

4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 INTRODUCCIÓN

Mediante Resolución 315 del 22 de mayo de 2014, el Ministerio de Ambiente emitió la Licencia Ambiental para el Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha¹.

Luego de realizadas las tareas de topografía y de la interpretación final de los estudios de prospección geofísica, la superficie del proyecto fue redistribuida por Petroamazonas EP, en virtud de ello y en cumplimiento del Reglamento Ambiental para las Actividades Hidrocarburíferas (Decreto Ejecutivo 1215) del 13 de Febrero del 2001 y en especial del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), Art. 90.- *“Modificaciones al Plan de Manejo Ambiental Cuando se presenten modificaciones sustanciales de las condiciones bajo las cuales se aprobó el Plan de Manejo Ambiental y por tanto del plan de monitoreo, de tal manera que produzca variaciones en la información suministrada, el regulado deberá informar por escrito a la entidad correspondiente. La entidad ambiental de control decidirá la acción que el regulado deberá efectuar, la que deberá estar acorde con los cambios ocurridos”*, Petroamazonas EP realizó la *"Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha"*².

Es importante mencionar que en la *"Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha"*, el Ministerio del Ambiente con Oficio No. MAE-DNPCA-2014-0991 solicitó a Petroamazonas EP que actualice el certificado de intersección en base a los criterios que establece el acuerdo Ministerial 006, del 18 de febrero de 2014, con el cual se reforma el acuerdo Ministerial 068 del 31 de julio de 2013, *"...Área referencial del proyecto, obra o actividad, es el área en*

¹ *"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini Tambococha"*, elaborado por Energy and Environmental Consulting, 2011. Ver Licencia Ambiental Anexo 1.

² Ver Oficio de aprobación en el Anexo 1.

donde se desarrollará el levantamiento de información de línea base, la misma que será construida al menos en base a los siguientes insumos: Certificado de Intersección, Coordenadas específicas de actividades e infraestructura del proyecto, obra o actividad, Jurisdicción político administrativa, Sistemas Hidrográficos”

Mediante Oficio No. MAE-SUIA-NA-DNPCA-2014-20158 del 18 de septiembre de 2014, el Ministerio del Ambiente expidió el nuevo Certificado de Intersección bajo las consideraciones antes mencionadas. (Ver Anexo 1)

En función del nuevo certificado de intersección y de los criterios para la definición del área referencial del proyecto conforme lo establecido en el acuerdo Ministerial 006 del 18 de febrero de 2014, se realizó el levantamiento de *Línea Base Complementaria* al estudio original cubriendo el área solicitada.

Luego, mediante Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 Quito, D.M., 12 de agosto de 2014, el Ministerio del Ambiente, aprobó la "*Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha*" elaborado por Envirotec, 2014. Ver Anexo 1.

Petroamazonas EP, a fin de continuar con el programa de Desarrollo y Producción del Bloque 43, requiere:

- La construcción e instalación de las infraestructuras necesarias para la operación conformadas por cuatro plataformas nuevas (Tiputini A, Tiputini B, Tambococha A y Tambococha C), para la perforación de treinta pozos productores y un pozo reinyector en cada una.
- La construcción de las respectivas líneas de flujo hacia la Central de Procesos Tiputini (CPT)
- La ampliación de las Plataformas Tiputini C y Tambococha B para la perforación de 15 pozos de desarrollo adicionales en cada una.
- La ampliación de la Central de Procesos Tiputini

- La construcción del Embarcadero San Carlos

Las locaciones indicadas se encuentran dentro del área aprobada en el certificado de intersección de la "Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha"³.

En base a lo anteriormente expuesto, Petroamazonas EP solicita mediante oficios No. PAM-EP-SSA-2014-07347 de 26 de agosto de 2014 y No PAM-EP-SSA-2014-07664 de 4 de septiembre de 2014 al MAE, su pronunciamiento respecto a la aplicabilidad de realizar un "Alcance al Estudio de impacto y Plan de Manejo Ambiental de los campos Tiputini- Tambococha", toda vez que no se ha realizado actividad alguna dentro del área aprobada en este tiempo y por consiguiente las líneas bases no han sufrido afectación por la actividad aprobada en la licencia ambiental emitida mediante Resolución 315.

El MAE mediante Oficio Nro. MAE-SCA-2014-2291 de 12 de septiembre de 2014 acepta la solicitud siempre y cuando las actividades se realicen dentro del Área Referencial Propuesta.

En base a lo expuesto, Petroamazonas EP en cumplimiento del Art. 19 del RAOHE, presenta el "*Alcance al Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental de los Campos Tiputini- Tambococha*".

4.2 UBICACIÓN CARTOGRÁFICA

El área de estudio se localiza en la región amazónica, provincia de Orellana, cantón Aguarico, parroquias Tiputini y Nuevo Rocafuerte. (Tabla N° 4.2.1).

³ Aprobado mediante Oficio Nro. MAE-SCA 2014-1946, el 12 de agosto de 2014. Ver Anexo 1, Documentos Oficiales

TABLA N° 4.2.1.- LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DE LAS FACILIDADES A IMPLEMENTARSE

Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Infraestructura	Estado
Orellana	Aguarico	Tiputini	Boca del Tiputini	CPT	Ampliación
		Tiputini	Boca del Tiputini	Campamento Permanente	Ampliación
		Tiputini	Boca del Tiputini	Embarcadero San Carlos	Nuevo
		Tiputini	Boca del Tiputini	Tiputini A	Nuevo
		Tiputini	Puerto Quinche	Tiputini B	Nuevo
		Nuevo Rocafuerte	Boca del Tiputini	Tambococha A	Nuevo
		Nuevo Rocafuerte	Parque Nacional Yasuní	Tambococha C	Nuevo
		Tiputini	Boca del Tiputini	Acceso desde Embarcadero San Carlos hasta la Y	Nuevo
		Tiputini	Boca del Tiputini / Puerto Quinche	Línea de Flujo y Acceso desde Tiputini B a Tiputini A	Nuevo
		Tiputini	Boca del Tiputini	Línea de Flujo desde Tiputini A al CPT (para la implementación de esta línea de flujo se ampliará en este tramo el DDV permitido del Oleoducto CPT - ECB)	Nuevo
		Tiputini	Boca del Tiputini	Acceso a Tiputini C y CPT	Nuevo
		Nuevo Rocafuerte	Boca del Tiputini / Parque Nacional Yasuní	Línea de Flujo y "Acceso Ecológico" ⁴ desde Tambococha C a Tambococha B	Nuevo
		Tiputini	Boca del Tiputini	Embarcaderos Peatonales Temporales en el Río Tiputini	Nuevo
Tiputini	Boca del Tiputini	Tiputini C	Reubicación y Ampliación de pozos		
Nuevo Rocafuerte	Boca del Tiputini	Tambococha B	Reubicación y Ampliación de pozos		

Fuente: Petroamazonas EP, 2014

En la Tabla 4.2.2 se definen las coordenadas del área:

TABLA N° 4.2.2.- UBICACIÓN DEL ÁREA TENTATIVA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

Vértice	X	Y
1	440352,4	9908165,7
2	440702,4	9908095,8
3	440754,4	9908080,1
4	440792,4	9908065,8
5	440842,4	9908045,8
6	440892,4	9908015,7
7	440902,4	9908005,7
8	440922,4	9907995,8
9	441002,4	9907935,8

⁴ Petroamazonas EP ha denominado "Acceso Ecológico" a la franja del DDV ocupada para control, monitoreo y mantenimiento de la tubería, este sitio está establecido en el Art. 73, literal 5.9 del RAOHE 1215

Vértice	X	Y
10	441022,4	9907925,7
11	441082,4	9907885,8
12	441132,4	9907835,8
13	441182,4	9907795,8
14	441222,2	9907774,6
15	441342,4	9907705,8
16	441462,4	9907665,8
17	441522,4	9907625,8
18	441552,4	9907615,8
19	441621,6	9907588,8
20	441802,4	9907522,4
21	441973,7	9907439,5
22	441973,7	9904127,3
23	437541,3	9904136,5
24	436957,2	9903249,7
25	435937,2	9902402,1
26	435454,6	9902266,4
27	433526,3	9897483,4
28	431335,0	9891847,1
29	427418,3	9893455,1
30	428462,5	9896111,5
31	430357,5	9895366,1
32	432393,9	9900224,7
33	432458,3	9900319,8
34	433639,4	9903192,6
35	434292,7	9903909,9
36	435305,3	9904404,7
37	435898,2	9905374,3
38	436381,2	9905845,4
39	435841,4	9906640,6
40	435265,5	9907488,9
41	435251,4	9907485,3
42	435198,8	9907564,2
43	435206,8	9907575,3
44	434868,7	9908073,4
45	434854,0	9908073,6
46	434835,0	9908110,0
47	434799,9	9908153,8
48	434732,0	9908162,6
49	434661,8	9908142,9
50	434552,3	9908121,0
51	434501,8	9908121,0
52	434458,0	9908134,1
53	434438,3	9908149,5
54	434412,0	9908182,3
55	434407,6	9908228,4
56	434412,0	9908285,3
57	434416,4	9908357,7
58	434436,1	9908394,9
59	434436,1	9908425,6
60	434436,1	9908467,3
61	434436,1	9908511,1
62	434460,2	9908552,7
63	434479,9	9908598,8
64	434490,9	9908657,9
65	434514,6	9908759,0
66	434517,9	9908772,9

Vértice	X	Y
67	434532,5	9908835,5
68	434572,0	9908951,6
69	434589,5	9909050,3
70	434602,7	9909113,8
71	434626,8	9909219,0
72	434644,3	9909350,5
73	434607,0	9909490,8
74	434550,1	9909609,2
75	434438,3	9909694,7
76	434378,5	9909704,0
77	434378,5	9916437,1
78	435439,1	9916437,1
79	435442,2	9916430,4
80	435502,6	9916345,6
81	435542,6	9916295,6
82	435632,6	9916185,6
83	435782,6	9916035,6
84	435872,6	9915935,6
85	435962,6	9915825,6
86	436162,6	9915605,6
87	436272,6	9915515,6
88	436492,6	9915355,6
89	436542,6	9915325,6
90	436682,6	9915265,6
91	436702,6	9915255,6
92	436862,5	9915205,7
93	437072,6	9915155,7
94	437184,8	9915125,0
95	437512,5	9915035,6
96	437561,2	9915014,7
97	437713,6	9914946,8
98	437822,5	9914875,7
99	437872,5	9914825,7
100	437952,5	9914735,7
101	438042,5	9914615,7
102	438062,5	9914595,7
103	438192,5	9914405,7
104	438270,3	9914270,5
105	438392,5	9914095,7
106	438442,5	9914055,7
107	438552,5	9913985,7
108	438672,5	9913935,7
109	438702,5	9913915,7
110	438752,5	9913875,7
111	438782,5	9913855,7
112	438842,5	9913805,7
113	438972,5	9913645,7
114	439042,5	9913505,7
115	439062,5	9913445,7
116	439066,7	9913384,7
117	439062,5	9913305,7
118	439022,5	9913045,7
119	439032,5	9912945,7
120	439052,5	9912805,7
121	439052,5	9912785,7
122	439042,5	9912715,7
123	439032,5	9912565,7

Vértice	X	Y
124	439052,5	9912335,7
125	439072,5	9912245,7
126	439082,5	9912175,7
127	439082,5	9911965,7
128	439114,7	9911793,8
129	439142,5	9911645,7
130	439142,5	9911625,7
131	439152,5	9911575,7
132	439172,5	9911515,7
133	439182,5	9911465,7
134	439192,5	9911445,7
135	439232,5	9911265,7
136	439242,5	9911215,7
137	439212,5	9910905,7
138	439212,5	9910745,7
139	439222,5	9910675,7
140	439242,5	9910555,7
141	439272,5	9910425,7
142	439372,5	9910175,7
143	439412,5	9910065,7
144	439432,5	9910035,7
145	439472,5	9909945,7
146	439502,5	9909855,7
147	439532,0	9909786,8
148	439575,6	9909613,8
149	439508,6	9909267,3
150	439512,5	9909225,7
151	439512,5	9909145,7
152	439522,4	9909085,7
153	439552,4	9908955,7
154	439572,4	9908895,7
155	439582,4	9908835,7
156	439602,5	9908785,7
157	439612,4	9908765,7
158	439632,4	9908725,7
159	439662,4	9908675,7
160	439678,5	9908643,6
161	439692,5	9908615,7
162	439722,4	9908575,7
163	439772,4	9908525,7
164	439822,4	9908485,7
165	439892,4	9908445,7
166	439942,4	9908425,7
167	439992,4	9908395,7
168	440032,4	9908365,7
169	440082,4	9908315,7
170	440132,4	9908275,7
171	440277,6	9908196,5

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
Fuente: Petroamazonas EP 2014

TABLA N° 4.2.3.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA BLOQUE 43

Vértice	WGS 84	
	X	Y
1	420001,9	9930070,1
2	435271,8	9930070,1
3	Sigue el límite de la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno hasta vértice 4	
4	460020,6	9901845,3
5	457540,0	9898671,7
6	457498,6	9898716,2
7	456916,8	9898570,7
8	456492,5	9898643,4
9	456407,7	9898401,0
10	456613,7	9897928,3
11	456480,4	9897322,2
12	456321,7	9896836,2
13	449101,2	9870070,3
14	420001,9	9870070,3

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
Fuente: Secretaría de Hidrocarburos

TABLA N° 4.2.4.- COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LAS FACILIDADES DEL PROYECTO

