones de Fogueo	1
	5.56mm	
82	++Contenedor de Iluminación de Para caida	1
83	Proveedor con municiones de Fogueo	1
	5.56mm	
84	++Proyectil de 105mm	1
85	Municiones de Fogueo	70
	5.56mm	
86	Municiones de Fogueo	25
	7.62mm	
87	Municiones de Fogueo	54
	5.56mm	
88	Municiones de Fogueo	20
	5.56mm	
89	Municiones de Fogueo	6
	7.62mm	
90	Proyectil de 105mm	1
91	Proyectil de 105mm	1
	<b>TOTAL</b>	<b>2,013</b>

*Plan Seguridad voladura de MNDs*

<b>Cantidad y tipo de explosivo utilizado</b>	
120 Boosters de 1 lb - 450 G	
2 Rolllos de Cordon detonante 10 ft.	
2 Quick Start 2500 Pies	
<b>Reseñas</b>	
<b>Firma del Supervisor de UXO's:</b> <i>Majafacis</i> <b>Fecha:</b> <i>23-9-21</i>	



## **Anexo No. 5**

# **Nota de ETESA a IDAAN sobre aclaracion de uso de servidumbre de ETESA.**

## INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES



Del Despacho del Director Ingeniería

IDAAN

PARA:

Alfred Gamacho  
Ténder

FECHA: 11/16/2010

ASUNTO:

- INFORME
- ATENDER
- PROCEDER
- DEVOLVER
- COORDINAR CON
- HABLARME X TELÉFONO

- URGENTE
- DISCUTIRLO CONMIGO
- PREPARAR RESPUESTA
- INVESTIGAR E INFORMARME
- DE ACUERDO
- SU ESTUDIO Y RECOMENDACIÓN
- IMPORTANTE

  
DIRECTOR DE INGENIERÍA

## OBSERVACIONES

Alfred remitir la información al equipo de Coordinadores, PM > Alejandro Higuera. Revisar y dar respuesta formal para cerrar el llamito. Igualmente proceder con los llamitos internos de desarrollo.

DEPARTAMENTO DE INSPECCIÓN GENERAL  
Recibido: 3.06.10 - No 82  
Firma: 16/11/10  
Firma:



ETESA EMPRESA DE TRANSMISION ELECTRICA, S.A.

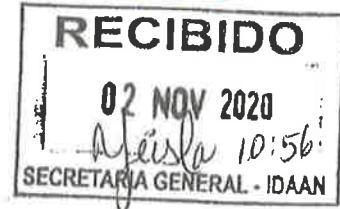
475

ETE-DI-GPL-177-2020

29 de octubre de 2020

Ingeniero  
**Guillermo Torres Díaz**  
Director Ejecutivo  
Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados  
E. S. D.

*Higuera*  
*Alvarez*  
*Atencion*  
*16/10/2020*



**Asunto: Solicitud de aclaraciones sobre uso de servidumbre de ETESA.**

Estimado ingeniero Torres:

Hacemos referencia a su nota 978-20-DNING-DIO, con fecha de 13 de octubre del presente año, mediante la cual plantea algunas preguntas a ETESA, con relación a la construcción de una línea de 34.5 KV desde la subestación Burunga, propiedad de Naturgy, hasta la nueva planta potabilizadora Ing. José G. Rodriguez.

A continuación, nuestra respuesta a las preguntas formuladas en su nota:

- 1- ETESA mantiene una servidumbre de derecho de paso constituida para la línea de transmisión de 230 KV El Coco – Panamá II (línea 2), con un ancho de 40 m para manejo y operación de la línea. El IDAAN deberá tramitar la solicitud de permisos y acceso con los propietarios de los terrenos, que a nuestro entender son en su mayoría terrenos administrados por la Unidad Administradora de Bienes Revertidos (UABR) y la Autoridad del Canal Panamá (ACP) que constituyen las áreas de compatibilidad del Canal de Panamá. Por lo anterior, el IDAAN deberá acercarse a estas entidades y propietarios particulares para obtener su autorización.
- 2- ETESA no puede ceder la servidumbre de sus líneas de transmisión, sin embargo, en el caso de proyectos estatales o privados que requieran, por su naturaleza, coordinar el paso por dicha servidumbre, se procede a evaluar el mismo y formalizar acuerdos de supervisión y responsabilidades; siempre que no afecte la operación y mantenimiento de nuestra línea de transmisión. Durante el proceso de construcción ETESA asignará el personal necesario para la inspección de los trabajos para garantizar que no se afecte la red de tierra de la línea o fundaciones de las torres.

Ave. Ricardo J. Alfaro, Edificio Sun Tower Mall, Piso 3.  
Teléfonos: 501-3800, 501-3900 – Fax: 501-3506 - CND: 230-8100 - Tumba Muerta,  
Apartado Postal 0816-01552 - Panamá, República de Panamá.

*Norma Alveo*  
Fecha: 12-11-2020  
Hora: 11:55

(2)

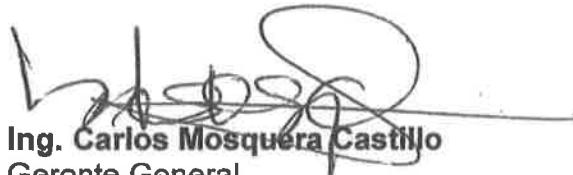
- 3- Se le ha indicado al IDAAN que podrá construir su línea subterránea en el borde de la servidumbre de ETESA, para lo cual deberá someter el diseño a ETESA para su evaluación y así poder emitir su no objeción al mismo.
- 4- ETESA realizó la descontaminación de explosivos para su servidumbre cuando se construyó la línea de transmisión No.2, Veladero – Llano Sánchez – Panamá II, según lo requería dicho proyecto. El IDAAN deberá realizar sus propias verificaciones según el alcance y características de su proyecto.
- 5- El IDAAN deberá someter a ETESA para su evaluación, el diseño de la línea subterránea de 34.5 KV y así poder determinar las afectaciones o recomendaciones técnicas, si fuera necesario. Es importante recalcar que el IDAAN o sus contratistas podrán construir los circuitos subterráneos en el espacio o borde exterior de la servidumbre, cualquier obstáculo o interferencia deberá resolverse hacia afuera de esta, ya que dentro de esta servidumbre existe la red de tierra de protección y fundaciones de las estructuras.

En todo caso el IDAAN se hará responsable de cualquier afectación o daño ocasionado a la infraestructura de ETESA o terceros durante las obras de construcción de estos circuitos.

- 6- Por parte de ETESA no existe impedimento en que el IDAAN financie y construya la línea de 34.5 KV y que posteriormente sea transferida a Naturgy, este sería un acuerdo directamente entre el IDAAN y Naturgy.

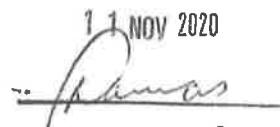
Quedamos a su disposición para cualquier consulta o aclaración adicional. Al respecto puede contactar al Ing. Lucas Halphen, Director de Ingeniería, al teléfono 501-3804, al correo [lhalphen@etesap.com.pa](mailto:lhalphen@etesap.com.pa), en horario de lunes a viernes, de 7:00 a.m. a 3:30 p.m.

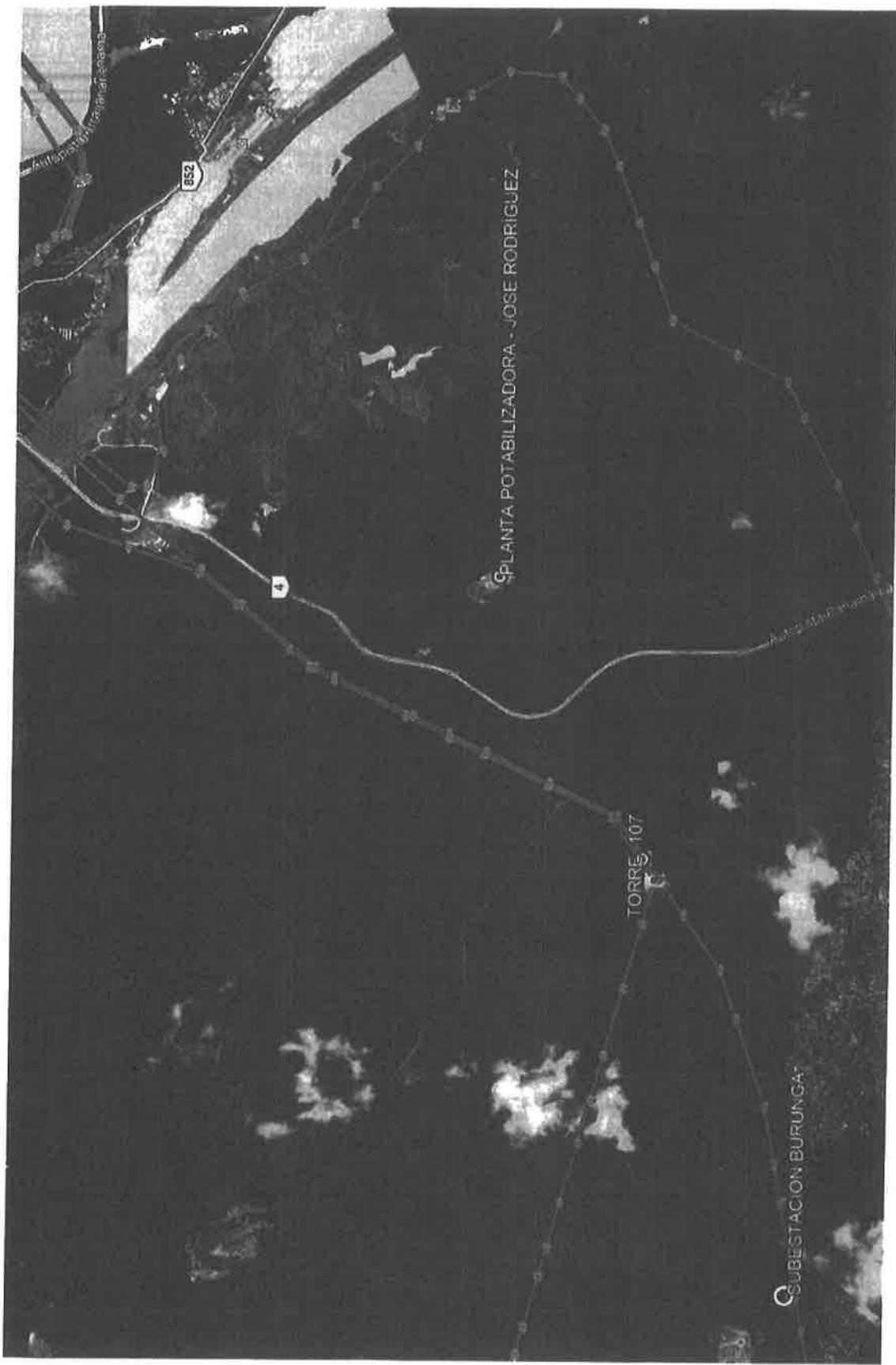
Atentamente,

  
Ing. Carlos Mosquera Castillo  
Gerente General

OR VP RPH MJ  
OR/RPH/DAP/MJ

  
**IDAAN**  
**RECIBIDO**  
Dirección Ejecutiva

11 NOV 2020  
  
Hora: 12:30





## EMPRESA DE TRANSMISION ELECTRICA, S.A.

472

ETE-DI-GD-1847-2021

18 de marzo de 2021

Ingeniero

**Julio Lasso Vaccaro**

Director Nacional de Ingeniería

Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

E.S.D

**Referencia:** Nota 193-21-DNING

**Asunto:** Posibilidad del uso de servidumbre de ETESA, de la Línea de Transmisión El Coco – Panamá II, para la construcción de la línea subterránea de media tensión en 34.5 kV, que alimentará la nueva Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez.

Estimado: Ing. Lasso

En respuesta a la nota de la referencia y con miras a que el IDAAN avance con las labores del diseño de la línea subterránea de media tensión de 34.5 kV, en doble circuito, indicamos lo siguiente:

1. Acusamos recibo de la información entregada.
2. Le informamos que es necesario establecer un acuerdo de supervisión con el IDAAN.
3. La Línea de Transmisión El Coco – Panamá II, Circuitos 230-12A y 230-13A, pasa frente a la Subestación Burunga y tiene un ancho total de servidumbre de 40 metros, medidos de la siguiente manera: 20 metros hacia el lado izquierdo y 20 metros al lado derecho, tomando como referencia el centro de la torre o eje central de la línea de transmisión.
4. Los Circuitos 230-12A y 230-13A se ubican como sigue: tomando como referencia una vista frontal de la línea de transmisión desde la Subestación Burunga hacia la Ciudad de Panamá, la silueta de la torre muestra el circuito 230-13A en las ménsulas del lado derecho, mientras que el Circuito 230-12A está en las ménsulas del lado Izquierdo, respectivamente. Se adjunta plano de referencia dónde se muestra la ubicación propuesta para la línea subterránea de 34.5 kV.
5. El diseño de la línea subterránea de media tensión, doble circuito de 34.5 kV, debe considerar lo siguiente:
  - a. Utilizar parte de la servidumbre del lado derecho, donde se ubica el Circuito 230-13A, para lo cual se propone un área de trabajo máximo de 5 metros de ancho, iniciando a 15 m del centro de la línea de transmisión
6. El IDAAN debe atender las siguientes indicaciones, para solicitar la no objeción del proyecto:
  - a. Sistema de coordenadas del proyecto será UTM WGS84, zona 17N.
  - b. Entregar los planos del diseño debidamente sellados por el IDAAN, por el Contratista, por un ingeniero civil y un ingeniero eléctrico o electromecánico responsable, quienes serán idóneos en la república Panamá. Se entregarán los planos en formato digital DWG, en formato impreso un original (1) y una (1) copia impresas en papel bond.
  - c. Como mínimo deben ser entregados los siguientes planos:
    - i. Detalles básicos del diseño, tipo de conductor, estudios, tipo de tuberías, tipo de excavación, tecnología de empalmes, etc.



- ii. Ubicación regional y general del alineamiento propuesto, con las cámaras, accesos de equipos y torres de transmisión afectadas.
- iii. Secciones transversales en dónde se muestra la ubicación de cada torre, profundidad de la excavación del subterráneo, detalles del subterráneo como especificación de las tuberías, separación de circuito, etc., las alturas de los equipos de construcción con respecto a la línea de transmisión y el conductor más bajo.
- iv. Secciones transversales críticas dónde la excavación será realizada en un talud o en áreas donde el conductor se encuentra muy bajo.
- v. Planta perfil del alineamiento completo.
- vi. Detalles de cámaras de inspección
  
- d. Normas Utilizadas.
- e. Matriz de comunicación. Se adjunta modelo.
- f. Procedimiento de construcción
- g. Protocolos de seguridad durante la construcción y operación, incluyendo el protocolo en caso de daños.
  
- 7. Aclaramos que las solicitudes de accesos deberán gestionarse directamente con los propietarios de las fincas. De igual manera, en caso de existir daños, ETESA no se hace responsable por los mismos.
  
- 8. Es necesario realizar una reunión preliminar con el diseñador de la Obra- IDAAN – ETESA para aclarar todos los puntos y parámetros antes del inicio del diseño.

Para cualquier consulta, agradecemos contactar al Ing. Euclides Pino Pérez, al Tel. 501-3518, al correo [epino@etesa.com.pa](mailto:epino@etesa.com.pa), en horario de lunes a viernes, de 7:00 a.m. a 3:30 p.m.

Atentamente,



**Ing. Carlos Mosquera Castillo**  
Gerente General

✓P.  
OR/RP/41 ✓HJ EP  
OR/RP/LH/DAP /LXMMJ /EP

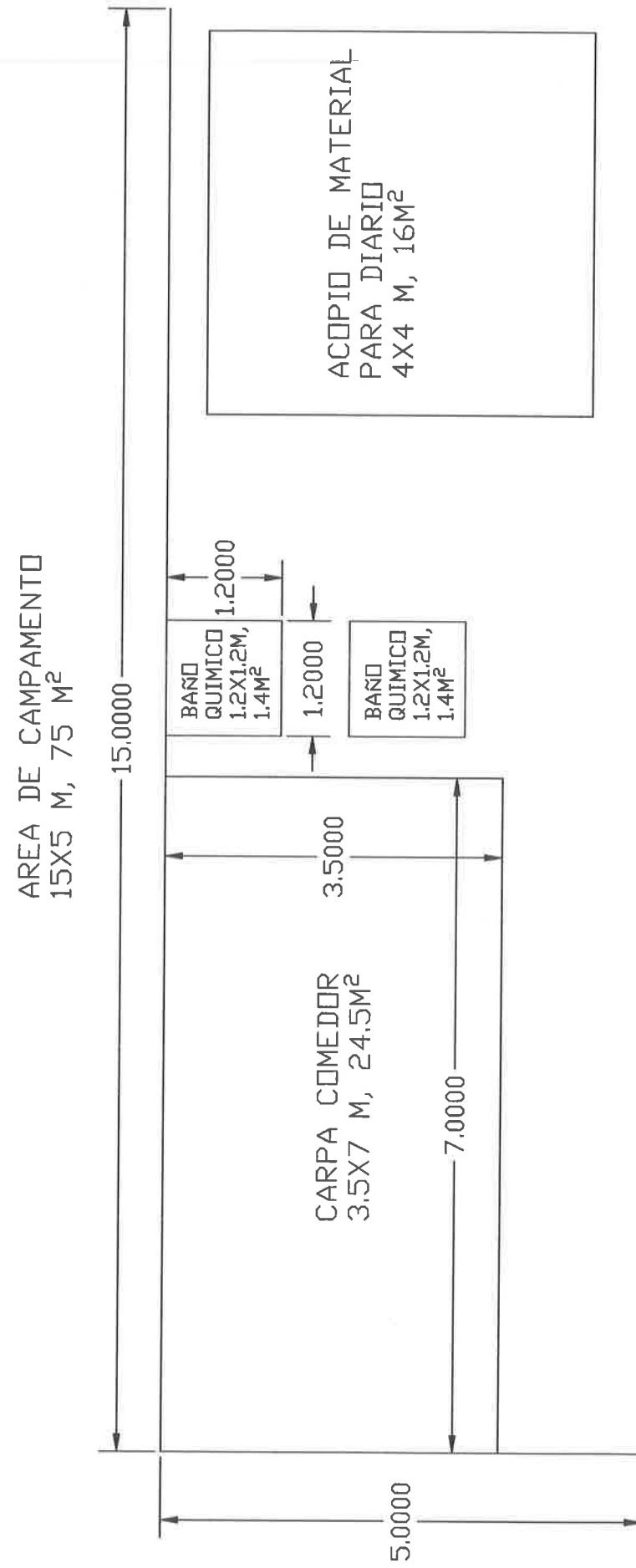
- c. Ing. Alejandro Higuera – Contacto del IDAAN [ahiguera@idaan.gob.pa](mailto:ahiguera@idaan.gob.pa) tel: 504-1362, cel: 6276-8896  
 Ing. Aquiles Urefía – Director del PM, Contacto del PM [aurena@pmaguas1.com](mailto:aurena@pmaguas1.com)  
 Ing. José R. Rodríguez – Director de Ingeniería, PM [jrodriguez@pmaguas1.com](mailto:jrodriguez@pmaguas1.com)

Adjunto archivos:  
 Propuesta servidumbre para la línea subterránea de 34.5 kV  
 Matriz de comunicación

## **Anexo No. 6**

### **Croquis de los campamentos temporales.**

469



RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Ale8

## Anexo No. 7

# **Registro Fotográfico de la condición actual de la Línea de aducción.**

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Área de la Línea de Aducción (condición actual)



Fotografía No. 1



Fotografía No. 2

*Ahole*

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ



**Fotografía No. 3**



**Fotografía No. 4**

4le5

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ



**Fotografía No. 5**



**Fotografía No. 6**

4le4

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ



**Fotografía No. 7**

## **Anexo No. 8**

# **Resoluciones de indemnización Ecológica.**

## **Resolución de Indemnización Ecológica del proyecto (Resolución DRPO - SEFOR - N°007- 2021 y Resolución DRPO – SEFOR – N°008 – 2021)**



SECCIÓN FORESTAL  
RESOLUCIÓN DRPO-SEFOR- N° 007-2021.

(Indemnización Ecológica)

LA SUSCRITA DIRECTORA REGIONAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE, EN PANAMÁ OESTE, EN USO DE SUS FACULTADES DELEGADAS Y,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Resolución DEIA-009-2019, el Área de Evaluación y Ordenamiento Ambiental del MINISTERIO DE AMBIENTE, resolvió aprobar el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, para la ejecución del proyecto denominado "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ" cuyo promotor es el INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONAL, proyecto que se localiza en los corregimientos de Arraiján (Cabecera), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan Demóstenes Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre y Vista Alegre, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

Que la precitada Resolución DEIA-009-2019, de 23 de enero de 2019, fue debidamente notificada el día 23 de enero de 2019.

Que mediante nota dirigida a esta Dirección Regional de Panamá Oeste, el señor Guillermo Torres Díaz, con cédula de identidad personal N° 9-107-725, actuando como Director Ejecutivo, solicitó inspección para establecer el pago en concepto de indemnización ecológica para el Proyecto "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ".

Que la Resolución AG-0235-2003 de doce (12) de junio de dos mil tres (2003), en su artículo primero (1) define Indemnización Ecológica como "un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente, por la tala, roza o eliminación de sotobosques en bosques naturales y la remoción de vegetación de gramíneas, requeridas para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones".

Que en fecha 26 de enero de 2021, se realizó inspección a través del informe Técnico DRPO-SEFOR-N°-009-2021, donde se observó que el área inspeccionada está cubierta por vegetación Bosque Secundario Maduro y gramínea, con una superficie de 23.7 has.

CUADRO TARIFARIO

Tipo de Vegetación	Superficie (Has)	Monto a Pagar (B./.)
Bosque Secundario Maduro	5	B/. 25,000.00
Gramínea	18.7	B/. 9,350.00
Total	23.7	B/. 34,350.00

El área total que se desea desarrollar es de 23.7 has., ubicado en los corregimientos de Arraiján (Cabecera), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan Demóstenes Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre y Vista Alegre, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, correspondiente a la realización del Proyecto "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ", cuyo promotor es el INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONAL.

Dadas las consideraciones antes expuestas, la suscrita Directora Regional del Ministerio de Ambiente, en Panamá Oeste,

RESUELVE:

**Artículo 1. OTORGAR**, permiso de remoción de la vegetación Bosque Secundario Maduro y Gramínea, al promotor INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONAL, correspondiente a la realización del Proyecto "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ", y cobrar la tarifa de

Alego

Indemnización Ecológica de acuerdo a lo establecido en la Resolución AG-0235 de 2003.

**Artículo 2. ESTABLECER**, el pago por la remoción de la Vegetación Bosque Secundario Maduro y Gramínea, en concepto de la INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA, del Proyecto "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ", por la suma de TREINTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100 (B/. 34,350.00).

**Artículo 3.** El pago por la remoción de la vegetación Bosque Secundario Maduro y Gramínea, en concepto de la INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA del proyecto "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ", establecida por la suma de TREINTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100 (B/.34,350.00), se desglosa de la siguiente manera:

VEINTICINCO MIL BALBOAS CON 00/100 (B/. 25,000.00), por la eliminación de 5 hectáreas, de BOSQUE SECUNDARIO MADURO.

NUEVE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100 (B/.9,350.00), por la eliminación de 18.7 hectáreas, de GRAMINEA.

**Artículo 4.** En adición a lo dispuesto en los artículos anteriores, el promotor del Proyecto "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ" deberá cumplir con lo siguiente:

- Cumplir con la Resolución DEIA-009-2019, que aprueba el Proyecto.
- Recordamos que el permiso emitido en esta Resolución es solamente un permiso de REMOCIÓN DE CAPA VEGETAL, y no incluye el aprovechamiento de la madera que se obtenga producto de la misma.
- Presentar un programa de revegetación para evitar la erosión y sedimentación, por la eliminación de la vegetación existente y al realizar otro tipo de actividad deberá solicitar los permisos necesarios.
- Presentar un Plan de Rescate y Reubicación de flora y fauna, antes durante y después de la ejecución y actividades de remoción de la capa vegetal.
- Reforestar una superficie de 6 hectáreas y darle mantenimiento por un periodo de 5 años.

**Artículo 5. NOTIFICAR** al Representante Legal o Apoderado Judicial del Promotor INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONAL, el cual es responsable del Proyecto "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ", del contenido de la presente Resolución.

**Artículo 6. ADVERTIR**, al representante legal o a su apoderado judicial, que en contra de la presente resolución, cabe Recurso de Reconsideración, el cual podrá ser presentado dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Ley N° 8 de 25 de marzo de 2015, Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994, Resolución N° 05-98 de 22 de enero de 1998, Resolución N° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003 y demás normas concordantes y complementarias.

Dado en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, a los Veinte nueve (27) días del mes de Enero del año dos mil veintiuno (2021).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

Licda. Marisol Ayola  
Directora Regional  
Ministerio de Ambiente Panamá Oeste.

MA/CAB/ *[Firma]*

Resolución DRPO-SEFOR- N° 007-2021.  
Página 2 de 2



SECCIÓN FORESTAL  
RESOLUCIÓN DRPO-SEFOR-Nº 008-2021.

459

(Indemnización Ecológica)

LA SUSCRITA DIRECTORA REGIONAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE, EN PANAMÁ OESTE, EN USO DE SUS FACULTADES DELEGADAS Y,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Resolución DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020, el Área de Evaluación y Ordenamiento Ambiental del MINISTERIO DE AMBIENTE, resolvió aprobar el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, para la ejecución del proyecto denominado "AREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN DEL PROYECTO ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ" cuyo promotor es el INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONAL, proyecto que se localiza en los corregimientos de Arraiján (Cabecera), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan Demóstenes Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre y Vista Alegre, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

Que la precitada Resolución DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020, de 27 de octubre de 2020, fue debidamente notificada el día 27 de octubre de 2020.

Que mediante nota dirigida a esta Dirección Regional de Panamá Oeste, el señor Guillermo Torres Díaz, con cédula de identidad personal N° 9-107-725, actuando como Director Ejecutivo, solicitó inspección para establecer el pago en concepto de indemnización ecológica para el Proyecto "AREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN DEL PROYECTO ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ".

Que la Resolución AG-0235-2003 de doce (12) de junio de dos mil tres (2003), en su artículo primero (1) define Indemnización Ecológica como "un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente, por la tala, roza o eliminación de sotobosques en bosques naturales y la remoción de vegetación de gramíneas, requeridas para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones".

Que en fecha 26 de enero de 2021, se realizó inspección a través del informe Técnico DRPO-SEFOR-Nº-008-2021, donde se observó que el área inspeccionada está cubierta por vegetación Bosque Secundario Maduro y gramínea, con una superficie de 21.01 has.

CUADRO TARIFARIO

Tipo de Vegetación	Superficie (Has)	Monto a Pagar (B./.)
Bosque Secundario Maduro	17.71	B/. 88,550.00
Gramínea	3.3	B/. 1,650.00
Total	21.01	B/. 90,200.00

El área total que se desea desarrollar es de 21.01 has., ubicado en los corregimientos de Arraiján (Cabecera), Burunga, Nuevo Emperador, Veracruz, Juan Demóstenes Arosemena, Santa Clara, Cerro Silvestre y Vista Alegre, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, correspondiente a la realización del Proyecto "AREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN DEL PROYECTO ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ", cuyo promotor es el INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONAL.

Dadas las consideraciones antes expuestas, la suscrita Directora Regional del Ministerio de Ambiente, en Panamá Oeste,

**RESUELVE:**

**Artículo 1. OTORGAR**, permiso de remoción de la vegetación Bosque Secundario Maduro y Gramínea, al promotor INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONAL, correspondiente a la realización del Proyecto "AREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN DEL PROYECTO ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ", y cobrar la tarifa de Indemnización Ecológica de acuerdo a lo establecido en la Resolución AG-0235 de 2003.

**Artículo 2. ESTABLECER**, el pago por la remoción de la Vegetación Bosque Secundario Maduro y Gramínea, en concepto de la **INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA**, del Proyecto "AREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN DEL PROYECTO ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ", por la suma de **NOVENTA MIL DOSCIENTOS BALBOAS CON 00/100 (B/.90,200.00)**.

**Artículo 3.** El pago por la remoción de la vegetación Bosque Secundario Maduro y Gramínea, en concepto de la **INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA** del proyecto "AREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN DEL PROYECTO ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ", establecida por la suma de **NOVENTA MIL DOSCIENTOS BALBOAS CON 00/100 (B/. 90,200.00)**, se desglosa de la siguiente manera:

**OCHENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100 (B/. 88,550.00)**, por la eliminación de 17.71 hectáreas, de **BOSQUE SECUNDARIO MADURO**.

**MIL SEISCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100 (B/. 1,650.00)**, por la eliminación de 3.3 hectáreas, de **GRAMINEA**.

**Artículo 4.** En adición a lo dispuesto en los artículos anteriores, el promotor del Proyecto "AREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN DEL PROYECTO ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ" deberá cumplir con lo siguiente:

- Cumplir con la Resolución DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020, que aprueba el Proyecto.
- Presentar un programa de revegetación para evitar la erosión y sedimentación, por la eliminación de la vegetación existente y al realizar otro tipo de actividad deberá solicitar los permisos necesarios.
- Los 17 árboles de cocobolo que están dentro de los tramos de construcción de esta línea de aducción de la PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ", (reflejados en el inventario realizado), la cual es especie protegida y regulada su tala en el territorio nacional por la Resolución AG-0602-2014, de 2 de Septiembre de 2,014, la madera que resulte producto de la tala, debe ser remitida a el MINISTERIO DE AMBIENTE Regional Panamá Oeste, el cual es el ente competente para administrar dicha madera y determinar su disponibilidad final.
- Recordamos que el permiso emitido en esta Resolución es solamente un permiso de **REMOCION DE CAPA VEGETAL**, y no incluye el aprovechamiento de la madera que se obtenga producto de la misma.
- Presentar un Plan de Rescate y Reubicación de flora y fauna, antes durante y después de la ejecución y actividades de remoción de la capa vegetal.
- Reforestar una superficie de 10 hectáreas y darle mantenimiento por un período de 5 años.

**Artículo 5. NOTIFICAR** al Representante Legal o Apoderado Judicial del Promotor INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONAL, el cual es responsable del Proyecto "AREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN DEL PROYECTO ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y

322

457

MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ",  
del contenido de la presente Resolución.

**Artículo 6. ADVERTIR**, al representante legal o a su apoderado judicial, que en contra de la presente resolución, cabe Recurso de Reconsideración, el cual podrá ser presentado dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Ley N° 8 de 25 de marzo de 2015, Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994, Resolución N° 05-98 de 22 de enero de 1998, Resolución N° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003 y demás normas concordantes y complementarias.

Dado en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, a los Uno (1) días del mes de Febrero del año dos mil veintiuno (2021).

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,**

  
**Licda. Marisol Ayola**  
Directora Regional  
Ministerio de Ambiente Panamá Oeste.



"La Cooperación en La Esfera del Agua"



323

## Anexo No. 9

# **Registro Fotográfico de la condición actual de la Fuentes Hídricas.**

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DE FUENTES HÍDRICAS

**Se presenta el registro fotográfico de las fuentes hídricas en su condición Actual:**

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
647462.898	994364.282	SERVIDUMBRE DE ETESA	RÍO COCOLI	 SECO

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
647531.041	994506.321	SERVIDUMBRE DE ETESA	AFLU RIO COCOLÍ	
SECO				

454

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
649113.280	997263.184	SERVIDUMBRE DE ETESA	AFLU RIO GRANDE	 SECO
646949.748	993883.824	SERVIDUMBRE DE ETESA	RIO COCOLI	 CON AGUA

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE	SERVIDUMBRE DE ETESA	AFLU RIO COCOLI	
648031.337	995549.402			CON AGUA

452

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

451

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
646734.414	993737.489	SERVIDUMBRE DE ETESA	AFLU RIO BURUNGA	
				CON AGUA

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
645531.925	993145.366	SERVIDUMBRE DE ETESA	RÍO BURUNGA	
				CON AGUA

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.  
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

449

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
648900.010	996981.583	SERVIDUMBRE DE ETESA	CRUCE CON EL RIO GRANDE	
				CON AGUA

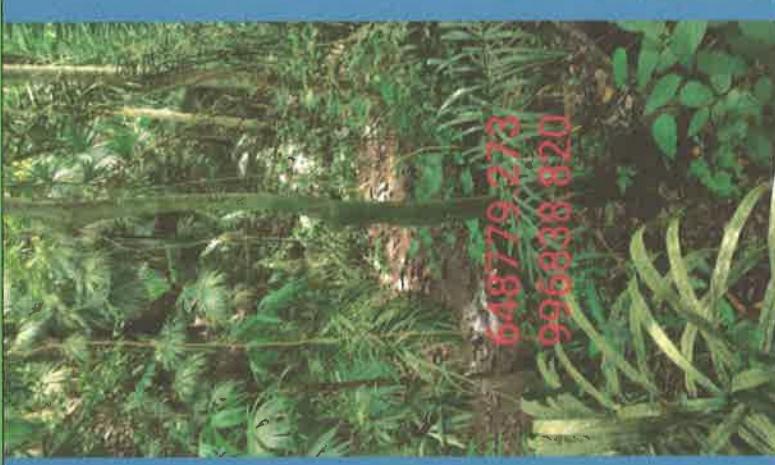
RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

443

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
648815.790	996882.006	SERVIDUMBRE DE ETESA	CRUCE CON EL RÍO GRANDE	

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
648779.273	996838.820	SERVIDUMBRE DE ETESA	CRUCE CON EL RIO GRANDE	

447

446

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
644105.190	992823.393	SERVIDUMBRE DE ETESA	RIO BURUNGA	

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
646464.920	993554.040	SERVIDUMBRE DE ETESA	AFLU RIO BURUNGA	

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

COORDENADAS		UBICACIÓN	NOMBRE	FOTOGRAFÍA
ESTE	NORTE			
648240.362	995984.914	SERVIDUMBRE DE ETESA	RÍO COCOLI	

444

## **Anexo No. 10**

### **Monitoreo de Calidad de Agua de las Fuentes.**



**WATER & WASTEWATER TREATMENT, S.A.**

**PRESENTADO A**

**CONSORCIO ACCIONA PANAMÁ OSTE**

**CARACTERIZACIÓN DE AGUA CONTINENTAL**

**OCTUBRE 2022**



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 1. DATOS DEL CLIENTE

Dirigido a:	Consorcio ACCIONA Panamá Oeste Correo: <a href="mailto:ngonzalez@accionap.com">ngonzalez@accionap.com</a>	Solicitud:	<b>Cotización Aprobada:</b> No.0406-22. <b>Plan de muestreo:</b> Colecta de quince (15) muestras simples de agua continental, en el sitio indicado por el cliente.
Empresa:	<b>Consorcio ACCIONA Panamá Oeste.</b> Cerro Santa Cruz, Corregimiento Nuevo Emperador, Provincia Panamá Oeste.		

## 2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

## 2.1. Recepción de Muestra No. 0642-22

Fecha de Colecta:	19/octubre/2022	Fuente:	Río Cocolí
Fecha de Recepción:	19/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #1 – Río Cocolí
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 11/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E 646949.748 N 993883.824
Tipo de Colecta:	Simple	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 “colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras”.	
Observaciones:			

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( $\alpha$ 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	$1,0 \cdot 10^5$	$\pm 0,1 \cdot 10^5$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $\alpha$ 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	$1,5 \cdot 10^3$	$\pm 0,2 \cdot 10^3$	251-450
pH@26,2°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,95	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura ( $\Delta T$ ) ♦	°C	SM 2550 B	26,2	$\pm 0,2$	3
Conductividad	$\mu$ Siemens/cm	SM 2510 B	100	$\pm 6$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	7,5	$\pm 0,3$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	<0,10	NA	NA
Nitrógeno Ammoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	12,0	$\pm 1,3$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	128,0	$\pm 1,7$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH1007I	<2,0	NA	NA

Condiciones ambientales del laboratorio  
Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%



440

## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

**Clave:**

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017"**2.2. Recepción de Muestra No. 0643-22**

<b>Fecha de Colecta:</b>	19/octubre/2022	<b>Fuente:</b>	Afluente Río Burunga		
<b>Fecha de Recepción:</b>	19/octubre/2022	<b>Identificación o Sitio:</b>	Punto #2 – Afluente Río Burunga		
<b>Fecha de análisis:</b>	19/octubre/2022 al 12/noviembre/2022	<b>Colectada por:</b>	Benedid Martínez		
<b>Tipo de Matriz:</b>	Agua continental	<b>Coordenadas</b>	E	646734.414	
<b>Tipo de Colecta:</b>	Simple		N	993737.489	
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".				