Plataforma	Vértice	X	Y	Área Protegida
Tiputini A (nueva)	1	435262,7	9911224,3	No interseca
	2	435578,8	9911119,1	
	3	435484,1	9910834,4	
	4	435167,9	9910939,7	
Tiputini B (nueva)	1	435392,6	9915816,7	Interseca con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO
	2	435643,6	9916035,8	
	3	435840,9	9915809,8	
	4	435589,9	9915590,7	
Tiputini C (modificado)	1	437008,7	9907377,0	No interseca
	2	437115,1	9907291,9	
	3	437106,6	9907281,1	
	4	437153,4	9907243,1	
	5	437174,6	9907269,4	
	6	437265,1	9907200,4	
	7	437093,1	9906985,0	
	8	437003,3	9907055,9	
	9	437014,3	9907068,2	
	10	436961,1	9907112,1	
	11	436861,4	9907194,2	
Tambococha A (nueva)	1	434065,9	9901848,3	Interseca con el Parque Nacional Yasuní
	2	434065,9	9902181,5	
	3	434365,9	9902181,5	
	4	434365,9	9901848,3	
Tambococha C (nueva)	1	430905,0	9894051,6	Interseca con el Parque Nacional Yasuní
	2	430628,3	9894237,3	
	3	430795,5	9894486,4	
	4	431072,2	9894300,7	
Embarcadero San Carlos (nueva)	1	437778,1	9914782,1	Interseca con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO
	2	437641,0	9914738,1	
	3	437600,6	9914863,8	
	4	437632,6	9914874,0	
	5	437662,9	9914888,3	

Plataforma	Vértice	X	Y	Área Protegida
	6	437677,1	9914887,5	
	7	437689,4	9914884,5	
	8	437726,7	9914883,2	
	9	437748,6	9914881,3	
	10	437780,6	9914864,9	
	11	437812,1	9914841,9	
CPT (Ampliación)	1	436850,7	9906685,5	No interseca
	2	437205,7	9906685,5	
	3	437205,7	9906952,8	
	4	437320,3	9906952,7	
	5	437320,9	9906521,2	
	6	436908,2	9906520,5	
	7	436850,7	9906622,8	
Campamento Permanente (Ampliación, área nueva)	1	436465,7	9906459,8	No interseca
	2	436703,3	9906459,8	
	3	436703,3	9906228,8	
	4	436465,7	9906228,8	
Embarcadero peatonal Temporal Norte Tiputini (nueva)	1	436034,5	9908328,1	No interseca
	2	436061,8	9908302,4	
	3	436048,6	9908289,6	
	4	436099,2	9908238,4	
	5	436070,6	9908252,8	
	6	436041,3	9908282,2	
	7	436030,9	9908271,8	
	8	436003,7	9908295,3	
Embarcadero peatonal Temporal Sur Tiputini (nueva)	1	436193,8	9908087,7	Interseca con el Parque Nacional Yasuní
	2	436225,0	9908119,7	
	3	436233,1	9908112,4	
	4	436274,1	9908152,5	
	5	436286,9	9908151,3	
	6	436240,4	9908104,9	
	7	436253,4	9908093,2	
	8	436222,0	9908061,2	

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
Fuente: Petroamazonas EP 2014

TABLA N° 4.2.5.- COORDENADAS DE DDV DE LÍNEA DE FLUJO Y ACCESOS NUEVOS

DDV	Dirección	Longitud (m)	x/y Inicial	x/y Final	Área Protegida
Acceso	Desde Embarcadero San Carlos a la Y	1886,6	437617,9 / 9914807,9	436214,6 / 9913592,5	Interseca con Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO
Línea de Flujo / Acceso	Desde Tiputini B a Tiputini A	4843,5	435700,6 / 9915687,3	435253,4 / 9911196,3	Interseca con Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO
Línea de Flujo*	Desde Tiputini A al CPT	5217,8	435246,0 / 9911209,0	436850,7 / 9906737,4	No interseca
Acceso	A Tiputini C y CPT	236,7	437303,1/ 9907329,3	TPN C 437185,1/ 9907478,7 CPT 437309,3/ 9907319,9	No interseca
Línea de Flujo / Acceso	Desde Tambococha C a Tambococha B	4739,1	431003,3 / 9894198,1	432814,3/ 9898471,3	Interseca con el Parque Nacional

DDV	Dirección	Longitud (m)	x/y Inicial	x/y Final	Área Protegida
Ecológico ⁵					Yasuní

* Trazado de línea de flujo adyacente al trazado de Oleoducto CPT-ECB
 DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
 Fuente: Petroamazonas EP 2014

TABLA N° 4.2.6.- COORDENADAS DE DDV DE LÍNEA DE FLUJO Y ACCESOS NUEVOS (TRAZADOS COMPLETOS)

Vértice	DDV (Líneas de Flujo y Accesos)	x	y
1	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432814,3	9898471,3
2	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432717,0	9898232,8
3	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432696,5	9898178,5
4	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432690,0	9898162,2
5	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432656,5	9898077,8
6	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432618,0	9897983,9
7	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432576,3	9897878,3
8	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432540,5	9897770,7
9	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432530,9	9897693,2
10	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432518,4	9897596,5
11	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432407,1	9897505,0
12	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432371,0	9897406,7
13	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432340,2	9897273,9
14	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432320,5	9897148,2
15	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432308,2	9897072,4
16	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432282,5	9896923,0
17	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432265,4	9896830,6
18	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432165,9	9896706,6
19	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	432071,6	9896617,3
20	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431965,9	9896354,4
21	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431894,8	9896178,9
22	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431859,4	9896091,4
23	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431763,0	9895847,4
24	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431717,2	9895735,2
25	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431667,7	9895611,5
26	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431629,4	9895517,7
27	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431585,9	9895405,8
28	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431537,6	9895287,1
29	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431488,9	9895165,3
30	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431467,3	9895113,1
31	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431436,5	9895034,9
32	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431414,1	9894980,4
33	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431374,6	9894883,4
34	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431335,8	9894785,6
35	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431312,3	9894726,7
36	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431281,8	9894654,7
37	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431245,2	9894559,6
38	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431218,0	9894491,3
39	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431176,6	9894389,4
40	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431149,0	9894318,1

⁵ Petroamazonas EP ha denominado “Acceso Ecológico” a la franja del DDV ocupada para control, monitoreo y mantenimiento de la tubería, este sitio está establecido en el Art. 73, literal 5.9 del RAOHE 1215

Vértice	DDV (Líneas de Flujo y Accesos)	x	y
41	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431121,4	9894277,8
42	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431085,9	9894239,6
43	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431045,8	9894188,0
44	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431008,3	9894197,0
45	Línea De Flujo y Acceso Tambococha C - Tambococha B	431003,3	9894198,1
1	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435246,0	9911209,1
2	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435126,3	9911079,9
3	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435124,1	9911072,7
4	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435081,5	9910934,2
5	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435057,1	9910856,7
6	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435053,5	9910657,9
7	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435046,8	9910572,7
8	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435030,4	9910496,8
9	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435000,7	9910370,7
10	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	434962,3	9910252,0
11	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	434967,0	9910184,9
12	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435029,2	9910096,9
13	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435057,2	9910057,4
14	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435095,9	9909944,3
15	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435149,6	9909816,2
16	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435158,1	9909690,1
17	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435201,4	9909588,0
18	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435228,9	9909530,6
19	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435341,4	9909388,1
20	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435360,9	9909334,0
21	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435395,8	9909243,1
22	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435431,6	9909145,2
23	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435439,1	9909123,8
24	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435460,5	9909039,4
25	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435492,8	9908928,8
26	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435517,0	9908882,6
27	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435591,4	9908730,7
28	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435643,9	9908622,0
29	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435711,3	9908551,8
30	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435791,5	9908494,3
31	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435861,3	9908445,2
32	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435932,2	9908393,9
33	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435956,7	9908382,9
34	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	435983,4	9908371,0
35	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436030,1	9908352,7
36	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436132,7	9908283,6
37	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436144,7	9908234,9
38	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436164,5	9908154,2
39	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436173,3	9908116,6
40	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436308,7	9908015,2
41	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436346,5	9907984,7
42	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436407,5	9907918,4
43	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436494,1	9907819,4
44	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436572,8	9907731,6
45	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436592,9	9907704,7
46	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436605,3	9907685,5
47	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436624,5	9907642,0
48	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436656,3	9907568,0
49	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436673,9	9907529,6
50	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436735,6	9907449,9
51	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436767,6	9907407,5
52	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436774,0	9907383,0

Vértice	DDV (Líneas de Flujo y Accesos)	x	y
53	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436779,2	9907345,3
54	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436783,8	9907308,9
55	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436799,3	9907190,1
56	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436814,5	9907091,0
57	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436826,1	9907060,0
58	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436836,9	9907030,7
59	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436836,9	9907017,6
60	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436836,7	9906963,1
61	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436836,0	9906773,4
62	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436835,7	9906737,5
63	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436842,5	9906737,5
64	Línea De Flujo Tiputini A - CPT	436850,7	9906737,4
1	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435700,7	9915687,4
2	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435754,0	9915626,6
3	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435756,8	9915610,5
4	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435755,8	9915600,1
5	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435728,6	9915474,4
6	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435720,3	9915327,3
7	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435716,3	9915264,8
8	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435719,0	9915240,8
9	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435760,7	9915078,0
10	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435826,9	9914818,9
11	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435853,8	9914755,6
12	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435892,8	9914654,0
13	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435925,5	9914578,6
14	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436083,5	9914335,4
15	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436094,7	9914313,2
16	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436125,9	9913762,8
17	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436129,4	9913738,6
18	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436143,7	9913708,9
19	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436214,7	9913592,5
20	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436153,4	9913551,0
21	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436138,3	9913533,4
22	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436130,2	9913520,2
23	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436120,5	9913495,5
24	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436102,6	9913429,3
25	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436080,7	9913348,3
26	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436043,7	9913215,3
27	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436033,3	9913180,0
28	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	436013,6	9913139,7
29	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435993,1	9913097,7
30	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435938,8	9912988,9
31	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435891,7	9912897,6
32	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435848,4	9912810,5
33	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435780,9	9912678,9
34	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435749,6	9912617,2
35	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435679,6	9912479,0
36	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435610,6	9912342,7
37	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435563,6	9912249,2
38	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435535,5	9912193,0
39	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435512,2	9912146,9
40	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435481,4	9912086,3
41	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435447,7	9912021,3
42	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435432,7	9911977,9
43	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435418,7	9911928,1
44	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435414,0	9911911,5
45	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435406,7	9911884,9

Vértice	DDV (Líneas de Flujo y Accesos)	x	y
46	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435383,2	9911798,4
47	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435374,5	9911766,8
48	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435365,1	9911725,7
49	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435362,5	9911714,6
50	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435362,0	9911712,1
51	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435335,6	9911622,1
52	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435332,3	9911606,8
53	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435325,9	9911576,7
54	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435318,9	9911544,1
55	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435309,5	9911500,2
56	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435305,2	9911476,1
57	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435299,4	9911443,1
58	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435296,8	9911428,3
59	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435296,4	9911425,9
60	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435273,9	9911328,5
61	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435272,3	9911322,8
62	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435247,1	9911232,1
63	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435245,1	9911220,6
64	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435245,5	9911210,4
65	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435249,1	9911201,4
66	Línea De Flujo Y Acceso Tiputini B - Tiputini A	435253,4	9911196,3
1	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	437617,9	9914807,9
2	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	437531,2	9914659,4
3	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	437421,4	9914469,8
4	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	437303,4	9914368,7
5	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	437234,1	9914314,4
6	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	437115,3	9914221,3
7	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	437043,6	9914165,4
8	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436958,3	9914104,5
9	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436867,2	9914047,6
10	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436745,7	9913964,3
11	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436713,3	9913943,8
12	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436675,6	9913919,4
13	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436629,5	9913890,0
14	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436599,8	9913859,4
15	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436504,4	9913772,8
16	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436431,8	9913730,0
17	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436335,3	9913668,9
18	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436300,3	9913646,7
19	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436241,4	9913611,2
20	Acceso desde Embarcadero San Carlos a la Y	436214,6	9913592,5

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
Fuente: Petroamazonas EP 2014

TABLA N° 4.2.7.- COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LAS FACILIDADES PERMISADAS

Plataforma	Vértice	X	Y	Área Protegida
Tiputini C	1	436861,4	9907194,2	No interseca
	2	437000,5	9907367,0	
	3	437153,4	9907243,1	
	4	437174,6	9907269,4	
	5	437265,1	9907200,4	
	6	437080,9	9906969,8	
	7	436991,4	9907041,9	
	8	437014,3	9907068,2	
Tambococha B	1	432610,3	9898293,6	Interseca con el Parque Nacional Yasuní
	2	432610,3	9898514,2	

Plataforma	Vértice	X	Y	Área Protegida
	3	432803,4	9898514,2	
	4	432803,4	9898555,8	
	5	432922,7	9898555,8	
	6	432922,7	9898260,7	
	7	432807,8	9898260,7	
CPT	8	432807,8	9898293,6	No interseca
	1	437205,7	9906953,3	
	2	437205,7	9906685,5	
	3	436850,7	9906685,5	
Campamento Permanente	4	436850,7	9906953,3	No interseca
	1	436677,5	9906426,4	
	2	436677,5	9906324,5	
	3	436638,4	9906257,7	
	4	436534,5	9906257,7	
	5	436484,6	9906334,2	
	6	436500,1	9906385,1	
	7	436516,8	9906422,2	
Cruce Subfluvial Tiputini Norte	8	436569,9	9906454,0	No interseca
	1	435909,7	9908400,1	
	2	436008,6	9908481,3	
	3	436077,0	9908398,4	
Cruce Subfluvial Tiputini Sur	4	435977,5	9908317,8	No interseca
	1	436233,3	9908028,4	
	2	436307,1	9908086,7	
	3	436365,4	9908013,0	
Zona de Embarque Miranda	4	436291,6	9907954,7	No interseca
	1	439911,9	9908112,1	
	2	439823,8	9908175,1	
	3	439985,5	9908385,8	
	4	440075,6	9908309,8	
	5	440110,3	9908282,0	
	6	440204,7	9908213,7	
	7	440295,2	9908171,7	
	8	440134,1	9907964,1	
	9	440060,1	9908012,6	
	10	439985,9	9907923,9	
11	439849,1	9908030,0		

Permisados en la Actualización al Plan de Manejo Ambiental de los Campos Tiputini y Tambococha realizado por Envirotec, 2014
 DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
 Fuente: Petroamazonas EP 2014

TABLA N° 4.2.8.- COORDENADAS DE DDV DE LÍNEA DE FLUJO Y ACCESOS PERMISADAS

DDV	Estatus	Longitud (m)	x/y Inicial	x/y Final	Área Protegida
*Oleoducto CPT - ECB	Permisado	48485,2	436850,7 / 9906737,4	397770,8 / 9926765,0	Interseca con Patrimonio Forestal UNIDAD 8 NAPO
*Línea de Flujo y Acceso Tambococha B - CPT	Permisado	9899,7	432814,3 / 9898471,3	436850,7 / 9906737,4	Interseca con el Parque Nacional Yasuní
*Línea de Flujo Tiputini C - CPT	Permisado	162	436957,2 / 9907115,3	436957,7 / 9906953,3	No interseca
Acceso desde Zona de Embarque Miranda al CPT	Permisado	3280,8	439884,6 / 9908002,4	437079,1 / 9906962,7	No interseca
Acceso al Campamento Permanente desde el CPT	Permisado	332,9	436841,1 / 9906658,3	436608,1 / 9906444,2	No interseca

* DDV de 10 metros a nivel de rasante Permisado en el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental

del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha, Energy 2011
 y Actualización al Plan de Manejo Ambiental de los Campos Tiputini y Tambococha realizado por Envirotec, 2014
 DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
 Fuente: Petroamazonas EP 2014

TABLA N° 4.2.9.- COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LOS CAMPAMENTOS TEMPORALES PERMISADOS

Campamento	WGS 84	
	Este	Norte
Campamento Temporal 1	403 643,8	9 924 783,5
Campamento Temporal 2	409 568,9	9 924 354,8
Campamento Temporal 3	415 469,7	9 923 947,8
Campamento Temporal 4	419 407,0	9 920 304,4
Campamento Temporal 5	424 827,8	9 917 571,1
Campamento Temporal 6	430 213,6	9 915 724,5
Campamento Temporal 7	434 234,6	9 911 497,5
Campamento Temporal 8	434 726,0	9 902 899,0

Permisado en el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental
 del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha, Energy 2011
 Fuente: Petroamazonas EP, 2014

TABLA N° 4.2.10.- COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE VÁLVULAS PERMISADOS

Válvula	WGS 84	
	Este	Norte
MLV 40002C	411949,3	9924345,6
MLV 40002D	425007,4	9917607,4

Permisado en el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental
 del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha, Energy 2011
 Fuente: Petroamazonas EP, 2014

TABLA N° 4.2.11.- COORDENADAS DE POZOS

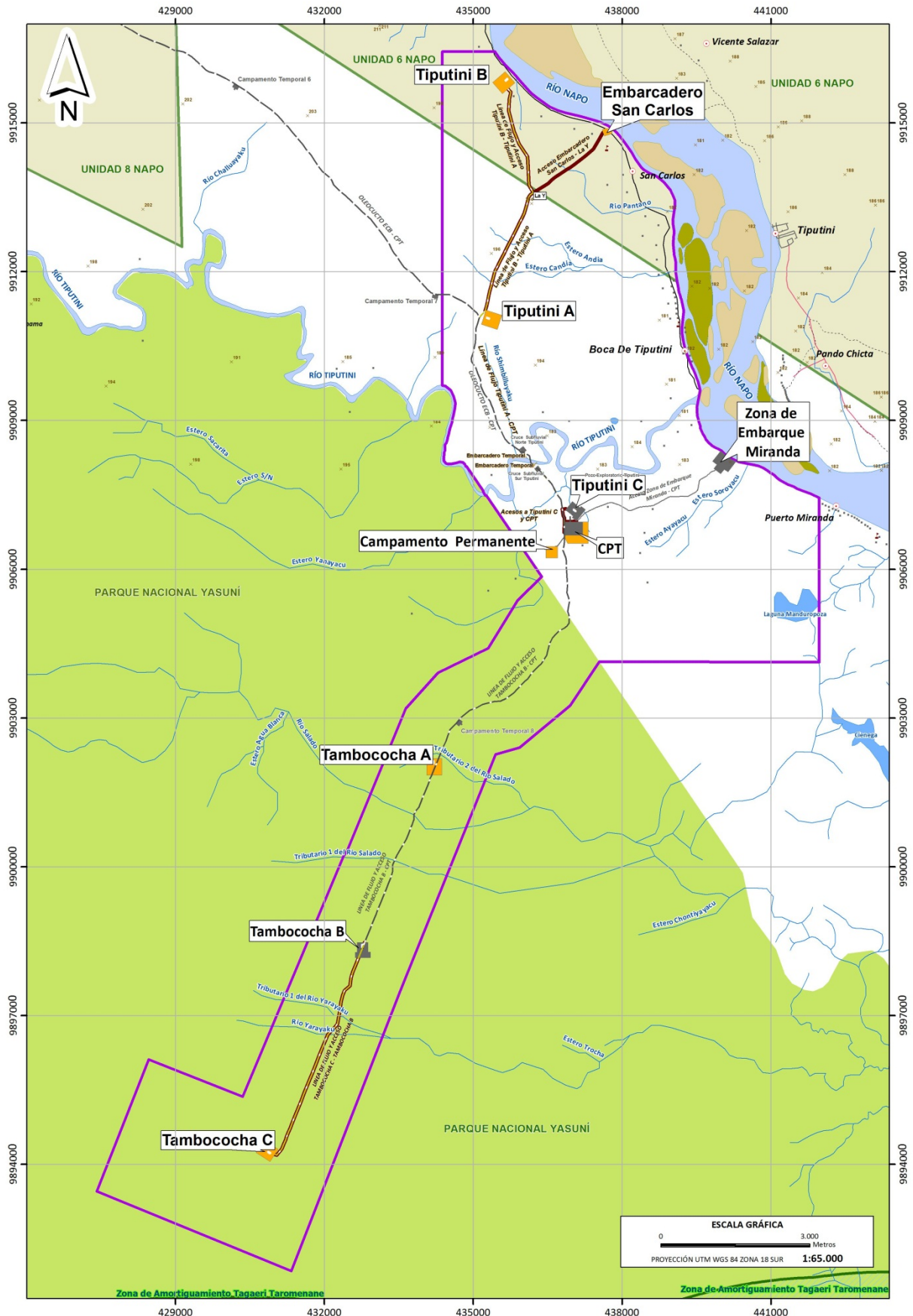
Pozo	Estatus	Tipo	Plataforma	X	Y
1	Nuevo	Reinyector	Plataforma Tiputini A	435339,1	9911058,9
2	Nuevo	Producción		435335,4	9911060,3
3	Nuevo	Producción		435331,6	9911061,7
4	Nuevo	Producción		435327,9	9911063,0
5	Nuevo	Producción		435324,1	9911064,4
6	Nuevo	Producción		435320,3	9911065,8
7	Nuevo	Producción		435316,6	9911067,2
8	Nuevo	Producción		435312,8	9911068,5
9	Nuevo	Producción		435309,1	9911069,9
10	Nuevo	Producción		435305,3	9911071,3
11	Nuevo	Producción		435301,6	9911072,7
12	Nuevo	Producción		435297,8	9911074,0
13	Nuevo	Producción		435294,0	9911075,4
14	Nuevo	Producción		435290,3	9911076,8
15	Nuevo	Producción		435286,5	9911078,2
16	Nuevo	Producción		435282,8	9911079,5
17	Nuevo	Producción		435277,4	9911063,9
18	Nuevo	Producción		435281,2	9911062,5

Pozo	Estatus	Tipo	Plataforma	X	Y	
19	Nuevo	Producción		435284,9	9911061,2	
20	Nuevo	Producción		435288,7	9911059,8	
21	Nuevo	Producción		435292,4	9911058,4	
22	Nuevo	Producción		435296,2	9911057,1	
23	Nuevo	Producción		435299,9	9911055,7	
24	Nuevo	Producción		435303,7	9911054,3	
25	Nuevo	Producción		435307,5	9911052,9	
26	Nuevo	Producción		435311,2	9911051,6	
27	Nuevo	Producción		435315,0	9911050,2	
28	Nuevo	Producción		435318,7	9911048,8	
29	Nuevo	Producción		435322,5	9911047,4	
30	Nuevo	Producción		435326,2	9911046,1	
31	Nuevo	Producción		435330,0	9911044,7	
1	Nuevo	Reinyector		Plataforma Tiputini B	435696,7	9915895,8
2	Nuevo	Producción			435693,7	9915893,2
3	Nuevo	Producción			435690,7	9915890,5
4	Nuevo	Producción			435687,7	9915887,9
5	Nuevo	Producción			435684,7	9915885,3
6	Nuevo	Producción			435681,7	9915882,6
7	Nuevo	Producción			435678,7	9915880,0
8	Nuevo	Producción			435675,7	9915877,4
9	Nuevo	Producción			435672,7	9915874,7
10	Nuevo	Producción			435669,6	9915872,1
11	Nuevo	Producción			435666,6	9915869,4
12	Nuevo	Producción			435663,6	9915866,8
13	Nuevo	Producción			435660,6	9915864,2
14	Nuevo	Producción			435657,6	9915861,5
15	Nuevo	Producción			435654,6	9915858,9
16	Nuevo	Producción			435651,6	9915856,2
17	Nuevo	Producción			435662,7	9915844,0
18	Nuevo	Producción			435665,8	9915846,7
19	Nuevo	Producción	435668,8		9915849,3	
20	Nuevo	Producción	435671,8		9915852,0	
21	Nuevo	Producción	435674,8		9915854,6	
22	Nuevo	Producción	435677,8		9915857,2	
23	Nuevo	Producción	435680,8		9915859,9	
24	Nuevo	Producción	435683,8		9915862,5	
25	Nuevo	Producción	435686,8		9915865,2	
26	Nuevo	Producción	435689,8		9915867,8	
27	Nuevo	Producción	435692,8		9915870,4	
28	Nuevo	Producción	435695,8		9915873,1	
29	Nuevo	Producción	435698,8		9915875,7	
30	Nuevo	Producción	435701,8		9915878,3	
31	Nuevo	Producción	435704,8		9915881,0	
1	Permisado	Reinyector	Plataforma Tiputini C	437028,6	9907209,9	
2	Permisado	Producción		437031,7	9907207,4	
3	Permisado	Producción		437034,8	9907204,8	
4	Permisado	Producción		437037,9	9907202,3	
5	Permisado	Producción		437040,9	9907199,7	
6	Permisado	Producción		437044,0	9907197,2	
7	Permisado	Producción		437047,1	9907194,6	
8	Permisado	Producción		437050,2	9907192,1	
9	Permisado	Producción		437053,3	9907189,5	
10	Permisado	Producción		437056,3	9907187,0	
11	Permisado	Producción		437059,4	9907184,4	
12	Permisado	Producción		437062,5	9907181,9	
13	Permisado	Producción		437065,6	9907179,3	

Pozo	Estatus	Tipo	Plataforma	X	Y	
14	Permisado	Producción		437068,7	9907176,8	
15	Permisado	Producción		437071,7	9907174,2	
16	Permisado	Producción		437074,8	9907171,7	
17	Nuevo	Producción		437025,0	9907200,4	
18	Nuevo	Producción		437028,1	9907197,8	
19	Nuevo	Producción		437031,1	9907195,3	
20	Nuevo	Producción		437034,2	9907192,7	
21	Nuevo	Producción		437037,3	9907190,2	
22	Nuevo	Producción		437040,4	9907187,6	
23	Nuevo	Producción		437043,5	9907185,1	
24	Nuevo	Producción		437046,5	9907182,5	
25	Nuevo	Producción		437049,6	9907180,0	
26	Nuevo	Producción		437052,7	9907177,4	
27	Nuevo	Producción		437055,8	9907174,9	
28	Nuevo	Producción		437058,9	9907172,3	
29	Nuevo	Producción		437061,9	9907169,8	
30	Nuevo	Producción		437065,0	9907167,2	
31	Nuevo	Producción		437068,1	9907164,7	
1	Nuevo	Reinyector		Plataforma Tambococha A	434215,8	9902076,1
2	Nuevo	Producción			434215,8	9902080,1
3	Nuevo	Producción			434215,8	9902084,1
4	Nuevo	Producción			434215,8	9902088,1
5	Nuevo	Producción			434215,8	9902092,1
6	Nuevo	Producción			434215,8	9902096,1
7	Nuevo	Producción			434215,8	9902100,1
8	Nuevo	Producción			434215,8	9902104,1
9	Nuevo	Producción			434215,8	9902108,1
10	Nuevo	Producción			434215,8	9902112,1
11	Nuevo	Producción			434215,8	9902116,1
12	Nuevo	Producción			434215,8	9902120,1
13	Nuevo	Producción			434215,8	9902124,1
14	Nuevo	Producción	434215,8		9902128,1	
15	Nuevo	Producción	434215,8		9902132,1	
16	Nuevo	Producción	434215,8		9902136,1	
17	Nuevo	Producción	434199,3		9902135,7	
18	Nuevo	Producción	434199,3		9902131,7	
19	Nuevo	Producción	434199,3		9902127,7	
20	Nuevo	Producción	434199,3		9902123,7	
21	Nuevo	Producción	434199,3		9902119,7	
22	Nuevo	Producción	434199,3		9902115,7	
23	Nuevo	Producción	434199,3		9902111,7	
24	Nuevo	Producción	434199,3		9902107,7	
25	Nuevo	Producción	434199,3		9902103,7	
26	Nuevo	Producción	434199,3		9902099,7	
27	Nuevo	Producción	434199,3		9902095,7	
28	Nuevo	Producción	434199,3		9902091,7	
29	Nuevo	Producción	434199,3		9902087,7	
30	Nuevo	Producción	434199,3		9902083,7	
31	Nuevo	Producción	434199,3		9902079,7	
1	Permisado	Reinyector	Plataforma Tambococha B	432776,7	9898372,5	
2	Permisado	Producción		432776,7	9898376,5	
3	Permisado	Producción		432776,7	9898380,5	
4	Permisado	Producción		432776,7	9898384,5	
5	Permisado	Producción		432776,7	9898388,5	
6	Permisado	Producción		432776,7	9898392,5	
7	Permisado	Producción		432776,7	9898396,5	
8	Permisado	Producción		432776,7	9898400,5	