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( $\alpha 35,0^{\circ}\text{C}$ )	UFC/100mL	SM 9222 B	$1,2 \cdot 10^5$	$\pm 0,1 \cdot 10^5$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $\alpha 44,5^{\circ}\text{C}$ )	UFC/100mL	SM 9222 D	$1,7 \cdot 10^3$	$\pm 0,2 \cdot 10^3$	251-450
pH@26,0°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,88	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura ( $\Delta T$ ) ♦	°C	SM 2550 B	26,0	$\pm 0,2$	3
Conductividad	µSiemens/cm	SM 2510 B	120	$\pm 7$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	5,0	$\pm 0,2$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	<0,10	NA	NA
Nitrógeno Ammoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspendidos	mg/L	SM 2540 D	92,0	$\pm 2,6$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	60,0	$\pm 0,9$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

**Condiciones ambientales del laboratorio**Temperatura:  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$  / Humedad:  $50 \pm 8\%$ **Clave:**

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



439

## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.3. Recepción de Muestra No. 0644-22

Fecha de Colecta:	19/octubre/2022	Fuente:	Afluente Río Burunga		
Fecha de Recepción:	19/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #3 – Afluente Río Burunga		
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 12/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez		
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E	646464.920	
Tipo de Colecta:	Simple		N	993554.040	
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".				

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( $\alpha$ 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	$3,6 \cdot 10^6$	$\pm 0,3 \cdot 10^6$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $\alpha$ 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	$3 \cdot 10^4$	$\pm 1 \cdot 10^4$	251-450
pH@27,0°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,48	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura ( $\Delta T$ ) ♦	°C	SM 2550 B	27,0	$\pm 0,2$	3
Conductividad	$\mu$ Siemens/cm	SM 2510 B	90	$\pm 5$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	5,4	$\pm 0,2$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	1,96	$\pm 0,04$	NA
Nitrógeno Ammoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	44,0	$\pm 2,0$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	196,0	$\pm 2,4$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas  $\Delta T$ .U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.4. Recepción de Muestra No. 0645-22

<b>Fecha de Colecta:</b>	19/octubre/2022	<b>Fuente:</b>	Afluente Río Burunga		
<b>Fecha de Recepción:</b>	19/octubre/2022	<b>Identificación o Sitio:</b>	Punto #4 – Afluente Río Burunga		
<b>Fecha de análisis:</b>	19/octubre/2022 al 12/noviembre/2022	<b>Colectada por:</b>	Benedid Martínez		
<b>Tipo de Matriz:</b>	Agua continental	<b>Coordenadas</b>	E	646276.554	
<b>Tipo de Colecta:</b>	Simple		N	993430.552	
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 “colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras”.				

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( $a 35,0^{\circ}\text{C}$ )	UFC/100mL	SM 9222 B	$1,1 \cdot 10^6$	$\pm 0,1 \cdot 10^6$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $a 44,5^{\circ}\text{C}$ )	UFC/100mL	SM 9222 D	$5,1 \cdot 10^4$	$\pm 0,3 \cdot 10^4$	251-450
pH@26,6°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,50	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura ( $\Delta T$ ) ♦	°C	SM 2550 B	26,6	$\pm 0,2$	3
Conductividad	µSiemens/cm	SM 2510 B	90	$\pm 5$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	6,9	$\pm 0,3$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	1,78	$\pm 0,04$	NA
Nitrógeno Amoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	48,0	$\pm 2,1$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	124,0	$\pm 1,6$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



H37

## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.5. Recepción de Muestra No. 0657-22

Fecha de Colecta:	20/octubre/2022	Fuente:	Río Burunga
Fecha de Recepción:	20/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #5 – Río Burunga
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 12/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas E	646030.158
Tipo de Colecta:	Simple	N	993318.355
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( $\alpha$ 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	$3,6 \cdot 10^5$	$\pm 0,3 \cdot 10^5$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $\alpha$ 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	400	$\pm 100$	251-450
pH@25,9°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	8,07	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura ( $\Delta T$ ) ♦	°C	SM 2550 B	25,9	$\pm 0,2$	3
Conductividad	$\mu$ Siemens/cm	SM 2510 B	140	$\pm 8$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	6,9	$\pm 0,3$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	1,36	$\pm 0,02$	NA
Nitrógeno Amoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspendidos	mg/L	SM 2540 D	18,0	$\pm 1,5$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	130,0	$\pm 1,7$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

A36

## 2.6. Recepción de Muestra No. 0658-22

Fecha de Colecta:	20/octubre/2022	Fuente:	Río Burunga
Fecha de Recepción:	20/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #6 – Río Burunga
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 12/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E 645531.925 N 993145.366
Tipo de Colecta:	Simple		
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	DECRETO EJECUTIVO N°75
Coliformes Totales ( $a 35,0^{\circ}\text{C}$ )	UFC/100mL	SM 9222 B	$7,9 \cdot 10^4$	$\pm 0,6 \cdot 10^4$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $a 44,5^{\circ}\text{C}$ )	UFC/100mL	SM 9222 D	$1 \cdot 10^4$	$\pm 0,1 \cdot 10^4$	251-450
pH@25,7°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,92	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura ( $\Delta T$ ) ♦	°C	SM 2550 B	25,7	$\pm 0,2$	3
Conductividad	µSiemens/cm	SM 2510 B	120	$\pm 7$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	7,2	$\pm 0,3$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	1,51	$\pm 0,02$	NA
Nitrógeno Amoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	10,0	$\pm 1,2$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	132,0	$\pm 1,7$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.7. Recepción de Muestra No. 0659-22

<b>Fecha de Colecta:</b>	20/octubre/2022	<b>Fuente:</b>	Nuevo	
<b>Fecha de Recepción:</b>	20/octubre/2022	<b>Identificación o Sitio:</b>	Punto #7 – Nuevo	
<b>Fecha de análisis:</b>	19/octubre/2022 al 12/noviembre/2022	<b>Colectada por:</b>	Benedid Martínez	
<b>Tipo de Matriz:</b>	Agua continental	<b>Coordenadas</b>	<b>E</b>	644955.000
<b>Tipo de Colecta:</b>	Simple		<b>N</b>	992996.000
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 “colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras”.			

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( <i>a</i> 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	$1 \cdot 10^5$	$\pm 0,08 \cdot 10^5$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes <i>a</i> 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	$5 \cdot 10^3$	$\pm 0,2 \cdot 10^3$	251-450
pH@21,7°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,80	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura (ΔT) ♦	°C	SM 2550 B	21,7	$\pm 0,2$	3
Conductividad	µSiemens/cm	SM 2510 B	150	$\pm 8$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	4,9	$\pm 0,2$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	0,844	$\pm 0,016$	NA
Nitrógeno Amoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	8,00	$\pm 1,12$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	132,0	$\pm 1,7$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



434

## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.8. Recepción de Muestra No. 0660-22

Fecha de Colecta:	20/octubre/2022	Fuente:	Afluente Río Burunga	
Fecha de Recepción:	20/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #8 – Afluente Río Burunga	
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 12/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez	
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E	644690.866
Tipo de Colecta:	Simple		N	992932.502
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".			

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	DECRETO <sup>1</sup> EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( $\alpha$ 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	$1,4 \cdot 10^5$	$\pm 0,1 \cdot 10^5$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $\alpha$ 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	$2,4 \cdot 10^3$	$\pm 0,2 \cdot 10^3$	251-450
pH@26,2°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,58	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura ( $\Delta T$ ) ♦	°C	SM 2550 B	26,2	$\pm 0,2$	3
Conductividad	$\mu$ Siemens/cm	SM 2510 B	120	$\pm 7$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	8,0	$\pm 0,4$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	0,349	$\pm 0,012$	NA
Nitrógeno Amoniacial	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	4,00	$\pm 0,88$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	140,0	$\pm 1,8$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas  $\Delta T$ .U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.9. Recepción de Muestra No. 0661-22

<b>Fecha de Colecta:</b>	20/octubre/2022	<b>Fuente:</b>	Río Burunga
<b>Fecha de Recepción:</b>	20/octubre/2022	<b>Identificación o Sitio:</b>	Punto #9 – Río Burunga
<b>Fecha de análisis:</b>	19/octubre/2022 al 14/noviembre/2022	<b>Colectada por:</b>	Benedid Martínez
<b>Tipo de Matriz:</b>	Agua continental	<b>Coordenadas</b>	E 644105.190
<b>Tipo de Colecta:</b>	Simple		N 992823.393
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	δ DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( $a 35,0^{\circ}\text{C}$ )	UFC/100mL	SM 9222 B	$6,9 \cdot 10^4$	$\pm 0,5 \cdot 10^4$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $a 44,5^{\circ}\text{C}$ )	UFC/100mL	SM 9222 D	800	$\pm 100$	251-450
pH@27,2°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,89	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura ( $\Delta T$ ) ♦	°C	SM 2550 B	27,2	$\pm 0,2$	3
Conductividad	µSiemens/cm	SM 2510 B	160	$\pm 9$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	6,4	$\pm 0,3$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	1,50	$\pm 0,02$	NA
Nitrógeno Ammoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspendidos	mg/L	SM 2540 D	6,00	$\pm 1,01$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	158,0	$\pm 2,0$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.10. Recepción de Muestra No. 0662-22

Fecha de Colecta:	20/octubre/2022	Fuente:	Afluente Rio Burunga
Fecha de Recepción:	20/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #10- Afluente Río Burunga
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 14/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E 644096.975 N 992821.876
Tipo de Colecta:	Simple		
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	δ DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales (a 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	8,2•10 <sup>4</sup>	±0,6•10 <sup>4</sup>	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	2•10 <sup>3</sup>	±0,2•10 <sup>3</sup>	251-450
pH@27,3°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,51	±0,05	5,5-8,5
Temperatura (ΔT) ♦	°C	SM 2550 B	27,3	±0,2	3
Conductividad	µSiemens/cm	SM 2510 B	120	±7	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	6,1	±0,3	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	0,811	±0,016	NA
Nitrógeno Amoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	8,00	±1,12	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	124,0	±1,6	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.11. Recepción de Muestra No. 0669-22

Fecha de Colecta:	21/octubre/2022	Fuente:	Río SN
Fecha de Recepción:	21/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #11– Río SN
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 14/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E 649272.139 N 997591.043
Tipo de Colecta:	Simple		
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 "colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras".		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	δ DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( $\alpha$ 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	$8 \cdot 10^6$	$\pm 0,6 \cdot 10^6$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $\alpha$ 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	$3 \cdot 10^4$	$\pm 0,2 \cdot 10^4$	251-450
pH@26,1°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,44	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura ( $\Delta T$ ) ♦	°C	SM 2550 B	26,1	$\pm 0,2$	3
Conductividad	$\mu$ Siemens/cm	SM 2510 B	280	$\pm 10$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	5,5	$\pm 0,3$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	0,388	$\pm 0,013$	NA
Nitrógeno Amoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	14,0	$\pm 1,4$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	232,0	$\pm 2,7$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



A3D

## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.12. Recepción de Muestra No. 0670-22

Fecha de Colecta:	21/octubre/2022	Fuente:	Cruce con el Río Grande		
Fecha de Recepción:	21/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #12 – Cruce con el Río Grande		
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 16/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez		
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E	648900.010	
Tipo de Colecta:	Simple		N	996981.583	
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 “colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras”.				

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	δ DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( <i>a</i> 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	5,4•10 <sup>6</sup>	±0,4•10 <sup>6</sup>	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes <i>a</i> 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	2,3•10 <sup>3</sup>	±0,2•10 <sup>3</sup>	251-450
pH@25,7°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,38	±0,05	5,5-8,5
Temperatura (ΔT) ♦	°C	SM 2550 B	25,7	±0,2	3
Conductividad	µSiemens/cm	SM 2510 B	120	±7	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	6,5	±0,3	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	0,185	±0,012	NA
Nitrógeno Amoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	10,0	±1,2	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	84,0	±1,2	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.13. Recepción de Muestra No. 0671-22

Fecha de Colecta:	21/octubre/2022	Fuente:	Cruce con el Río Grande		
Fecha de Recepción:	21/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #13 – Cruce con el Río Grande		
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 16/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez		
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E	648779.273	
Tipo de Colecta:	Simple		N	996838.820	
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 “colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras”.				

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	δ DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales (a 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	7•10 <sup>5</sup>	±0,5•10 <sup>5</sup>	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	2,3•10 <sup>3</sup>	±0,2•10 <sup>3</sup>	251-450
pH@25,6°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	8,08	±0,05	5,5-8,5
Temperatura (ΔT) ♦	°C	SM 2550 B	25,6	±0,2	3
Conductividad	µSiemens/cm	SM 2510 B	210	±10	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	10,5	±0,5	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
ACEITES y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	1,04	±0,02	NA
Nitrógeno Amoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	8,00	±1,12	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	86,0	±1,2	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.14. Recepción de Muestra No. 0672-22

Fecha de Colecta:	21/octubre/2022	Fuente:	Río Cocolí
Fecha de Recepción:	21/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #14 – Río Cocolí
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 16/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E 648240.362 N 995984.914
Tipo de Colecta:	Simple		
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 “colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras”.		

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	δ DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( $\alpha$ 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	$7,6 \cdot 10^6$	$\pm 0,6 \cdot 10^6$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $\alpha$ 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	$9,7 \cdot 10^4$	$\pm 0,6 \cdot 10^4$	251-450
pH@25,4°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,34	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura (ΔT) ♦	°C	SM 2550 B	25,4	$\pm 0,2$	3
Conductividad	µSiemens/cm	SM 2510 B	80	$\pm 4$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	13,1	$\pm 0,5$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	0,191	$\pm 0,012$	NA
Nitrógeno Amoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	96,0	$\pm 2,6$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	56,0	$\pm 0,9$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	1,5	$\pm 0,5$	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas ΔT.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## 2.15. Recepción de Muestra No. 0673-22

Fecha de Colecta:	21/octubre/2022	Fuente:	Afluente Río Cocolí		
Fecha de Recepción:	21/octubre/2022	Identificación o Sitio:	Punto #15 – Afluente Río Cocolí		
Fecha de análisis:	19/octubre/2022 al 16/noviembre/2022	Colectada por:	Benedid Martínez		
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E	648031.337	
Tipo de Colecta:	Simple		N	995549.402	
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a análisis realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio, con excepción de los parámetros pH y Temperatura, que fueron ensayados en campo al momento de la colecta de muestra. El muestreo se realizó de acuerdo al procedimiento interno PO-05 “colecta, identificación, preservación, almacenamiento y transporte de muestras”.				

Parámetros	Unidades	Metodología	Valor	U	δ DECRETO EJECUTIVO No.75
Coliformes Totales ( $\alpha$ 35,0°C)	UFC/100mL	SM 9222 B	$4 \cdot 10^6$	$\pm 0,3 \cdot 10^6$	NA
Coliformes Fecales (Termotolerantes $\alpha$ 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	$4,4 \cdot 10^4$	$\pm 0,3 \cdot 10^4$	251-450
pH@25,1°C	Unidades	SM 4500-H <sup>+</sup> B	7,77	$\pm 0,05$	5,5-8,5
Temperatura ( $\Delta T$ ) ♦	°C	SM 2550 B	25,1	$\pm 0,2$	3
Conductividad	$\mu$ Siemens/cm	SM 2510 B	130	$\pm 7$	NA
Oxígeno Disuelto	mgO <sub>2</sub> /L	SM 4500-O G	7,5	$\pm 0,3$	6-7
DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<2	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	<10	NA	<10
Hidrocarburos	mg/L	SM 5520 F	<10	NA	0,05-0,2
Fósforos Total	mgP/L	HACH 8190	0,291	$\pm 0,012$	NA
Nitrógeno Amoniacal	mgN/L	SM 4500-NH <sub>3</sub> C	<2,0	NA	NA
Sólidos Suspendidos	mg/L	SM 2540 D	172,0	$\pm 3,2$	<50
Sólidos Disueltos	mg/L	SM 2540 C	116,0	$\pm 1,5$	<500
Sólidos Sedimentables	mL/L	SM 2540 F	<1	NA	NA
Nitrógeno Total*	mgN <sub>T</sub> /L	HACH10071	<2,0	NA	NA

## Condiciones ambientales del laboratorio

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

## Clave:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

NA: No Aplica

\*Parámetro no acreditado.

♦ La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas  $\Delta T$ .U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017".



# **REPORTE DE ENSAYOS 0449-22**

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

## **ANEXOS**

### **3.1. Cadena de Custodia**



## Cadena de Custodia

Cliente: F&M Serviços Contábeis Firma Cliente:

Lugar de muestreo: Servicio de la Caja de Pensiones para la Vejez y de Ahorros #RM: 0642-22

### Información del muestra

Fecha del muestreo	19-10-2022
Hora inicio de muestreo	1:45 p.m.
Hora fin de muestreo	2:00 p.m.
Cantidad de envases colectados	5
Colector responsable por el laboratorio	BAL
Testigo por el cliente	A. CUE
Tipo de muestreo	principal
Tipo de Agua	Continental
Fuente	Río Cuauhlá
Sitio de Muestreo	Río Cuauhlá
Coord. Sitio de muestreo	46°49'49.7" - 91°39'83.8"
Coord. cuerpo receptor	
Condición Ambiental durante colección	lluviosa
Hora de entrega en el laboratorio	6:30 p.m.

### Muestro #1

## Datos de Campo

hora	pH	Temp. Muestra	T.N.	Cond.	Otro:
1:45pm	7,95	26,2°C	—	100,05/0m	Higinio Gómez 7,5mL/L
EQUIPO	EM-Mu/H2O2			EM-00-01	

#### Análisis Solicitados

Análisis Sólo se usaron				
Cod. Envase	FG 1	FG 2	I-G3	M 10
Tipo de envase	Plástico	Plástico	vidrio (A)	Plástico
Volumen	400 ml	100 ml	100 ml	200 ml
Hora colecta	1:45 pm.	1:50 pm	1:55 pm.	2:00 pm.
Preservación	$\leq 1^{\circ}\text{C}$	7% Etanol	HCl; paro	$\leq 60^{\circ}\text{C}$
Parámetros	TOC	Deuterio	A/Ct	CT (UTC)
	pH	nitroso	HC	CF (n-fra)
	$\mu$	Nitritos		
	OD			
	DACR			
	SS			
	SD			
	S. Escherichia			

Transportada por vía: Tren

Conductor Responsible: BW

Temperatura hielera:  $\leq 6^{\circ}\text{C}$

OBSERVACIONES: TMS

FO-32v8

Página 1 de 1



425

# **REPORTE DE ENSAYOS 0449-22**

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: F&M Series, Andújar Firma Cliente:

Lugar de muestreo: Serranía de Esteban #RM: 0644-22

**Información del muestreo**      **Muestro # 2**      **Datos de Campo**

#### Análisis Solicitados

Análisis Sobrecaudos				
Cod. Envase	EGP	EG	F612	M10
Tipo de envase	Plásticos	Plásticos	suelo (A)	plásticos
Volumen	1000 ml.	1000 ml.	1000 ml.	200 ml.
Hora colecta	2:15 p.m.	2:15 pm	2:25 pm.	2:30 pm.
Preservación	≤ 6°C	pH < 2; HgSO <sub>4</sub>	HgCl; pH 2-2	≤ 6°C
Parámetros	T°C	pH acidez	H/C	CT (0-10°C)
	U	Nanogramas	H/C	CF (0-10°C)
	pH	Normal		
	OD			
	SD			
	SS			
	S Salinidades			
	DBU's			

Transportada por vía: *Tren*

Conductor Responsible: B.M.

Temperatura hielera: -6 °C

OBSERVACIONES: TMS

42

FO-32v8

Página 1 de 1



**Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12**

**Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011**

e-mail: w\_wtts@hotmail.com

[wwwtsa@cwpanama.net](mailto:wwwtsa@cwpanama.net)

# **REPORTE DE ENSAYOS 0449-22**

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## **Cadena de Custodia**

Cliente: F. J. M. L. Ferreira Ambulante

**Firma Cliente:**

Lugar de muestreo: Seminário de Ossos

#RM: 0644-22

### Información del muestreo

Fecha del muestreo	19-10-2012
Hora inicio de muestreo	2:40 pm
Hora fin de muestreo	2:55 pm
Cantidad de envases colectados	5
Colector responsable por el laboratorio	IBM
Testigo por el cliente	Antón Antúnez
Tipo de muestreo	señal
Tipo de Agua	Continente
Fuente	Afluente río Bureo
Sitio de Muestreo	R. río Bureo
Coord. Sitio de muestreo	046464, 9 - 99554, 0
Coord. cuerpo receptor	—
Condición Ambiental durante colecta	Lluvioso
Hora de entrega en el laboratorio	6:30 pm

## Datos de Campo

### Análisis Solicitados

Muestreo Borehole				
Cod. Envase	FG1	FG2	FG3	M1D
Tipo de envase	Plástico	Vidrio	Vidrio (A)	Plástico
Volumen	4000 ml	1000 ml	1000 ml.	4000 ml.
Hora colecta	2:40 pm	2:45 pm	3:50 pm	2:55 pm
Preservación	≤ 6°C	pH 2; HgSO4	HCl; pH 2.8	≤ 6°C
Parámetros	T° pH $\mu$ OD SD SS SGV DGV	pH Neutral Al Ammonium	N/C HC	CT (UFc) OF (UFc)

Transportada por vía: Ferrestre

Conductor Responsible: BV

Temperatura hielera:  $-6^{\circ}$

TMS

### OBSERVACIONES:

四三

FO-32v8

Página 1 de 1



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: F&M Servicios Ambientales Firma Cliente:Lugar de muestreo: Río Grande de Osa #RM: 0449-22

## Información del muestreo

Muestra #4

## Datos de Campo

Fecha del muestreo	<u>19-10-2022</u>	hora	<u>3:25 pm</u>	pH	<u>7.50</u>	Temp. Muestra	<u>26.6°C</u>	T.N.	<u>—</u> <th>Cond.</th> <td><u>900000</u></td> <th>Otro:</th> <td><u>OD 0.9 mg/L</u></td>	Cond.	<u>900000</u>	Otro:	<u>OD 0.9 mg/L</u>
Hora inicio de muestreo	<u>3:25 pm</u>												
Hora fin de muestreo	<u>3:40 pm</u>												
Cantidad de envases colectados	<u>5</u>												
Colector responsable por el laboratorio	<u>B.M</u>												
Testigo por el cliente	<u>Antonio Quirós</u>												
Tipo de muestreo	<u>simple</u>												
Tipo de Agua	<u>Continental</u>												
Fuente	<u>Río Grande de Osa</u>												
Sitio de Muestreo	<u>Near River mouth</u>												
Coord. Sitio de muestreo	<u>6.46776 N. 99.98000 W.</u>												
Coord. cuerpo receptor	<u>—</u>												
Condición Ambiental durante colecta	<u>Pluvial</u>												
Hora de entrega en el laboratorio	<u>6:30pm</u>												
EQUIPO	<u>EM-00-002</u>												

## Análisis Solicitados

Cod. Envase	<u>FG1</u>	<u>FG2</u>	<u>FG3</u>	<u>MP</u>
Tipo de envase	<u>Plástico</u>	<u>Plástico</u>	<u>Vidrio (A)</u>	<u>Plástico</u>
Volumen	<u>4000 ml</u>	<u>1000 ml</u>	<u>1000 ml</u>	<u>500 ml</u>
Hora colecta	<u>3:25 pm</u>	<u>3:20 pm</u>	<u>3:30 pm</u>	<u>3:40 pm</u>
Preservación	<u>≤ 6°C</u>	<u>pH 2; 14.50%</u>	<u>HC; pH 2</u>	<u>≤ 6°C</u>
Parámetros	<u>T°</u>	<u>Neutral</u>	<u>A/G</u>	<u>CT (VFC)</u>
Conductividad	<u>Neutral</u>	<u>N/A</u>	<u>HC</u>	<u>CF (VFC)</u>
pH	<u>N/A</u>	<u>N/A</u>	<u>—</u>	<u>—</u>
OD	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>
S. Dissuelto	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>
S. Sedimento	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>
S. Suspensión	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>
DOB	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>

Transportada por vía: Por rostroConductor Responsable: B.MTemperatura hielera: ≤ 6°COBSERVACIONES: TMS

#4

Página 1 de 1

FO-32v8

# **REPORTE DE ENSAYOS 0449-22**

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: F&H Seis Amélie Firma Cliente:

Lugar de muestreo: cerro de mimbres el tlera #RM: 0001

### Información del muestreo

Fecha del muestreo	80-10-27
Hora inicio de muestreo	20:30 hrs
Hora fin de muestreo	20:40 hrs
Cantidad de envases colectados	5
Colector responsable por el laboratorio	BPL
Testigo por el cliente	Antonio Cuchi
Tipo de muestreo	simple
Tipo de Agua	Corriente
Fuente	Río Burembo
Sitio de Muestreo	Río Burembo
Coord. Sitio de muestreo	046030.1 - 943318.3
Coord. cuerpo receptor	
Condición Ambiental durante colecta	caliente
Hora de entrega en el laboratorio	6:00 pm.

## Análisis Solicituds

Análisis Sonchagós				
Cod. Envase	FQ1	FQ2	FQ3	M P
Tipo de envase	Plástico	Plástico	vidrio (P)	Plástico
Volumen	1000 ml	1000 ml	1000 ml	2000 ml.
Hora colecta	10:00 a.m.	10:30 a.m	10:35 a.m.	10:00 a.m.
Preservación	= 6°C	pH 1-9-H2O	pH 1-7	≤ 6°C
Parámetros	T°C	pH 1-9-H2O	pH 1-7	OT (14°C)
	pH	Nitrato	Nitro	OF (0°C)
	Conductividad	N) Ammonio	HC	
	OD			
	SS			
	SD			
	Sedimentos			
	DAVOR			

Transportada por vía Terrestre

Conductor Responsable: BMI

Temperatura hielera  $\leq 6^{\circ}\text{C}$

TMS

## OBSERVACIONES:

-15

FO-3248

Página 1 de 1

# REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: F&H SRL Clientes Firma Cliente:

Lugar de muestreo: Semi desembocadura #RM: 0658-22

### **Información del muestreo**

Fecha del muestreo	20-10-22
Hora inicio de muestreo	11:30 AM
Hora fin de muestreo	11:35 AM
Cantidad de envases colectados	5
Colector responsable por el laboratorio	ML
Testigo por el cliente	Entomol.
Tipo de muestreo	simple
Tipo de Agua	Continental
Fuente	Río Bermejo
Sitio de Muestreo	Río Bermejo
Coord. Sitio de muestreo	6453'31.4 - 945145.3
Coord. cuerpo receptor	
Condición Ambiental durante colecta	caliente
Hora de entrega en el laboratorio	6:00 PM

## Muestra #6

## Datos de Campo

### Análisis Solicituds

Transportada por vía: Trenctil  
Temperatura hielera: -68-

Conductor Responsible: B14

OBSERVACIONES: TMS

۱۶

FO-3218

Página 1 de 1



H<sub>2</sub>O

# **REPORTE DE ENSAYOS 0449-22**

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: F. Díaz S. - Omnikontos

Lugar de muestreo: Freidumbre de Elesa

#RM:0659-22

### Información del muestreo

Información del muestreo	
Fecha del muestreo	20-10-22
Hora inicio de muestreo	11:00 AM
Hora fin de muestreo	20-10-22 1:35 pm
Cantidad de envases colectados	5
Colector responsable por el laboratorio	BAL
Testigo por el cliente	Entomos Club
Tipo de muestreo	Semplice
Tipo de Agua	Continente
Fuente	Río Mew
Sitio de Muestreo	2177cent
Coord. Sitio de muestreo	0449350 - 418116.0
Coord. cuerpo receptor	_____
Condición Ambiental durante colecta	fuerte
Hora de entrega en el laboratorio	6:00 PM

## Muestra #7

Patos de Campo

#### Análisis Solicitados

Análisis Sustituidos				
Cod. Envase	EQ <sub>1</sub>	EQ <sub>2</sub>	EQ <sub>3</sub>	M D
Tipo de envase	Plástico	Plástico	Aluminio (A)	Plástico
Volumen	1000ml.	1000ml.	1000ml.	300ml.
Hora colecta	1:00 pm	1:15 pm	1:20 pm	1:25 pm
Preservación	≤ 6°C	pH < 2, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HCl + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	≤ 6°C
Parámetros	TOC	PT/est.	A'/Cr	AT (Ufc)
	PH	NAT/est.	4°C	CF (Jfe)
	CL	N/Ammonium		
	SS			
	SD			
	SSedimentaria			
	DADs			

Transportada por vía: Tarrestre  
Temperatura hiciera: -68-

Conductor Responsable: BH

Temperatura hielera: -6°C

## OBSERVACIONES:

TMS

-117

FO-32v8

Página 1 de 1

# **REPORTE DE ENSAYOS 0449-22**

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## **Cadena de Custodia**

Cliente: EPM Serv. Ambiental

**Firma Cliente:**

Lugar de muestreo: Agua de río

#RM: 06650

### Información del muestra-

## Muestra #8

## Datos de Campo

#### Análisis Solicituds

Análisis Solicitados					
Cod. Envase	FQ1	FQ2	FQ3	M3	
Tipo de envase	Plástico	Plástico	Acero (A)	Plástico	
Volumen	4000 ml.	1000 ml	1000 ml	200 ml	
Hora colecta	1:35 pm	1:35 m.	1:45 m.	1:55 pm	
Preservación	≤ 6°C	pH 2; H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HCl; pH 2	≤ 6°C	
Parámetros	T <sub>uc</sub>	P Total	A/C	CT (μfc)	
	EE	N total	HO	CF (0-70)	
	pH	N Ammon			
	OD				
	S disueltos				
	S suspendidos				
	S sedimentados				
	DBO <sub>5</sub>				

Transportada por vía: Terrestre

Conductor Responsible: BW

Temperatura hielera:  $\leq 0^{\circ}\text{C}$

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_ TMS

FO-32v8

Página \_\_\_\_ de \_\_\_\_



# **REPORTE DE ENSAYOS 0449-22**

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: FdMplus Consultores Firma Cliente:  
Lugar de muestreo: Servicio de membresía de Clisa

#RM066-22

#### Información del muestra

## Muestra #9

## Datos de Campo

Información del Muestreo		Datos de Campo					
		hora	pH	Temp. Muestra	T.N.	Cond.	Otro:
Fecha del muestreo	20-10-22	21:15 pm	7,89	27,2°C	—	160456	O.D. C, 98%, 1/2.
Hora inicio de muestreo	20:15 - 20:30 pm						
Hora fin de muestreo	21:30 pm						
Cantidad de envases colectados	5						
Colector responsable por el laboratorio	R.M						
Testigo por el cliente	Luisa Cuéllar						
Tipo de muestreo	Singule						
Tipo de Agua	Continental						
Fuente	Río Burunaga						
Sitio de Muestreo	Río Burunaga						
Coord. Sitio de muestreo	044109, 1-094823,3						
Coord. cuerpo receptor	—						
Condición Ambiental durante colecta	caliente						
Hora de entrega en el laboratorio	6:00 pm						
EQUIPO	EM-Multiflow				FH-OD-01		

#### Análisis Solicituds

Transportada por vía: Terrestre

Conductor Responsible: ABM

Temperatura hielera:  $\leq 6^{\circ}\text{C}$

#### OBSERVACIONES:

TMS

49

FO-32v8

Página    de ?



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: Ed. M Servicio Ambiental Firma Cliente:Lugar de muestreo: Servidumbres Etapa #RM: 0662-22

## Información del muestreo

Muestra #10

## Datos de Campo

Fecha del muestreo	20-10-22	hora	pH	Temp. Muestra	T.N.	Cond.	Otro: O.D
Hora inicio de muestreo	20:30 10-10-22						
Hora fin de muestreo	4:00 pm						
Cantidad de envases colectados	5						
Colector responsable por el laboratorio	B.M						
Testigo por el cliente	Ramón Gutiérrez						
Tipo de muestreo	simple						
Tipo de Agua	Continental						
Fuente	Afluente río Río Negro						
Sitio de Muestreo	Río Negro						
Coord. Sitio de muestreo	E-044096.9N-993821						
Coord. cuerpo receptor							
Condición Ambiental durante colecta	claro						
Hora de entrega en el laboratorio	6:00 pm						
EQUIPO	FAL 444 H #2						
							EM-09-02

## Análisis Solicitados

Cod. Envase	FO1	FO2	FO3	M10
Tipo de envase	Plástico	Plástico	vidrio (4)	plástico
Volumen	1000 ml.	1000 ml.	1000 ml.	1000 ml.
Hora colecta	3:00 pm	3:30 pm	3:35 pm	4:00 pm
Preservación	< 6°C	PH 6.2 a 14.0	PH 6.2 a 14.0	< 6°C
Parámetros	T °C	P total	A/cr	OT (0-4°C)
	PH	N total	H2O	O/F (0-4°C)
	OD	N amoníaco		
	SD			
	SS			
	SS sedimentado			
	DBOr			

Transportada por vía: TerrestreConductor Responsable: B.MTemperatura hielera: -6°COBSERVACIONES: TMS#10

FO-32v8

Página 1 de 1



416

# REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: W. Gering & Subs Firma Cliente: \_\_\_\_\_ #PM: 6114-23

Lugar de muestreo: Servidumbre de Elmer #RM: 0661-32

### Información del muestreo

Fecha del muestreo	21-10-23
Hora inicio de muestreo	11:10
Hora fin de muestreo	11:45 a.m.
Cantidad de envases colectados	5
Colector responsable por el laboratorio	PBM
Testigo por el cliente	Luis M. Ceballos
Tipo de muestreado	ejemplar
Tipo de Agua	Continental
Fuente	Río S/N
Sitio de Muestreo	Agua Río S/N
Coord. Sitio de muestreo	649272.1 - 997591.0
Coord. cuerpo receptor	—
Condición Ambiental durante colecta	buena
Hora de entrega en el laboratorio	0:30 p.m.

## Datos de Campo

hora	pH	Temp. Muestra	T.N.	Cond.	Otro: <i>CD</i>
11:30 am	7,44	26,1°C	—	2404%	5,5 mg/lZ
EQUIPO	PH-Muñoz 02			E4-0D-01	

#### **Análisis Solicitados**

ANÁLISIS CONSERVACIÓN				
Cod. Envase	EQ1 500ml.	EQ2 4000ml	EQ3 Vial A)	M12 Dilución 500ml.
Tipo de envase	Plastico	Plastico	1000ml.	500ml.
Volumen				
Hora colecta	11:30 p.m.	11:30 a.m.	11:40 a.m.	11:45 a.m.
Preservación	$\leq 1^{\circ}\text{C}$	pH 2-7 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	HCl pH 2	$\leq 6^{\circ}\text{C}$
Parámetros	T°C	Ptaleo	A/C	OT (0°C)
	pH	Nefato	H/C	OT (0°C)
	OD	Nitroprussia		
	Uf			
	S. Dispersa			
	S. Suspensa			
	S. Sedimentada			
	Dolor			

Transportada por vía: *Tren*

Conductor Responsible: BK

Temperatura hielera:  $\leq 6^{\circ}\text{C}$

## OBSERVACIONES:

TMS

411

EO-32v8

Página 1 de 1



415

# **REPORTE DE ENSAYOS 0449-22**

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: J. M. Serrano, Arquitecto

**Firma Cliente:** \_\_\_\_\_

Lugar de muestreo: ~~Al sur del río Cauca~~ #RM: 0670-22

### Información del muestreo

Fecha del muestreo	21-10-22 12:30 pm
Hora inicio de muestreo	21-10-22
Hora fin de muestreo	12:45 pm
Cantidad de envases colectados	5
Colector responsable por el laboratorio	IBM
Testigo por el cliente	Antognetti
Tipo de muestreo	simple
Tipo de Agua	Continental
Fuente	Criadero en el parque
Sitio de Muestreo	Criadero en el parque
Coord. Sitio de muestreo	648900,0 - 9400E 25
Coord. cuerpo receptor	-
Condición Ambiental durante colecta	nublado
Hora de entrega en el laboratorio	6:30 pm

## Análisis Solicitados

Cod. Envase	FQ1	FQ2	FQ3	MB
Tipo de envase	Plástico	Plástico	vidrio (A)	Plástico
Volumen	2000ml.	1000ml	1000ml	2000ml.
Hora colecta	12:30 pm	12:30 pm	12:40 pm	12:45 pm
Preservación	=6°C	PH2 - Ag SO4 / HgI - PH2	A/H2	=6°C
Parámetros	T°0	T°45°c	A/H2	OT (0°C)
	PH	16.50 pH	H/C	CF (0°C)
	U	U. normal		
	BD			
	SS			
	SD			
	sedimentable			
	DAD			

Transportada por vía: Tarrestre

Conductor Responsable: B/H

Temperatura hielera:  $\leq 6^{\circ}\text{C}$

## OBSERVACIONES:

TMS

三

FO-32v8

Página 1 de 1



414

## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: Eduardo J. Vargas Ancheta Firma Cliente:Lugar de muestreo: Laguna de Olem #RM: 0671-22

## Información del muestreo

MUESTRA #13

## Datos de Campo

Fecha del muestreo	21-10-22	hora	pH	Temp. Muestra	T.N.	Cond.	Otro:
Hora inicio de muestreo	1:20 pm	9,01	25,6°C	—	210.15 fm	10,5 mg/l	O.D
Hora fin de muestreo	1:30 pm						
Cantidad de envases colectados	5						
Colector responsable por el laboratorio	B.M						
Testigo por el cliente	Antonio						
Tipo de muestreo	simpl						
Tipo de Agua	Continente						
Fuente	Crioc en el litoral						
Sitio de Muestreo	C. am el Virgen						
Coord. Sitio de muestreo	6.48779.2 - 9.16388.8						
Coord. cuerpo receptor	—						
Condición Ambiental durante colecta	lluvios						
Hora de entrega en el laboratorio	6:30 pm						
EQUIPO	EN-Multif 02						

## Análisis Solicitados

Cod. Envase	FQ1	FQ2	FQ3	m.s
Tipo de envase	Reactor	Reactor	reactor (p)	Plástico
Volumen	400ml	1000ml	1000ml	300ml.
Hora colecta	1:20 pm	1:20 pm	1:25 pm	1:30 pm
Preservación	≤ 6°C	pH 6; HgSO4	HgCl; pH 6.2	≤ 6°C
Parámetros	T °C	Difícil	Alc/CO2	CT (0°C)
Condiciones esp	Nitratos	Nitrato	H2O	CF (0°C)
PH	Nitrato	Nitrato		
Oxigen Dissuelto				
S. Disuelto				
S. Sedimentable				
S. Suspensión				
DO				

Transportada por vía: LagunaConductor Responsable: B.MTemperatura hielera: ≤ 6°COBSERVACIONES: TMS

FO-32v8

Página 1 de 1



A12

# **REPORTE DE ENSAYOS 0449-22**

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## **Cadena de Custodia**

Cliente: Ed Mylius Ambulante Firma Cliente: \_\_\_\_\_ #RMD678-22

Lugar de muestreo: Serranía de Guadarrama Dpto de Campoo

### Información del muestreo

Fecha del muestreo	31-10-22
Hora inicio de muestreo	3:15 pm
Hora fin de muestreo	2:05 pm
Cantidad de envases colectados	5
Colector responsable por el laboratorio	DKI
Testigo por el cliente	Aldo Avel
Tipo de muestreo	Sediment
Tipo de Agua	Continental
Fuente	Río Cressell
Sitio de Muestreo	Río Necatí
Coord. Sitio de muestreo	0482.40.3 - 995981.1
Coord. cuerpo receptor	-
Condición Ambiental durante colecta	Lluvia
Hora de entrega en el laboratorio	6:30 pm

## Análisis Solicitados

Cod. Envase	FQ1	FQ2	FQ3	FQ4
Tipo de envase	Plástico	Plástico	plástico	plástico
Volumen	4000 ml	7000 ml	1000 ml	2000 ml
Hora colecta	1:45 pm	1:45 pm	1:55 pm	2:05 pm
Preservación	≤ 6°C	pH 7,5-8,4	pH 7,5-8,2	≤ 6°C
Parámetros	pH T°C ll OD DAD/SS SD SSulfitos	pH 7,5 N/A N/A N/A N/A N/A N/A	pH 7,5 A/C 14°C	pH 7,5 A/T (0°C) CF (0°C)

Transportada por vía: *Tren*

Conductor Responsible: B.M.