Pozo	Estatus	Tipo	Plataforma	X	Y
9	Permisado	Producción	Plataforma Tambococha C	432776,7	9898404,5
10	Permisado	Producción		432776,7	9898408,5
11	Permisado	Producción		432776,7	9898412,5
12	Permisado	Producción		432776,7	9898416,5
13	Permisado	Producción		432776,7	9898420,5
14	Permisado	Producción		432776,7	9898424,5
15	Permisado	Producción		432776,7	9898428,5
16	Permisado	Producción		432776,7	9898432,5
17	Nuevo	Producción		432760,1	9898432,2
18	Nuevo	Producción		432760,1	9898428,2
19	Nuevo	Producción		432760,1	9898424,2
20	Nuevo	Producción		432760,1	9898420,2
21	Nuevo	Producción		432760,1	9898416,2
22	Nuevo	Producción		432760,1	9898412,2
23	Nuevo	Producción		432760,1	9898408,2
24	Nuevo	Producción		432760,1	9898404,2
25	Nuevo	Producción		432760,1	9898400,2
26	Nuevo	Producción		432760,1	9898396,2
27	Nuevo	Producción		432760,1	9898392,2
28	Nuevo	Producción		432760,1	9898388,2
29	Nuevo	Producción		432760,1	9898384,2
30	Nuevo	Producción		432760,1	9898380,2
31	Nuevo	Producción		432760,1	9898376,2
1	Nuevo	Reinyector		430926,3	9894227,0
2	Nuevo	Producción		430923,0	9894229,2
3	Nuevo	Producción		430919,6	9894231,5
4	Nuevo	Producción		430916,3	9894233,7
5	Nuevo	Producción		430913,0	9894235,9
6	Nuevo	Producción		430909,7	9894238,2
7	Nuevo	Producción		430906,4	9894240,4
8	Nuevo	Producción		430903,0	9894242,6
9	Nuevo	Producción	430899,7	9894244,9	
10	Nuevo	Producción	430896,4	9894247,1	
11	Nuevo	Producción	430893,1	9894249,3	
12	Nuevo	Producción	430889,8	9894251,6	
13	Nuevo	Producción	430886,4	9894253,8	
14	Nuevo	Producción	430883,1	9894256,0	
15	Nuevo	Producción	430879,8	9894258,3	
16	Nuevo	Producción	430876,5	9894260,5	
17	Nuevo	Producción	430867,5	9894246,6	
18	Nuevo	Producción	430870,9	9894244,4	
19	Nuevo	Producción	430874,2	9894242,1	
20	Nuevo	Producción	430877,5	9894239,9	
21	Nuevo	Producción	430880,8	9894237,7	
22	Nuevo	Producción	430884,1	9894235,4	
23	Nuevo	Producción	430887,5	9894233,2	
24	Nuevo	Producción	430890,8	9894231,0	
25	Nuevo	Producción	430894,1	9894228,7	
26	Nuevo	Producción	430897,4	9894226,5	
27	Nuevo	Producción	430900,7	9894224,3	
28	Nuevo	Producción	430904,1	9894222,1	
29	Nuevo	Producción	430907,4	9894219,8	
30	Nuevo	Producción	430910,7	9894217,6	
31	Nuevo	Reinyector	430914,0	9894215,4	

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
Fuente: Petroamazonas EP 2014

FIGURA N° 4.2.1.- UBICACIÓN CARTOGRÁFICA


4.3 RESUMEN EJECUTIVO

4.3.1 Proyecto dentro del Parque Nacional Yasuní

Parte del Bloque 43 intersecta con el Parque Nacional Yasuní, dentro del cual se ejecutarán las siguientes actividades:

4.3.1.1 Plataformas Tambococha A y Tambococha C

Se construirán las plataformas Tambococha A y Tambococha C, para la perforación de 30 pozos de desarrollo y 1 pozo reinjector en cada una, las plataformas abarcarán 10 ha, e incluirán un área de piscinas de lodos y ripios de perforación.

Durante las operaciones de perforación, completación y acondicionamiento de los pozos productores, se obtienen los llamados ripios o cortes de perforación (lodos), una vez perforado el primer pozo de producción, se determinará la composición de los ripios obtenidos, de acuerdo a los resultados se estudiará la factibilidad de reinjectarlos o disponerlos en piscinas.

Cabe aclarar que previo a la perforación de reinjectores Petroamazonas EP realizará el Estudio Técnico para Reinjectar Fluidos, en el cual se estudiará la geología de la formación receptora y la composición de los ripios obtenidos.

En el caso de que los ripios no presenten las características óptimas para su reinyección, éstos serán dispuestos en cada plataforma, en piscinas con impermeabilización en la base.

Al realizarse el proyecto en áreas sensibles como el PNY, lo recomendable es realizar su disposición a un estrato subterráneo en el cual se garantice que no se producirá la contaminación de los acuíferos, por este motivo se requiere la perforación de los pozos reinjectores para disponer los fluidos de producción.

Cabe aclarar que de ser factible la reinyección de lodos y ripios de perforación, esto implicaría una intervención de menor área para las plataformas, ya que no se requerirían el total de piscinas solicitadas.

Por este motivo se solicita un pozo reinyector en cada plataforma, que reinyectará estos cortes en una arena segura que no interfiera con la producción y que no contamine los estratos acuíferos superiores.

4.3.1.2 Plataforma Tambococha B

Mediante la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014), se regularizó la plataforma Tambococha B con un área de 7,7 ha para la perforación de 15 pozos de desarrollo y un reinyector.

Mediante el presente estudio se plantea la reorientación de esta plataforma ya que luego de realizados los estudios de topografía y el diseño final, se redefinió su orientación de acuerdo a las características geomorfológicas de la zona. Adicionalmente se proyecta la perforación de 15 pozos de desarrollo adicionales, dentro de la misma área permitada, es decir, dentro de las 7,7 ha.

4.3.1.3 Derecho de Vía de Línea de Flujo y “Acceso Ecológico” Tambococha B-Tambococha C

El derecho de vía desde la plataforma Tambococha B hasta la Tambococha C, abarcará: una línea de flujo de 18”, cable de poder y fibra óptica enterrados, y “acceso ecológico”⁶. Para ello se intervendrán aproximadamente 15 m de ancho⁷ durante la

⁶ Petroamazonas EP ha denominado “Acceso Ecológico” a la franja del DDV ocupada para control, monitoreo y mantenimiento de la tubería, este sitio está establecido en el Art. 73, literal 5.9 del RAOHE 1215

⁷ RAOHE D.E. 1215, Artículo 85, literal a2, establece lo siguiente:

a) *Construcción de Vías*

a.2) *El ancho total del desbroce y desbosque será de máximo 20 metros; si amerita un desbroce mayor de 20 metros, se justificará técnicamente ante la Subsecretaría de Protección Ambiental.*

etapa constructiva, para finalmente obtener un derecho de vía a nivel de rasante de 10 m de ancho, los 5 m de diferencia se revegetarán durante la marcha del proyecto.

En zonas inundables, se requerirán zanjas de mayor ancho, por lo cual se utilizarán equipos especiales de mayor tamaño, por ende, el DDV alcanzará anchos mayores, de hasta 15 m. En zonas de topografía irregular o colinadas donde se requiera realizar cortes y dejar taludes, el DDV alcanzará anchos hasta de 15 m. De ser este el caso, Petroamazonas EP pagará las tasas forestales por las áreas adicionales intervenidas.

El motivo por el cual se requiere el ancho mencionado en zonas inundables o pantanosas es porque para la instalación de tubería en sitios de estas características se requieren trabajos adicionales que aseguren la integridad de las facilidades a instalar e intervenir lo menos posible con los drenajes naturales, para eso se debe enterrar bajo el lecho de agua a la tubería, cable y fibra óptica. Es necesario trabajar con tres máquinas al mismo tiempo, una para excavar la zanja donde se ubicará la tubería y dos que se requieren para bajar la tubería para lograr un bajado uniforme y seguro, el tiempo que permanece abierta la zanja debe ser de máximo una hora para evitar la inundación y desmoronamiento de las paredes de la zanja. Adicionalmente se requiere la instalación de un paso temporal para la circulación de la maquinaria anteriormente mencionada, así como del personal de apoyo y equipos menores. Es importante evitar que la tubería flote, ya que si esto llegara a suceder se generarían esfuerzos en las juntas que podrían llegar a romper la línea de flujo, por esta razón, es necesario la colocación de contrapesas y recubrimientos de hormigón en la tubería, adicionalmente el recubrimiento permite aumentar la protección mecánica de la misma y aumenta la seguridad en caso de recibir impactos de troncos o materiales que son arrastrados por las corrientes de agua.

En los extremos de la zona inundable se requiere una caja de revisión y almacenamiento de fibra óptica ya que si la camisa que contiene a la fibra óptica llegara a moverse y la

RAOHE D.E. 1215, Art. 73, literal 2.1. El ancho del desbroce en la ruta del ducto no será mayor de 10 metros en promedio, a nivel de rasante, el mismo que dependerá de la topografía y tipo de terreno a atravesar a lo largo del trazado, y en caso de que sea adyacente a la vía, su ancho máximo será de 6 metros a partir del borde de la obra básica, salvo en el caso de que se construya más de una línea (incluyendo cables de transmisión de energía o señales, y ductos de transporte de fluidos) y no sea técnicamente factible enterrarlas en la misma zanja.

cantidad de fibra sería exacta existe la posibilidad que ésta se rompa, por lo cual se coloca un exceso de fibra en cajas de hormigón para absorber el posible movimiento de la fibra instalada en la zona inundable.

En resumen, en el ancho del Derecho de Vía para instalar la línea de flujo, el cable y la fibra óptica en zonas inundables se deben colocar tres máquinas para realizar los trabajos de excavación e instalación de la tubería, paso o puente temporal para la circulación, contrapesas, material para hormigonado de la tubería, cajas de revisión de fibra óptica, equipos y herramientas menores, personal operativo y de control.

4.3.1.4 Derecho de Vía de Línea de Flujo y Acceso Tambococha B-CPT

Se autorizó un derecho de vía de 10 m de ancho a nivel de rasante mediante la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014); sin embargo, en este estudio se aclara que un DDV de estas características implica la intervención de aproximadamente 15 m, y que los 5 m de diferencia se revegetarán durante la marcha del proyecto⁸.

Parte de este derecho de vía se encuentra fuera del Parque Nacional Yasuní de la siguiente manera:

TABLA N° 4.3.1.- LÍNEA DE FLUJO TAMBOCOCHA B - CPT

Instalaciones	Longitud (m)	Ancho del DDV* (m)	Área Requerida (ha)
Áreas Requeridas Dentro del Parque Nacional Yasuní			
Línea de Flujo Tambococha B - CPT	8.033,60	10,00	8,03

⁸ RAOHE D.E. 1215, Artículo 85, literal a2, establece lo siguiente:

a) Construcción de Vías

a.2) El ancho total del desbroce y desbosque será de máximo 20 metros; si amerita un desbroce mayor de 20 metros, se justificará técnicamente ante la Subsecretaría de Protección Ambiental.

RAOHE D.E. 1215, Art. 73, literal 2.1. El ancho del desbroce en la ruta del ducto no será mayor de 10 metros en promedio, a nivel de rasante, el mismo que dependerá de la topografía y tipo de terreno a atravesar a lo largo del trazado, y en caso de que sea adyacente a la vía, su ancho máximo será de 6 metros a partir del borde de la obra básica, salvo en el caso de que se construya más de una línea (incluyendo cables de transmisión de energía o señales, y ductos de transporte de fluidos) y no sea técnicamente factible enterrarlas en la misma zanja.

Instalaciones	Longitud (m)	Ancho del DDV* (m)	Área Requerida (ha)
Áreas Requeridas Fuera del Parque Nacional Yasuní			
Línea de Flujo Tambococha B -CPT	1.771,70	10,00	1,77

*Ancho a nivel de rasante

Fuente: "Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha", 2014

4.3.2 Proyecto fuera del Parque Nacional Yasuní

4.3.2.1 Embarcadero San Carlos

Se construirá el Embarcadero San Carlos a orillas del río Napo, el cual abarcará alrededor de 2 ha, dentro del mismo se instalarán las siguientes facilidades:

- Muelle de pasajeros
- Muelle y rampa de acceso para gabarras
- Sistema de almacenamiento de diesel
- Sistema de almacenamiento de gasolina con una capacidad de 500 bbl
- Zona de Gestión de Desechos
- Bodega para almacenamiento de tuberías de perforación y demás insumos de la operación.
- Shelter para contingencias
- Área Administrativa y Garita de Control

4.3.2.2 Plataformas Tiputini B y Tiputini A

Se construirán las plataformas Tiputini B y Tiputini A, para la perforación de 30 pozos de desarrollo y un pozo reinyector en cada una, éstas tendrán un área aproximada de 10 ha e incluirán un área de piscinas.

Durante las operaciones de perforación, completación y acondicionamiento de los pozos productores, se obtienen los llamados ripios o cortes de perforación (lodos), una vez perforado el primer pozo de producción, se determinará la composición de los ripios obtenidos, de acuerdo a los resultados se estudiará la factibilidad de reinyectarlos o disponerlos en piscinas.