Temperatura hielera: -14°C

## OBSERVACIONES:

TMS

214

FQ-32v8

Página 1 de 1



A12

# REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022



## Cadena de Custodia

Cliente: F&M Servis Comunita Firma Cliente:

Lugar de muestreo: Berkeley, California #RM: 0673-22

### Información del muestreo

Fecha del muestreo	01-10-22 24/25/22
Hora inicio de muestreo	21:00 hrs
Hora fin de muestreo	21:40 pm
Cantidad de envases colectados	5
Colector responsable por el laboratorio	B14
Testigo por el cliente	Autorizante
Tipo de muestreo	Suelo
Tipo de Agua	Continental
Fuente	Afluente de Coatzacoalcos
Sitio de Muestreo	Af. Coatzacoalcos
Coord. Sitio de muestreo	4680313 - 9455-41-4
Coord. cuerpo receptor	—
Condición Ambiental durante colecta	Pluvioso
Hora de entrega en el laboratorio	06:30 pm

## Datos de Campo

## Análisis Solicituds

Cod. Envase	FG1	FG2	FG3	Análisis Sustituidos
Tipo de envase	Plástico	Plástico	vidrio (g)	MPO
Volumen	4000 ml.	1000 ml.	1000 ml.	200 ml.
Hora colecta	2:25 pm	2:25 pm	2:30 pm	2:40 pm
Preservación	$\leq 6^{\circ}\text{C}$	PH 2; H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HCl; pH < 2	$\leq 6^{\circ}\text{C}$
Parámetros	T°C	Ptaine	A/G	OT (UFC)
	PH	N total	HO	CF (UFC)
	OD	N Ammonium		
	U			
	SD			
	SS			
	Sedimentable			
	DAD			

Transportada por vía: Díptero

Conductor Responsable: B.M

Temperatura hielera:  $\leq 6^{\circ}\text{C}$

## OBSERVACIONES:

TMS

FO-32v8

Página 1 de 1



## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

### 3.3. Fotos del muestreo en sitio

PUNTO #1



PUNTO #2



PUNTO #3



PUNTO #4



PUNTO #5



PUNTO #6



PUNTO #8





410

Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwp Panama.net](mailto:wwwtsa@cwp Panama.net)

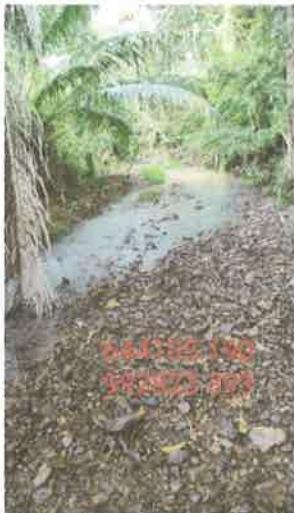
## REPORTE DE ENSAYOS 0449-22

Fecha de emisión: 22 de noviembre 2022

**PUNTO #9**



**PUNTO #10**



**PUNTO #11**



**PUNTO #12**



**PUNTO #13**



**PUNTO #14**



**PUNTO #15**



### 3. REVISADO Y APROBADO POR:

Firma:

Lic. Dayra Castillo

Química

*Lic. Dayra Castillo*

Química Idónea

No. 0788

Firma:

Licda. Madeleyn A. Cáceres E.

Microbióloga

**CIENCIAS BIOLÓGICAS**

Madeleyn A. Cáceres E.

C.T. Idoneidad N° 1491

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWWTSA solamente si media autorización escrita expresa.

**FIN DE REPORTE**

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

## Anexo No. 11

# **Plan de Erosión y Sedimentación Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodriguez.**



Este documento es una ejecución de la licencia de construcción que se ha otorgado a la Sociedad Constructora Ingeniero José Guillermo Rodríguez S.A. de C.V. para la ejecución de la obra de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez en el Municipio de Tlalnepantla de Baz, Estado de México. La ejecución de la obra se realizó en acuerdo con el Proyecto de Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez – Línea de Aducción. El Proyecto se realizó en acuerdo con el Contrato de Concesión suscrito entre la Sociedad Constructora Ingeniero José Guillermo Rodríguez S.A. de C.V. y la Comisión Federal de Electricidad, mediante el cual se establece la ejecución de la obra de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez – Línea de Aducción.

**ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA  
PLANTA POTABILIZADORA INGENIERO JOSÉ GUILLERMO RODRIGUEZ –  
Línea de Aducción**

**PLAN DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTO**

Enero, 2020

	Plan de Control de Erosión y Sedimento	Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez
---	--	---

## CONTROL DE VERSIONES DE DOCUMENTOS

La siguiente guía de control de versiones de documentos ha sido implementada para la elaboración del Plan de Control de Erosión y Sedimentación del Proyecto de Construcción, de la Planta Potabilizadora Ing. José Guillermo Rodríguez:

Versión Preliminar – V01: Aplicada durante la redacción inicial del informe antes de la revisión del Gerente del Proyecto. La revisión normalmente incluye revisión de la tabla de contenidos y del borrador.

Versión Preliminar – V02: Aplicada después de la revisión por el Gerente del Proyecto, listo para entrega al cliente.

Versión Preliminar – V03: Aplicada después de la revisión y aprobación del cliente.

Versión Final – VF: Versión final del documento Plan de Control de Erosión y Sedimentación –.

Por ejemplo, la versión inicial preparada por el autor es versión 1.0. Cada número de versión empieza a '0' y se aumenta por '1' después de cada adaptación. Un cambio de estado (es decir, desde la versión 1 a 2) restablece el número de la versión a '0'.

***Este informe corresponde a la Versión V02***

Versión	Fecha de emisión	Autor	Revisión y naturaleza de las modificaciones
V01	22 de enero de 2020	Jaime Almengor	Borrador inicial
V02	25 de enero de 2020	Elías Dawson	Revisión, y aprobación

	Plan de Control de Erosión y Sedimento	Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodriguez
---	--	---

## PRÓLOGO

Este documento presenta el Plan de Control de Erosión y Sedimento (PCES) que ha sido desarrollado específicamente para Consorcio Acciona Panamá Oeste, para las actividades constructivas sobre el alineamiento de la línea de aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodriguez. El documento describe los requisitos medioambientales, normas y procedimientos que deben ser seguidos por el personal de Consorcio Acciona Panamá Oeste, sus Contratistas y Subcontratistas para minimizar, reducir o eliminar los posibles impactos ambientales de la construcción (incluyendo el desbroce y movimiento de tierra vegetal), e instalación de tuberías previo a la puesta en marcha del proyecto.

El PCES ha sido desarrollado de conformidad las Políticas y Normas Medioambientales y de Salud y Seguridad de Acciona, la normativa ambiental vigente establecidas por el Ministerio de Ambiente y de conformidad con las políticas, requisitos y regulaciones de la Autoridad del Canal de Panamá.



## ÍNDICE

<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>1.0 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 PROPÓSITO</b>	<b>7</b>
<b>1.2 ALCANCE Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN</b>	<b>8</b>
<b>1.3 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>	<b>10</b>
1.3.1 Consorcio Acciona Panamá Oeste (ACCIONA).....	10
<b>1.4 CONTRATISTAS</b>	<b>11</b>
<b>1.5 CALENDARIO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>11</b>
<b>1.6 PRESENTACIÓN DE INFORME Y AUDITORÍA</b>	<b>11</b>
1.6.1 Presentación de Informe .....	11
1.6.2 Acciones Correctivas .....	12
<b>1.7 CAPACITACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>2.0 CONDICIONES DEL SITIO .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>2.2 PRECIPITACIÓN</b>	<b>16</b>
<b>2.3 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO</b>	<b>18</b>
<b>3.0 MANEJO DEL AGUA.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 PRINCIPIOS DE GESTIÓN GENERAL DEL AGUA</b>	<b>19</b>
<b>4.0 MEDIDAS DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>19</b>
4.1.1 Planificación previa a la construcción .....	20
4.1.2 Decisiones de campo para implementar las mejores prácticas de Gestión	20

	Plan de Control de Erosión y Sedimento	Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodriguez
---	--	---

<b>4.2 MEDIDAS DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTO</b>	<b>21</b>
4.2.1 Procedimientos de Control de Erosión .....	21
4.2.2 Procedimientos de Control de Sedimento .....	23
<b>CERCAS CON PACAS DE HENO.....</b>	<b>30</b>
<b>BARRERAS CON GEOTEXTIL.....</b>	<b>32</b>
<b>4.3 IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTO</b>	<b>34</b>
4.3.1 Introducción.....	34
4.3.2 Fase de preparación del sitio .....	34
4.3.3 Periodo de Construcción.....	35
<b>5.0 SEGUIMIENTO DE MEDIDAS DE CONTROL.....</b>	<b>35</b>
<b>5.1 PARÁMETROS Y MEDIDAS DE ÉXITO</b>	<b>35</b>
<b>5.2 FRECUENCIA</b>	<b>36</b>
<b>5.3 MANTENIMIENTO</b>	<b>37</b>
<b>5.4 DESECHO DE SEDIMENTOS REMOVIDOS</b>	<b>37</b>
<b>6.0 REFERENCIAS .....</b>	<b>39</b>
<b>7.0 ANEXOS.....</b>	<b>40</b>

## Gráficos

Gráfico 1: Precipitación mensual y anual (mm) sitio planta potabilizadora .....	16
Gráfico 2: Precipitación promedio mensual, máxima y mínima sitio de la planta potabilizadora .....	17

	<b>Plan de Control de Erosión y Sedimento</b>	<b>Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez</b>
--	---	--

## 1.0 INTRODUCCIÓN

El Plan de Control de Erosión y Sedimento (PCES) será un componente clave para la aplicación y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto durante la construcción de la línea de aducción. El PCES, permitirá la integración del diseño de ingeniería y la mitigación medioambiental a través de la implementación de las medidas de protección ambiental sobre el alineamiento establecido para la conducción. Al documentar las medidas de protección para controlar la erosión y sedimentación en un plan, el desempeño puede ser fácilmente medido, y la necesidad de medidas correctivas puede ser determinada.

### 1.1 Propósito

Es la intención de ACCIONA que el Proyecto se lleve a cabo de una manera responsable con la implementación de la mitigación medioambiental en cumplimiento con las regulaciones ambientales nacionales vigentes.

El objetivo del PCES es el control de la posible erosión y sedimentación del suelo, como resultado de las actividades de desbroce de vegetación, movimiento de tierra y excavaciones necesarias para la instalación de tuberías de conducción a lo largo del alineamiento propuesto. Por esta razón asegura la protección medioambiental de la tierra y recursos acuáticos. Al preparar el PCES, consideración cuidadosa se ha dado a las actividades propuestas que perturban la tierra y las características físicas del sitio específico tales como suelos, drenaje, escurrimiento esperado de la precipitación y sensibilidad de características naturales adyacentes al alineamiento de la conducción.

Las prácticas y estrategias expuestas tienen la intención de suministrar una guía al personal de Acciona contratistas y subcontratistas durante la ejecución de trabajos temporales, así como los trabajos iniciales relacionados con los controles permanentes para sedimentación a lo largo del alineamiento establecido para la línea de aducción.

El PCES deberá ser actualizado según avance la construcción y las operaciones. Esto será revisado a través de cada etapa y será actualizado en caso de ser requerido.

Una variedad del control de erosión y sedimentación, medidas de prevención y mitigación deben ser implementadas durante la instalación de la tubería de conducción para minimizar posibles impactos ambientales. En el desarrollo del PCES para el Proyecto, los siguientes principios rectores fueron adoptados para minimizar los impactos sobre el suelo, aire, agua y vida acuática:

- Limitar la longitud de la pendiente y gradiente para las áreas alteradas;
- Diseñar y mantener pendientes suaves para todas las áreas de acopios de material durante el desbroce (tala y desarraigue) y durante los movimientos de tierra;
- Delimitar claramente las áreas designadas para las actividades de alteración / graduación de tierra y asegure que las medidas adecuadas de control de erosión y sedimento son implementadas antes de iniciar la construcción;
- Donde exista vegetación, mantenga la cubierta vegetativa el mayor tiempo posible durante la fase de construcción y limite las actividades de desbroce únicamente sobre el alineamiento de la línea de aducción, cuando sea viable;
- Asegúrese de que las alcantarillas y vados tienen entrada y salida adecuada para protección contra la erosión en todos los puntos de paso de drenaje sobre el alineamiento de la línea de aducción del Proyecto;
- Implementar un programa de inspección medioambiental para verificar la implementación y adecuación de las medidas de protección y mitigación medioambientales y para asegurar que las medidas son supervisadas adecuadamente, se mantienen y, cuando es necesario, esas acciones correctivas se han tomado para abordar un tema de incumplimiento.

## 1.2 Alcance y organización del plan

Este plan es un “plan de ejecución” medioambiental para el uso en el campo durante la fase de construcción de la línea de aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez e incluye información aplicable y necesaria para llevar a cabo las actividades de construcción de tal manera que sus impactos medioambientales son evitados, minimizados o mitigados. Es un documento dinámico y está sujeto a modificaciones según avance el Proyecto.

El plan debe ser implementado durante el desarrollo de las actividades constructivas para la instalación de las tuberías de conducción mientras se ejecuta la fase de construcción de esta.

### **1.3 Funciones y Responsabilidades**

#### **1.4.1 Consorcio Acciona Panamá Oeste (ACCIONA)**

Los empleados y contratistas de ACCIONA tendrán responsabilidad general para implementar el PCES a través de distintas fases de la construcción de la línea de aducción. ACCIONA es responsable de asegurar que todas las actividades de mitigación dirigida a reducir los impactos adversos del Proyecto relacionados con erosión por escorrentía y sedimentación a niveles aceptables. Adicionalmente, ACCIONA es responsable de asegurar la implementación de los programas de seguimiento requeridos para verificar que las medidas de mitigación están cumpliendo sus objetivos.

##### **1.4.1.1 Equipo Medioambiental de ACCIONA**

El Equipo Medioambiental de ACCIONA tiene una responsabilidad general de implementar el PCES a través de distintas fases del proyecto.

###### **Gerente de Construcción de ACCIONA**

El Gerente Medioambiental de ACCIONA es responsable del cumplimiento de los compromisos de PCES, la relación con las agencias gubernamentales, auditorías de terceros, cumplimiento de las normas medioambientales corporativas, y la Firma del Diseño Final de todos los diseños del proyecto con relación al Cumplimiento Medioambiental.

###### **Jefe de Departamento de Medioambiente de ACCIONA**

El departamento de Medioambiente serán responsables de la coordinación de sus respectivas áreas y frente de trabajo, supervisión y auditoría para asegurar que todas las actividades de construcción y desarrollos se llevan a cabo de conformidad con los compromisos del Proyecto, según se especifica en el PCES. Ellos suministrarán la orientación y supervisión en cada frente de trabajo para los paquetes de construcción en coordinación con los equipos del Proyecto. Se espera que los Superintendentes de ACCIONA coordinen las reuniones medioambientales del Proyecto según

sea necesario. Los Superintendentes reportarán al Gerente de Construcción del Proyecto.

#### **1.4 Contratistas**

Los contratistas y subcontratistas de Acciona encargados de ejecutar la construcción de la línea de aducción, deberán cumplir con el PCES. Se requiere que cada contratista sea responsable del mantenimiento de las medidas temporales de control erosión y sedimento, de conformidad con las directrices de este documento, y los requerimientos específicos, a través de la vida de su contrato, según sea requerido para abordar actividades específicas de trabajo y las condiciones medioambientales existentes para su área(s) de actividad.

Las medidas de control de erosión y sedimento a ser implementadas por el Contratista están sujetas a la aprobación del superintendente ambiental, en consulta con el Gerente de Construcción.

#### **1.5 Calendario de implementación**

La implementación del plan de control de erosión y sedimento formará un componente crucial desde el inicio de los trabajos de desbroce, movimiento de tierra y las fases de preparación del sitio para la instalación de la tubería de conducción. Muchas de las prácticas y procedimientos resumidos en este plan están diseñadas para ser implementadas durante la fase de construcción, cuando las condiciones son temporales.

Conforme las áreas progresivas son abiertas a través de las fases de movimiento de tierra y de construcción, el control de erosión y sedimento adecuado continuarán jugando una función crítica para cumplir con los compromisos del Proyecto. Una vez se logre establecer las medidas de mitigación necesarias para el control de la erosión en el sitio, este plan sigue suministrando la orientación para el mantenimiento de las medidas de control existentes y establecer las prácticas que puedan ser usadas para abordar los problemas que surgen a través de la construcción de la línea de aducción de la Planta Potabilizadora.

#### **1.6 Presentación de informe y auditoría**

##### **1.7.1 Presentación de Informe**

Se requiere que el superintendente ambiental presente informes sobre cualquier área identificada de preocupación de erosión y sedimentación siguiendo las inspecciones regulares y después de los

399

períodos de fuertes lluvias o tormentas fuertes, para que la acción correctiva pueda ser tomada tan pronto como sea posible. Mantendrán un registro/diario de supervisión medioambiental para cada área basado en información recabada en cada inspección de campo realizada. Un formulario de inspección medioambiental suministrará información con relación a la instalación, mantenimiento y eliminación de las medidas de control de erosión y sedimento, junto con la identificación de cualquier deficiencia y registro de acciones tomadas para corregir los problemas.

Las observaciones, informes de inspección y acciones recomendadas serán incluidas en un reporte mensual para el Gerente de Construcción. Los resultados de la supervisión de las medidas de control de erosión y sedimentación pueden ser incluidas en el informe mensual ambiental incluyendo los temas de control de erosión y sedimento. Esta información será incluida en el informe semestral sobre la aplicación y eficacia de las medidas de mitigación ambiental.

### **1.7.2 Acciones Correctivas**

Se espera que todo el personal del Proyecto (ACCIONA y Contratistas) identifiquen los temas de erosión y sedimento, en la medida de sus capacidades. La información de contacto para el personal medioambiental será suministrada a todo el personal; sin embargo, se espera que cada contratista tenga su propia estructura de informe. Una vez se identifique un tema relacionado con el control de erosión y sedimento, el Departamento de Medioambiente de Acciona debe ser notificado inmediatamente. Este personal Medioambiental tendrá la autoridad de solicitarle al Contratista que tome la acción correctiva y, de ser necesario, interrumpir cualquier trabajo que:

- Se considere NO cumple con este documento o cualquier permiso/aprobación del Proyecto;
- Se considere está en contravención con los requisitos regulatorios (ej., permisos medioambientales) y, como tal, representa un riesgo o preocupación medioambiental.
- En el evento de una "Orden para Detener la Obra", el Contratista no reanudará sus actividades regulares hasta que la acción correctiva sea tomada para resolver el caso de la detención de la obra. El superintendente medioambiental de Acciona aprobará el reinicio del trabajo detenido.

## 1.7 Capacitación

La orientación y capacitación medioambiental es un requisito obligatorio para todo el personal del Proyecto (ACCIONA, Contratistas, y subcontratistas) previo al inicio de cualquier actividad del trabajo sobre el alineamiento de la línea de aducción.

Es importante que todo el personal cuyo trabajo pueda posiblemente impactar el medioambiente reciba capacitación medioambiental adecuada. Capacitación medioambiental adicional requerida para implementar los procedimientos de protección, basado en las actividades de trabajo específicas de la persona y el grado de interacción (ej., directo o indirecto) con el medioambiente; por esta razón, determinando un posible impacto por parte de la persona al medioambiente.

La orientación medioambiental será entregada por el equipo medioambiental de ACCIONA. El objetivo es identificar y suministrar capacitación adecuada sobre los temas/sensibilidades medioambientales para el personal en el Proyecto para asegurar que ellos están conscientes de la importancia de cumplir con las políticas medioambientales del proyecto, y la mitigación medioambiental de la construcción basados en:

- Posibles efectos y consecuencias de sus actividades de trabajo;
- Posibles beneficios medioambientales del desempeño medioambiental mejorado;
- Funciones y responsabilidades de cada personal del Proyecto en logar el desempeño medioambiental; y
- La concienciación medioambiental de todo el personal del Proyecto ayudará al Proyecto en obtener sus metas y objetivos medioambientales.

## 2.0 CONDICIONES DEL SITIO

### 2.1 Introducción

Para el diseño de medidas de mitigación para el control de la erosión y sedimentación durante la construcción de la línea de aducción de la Planta Potabilizadora Ing. Jose Guillermo Rodriguez se ha realizado un análisis preliminar de las condiciones geológicas, geotécnicas, hidrológicas y ambientales que permiten tener un conocimiento completo del comportamiento temporal del talud o

área expuesta durante el proceso de construcción. Durante las actividades de construcción, el área donde actualmente se desarrolla el Proyecto requiere de la estabilización por problemas de deslizamientos y erosión activos, incluyendo controles temporales.

Con el fin de seleccionar y diseñar los métodos de manejo más eficaces para el control de escorrentía y erosión, es fundamentalmente importante comprender los factores que determinan estas condiciones y tener un método confiable para anticipar el volumen de escorrentía pueda producirse durante las actividades de implementación de la tubería para la línea de aducción bajo diferentes condiciones.

La principal causa de la perdida de los suelos y arrastre de sedimentos hacia fuentes naturales es la presencia del agua de la lluvia y la escorrentía, por lo tanto, el manejo de las aguas es muy importante desde el inicio de la construcción, sobre todo durante el proceso de instalación de tuberías. La erosión hídrica depende de los patrones de precipitación, las propiedades del suelo, la pendiente y la cobertura vegetal. En general, en el área donde se emplazará la línea de aducción, la erosión más grave se produce cuando las lluvias son de duración relativamente corta, pero de alta intensidad. La fuerte acción de las gotas de lluvia sumada a una cantidad de agua mayor a la que el suelo puede infiltrar puede producir grandes volúmenes de escorrentía superficial y pérdida de suelo.

La protección de la superficie del terreno generalmente se obtiene utilizando la vegetación como obra principal de estabilización y se debe tener especial cuidado en la selección del sistema de establecimiento de la cobertura vegetal y de las especies vegetales a establecer; sin embargo, en ocasiones se requieren obras con materiales no orgánicos para complementar la protección con vegetación. El planteamiento, diseño e implementación de las obras de control de erosión para el proyecto, ha sido diseñado tomando en cuenta el grado de degradación de la zona, intensidades de la lluvia en el área, pendientes, tipo de suelo, fuentes naturales de agua, requerimiento de medidas temporales dependiendo de la zona donde se requiera a medida que avanzan las actividades constructivas.

Las obras de ingeniería involucran la intervención de laderas y taludes, los cuales requieren de un programa de control de erosión durante la construcción, y de medidas definitivas de control a mediano y largo plazo. La producción de sedimentos, ocasionada por la erosión requiere de obras de control de sedimentos.

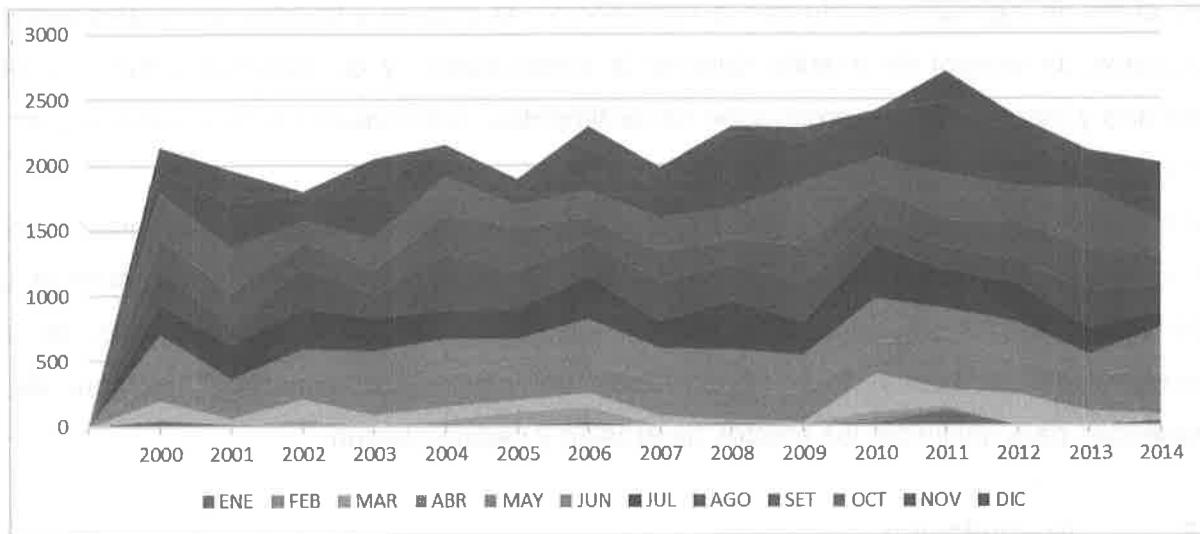
La erosión es una de las principales fuentes de contaminación del agua, y la construcción de obras de ingeniería es una de las principales fuentes de erosión. Las siguientes secciones suministran una breve descripción de las condiciones existentes en el área del Proyecto, las cuales son consideradas en evaluar la posible erosión del sitio y determinar las medidas de mitigación requeridas para minimizar los efectos de erosión y sedimentación.

## 2.2 Precipitación

El alineamiento donde se emplaza la línea de aducción se caracteriza por una estación lluviosa que empieza a fines de abril y persiste hasta mediados o finales de noviembre (la máxima precipitación ocurre entre junio y octubre). Se encuentra bajo la influencia de la zona de vida clasificada como Bosque Húmedo Tropical, caracterizada por una precipitación promedio anual varía entre 1,850 a 3,400 milímetros de lluvia, temperatura media anual 26° C.

Entre diciembre y finales de abril sucede una estación seca con ausencia casi total de lluvias. Los eventos de precipitación pluvial importantes pueden y ocurren a lo largo de todo el año, y hay un alto grado de variabilidad en la precipitación mensual e interanual.

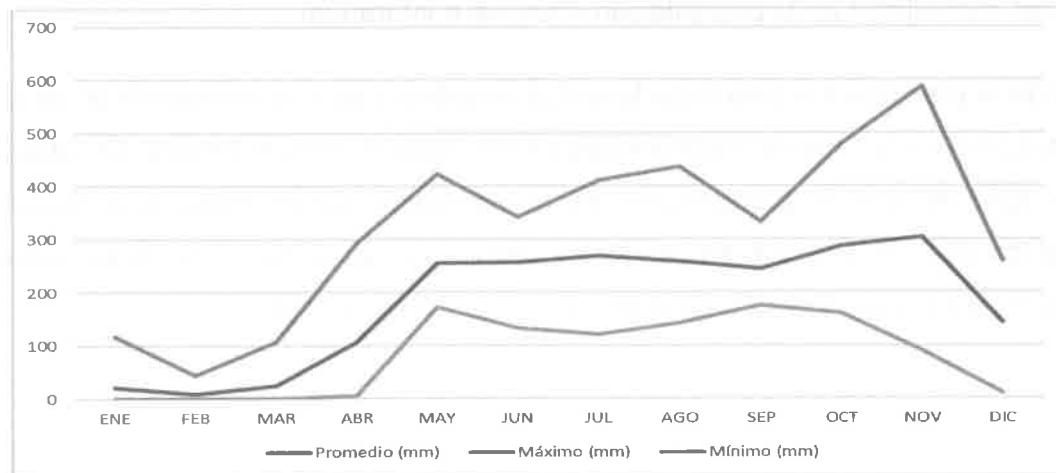
El análisis de la precipitación está basado en los registros y en sus promedios de un período de 15 años (2000-2014) de la estación meteorológica Pedro Miguel de la Autoridad del Canal de Panamá. Se puede apreciar que la precipitación es el parámetro climatológico que muestra la mayor variabilidad durante un año y a través de los años. Los datos de precipitación mensual y anual registrados en la Estación Pedro Miguel se muestran a continuación:

**Gráfico 1: Precipitación mensual y anual (mm)**

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá.

La precipitación total anual en el área varía entre 1,795.8 mm y 2,715 mm, siendo ésta en promedio de 2,145 mm.

El gráfico 1 muestra los promedios mensuales de precipitación. Se puede observar que es notable la presencia de una estación seca bien marcada, la cual inicia en enero y finaliza a mediados de abril.

**Gráfico 2: Precipitación promedio mensual, máxima y mínima sitio**

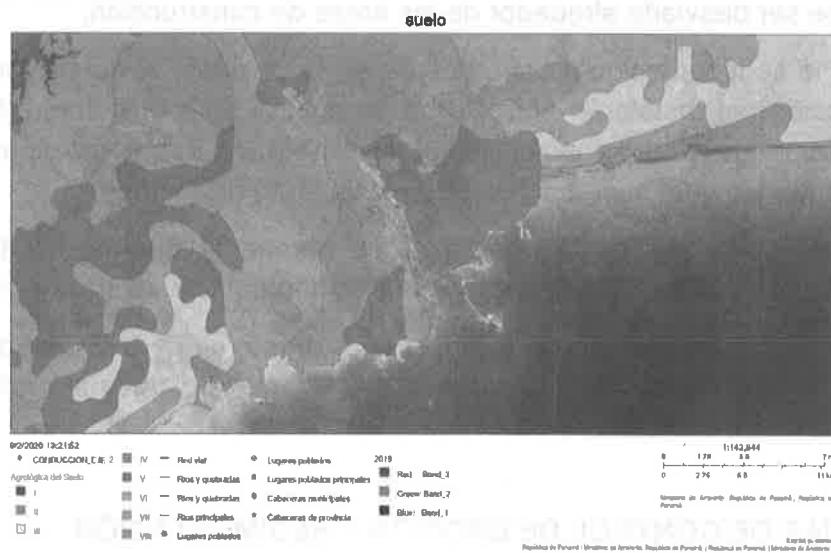
Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, Sección de Recursos Hídricos.

De igual forma, también se observa un aumento en la precipitación promedio mensual entre los meses de mayo y noviembre, contra los niveles de precipitación para los meses de enero a abril, coincidiendo esto con la estación lluviosa y la estación seca típica del País. El mes más lluvioso en la zona es noviembre, con una precipitación promedio mensual de 304.4 mm, mientras que el mes más seco es febrero, con una precipitación promedio mensual de 8.9 mm.

### 2.3 Características del Suelo

Los suelos en la región del Proyecto son predominantemente ultisoles rojos y ácidos, con horizonte que contiene una cantidad apreciable de arcillas silicatada traslocada y pocas bases. Predominan pendientes entre 15% - 30% y su saturación decrece con la profundidad. Su capacidad agroecológica es considerada tipo VI con característica de no arable con limitaciones severas

**Figura 3: Capacidad de los suelos**



Fuente: Sinia, MAMBIENTE, 2020.

Los suelos tropicales que son generalmente bajos en nutrientes. La capa de suelo, que cubre las rocas, tiene un espesor de menos de unos pocos metros hasta más de 30 m. Las fuertes lluvias en la región promueven la intemperización y la lixiviación de minerales. Como resultado de ello la capa vegetal y la adecuación de la recuperación del subsuelo se ha valorado de marginal a moderado debido a la acidez del suelo y la fertilidad del suelo.

393

La posible erosión de la superficie del suelo depende de inclinación de la pendiente, pero en general se considera que es alta a lo largo de gran parte del área del Proyecto. Los materiales orgánicos son los suelos que serían más susceptibles a las fuerzas de la erosión y la movilización de las partículas de sedimento.

### **3.0 MANEJO DEL AGUA**

#### **3.1 Principios de Gestión General del Agua**

El enfoque de la gestión de agua durante la fase de construcción está guiado por varios principios a saber:

- Las prácticas de control de sedimento deben intentar atrapar el sedimento cerca de la fuente y prevenir el movimiento del sedimento desde el sitio;
- El agua debe ser desviada alrededor de las áreas de construcción;
- Para limitar la sedimentación de cuerpos de agua corriente abajo de todas las actividades de construcción, se instalarán estructuras de control para el manejo de aguas pluviales, según corresponda para la ubicación y la actividad. Estas estructuras deberán estar instaladas antes de cualquier actividad de movimiento de tierras;
- Algunas actividades de construcción pueden detenerse durante las tormentas intensas para evitar la sedimentación excesiva y movilización de sólidos suspendidos; y
- Las barreras de sedimentación constituyen las estructuras para el control de escorrentía de superficie y la carga de sedimento antes de la liberación del agua al medioambiente;

### **4.0 MEDIDAS DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN**

#### **4.1 Introducción**

Esta sección suministra un resumen de las medidas y técnicas de control de erosión y sedimento y sus aplicaciones seleccionadas en las fases de construcción de la línea de aducción de la planta potabilizadora.

##### **4.1.1 Planificación previa a la construcción**

La planificación previa a la construcción para cualquier área nueva debe incluir una revisión de los

dibujos emitidos para la Construcción de los trabajos planificados, así como la orto-fotografía aérea para identificar posibles asuntos relacionados con el drenaje en el alineamiento de la línea de aducción. La planificación para el control de erosión y sedimento deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Asegurar que los sitios de acopios de material de capa vegetal y de movimiento de tierra están diseñados con pendientes estables y bancos de terrazas para disminuir las pendientes y longitudes del flujo (reduciendo de esta manera la erosión de la superficie de la escorrentía);
- Mantener y minimizar la remoción de los bosques y follaje densos existentes; según sea factible para reducir la escorrentía y las cargas de sedimentos;
- Todos los acopios estarán ubicados fuera de las corrientes de agua; y
- Establecer franjas de protección de suelo no perturbado con vegetación entre los acopios y cualquier corriente activa para atrapar y filtrar los sólidos suspendidos procedentes de la escorrentía de aguas pluviales.

#### **4.1.2 Decisiones de campo para implementar las mejores prácticas de Gestión**

Las medidas de control de erosión temporales están dirigidas a las fuentes de control sobre el alineamiento de la línea de aducción, limitando la cantidad de área despejada, o la aplicación de prácticas para reducir el potencial de erosión en las áreas alteradas hasta que todos los tramos de tubería se puedan instalar.

Durante la construcción, se deben monitorear los pronósticos y condiciones del tiempo locales disponibles, y deben dirigir la selección y alcance de los procedimientos necesarios para asegurar que la construcción puede continuar mientras sigue suministrando control efectivo de erosión y sedimento. Para planificar de manera efectiva estas medidas, todos los nuevos trabajos, se planificará a través de un proceso que consiste en tres fases:

- Fase 1 – Identificación de preocupaciones medioambientales y planificación de las medidas de mitigación previas al inicio de la actividad de trabajo;
- Fase 2 – Preocupaciones adicionales identificadas durante la construcción y las acciones correctivas; y
- Fase 3 – Ejecución satisfactoria de los trabajos y efectividad de la mitigación.

Este proceso permite al personal de medioambiente y construcción trabajar juntos para hacer

391

frente a las actividades del proyecto y asegurar que los requisitos medioambientales son comprendidos por los equipos de construcción que realizan determinadas tareas o actividades. Por medio de esta planificación, se ofrece orientación para adaptarse a las condiciones del campo que afectan a las actividades de construcción.

## 4.2 Medidas de Control de Erosión y Sedimento

Esta sección describe el propósito y la aplicación a varios tipos de medidas de control de erosión y sedimentos para la implementación durante la construcción.

### 4.2.1 Procedimientos de Control de Erosión

Los métodos principales de control de erosión en el alineamiento de la línea de aducción con características de alta precipitación y suelos fácilmente erosionables son:

- Limitar la extensión de las actividades de tala, especialmente desbroce y actividades de movimiento de tierra;
- Controlar y dirigir la superficie de escorrentía alrededor de las áreas de trabajo y fuera de las superficies expuestas;
- Aumentar la capacidad de trabajo en las condiciones climáticas favorables (época seca);
- Instalar las medidas de control de sedimento y erosión tan pronto como sea posible, antes de la construcción y antes del inicio de la temporada de lluvias;
- De ser posible, limite la construcción durante clima húmedo severo;
- Conserve y use cualquier sistema de drenaje existente cuando sea posible;

Al restringir estos trabajos a áreas donde la construcción está establecida para proceder en un período de tiempo que minimiza la exposición de suelos, la posibilidad para crear pasivos medioambientales (calidad del agua) o estructurales (daño por erosión) se minimiza. No existe una manera de eliminar la erosión y la sedimentación, pero los efectos pueden ser minimizados a través del uso de una variedad de medidas.

#### 4.2.1.1 Control de escorrentía y disipación de velocidad

En las áreas de construcción activas la manera más directa de reducir al mínimo la erosión y

cualquier sedimentación resultante es controlar el agua de escorrentía desviándola de las zonas propensas a la erosión y limitando su velocidad donde esto no es posible. Cada vez que sea posible las desviaciones deben dirigir el agua a áreas que tienen controles de sedimento existentes implementado para minimizar más los impactos. Otra consideración importante en los desarrollos lineales tales como tuberías y carreteras es prevenir la acumulación del flujo por largos tendidos de tubería ya que esto puede causar que los volúmenes y velocidades alcancen niveles que son difíciles de manejar. Cuando se aplica adecuadamente y cuando sea posible con antelación a abrir las áreas de trabajo, estos tipos de controles pueden reducir grandemente las posibilidades de problemas ambientales, así como las demoras de construcción debido al daño del agua para proteger la infraestructura, tal como las terracerías, terraplenes y taludes.

Las mejores prácticas de gestión las cuales recaen en esta categoría incluyen:

- **Gaviones:** Son jaulas prismáticas hechas de alambre de acero galvanizado, de doble o triple torsión, dispuesto en malla hexagonal, o bien con geo redes plásticas de alta resistencia a la tracción, apropiadamente llenas de gravas naturales o piedra de cantera. Se usan como muros de contención, disipadores de energía en pasos de agua, zampeados o a la salida de vertederos, en la protección y defensa de canales o ríos o como protectores frente a la erosión en la superficie de taludes.
- **Disipador de Energía:** Convierten las corrientes de alta velocidad de los canales revestidos y/o conductos en flujos de velocidad baja no erosiva. Se construyen generalmente con hormigón, gaviones o mampuestos sueltos, a la salida de las conducciones, para proteger el terreno aguas abajo de la estructura y evitar el descalce o la ruina de ésta. Otra forma de disipar la energía es mediante el empleo de laminadores que transforman la corriente concentrada recogida por las conducciones en un flujo de escaso calado con poca capacidad erosiva. Este efecto se consigue mediante vertederos de mayor anchura que el conducto de llegada que dispersan el caudal. Es una práctica siempre recomendada pero

poco frecuente, por lo que es habitual observar la formación de cárcavas al pie de pasos de agua, salidas de bajantes, de canales y terrazas

- Berma Continua: Comúnmente son cordones de tierra colocados según curvas de nivel o con ligera pendiente longitudinal en zonas de escaso declive, a veces a pie de talud y que, como las terrazas, detienen la escorrentía favoreciendo su infiltración y conduciéndola ordenadamente hacia la red de drenaje natural.

#### **4.2.2 Procedimientos de Control de Sedimento**

Durante los períodos de construcción se generará una gran cantidad de sedimentos, incluso con las mejores prácticas de gestión. Las barreras de sedimento serán requeridas aguas debajo de todas las áreas de construcción y alteradas para administrar las aguas cargadas de sedimentos. Durante los trabajos iniciales, un método efectivo de control de sedimento es la construcción de una serie de barreras de contención/filtro, en intervalos junto con las corrientes de drenaje natural inmediatamente corriente abajo de las actividades de construcción. Estos están destinados a ser estructuras de corto plazo y pueden estar diseñadas para el asentamiento o filtración dependiendo de los materiales utilizados en la construcción. Se espera que se llenen de sedimento; por esa razón muchos están colocados a lo largo del curso de drenaje. Limpiar el sedimento acumulado será requerido una vez el control de erosión de la vegetación (u otro) sea establecido.

Las mejores prácticas que recaen en esta categoría incluyen:

- Barreras de paca de paja;
- Trampas de sedimento;
- Barrera de sedimento en la corriente; y
- Barrera de sedimento en la entrada del drenaje de agua pluvial

##### **4.2.2.1. Cruces de corrientes de agua**

Los beneficios asociados al control de erosión y sedimentos son importantes para el medio ambiente, para Acciona y sus contratistas. El mantener sedimentos fuera de canales los cruces de agua contribuye a aguas limpias, y la reducción de costos de mantenimiento asociados con alcantarillas, cunetas, zanjas y canales de desagüe. La

integridad biológica de peces y vida acuática en estos cuerpos de agua son protegidos con el uso efectivo de métodos de control de erosión y sedimentos.

Durante la construcción, se pueden implementar varias medidas preventivas para reducir y minimizar los impactos en los entornos de ríos y arroyos.

**Figura 4: Cruce río Perico**



Fuente: Dawcas Ideas Renovables, 2020.

A lo largo del alineamiento del emplazamiento de la línea de aducción existen cruces de agua, así como también el cruce de los ríos Mandinga, Camacho y Grande, por consiguiente, el manejo del agua superficial y de filtración sobre el alineamiento de la línea de aducción, limita el ingreso del flujo de la capa y el flujo concentrado a las áreas perturbadas y reduce el arrastre potencial de partículas de suelo. El transporte del flujo concentrado a través de derivaciones en línea limita el potencial de limpieza y la consiguiente erosión y transporte de sedimentos.

Para el control de la sedimentación en el cruce de los cuerpos de agua a lo largo del alineamiento (principalmente Mandinga, Camacho y Grande), se propone utilizar cercas de fardos de paja cuando las corrientes son pequeñas e intermitentes. Este plan requiere que se

30x  
instalen fardos de paja (tamiz de cieno) en todo el ancho de la corriente aguas abajo del área de construcción (zanja).

Las pantallas de fardos de paja se mantienen en su lugar instalando cables de alambre y / o estacas aguas abajo de los fardos de paja.

**Figura 5: Vallas con pacas de heno**



Estos controles de sedimentos se instalan antes de cualquier actividad de construcción en el lecho de los cruces y permanecen en su lugar hasta que se completen todas las actividades de construcción en el lecho de cada uno. Todos los contornos del terreno vuelven a su estado original.

Si el flujo de la corriente es demasiado rápido para mantener la detección de sedimentos, se requieren medidas adicionales. Un método efectivo que puede usarse es cruce con tubos. Estos cruces funcionan como pequeñas ataguías. Se pueden colocar donde sea necesario, ralentizar o controlar el movimiento del agua. Son barreras temporales construidas con tubos.

Los cruces consisten en el uso de tubos, cruce descendido sobre agua (badén), o la construcción de un puente en el área de construcción sobre el río Mandinga, Camacho y Grande. Se debe implementar para prevenir turbidez y disturbios al lecho del cauce causados por tráfico en dicha zona de construcción. Con la implementación de esta medida se puede prevenir turbidez y disturbios al lecho de arroyos causados por tráfico en la zona de construcción. Las siguientes medidas de mitigación deberán de ser consideradas:

- Mantenga al mínimo el número de cruces sobre fuentes de agua.
- instalar el cruce sobre río Mandinga, Camacho y Grande durante períodos de poco caudal.
- Asegúrese que el equipo usado en el área esté libre de escapes.

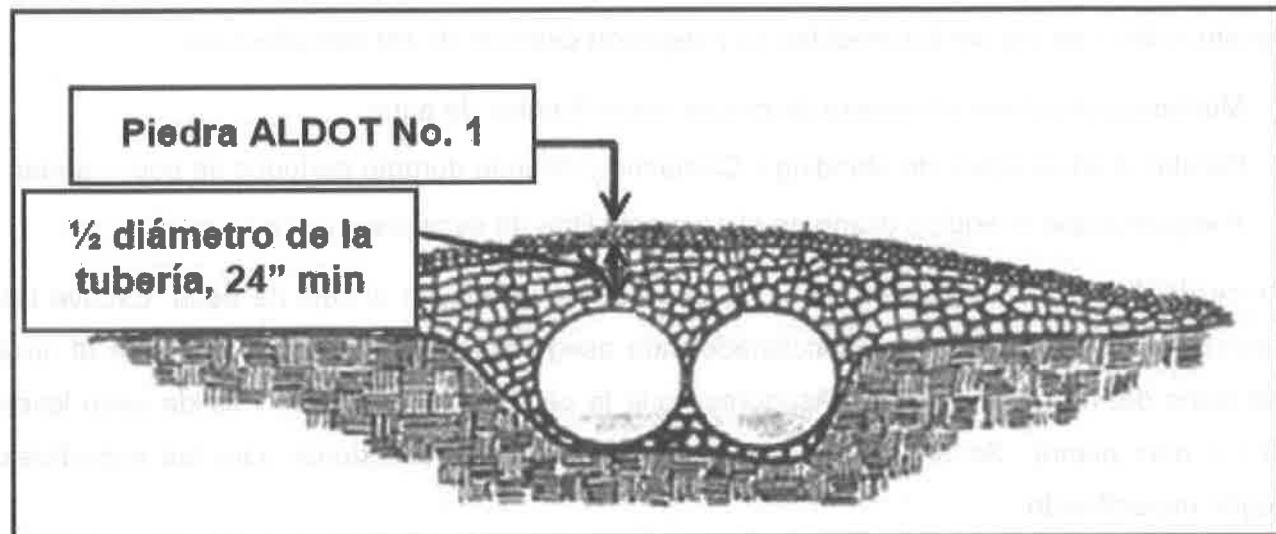
Cruce de Aguas Bajas (Badén): Localice el cruce perpendicular al flujo de agua. Excave las fundaciones según el diseño seleccionado para asegurar que la superficie final esté al nivel del lecho del río (sin cataratas). Asegúrese que la pendiente de entrada y salida sean leves (5:1 o más plano). Se debe colocar tela geotextil, rocas y coberturas para las superficies según especificado.

Cruces de alcantarillas: Asegure que la alcantarilla tenga cimientos firmes perpendiculares al flujo de agua. Es necesario el uso de tubo(s) del tamaño y material especificados por ingeniería. Los tubos deben extenderse al menos 0.61 m más que las pendientes laterales (3:1) del relleno. Compacte manualmente el suelo alrededor de los tubos en capas de 4" – 6". Extienda el relleno al menos 0.61 m sobre los tubos. Nivele el camino para que si el río esta crecido pase alrededor del cruce y no sobre los tubos. Cubra la superficie del camino sobre los tubos con piedra ALDOT No. 1. Coloque rocas de protección en el desagüe según especificado o necesario.

En los cruces de agua y a lo largo del alineamiento de la línea de aducción donde se emplea el método de corte abierto (trinchera), el material dragado o excavado se mantendrá al mínimo. El trabajo se llevará a cabo de tal manera que se minimice la turbidez del agua en el área de trabajo y aguas abajo. La excavación de la zanja de la tubería no resultará en la reubicación de ninguna corriente o canal de río existente ni restringirá el flujo de la corriente. Cualquier relleno temporal

385  
colocado en la corriente, como el cruce para vehículos y maquinaria, se construirá con material limpio que no se erosione y se mantendrá adecuadamente para minimizar la erosión y la degradación de la calidad del agua.

Figura 6: Cruce con alcantarilla



Se requieren permisos adicionales de MiAMBIENTE para realizar trabajos en cauce, como las alcantarillas y vados.

Cualquier relleno temporal o material excavado en exceso de los cruces de agua a lo largo del alineamiento se eliminará y desechará en un área aprobada. Si se requiere material de relleno adicional para la estabilización del banco, estos materiales se obtendrán de un sitio de préstamo aprobado.

#### 4.2.2.2. Alineamiento

A lo largo del alineamiento de la línea será necesario establecer estructuras para el control de la sedimentación durante los periodos de construcción, principalmente durante las excavaciones para la instalación de tuberías.

Durante la construcción de la tubería, se pueden requerir varias medidas preventivas para minimizar el potencial de erosión del suelo y la sedimentación de la corriente. Minimizar el tiempo de exposición del suelo perturbado es un objetivo principal. Es extremadamente importante que cualquier perturbación del suelo o la corriente del área de trabajo se estabilice a medida que avanza el trabajo. Esta sección describe los métodos que se utilizarán cuando los impactos tengan el potencial de ser significativos. Estas medidas son de naturaleza temporal y algunas de ellas pueden eliminarse después de que se completen todas las actividades de construcción. Otros pueden mantenerse en su lugar cuando se implementan controles permanentes.

#### **4.2.2.2.1. Barreras de sedimento**

##### **4.2.2.2.1.1. Vegetación natural**

La vegetación natural actúa como un medio filtrante eficaz para eliminar el sedimento de la escorrentía superficial. El uso de vegetación natural es el medio más rentable de control de sedimentos y, en general, produce menos perturbación general de la tierra que otros métodos. Por lo tanto, esta técnica se aplica siempre que sea práctico. En áreas donde la vegetación natural no está presente o donde no es suficiente para lograr la eliminación necesaria de sedimentos, se requiere la instalación de barreras para el control de sedimentos.

**Figura 7: Barreras con material vegetal**



Fuente: Dawcas Ideas Renovables, 2020.

El material vegetal producto de las operaciones de tala y desarraigue ejecutado a lo largo del alineamiento de la línea de aducción, podrá utilizarse como material para establecer controles contra la sedimentación en los sitios del alineamiento, por medio del apilamiento de troncos pequeños y ramas que puedan formar una barrera y filtro.

#### **4.2.2.2.1.2. Barreras para el control de sedimentos (pacas de heno o barreras con geotextil)**

Por lo general, se instalan a través, y o al pie de una pendiente o en la salida o en una estructura de división. Las barreras de sedimentos están diseñadas para eliminar el exceso de sedimento de la escorrentía superficial. Estructura temporal a través de un área perturbada para reducir el movimiento de sedimentos en una pendiente. Las barreras de sedimento incluyen vallas de heno,

sacos de paja o arena, pilas de arbustos (material vegetal del desmonte) y otros materiales sintéticos. Las barreras son usadas donde el flujo laminar de agua se puede estancar permitiendo que se asiente el sedimento y mantenerlo en el área de construcción.

Se usarán las berreas de control de sedimentos hasta que el programa de revegetación sea implementado. Se colocarán barreras con geotextil y pacas de heno antes de cualquier otra actividad perturbadora del suelo. Las cercas y las pacas de heno se mantendrán y permanecerán en su lugar el tiempo que sea necesario para minimizar cualquier impacto negativo en la calidad del agua. La revegetación permanente procederá lo más rápido posible después de que se completen las operaciones de la tubería en los cruces a lo largo del alineamiento.

### CERCAS CON PACAS DE HENO

Los filtros de pacas están construidos con pacas que están unidas de forma segura. Las pacas están incrustadas al menos cuatro pulgadas en el suelo y cada paca se mantiene firmemente en su lugar por dos estacas empujadas al menos 1 ½ pies hacia el suelo. Las balas se apoyan firmemente en las balas adyacentes

**Figura 8: Barreras con pacas de heno**



Fuente: Dawcas Ideas Renovables, 2020.

Las balas de paja son efectivas en áreas donde las estacas de soporte se pueden conducir adecuadamente al suelo.

## Instalación

Figura 9: Barreras con pacas de heno



- Nivele la zona para proveer un área amplia para la instalación de las pacas;
- Haga la zanja lo suficientemente larga y con los extremos pendiente arriba para evitar que el flujo circunvale el depósito de sedimentos;
- Coloque las pacas en la zanja de un extremo a otro con los amarres hacia los lados y no de arriba abajo;
- Ancle cada uno de los fardos con 2 estacas de 2" x 2" por 36" de largo y clavadas en el suelo a una profundidad de 18";
- Rellene espacios huecos con paja para reducir el movimiento de agua entre los fardos;
- Rellene con suelo compactado hasta la superficie del terreno en el lado pendiente abajo de los fardos, y a 4" sobre el nivel del suelo en el lado pendiente arriba;

- Estabilice áreas perturbadas con vegetación; y

- Revise la instalación final y dimensiones de las trampas con fardos de paja.

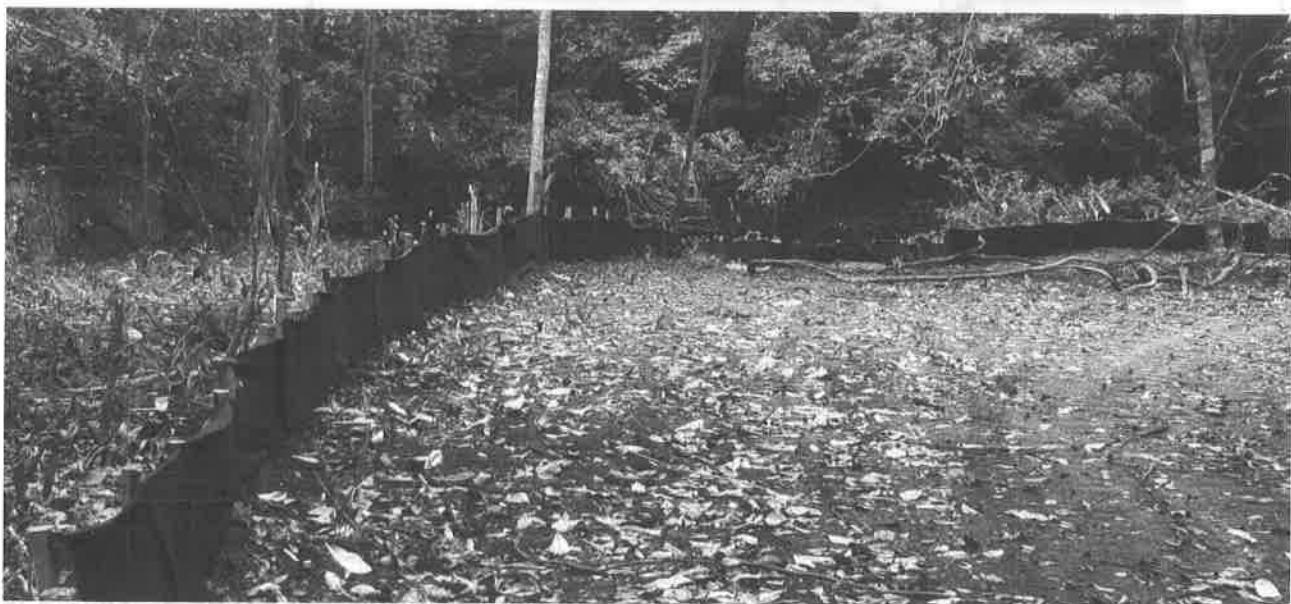
### Mantenimiento

Inspeccione las pacas luego de lluvias. Remueva y disponga del sedimento depositado cuando este alcance la mitad de la capacidad inicial. Reemplace las pacas deteriorados o dañados con prontitud.

## BARRERAS CON GEOTEXTIL

Estructura temporal a través de un área perturbada para reducir el movimiento de sedimentos en una pendiente.

**Figura 10: Barreras de geotextil**



Fuente: Dawcas Ideas Renovables, 2020.

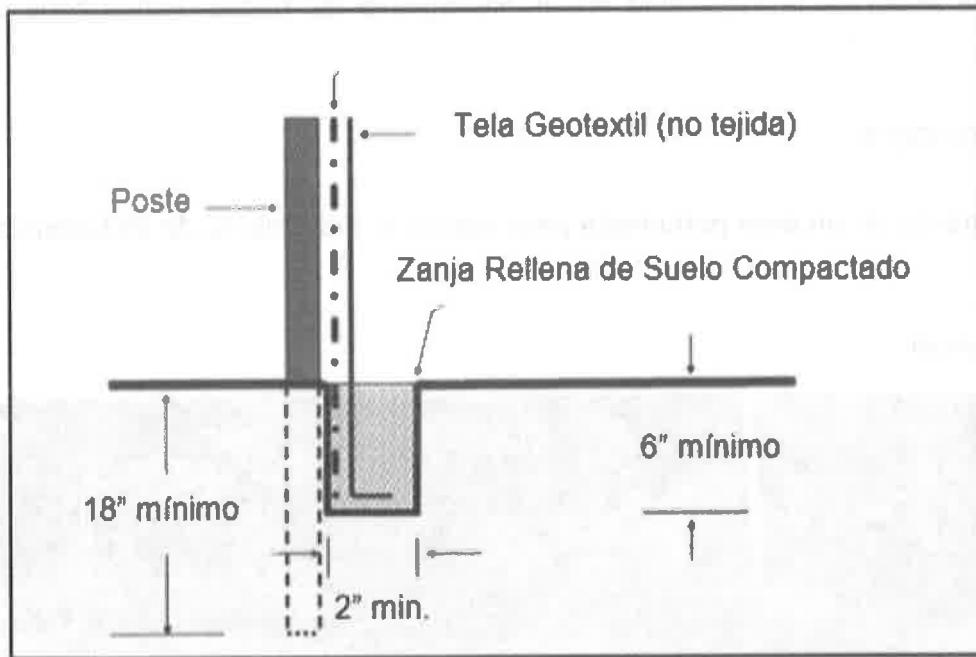
Las barreras son usadas donde el flujo laminar de agua se puede estancar permitiendo que se asiente el sedimento y mantenerlo en el área de construcción.

### Instalación

- Instale las cercas de forma que el flujo de sedimento pase por la cerca;
- Coloque los extremos de la cerca de forma ascendente a la pendiente para crear un almacenamiento temporero para los sedimentos y escorrentía;

- 379
- Las cercas no deben ser ubicadas en áreas por donde el flujo de agua y sedimento sea excesivo como en canales o pases de agua;

**Figura 11: Barrera con geotextil**



Fuente: Dawcas Ideas Renovables, 2020

- Nivele la zona detrás de la cerca para proveer un área amplia donde almacenar sedimentos y escorrentías;
- Si se coloca al pie de una pendiente, la cerca debe ser ubicada lo suficientemente lejos del pie de la pendiente para proveer un área adecuada para almacenar sedimentos y escorrentía;
- Cave una zanja de por lo menos 15 cm de profundidad a lo largo de donde se pondrá la cerca;
- Entierre los postes un mínimo de 45 cm en el lado bajo pendiente de la valla. Coloque los cada 1.8 m si se usa geotextil no tejido;
- Amarre un pedazo continuo de tela al lado pendiente arriba de los postes. Minimice el número de empalmes. Si los empalmes son necesarios, sujetel material firmemente a los postes y sobreponiéndolo hasta el próximo poste. Evite empalmes en puntos bajos de la valla;

- Rellene la zanja con suelo compactado; y
- Provea buen acceso para la limpieza y mantenimiento de áreas donde se acumulen sedimentos.

### **Mantenimiento**

Inspeccione las cercas semanalmente y luego de lluvias, repare inmediatamente de ser necesario. Remueva y disponga del sedimento depositado cuando este alcance la mitad de la altura de la tela.

## **4.3 Implementación de Procedimiento**

### **4.3.1 Introducción**

La mayoría de las medidas de control de erosión y sedimentos identificadas en el PCES serán implementadas en etapas progresivas durante la fase de construcción de la línea de aducción basada en las actividades del Proyecto (ejemplo, desmonte y desbroce, nivelación del sitio, instalación de tuberías, etc.). La implementación de los controles de erosión y sedimento se llevarán a cabo de común acuerdo con el inicio de las primeras actividades de construcción, tales como la tala de árboles, desmonte y desbroce y la nivelación del sitio.

### **4.3.2 Fase de preparación del sitio**

Durante la fase de preparación del sitio, habrá un control mínimo de los sedimentos y las actividades de trabajo consistirán en el corte y desmonte, desbroce y movimientos de tierra inicial sobre el alineamiento de la línea de aducción. El control de erosión y el control de sedimento serán más desafiantes durante esta fase, y aplicar las estrategias y prácticas mencionadas arriba de manera integrada será fundamental para lograr los objetivos del proyecto. Para poder lograr los objetivos del proyecto para el control de sedimento, se instalarán corriente debajo de las áreas de construcción, una serie de estructuras de filtración (ej., barreras de control de sedimento).

#### **4.3.3 Período de Construcción**

Durante la fase de construcción el control de sedimento general se logrará a través de estructuras implementadas para suministrar la gestión provisional. El control de erosión adecuado seguirá siendo suministrado al aplicar los mismos principios usados durante la fase de preparación del sitio.

### **5.0 SEGUIMIENTO DE MEDIDAS DE CONTROL**

Las medidas de control de erosión y sedimento instaladas, de conformidad con el PCES, serán supervisadas y mantenidas a través de las fases de construcción. La supervisión involucrará inspecciones visuales regulares de las medidas de control de erosión y sedimento en las siguientes áreas como mínimo:

- Acopios de capa vegetal
- Almacenamiento de material de movimiento de tierra;
- Acceso al sitio, carreteras de servicio y de transporte (alineamiento),
- Zanjas abiertas durante instalación de tuberías; y
- Cruces de cuerpos de agua.

#### **5.1 Parámetros y medidas de éxito**

Una de las principales funciones de los supervisores ambientales durante la construcción será supervisar a los contratistas para asegurar que los aparatos de control de erosión y sedimento especificados y otras medidas de protección están implementados y están trabajando efectivamente.

Durante los trabajos iniciales de construcción esto incluye controlar el sedimento de las actividades de limpieza de la vegetación y asegurar que las zonas de amortiguación de vegetación no alterada se mantienen entre las áreas de construcción y las corrientes de agua y otras áreas medioambientalmente sensibles, según sea requerido. Adicionalmente, asegurarán que las mejores prácticas de gestión están implementadas, tales como asegurar una adecuada separación de la capa vegetal para su posterior uso en la estabilización progresiva del sitio y actividades finales de rehabilitación.

Las inspecciones visuales de acopios de capa vegetal, acopios de material de movimiento de tierra, se llevarán a cabo para verificar las pendientes en busca de señales de erosión (ej. erosión de cárcavas, erosión por surco, o hundimiento), así como la integridad de la erosión con relación a la estabilización temporal y los esfuerzos de control de sedimentación, los cuales serán requeridos.

La supervisión de incluirá inspecciones regulares en el sitio para evaluar:

- Acumulación de sedimento para determinar la necesidad de limpieza;

La supervisión del control de sedimento y erosión también se aplicará para evaluar:

- La efectividad de barreras de contención;
- Cumplimiento con las medidas de protección medioambientales especificadas para los cruces o desvíos del curso del agua; y
- La estabilización de áreas alteradas, donde las medidas de control de erosión están presentes, incluyendo revestimientos, y mantas de control de erosión.

La supervisión también incluirá la verificación que las medidas específicas están instaladas y se mantienen de conformidad con las especificaciones de construcción para el proyecto. En adición a las inspecciones regulares, la supervisión se enfocará en ver las medidas de control durante e inmediatamente después de los eventos de tormenta.

## 5.2 Frecuencia

Durante la construcción, todas las medidas de control de erosión y sedimento, temporales y permanentes se llevarán a cabo semanalmente y después de cualquier evento de lluvia importante. Para algunas medidas, tales como las barreras de sedimentos, las inspecciones se deben llevar a cabo al menos dos veces por semana. La inspección de acopios de materiales de movimiento de tierra se llevará a cabo durante o inmediatamente después de un evento de tormenta para verificar la efectividad de las medidas de control de erosión y sedimento y la estabilidad de los acopios. La inspección de la estabilidad de la pendiente de otros acopios no activos, tales como acopios de capa vegetal temporales, será inspeccionada cada dos (2) semanas.

Según proceda la construcción, procederá la inspección de todas las estructuras permanentes de control de erosión y sedimento, la cual se llevará a cabo semanalmente y después de cualquier evento de lluvia importante.

### **5.3 Mantenimiento**

El mantenimiento de las medidas de control de erosión y sedimento se llevará a cabo de conformidad con la dirección del personal medioambiental de Acciona y se basará en los resultados de la supervisión de rutina. Las estructuras de sedimentación tales como barreras de sedimentación temporal, barrera de contención, deben ser limpiadas una vez los niveles alcancen la mitad de la altura de la contención para asegurar que ellas continúan funcionando según lo previsto. Durante el diseño y construcción de las medidas de control de erosión y de sedimento, se debe tomar en consideración permitir el acceso adecuado para el equipo necesario para llevar a cabo el mantenimiento adecuado después de su construcción.

### **5.4 Desecho de sedimentos removidos**

Los sedimentos removidos, como parte del mantenimiento regular pueden ser desechados como exceso de material típico de tierra.

	<b>Plan de Control de Erosión y Sedimento</b>	<b>Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez</b>
--	---	--

## 6.0 REFERENCIAS

Directrices Medioambientales, de Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional – Minería, 2007.

Bruijnzeel, L.A., 2004. Funciones hidrológicas de los bosques tropicales: no ven el suelo por los árboles. Agricultura, Ecosistemas y Medioambiente 104, Elsevier, 2004, pp 185-228.

Walling, D.E. y Webb, B.W., 1996. Rendimiento de la erosión y sedimento: una visión general global. Conclusiones del Simposio Exeter, Julio, 1996, Publicación IAHS No. 236, 1996, pp 3-19

373

	<b>Plan de Control de Erosión y Sedimento</b>	<b>Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez</b>
--	---	--

## 7.0 ANEXOS

### CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTO

### BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN

	<b>Plan de Control de Erosión y Sedimento</b>	<b>Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez</b>
--	---	--

<b>Gaviones</b> <b>Protección de Pendiente y Superficie</b>	<b>Medida 1</b>
--	-----------------

### Descripción y Propósito

- Consiste en rocas ubicadas dentro de cestos de alambre para proteger pendientes empinadas pronunciadas o erosionables de la erosión por flujo laminar;
- Proteger bancos de canales de arroyos erosionables de velocidades de flujo que podría tener concentraciones altamente erosivas o alta tracción

Pueden aplicarse a:

- Pendientes y bancos;
- Disipador de energía de estructura de caída de gavión doble para canal de zanja
- Alcantarilla y desagüe de tuberías
- Puede utilizarse como una estructura de caída y escalonada.

### Aplicaciones

- Medida permanente
- Puede utilizarse para zampeado y mantas de bancos cuando las velocidades de flujo no excedan los 6 m/s;
- Puede construirse con 0.5H:1V como una estructura de poca altura de protección del talud de la pendiente;
- Puede utilizarse en pendientes de hasta 1.5H:1V como protección de pendiente, rotura de gradación y barrera para sedimento;
- Puede utilizarse como forro para canales para revestimiento de canales empinados (tales como desviación de agua dulce y canal de agua cargado de sedimento);
- Los colchones de gaviones son una alternativa a la armadura de zampeado de canales
- Pueden utilizarse para construir diques o presas;
- Utilizado como estructura de caída (estructura de contención) para reducir la gradación entre estructuras y como una barrera de sedimento en canales.

### Ventajas





	<b>Plan de Control de Erosión y Sedimento</b>	<b>Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez</b>
--	---	--

- Relativamente libre de mantenimiento;
- Estructura duradera y sólida;
- El grosor requerido para la parte inferior del gavión (puede ser de 1/2 a 1/3 el grosor del zampeado) para condiciones similares hidráulicas severas con zampeado;
- Atrapa sedimento y ayuda al crecimiento de plantas para que el canal tenga mayor resistencia al flujo.

### **Limitaciones**

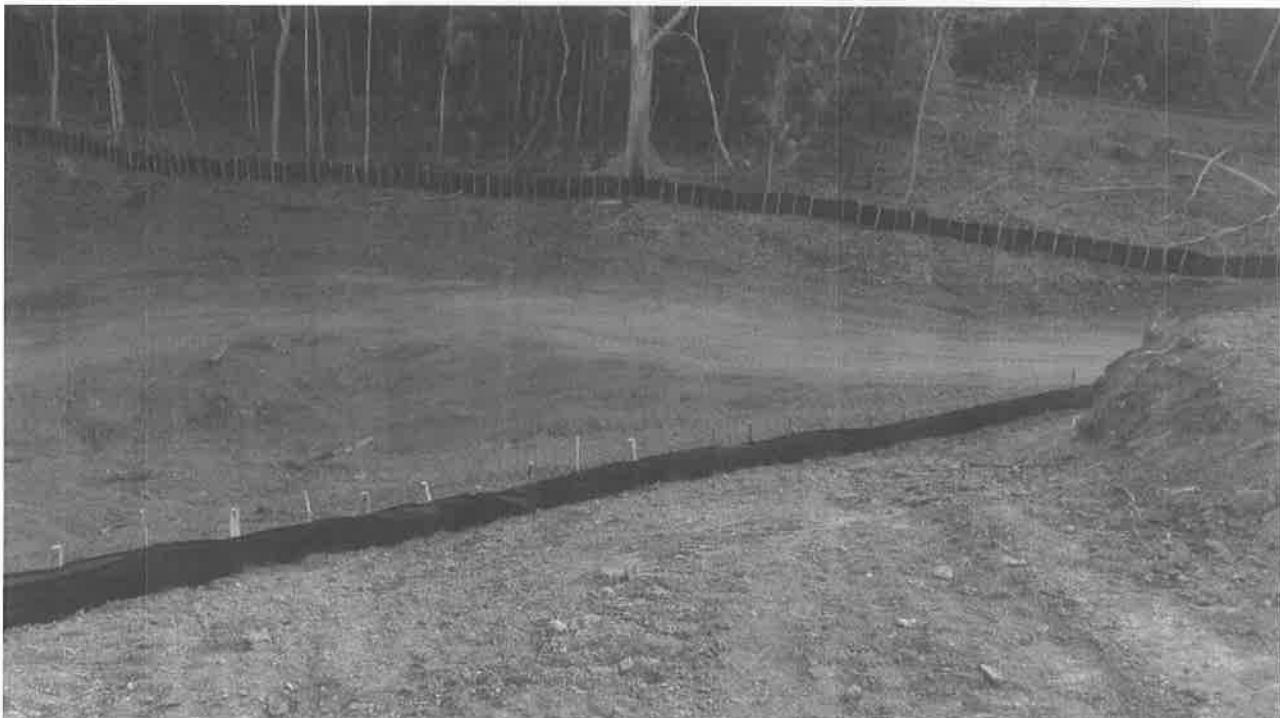
- La construcción requiere mano de obra intensiva
- Costos adicionales relacionados con alambres para jaulas de malla para extracción y relleno además de la fábrica geotextil o capa de filtro de arena.

### **Inspección y Mantenimiento**

- Debe ser inspeccionado después de grandes tormentas, especialmente cuando sea necesario tener cuidado al minar al pie del talud del cesto
- Deben realizarse inmediatamente las reparaciones necesarias; las reparaciones pueden incluir gradación manual y/o relleno área minada con material rocoso.

	<b>Plan de Control de Erosión y Sedimento</b>	<b>Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodriguez</b>
--	---	--

<b>Filtros de Sedimentos</b>		<b>Medida 2</b>
------------------------------	--	-----------------



369

	<b>Plan de Control de Erosión y Sedimento</b>	<b>Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez</b>
--	---	--

## Filtros de Sedimentos



	<b>Plan de Control de Erosión y Sedimento</b>	<b>Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez</b>
--	---	--

<b>Barrera de Fardo o paja</b>	<b>Control de Sedimentos</b>	<b>Medida 3</b>
--------------------------------	------------------------------	-----------------

### **Descripción y Propósito**

- Una barrera de pacas de heno utilizado principalmente como una medida del perímetro de control de sedimentos;
- Puede ser usado para interceptar y retener escurrimiento cargado de sedimentos para permitir que una parte de la carga de sedimentos quede retenida.