Cabe aclarar que previo a la perforación de reinyectores Petroamazonas EP realizará el Estudio Técnico para Reinyectar Fluidos, en el cual se estudiará la geología de la formación receptora y la composición de los ripios obtenidos.

En el caso de que los ripios no presenten las características óptimas para su reinyección, éstos serán dispuestos en cada plataforma, en piscinas con impermeabilización en la base.

Al realizarse el proyecto en áreas sensibles como el Parque Nacional Yasuní, lo recomendable es realizar su disposición a un estrato subterráneo en el cual se garantice que no se producirá la contaminación de los acuíferos, por este motivo se requiere la perforación de los pozos reinyectores para disponer los fluidos de producción.

Cabe aclarar que de ser factible la reinyección de lodos y ripios de perforación, esto implicaría una intervención de menor área para las plataformas, ya que no se requerirían piscinas.

Por este motivo se solicita un pozo reinyector en cada plataforma, que reinyectará estos cortes en una arena segura que no interfiera con la producción y que no contamine los estratos acuíferos superiores.

4.3.2.3 Central de Producción Tiputini (CPT)

Por medio de la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014); se obtuvo la licencia para la construcción de un CPT de 9,5 ha, en esta fase del proyecto se necesita la ampliación de esta facilidad a 20 ha.

Para la CPT se requiere un área total de 20 ha, ya que se instalará una central de generación eléctrica aprovechando el gas asociado al crudo extraído para satisfacer las necesidades de energía de las facilidades de producción, adicionalmente se reservará el área de procesos para todo el Bloque 43.

4.3.2.4 Plataforma Tiputini C

Mediante la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014), se regularizó la plataforma Tiputini C con un área de 7,7 ha para la perforación de 15 pozos de desarrollo; con el presente estudio se proyecta la perforación de 15 pozos de desarrollo adicionales, en el área autorizada.

4.3.2.5 Acceso Embarcadero San Carlos – La Y

Se construirá una vía de acceso desde el Embarcadero San Carlos hasta la “Y”, donde se empatará con el DDV Tiputini B-Tiputini A.

La obra básica del acceso, incluyendo cunetas, será aproximadamente de 10 m de ancho⁹, para su construcción será necesario un ancho de desbroce de alrededor de 12 m; los dos metros de diferencia serán revegetados en la marcha del proyecto.

Se requieren 12 m de intervención porque la construcción de accesos terrestres en zonas inundables implica el uso de dos máquinas al mismo tiempo, una para la conformación de la superficie y la otra para la aplicación pétreo del material a nivel de rasante. Adicionalmente se requiere la instalación de un paso temporal para la circulación de la

⁹ RAOHE D.E. 1215, Artículo 85, literal a2, establece lo siguiente:

a) Construcción de Vías

a.2) El ancho total del desbroce y desbosque será de máximo 20 metros; si amerita un desbroce mayor de 20 metros, se justificará técnicamente ante la Subsecretaría de Protección Ambiental.

a.4.2) El ancho de la obra básica no será mayor de 10 metros, incluyendo cunetas; el ancho de la calzada no será mayor de 5 metros. Cada 500 metros se tendrá un sobreancho adicional de rodadura de máximo 5 metros para facilitar el cruce de los vehículos; en casos justificados por la topografía del terreno y seguridad de tráfico, los sobreanchos podrán ubicarse a menor distancia.

maquinaria anteriormente mencionada, así como del personal de apoyo y equipos menores.

4.3.2.6 Derecho de Vía para Línea de Flujo y Acceso desde Tiputini B hasta Tiputini A

El derecho de vía incluirá: **una línea de flujo** de 18 pulgadas, cable de poder y fibra óptica enterrados, y **acceso**. Para ello se intervendrán aproximadamente 18 m de ancho¹⁰ durante la etapa constructiva, para finalmente obtener un derecho de vía a nivel de rasante de 14 m de ancho, los 4 m de diferencia se revegetarán durante la marcha del proyecto.

El DDV de 14 m a nivel de rasante se distribuirá en 10 m correspondientes a la vía de acceso y 4 m para la **línea de flujo** de 18 pulgadas, cable de poder y fibra óptica.

En zonas inundables, se requerirán zanjas de mayor ancho, por lo cual se utilizarán equipos especiales de mayor tamaño, por ende, el DDV alcanzará anchos mayores, de hasta 15 m. En zonas de topografía irregular o colinadas donde se requiera realizar cortes y dejar taludes, el DDV alcanzará anchos hasta de 15 m. De ser este el caso, Petroamazonas EP pagará las tasas forestales por las áreas adicionales intervenidas.

El motivo por el cual se requiere el ancho mencionado en zonas inundables o pantanosas es porque para la instalación de tubería en sitios de estas características se requieren trabajos adicionales que aseguren la integridad de las facilidades a instalar e

¹⁰RAOHE D.E. 1215, Artículo 85, literal a2, establece lo siguiente:

a) *Construcción de Vías*

a.2) *El ancho total del desbroce y desbosque será de máximo 20 metros; si amerita un desbroce mayor de 20 metros, se justificará técnicamente ante la Subsecretaría de Protección Ambiental.*

a.4.2) *El ancho de la obra básica no será mayor de 10 metros, incluyendo cunetas; el ancho de la calzada no será mayor de 5 metros. Cada 500 metros se tendrá un sobreecho adicional de rodadura de máximo 5 metros para facilitar el cruce de los vehículos; en casos justificados por la topografía del terreno y seguridad de tráfico, los sobreechos podrán ubicarse a menor distancia.*

RAOHE D.E. 1215, Art. 73, Construcción de Ductos, literal 2. Desbroce, Subliteral 2.1. *“El ancho del desbroce en la ruta del ducto no será mayor de 10 metros en promedio, a nivel de rasante, el mismo que dependerá de la topografía y tipo de terreno a atravesar a lo largo del trazado, y en caso de que sea adyacente a la vía, su ancho máximo será de 6 metros a partir del borde de la obra básica, salvo en el caso de que se construya más de una línea (incluyendo cables de transmisión de energía o señales, y ductos de transporte de fluidos) y no sea técnicamente factible enterrarlas en la misma zanja.”*

intervenir lo menos posible con los drenajes naturales, para eso se debe enterrar bajo el lecho de agua a la tubería, cable y fibra óptica. Es necesario trabajar con tres máquinas al mismo tiempo, una para excavar la zanja donde se ubicará la tubería y dos que se requieren para bajar la tubería para lograr un bajado uniforme y seguro, el tiempo que permanece abierta la zanja debe ser de máximo una hora para evitar la inundación y desmoronamiento de las paredes de la zanja. Adicionalmente se requiere la instalación de un paso temporal para la circulación de la maquinaria anteriormente mencionada, así como del personal de apoyo y equipos menores. Es importante evitar que la tubería flote, ya que si esto llegara a suceder se generarían esfuerzos en las juntas que podrían llegar a romper la línea de flujo, por esta razón, es necesario la colocación de contrapesas y recubrimientos de hormigón en la tubería, adicionalmente el recubrimiento permite aumentar la protección mecánica de la misma y aumenta la seguridad en caso de recibir impactos de troncos o materiales que son arrastrados por las corrientes de agua.

En los extremos de la zona inundable se requiere una caja de revisión y almacenamiento de fibra óptica ya que si la camisa que contiene a la fibra óptica llegara a moverse y la cantidad de fibra sería exacta existe la posibilidad que ésta se rompa, por lo cual se coloca un exceso de fibra en cajas de hormigón para absorber el posible movimiento de la fibra instalada en la zona inundable.

En resumen, en el ancho del Derecho de Vía para instalar la línea de flujo, el cable y la fibra óptica en zonas inundables se deben colocar tres máquinas para realizar los trabajos de excavación e instalación de la tubería, paso o puente temporal para la circulación, contrapesas, material para hormigonado de la tubería, cajas de revisión de fibra óptica, equipos y herramientas menores, personal operativo y de control.

4.3.2.7 Derecho de Vía para Línea de Flujo desde Tiputini A hasta CPT

Se instalará: una línea de flujo enterrada de 18 pulgadas, cable de poder y fibra óptica en el DDV desde la plataforma Tiputini A hasta la Central de Producción Tiputini, éste se construirá adyacente al derecho de vía autorizado para el Oleoducto CPT-ECB y

medirá cuatro metros de ancho a nivel de rasante¹¹, cabe aclarar que por las características constructivas se necesita un ancho de desbroce de alrededor de seis metros, los dos metros de diferencia se revegetarán durante la ejecución del proyecto.

4.3.2.8 Acceso a la plataforma Tiputini C

Se construirá un acceso a la plataforma Tiputini C que se una a la vía zona de embarque Miranda-CPT, autorizada en la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014), el acceso tendrá las mismas características de la vía permitada, es decir, diez metros de ancho a nivel de rasante.

Se requieren 12 m de intervención porque la construcción de accesos terrestres en zonas inundables implica el uso dos máquinas al mismo tiempo, una para la conformación de la superficie y la otra para la aplicación pétreo del material a nivel de rasante. Adicionalmente se requiere la instalación de un paso temporal para la circulación de la maquinaria anteriormente mencionada, así como del personal de apoyo y equipos menores.

4.3.2.9 Embarcaderos Peatonales Temporales en el Río Tiputini

Se construirán dos embarcaderos peatonales de 0,25 ha, cada uno a orillas del río Tiputini que serán usados durante el proceso constructivo de las plataformas de los cruce subfluvial Tiputini Norte y Tiputini Sur.

Estos serán retirados una vez finalizada la fase de construcción del proyecto, las actividades de desmantelamiento se regirán al Plan de Abandono y luego serán

¹¹ RAOHE D.E. 1215, Art. 73, Construcción de Ductos, literal 2. Desbroce, Subliteral 2.1. “El ancho del desbroce en la ruta del ducto no será mayor de 10 metros en promedio, a nivel de rasante, el mismo que dependerá de la topografía y tipo de terreno a atravesar a lo largo del trazado, y en caso de que sea adyacente a la vía, su ancho máximo será de 6 metros a partir del borde de la obra básica, salvo en el caso de que se construya más de una línea (incluyendo cables de transmisión de energía o señales, y ductos de transporte de fluidos) y no sea técnicamente factible enterrarlas en la misma zanja.”

rehabilitadas conforme el Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas y al Plan de Revegetación.

Los desechos que se obtengan deberán ser dispuestos conforme al Plan de Manejo de Desechos y monitoreados de acuerdo a la Tabla 8 del Anexo 2 del RAOHE, D.E. 1215.

Para el diseño y construcción de facilidades se usarán los estándares nacionales e internacionales aplicables a la industria petrolera, entre éstas se encuentran:

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288:2000 medidas para Etiquetado de Precaución de Productos Químicos Industriales Peligrosos.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2000 medidas para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439, Señales y Símbolos de Seguridad.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 440, Colores de Identificación de Tuberías.
- Norma Técnica Internacional NFPA 30:2000, NFPA 30: Código de Líquidos Combustibles e Inflamables, Edición 2000.
- Norma Técnica Internacional NFPA 600: Norma sobre Brigadas Industriales de incendio, Edición 2010.
- Norma Técnica Internacional NFPA 704: Sistema Normativo para la Identificación de los Peligros de Materiales para Respuesta a Emergencias, Edición 2001.
- Normas y especificaciones ASME B31.4

Las facilidades de superficie se desarrollarán usando las mejores tecnologías posibles, teniendo en cuenta un balance de costo beneficio, entre las principales están las siguientes:

- Bombeo multifásico: Reduce el área en plataformas, se elimina la utilización de mecheros en las plataformas.
- Cruces subfluviales: Se evita el contacto de la tubería con el caudal de los ríos, lo que disminuye sustancialmente el riesgo de derrames en los lechos fluviales.
- Sistema de detección de fugas: Permite el monitoreo en tiempo real y la inmediata reacción en caso de incidentes en las líneas de flujo.
- Válvulas de corte en las líneas de flujo, que ayudan a cortar y seccionan las tuberías en caso de incidentes
- Salvaguardas ambientales: Puentes de dosel y corredores para las especies eliminando el efecto de borde causado por el “acceso ecológico”¹².

Entre otras como la generación de estudios de riesgos, control remoto de los pozos y facilidades, recuperación de calor para calentamiento de crudo y automatización de todas las facilidades para eliminar riesgos de incendio y derrames de crudo.

Adicionalmente se considerará la aplicación de las Guías de SSA de PAM EP, adjunta en el Anexo 14.

4.4 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

4.4.1 Marco Legal

Los cuerpos legales que de una u otra forma se relacionan a la actividad hidrocarburífera son los siguientes:

¹² Petroamazonas EP ha denominado “Acceso Ecológico” a la franja del DDV ocupada para control, monitoreo y mantenimiento de la tubería, este sitio está establecido en el Art. 73, literal 5.9 del RAOHE 1215

4.4.1.1 Constitución de la República del Ecuador

(Registro Oficial N° 449, 20 de octubre de 2008).

La Tabla N° 4.4.1, sintetiza los aspectos relacionados con el tema ambiental citados en la Constitución del Ecuador.

TABLA N° 4.4.1.- ARTÍCULOS RELACIONADOS AL TEMA AMBIENTAL EN LA CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR

Artículo	Descripción
Artículo 14	Establece los derechos y garantías que tienen los ciudadanos en materia ambiental y temas relacionados.
Artículo 15	Se promoverán los usos de tecnologías limpias y energías no contaminantes de bajo impacto.
Artículo 27	Describe el derecho a la educación, al medio ambiente sustentable.
Artículo 32	Describe el derecho a la salud, con base en el aseguramiento a los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.
Artículo 66 Numeral 27	Se garantiza el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.
Artículo 71	La naturaleza o Pacha Mama, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.
Artículo 72	La naturaleza tiene derecho a la restauración, la cual será independiente de la obligación que tiene el estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.
Artículo 73	El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.
Artículo 74	Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.
Artículo 83	Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.
Artículo 267 Numeral 4	Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley: 4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.
Artículo 276 Numeral 4	El régimen de desarrollo tendrá el objetivo de: Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.
Artículo 313	El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental. Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua y los demás que determine la ley
Artículo 316	El Estado podrá delegar la participación en los sectores estratégicos y servicios públicos a empresas mixtas en las cuales tenga mayoría accionaria. La delegación se sujetará al interés nacional y Respetará los plazos y límites fijados en la ley para cada sector estratégico.
Artículo 317	Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales, y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico.