### **Aplicaciones**

- Medida temporal;
- Adecuado para velocidades de flujo de 0,3 m / s o menos;
- Por lo general, situado de 1 a 2 m del pie de las pendientes perturbadas;
- El tamaño del área de drenaje no debe ser mayor de 0.1 hectáreas por 30 m de longitud de la barrera de paja para sedimento;
- La longitud máxima de recorrido del flujo corriente arriba de la barrera debe ser inferior a 30 m;
- La gradiente máxima de la pendiente por encima de la barrera no debe ser mayor de 2H: 1V;
- Puede ser usado en junto con filtro de tela, como envoltura externa para encapsular el fardo.

### **Ventajas**

- Los fardos de paja son biodegradables;
- Sólo requieren de una fila de fardos de paja;
- Más fácil de instalar que otras barreras y económico si los fardos de paja están disponibles.

### **Limitaciones**

- No es apropiado para velocidades de flujo superiores a 0,3 m / s;

367	<b>Plan de Control de Erosión y Sedimento</b>	<b>Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez</b>
-----	---	--

- Exigir un exhaustivo mantenimiento para flujos de alta velocidad asociados a las tormentas;
- No es tan robusto como las bermas de tierra o los muros de berma continuos;
- Susceptible a causar daño al subsuelo y erosión si no se introduce adecuadamente en el subsuelo o si las juntas no son completamente llenadas con paja;
- Vida útil más corta;
- Debe ser instalado manualmente;
- No debe utilizarse en superficies cubiertas de asfalto o concreto; y
- Las barreras de fardos de paja tienen una máxima de 0.5 m.

#### **Inspección y mantenimiento**

- Inspeccione las barreras al menos a intervalos de una semana y después de cada evento importante de lluvia (más de 25 mm en un periodo de 24 horas);
- Eliminar la acumulación de sedimentos antes de que llegue la mitad de la altura de la barrera de contención. Las reparaciones de erosión debe hacerse inmediatamente para prevenir una falla de la estructura.
- Reemplace fardos de paja dañados, deteriorados o desprendidos inmediatamente.

	<b>Plan de Control de Erosión y Sedimento</b>	<b>Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez</b>
--	---	--

<b>Capa de desecho vegetal</b> <b>Protección de Pendientes y Superficies</b>	<b>Medida 4</b>
---	-----------------

### Descripción y Propósito

Aplicación de maleza, arbustos u otros materiales de desecho biodegradables de desmonte de bosque como capa protectora en la superficie del suelo para:

- Minimizar la erosión por lluvia/escurrimiento y conservar la propiedad deseable de humedad del suelo para el crecimiento de las plantas;
- Promover la germinación de semillas y el crecimiento de plantas; y
- Conserva la humedad del suelo, reduce las velocidades del escurrimiento y la erosión de la superficie, controla la mala hierba, ayuda a establecer una cubierta vegetativa, y protege las semillas de los depredadores, del impacto de la lluvia, y de la erosión por viento/agua.

### Aplicaciones

- Efectiva para pendientes mayores de 20:1, pero no adecuado para pendientes empinadas (de hasta 3:1);
- Se puede utilizar para proveer control de erosión temporal o permanente cuando ocurra el crecimiento;
- Puede utilizarse como cubierta orgánica o medio de crecimiento para semillas cuando la capa arable no está fácilmente disponible;
- Puede utilizarse con o sin plantones en áreas que tienen una nivelación bruta o nivelación fina;
- Puede aplicarse junto con siembra para promover el crecimiento de plantas como una protección permanente contra la erosión;
- Puede comprender arbustos, matas, hojas y pequeñas ramitas. Las ramas más grandes (mayores de 2 pulgadas de diámetro) pueden ser removidos y utilizados para efectos de la construcción;

### Ventajas

	Plan de Control de Erosión y Sedimento	Proyecto de Construcción Línea de Aducción de la Planta Potabilizadora Ingeniero José Guillermo Rodríguez
--	--	---

- Método relativamente económico de promover el crecimiento de plantas y la protección de pendientes;
- Reduce el desecho de las actividades de desmonte de bosques;
- Aplicación relativamente fácil en pendientes adecuadas.

### **Limitaciones**

- La aplicación de vegetación puede ser difícil en las pendientes empinadas (limitado a pendientes de menos de 3:1);
- Debe mantenerse en una altura relativamente ligera (aproximadamente 6-12 pulgadas).

### **Inspección y Mantenimiento**

- Inspeccione las áreas cubiertas con vegetación al menos cada 6 meses o después de eventos significativos de tormenta (tormentas de 1:2 por año y/o lluvia de 40 mm en 24 horas);
- Las áreas dañadas por el arrastre por lluvia o erosión por regueros deben ser reniveladas si es necesario y recubiertas con vegetación o mantillos de inmediato;
- Se deben considerar medidas adicionales de control de aguas pluviales para las áreas de severa erosión por regueros dañadas por el escorrimiento; y
- Los pequeños puntos pelados pueden necesitar resiembra y recubrimiento con vegetación.

304

## Anexo No. 12

### **Nota de respuesta al IDAAN sobre el proyecto de ETESA.**



363

EMPRESA DE TRANSMISION ELECTRICA, S.A.

ETE-DI-GD-1847-2021

18 de marzo de 2021

Ingeniero  
**Julio Lasso Vaccaro**  
Director Nacional de Ingeniería  
Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)  
E.S.D

**Referencia:** Nota 193-21-DNING

**Asunto:** Posibilidad del uso de servidumbre de ETESA, de la Línea de Transmisión El Coco – Panamá II, para la construcción de la línea subterránea de media tensión en 34.5 kV, que alimentará la nueva Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez.

Estimado: Ing. Lasso

En respuesta a la nota de la referencia y con miras a que el IDAAN avance con las labores del diseño de la línea subterránea de media tensión de 34.5 kV, en doble circuito, indicamos lo siguiente:

1. Acusamos recibo de la información entregada.
2. Le informamos que es necesario establecer un acuerdo de supervisión con el IDAAN.
3. La Línea de Transmisión El Coco – Panamá II, Circuitos 230-12A y 230-13A, pasa frente a la Subestación Burunga y tiene un ancho total de servidumbre de 40 metros, medidos de la siguiente manera: 20 metros hacia el lado izquierdo y 20 metros al lado derecho, tomando como referencia el centro de la torre o eje central de la línea de transmisión.
4. Los Circuitos 230-12A y 230-13A se ubican como sigue: tomando como referencia una vista frontal de la línea de transmisión desde la Subestación Burunga hacia la Ciudad de Panamá, la silueta de la torre muestra el circuito 230-13A en las ménsulas del lado derecho, mientras que el Circuito 230-12A está en las ménsulas del lado izquierdo, respectivamente. Se adjunta plano de referencia dónde se muestra la ubicación propuesta para la línea subterránea de 34.5 kV.
5. El diseño de la línea subterránea de media tensión, doble circuito de 34.5 kV, debe considerar lo siguiente:
  - a. Utilizar parte de la servidumbre del lado derecho, donde se ubica el Circuito 230-13A, para lo cual se propone un área de trabajo máximo de 5 metros de ancho, iniciando a 15 m del centro de la línea de transmisión
6. El IDAAN debe atender las siguientes indicaciones, para solicitar la no objeción del proyecto:
  - a. Sistema de coordenadas del proyecto será UTM WGS84, zona 17N.
  - b. Entregar los planos del diseño debidamente sellados por el IDAAN, por el Contratista, por un ingeniero civil y un ingeniero eléctrico o electromecánico responsable, quienes serán idóneos en la república Panamá. Se entregarán los planos en formato digital DWG, en formato impreso un original (1) y una (1) copia impresas en papel bond.
  - c. Como mínimo deben ser entregados los siguientes planos:
    - i. Detalles básicos del diseño, tipo de conductor, estudios, tipo de tuberías, tipo de excavación, tecnología de empalmes, etc.



Edificio Sun Tower Mall, Piso 3.  
Teléfonos: 501-3800, 501-3900 – Fax: 501-3506 - CND: 230-8100 - Tumba Muerto: 501-8900.  
Apartado Postal 0816-01552 - Panamá, República de Panamá.

- ii. Ubicación regional y general del alineamiento propuesto, con las cámaras, accesos de equipos y torres de transmisión afectadas.
- iii. Secciones transversales en dónde se muestra la ubicación de cada torre, profundidad de la excavación del subterráneo, detalles del subterráneo como especificación de las tuberías, separación de circuito, etc., las alturas de los equipos de construcción con respecto a la línea de transmisión y el conductor más bajo.
- iv. Secciones transversales críticas dónde la excavación será realizada en un talud o en áreas donde el conductor se encuentra muy bajo.
- v. Planta perfil del alineamiento completo.
- vi. Detalles de cámaras de inspección
  
- d. Normas Utilizadas.
- e. Matriz de comunicación. Se adjunta modelo.
- f. Procedimiento de construcción
- g. Protocolos de seguridad durante la construcción y operación, incluyendo el protocolo en caso de daños.
  
- 7. Aclaramos que las solicitudes de accesos deberán gestionarse directamente con los propietarios de las fincas. De igual manera, en caso de existir daños, ETESA no se hace responsable por los mismos.
  
- 8. Es necesario realizar una reunión preliminar con el diseñador de la Obra- IDAAN – ETESA para aclarar todos los puntos y parámetros antes del inicio del diseño.

Para cualquier consulta, agradecemos contactar al Ing. Euclides Pino Pérez, al Tel. 501-3518, al correo [epino@etesap.com.pa](mailto:epino@etesap.com.pa), en horario de lunes a viernes, de 7:00 a.m. a 3:30 p.m.

Atentamente,



**Ing. Carlos Mosquera Castillo**

Gerente General

/P.

08/04/2021  EP  
OR/RP/LH/DAP/ILX/MJ/EP

- c. Ing. Alejandro Higuera – Contacto del IDAAN [ahiguera@idaan.gob.pa](mailto:ahiguera@idaan.gob.pa) tel: 504-1362, cel: 6276-8896
- Ing. Aquiles Urefia – Director del PM, Contacto del PM [aurena@pmaguas1.com](mailto:aurena@pmaguas1.com)
- Ing. José R. Rodríguez – Director de Ingeniería, PM [jrodriguez@pmaguas1.com](mailto:jrodriguez@pmaguas1.com)

Adjunto archivos:

Propuesta servidumbre para la línea subterránea de 34.5 KV  
Matriz de comunicación



# EMPRESA DE TRANSMISION ELECTRICA, S.A.

361  
ETE-DI-GD-19-2022

05 de septiembre de 2022

Ingeniero  
**Alejandro Caramazana Gil**  
Director de Proyecto  
Consortio Acciona Panamá Oeste (Diseñador del Proyecto, para el IDAAN)  
E.S.D

Acciona CONSORCIO ACCIONA  
RECIBIDO: \_\_\_\_\_  
FECHA: 9/09/22  
HORA: \_\_\_\_\_  
DOCUMENTALISTA: \_\_\_\_\_

**Referencia:** Nueva línea subterránea trifásica de media tensión en doble circuito de 34.5 kV, para alimentar EBAC y PTAP Ing. José G. Rodríguez – IDAAN.

**Asunto:** Respuesta a Nota: PA03C1-IE-HT-ACC-OTR-1809 – Planos y memorias.

Estimado ingeniero:

En respuesta a la nota del asunto y con miras a que el IDAAN avance con las labores del diseño de la línea subterránea de media tensión de 34.5 kV, en doble circuito, indicamos lo siguiente:

1. Toda la comunicación relacionada con este proyecto debe ser dirigida entre IDAAN y ETESA, por lo cual solicitamos en las próximas comunicaciones que el IDAAN canalice la información a través de la Gerencia General de ETESA.
2. Acusamos de recibido la información entregada por el IDAAN e indicamos que no hay inconveniente desde el punto de vista operativo y de seguridad, trabajar dentro del ancho propuesto dentro de la servidumbre de la línea de transmisión, que se indica en la nota adjunta ETE-DI-GD-1847-2021 y el plano ETESA-2021-LT-01-Rev. 0.
3. El IDAAN deberá realizar cambios a los planos basado en las recomendaciones realizadas por Naturgy en la nota DSD-127-22, relacionadas con las modificaciones al recorrido de la nueva línea de 34.5 kV a la salida de la Subestación Burunga (lado de Naturgy), con el fin que no interfiera con el nuevo proyecto de la nueva Subestación Burunga de 230 kV (lado de ETESA).
4. El IDAAN deberá tomar en cuenta en su diseño final y construcción de la nueva línea de distribución, las recomendaciones y consideraciones de ETESA, siguientes:
  - Se debe evitar ubicar cámaras cerca de sitios de torres, principalmente si la torre se encuentra en un talud, ya que excavaciones de esa magnitud pudieran causar desestabilización del talud. Se solicita reubicar las siguientes cámaras: CI-03.1, CI-06.1, CI-9.2, CI-10, CI-27.
  - Se debe utilizar mecanismos de seguridad en las tapas de las cámaras, para que las mismas no sean vandalizadas y evitar accidentes a intrusos y al personal de campo que requiera realizar labores de mantenimiento.
  - El IDAAN debe entregar un protocolo de seguridad de la construcción de la línea subterránea para revisión por SISO de ETESA.
  - Una vez el IDAAN atienda los comentarios de ETESA es requerido que los planos incluyan las firmas y sellos de los profesionales idóneos responsables.
  - Todas las excavaciones y rellenos deben ser estabilizadas y revegetadas. Entrega \_\_\_\_\_ especificaciones normalizadas que se adjuntan al IDAAN.

- Las estructuras de la nueva línea de 34.5 kV, a ser construidas por el IDAAN, no deben afectar los caminos de acceso que utiliza ETESA, los cuales son utilizados para el mantenimiento de la línea de transmisión existente.
  - Se instale algún tipo de señalización a lo largo del recorrido del viga-ducto de la nueva línea de 34.5 kV, que indique su ubicación precisa y que pueda ser visible para el personal de campo.
  - El IDAAN debe entregar a ETESA el cronograma de las obras para estimar el tiempo de supervisión y los costos asociados en que debe incurrir ETESA.
  - El IDAAN debe entregar copia de los permisos de los propietarios para realizar esta obra.
5. Una vez sea firmado el acuerdo de supervisión y se realicen las inspecciones y coordinaciones necesarias entre ambas partes, ETESA emitirá su no objeción a los planos para construcción. El IDAAN no podrá realizar ningún trabajo dentro de la servidumbre de la línea de transmisión sin la no objeción anticipada de los planos por parte de ETESA.
  6. Para la servidumbre que el IDAAN vaya a requerir, deberán presentar a ETESA los acuerdos o debida diligencia ante los propietarios de terrenos (dueños), para evitar cualquier situación a futuro, ya que el permiso de acceso lo emite el propietario y no ETESA.
  7. Solicitamos sea firmado un acuerdo de supervisión entre ambas partes IDAAN-ETESA.
  8. Una vez firmado el acuerdo de supervisión se coordinará con el IDAAN las inspecciones pertinentes.

Para cualquier consulta, agradecemos contactar al Ing. Lucas Halphen, al Tel. 501-3804, o al correo [lhalphen@etesa.com.pa](mailto:lhalphen@etesa.com.pa), en horario de lunes a viernes, de 7:00 a.m. a 3:30 p.m.

Atentamente,



Ing. Carlos Mosquera Castillo  
Gerente General  
OR / LH / DJ / ILY / MJ / EP

c. ETESA:

Ing. Dickson E. Rodríguez B. – Director de Operaciones y Mantenimiento  
Ing. Celso A. Spencer T. – Director de Gestión Comercial  
Ing. Vidamides Morales – Gerente Gestión Ambiental y Social  
Ing. Guillermo Jaén – Gerente de Predios

c. IDAAN

Ing. Julio Lasso – Director de Ingeniería  
Ing. Juan Antonio Ducruet – Director Ejecutivo

Adjunto: Nota ETE-DI-GD-1847-2021, plano ETESA-2021-LT-01-Rev. 0, Nota DSD-127-22



EMPRESA DE TRANSMISION ELECTRICA, S.A.

ETE-DI-GD-1847-2021

18 de marzo de 2021

Ingeniero  
**Julio Lasso Vaccaro**  
Director Nacional de Ingeniería  
Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)  
E.S.D



Referencia: Nota 193-21-DNING

Asunto: Posibilidad del uso de servidumbre de ETESA, de la Línea de Transmisión El Coco – Panamá II, para la construcción de la línea subterránea de media tensión en 34.5 kV, que alimentará la nueva Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez.

Estimado: Ing. Lasso

En respuesta a la nota de la referencia y con miras a que el IDAAN avance con las labores del diseño de la línea subterránea de media tensión de 34.5 kV, en doble circuito, indicamos lo siguiente:

1. Acusamos recibo de la información entregada.
2. Le informamos que es necesario establecer un acuerdo de supervisión con el IDAAN.
3. La Línea de Transmisión El Coco – Panamá II, Circuitos 230-12A y 230-13A, pasa frente a la Subestación Burunga y tiene un ancho total de servidumbre de 40 metros, medidos de la siguiente manera: 20 metros hacia el lado izquierdo y 20 metros al lado derecho, tomando como referencia el centro de la torre o eje central de la línea de transmisión.
4. Los Circuitos 230-12A y 230-13A se ubican como sigue: tomando como referencia una vista frontal de la línea de transmisión desde la Subestación Burunga hacia la Ciudad de Panamá, la silueta de la torre muestra el circuito 230-13A en las ménsulas del lado derecho, mientras que el Circuito 230-12A está en las ménsulas del lado izquierdo, respectivamente. Se adjunta plano de referencia dónde se muestra la ubicación propuesta para la línea subterránea de 34.5 kV.
5. El diseño de la línea subterránea de media tensión, doble circuito de 34.5 kV, debe considerar lo siguiente:
  - a. Utilizar parte de la servidumbre del lado derecho, donde se ubica el Circuito 230-13A, para lo cual se propone un área de trabajo máximo de 5 metros de ancho, iniciando a 15 m del centro de la línea de transmisión
6. El IDAAN debe atender las siguientes indicaciones, para solicitar la no objeción del proyecto:
  - a. Sistema de coordenadas del proyecto será UTM WGS84, zona 17N.
  - b. Entregar los planos del diseño debidamente sellados por el IDAAN, por el Contratista, por un ingeniero civil y un ingeniero eléctrico o electromecánico responsable, quienes serán idóneos en la república Panamá. Se entregarán los planos en formato digital DWG, en formato impreso un original (1) y una (1) copia impresas en papel bond.
  - c. Como mínimo deben ser entregados los siguientes planos:
    - i. Detalles básicos del diseño, tipo de conductor, estudios, tipo de tuberías, tipo de excavación, tecnología de empalmes, etc.



Edificio Sun Tower Mall, Piso 3.  
Teléfonos: 501-3800, 501-3900 – Fax. 501-3506 - CND: 230-8100 - Tumba Muerto: 501-3900.  
Apartado Postal 0816-01552 - Panamá, República de Panamá.

359  
Acuse

- ii. Ubicación regional y general del alineamiento propuesto, con las cámaras, accesos de equipos y torres de transmisión afectadas.
  - iii. Secciones transversales en dónde se muestra la ubicación de cada torre, profundidad de la excavación del subterráneo, detalles del subterráneo como especificación de las tuberías, separación de circuito, etc., las alturas de los equipos de construcción con respecto a la línea de transmisión y el conductor más bajo.
  - iv. Secciones transversales críticas dónde la excavación será realizada en un talud o en áreas donde el conductor se encuentra muy bajo.
  - v. Planta perfil del alineamiento completo.
  - vi. Detalles de cámaras de inspección
- d. Normas Utilizadas.
  - e. Matriz de comunicación. Se adjunta modelo.
  - f. Procedimiento de construcción
  - g. Protocolos de seguridad durante la construcción y operación, incluyendo el protocolo en caso de daños.
7. Aclaramos que las solicitudes de accesos deberán gestionarse directamente con los propietarios de las fincas. De igual manera, en caso de existir daños, ETESA no se hace responsable por los mismos.
8. Es necesario realizar una reunión preliminar con el diseñador de la Obra- IDAAN – ETESA para aclarar todos los puntos y parámetros antes del inicio del diseño.

Para cualquier consulta, agradecemos contactar al Ing. Euclides Pino Pérez, al Tel. 501-3518, al correo [epino@etespa.com.pa](mailto:epino@etespa.com.pa), en horario de lunes a viernes, de 7:00 a.m. a 3:30 p.m.

Atentamente,



**Ing. Carlos Mosquera Castillo**

Gerente General

J.P.

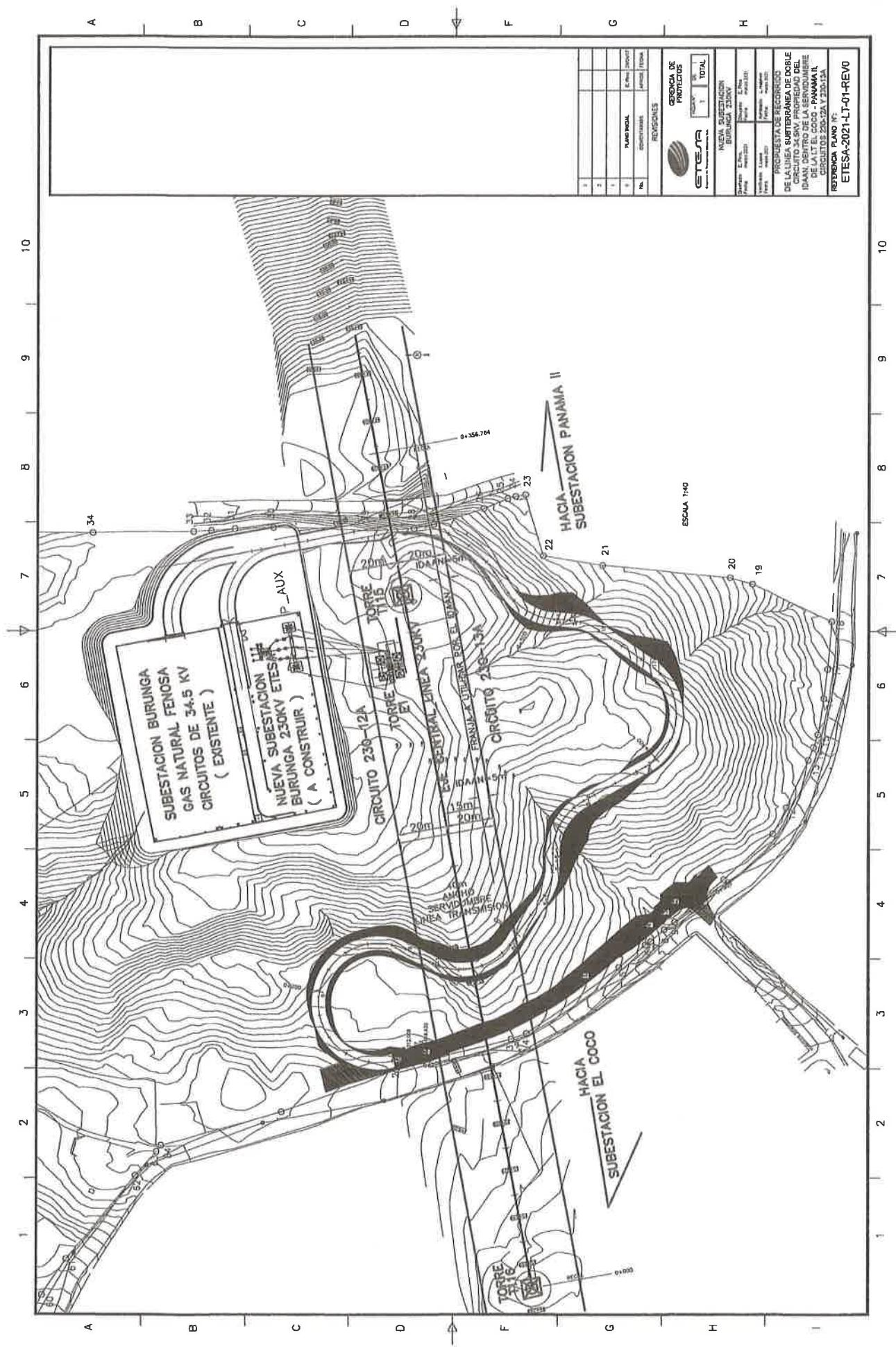
OR/RP/LH/DAP/IL/MMJ/EP

- c. Ing. Alejandro Higuera – Contacto del IDAAN [ahiguera@idaan.gob.pa](mailto:ahiguera@idaan.gob.pa) tel: 504-1362, cel: 6276-8896  
Ing. Aquiles Ureña – Director del PM, Contacto del PM [aurena@pmaguas1.com](mailto:aurena@pmaguas1.com)  
Ing. José R. Rodríguez – Director de Ingeniería, PM [jrodriguez@pmaguas1.com](mailto:jrodriguez@pmaguas1.com)

Adjunto archivos:

Propuesta servidumbre para la línea subterránea de 34.5 kV

Matriz de comunicación





Ing. Alejandro Caramazana Gil  
 Director de Proyecto  
 Consorcio Acciona Panamá Oeste  
 Panamá

DSD-127-22  
 23 de agosto de 2022

En atención a la nota PA03C1-IE-HT-ACC-OTR-1802, hacemos la devolución del plano constructivo para la alimentación eléctrica del proyecto PTAP Ingeniero José G. Rodríguez, en la Provincia de Panamá Oeste.

A continuación, las siguientes recomendaciones para el plano:

- Colocar los detalles de los centros de maniobras y señalizarlo en el plano. Agregar comentario: Centro de Maniobras 4L2, protección en la línea que va hacia la planta potabilizadora y una posición libre. (Hoja 8)
- No colocar barras en la trayectoria hacia los centros de maniobras, porque es entrada y salida. (Hoja 8)
- Mostrar servidumbre de ETESA, para establecer que los centros de maniobras estén fuera. (Hoja 8)
- Actualizar el plano constructivo de la cámara C2-CP modificada, falta la tapa.
- Mostrar los detalles de los puntos fronteras. (Hoja 13 y 39)
- En los cruces con alguna línea de acueducto con la línea eléctrica, mostrar las distancias de separación de ambas viga-ductos.
- Colocar las especificaciones de las celdas de medida. (Hoja 13 y 39)
- Corregir en las hojas del recorrido de los circuitos con cable 4/0 que las cámaras son C2-CP y el resto con el cable 750 MCM AL XLPE son cámaras C-A1.
- Corregir el recorrido de los circuitos a la salida de la Subestación Burunga. Mostrar servidumbre de ETESA ante cualquier desvío.

Agradecemos la pronta actualización de los planos físicos, para la aprobación final de los mismos.

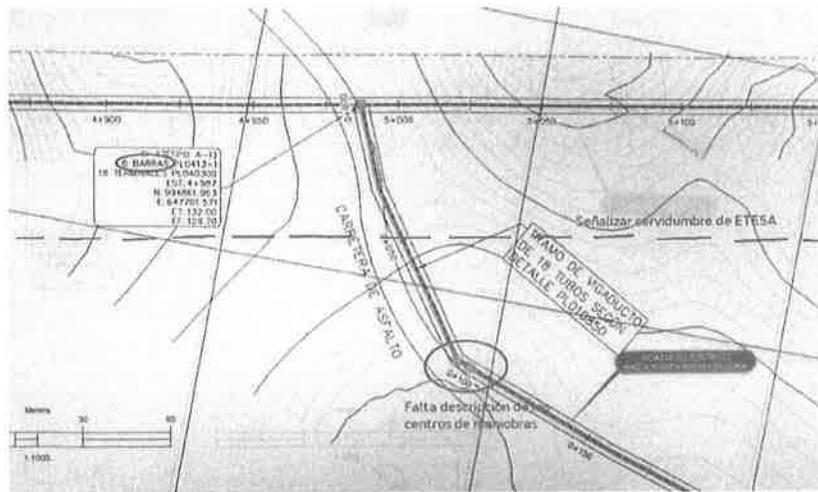
Atentamente,

Jorge Pitty  
 Planificación, Calidad y Seguridad

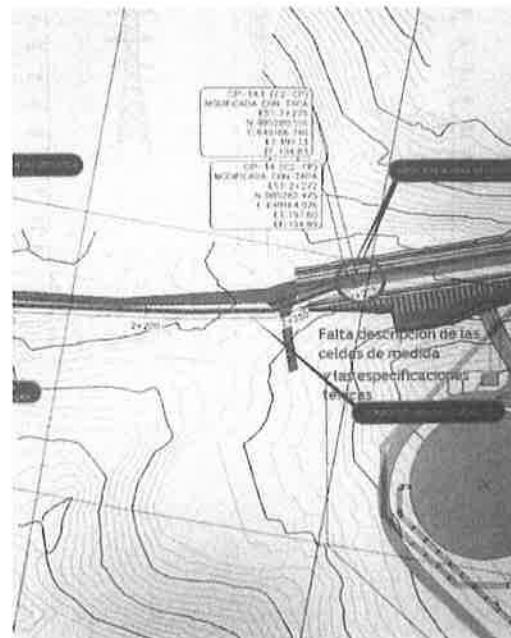
Adjuntamos lo indicado.



En la Hoja 8 colocar los detalles de los centros de maniobras y señalizarlo en el plano. Agregar comentario: Centro de Maniobras 4L2, protección en la línea que va hacia la planta potabilizadora y una posición libre. Mostrar servidumbre de ETESA, para establecer que los centros de maniobras estén fuera.  
No colocar barras en la trayectoria hacia los centros de maniobras, porque es entrada y salida.

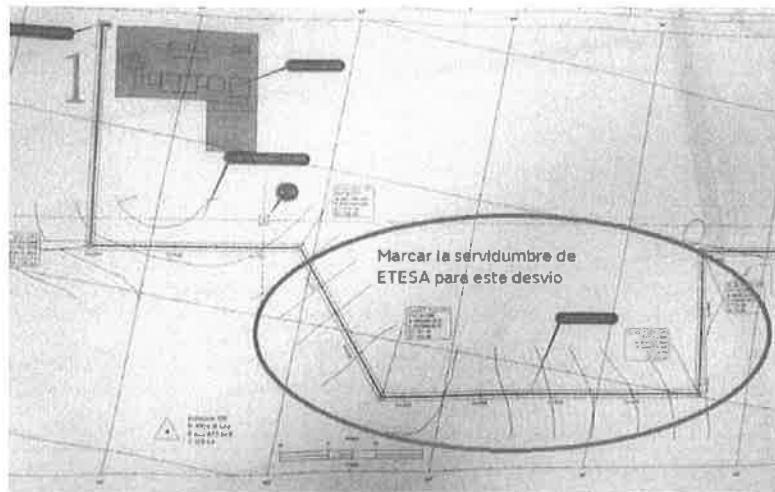


En la Hoja 13 y 39 mostrar los detalles de los puntos fronteros. Colocar las especificaciones de las celdas de medida. En los cruces con alguna línea de acueducto con la línea eléctrica, mostrar las distancias de separación de ambas viga-ductos.





Corregir el recorrido de los circuitos a la salida de la Subestación Burunga. Mostrar servidumbre de ETESA ante cualquier desvío.



RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

## Anexo No. 13

### Descripción del Ambiente Biológico.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

## DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA  
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ”

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

El área del proyecto se encuentra ubicada desde la subestación eléctrica Burunga hasta las riberas del Canal de Panamá; donde se encuentra la toma de agua del IDAAN para la planta potabilizadora de Arraiján, incluyendo un ramal que se separa de la línea de transmisión a la planta potabilizadora, es una zona en la que encontramos diferentes tipos de cobertura vegetal cada una de ellas producto de la intervención antrópica a lo largo de muchos años y con diferentes tipos de regeneración.

Los datos de la flora, fauna y ecosistemas del lugar fueron recopilados por medio de giras de campo y la información recabada fue, trabajos previamente realizados, información obtenida a través de internet y complementada con entrevistas a trabajadores y moradores que pudimos encontrar a lo largo del área de afectación



Marcado en rojo se aprecia el área correspondiente al proyecto

En base al Sistema de Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, y basándonos en los Trabajos de Zonas de Vida de Panamá y Demostraciones Forestales (Tosi 1971), nuestra zona de estudio corresponde al Bosque Húmedo tropical.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

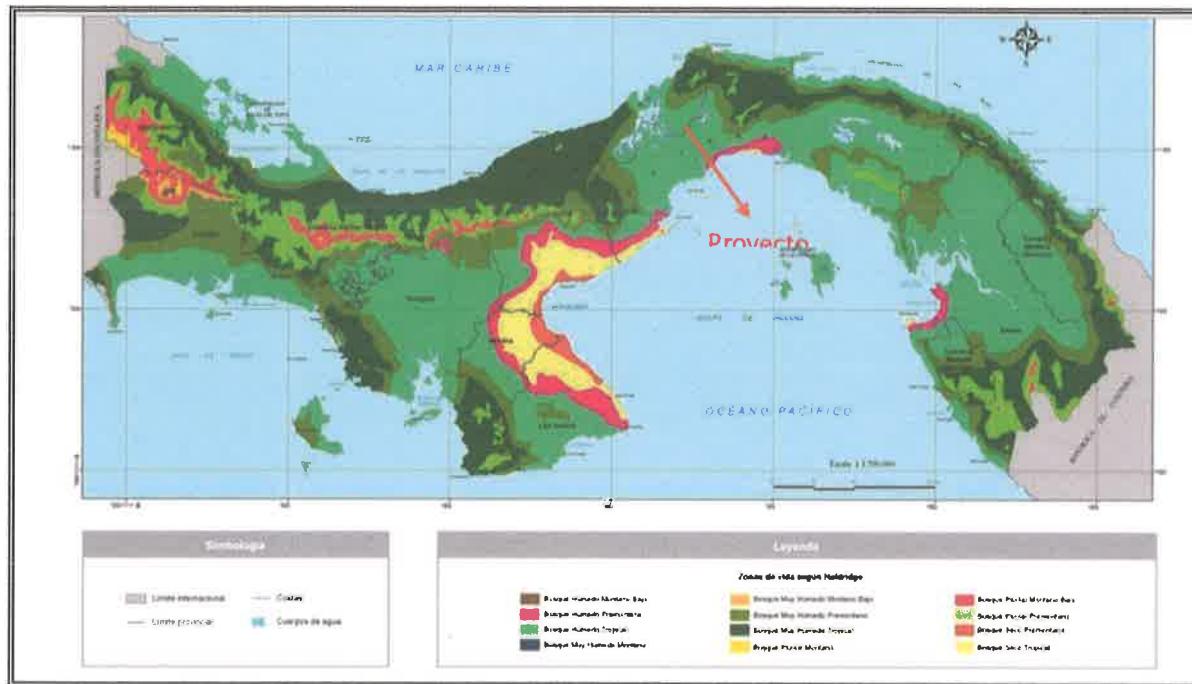
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Los Santos.

Su extensión total en el país se acerca a los 24 530 Kilómetros cuadrados, es decir que ocupa un 32% de la superficie total del país.

En la parte central del canal de Panamá, estos bosques mantienen un promedio de precipitación anual que varía de 2400 a 2800 mm y la estación seca tiene una duración de 3 a 4 meses. (Pérez R., 2009)

Mapa de la zona de vida de Holdridge



## 7. 1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA

La caracterización de la flora se desarrolló en tres pasos:

- **Paso 1:** Visita al área del proyecto; recorrido del trayecto; ubicación de los límites de éste y verificación de coordenadas UTM con un GPS.
- **Paso 2:** Realización del Inventario Forestal y análisis del tipo de vegetación existente

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

- **Paso 3:** Trabajo de oficina: verificación de los datos colectados en campo, análisis de la data; obtención de estadísticas e identificación de las especies que no se pudieron identificar en campo.

### Visita inicial de campo

Se realizó una visita inicial de campo el jueves 16 de diciembre de 2021 donde se hizo el recorrido de las áreas por donde pasará la línea de transmisión, se toman coordenadas UTM, se realizan identificaciones florísticas y se reconoce el área.

#### Inventario Forestal y análisis del tipo de vegetación existente.



Foto 7-1- Toma de datos para el análisis de los tipos de vegetación existente

El trabajo de campo consistió en inventariar la flora existente donde pasará la línea de transmisión, guiándonos por medio del plano proporcionado por el promotor. Se tomó en cuenta de 10 metros de distancia hacia los lados a partir de la línea. Se identificaron y midieron los árboles con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP)<sup>1</sup> mayor de 20 centímetros (DAP > 20 cm). Este trabajo se desarrolló a largo y ancho del área de influencia que incluye bosque secundario alterado, joven e intermedio, con un pequeño remanente de plantación forestal combinado con los herbazales de Paja canalera y potreros escasos en árboles con DAP  $\geq$  20.

Para las tomas de coordenadas geográficas, se utilizó un GPS (Sistema de posicionamiento global) marca Garmin, Binoculares para la observación directa y lejana, Brújulas, para la determinación de los rumbos, y

---

<sup>1</sup> El DAP se mide a una altura aproximada de 1.30 m sobre el nivel del suelo.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

material misceláneo para las anotaciones, como libreta de campo impermeable, lápices, pilotos, y cámara fotográfica etc.

### **Trabajo de oficina**

Los trabajos de oficina consistieron en preparar un listado de los árboles identificados en campo, según especie e interés especial (exótico, endémico y protegido). Para la identificación de las especies se usó como apoyo la base de datos *On Line* del Herbario de la Universidad de Panamá<sup>2</sup>, el libro de Árboles y Arbustos de Panamá del Prof. Luis Carrasquilla y el libro de Arboles de los Bosques del Canal de Panamá de Lic. Rolando Pérez.

Una vez preparado el listado se comparó con el Anexo de la Resolución del Ministerio de Ambiente DM-0657-2016 “*Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones*” y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja)<sup>3</sup> y CITES<sup>4</sup>.

El proyecto recorre una distancia aproximada de 24 km, al ser un proyecto tan extenso, encontramos distintos tipos de cobertura vegetal

Para facilitar la descripción del mismo, se dividió en tramos considerando la vegetación dominante en el área; debemos considerar que la zona que va desde cerca del puente centenario hasta la toma de agua en Gamboa la línea se mantendrá sobre la misma área donde va la tubería (Línea de Aducción) y esta área mantiene un Estudio de Impacto Ambiental “*Estudio, Diseño, construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. Jose G. Rodriguez*” aprobado mediante resolución **DEIA-IA-009-2019**, y el estudio “*Área Complementarias para la Línea de Aducción del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez*” aprobado mediante resolución **DRPO-SEIA-RES-IA-083-2020**, donde ya fueron indemnizados dentro de las resoluciones (**Resolución DRPO - SEFOR - N°007-2021, Resolución DRPO – SEFOR – N°008 – 2021**) y en la misma ya se están realizando trabajos de remoción de la capa vegetal.

A continuación, presentamos un cuadro con los tipos de vegetación presente coordinadas donde se encuentra y extensión aproximada en kilómetros, iniciando en la subestación eléctrica de Burunga y finalizando en la toma de agua de Gamboa, además del ramal que va desde la línea de transmisión hacia la

<sup>2</sup> <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php>

<sup>3</sup> <http://www.iucnredlist.org/>

<sup>4</sup> Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora:  
<http://www.cites.org/>

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

planta, incluyendo las áreas taladas por el proyecto de aducción hasta la fecha donde se realizaron los trabajos de campo.

**Tabla No. 7-1 - Tipos de vegetación presente, ubicación y extensión en kilómetros**

Área de este estudio
Área talada

Tramo	Localizaciones coordenadas norte      UTM este				Distancia lineal en Kilómetros	Tipo de vegetación
1	Inicio	643719	992807		0.52km	Herbazal
	Final	644156	992829			
2	Inicio	644156	992829		1.06km	Potrero, Rastrojo y cultivos
	Final	645322	993068			
3	Inicio	645322	993068		0.45km	Plantación Forestal
	Final	645768	993226			
4	Inicio	645768	993226		7.08	Herbazal
	Final	649356	997995			
5	Inicio	649356	997995		0.92	Área talada
	Final	649040	998790			
6	Inicio	649040	998790		6.56	
	Final	645223	1003407			
7	Inicio	645223	1003407		0.52	
	Final	644997	1003834			
8	Inicio	644997	1003834		0.69	
	Final	644748	1004454			
9	Inicio	644748	1004454		1.84	
	Final	643657	1005885			
10	Inicio	643657	1005885		2.93	
	Final	641529	1007298			
11	Inicio	641529	1007298		0.14	
	Final	641551	1007438			

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

12	Inicio	641551	1007438	0.10	
	Final	641567	1007560		
13	Inicio	648354	996203	1.74	Ramal hacia la planta potabilizadora
	Final	649128	995231		Bosque secundario

### Vegetación herbácea o pastizal



Foto 7-2



Foto 7-3

### Pastizales de *Saccharum spontaneum* dentro del área del proyecto

Este ecosistema se encuentra distribuido en parches a lo largo de varias zonas del área de afectación directa del proyecto, se caracteriza principalmente por que domina una sola especie herbácea, la conocida Paja canalera, *Saccharum spontaneum*, esta es una especie introducida en el país hace muchos años y que coloniza áreas abiertas y perturbadas se caracteriza por su agresividad y rápido crecimiento evitando de esta forma el desarrollo de otras especies de crecimiento más lento. Esta especie recorre varios tramos del proyecto, incluso intercalándose entre potreros de rastrojos, rodeando remanentes de bosques jóvenes e intermedios presentes en el polígono.

### Vegetación con uso de suelo agropecuario (Potrero, rastrojo, y áreas de cultivo)



Foto 7-4



Foto 7-5

#### Zona de potreros y cultivos dentro del área del proyecto

El área con este tipo de vegetación es poca a lo largo del proyecto se encuentra ubicada principalmente en el área más cercana a la comunidad de Burunga.

Se caracteriza por poseer una escasa vegetación dominada por especies características de las primeras etapas de sucesión vegetal, pioneros o rastrojos con especies bajas en diámetros, así como por pastos utilizados para el consumo de ganado.

También se pudieron registrar cultivos de supervivencia entre los que podemos mencionar maíz, yuca, guandú y guineo

Las especies arbóreas con mayor presencia incluyen las cercas vivas de Balo, árboles frutales como el mango, marañones comunes en potreros, y algunos pioneros como el Niguito (*Cordia panamensis*) y Corteza (*Apeiba tibourbou*).

Dentro del área no se afectarán muchos árboles, debido a sus características y manejo de suelo, donde la cantidad de árboles es poca.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Tabla 7-2 Listado de algunas especies más conspicuas reportadas y muestreadas en esta zona.

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	A	Ar	H	B
Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	X			
Fabaceae	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	X			
Anacardiaceae	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	X			
Cordiaceae	Niguito	<i>Cordia panamensis</i>	X			
Muntingiaceae	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	X			
Bixaceae	Poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	X			
Melastomataceae	Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	X			
Cyperaceae	Estrellita blanca	<i>Rhynchospora nervosa</i>			X	

A: Árbol - Ar: Arbusto - H: Hierba - B: Bejucos

### Plantación forestal



Foto 7-6 Área de la Plantación Forestal

Este uso de suelo también lo encontramos dentro del área donde se llevarán a cabo los trabajos, ya que la línea a traviesa una zona dentro del plan de reforestación de la ACP.

Aquí dominan principalmente *Terminalia amazonia* (Amarillo) y *Tectona grandis* (Teca). Este pequeño fragmento de vegetación forestal está sucio y alternando con vegetación nativa, sobre todo en su sotobosque que se está regenerado con arbolitos y arbustos pioneros.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Tabla 7-3 Listado de algunas especies más conspicuas reportadas y muestreadas en el área de plantación forestal

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	A	Ar	H	B
Combretaceae	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	X			
Verbenaceae	Teca	<i>Tectona grandis</i>	X			
Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	X			
Cordiaceae	Niguito	<i>Cordia panamensis</i>	X			
Anacardiaceae	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	X			
Piperaceae	Hinojo	<i>Piper sp.</i>			X	
Melastomataceae	Canillo	<i>Conostegia speciosa</i>			X	

A: Árbol - Ar: Arbusto - H: Hierba - B: Bejuco

### Bosque secundario Maduro



Foto 7-7 Vista parcial de parche de bosque maduro dentro del área de afectación del proyecto

Este tipo de vegetación posee formaciones cerradas con especies de sucesión secundaria y algunas áreas en sucesión propias de fases finales ecológicas.

Los fragmentos de bosques son divididos por caminos, el dosel superior es continuo, con sotobosque perturbado en algunas secciones.

La estratificación de los pisos vegetales se puede considerar que esta uniforme, presentando dosel superior que oscila entre los 20 metros, con un dosel medio aproximado de entre 8 a 10 m. y un sotobosque dominado principalmente por plantas herbáceas, arbustos y helechos.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Entre las especies más representativas del dosel superior cabe destacar al palo Mayo (*Vochysia ferruginea*), Guarumo de pava (*Shefflera morototoni*), Zorro (*Astronium graveolens*), Jobo (*Spondias mombin*), Laurel (*Cordia alliodora*), Higuerón (*Ficus insipida*), Espavé (*Anacardium excelsum*), Algarrobo (*Hymenaea courbaril*), entre otros.

El dosel medio, aunque está perturbado, se encuentra entre los 8 a 10 metros y está representado por especies como Laurel (*Cordia alliodora*), Cortezo (*Apeiba tibourbou*), Capulín (*Muntingia calabura*), Papelillo (*Miconia argentea*), Palma real (*Attalea rostrata*) entre otras.

Del sotobosque podemos describir que se encuentra espaciado y en muchos, dominado específicamente por especies herbáceas de familias como Araceae, Onagraceae, Poaceae, Cyperaceae, Heliconiaceae, y Fabaceae, entre estas, es de connotación las Chichicas o Platanillos (*Heliconia latispatha*), Hinojos (Piperaceae)

Tabla 7-4 Especies más conspicuas reportadas y muestradas en esta cobertura vegetal;

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	A	Ar	H	B
Anacardiaceae	Zorro	<i>Astronium graveolens</i>	X			
Combretaceae	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	X			
Melastomataceae	Canillo	<i>Conostegia speciosa</i>			X	
Heliconiaceae	Chichica	<i>Heliconia latispatha</i>			X	
Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	X			
Moraceae	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	X			
Piperaceae	Hinojo	Piper sp.			X	
Rutaceae	Tachuelo	<i>Zanthozylum setulosum</i>	X			
Vochysiaceae	Palo de mayo	<i>Vochysia ferruginea</i>	X			
Rubiaceae	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	X			
Malvaceae	Árbol Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	X			
Tiliaceae	Guacimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	X			
Anacardiaceae	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	X			
Moraceae	Caucho	<i>Castilla elastica</i>	X			
Lamiaceae	Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	X			
Myrtaceae	Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	X			
Melastomataceae	Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	X			
Lauraceae	Sigua	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	X			

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	A	Ar	H	B
Sapotaceae	Pouteria	<i>Pouteria multiflora</i>	X			
Rhamnaceae	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	X			
Euphorbiaceae	Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	X			
Tiliaceae	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	X			
Annonaceae	Nonita	<i>Annona squamosa</i>	X			
Lecythidaceae	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	X			
Anacardiaceae	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	X			
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	X			
Flacourtiaceae	Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	X			
Boraginaceae	Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	X			
Moraceae	Lija	<i>Trophis caucana</i>	X			

A: Árbol - Ar: Arbusto - H: Hierba - B: Bejuco

### Área talada



Foto 7-8



Foto 7-9

### Área talada o intervenida por el proyecto de aducción

Esta zona atraviesa diversos ecosistemas, herbazales y bosques secundarios la vegetación a lo largo del área talada fue removida en su totalidad, por los trabajos de la Línea de Aducción, donde se cuenta con un Estudio de Impacto Ambiental previo (Resolución DRPO - SEFOR - N°007-2021, Resolución DRPO -

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.  
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ  
SEFOR – N°008 – 2021), al ya encontrarse afectada la vegetación por estos trabajos; no se registra ningún espécimen de flora a lo largo de toda la zona

### 7.1.1. CARACTERIZACIÓN VEGETAL, INVENTARIO FORESTAL.



Foto 7-10 Toma de datos del inventario forestal

El inventario forestal se llevó a cabo dentro del área del proyecto y se registraron 419 individuos, que cumplían con la metodología de un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP)<sup>5</sup> igual o mayor que 20 cm.

A continuación, detallaremos la actividad y sus resultados.

#### Objetivos del Inventario Forestal

- Registrar los individuos de las diferentes especies arbóreas del área.
- Estimar el volumen ( $m^3$ ) de madera presente en el proyecto.
- Identificar especies en peligro, vulnerable, protegidas o endémicas de acuerdo con la Legislación Nacional, UICN y CITES.

#### Alcance del Inventario Forestal

El área del inventario forestal comprende desde la subestación eléctrica de Burunga hasta la toma de agua ubicada en Gamboa y el ramal que se dirige hacia la planta. Se consideraron todos los individuos registrados dentro de la zona de afectación directa del proyecto y que serán afectados por los trabajos

<sup>5</sup> La altura estándar para medir el DAP es de aproximadamente 1.30 m por encima del suelo.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

## Materiales y equipo utilizado

Cintas para medir diámetro, Hipsómetro para medir altura comercial, GPS Garmin, cámara fotográfica, libreta de anotación, binoculares etc.

## Metodología

Para la realización de este inventario, se utilizó la Técnica o Metodología Pie a Pie.

Esta metodología consiste en medir todos los árboles ubicados dentro de la zona de estudio, y que cumplan con un mínimo de diámetro especificado, para llevarla a cabo se utilizó el plano suministrado por el promotor para identificar las zonas de afectación directa.

Se tomaron en consideración todos los árboles con un DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) de 20 centímetros (200mm) en adelante, los cuales se georreferenciaron las coordenadas de ubicación se presentan en la tabla del inventario.

Los árboles fueron debidamente medidos e identificados plenamente “al ojo”, en la zona de estudio. No se tomaron en cuenta las palmas, ya que son especies que no son tomadas en cuenta en la realización de inventarios y aprovechamiento forestal.

Para el cálculo del volumen de madera se utilizó la siguiente formula de SAMALIAN.

$V = 0.7854 \times D^2 \times H \times F_f$  en donde:

V = Volumen de madera en metros cúbicos.

D = Diámetro a la altura del pecho en metros.

H = Altura comercial en metros.

F<sub>f</sub> = Factor de forma A (0.60), B(:50), y C(.40)

## Resultados del inventario forestal

El inventario forestal registró un total de 419 individuos con DAP  $\geq$  20 cm, correspondientes a 48 especies de árboles, para un volumen total de madera de 322.33m<sup>3</sup>.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

**Tabla 7-5 Resultados generales del inventario forestal.**

CANTIDAD INDIVIDUOS	Promedio DAP (cm)	ALTURA total Promedio (m)	VOLUMEN Total (m <sup>3</sup> )
419	33	15	322.33

**Tabla 7-6 Resultados del Inventario Forestal por especie**

#	Nombre Común	Nombre Científico	Número de individuos	volumen de madera m <sup>3</sup>	%
1	Bálsamo amarillo	<i>Acosmium panamense</i>	2	1.71	0.48%
2	Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>	5	1.27	1.16%
3	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	35	40.39	8.32%
4	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	1	0.12	0.23%
5	Harino	<i>Andira inermis</i>	1	0.68	0.23%
6	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	8	2.58	1.91%
7	Zorrillo	<i>Astronium graveolens</i>	3	2.38	0.71%
8	Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	11	4.95	2.62%
9	Berbá	<i>Brosimum aliscastrum</i>	1	3.46	0.23%
10	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	14	7.43	3.33%
11	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	2	0.42	0.47%
12	Caucho	<i>Castilla elastica</i>	47	35.11	11.17%
13	Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	9	6.95	2.14%
14	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	2	0.28	0.47%
15	Bongo	<i>Ceiba pentandra</i>	3	13.85	0.71%
16	Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	15	10.71	3.57%
17	Poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	0.37	0.23%

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

#	Nombre Común	Nombre Científico	Número de individuos	volumen de madera m <sup>3</sup>	%
18	Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	4	0.91	0.95%
19	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	9	2.85	2.14%
20	Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	3	3.11	0.71%
21	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	5	1.13	1.16%
22	Niguito	<i>Cordia panamensis</i>	1	0.13	0.23%
23	Gorgojo	<i>Cupania rufescens</i>	2	0.28	0.47%
24	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	3	12.5	0.71%
25	Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	9	5.28	2.14%
26	Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	22	4.3	5.23%
27	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	8	16.25	1.91%
28	Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	9	2.4	2.14%
29	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	2.36	1.42%
30	Zopilote	<i>Hernandia didymantha</i>	1	0.42	0.24%
31	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	17	24.14	4.04%
32	Guabito	<i>Inga sp.</i>	17	3.9	4.04%
33	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	21	8.52	4.99%
34	Mango	<i>Mangifera indica</i>	2	0.34	0.48%
35	Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	10	1.73	2.38%
36	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	7	0.59	1.67%
37	Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	10	1.67	2.38%
38	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	9	38.53	2.14%
39	Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	1	0.21	0.23%
40	Guarumo pava	<i>Schefflera morototoni</i>	3	0.99	0.71%
41	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	1	1.3	0.23%
42	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	2	5.53	0.47%
43	Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	4	2.46	0.96%
44	Teca	<i>Tectona grandis</i>	19	5.5	4.52%

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

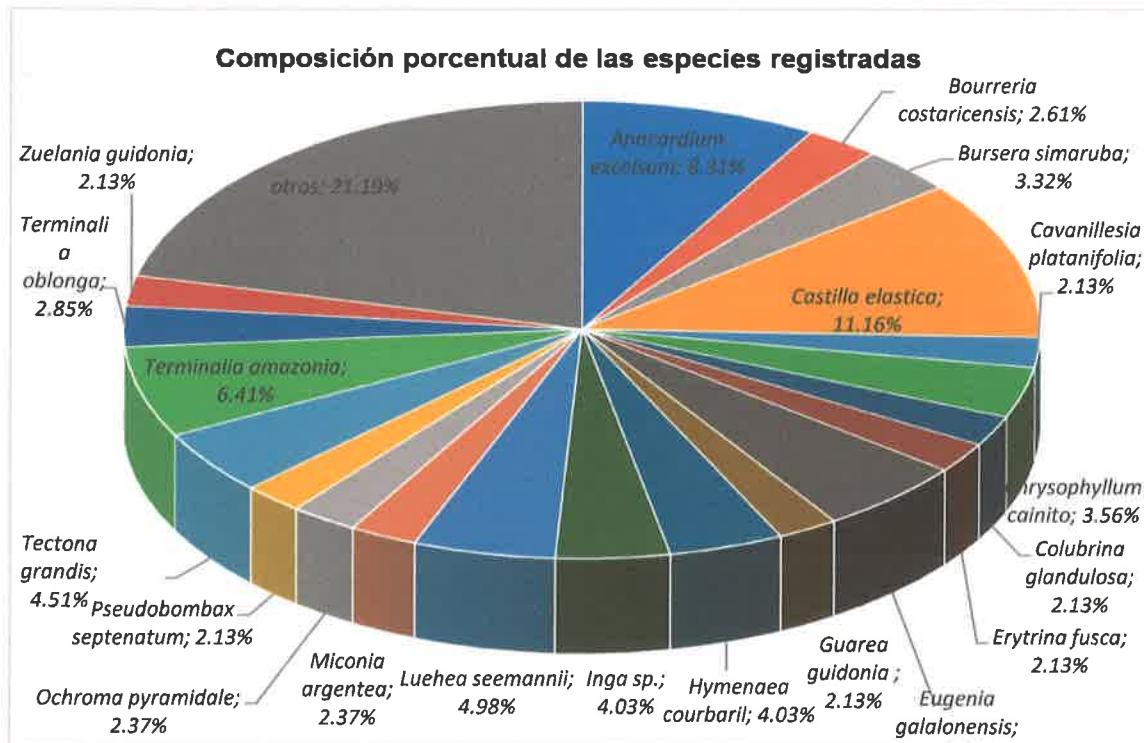
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

#	Nombre Común	Nombre Científico	Número de individuos	volumen de madera m <sup>3</sup>	%
45	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	27	20.84	6.42%
46	Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	12	9.97	2.86%
47	Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	8	6.19	1.91%
48	Caspa	<i>Zuelania guidonia</i>	9	5.34	2.14%

Con respecto a la cantidad de individuos, las especies más abundantes son *Anacardium excelsum*, *Bourreria costaricensis*, *Castilla elástica*, *Eugenia galalonensis*, *Luehea seemannii*, *Miconia argéntea*, *Ochroma pyramidalis*, *Terminalia amazonia*, entre otros. Estas especies representan el 43 % de los individuos inventariados mientras que las otras especies registradas a lo largo de todo el proyecto representan el 57%.

Esta relación se puede apreciar más claramente en la siguiente grafica



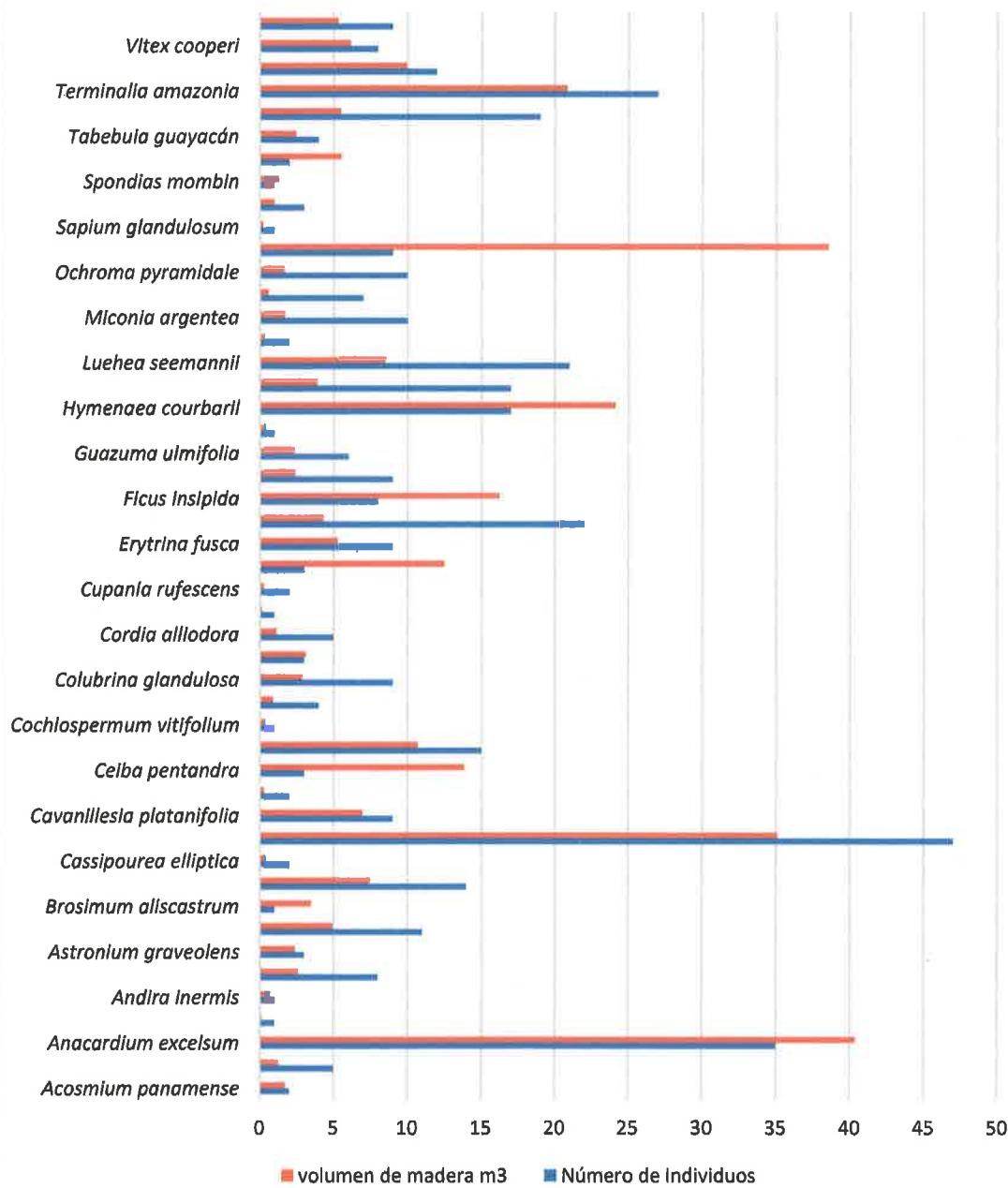
RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Con respecto al volumen de madera la especie más sobresaliente es el *Anacardium excelsum* (Espavé) con 40.39 m<sup>3</sup> y también es la especie con mayor número de individuos, en la gráfica a continuación se puede observar la relación entre el número de individuos y el volumen de madera por especie.

## Número de individuos vs Volumen de madera (m<sup>3</sup>)



**Tabla 7-7 Registros del inventario forestal por individuo**

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Mango	<i>Mangifera indica</i>	8	0.26	4	0.13
Niguito	<i>Cordia panamensis</i>	9	0.20	7	0.13
Mango	<i>Mangifera indica</i>	9	0.30	5	0.21
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	6	0.25	4	0.12
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14	0.20	6	0.11
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	13	0.23	8	0.20
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	13	0.20	10	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14	0.20	10	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14	0.20	10	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	13	0.24	8	0.22
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	15	0.20	10	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14	0.20	11	0.21
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	18	0.27	13	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	12	0.20	9	0.17
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	15	0.28	10	0.45
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	13	0.25	9	0.17
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	17	0.25	12	0.37
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	17	0.30	13	0.27
Teca	<i>Tectona grandis</i>	18	0.30	13	0.55
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.25	10	0.29

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	9	0.17
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	10	0.19
Teca	<i>Tectona grandis</i>	16	0.23	10	0.25
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	10	0.19
Teca	<i>Tectona grandis</i>	13	0.20	9	0.17
Teca	<i>Tectona grandis</i>	18	0.25	11	0.32
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	10	0.19
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	10	0.19
Teca	<i>Tectona grandis</i>	16	0.23	12	0.30
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	12	0.23
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.20	12	0.23
Teca	<i>Tectona grandis</i>	14	0.20	11	0.21
Teca	<i>Tectona grandis</i>	18	0.25	14	0.41
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.23	12	0.30
Teca	<i>Tectona grandis</i>	16	0.23	13	0.32
Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	0.25	12	0.35
Teca	<i>Tectona grandis</i>	18	0.30	15	0.64
Frijollo	<i>Albizia adinocephala</i>	16	0.20	12	0.23
Frijollo	<i>Albizia adinocephala</i>	16	0.30	10	0.42
Frijollo	<i>Albizia adinocephala</i>	18	0.24	10	0.27
Frijollo	<i>Albizia adinocephala</i>	15	0.20	7	0.13

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	11	0.32	7	0.34
Guarumo pava	<i>Schefflera morototoni</i>	18	0.20	11	0.21
Cortezo	<i>Apieiba tibourbou</i>	13	0.20	7	0.13
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	14	0.25	7	0.21
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	12	0.20	9	0.17
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	0.58	15	2.38
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	0.50	13	1.53
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	0.60	13	2.21
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	13	0.20	10	0.19
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	25	0.47	12	1.25
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	15	0.20	10	0.19
Bongo	<i>Ceiba pentandra</i>	20	0.40	15	1.13
Cortezo	<i>Apieiba tibourbou</i>	12	0.30	10	0.42
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	13	0.20	6	0.11
Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	23	0.60	15	2.54
Cortezo	<i>Apieiba tibourbou</i>	10	0.20	5	0.09
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	9	0.20	6	0.11
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	11	0.25	5	0.15
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	12	0.20	8	0.15
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	10	0.20	6	0.11
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	13	0.20	11	0.21

33

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	12	0.20	10	0.19
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	13	0.20	6	0.11
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	13	0.25	10	0.29
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.25	7	0.21
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.25	8	0.24
Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>	14	0.23	9	0.22
Zopilote	<i>Hernandia dydymantha</i>	16	0.30	10	0.42
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.58	11	1.74
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	18	0.58	11	1.74
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	14	0.20	10	0.19
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.40	8	0.60
Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	25	0.65	15	2.99
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.30	10	0.42
Guarumo pava	<i>Schefflera morototoni</i>	11	0.20	5	0.09
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	17	0.20	12	0.23
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	15	0.20	11	0.21
Guarumo pava	<i>Schefflera morototoni</i>	17	0.35	12	0.69

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	20	0.40	12	0.90
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.40	10	0.75
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	16	0.30	12	0.51
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	23	0.65	11	2.19
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	20	0.56	10	1.48
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	20	0.50	11	1.30
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	19	0.30	12	0.51
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.20	10	0.19
Zorillo	<i>Astronium graveolens</i>	20	0.47	12	1.25
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.20	10	0.19
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.20	10	0.19
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	22	0.50	10	1.18
Harino	<i>Andira inermis</i>	17	0.38	10	0.68
Guabo	<i>Inga sp.</i>	18	0.35	8	0.46
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.28	12	0.44
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.44	11	1.00
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.45	10	0.95

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	21	0.40	13	0.98
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	14	0.23	8	0.20
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.60	11	1.87
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	23	0.56	12	1.77
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	21	0.47	14	1.46
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	23	0.44	15	1.37
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.40	10	0.75
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	23	0.60	10	1.70
Zorillo	<i>Astronium graveolens</i>	15	0.30	12	0.51
Zorillo	<i>Astronium graveolens</i>	16	0.33	12	0.62
Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	15	0.20	11	0.21
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	18	0.21	13	0.27
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.50	11	1.30
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.45	12	1.15
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	0.60	9	1.53
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	21	0.50	12	1.41
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	17	0.31	14	0.63
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	17	0.30	8	0.34
Guásimo	<i>Luehea seemannii</i>	13	0.20	7	0.13
Poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	14	0.28	10	0.37

328

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	18	0.58	12	1.90
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	14	0.22	12	0.27
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	15	0.20	10	0.19
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14	0.25	9	0.27
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	0.64	16	3.09
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	15	0.23	8	0.20
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	13	0.20	8	0.15
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	15	0.26	10	0.32
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0.38	10	0.68
Arraiján	<i>Eugenia galaloneensis</i>	12	0.20	7	0.13
Arraiján	<i>Eugenia galaloneensis</i>	14	0.20	8	0.15
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0.50	14	1.65
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	23	0.60	16	2.71
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	15	0.24	10	0.27
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	18	0.25	11	0.32
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	15	0.25	10	0.29
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	18	0.70	11	2.54
Cabimo	<i>Copifera aromatica</i>	18	0.45	10	0.95
Arraiján	<i>Eugenia galaloneensis</i>	12	0.20	8	0.15
Arraiján	<i>Eugenia galaloneensis</i>	15	0.25	11	0.32

327

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0.37	12	0.77
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	23	0.93	15	6.11
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	20	0.80	10	3.02
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	15	0.30	10	0.42
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	20	0.40	10	0.75
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	14	0.30	9	0.38
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	12	0.20	8	0.15
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	10	0.20	6	0.11
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	9	0.20	4	0.08
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	18	0.40	10	0.75
Arraiján	<i>Eugenia galaloneensis</i>	13	0.30	8	0.34
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	15	0.35	12	0.69
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	13	0.28	10	0.37
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	18	0.30	11	0.47
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	10	0.20	5	0.09
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	13	0.35	9	0.52
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	18	0.36	14	0.86
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	17	0.26	6	0.19
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	18	0.20	14	0.26
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0.37	10	0.65
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	16	0.40	10	0.75

326

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	25	0.60	15	2.54
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	17	0.40	11	0.83
Berbá	<i>Brosimum aliscastrum</i>	25	0.70	15	3.46
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	12	0.35	7	0.40
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	13	0.20	9	0.17
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	18	0.35	10	0.58
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	16	0.28	10	0.37
Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	20	0.45	9	0.86
Carajo	<i>Zuelania guidonia</i>	20	0.36	14	0.86
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	11	0.20	6	0.11
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	15	0.20	10	0.19
Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	23	0.50	11	1.30
Bongo	<i>Ceiba pentandra</i>	20	1	12	5.65
Bongo	<i>Ceiba pentandra</i>	25	1	15	7.07
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	20	0.40	14	1.06
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	10	0.20	6	0.11
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.20	9	0.17
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	12	0.21	7	0.15
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.60	15	2.54
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	22	0.60	15	2.54

324

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.70	10	2.31
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	10	0.20	6	0.11
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	24	0.50	14	1.65
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	18	0.40	12	0.90
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.30	8	0.34
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.40	11	0.83
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	18	0.92	11	4.39
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	14	0.20	10	0.19
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	12	0.25	7	0.21
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	13	0.20	9	0.17
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	20	1	10	4.71
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	13	0.20	7	0.13
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	14	0.21	10	0.21
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	12	0.23	6	0.15
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	14	0.20	6	0.11
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	10	0.20	5	0.09
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	18	0.35	10	0.58
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	13	0.25	7	0.21
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	17	0.35	10	0.58

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	15	0.40	10	0.75
Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	12	0.20	7	0.13
Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	12	0.24	10	0.27
Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	10	0.30	5	0.21
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	15	0.40	10	0.75
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	14	0.30	7	0.30
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	20	0.40	13	0.98
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	20	0.30	10	0.42
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	15	0.25	10	0.29
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	14	0.39	9	0.65
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	20	0.30	10	0.42
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	18	0.45	12	1.15
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	10	0.20	4	0.08
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	13	0.40	10	0.75
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	12	0.21	6	0.12
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	12	0.20	7	0.13
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	20	0.36	15	0.92
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.34	15	0.82
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	14	0.23	11	0.27

323

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Coralillo	<i>Cyjobera rufescens</i>	11	0.30	7	0.30
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	14	0.26	8	0.25
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	14	0.30	8	0.34
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	20	0.45	13	1.24
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	20	0.80	10	3.02
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	16	0.40	10	0.75
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	25	0.60	15	2.54
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.20	8	0.15
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	10	0.20	6	0.11
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	20	0.71	15	3.56
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	20	0.40	15	1.13
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	18	0.47	12	1.25
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.24	7	0.19
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	20	0.35	10	0.58
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	12	0.20	6	0.11
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	16	0.23	9	0.22
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	10	0.20	7	0.13
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	22	1.2	14	9.50
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	10	0.20	7	0.13
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	9	0.20	5	0.09
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	14	0.25	8	0.24

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	10	0.20	5	0.09
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	16	0.36	10	0.61
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	14	0.20	10	0.19
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.22	6	0.14
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	12	0.25	8	0.24
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	12	0.25	8	0.24
Canalú	<i>Bourreria costaricensis</i>	12	0.30	6	0.25
Almácigo	<i>Bursiera simaruba</i>	12	0.28	6	0.22
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	15	0.28	8	0.30
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	17	0.24	14	0.38
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	14	0.25	10	0.29
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	9	0.20	4	0.08
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	12	0.20	7	0.13
Almácigo	<i>Bursiera simaruba</i>	17	0.35	10	0.58
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	18	0.35	12	0.69
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	17	0.30	11	0.47
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	18	0.35	10	0.58
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	12	0.25	7	0.21
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	14	0.23	10	0.25
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	12	0.21	5	0.10
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	15	0.25	10	0.29

## RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

385

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	26	0.91	17	6.63
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	25	0.35	15	0.87
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	10	0.20	5	0.09
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	20	0.35	14	0.81
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	17	0.35	8	0.46
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	17	0.21	11	0.23
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	12	0.30	6	0.25
Papelillo	<i>Miconia argentea</i>	13	0.20	7	0.13
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	10	0.20	4	0.08
Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	14	0.33	8	0.41
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	15	0.25	10	0.29
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.35	10	0.58
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	16	0.40	11	0.83
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.35	10	0.58
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	10	0.20	5	0.09
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	13	0.21	8	0.17
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	12	0.20	8	0.15
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	13	0.20	7	0.13
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	20	0.30	10	0.42
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	20	0.35	10	0.58

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Caraño	<i>Zuelania guidonia</i>	17	0.26	14	0.45
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	20	0.45	13	1.24
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	20	1.5	10	10.60
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	12	0.27	7	0.24
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	15	0.25	11	0.32
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	15	0.45	9	0.86
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	16	0.51	10	1.23
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	11	0.2	7	0.13
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	12	0.20	6	0.11
Cuajao	<i>Vitex cooperi</i>	14	0.35	10	0.58
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	13	0.25	8	0.24
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	15	0.50	10	1.18
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.34	7	0.38
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	16	0.35	10	0.58
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	14	0.25	7	0.21
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	12	0.20	7	0.13
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	17	0.30	11	0.47
Bálsamo amarillo	<i>Acosmum panamense</i>	20	0.40	15	1.13
Bálsamo amarillo	<i>Acosmum panamense</i>	15	0.32	12	0.58
Gallito	<i>Erythrina fusca</i>	13	0.20	8	0.15
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	15	0.30	15	0.64

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	Hc (Mts)	Volumen Total M3
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	15	0.30	8	0.34
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	12	0.30	7	0.30
Gallito	<i>Erythrina fusca</i>	14	0.25	9	0.27
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	15	0.28	10	0.37
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.34	12	0.65
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	14	0.28	8	0.30
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	15	0.31	9	0.41
Gorgojo	<i>Cupania rufescens</i>	12	0.20	8	0.15
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.22	10	0.23
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	12	0.21	6	0.12
Guabito	<i>Inga sp.</i>	11	0.21	6	0.12
Guabito	<i>Inga sp.</i>	18	0.35	10	0.58
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	14	0.30	7	0.30
Gallito	<i>Erythrina fusca</i>	15	0.40	9	0.68
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	17	0.25	11	0.32
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	15	0.21	10	0.21
Gorgojo	<i>Cupania rufescens</i>	13	0.21	8	0.17
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	11	0.20	7	0.13
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	20	0.55	11	1.57
Guabito	<i>Inga sp.</i>	17	0.35	12	0.69
		10	0.25	5	0.15

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	0.20	4	0.08
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	17	0.45	14	1.34
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	12	0.23	6	0.15
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	14	0.25	10	0.29
Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	10	0.20	5	0.09
Guabito	<i>Inga sp.</i>	14	0.27	8	0.27
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	24	0.45	15	1.43
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.43	15	1.31
Caúcho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.31	10	0.45
Caúcho	<i>Castilla elastica</i>	17	0.30	12	0.51
Caúcho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.28	10	0.37
Caúcho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.30	17	0.72
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.5	12	1.41
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15	0.30	10	0.42
Guabito	<i>Inga sp.</i>	10	0.25	6	0.18
Caúcho	<i>Castilla elastica</i>	24	0.61	15	2.63
Cuiopo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	18	0.40	11	0.83
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	18	0.30	12	0.51
Gallito	<i>Erytrina fusca</i>	16	0.50	10	1.18
Caúcho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.60	15	2.54
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.40	8	0.60

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.50	15	1.77
Guabito	<i>Inga sp.</i>	16	0.35	11	0.63
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	23	0.51	15	1.84
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	18	0.45	12	1.15
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.50	15	1.77
Gallito	<i>Eryrina fusca</i>	15	0.25	11	0.32
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	15	0.35	10	0.58
Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	20	0.70	17	3.93
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.40	15	1.13
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	0.30	9	0.38
Guabito	<i>Inga sp.</i>	10	0.20	5	0.09
Gallito	<i>Eryrina fusca</i>	15	0.30	10	0.42
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	11	0.20	6	0.11
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	23	0.61	15	2.63
Gallito	<i>Eryrina fusca</i>	14	0.31	9	0.41
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.61	12	2.10
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	11	0.20	8	0.15
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	12	0.27	8	0.27
Guabito	<i>Inga sp.</i>	15	0.30	9	0.38
Guabito	<i>Inga sp.</i>	11	0.2	6	0.11
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.40	16	1.21

315

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	18	0.39	14	1.00
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	17	0.36	11	0.67
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.64	10	1.93
Guabitó	<i>Inga sp.</i>	10	0.23	5	0.12
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	18	0.22	14	0.32
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	14	0.20	10	0.19
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	12	0.27	8	0.27
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	11	0.20	7	0.13
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	13	0.28	8	0.30
Guabitó	<i>Inga sp.</i>	12	0.24	7	0.19
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.35	10	0.58
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	18	0.35	14	0.81
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	14	0.33	9	0.46
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	25	0.80	16	4.83
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	15	0.28	10	0.37
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	14	0.35	8	0.46
Guabitó	<i>Inga sp.</i>	14	0.22	7	0.16
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	20	0.60	10	1.70
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	18	0.45	12	1.15
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.51	15	1.84
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	12	0.30	9	0.38

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	20	0.55	11	1.57
Guabito	<i>Inga sp.</i>	12	0.20	7	0.13
Guabito	<i>Inga sp.</i>	10	0.20	5	0.09
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	15	0.31	10	0.45
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	20	0.31	10	0.45
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.31	10	0.45
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	13	0.60	10	1.70
Guabito	<i>Inga sp.</i>	13	0.20	6	0.11
Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	12	0.20	9	0.17
Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	18	0.45	12	1.15
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	20	0.50	12	1.41
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	19	0.62	11	1.99
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	18	0.60	12	2.04
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.35	10	0.58
Guabito	<i>Inga sp.</i>	13	0.20	7	0.13
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	10	0.20	5	0.09
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	15	0.30	10	0.42
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.31	10	0.45
Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	16	0.37	10	0.65
Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	16	0.30	10	0.42
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	14	0.30	11	0.47

314

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ.