TABLA N° 4.4.1.- ARTÍCULOS RELACIONADOS AL TEMA AMBIENTAL EN LA CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR

Artículo	Descripción
Artículo 323	Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley. Se prohíbe toda forma de confiscación.
Artículo 347 Numeral 4	Asegurar que todas las entidades educativas impartan una educación en ciudadanía, sexualidad y ambiente, desde el enfoque de derechos.
Artículo 387 Numeral 4	Será responsabilidad del Estado: Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.
Artículo 395	La Constitución reconoce los principios ambientales
Artículo 396	El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.
Artículo 398	Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad.

Elaborado por: Envirotec Cía. Ltda., 2014

4.4.1.2 Tratados y Convenios Internacionales

➤ Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales

El Convenio 169 fue adoptado por la 76° Conferencia de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, en Ginebra, el 27 de junio, 1989. Recoge los principios de la Declaración Universal de Derechos Humanos, Pacto Internacional de DESC, Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, la evolución del derecho internacional desde 1957 y los instrumentos internacionales sobre prevención de la discriminación.

➤ Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América

Esta Convención, conocida también como Convención de Washington, fue firmada el 12 de octubre de 1940, en el marco de la Organización de Estados Americanos (OEA) y constituye el primer intento a nivel continental por considerar el medio ambiente como un tema independiente y relacionado con el desarrollo.

La Convención para la protección de la flora y fauna y las bellezas escénicas de América surge ante el progresivo deterioro del medio ambiente producto del auge industrial y del desarrollo urbano.

Su objetivo es Proteger a todas las especies y géneros de la flora y fauna de América de la extinción y preservar áreas de extraordinaria belleza, con énfasis en formaciones geológicas o con valor estético, histórico o científico.

➤ **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.**

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para los patrimonios culturales y naturales de la humanidad plantea tres objetivos que son: la identificación, la protección y la preservación, donde la declaración de un bien patrimonio de la humanidad se presenta como un privilegio para la nación.

➤ **Convenio de Diversidad Biológica**

En el transcurso de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo, celebrada en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992, la Comunidad y todos sus Estados miembros firmaron el Convenio sobre la diversidad biológica.

Desde hace décadas se viene observando a nivel mundial una reducción considerable de la diversidad biológica como consecuencia de determinadas actividades humanas (contaminación, deforestación, etc.). Según una evaluación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), hasta un 24% de especies de grupos, como mariposas, aves y mamíferos, se ha extinguido del territorio de algunos países europeos. En efecto, una biodiversidad adecuada limita los efectos de determinados riesgos ambientales tales como el cambio climático o las plagas de parásitos. La conservación y la explotación sostenible de la diversidad biológica son indispensables para alcanzar un desarrollo sostenible, así como los objetivos del milenio para el desarrollo relativos a la pobreza, la salud y el medio ambiente.

El CDB fue reconocido como el instrumento principal en esta materia. Los Estados son responsables de la conservación de su diversidad biológica y de la utilización sostenible de sus recursos biológicos. Tiene como objetivos la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y a una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos, y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del Derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control, no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

El convenio también subraya el papel de las comunidades locales y poblaciones indígenas en materia de conservación de la biodiversidad. En efecto, estas poblaciones dependen estrecha y tradicionalmente de los recursos biológicos en los que se basan sus tradiciones (<http://europa.eu/legislation>).

➤ **Convención RAMSAR**

Este convenio reconoce las funciones ecológicas de los humedales como reguladores de los regímenes hidrológicos (Tabla N° 4.4.2).

TABLA N° 4.4.2.- ARTÍCULOS RELACIONADOS AL CONVENIO RAMSAR

Artículos	Descripción
Artículo 1	Se refiere a la preservación de los humedales como marismas, pantanos, turberas, Superficies cubiertas de agua, naturales o artificiales, dulces o salobres. Además la conservación de las aves acuáticas, las cuales dependen ecológicamente de los humedales
Artículo 3	Las partes deben elaborar y planificar la conservación de los humedales y su uso racional. Se tomarán las medidas necesarias para su conservación en caso de ser sometidas a actividades desarrolladas por el hombre
Artículo 4	La actividad que se desarrolle en un humedal, deberá ser restaurado por el Estado. Esta

Artículos	Descripción
	compensación se reflejará en la creación de nuevas reservas y hábitat para las aves acuáticas y la Protección de una porción adecuada de su hábitat original en el mismo lugar o área. Mantener viable las comunidades de aves acuáticas

Fuente: <http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar>
 Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

➤ **Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres**

Este convenio reconoce que la fauna silvestre es irremplazable y pone énfasis en el mantenimiento de las especies migratorias y para ello delega que los Estados son los responsables, a continuación se citan los artículos más relevantes:

TABLA N° 4.4.3.- ARTÍCULOS RELACIONADOS A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES MIGRATORIAS

Artículos	Descripción
Artículo 2	Se reconoce la importancia de la conservación de especies migratorias y en especial a aquellas que tengan un alto riesgo de extinción. Se tomarán las medidas adecuadas para su conservación
Artículo 3	Se enfoca en la aplicación de medidas en caso de ser impactadas. Las medidas consisten en la restauración de su hábitat original y eliminar las especies exóticas de su hábitat
Artículo 5	La conservación se reflejará en designar la especie, definir su área de distribución, seleccionar una autoridad nacional encargada, la cual realizará informes técnicos

Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

➤ **Convenio de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES)**

Este convenio, hace referencia a la restricción de la comercialización de especies (Tabla N° 4.4.10).

TABLA N° 4.4.4.- CONVENIO CITES

Artículos	Descripción
2	El Apéndice I incluirá todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. Están sujetas a reglamentación particularmente estricta a favor de no poner en riesgo su supervivencia y se autoriza bajo circunstancias excepcionales. El Apéndice II incluirá, todas las especies que no necesariamente se encuentren en peligro de extinción.

Artículos	Descripción
	Pero podrían llegar a esta situación sino existe una reglamentación estricta, a fin de evitar una utilización incompatible El Apéndice III incluye todas las especies que cualquiera de las partes manifieste.
4	Los permisos y certificados concedidos de conformidad con las disposiciones de los artículos III, IV y V deberán ajustarse a las disposiciones del presente artículo
8	Las partes adoptarán las medidas apropiadas para velar por el cumplimiento de sus disposiciones y para prohibir el comercio de especímenes en violación de las mismas.

Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

➤ **Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América**

Registro Oficial No. 990 del 17 de diciembre de 1943.

Los Gobiernos Americanos, deseosos de proteger y conservar en su medio ambiente natural, ejemplares de todas las especies y géneros de su flora y su fauna indígenas, incluyendo las aves migratorias, en número suficiente y en regiones lo bastante vastas para evitar su extinción por cualquier medio al alcance del hombre; y deseosos de proteger y conservar los paisajes de incomparable belleza, las formaciones geológicas extraordinarias, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico, y los lugares donde existen condiciones primitivas dentro de los casos a que esta Convención se refiere; y deseosos de concertar una convención sobre la protección de la flora, la fauna, y las bellezas escénicas naturales dentro de los propósitos arriba enunciados, han convenido en los siguientes artículos:

Artículo I. Definición de los términos y expresiones empleados en esta Convención.

1. Se entenderá por Parques Nacionales:

Las regiones establecidas para la protección y conservación de las bellezas escénicas naturales y de la flora y la fauna de importancia nacional, de las que el público pueda disfrutar mejor al ser puestas bajo la vigilancia oficial.

2. Se entenderá por Reservas Nacionales:

Las regiones establecidas para la conservación y utilización, bajo vigilancia oficial, de las riquezas naturales, en las cuales se dará a la flora y la fauna toda protección que sea compatible Serie de Legislación Ambiental, N° 2 Derecho Internacional Ambiental Regional con los fines para los que son creadas estas reservas.

3. Se entenderá por Monumentos Naturales:

Las regiones, los objetos o las especies vivas de animales o plantas de interés estético o valor histórico o científico, a los cuales se les da protección absoluta. Los Monumentos Naturales se crean con el fin de conservar un objeto específico o una especie determinada de flora o fauna declarando una región, un objeto o una especie aislada, monumento natural inviolable excepto para realizar investigaciones científicas debidamente autorizadas, o inspecciones gubernamentales.

4. Se entenderá por Reservas de Regiones Vírgenes:

Una región administrada por los poderes públicos, donde existen condiciones primitivas naturales de flora, fauna, vivienda y comunicaciones, con ausencia de caminos para el tráfico de motores y vedada a toda explotación comercial.

5. Se entenderá por Aves Migratorias:

Las aves pertenecientes a determinadas especies, todos los individuos de las cuales o algunos de ellos, cruzan, en cualquier estación del año, las fronteras de los países de América. Algunas especies de las siguientes familias de aves pueden citarse como ejemplos de aves migratorias: Charadriidae, Scolopacidae, Caprimulgidae, Hirundinidae.

Artículo II

1. Los Gobiernos Contratantes estudiarán inmediatamente la posibilidad de crear, dentro del territorio de sus respectivos países, los parques nacionales, las reservas nacionales, los monumentos naturales, y las reservas de regiones vírgenes definidos en el artículo precedente. En todos aquellos casos en que dicha creación sea factible se comenzará la misma tan pronto como sea conveniente después de entrar en vigor la presente Convención.
2. Si en algún país la creación de parques o reservas nacionales, monumentos naturales o reservas de regiones vírgenes no fuera factible en la actualidad, se seleccionarán a la brevedad posible los sitios, objetos o especies vivas de animales o plantas, según sea el caso, que se transformarán en parques o reservas

nacionales, monumentos naturales o reservas de regiones vírgenes tan pronto como a juicio de las autoridades del país, lo permitan las circunstancias.

3. Los Gobiernos Contratantes notificarán a la Unión Panamericana de la creación de parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales y reservas de regiones vírgenes, y de la legislación y los sistemas administrativos adoptados a este respecto.

Artículo III

Los Gobiernos Contratantes convienen en que los límites de los parques nacionales no serán alterados ni enajenada parte alguna de ellos sino por acción de la autoridad legislativa competente. Las riquezas existentes en ellos no se explotarán con fines comerciales.

Los Gobiernos Contratantes convienen en prohibir la caza, la matanza y la captura de especímenes de fauna y la destrucción y recolección de ejemplares de la flora en los parques nacionales, excepto cuando se haga por las autoridades del parque o por orden o bajo la vigilancia de las mismas, o para investigaciones científicas debidamente autorizadas.

Los Gobiernos Contratantes convienen además en proveer los parques nacionales de las facilidades necesarias para el solaz y la educación del público, de acuerdo con los fines que persigue esta Convención.

Artículo IV

Los Gobiernos Contratantes acuerdan mantener las reservas de regiones vírgenes inviolables en tanto sea factible, excepto para la investigación científica debidamente autorizada y para inspección gubernamental, o para otros fines que estén de acuerdo con los propósitos para los cuales la reserva ha sido creada.

Artículo V

1. Los Gobiernos Contratantes convienen en adoptar o en recomendar a sus respectivos cuerpos legislativos competentes, la adopción de leyes y reglamentos que aseguren la protección y conservación de la flora y fauna dentro de sus respectivos territorios y fuera de los parques y reservas nacionales, monumentos naturales y de las reservas de regiones vírgenes mencionados en el Artículo 2. Dichas reglamentaciones contendrán disposiciones que permitan la caza o recolección de ejemplares de fauna y flora para estudios e investigaciones científicas por individuos y organismos debidamente autorizados.
2. Los Gobiernos Contratantes convienen en adoptar o en recomendar a sus respectivos cuerpos legislativos la adopción de leyes que aseguren la protección y conservación de los paisajes, las formaciones geológicas extraordinarias, y las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico.

Artículo VI

Los Gobiernos Contratantes convienen en cooperar los unos con los otros para promover los propósitos de esta Convención.

Con este objeto prestarán la ayuda necesaria, que sea compatible con su legislación nacional, a los hombres de ciencia de las Repúblicas americanas que se dedican a las investigaciones y exploraciones; podrán, cuando las circunstancias lo justifiquen, celebrar convenios los unos con los otros o con instituciones científicas de las Américas que tiendan a aumentar la eficacia de su colaboración; y pondrán a la disposición de todas las Repúblicas, por igual, ya sea por medio de su publicación o de cualquiera otra manera, los conocimientos científicos que lleguen a obtenerse por medio de esas labores de cooperación.

Artículo VII

Los Gobiernos Contratantes adoptarán las medidas apropiadas para la protección de las aves migratorias de valor económico o de interés estético o para evitar la extinción que amenace a una especie determinada. Se adoptarán medidas que permitan, hasta donde

los respectivos gobiernos lo crean conveniente, utilizar racionalmente las aves migratorias, tanto en el deporte como en la alimentación, el comercio, la industria y para estudios e investigaciones científicos.

Artículo VIII

La protección de las especies mencionadas en el Anexo a esta Convención es de urgencia e importancia especial. Las especies allí incluidas serán protegidas tanto como sea posible y sólo las autoridades competentes del país podrán autorizar la caza, matanza, captura o recolección de ejemplares de dichas especies.

Estos permisos podrán concederse solamente en circunstancias especiales cuando sean necesarios para la realización de estudios científicos o cuando sean indispensables en la administración de la región en que dicho animal o planta se encuentre.