213

Nombre común	Nombre Científico	HT (Mts)	DAP (Mts)	He (Mts)	Volumen Total M3
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	10	0.30	5	0.21
Caucho	<i>Castilla elastica</i>	16	0.30	12	0.51
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14	0.27	10	0.34
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	15	0.40	10	0.75
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	0.67	15	3.17
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	18	0.55	14	2.00
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	14	0.50	10	1.18
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	17	0.25	10	0.29
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	0.70	15	3.46
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	15	0.25	10	0.29
Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	14	0.28	9	0.33
Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>	15	0.25	8	0.24
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	15	0.21	8	0.17
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	16	0.35	10	0.58

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Con respecto al área de la línea de aducción del proyecto la misma ya mantiene un estudio de impacto ambiental siendo el “*Estudio, Diseño, construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. Jose G. Rodriguez*” aprobado mediante resolución DEIA-IA-009-2019, y el estudio “*Área Complementarias para la Línea de Aducción del Proyecto Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodriguez*” aprobado mediante resolución DRPO - SEIA-RES-IA-083-2020, con su respectivo pago de la indemnización Resolución DRPO - SEFOR - N°007-2021 y Resolución DRPO – SEFOR – N°008 – 2021 por lo que no se realizó un inventario forestal dentro de esta área, ya que la vegetación fue removida en su totalidad por estos trabajos



Foto 7-11



Foto 7-12



Foto 7-13



Foto 7-14

**Área de la Línea de Aducción (condición actual)**

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

### **7.1.2. INVENTARIO DE ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional.

Dentro del área del proyecto encontramos algunas especies cultivadas e introducidas como la Bala (*Gliricidia sepium*). Marañón (*Anacardium occidentale*), También se evidencio Mango (*Mangifera indica*), cultivos como el Guandú (*Cajanus cajan*) entre otros.

A continuación, un listado de las especies de cultivos y frutales encontrados en el área, y con sus respectivos estatus de aprovechamiento y origen a nivel nacional según **El Catálogo de Plantas Vasculares (Mireya, et al 2004)**

**Tabla No. 7-8 Listado de especies cultivadas e introducidas en el área del Proyecto**

Familia	Nombre común	Nombre Científico	CU	I	N
Fabaceae	Bala	<i>Gliricidia sepium</i>	X	X	X
Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	X	X	X
Anacardiaceae	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	X	X	
Verbenaceae	Teca	<i>Tectona grandis</i>	X	X	
Musaceae	Plátano	<i>Musa sapientum</i>	X	X	
Combretaceae	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	X		
Fabaceae	Guandú	<i>Cajanus cajan</i>	X		

Cu: Cultivada, I: Introducida, N: Naturalizada

Con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016 “*Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones*” y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja)<sup>6</sup> y CITES<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> <http://www.iucnredlist.org/>

<sup>7</sup> Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora:  
<http://www.cites.org/>

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Se estableció que existen 5 especies arbóreas que están bajo criterio de protección por las leyes de Panamá.

**Tabla No. 7-9 Especies florísticas amenazadas y protegidas**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CONDICION NACIONAL	UICN	CITES	ENDÉMICA
<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	VU	-	-	-
<i>Vitex cooperi</i>	Cuajao	EN	-	-	-
<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	VU	-	-	-
<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán	VU	-	-	-
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	VU	-	-	-

EN: En Peligro / VU: vulnerable

\*UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

\*CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Espacies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

### **7.1.3. MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO EN UNA ESCALA DE 1:20,000**

Este punto ha sido presentado en el Estudio de Impacto ambiental entregado.

### **7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.**

El área del proyecto mantiene varios tipos de vegetación a lo largo de su recorrido lo que da una diversidad de hábitats y recursos a la fauna para su desarrollo.

En las áreas abiertas encontramos principalmente la presencia de aves sin embargo a medida que nos adentramos en las zonas boscosas comenzamos a registrar mamíferos, reptiles, anfibios y una mayor diversidad de aves

Al observar estas condiciones se procedió a utilizar diferentes técnicas en busca de animales y sus rastros; de esta manera recopilar la información necesaria para el desarrollo de este componente.

A continuación, detallaremos las técnicas y metodologías utilizadas

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

## Metodología

### Búsqueda generalizada



**Foto 7-15 Búsqueda generalizada dentro del área del proyecto**

Esta técnica consiste en realizar un recorrido a lo largo del área de afectación directa del proyecto, realizando anotaciones tanto de las observaciones directas, como indirectas (huellas, heces, madrigueras, etc.).

Por medio de esta técnica se cubre la totalidad del área del proyecto y se tiene una idea de la fauna más representativa o común que encontramos en el lugar

El equipo que se utilizó para el trabajo: cámara, binoculares linterna, GPS y bastón herpetológico.

### Cámaras trampas



**Foto 7-16 Colocando cámaras trampas área de proyecto**

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Esta técnica nos permite mantener observación en puntos fijos seleccionados por el investigador durante varios días continuos, para la elección de estos puntos se consideran diferentes factores como lo son madrigueras, rastros de paso constantes de animales, presencia de árboles en fruto, entre otros.

Para esta labor se colocaron 6 cámaras trampas en puntos seleccionados previamente durante la búsqueda generalizada, las mismas se colocaron durante 144 horas, utilizando cebo atrayente compuesto por sardinas, plátanos maduros, logrando registrar la presencia de 5 mamíferos por medio de este método.

### Resultados del inventario de fauna

#### Mamíferos

La presencia de mamíferos se registró únicamente en la zona de bosque lejos de los centros urbanos principalmente en la parte de la línea correspondiente al área operativa de la ACP.

Podemos destacar el registro de un felino por medio de las cámaras trampas, este fue observado en un área de bosque en una cámara ubicada muy cerca de donde se encuentra la planta potabilizadora.

Los datos obtenidos en campo fueron complementados con la información proporcionada por los trabajadores con los que logramos conversar en diferentes puntos del recorrido.

**Tabla No. 7-10 Mamíferos reportados.**

<b>Mamíferos</b>		
<b>Taxonomía</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Observado (O) Reportado (R)</b>
<b>Orden: Rodentia</b>		
<b>Familia: Dasyprotidae</b>		
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	O
<b>Familia: Echimyidae</b>		
<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata semiespinosa	O
<b>Familia: Caviidae</b>		
<i>Hydrochoerus isthmicus</i>	Capibara menor	O

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

<b>Mamíferos</b>		
<b>Taxonomía</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Observado (O) Reportado (R)</b>
<b>Familia: Cuniculidae</b>		
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	R
<b>Orden: Lagomorpha</b>		
<b>Familia: Leporidae</b>		
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto	R
<b>Orden: Pilosa</b>		
<b>Familia: Bradypodidae</b>		
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	R
<b>Familia: Megalonychidae</b>		
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos	R
<b>Familia: Myrmecophagidae</b>		
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	R
<b>Orden: Cingulata</b>		
<b>Familia: Dasypodidae</b>		
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	O
<b>Orden: Didelphimorphia</b>		
<b>Familia: Didelphidae</b>		
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya	O
<b>Orden: Primates</b>		
<b>Familia: Atelidae</b>		
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	O
<b>Orden: Carnivora</b>		
<b>Familia: Felidae</b>		
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	O

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ



Foto 7-17 *Dasyprocta punctata*



Foto 7-18 *Alouatta palliata*



Foto 7-19 *Hydrochoerus isthmius*



Foto 7-20 *Dasypus novemcinctus*

## Aves

La avifauna fue la mejor representada dentro del proyecto, tanto en las áreas abiertas como en la zona de bosques.

Sin embargo, fueron las aves del orden Paseriformes o aves canoras las más abundantes.

Tabla No. 7-11 -Aves observadas.

TAXONOMIA	Aves	Nombre común	Observado (O) Reportado (R)
<b>Accipitriformes</b>			
Accipitridae			
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán negro menor	O	
<i>Pandion halietus</i>	Aguila pescadora	O	

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

<b>Aves</b>		
<b>TAXONOMIA</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Observado (O) Reportado (R)</b>
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	O
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilan aliancho	O
<b>Pelecaniformes</b>		
<b>Ardeidae</b>		
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	O
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	O
<i>Egretta thula</i>	Garcita nívea	O
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza tigre colorada	O
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna	O
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	O
<b>Cathartiformes</b>		
<b>Cathartidae</b>		
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabesirojo	O
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O
<b>Columbiformes</b>		
<b>Columbidae</b>		
<i>Columbina talpacoti</i>	Tierrerita colorada	O
<i>Leptotila verreauxi</i>	Rabiblanca	O
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Torcaza	O
<b>Cuculiformes</b>		
<b>Cuculidae</b>		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	O
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O
<b>Falconiformes</b>		
<b>Falconidae</b>		
<i>Milvago chimachima</i>	Gavilán caminero	O
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón caza murciélagos	O

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Aves		
TAXONOMIA	Nombre común	Observado (O) Reportado (R)
<b>Coraciiformes</b>		
<b>Momotidae</b>		
<i>Momotus lessonii</i>	Momoto de Lesson	O
<b>Galliformes</b>		
<b>Cracidae</b>		
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Paisana	O
<b>Passeriformes</b>		
<b>Fringillidae</b>		
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Bin bin	O
<b>Icteridae</b>		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chango	O
<b>Mimidae</b>		
<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte	O
<b>Thraupidae</b>		
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero patirojo	O
<i>Sporophila corvina</i>	Semillero variable	O
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	O
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre de toro	O
<b>Parulidaeidae</b>		
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Reinita coronirufa	O
<b>Turdidae</b>		
<i>Turdus grayi</i>	Choroteca	O
<b>Tyrannidae</b>		
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero sociable	O
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo	O
<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero picudo	O
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Mosquero melancolico	O

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Aves		
TAXONOMIA	Nombre común	Observado (O) Reportado (R)
<b>Piciformes</b>		
<b>Picidae</b>		
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	O
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero listado	
<b>Ramphastidae</b>		
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucan picoiris	O
<b>Trogoniformes</b>		
<b>Trogonidae</b>		
<i>Trogon massena</i>	Trogon grande	O
<b>Psittaciformes</b>		
<b>Psittacidae</b>		
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico piquiblanco	O
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro moñirojo	O



Foto 7-21 *Buteo platypterus*



Foto7-22 *Trogon massena*

302

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Foto 7-23 *Nycticorax nycticorax*Foto 7-24 *Falco ruficollis*

### Reptiles y Anfibios.

Se registró en el área del proyecto durante los trabajos de campo la presencia de 6 reptiles y 3 anfibios de los cuales 2 fueron reportados por los trabajadores del área mientras que los demás fueron observaciones directas por parte del equipo consultor

Tabla No. 7-12 Reptiles y Anfibios observadas y reportadas.

Reptiles		
Taxonomía	Nombre común	Observado (O) Reportado (R)
<b>Orden: Squamata</b>		
<b>Familia iguanidae</b>		
<i>Iguana</i>	Iguana	O
<b>Familia: Corytophanidae</b>		
<i>Basiliscus basiliscus</i>	meracho	O
<b>Familia: Teiidae</b>		
<i>Ameiva sp.</i>	Borriquera	O
<b>Familia: Boidae</b>		
<i>Boa imperator (Constrictor)</i>	Boa	R

301

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

<b>Reptiles</b>		
<b>Taxonomía</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Observado (O) Reportado (R)</b>
<b>Familia: Viperidae</b>		
<i>Bothrops asper</i>	terciopelo	R
<b>Orden: Crocodilia</b>		
<b>Familia: Alligatoridae</b>		
<i>Caiman crocodilus</i>	Babilo	O
<b>Anfibios</b>		
<b>Orden Anura</b>		
<b>Familia Bufonidae</b>		
<i>Physalaemus pustulosus</i>	Sapito túngara	O
<i>Rhinella alata</i>	Sapito de hojarasca	O
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	O

Foto 7-25 *Iguana iguana*Foto 7-26 *Basiliscus basiliscus*

300

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ



Foto 7-27 *Rhinella alata*

#### 7.2.1. INVENTARIO DE ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.



Foto 7-28 *Leopardus pardalis* fotografiado en el área del proyecto registrado en la legislación nacional como vulnerable

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional y ninguna es exótica; con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016, “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones”. Se registraron once especies protegidas por la legislación nacional y por CITES y una registrada en la Lista roja de UICN

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

**Tabla No. 7-13 Especies Protegidas por legislación nacional y especies CITES.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CONDICIÓN NACIONAL	UICN	CITES	ENDÉMICA
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	VU	-	II	-
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	VU	VU	II	-
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	VU	-	II	-
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilan negro menor	VU	-	II	-
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilan aliancho	VU	-	II	-
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón caza murciélagos	VU	-	II	-
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucan picoiris	VU	-	II	-
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro moñirojo	VU	-	II	-
<i>Botrogeris jugularis</i>	Perico piquiblanco	VU	-	II	-
<i>Caiman crocodilus</i>	Babillo	VU	-	II	-
<i>Boa imperator</i> <i>(Constrictor)</i>	Boa	VU	-	II	-

VU: vulnerable

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Esppecies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

### 7.3. ECOSISTEMAS FRÁGILES

En el área del proyecto no se registraron ecosistemas que puedan ser considerados como frágiles, los diferentes ecosistemas encontrados dentro del área de afectación directa del proyecto se encuentran muy bien representados dentro del país y serán poco afectado por las características mismas de los trabajos a desarrollar.

#### 7. 3.1. REPRESENTATIVIDAD DE LOS ECOSISTEMAS

Los ecosistemas mejor representados dentro del área del proyecto son el herbazal de paja canalera y el bosque secundario en sus diferentes etapas de desarrollo, ambos encontrados en parches de diferentes extensiones.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

## Anexo No. 14

# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

“CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA  
PARA LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G.  
RODRÍGUEZ”

## PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

### DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL.

#### Etapa de Construcción:

**Tabla No 10-1 Impactos Ambientales Identificados y sus Medidas de Mitigación – Etapa de Construcción**

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
1. Aumento en las expectativas de empleo a nivel local y regional.	N/A. Son impactos positivos
2. Aumento en la economía local	N/A. Son impactos positivos
3. Demanda de bienes y servicios	N/A. Son impactos positivos
4. Posible afectación por gases de combustión	Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental. Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.
5. Posible contaminación de suelo por derrames	Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante la construcción. Se deben de realizar las actividades de mantenimiento de equipos pesado y motorizado fuera del área del proyecto o en talleres autorizado para este fin. Se deberá realizar una inspección visual del vehículo, antes de iniciar las actividades de desarrollo del proyecto. Evitar acciones que puedan provocar vertidos hacia el ambiente y se deberá contar con material absorbente para evitar derrames (kit – antiderrame).

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
6. Posible cambio de la calidad de agua superficiales	<p>No depositar en los drenajes pluviales ningún tipo de elementos como rocas, ramas o material de desechos (escombros o caliche).</p> <p>Prohibición del lavado de vehículos y maquinaria de la obra en las fuentes hídricas.</p> <p>Al finalizar las obras de construcción, se deberá limpiar todos los sitios de agua superficial, con énfasis en la recolección de desechos de construcción.</p>
7. Posible afectación por partículas de polvos	<p>Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca o ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días) y que corran corrientes de vientos fuerte (mayores a 10 Km/h) se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo</p>
8. Posible afectación por la generación de ruido	<p>Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.</p>
9. Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	<p>Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</p> <p>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>, en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección.</p> <p>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso tratarse del Relleno Sanitario Cerro Patacón.</p> <p>Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</p>
10. Afectación por procesos erosivos	<p>Ver detalle de medidas contempladas en el <b>Plan de Control de Procesos Erosivos</b>, colocado en el Plan de Manejo Ambiental.</p>

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
<p>11. Generación de escorrentía superficiales con sedimento y desecho sólidos.</p>	<p>Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.</p> <p>Señalar todo el proyecto en la etapa de construcción.</p> <p>Prohibir reparaciones de vehículos en el sitio.</p> <p>Colocar trampas con mallas sostenidos con estacas de madera, para evitar el arrastre de desechos o sedimento a la fuente hídrica.</p> <p>Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos</p>
<p>12. Generación de Sedimentos</p>	<p>Colocar trampas para evitar el arrastre de desecho y sedimento por escorrentía superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sujetadas con estacas de madera colocadas paralelamente una a lado de la otra.</p> <p>Implementar el Plan de Control de Erosión y sedimentación aprobado para el Estudio de Impacto ambiental Estudio de Impacto Ambiental Cat 2 - ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ.</p> <p>Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.</p> <p>Realizar Jornadas de Limpieza para retirar desechos, lodos y material sobrante del sitio del proyecto, y llevarlos al sitio de depósito autorizado</p>
<p>13. Posible afectación por la remoción o eliminación parcial de la capa vegetal</p>	<p>Remover la vegetación debidamente necesaria y demarca los sitios de las obras civiles previo al desmonte de la vegetación.</p> <p>Se prohíbe toda quema de residuos, materiales o vegetación desmontada en el sitio del proyecto.</p> <p>Está prohibido establecer sitio de acopio en las zonas de riesgo y en las áreas de protección de los cauces de agua.</p> <p>Los desechos deberán ser reducidos a tamaños fácilmente transportables.</p> <p>En concepto de compensación revegetar los suelos desnudos al finalizar la construcción del proyecto.</p> <p>Cumplir con la Resolución ANAM AG-0235- 2003 Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de</p>

## RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

## PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
	indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala y eliminación de sotobosques o formaciones gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones, esto solo aplicará para el tramo ubicado debajo de la servidumbre de la Línea de transmisión eléctrica de ETESA.
14. Modificación del hábitat	<p>Se debe de señalizar los sitios del proyecto, esto para evitar intervenir sitios fuera de donde se plantea intervenir.</p> <p>Prohibir la caza de animales silvestres.</p> <p>Prohibir la quema de cualquier material en el sitio del proyecto.</p> <p>Acondicionar los sitios del proyecto, después de la construcción con la reposición vegetal.</p>
15. Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
16. Posibles riesgos inherentes a presencia de explosivos en la zona de intervención directa	El contratista deberá seguir los lineamientos y permisos de seguridad para la entrada a zonas de explosivos en caso de encontrarse en la zona de alineamiento. Se deberá también obtener los permisos especiales de las autoridades competentes que puedan asegurar el ingreso en zonas aledañas.
17. Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa	<p>Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.</li> <li>2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica para solicitar el permiso correspondiente.</li> </ol>

## RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

## PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
	<p>3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente.</li> <li>• La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m x 1.5m o 2m x 2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril.</li> <li>• Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).</li> <li>• Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.</li> <li>• Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.</li> </ul> <p>4. Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.</p>

## PLANES ESPECIFICOS DE MITIGACIÓN

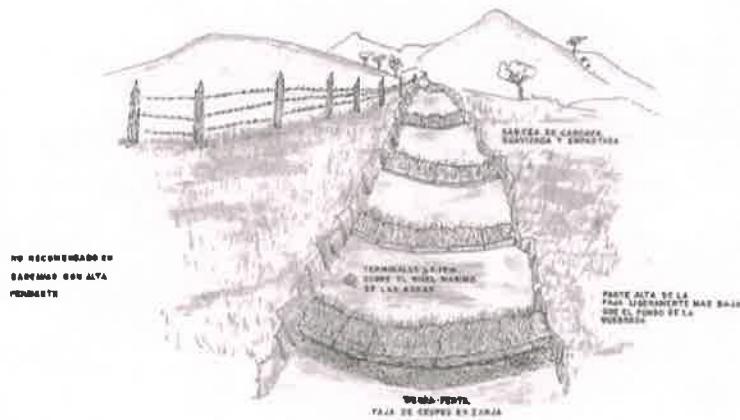
### 1. Plan de Control de Procesos Erosivos

Se propone un programa para control y manejo de la erosión, haciendo énfasis, desde la perspectiva técnica, en aquellos tratamientos catalogados genéricamente como bioingeniería. Las estrategias planteadas pretenden, de manera sintética, aportar información útil en la toma de decisiones relativas al control de la erosión. Queda a consideración del promotor escoger una o todas las técnicas planteadas en este plan considerando que dichas técnicas pueden ser ajustadas de acuerdo al entorno de trabajo.

#### Tipos de Metodologías:

**Fajas de césped:** Consisten en vallas de matas dispuestas a través de la corriente, en cárcavas pequeñas o medianas, los distanciamientos entre matas son de 10 a 15 cm, en surcos poco profundos, protegidos en ocasiones con hileras de estacas colocadas unos 30 cm más abajo de las matas; su empleo se limita a cárcavas de pendiente suaves.

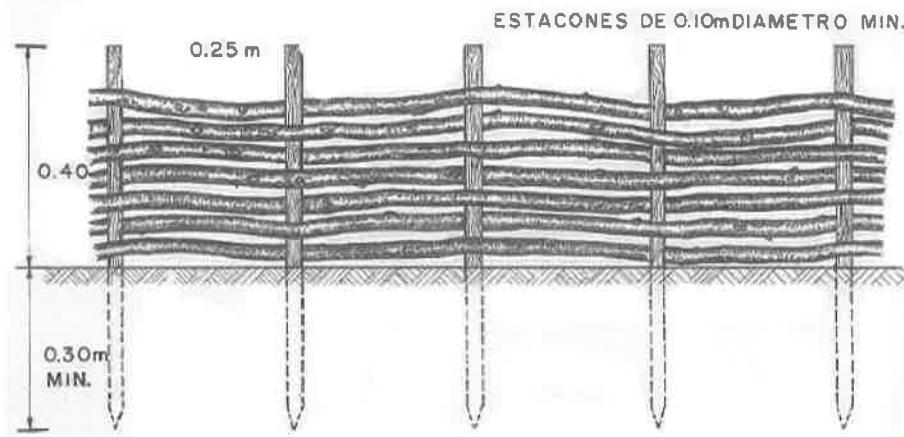
**Figura No 10-1 - Fajas de Césped**



Fuente: Estrategias para el control y manejo de la erosión en cárcavas, por: Juan Diego León Peláez.

**Siembra en surcos:** Consiste en la disposición directa de material vegetal en las cárcavas, previa conformación de surcos siguiendo las curvas de nivel en taludes remoldeados; se recomiendan surcos de una profundidad entre 10 y 15 cm dispuestos cada 50 cm. En el fondo de los surcos pueden ser aplicados correctivos para condiciones de extrema acidez, así como algún abono orgánico; éstos se recubren con tierra para luego ser colocados encima estolones de pastos y semilla en forma de “chorro continuo”, posteriormente recubiertos con tierra de unos 3 cm de espesor.

Figura No 10-2 - Siembra de Surcos



Fuente: Estrategias para el control y manejo de la erosión en cárcavas, por: Juan Diego León Peláez

**Terraplenes de Tierra con Césped:** Son montículos de tierra debidamente compactados, y colocados de tal forma que el extremo superior de uno -en distancia horizontal- queda en contacto con la base del inmediatamente superior. Los taludes del terraplén son comúnmente 3:1 corriente arriba y 4:1 corriente abajo, y debe ser más bajo en la parte central, e irse levantando hacia las orillas; sobre su parte superior es colocado césped.

**Barrera de Costales:** esta técnica -conocida también como “coctel de semillas”- es de amplia utilización en la estabilización de cárcavas, y consiste en la disposición de sacos o costales abonados, y adicionados de una mezcla de semillas de diferentes especies vegetales, sobre terrazas individuales o niveles de terraza previamente conformados, los cuales se rellenan con material de la cárcava, con tierra negra, abono químico y orgánico y si es necesario, con cal. A esta mezcla se adicionan semillas y estolones de varias especies de pastos, así como semillas de especies arbustivas y arbóreas. Posteriormente se cierran los costales, y se clavan al terreno con estacas

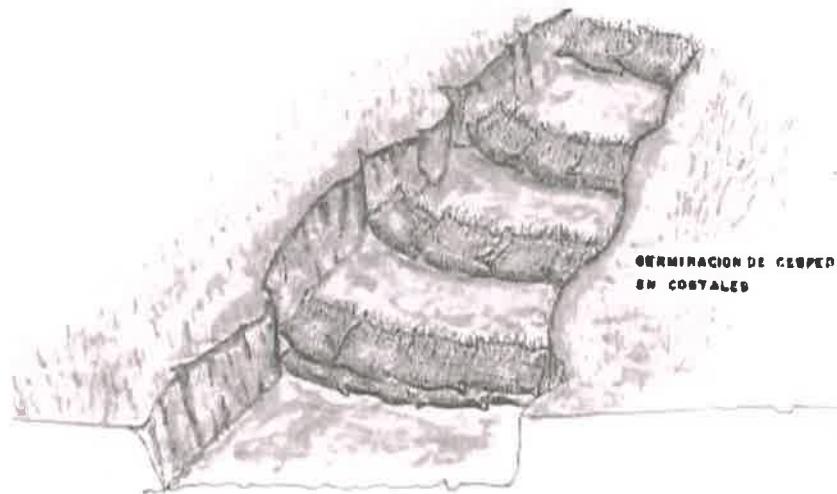
RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

vivas de especies con reconocida capacidad de propagación vegetativa; la última hilera de costales puede ser doble.

**Figura No 10-3 - Barrera de Costales**



#### **Etapa de Mantenimiento**

Esta etapa corresponde a la revegetación y el aumento de la regeneración natural del suelo ya relleno, además de las actividades para mantener la operatividad de la línea de Vigaductos.

**Tabla No 10-2 - Impactos Ambientales Identificados y sus Medidas de Mitigación – Etapa de Operación**

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	N/A. Son impactos positivos
Aumento de la economía local	N/A. Son impactos positivos
Demanda de bienes y servicios	N/A. Son impactos positivos

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
Possible afectación por gases de combustión	<p>Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.</p> <p>Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</p> <p>Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.</p>
Possible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	<p>Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</p> <p>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>, en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección.</p> <p>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario Cerro Patacón.</p> <p>Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</p>

## RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

**ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS**

El promotor del proyecto es el encargado de velar por el seguimiento, control y monitoreo de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental. La inspección interna de las medidas igualmente le corresponde al Promotor, el supervisor de mantenimiento y de operaciones y finalmente del contratista. Una vez aprobado el proyecto, se procede a dar seguimiento a las medidas establecidas en el estudio para verificar el cumplimiento de estas por parte de las autoridades correspondientes

**Tabla No 10-3 Impactos Ambientales y Responsable de su Ejecución, Supervisión**

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Responsable de su Ejecución	Supervisión	Costo Estimado Mensual
Fase de Construcción				
1	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
2	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
3	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
4	<p>Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.</p> <p>Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</p> <p>Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 500.00
5	<p>Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante la construcción.</p> <p>Se deben de realizar las actividades de mantenimiento de equipos pesado y motorizado fuera del área del proyecto o en talleres autorizado para este fin.</p> <p>Se deberá realizar una inspección visual del vehículo, antes de iniciar las actividades de desarrollo del proyecto.</p> <p>Evitar acciones que puedan provocar vertidos hacia el ambiente y se deberá contar con material absorbente para evitar derrames (kit – antiderrame).</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Costo del Especialista ambiental

286

	<b>IMPACTOS IDENTIFICADOS</b>	<b>Responsable de su Ejecución</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costo Estimado Mensual</b>
6	<p>No depositar en los drenajes pluviales ningún tipo de elementos como rocas, ramas o material de desechos (escombros o caliche).</p> <p>Prohibición del lavado de vehículos y maquinaria de la obra en las fuentes hídricas.</p> <p>Al finalizar las obras de construcción, se deberá limpiar todos los sitios de agua superficial, con énfasis en la recolección de desechos de construcción.</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	Costo del Especialista ambiental
7	Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca o ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días) y que corran corrientes de vientos fuerte (mayores a 10 Km/h) se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 16,000.00
8	Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 500.00
9	<p>Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</p> <p>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>, en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección.</p> <p>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario Cerro Patacón.</p> <p>Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 600.00
10	Ver detalle de medidas contempladas en el <b>Plan de Control de Procesos Erosivos</b> , colocado en el Plan de Manejo Ambiental.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 100,000.00

285

	<b>IMPACTOS IDENTIFICADOS</b>	<b>Responsable de su Ejecución</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costo Estimado Mensual</b>
11	<p>Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.</p> <p>Señalar todo el proyecto en la etapa de construcción.</p> <p>Prohibir reparaciones de vehículos en el sitio.</p> <p>Colocar trampas con mallas sostenidos con estacas de madera, para evitar el arrastre de desechos o sedimento a la fuente hídrica.</p> <p>Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Costo del Especialista ambiental
12	<p>Colocar trampas para evitar el arrastre de desecho y sedimento por escorrentía superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sometidas con estacas de madera colocadas paralelamente una a lado de la otra.</p> <p>Implementar el Plan de Control de Erosión y sedimentación aprobado para el Estudio de Impacto Ambiental Estudio de Impacto Ambiental Cat 2 - ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ.</p> <p>Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.</p> <p>Realizar Jornadas de Limpieza para retirar desechos, lodos y material sobrante del sitio del proyecto, y llevarlos al sitio de depósito autorizado</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Costo del Especialista ambiental
13	<p>Remover la vegetación debidamente necesaria y demarca los sitios de las obras civiles previo al desmonte de la vegetación.</p> <p>Se prohíbe toda quema de residuos, materiales o vegetación desmontada en el sitio del proyecto.</p> <p>Está prohibido establecer sitio de acopio en las zonas de riesgo y en las áreas de protección de los cauces de agua.</p> <p>Los desechos deberán ser reducidos a tamaños fácilmente transportables.</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 1,000.00

284

	<b>IMPACTOS IDENTIFICADOS</b>	<b>Responsable de su Ejecución</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costo Estimado Mensual</b>
	<p>En concepto de compensación revegetar los suelos desnudos al finalizar la construcción del proyecto.</p> <p>Cumplir con la Resolución ANAM AG-0235- 2003 Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala y eliminación de sotobosques o formaciones gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones, esto solo aplicará para el tramo ubicado debajo de la servidumbre de la Línea de transmisión eléctrica de ETESA.</p>			
14	<p>Se debe de señalizar los sitios del proyecto, esto para evitar intervenir sitios fuera de donde se plantea intervenir.</p> <p>Prohibir la caza de animales silvestres.</p> <p>Prohibir la quema de cualquier material en el sitio del proyecto.</p> <p>Acondicionar los sitios del proyecto, después de la construcción con la reposición vegetal.</p>	Promotor y Contratista	Mi Ambiente	Costo del Especialista ambiental
15	<p>Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MTRADEL	B/ 900.00
16	<p>El contratista deberá seguir los lineamientos y permisos de seguridad para la entrada a zonas de explosivos en caso de encontrarse en la zona de alineamiento.</p> <p>Se deberá también obtener los permisos especiales de las autoridades competentes que puedan asegurar el ingreso en zonas aledañas.</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MUNICIPIO ACP	B/ 500.00
17	<p>Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MUNICIPIO MICULTURA	B/ 1,000.00

203

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Responsable de su Ejecución	Supervisión	Costo Estimado Mensual
1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.	2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica para solicitar el permiso correspondiente.	3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente.</li> <li>• La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m x 1.5m o 2m x 2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril.</li> <li>• Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).</li> <li>• Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.</li> <li>• Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.</li> </ul> <p>Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.</p>	
<b>Fase de Operación</b>				
1	N/A. Son impactos positivos	---	---	---

282

	<b>IMPACTOS IDENTIFICADOS</b>	<b>Responsable de su Ejecución</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costo Estimado Mensual</b>
2	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
3	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
4	Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental. Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE B/ 100.00	
5	Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos. La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m <sup>3</sup> , en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección. Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario Cerro Patacón. Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE B/ 50.00	
6	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL n/a	

Fuente: Ecoambiente, 2022

281

### 10.3. MONITOREO

Las actividades de monitoreo serán responsabilidad del Promotor. El monitoreo está orientado a garantizar la implementación de las medidas de mitigación incluidas en este estudio. El monitoreo y supervisión de las medidas de mitigación involucra la participación de las autoridades competentes, las cuales fueron incluidas en la columna de supervisión de las medidas de mitigación.

<b>Cuadro No. 10.5.</b> <b>Cronograma de Ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA)</b>	
<b>PLANES Y PROGRAMAS</b>	<b>PERIODO DE VERIFICACIÓN</b>
Medidas de Mitigación	Diario
Monitoreo de manejo de desechos sólidos.	Quincenal
Monitoreo de ruido ocupacional	Semestral
Monitoreo de material particulado y ruido ambiental	Semestral
Plan de Educación Ambiental Informes de resultados.	Iniciando el proyecto.

### 10.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El cronograma a continuación permite verificar la ejecución de cada una de las medidas establecidas en la etapa de construcción y operación del proyecto. Una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, se procederá con la construcción e inicio de operación del proyecto que se ha planificado para una duración de aproximadamente de trece (13) meses en su fase de construcción. La fase de abandono inicia cuando ya está el sitio en su capacidad completa de relleno de botadero. La vida útil en la fase de operación se ha estimado en un periodo de cincuenta (50) años, pero puede ser prolongada en base a un adecuado programa de mantenimiento de las instalaciones. .

**Tabla No. 10-4 Cronograma de Ejecución de las Medidas de Mitigación – Fase de Construcción - Operación**

IMPACTOS IDENTIFICADOS	1	2	3	...	12	13	14...
<b>Fase de Construcción</b>							
1 N/A. Son impactos positivos	-	-	-	-	-	-	-
2 N/A. Son impactos positivos	-	-	-	-	-	-	-
3 N/A. Son impactos positivos	-	-	-	-	-	-	-
4 Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental. Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.							
5 Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante la construcción. Se deben de realizar las actividades de mantenimiento de equipos pesado y motorizado fuera del área del proyecto o en talleres autorizado para este fin. Se deberá realizar una inspección visual del vehículo, antes de iniciar las actividades de desarrollo del proyecto. Evitar acciones que puedan provocar vertidos hacia el ambiente y se deberá contar con material absorbente para evitar derrames (kit – antiderrame).							
6 No depositar en los drenajes pluviales ningún tipo de elementos como rocas, ramas o material de desechos (escombros o caliche). Prohibición del lavado de vehículos y maquinaria de la obra en las fuentes hídricas. Al finalizar las obras de construcción, se deberá limpiar todos los sitios de agua superficial, con énfasis en la recolección de desechos de construcción.							