Artículo IX

Cada uno de los Gobiernos Contratantes tomará las medidas necesarias para la vigilancia y reglamentación de las importaciones, exportaciones y tránsito de especies protegidas de flora o fauna, o parte alguna de las mismas, por los medios siguientes:

1. Concesión de certificados que autoricen la exportación o tránsito de especies protegidas de flora o fauna, o de sus productos.
2. Prohibición de las importaciones de cualquier ejemplar de fauna o flora protegido por el país de origen, o parte alguna del mismo, si no está acompañado de un certificado expedido de acuerdo con las disposiciones del párrafo 1 de este Artículo, autorizando su exportación.

Artículo X

1. Las disposiciones de la presente Convención no reemplazan los acuerdos internacionales celebrados previamente por una o más de las altas partes contratantes.

2. La Unión Panamericana suministrará a los Gobiernos Contratantes toda información pertinente a los fines de la presente Convención que le sea comunicada por cualquier museo nacional, u organismo nacional o internacional, creado dentro de sus jurisdicciones e interesado en los fines que persigue la Convención.

Artículo XI

1. El original de la presente Convención en español, inglés, portugués y francés será depositado en la Unión Panamericana y abierto a la firma de los Gobiernos Americanos el 12 de octubre de 1940.
2. La presente Convención quedará abierta a la firma de los Gobiernos Americanos. Los instrumentos de ratificación serán depositados en la Unión Panamericana, la cual notificará el depósito y la fecha del mismo, así como el texto de cualquier declaración o reserva que los acompañe, a todos los Gobiernos Americanos.
3. La presente Convención entrará en vigor tres meses después de que se hayan depositado en la Unión Panamericana no menos de cinco ratificaciones.
4. Cualquiera ratificación que se reciba después de que la presente Convención entre en vigor tendrá efecto tres meses después de la fecha del depósito de dicha ratificación en la Unión Panamericana.

Artículo XII

1. Cualquiera de los Gobiernos Contratantes podrá denunciar la presente Convención en todo momento dando aviso por escrito a la Unión Panamericana. La denuncia tendrá efecto un año después del recibo de la notificación respectiva por la Unión Panamericana. Ninguna denuncia, sin embargo, surtirá efecto sino cinco años después de entrar en vigor la presente Convención.
2. Si como resultado de denuncias simultáneas o sucesivas el número de Gobiernos Contratantes se reduce a menos de tres, la Convención dejará de tener efecto desde la fecha en que, de acuerdo con las disposiciones del párrafo precedente, la última de dichas denuncias tenga efecto.
3. La Unión Panamericana notificará a todos los Gobiernos Americanos las denuncias y las fechas en que comiencen a tener efecto.

4. Si la Convención dejara de tener vigencia según lo dispuesto en el párrafo segundo del presente Artículo, la Unión Panamericana notificará a todos los Gobiernos Americanos la fecha en que la misma cese en sus efectos.

➤ **Convención sobre Comercio Internacional de Maderas Tropicales – Artículo 41 (13 de septiembre de 1996)**

Artículo 41. Entrada en vigor.

1. El presente Convenio entrará definitivamente en vigor el 1 de febrero de 1995, o en cualquier otra fecha posterior si 12 gobiernos de países productores que representen al menos el 55 por 100 del total de los votos indicado en el anexo A del presente Convenio, y 16 gobiernos de países consumidores que representen al menos el 70 por 100 del total de los votos indicado en el anexo B del presente Convenio, han firmado el presente Convenio definitivamente o lo han ratificado, aceptado o aprobado, o se han adherido a él con arreglo al párrafo 2 del artículo 38 o al artículo 39.
2. Si el presente Convenio no ha entrado definitivamente en vigor el 1 de febrero de 1995, entrará en vigor provisionalmente en dicha fecha o en cualquier otra fecha dentro de los siete meses siguientes si 10 gobiernos de países productores que reúnan al menos el 50 por 100 del total de los votos indicado en el anexo A del presente Convenio, y 14 gobiernos de países consumidores que reúnan al menos el 65 por 100 del total de los votos indicado en el anexo B del presente Convenio, han firmado el presente Convenio definitivamente o lo han ratificado, aceptado o aprobado con arreglo al párrafo 2 del artículo 38 o han notificado al depositario, conforme al artículo 40, que aplicarán provisionalmente el presente Convenio.
3. Si el 1 de septiembre de 1995 no se han cumplido los requisitos para la entrada en vigor establecidos en el párrafo 1 o en el párrafo 2 de este artículo, el Secretario general de las Naciones Unidas invitará a los gobiernos que hayan firmado el presente Convenio definitivamente o lo hayan ratificado, aceptado o aprobado con arreglo al párrafo 2 del artículo 38, o hayan notificado al depositario que aplicarán provisionalmente el presente Convenio, a reunirse lo

antes posible para decidir si el presente Convenio entrará, provisional o definitivamente, en vigor entre ellos, en su totalidad o en parte. Los gobiernos que decidan que el presente Convenio entre provisionalmente en vigor entre ellos podrán reunirse de vez en cuando para examinar la situación y decidir si el presente Convenio ha de entrar definitivamente en vigor entre ellos.

4. En el caso de cualquier gobierno que no haya notificado al depositario, conforme al artículo 40, su decisión de aplicar provisionalmente el presente Convenio y que deposite su instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión después de la entrada en vigor del presente Convenio, el presente Convenio entrará en vigor para ese gobierno en la fecha de tal depósito.
5. El Director ejecutivo de la Organización convocará la primera reunión del Consejo lo antes posible, después de la entrada en vigor del presente Convenio.

4.4.1.3 Ley de Gestión Ambiental

(Registro Oficial N° 245, 30 de julio de 1999).

La Tabla N° 4.4.3 sintetiza los aspectos más significativos citados en la Ley de Gestión Ambiental, relacionados con el presente estudio.

TABLA N° 4.4.5.- ARTÍCULOS DE LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PERTINENTES AL PRESENTE ESTUDIO

Artículo	Descripción
Artículo 1	Es la norma macro de la política ambiental del Estado Ecuatoriano y todos los que ejecutan acciones relacionadas con el ambiente en general
Artículos 5 y 10	Determina las funciones de Autoridades Ambientales, el Ministerio de Minas y Petróleos a través de su Subsecretaría de Protección Ambiental y Dirección Nacional de Protección Ambiental, junto a otras instituciones que forman parte del "Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental
Artículo 12	Las instituciones del sistema son las responsables de aprobar, regular, exigir el cumplimiento, supervisar y ejecutar acciones de protección y cuidado ambiental que tendrán que contemplar la operadoras petroleras privadas y públicas
Artículos 19 a 24, 33 y 34	Determina los instrumentos de aplicación de las normas ambientales, entre los cuales se identifican los siguientes: calificación previa considerando el principio precautelatorio, garantías licencias ambientales, sistemas de manejo ambiental, parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes, emisiones y evaluación de los impactos ambientales
Artículos 28, 29, 39, 40, 41 y 42	Establece los principios ejecutables de información y vigilancia ambiental, aplicando mecanismos de participación social para lograr un adecuado control de la contaminación ambiental y protección del ambiente

Elaborado por: Envirotec Cía. Ltda., 2014

4.4.1.4 Ley del Sector Hidrocarburífero

(Registro Oficial N° 244 el 27 de julio de 2010). Los aspectos más relevantes de la ley de Hidrocarburos, trata sobre:

TABLA N° 4.4.6.- ARTÍCULOS DE LA LEY DEL SECTOR HIDROCARBURÍFERO RELACIONADOS AL TEMA AMBIENTAL

Artículo	Descripción
Artículo 1	Del objeto de la Ley.- Esta Ley norma el ejercicio de los derechos soberanos del Estado ecuatoriano, para administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico Hidrocarburífero, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia establecidos en la Constitución.
Artículo 80	Aplicación.- Para las distintas fases de la industria Hidrocarburífera, se aplicarán de manera transversal y obligatoria las políticas que rigen en el Ecuador en materia de ambiente, seguridad y salud. Se promoverá el desarrollo sustentable, el respeto a la diversidad cultural, la conservación de la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas. Se garantizará en los procesos de consulta, la participación de las personas, colectivos, comunidades, pueblos y nacionalidades asentadas en las áreas de influencia de las actividades Hidrocarburíferas que generen posibles impactos ambientales, de conformidad con la Constitución y la normativa de aplicación.
Artículo 81	Estudios ambientales.- Los sujetos de control que operen en el sector Hidrocarburífero, presentarán el estudio ambiental para las distintas actividades o fases establecidas en esta Ley, a la autoridad ambiental. La ejecución de las actividades o fases Hidrocarburíferas, se iniciarán una vez que se cuente con la respectiva licencia ambiental.
Artículo 82	Cierre de operaciones Hidrocarburíferas.- Los titulares de contratos Hidrocarburíferas deberán incluir fondos para el cierre o abandono parcial o total de operaciones y para la rehabilitación del área afectada por las actividades Hidrocarburíferas o zona de influencia, sin perjuicio de que la contratista está obligada a remediar, cuando corresponda, el área objeto del contrato.
Artículo 83	Unidad de control.- Los sujetos de control de conformidad con lo que establezca la normativa de aplicación respectiva, contarán con instancias especializadas, insertadas adecuadamente en sus estructuras institucionales, para facilitar las acciones que en lo socio-ambiental, seguridad y salud les corresponde ejecutar. Por otra parte, el título VI, trata sobre Ambiente, Seguridad, Salud y participación Social, así: en el Art. 80, Aplicación, se enuncia que para las distintas fases de la industria Hidrocarburífera, se aplicarán de manera transversal y obligatoria las políticas que rigen en el Ecuador en materia de ambiente, seguridad y salud. Se promoverá el desarrollo sustentable, el respeto a la diversidad cultural, la conservación de la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas. Se garantizará en los procesos de consulta, la participación de las personas, colectivos, comunidades, pueblos y nacionalidades asentadas en las áreas de influencia de las actividades Hidrocarburíferas que generen posibles impactos ambientales, de conformidad con la Constitución y la normativa de aplicación.

Elaborado por: Envirotec Cía. Ltda., 2014

4.4.1.5 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

(Registro Oficial N° 418 de 10 de septiembre de 2004).

Contiene una serie de disposiciones relacionadas con acciones de ejecución obligatoria para prevenir y controlar la contaminación ambiental, además de prohibiciones expresas para efectuar descargas de contaminantes directas al ambiente.

El Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), estableció los parámetros y límites permisibles de contaminantes sobre los recursos suelo, agua y aire.

TABLA N° 4.4.7.- ASPECTOS RELEVANTES DE LA LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Artículo	Descripción
De la prevención y control de la contaminación del aire	
1	Prohíbe expeler a la atmósfera o descargar en ella, sin las correspondientes normas técnicas o regulaciones, contaminantes que puedan perjudicar a la salud y vida humana, la flora, fauna y recursos o bienes del estado o particulares o constituir una molestia.
5	Las instituciones públicas o privadas interesadas en la instalación de proyectos industriales, o que causen alteraciones a la calidad del aire de verán presentar ante el ministerio de Salud Pública y del Ambiente, según corresponda, estudios sobre el impacto ambiental y las medidas de control que se proyecten aplicar, para su aprobación.
De la prevención y control de la contaminación del agua	
6	Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.
De la prevención y control de la contaminación de los suelos	
10	Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes
11	Serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica
14	Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia
15	El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plástico, aluminio, vidrio y otros.
17	Son supletorias de esta ley, el Código de la Salud, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Aguas, el Código de policía Marítima, y las demás leyes que rigen en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna.

Elaborado por: Envirotec Cía. Ltda., 2014

4.4.1.6 Ley Orgánica de la Salud

Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006.

Como se establece en su artículo 1, la presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.

Esta ley establece la autoridad sanitaria nacional, sus competencias y responsabilidades, los derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud, entre otros aspectos.

4.4.1.7 Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

(Registro Oficial N° 64, 24 de Agosto de 1981).

Constituye la norma aplicable para el manejo y explotación de los recursos forestales, esta Ley y su reglamento datan de 1981. Aportes posteriores de la misma dieron paso a la creación del Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN). Sin embargo, los Decretos Ejecutivos N° 505 y 1330 publicados en el Registro Oficial 118 y 296 del 28 de enero y 12 de octubre de 1999 respectivamente, fusionaron en una sola entidad al Ministerio del Ambiente y al INEFAN.

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre mantiene disposiciones relacionadas con los impactos o acciones atentatorias que puedan ocasionarse a la biodiversidad, no aplica para el presente caso, en vista de que el proyecto se encuentra fuera de áreas protegidas.

4.4.1.8 Ley que Protege la Biodiversidad en el Ecuador

(Registro Oficial N° 35, 27 de Septiembre de 1996).

La ley mencionada, en su Artículo 1, indica que “Se considerarán bienes nacionales de uso público, las especies que integran la diversidad biológica del país, esto es, los organismos vivos de cualquier fuente, los ecosistemas terrestres y marinos, los ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte”.

“El Estado Ecuatoriano tiene el derecho soberano de explotar sus recursos en aplicación de su propia política ambiental”.

“Su explotación comercial se sujetará a las leyes vigentes y a la reglamentación especial, que para este efecto, dictará el Presidente Constitucional de la República, garantizando los derechos ancestrales de las comunidades indígenas sobre los conocimientos, los componentes intangibles de biodiversidad y los recursos genéticos a disponer sobre ellos”.

El artículo 2 indica que la “Ley entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial y prevalecerá sobre las que se le opongan”.

4.4.1.9 Ley de Tránsito y Transporte Terrestre

(Registro Oficial N° 1002 del 2 de Agosto de 1996)

Es la ley que organiza, planifica, reglamente y controla el tránsito y el transporte terrestre, el uso de vehículos a motor, de tracción humana, mecánica o animal, la circulación peatonal y la conducción de semovientes. Además realiza el control y la prevención de los accidentes, la contaminación ambiental y el ruido producido por vehículos a motor; y, la tipificación y Juzgamiento de las infracciones de tránsito.