212

	IMPACTOS IDENTIFICADOS	1	2	3	...	12	13	14...
7	Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca o ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días) y que corran corrientes de vientos fuerte (mayores a 10 Km/h) se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo							
8	Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.							
9	Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos. La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m <sup>3</sup> , en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección. Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario Cerro Patacón. Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.							
10	Ver detalle de medidas contempladas en el Plan de Control de Procesos Erosivos, colocado en el Plan de Manejo Ambiental							
11	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados. Señalar todo el proyecto en la etapa de construcción. Prohibir reparaciones de vehículos en el sitio. Colocar trampas con mallas sostenidas con estacas de madera, para evitar el arrastre de desechos o sedimento a la fuente hídrica. Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos.							

IMPACTOS IDENTIFICADOS	1	2	3	...	12	13	14...
12 Colocar trampas para evitar el arrastre de desecho y sedimento por escorrentía superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sometidas con estacas de madera colocadas paralelamente una a lado de la otra. Implementar el Plan de Control de Erosión y sedimentación aprobado para el Estudio de Impacto ambiental Estudio de Impacto Ambiental Cat 2 - ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA ING. JOSÉ G. RODRÍGUEZ.							
13 Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal. Realizar Jornadas de Limpieza para retirar desechos, lodos y material sobrante del sitio del proyecto, y llevarlos al sitio de depósito autorizado Remover la vegetación debidamente necesaria y demarca los sitios de las obras civiles previo al desmonte de la vegetación. Se prohíbe toda quema de residuos, materiales o vegetación desmontada en el sitio del proyecto. Está prohibido establecer sitio de acopio en las zonas de riesgo y en las áreas de protección de los cauces de agua. Los desechos deberán ser reducidos a tambores fácilmente transportables. En concepto de compensación revegetar los suelos desnudos al finalizar la construcción del proyecto.							
14 Cumplir con la Resolución ANAM AG-0235- 2003 Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala y eliminación de sotobosques o formaciones gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones, esto solo aplicará para el tramo ubicado debajo de la servidumbre de la Línea de transmisión eléctrica de ETESA. Se debe de señalizar los sitios del proyecto, esto para evitar intervenir sitios fuera de donde se plantea intervenir. Prohibir la caza de animales silvestres.							

27-X

IMPACTOS IDENTIFICADOS	1	2	3	...	12	13	14...
Prohibir la quema de cualquier material en el sitio del proyecto. Acondicionar los sitios del proyecto, después de la construcción con la reposición vegetal							
Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.							
El contratista deberá seguir los lineamientos y permisos de seguridad para la entrada a zonas de explosivos en caso de encontrarse en la zona de alineamiento. Se deberá también obtener los permisos especiales de las autoridades competentes que puedan asegurar el ingreso en zonas aledañas.							
Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:							
1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.							
2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica para solicitar el permiso correspondiente.							
3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales:							
• Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente.							
• La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m x 1.5m o 2m x 2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril.							
• Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).							
• Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.							

276 277  
276

IMPACTOS IDENTIFICADOS	1	2	3	...	12	13	14...
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.</li> </ul> <p>Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.</p>							
<b>Fase de Operación</b>							
1 N/A. Son impactos positivos							
2 N/A. Son impactos positivos							
3 N/A. Son impactos positivos							
4 Adequado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.  Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.  Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.							
5 Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.  La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m <sup>3</sup> , en un sitio designado por la empresa contratista que realiza la construcción de la planta potabilizadora previa aprobación de la inspección.  Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario Cerro Patacón.  Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.							

275

IMPACTOS IDENTIFICADOS							
	1	2	3	...	12	13	14...
6	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.						

274

## 10.5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Como parte de la elaboración de este EsIA, se desarrolló un proceso participativo, según lo establece el Título IV del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, que regula lo concerniente a la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental, incluyendo la Estrategia de Participación Ciudadana. Esta normativa se complementa con lo que establece la Ley 6 de 22 de enero de 2002 (Normas de Transparencia en la Gestión Pública en Panamá) que se refiere a este tema, bajo el siguiente concepto: *la Consulta Pública consiste en el acto mediante el cual la entidad estatal pone a disposición del público en general información base sobre un tema específico y solicita opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos y/o de organizaciones sociales* (Capítulo VII. Artículo 25).

Asimismo, el desarrollo de la Estrategia de Participación Ciudadana se realiza en cumplimiento de las políticas de participación ciudadana de las instituciones financieras internacionales, normas de desempeño de la CIF y Principios de Ecuador.

La participación ciudadana es un proceso gradual mediante el cual se integra al ciudadano en forma individual o participando en forma colectiva, en la toma de decisiones, la fiscalización, control y ejecución de las acciones en los asuntos públicos y privados que lo afectan en lo político, económico, social y ambiental para permitirle su pleno desarrollo como ser humano y el de la comunidad en que se desenvuelve.

Desde esta perspectiva, se parte de la base de que existe participación ciudadana desde el momento en que el promotor del proyecto, junto a un equipo interdisciplinario de especialistas, da a conocer públicamente su intención de desarrollar el proyecto.

Usualmente, la fase en la que se involucra a la comunidad en general, a través de distintos mecanismos de participación es, durante la ejecución y evaluación del estudio de impacto ambiental. Este acápite expone los objetivos, metodología y resultados del proceso de participación ciudadana desarrollado durante la elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental en el área de influencia del Proyecto.

### 10.5.1 Objetivos

Los objetivos del Plan de Participación Ciudadana consisten en:

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

- Dar a conocer (proceso de divulgación) el Proyecto, sus beneficios y afectaciones a las personas involucradas en el proceso de consulta (actores representativos de diferentes sectores e integrantes de las comunidades del área de influencia).
- Obtener la perspectiva de los participantes de la consulta sobre el Proyecto, sus impactos positivos y negativos, además de conocer sus recomendaciones y sugerencias que puedan contribuir a optimizar las medidas del Plan de Manejo Ambiental.

#### 10.5.2 Identificación de actores claves

Los actores claves para este EsIA son todas aquellas personas que, por la naturaleza de sus actividades, su proximidad al área de intervención del Proyecto, sus conocimientos técnicos y cualquier otro aspecto, se consideran parte interesada en este proyecto. A partir de esa perspectiva, se identifican actores sociales que pudieran considerarse partes interesadas y se planifica el proceso de consulta.

Los criterios utilizados para identificar los actores claves para este estudio fueron:

- Dimensión espacial del área de estudio, en este caso las localidades del área de influencia del proyecto.
- Población que, por la naturaleza de sus actividades, pudiera sufrir algún tipo de afectación o pudiera ejercer influencia sobre el proyecto a nivel local.

Al definir estos criterios, se establecieron los ámbitos de actuación de potenciales actores que pudieran ser entrevistados para el proyecto, los cuales fueron clasificados como:

- **Ámbito gubernamental:** se refiere a aquellas entidades que administran o tienen funciones en el área de influencia del proyecto.
- **Ámbito empresarial:** son aquellos negocios de diversos tipos que pudieran ser afectados y/o beneficiados por el proyecto.
- **Ámbito comunitario:** se refiere a aquellos individuos, grupos u organizaciones que pudieran ser afectados/beneficiados por el proyecto.

Con base en los criterios indicados, se procedió a elaborar una lista preliminar de potenciales actores que pudieran participar del proceso de consulta. Esta lista fue validada en campo durante el proceso

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

y los detalles de los participantes representativos de diversos sectores se presentan en el acápite sobre encuestas y entrevistas.

**10.5.3 Metodología de participación ciudadana** Durante un EsIA se presentan ciertas limitaciones para la ejecución de actividades participativas, especialmente debido a que el tiempo para ejecutar el proceso participativo es limitado y existe heterogeneidad en los actores a consultar. Por ello, se suelen utilizar instrumentos de carácter cuantitativo (encuesta) y de carácter cualitativo (entrevistas), como los más idóneos para este tipo de estudios, aunque existen otras técnicas e instrumentos que también son válidos.

Las formas de participación incluyeron los siguientes mecanismos y espacios participativos:

**Mecanismos de consulta:** Se decidió usar la encuesta y la entrevista como herramientas participativas para facilitar el recolectar información de manera expedita.

#### **10.5.3.1 Metodología para la aplicación de instrumentos**

**Encuestas:** Para la encuesta se diseñó un cuestionario, el cual incluyó preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple, distribuidas en dos secciones:

- **Sección 1:** generalidades del encuestado. En esta sección se recogió información para caracterizar a la población encuestada.
- **Sección 2:** percepción sobre el proyecto. Mediante preguntas específicas, se obtuvo la percepción del encuestado sobre el proyecto, sus beneficios y afectaciones, así como sus recomendaciones y sugerencias.

**Entrevistas:** Las entrevistas se llevaron a cabo de forma estructurada, con el apoyo de un cuestionario que se diseñó con preguntas específicas que facilitaran la participación de actores sociales representativos de los diferentes sectores que pudieran ser beneficiados/afectados por el proyecto.

### **10.6. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

El objetivo general del Plan de Prevención de Riesgos en el desarrollo del proyecto de generación de energía eléctrica es definir acciones y medidas preventivas para impedir que se generen en las principales actividades constructivas y operativas, accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

### **Objetivos específicos del Plan de Prevención de Riesgo:**

- a. Establecer medidas de seguridad preventiva para la protección del personal, hábitat, equipos técnicos, instalaciones y área en general.
- b. Establecer medidas de seguridad a las respuestas de prevención de riesgos para mantener la seguridad en el desarrollo del proyecto de generación eléctrica.

### **Lugar y responsabilidad**

Las acciones de prevención presentadas se deberán ejecutar en sitio destinado para el proyecto “*Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora José G. Rodriguez*”, durante su etapa de construcción y operación. La responsabilidad de ejecución del Plan de Prevención de Riesgo es del promotor. En caso tal que exista en campo una empresa contratista encargada de la construcción de la obra, esta será responsable de la ejecución del Plan de Prevención de Riesgo. Todo esto en supervisión de cumplimiento por parte del promotor y las instituciones relacionadas en la verificación de cumplimiento.

### **Identificación de Riesgos para establecer las medidas preventivas del Plan de Prevención de Riesgo:**

<b>Tabla No. 10-5 Identificación de Riesgos</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Rutinario (Si o No)</b>	<b>Peligro</b>		<b>Riesgos Identificados</b>	<b>Fases</b>
		<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>		
Corte y remoción de árboles (desmonte manual y/o mecánico).	No.	Condiciones de seguridad.	Mecánicos: Máquinas y herramientas cortantes.	Exposición a tener cortes, caídas.	Construcción
	No	Físico	Ruido continuo.	Exposición física.	Construcción
	No	Físico	Vibraciones	Exposición física.	Construcción
	No.	Biológico	Picadura	Exposición y contacto biológico.	Construcción
	No.	Biológico	Mordedura	Exposición y contacto biológico.	Construcción
	No.	Condiciones de	Fuga, derrame,	Incendio	Construcción

269

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

**Tabla No. 10-5 Identificación de Riesgos**

Actividad	Rutinario (Si o No)	Peligro		Riesgos Identificados	Fases
		Clasificación	Descripción		
		seguridad.	incendio		
Construcción de la obra.	No	Físico	Ruido continuo	Exposición física.	Construcción
	No	Físico	Vibraciones	Exposición física.	Construcción
	No	Condiciones de seguridad.	Mecánico	Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Construcción
	No	Condiciones de seguridad.	Tecnológico (fuga, derrame, incendio)	Incendio	Construcción
	No.	Condiciones de seguridad.	Accidentes de tránsito.	Atrapamiento por vuelco de vehículos. Atropello o golpe con vehículos.	Construcción, operación
	No	Fenómenos naturales	Sismo	Accidentes por inestabilidad producto de movimiento telúrico	Construcción, operación
	No	Fenómenos naturales	Derrumbe	Golpes, heridas, golpes contusos muerte.	Construcción
Operación de la Obra	No	Condiciones de seguridad.	Eléctrico	Contacto eléctrico indirecto.	Operación

**Medidas del Plan de Prevención de Riesgos****Fase de Construcción:****Tabla No. 10-6 Plan de Prevención de Riesgo**

Descripción	Riesgos Identificados	Acciones de Prevención	Responsable	Apoyo
Mecánicos: Máquinas y herramientas cortantes.	Exposición a tener cortes, caídas.	Uso de equipo de protección personal de acuerdo con las labores que realice el personal (casco, guantes, botas y lentes).	Contratista Promotor	Bombero C.S.S. SINAPROC MiAmbiente
		Brindar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos mecánicos que se utilicen en cada fase de la obra.	Contratista Promotor	Bombero C.S.S. SINAPROC MiAmbiente
Picadura	Exposición y	Revisión previa de las áreas a trabajar,	Contratista	Bombero C.S.S.

268

Tabla No. 10-6 Plan de Prevención de Riesgo

Descripción	Riesgos Identificados	Acciones de Prevención	Responsable	Apoyo
Mordedura	contacto biológico.	para ahuyentar cualquier tipo de animal que genere estos riegos.	Promotor	SINAPROC MiAmbiente
		Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos.	Contratista Promotor	Bombero C.S.S. SINAPROC MiAmbiente
		Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.	Contratista Promotor	Bombero C.S.S. SINAPROC MiAmbiente
		Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos.	Contratista Promotor	Bombero C.S.S. SINAPROC MiAmbiente
		En sitio se deberá contar con vehículo para atender casos de emergencias y requerimientos de traslados.	Contratista Promotor	Bombero C.S.S. SINAPROC MiAmbiente
Ruido continuo	Exposición física.	Establecer horarios con intervalos de pausas o descansos a los colaboradores que tengan que exponerse a ruidos.	Contratista Promotor	C.S.S. SINAPROC MiAmbiente
Vibraciones	Exposición física.	Establecer horarios con intervalos de pausas o descansos a los colaboradores que tengan que exponerse a vibraciones mecánicas.	Contratista Promotor	C.S.S. SINAPROC MiAmbiente
Mecánico	Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Uso de equipo de protección personal de acuerdo con las labores que realice el personal (casco, guantes, botas y lentes).	Contratista Promotor	C.S.S. SINAPROC MiAmbiente
		Brindar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos mecánicos que se utilicen en cada fase de la obra.	Contratista Promotor	C.S.S. SINAPROC MiAmbiente
Tecnológico (fuga, derame, incendio)	Derrames de combustibles.	Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos y maquinarias utilizadas.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente
		No realizar mantenimiento a los equipos pesados y vehículos dentro del área del proyecto.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente
		Dar a conocer las acciones en caso de emergencias en derrames en suelo y agua.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente
		Contar con materiales y recipiente de los kits de control y limpieza de derrames.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente
	Incendio	Prohibido fumar dentro del proyecto donde exista combustible, lubricantes,	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

267

Tabla No. 10-6 Plan de Prevención de Riesgo

Descripción	Riesgos Identificados	Acciones de Prevención	Responsable	Apoyo
Accidentes de tránsito.	Atrapamiento por vuelco de vehículos. Atropello o golpe con vehículos.	pinturas u otros.		
		Capacitar al personal en temas sobre la prevención y control de incendio.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente
		Colocar letreros prohibitivos, de: prohibido fumar, etc.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente
		Contar con extinguidores dispuestos en el sitio según la normativa del Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente
Sismo	Accidentes por inestabilidad producto de movimiento telúrico	Organización y control del tráfico de modo que se garantice su utilización en condiciones de seguridad.	Contratista Promotor	Bombero C.S.S. SINAPROC ATTT MiAmbiente
		Uso de medios o sistemas de señalización para prevenir los riesgos inherentes a la circulación de vehículos y de maquinaria.	Contratista Promotor	Bombero C.S.S. SINAPROC ATTT MiAmbiente
		No sobrecargar los camiones volquetes. Y uso de lonas.	Contratista Promotor	Bombero C.S.S. SINAPROC ATTT MiAmbiente
		Cumplir con las normas de tránsitos (velocidades establecidas).	Contratista Promotor	Bombero C.S.S. SINAPROC ATTT MiAmbiente
Derrumbe	Golpes, heridas, golpes contusos	Reconocer anticipadamente en las áreas de trabajo, las zonas consideradas de Menor Riesgo y punto de encuentro.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente
		Efectuar las excavaciones considerando las condiciones y características técnicas del material a excavar.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente
		No se deberá colocar o amontonar material en el borde de una excavación de manera que implique peligro para los trabajadores ocupados en ella.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

26/06

Tabla No. 10-6 Plan de Prevención de Riesgo

Descripción	Riesgos Identificados	Acciones de Prevención	Responsable	Apoyo
	muerte.	Tener en consideración las condiciones climáticas que puedan afectar al terreno durante la excavación, como por ejemplo fuertes lluvias.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente
		No se deberá colocar ni desplazar ninguna carga, instalación o equipo cerca del borde de una excavación, debido a que esto puede provocar desprendimientos de la pared, con el consiguiente peligro para los trabajadores.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC MiAmbiente

## FASE DE OPERACIÓN

Tabla No. 10-7 Plan de Prevención de Riesgo

Descripción	Riesgos Identificados	Acciones de Prevención	Responsable	Apoyo
Eléctrico	Contacto eléctrico indirecto.	Señalización de riesgos: mediante las correspondientes señales de seguridad (prohibición, advertencia, obligación). (ver señalización).	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC Naturgy ETESA MiAmbiente
		Todo el personal debe disponer al comienzo de los trabajos de los equipos de protección necesarios.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC Naturgy ETESA MiAmbiente
		Instrucciones específicas de trabajo con riesgos eléctricos. En las que se detallan el procedimiento de trabajo.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC Naturgy ETESA MiAmbiente
		Formación a los trabajadores.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC Naturgy ETESA MiAmbiente
		Antes del iniciar los trabajos el jefe de grupo debe cerciorarse que se cumplen las condiciones mínimas de seguridad.	Contratista Promotor	Bombero SINAPROC Naturgy ETESA MiAmbiente

### **10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA**

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, incluye métodos para lograr la captura y rescate de las especies pertenecientes a los diferentes grupos de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios) que habitan en el área, así como también la recolección de especies de flora de interés particular. Además, contempla la reubicación de los ejemplares capturados de fauna y flora, a hábitats similares a los que ocupaban originalmente. Cabe destacar que en el área del proyecto se registró la presencia de algunas especies vulnerables de acuerdo con la Resolución AG-0051-2008, las cuales requieren especial atención durante la ejecución del Plan. Por ende, existe la probabilidad que las actividades desarrolladas durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente durante las actividades limpieza y desarraigue de la vegetación y el movimiento de tierra, puedan afectar a la biodiversidad del área.

Es importante destacar que la información presentada en el presente punto solo abarca los lineamientos básicos que debe considerar un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, ya que dicho documento debe ser elaborado por el promotor o quién este designe y consignado al Ministerio de Ambiente para su aprobación, siguiendo un procedimiento administrativo independiente del Estudio de Impacto Ambiental.

#### **Objetivos**

El objetivo principal de este plan es lograr la captura de la mayoría de los animales de la fauna de vertebrados y las especies de flora de especial interés, que pudieran ser eliminados, perturbados o perder sus hábitats durante la etapa de construcción y trasladar los individuos capturados a sitios adecuados que aseguren su sobrevivencia.

#### **Metodología**

El programa de rescate se debe realizar antes del inicio de la fase de limpieza y desarraigue de la cubierta vegetal de cada tramo en que sea dividida (para fines constructivos), el área a ser afectada y deberá tener una duración al menos de 15 a 20 días para cada variante, preferiblemente iniciando desde ambos extremos de las variantes y forma simultánea, para así asegurar la captura de la mayor cantidad de animales. Además, durante el inicio del desbroce de la vegetación boscosa, el personal de rescate deberá permanecer en el área, al menos unos diez (10) días para de esta manera rescatar

**RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.****ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.****PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ**

aquellos animales que no pudieron ser capturados anteriormente y que con la tala y la presencia de maquinaria pesada serán ahuyentados de sus madrigueras, refugios y sitios de descanso.

Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: (a) mamíferos terrestres y arbóreos, (b) ciertas aves y los nidos con huevos, (c) reptiles y (d) anfibios. Adicionalmente, el Plan considera el rescate y reubicación de las especies de flora con cierto énfasis en aquellas identificadas bajo alguna categoría de protección.

**Captura de mamíferos** Para realizar la captura de los mamíferos terrestres, se establecerán por tipo de hábitat, transeptos de uno a dos kilómetros de longitud. En cada uno de los transeptos se colocarán de 15 a 20 estaciones de trapeo, conformadas por una trampa viva tipo Tomahawk (40x12x12 cm), para mamíferos medianos y dos trampas vivas tipo Sherman para animales pequeños, dispuestas en las estaciones a intervalos de 20 m. Las trampas Tomahawk serán colocadas a nivel del suelo y las Sherman, una a nivel del suelo y la otra dispuesta en ramas o troncos de los árboles o arbustos entre 2-5 m del suelo para tratar de capturar las especies arbóreas, en caso de estar presentes especies arbóreas en el punto de captura. Algunas especies nocturnas podrán ser capturadas manualmente o con redes al quedar encandiladas por las luces de las linternas o ser capturados directamente de sus madrigueras en los troncos de los árboles durante el día.

***Captura de aves***

Las aves que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes. De igual manera también, los nidos con huevos o pichones que hayan sido abandonados por sus progenitores serán rescatados y conducidos a un establecimiento para ser atendidos y cuidados. Esta operación se efectuará desde temprano en la mañana (06:00 h) hasta el atardecer (18:00 h). En el centro de rescate y rehabilitación de fauna y flora silvestre a ser sugerido por el Ministerio de Ambiente, las aves capturadas deberán ser mantenidas en jaulas de alambre de ciclón hasta su liberación, por su parte a los pichones se les debe alimentar hasta que alcancen una edad segura para su liberación.

***Captura de reptiles y anfibios***

Las especies de la herpetofauna serán buscadas tanto de día como de noche. Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada o al revisar los microhábitats de estas especies o al detectar los cantos o vocalizaciones emitidos por algunas de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente o con redes; en el caso de las

## RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

serpientes venenosas, éstas serán capturadas con la ayuda de ganchos herpetológicos y guantes de cuero, para ser luego colocadas en sacos de henequén. Las ranas, sapos y lagartijas, pueden ser colocados temporalmente en bolsas plásticas (ziploc), con vegetación húmeda en su interior o en frascos plásticos, conteniendo igualmente vegetación humedecida, para su traslado hasta el área de liberación, tomando en consideración el consumo de oxígeno del recipiente.

### ***Traslado y liberación de los individuos rescatados***

Posteriormente a su captura, los animales serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual podría estar localizado en áreas naturales con características ambientales similares o mejores a las presentes en el sitio de estudio, donde se encuentre un bosque bastante conservado. Esta área deberá reunir las condiciones necesarias para brindar los requerimientos de hábitat de cada una de las especies rescatadas.

El plan de rescate y reubicación de fauna se deberá desarrollar en completa coordinación con el Ministerio de Ambiente. Durante el programa podrá participar personal de dicho ministerio quien indicará los lugares de liberación. Se mantendrá informado al Ministerio de Ambiente de las capturas, las especies capturadas y las cantidades de individuos rescatados. Cabe mencionar que una vez que el EsIA sea aprobado, el Promotor o contratista deberá presentar al Ministerio de Ambiente un Plan de Rescate y Reubicación de la Fauna detallado, el cual cumplirá con todo lo establecido en la Resolución AG-0292- 2008.

### ***Rescate de flora***

Al igual que para el rescate de fauna, las especies de plantas serán rescatadas antes del inicio de la limpieza y desarraigue de la vegetación. Además, cuando inicie la tala el personal de rescate de flora deberá estar en los sitios donde se derriben los árboles, para tratar de colectar aquellas especies arbóreas o epífitas (mugos, líquenes, orquídeas, bromelias, etc.), que se encuentren en los troncos o las ramas de los árboles grandes. Las especies serán rescatadas, ya sea manualmente o con ayuda de varas de extensión o telescopicas adaptadas a ganchos para colectar las plantas que se encuentren en lo alto de los árboles. Las especies determinadas a ser rescatadas serán, principalmente, aquellas que presenten importancia ecológica, económica o que sus poblaciones se encuentren amenazadas, las cuales serán definidas en conjunto con el Ministerio de Ambiente.

El personal contará con herramientas para la recolección de los ejemplares evitando el maltrato de sus partes, especialmente el sistema radicular. Asimismo, deberán contar con los equipos para asegurar su humectación y el mantenimiento de humedad en el sistema de raíces durante su traslado al centro de rescate y rehabilitación de fauna silvestre y flora, sugerido por el Ministerio de Ambiente

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

y al área de reubicación final. El rescate de flora se realizará en conjunto con el rescate de fauna y tendrá la misma duración que éste. Se mantendrá una coordinación permanente con personal del Ministerio de Ambiente, informándoles de todos los ejemplares de las especies de plantas rescatados. Dicho ministerio decidirá el destino de los ejemplares que han sido salvados.

### **Personal**

El equipo de trabajo deberá estar conformado por un grupo de profesionales con experiencia en el rescate y manejo de fauna silvestre y flora. Dentro del grupo se contará con biólogos especialistas en mastozoología, herpetología, ornitología, manejo de fauna silvestre y botánica; así como un médico veterinario con experiencia en fauna silvestre. Además, se emplearán ayudantes de campo, de preferencia, residentes en las comunidades vecinas al área del Proyecto y con experiencia en las actividades a desarrollarse. Finalmente, el equipo dispondrá de un coordinador general, quien será el responsable de la ejecución del Plan.

### **Informe final**

Al finalizar la operación de rescate y reubicación, se presentará al Ministerio de Ambiente, un informe detallado de la referida actividad, el cual incluirá como mínimo lo siguiente: plano con la ubicación geográfica de las estaciones de trámpeo, las especies capturadas y rescatadas, el número de ejemplares rescatados por especie, registro de ejemplares heridos o enfermos y nidos con pichones, sitio de reubicación de los ejemplares rescatados, especies y cantidad de ejemplares trasladados al centro de rescate y rehabilitación de fauna silvestre y flora sugerido por dicho ministerio, así como un registro fotográfico de toda la actividad.

### **10.8. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Atendiendo los requisitos normativos, y con la finalidad de minimizar los probables impactos (cacería furtiva, tala ilegal, contaminación, etc.) que pudieran ser ocasionados por la presencia del personal en los sitios del Proyecto, será necesario implementar un plan de educación ambiental para los trabajadores de las obras.

El objetivo de este plan será impartir instrucciones, educar, concienciar y proporcionar herramientas a los empleados de la obra para que cumplan con las medidas de protección ambiental existentes en nuestro país, y las obligaciones resultantes del presente EsIA.

**RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.****ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.****PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ****Contenido del plan**

En primera instancia, se deberá discutir temas relacionados con el medio ambiente en general y seguidamente los compromisos derivados del Estudio de Impacto Ambiental, a través del PMA, que deben ser observados por los trabajadores mientras laboren en el presente Proyecto.

La capacitación y entrenamiento ambiental del personal deberá como mínimo contener los siguientes temas:

- Control de erosión y sedimentación.
- Extracción ilegal de recursos naturales.
- Caza furtiva.
- Tala ilegal.
- Manejo de residuos sanitarios, peligrosos y no peligrosos.
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos.
- Contaminación del aire, agua y suelo.
- Derrumbes, deslizamientos e inundaciones.
- Identificación de recursos culturales.
- Control de vectores y plagas.
- Legislaciones ambientales nacionales e internacionales.
- Relaciones con las comunidades vecinas.
- PMA del Proyecto.
- Sanciones existentes en Panamá para los infractores de las legislaciones ambientales.

**Organización de la capacitación**

La capacitación ambiental deberá impartirse a cada trabajador antes del inicio de su trabajo en las obras de la fase de construcción. Se sugiere impartirla por grupos de 15 a 20 trabajadores, conducida por un especialista en aspectos ambientales y consistirá en charlas interactivas dictadas por el especialista, pudiendo apoyarse en información escrita (panfletos, folletos, hojas informativas, carteles, etc.). Adicional a dicha capacitación inicial, se realizarán en forma periódica charlas cortas semanales para el personal de campo con el fin de recordar o actualizar los conocimientos de estos en materia ambiente.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

### Registros de capacitación

Los Contratistas deberán llevar un registro actualizado de la capacitación que se le dicte al personal que laborará en las obras. En este registro se deberá indicar la fecha de la capacitación, los datos generales de la persona que recibió la capacitación (nombre, cédula y ocupación en el Proyecto) y su firma, y los datos de la persona que dictó la capacitación y su firma.

Un registro similar se deberá mantener para las charlas cortas que se dicten. Se exigirá a cada trabajador asistir a todo el programa de capacitación y llegar a una clara comprensión y familiaridad con los diferentes requisitos especiales de manejo ambiental para todo el Proyecto.

### 10.9. PLAN DE CONTINGENCIA

Se darán riesgos de accidentes en todos los frentes de trabajo durante el tiempo que tome el desarrollo del proyecto, ya que a lo largo de las variantes pueden ocurrir accidentes de tránsito, volcaduras y accidentes varios por problemas mecánicos en el equipo o por inexperiencia del personal que trabaje en la obra, también pueden ocurrir accidentes, puesto que se estará trabajando con equipo pesado y con explosivos; en los lugares de despacho de combustible pueden ocurrir incendios u otro tipo de accidentes, por todo ello se debe estar preparado de manera adecuada para dar una pronta respuesta en caso de que ocurran accidentes.

Con relación a lo anteriormente indicado, se presenta a continuación las medidas mínimas de contingencia que se deben adoptar frente a la presencia de alguno de los riesgos previstos, las cuales se describen en mayor detalle en las secciones siguientes:

- Se requerirá el acompañamiento de una escolta para el transporte de explosivos y sustancias peligrosas en grandes cantidades, la cual deberá estar dotada con equipo de primeros auxilios, extintor, sistema de radio, para poder tomar medidas rápidas que permita auxiliar a las personas y evitar que cualquier accidente se convierta en un desastre ambiental.
- El transporte de combustible se hará en camiones cisterna, seguros y dotados de equipo para primeros auxilios, con sistema de radio y extintor para el caso de que ocurran accidentes.
- Contar con sistema de radio o teléfono, botiquín de primeros auxilios y personal entrenado para ello en los diversos frentes de trabajo; se tendrá siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquiera emergencia; igualmente se contará con equipo y material adecuado para sofocar incendios y controlar explosiones y derrames de combustible.

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

- Contar con un sistema eficiente y seguro de comunicación con el cuerpo de bomberos más próximo para el caso de que ocurran accidentes que estén fuera de su capacidad poder controlar.
- Contar con un buen sistema de alerta en todos los frentes de trabajo deberán para prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
- Contar con equipo adecuado para remover el material producto de deslizamientos, desprendimientos o prestar socorro en caso de inundaciones o accidente dentro del cauce de los ríos en los diversos frentes de trabajo.
- Contar con equipo y materiales adecuados y personal idóneo y entrenado de modo que se pueda tomar medidas rápidas y efectivas, en caso de que ocurran derrames o accidentes que puedan afectar ríos y quebradas.
- Contar con bombas centrífugas de succión y material absorbente en todos aquellos lugares donde existan depósitos de combustible, para el caso de que ocurran derrames, de modo que los mismos puedan ser controlados oportunamente.
- Contar con local y servicio de enfermería, para atender al personal que se accidente, en los lugares alejados de los centros poblados importantes.

#### **10.10. PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO**

El proyecto denominado “*Construcción de la Línea de Distribución Eléctrica para la Planta Potabilizadora Ing. José G. Rodríguez*”, no contempla una fase de abandono, ya que dicho proyecto se propone como un desarrollo vial que operará a largo plazo, sin embargo, en caso de presentarse condiciones que requieran la interrupción del proyecto, el promotor y el contratista realizarán el retiro de todos los equipos, maquinarias, materiales e insumos en general de las áreas intervenidas, así como la demolición de las estructuras construidas y el retiro de los desechos generados. Finalmente, se realizará el saneamiento y recuperación de las áreas afectadas, acorde a lo señalado en la normativa ambiental.

### 10.11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

El costo de gestión ambiental total por todas las actividades de mitigación y prevención antes descrita es de **B/ 142,250.00**.

**CUADRO N.º 10 – 6**

#### COSTO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTE PROYECTO.

ACTIVIDADES	COSTOS B/
Medidas de Mitigación	Fase de Construcción: <b>B/. 123,400</b> Fase de Operación: <b>B/. 250.00</b>
Plan de Monitoreo	<b>B/. 1,500.00</b>
Plan de participación ciudadana	<b>B/. 800.00</b>
Plan de Prevención de Riesgos	<b>B/. 1000.00</b>
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	<b>B/. 12,000.00</b>
Plan de Educación Ambiental	<b>B/. 500.00</b>
Plan de Contingencia	<b>B/. 1,000.00</b>
Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono	<b>B/. 1,800.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>B/ 142,250.00</b>

RESPUESTA A PRIMERA ACLARATORIA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PARA LA PLANTA POTABILIZADORA JOSÉ G. RODRÍGUEZ

25x

## **Anexo No. 15**

# **Resolución de Aprobación de DEPOSITO DE MATERIALES YOLET.**

ZGL

**República de Panamá**  
**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**RESOLUCIÓN**  
DRPO-AEIA-RES-IA -184 -2016  
Del 27 de Septiembre de 2016.

Que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **DEPOSITO DE MATERIALES YOLET**

La suscrita Directora Regional de Mi Ambiente Panamá Oeste, en uso de sus facultades legales, y

**CONSIDERANDO:**

Que la sociedad **YOLET, S.A.** se propone a realizar un proyecto denominado **DEPOSITO DE MATERIALES YOLET**

Que en virtud de lo antedicho, el día 30 de agosto de 2016, la sociedad **YOLET, S.A.** debidamente inscrita al folio 38632 y su representante legal **LETICIA MARIA ONODERA VALDIVIESO** con cédula 8-221-215 presentaron un Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, elaborado bajo la responsabilidad de **DENIS GONZALEZ Y GILBERTO ORTIZ** personas naturales inscritas en el Registro de Consultores Ambientales que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante la Resolución **IRC-027-05 e IRC-168-00** respectivamente.

Que, según la documentación aportada por el peticionario junto al memorial de solicitud correspondiente, el proyecto objeto del aludido Estudio de Impacto Ambiental, consiste en la preparación y nivelación de un terreno baldío para depósito de materiales de caliche y tierra a desarrollarse sobre la Finca 996, tomo 87, folio 458 de la sección de propiedad con una superficie de Siete Hectáreas + Ocho Mil Tres metros cuadrados (7 hectáreas + 8,003 m<sup>2</sup>) de los cuales solo se utilizaran Tres Hectáreas (3 hectáreas) en el corregimiento de Arraijan Cabecera, distrito de Arraijan , Provincia de Panamá Oeste.

**Coordenadas**

0645891E, 0986733N  
0645945E, 0986704N  
0645918E, 0986669N  
0645867E, 0986702N

Que, luego de la evaluación integral del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente a un proyecto denominado **DEPOSITO DE MATERIALES YOLET**, la Dirección Regional de Mi Ambiente-Panamá Oeste, mediante Informe Técnico N° 287 del 7 de septiembre de 2016, que consta en el expediente correspondiente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009 modificado por el Decreto Ejecutivo 155 del 05 de agosto de 2011.

255

Que dadas las consideraciones antes expuestas, la suscrita Directora Regional de Mi Ambiente – Panamá Oeste.

**RESUELVE:**

**Artículo 1. APROBAR** el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **DEPOSITO DE MATERIALES YOLET** con todas las medidas contempladas en el referido Estudio, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución.

**Artículo 2. EL PROMOTOR** del proyecto denominado **DEPOSITO DE MATERIALES YOLET**, deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

**Artículo 3.** Advertir a **EL PROMOTOR** del Proyecto, que esta Resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normativas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

**Artículo 4.** En adición a las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, **EL PROMOTOR** del Proyecto, tendrá que:

- a. Antes de iniciar la construcción del proyecto notificar al Ministerio de Ambiente la fecha de inicio del mismo y solicitar inspección al área.
- b. Reportar de inmediato al Instituto Nacional de Cultura, INAC, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- c. Presentar ante la correspondiente Dirección Regional de Mi Ambiente Panamá Oeste, cada seis (6) meses y durante la construcción del proyecto, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental y en esta Resolución. Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de **EL PROMOTOR** del Proyecto.
- d. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.
- e. Presentar ante la Dirección Regional de Mi Ambiente Panamá Oeste, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo N° 155 de 05 de agosto de 2011.

f. Previo al inicio del proyecto, presentar la certificación de uso de suelo Guyana por el MIVIOT.

g. El promotor del proyecto debe disponer los desechos sólidos y almacenarlos en lugares adecuados para su disposición integral segura y autorizada.

h. Previo inicio del proyecto el promotor deberá cumplir con las normas, permisos, aprobaciones y reglamentos referentes al diseño, construcción y ubicación de todas las infraestructuras que conlleva el desarrollo del proyecto

MINISTERIO DE AMBIENTE  
RESOLUCIÓN - DRPO- AEIA- RES- N° 184-14  
FECHA 27-9-16  
Página 2 de 5  
MCV/HV/ernesto

J

254