4.4.1.10 Ley de Aguas

(Registro Oficial N° 69, 30 de Mayo de 1972).

Constituye la norma específica en relación al manejo de este recurso, contemplando disposiciones relacionadas con la prelación de uso (agua potable, abrevadero, riego, turismo y uso industrial); así como la prohibición de la contaminación del mismo.

4.4.1.11 Ley de Patrimonio Cultural

(Registro Oficial N° 865, 2 de Julio de 1979).

Fue creada bajo los parámetros de conservación, cuidado y protección del legado de civilizaciones pasadas y de las “creaciones notables del arte contemporáneo”, persigue

cumplir las disposiciones legales que garanticen la continuidad de estos bienes en poder del Estado y de los cuales la población es partícipe. Los acápites más significativos de la mencionada ley, se indican en la Tabla N° 4.4.8.

TABLA N° 4.4.8.- ASPECTOS RELEVANTES DE LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL

Artículo	Descripción
Artículo 7 Literal a)	“Se consideran bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural a: “Los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles, tales como: objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material pertenecientes a la época prehispánica y colonial; ruinas de fortificaciones, edificaciones, cementerios y yacimientos arqueológicos en general; así como restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con las mismas épocas”
Artículo 22	“Los bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural que corrieren algún peligro podrán ser retirados de su lugar habitual, temporalmente por resolución del Instituto, mientras subsista el riesgo”

Elaborado por: Envirotec Cía. Ltda., 2014

4.4.1.12 Ley de Caminos

Registro Oficial 285 de 7 de Julio de 1964.

Entre otros conceptos establece lo siguiente: “Establéese el derecho de vía, que consiste en la facultad de ocupar, en cualquier tiempo, el terreno necesario para la construcción, conservación, ensanchamiento, mejoramiento o rectificación de caminos.”

Forman parte integrante de los caminos: los senderos laterales para peatones y animales, los taludes, las cunetas o zanjas de desagües, terraplenes, puentes, obras de arte de cualquier género, habitaciones para guarda puentes, camineros y otros requerimientos análogos permanentes.

Asimismo, se considerará que forman parte del camino, para los efectos de esta Ley, los terrenos necesarios para depósito de maquinarias o materiales, habitaciones de trabajadores, campamentos y otros requerimientos análogos transitorios.

4.4.1.13 Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)

La publicación completa del Texto Unificado se realizó el 31 de Marzo del 2003, mediante Edición Especial N° 2 del Registro Oficial (Decreto Ejecutivo 3516). Considerar que las Normas Técnicas son actualizadas por el Ministerio del Ambiente continuamente.

El Libro VI. De la Calidad Ambiental, Reglamenta el Sistema Único de Manejo Ambiental señalado en los artículos 19 hasta 24 de la Ley de Gestión Ambiental, en lo referente a: marco institucional, mecanismos de coordinación interinstitucional y los elementos del sub-sistema de evaluación de impacto ambiental, el proceso de evaluación de impacto ambiental, así como los procedimientos de impugnación, suspensión revocatoria y registro de licencias ambientales. Consta de los siguientes Anexos, los cuales fueron considerados en la elaboración de este estudio:

➤ **Libro VI Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua**

La presente norma técnica determina o establece:

- Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
- Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,
- Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

➤ **Libro VI Anexo 2: Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados**

La presente norma técnica determina o establece:

- Normas de aplicación general para suelos de distintos usos.
- Criterios de calidad de un suelo.
- Criterios de remediación para suelos contaminados.
- Normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo.

➤ **Libro VI Anexo 3: Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión**

La presente norma técnica determina o establece:

- Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para emisiones de contaminantes del aire hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión.
- Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las cantidades emitidas de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión.

➤ **Libro VI Anexo 4: Norma de Calidad del Aire Ambiente**

La presente norma técnica determina:

- Los objetivos de calidad del aire ambiente.
- Los métodos y procedimientos a la determinación de los contaminantes en el aire ambiente.

➤ **Libro VI Anexo 5: Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para Vibraciones**

La presente norma técnica establece:

- Los niveles permisibles de ruido en el ambiente, provenientes de fuentes fijas.
- Los límites permisibles de emisiones de ruido desde vehículos automotores.

- Los valores permisibles de niveles de vibración en edificaciones.
- Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido.

➤ **Libro VI Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos**

La presente norma técnica establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

➤ **Libro VI Anexo 7: Listados Nacionales de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se utilicen en el Ecuador**

4.4.1.14 Reglamento Sustitutivo Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE Decreto Ejecutivo 1215)

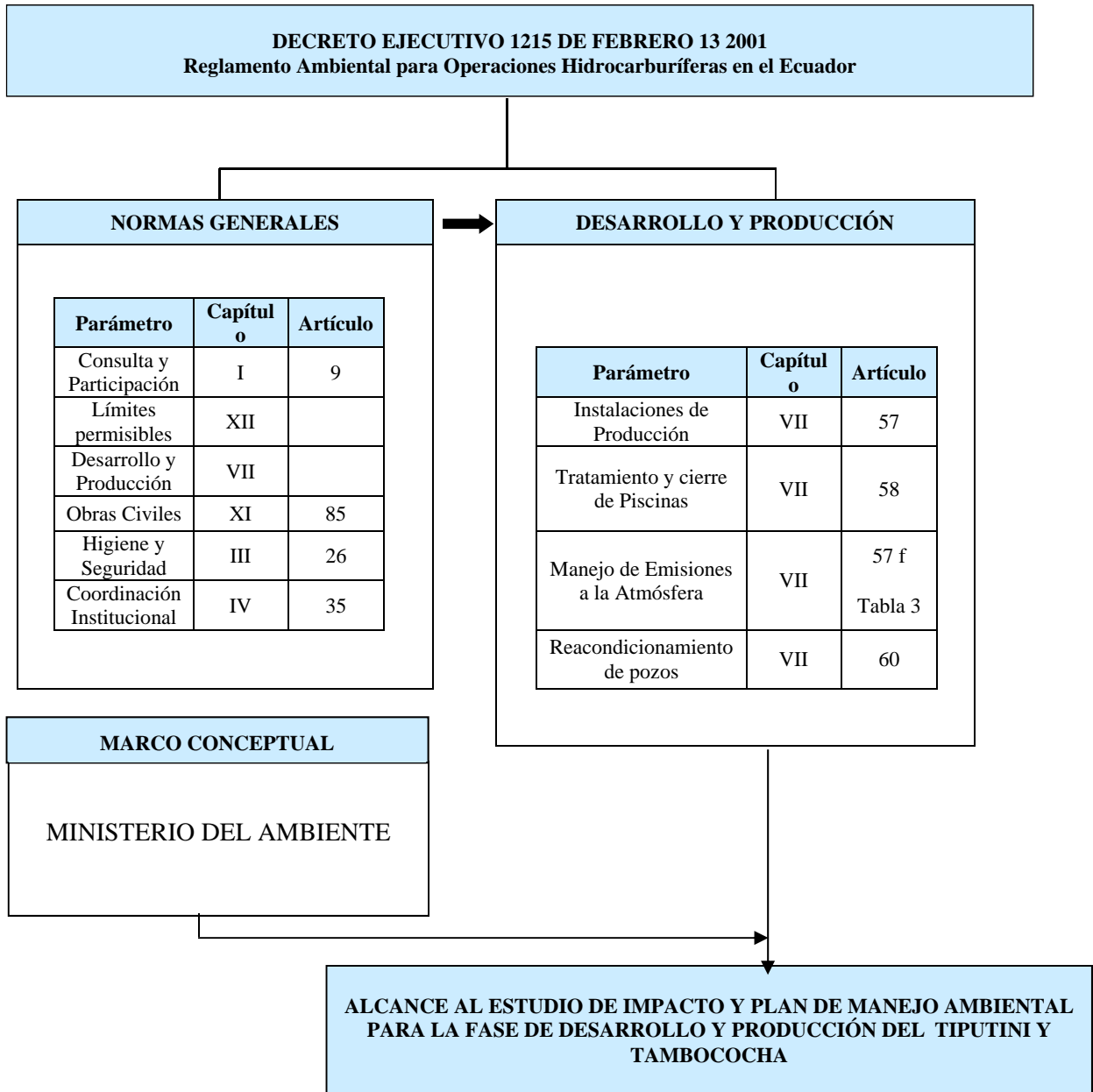
(Registro Oficial 265 del 13 de Febrero del 2001)

El Decreto Ejecutivo 1215 publicado en el R.O. N° 265 del 13 de febrero del 2001, en el capítulo 1 que hace referencia a la jurisdicción y competencia establece que “PETROECUADOR y sus contratistas o compañías asociadas para la exploración, explotación, refinación, transportación y mercadeo de hidrocarburos están obligadas a realizar las operaciones petroleras de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes a la protección ambiental y a la seguridad del país.”

Mediante Decreto Ejecutivo N° 1630 del 20 de marzo de 2009, se transfirieron al Ministerio del Ambiente, todas las competencias, atribuciones, funciones y delegaciones que en materia ambiental ejerzan la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Minas y Petróleos, la Dirección Nacional de Protección Ambiental Minera DINAPAM y la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera DINAPAH.

La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente coordinará con los otros organismos del Estado que tengan relación con el medio ambiente y la temática socio-ambiental, en las actividades hidrocarburíferas de los sujetos de control. Los artículos pertinentes al presente estudio, se indican en la Figura N° 4.4.1.

FIGURA N° 4.4.1.- DECRETO EJECUTIVO 1215



4.4.1.15 Reglamento General de la Ley de Patrimonio Cultural

(Registro Oficial 787, 16 de julio de 1984)

Este cuerpo legal entre otras cosas establece en su artículo 37 lo siguiente: “Si la ejecución de una obra de cualquier índole puede causar daño o afectar a un bien perteneciente al Patrimonio Cultural de la Nación, a su Área de Influencia o a los Centros Históricos de las ciudades que lo posean, el Director Nacional de Patrimonio Cultural, solicitará a los municipios y entidades públicas o privadas, la suspensión de la obra y si fuese necesario su derrocamiento.”

4.4.1.16 Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas

(Registro Oficial N° 396 de 23 de agosto de 2001)

Corresponde al Decreto Ejecutivo N° 1761 del 14 de agosto de 2001, el mismo que indica los procedimientos y medidas aplicables al sector eléctrico en el Ecuador, para que las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, en todas sus etapas: construcción, operación - mantenimiento y retiro, se realicen de manera que se prevengan, controlen, mitiguen y/o compensen los impactos ambientales negativos y se potencien aquellos positivos.

4.4.1.17 Reglamento de Aplicación a la Ley de Aguas

(Registro Oficial N° 233, 26 de Enero de 1973).

Señala los procedimientos y la forma de ejecutar acciones relacionadas con el uso del agua, se establecen las acciones que se deben ejecutar para evitar la contaminación, las mismas que se refieren a infracciones y control de obras que se lleven a cabo en o cerca de cuerpos hídricos. Los artículos más relevantes de esta ley en relación al ámbito de estudio son: 23, 83, 89, 90, y 91.

4.4.1.18 Reglamento para la concesión de permisos de investigación arqueológica Terrestre

Actualización marzo de 2007.

Mediante este cuerpo legal se establecen los requerimientos para los investigadores del campo arqueológico, los requisitos para la concesión de autorizaciones, la presentación de informes y se normaliza el destino de los bienes culturales obtenidos en dichas investigaciones.

4.4.1.19 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

(Decreto Ejecutivo 2393 del 17 de Noviembre de 1986)

La Tabla N° 4.4.6 indica los aspectos más relevantes del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en el ámbito del estudio.

TABLA N° 4.4.9.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES

Artículo	Descripción
Artículo 1	Menciona que las disposiciones del Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
Artículo 7	El ministerio de Minas y Petróleos a través del Instituto Nacional de Minería y la Dirección General del Medio Ambiente, colaborará en la aplicación del presente Reglamento Exigirá a las empresas, dentro del ámbito de su competencia, que el diseño de instalaciones, importaciones, compra de equipos y maquinaria, se sujeten a las disposiciones del presente Reglamento.
Artículo 9	El Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional introducirá en sus programas de formación a nivel de aprendizaje, formación de adultos y capacitación de trabajadores, en materia de seguridad e higiene ocupacional. Capacitará a sus instructores en materia de seguridad y salud de los trabajadores. Efectuará asesoramiento a las empresas para formación de instructores y programación de formación interna.
Artículo 15	En las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad e Higiene, dirigida por un técnico en la materia que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad.

Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

4.4.1.20 Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental

(Decreto Ejecutivo 1040, Registro Oficial N° 332 del 8 de Mayo de 2008)

Regula la aplicación de los artículos 28 y 29 de la Ley de Gestión Ambiental, en consecuencia, sus disposiciones serán los parámetros básicos que deban acatar todas las instituciones del Estado que integren el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sus delegatorios y concesionarios. (Art. 2).

El objeto principal de este reglamento es contribuir a garantizar el respeto al derecho colectivo de todo habitante a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación (Art. 3).

4.4.1.21 Ordenanzas Municipales del cantón Orellana, establecidas para el efecto

No se encontraron ordenanzas municipales que regulen esta actividad.

4.4.1.22 Acuerdo Ministerial 139, Procedimientos para autorizar el aprovechamiento y corta de madera

(Registro Oficial Suplemento N° 164 del 5 de abril de 2010)

El presente acuerdo ministerial tiene por objeto establecer los procedimientos administrativos para autorizar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables de los bosques naturales húmedo, andino y seco; de los bosques cultivados: plantaciones forestales, árboles plantados, árboles de la regeneración natural en cultivos; las formaciones pioneras; de los árboles en sistemas agroforestales; y, los productos forestales diferentes de la madera.

4.4.1.23 Acuerdo Ministerial 076

(Registro Oficial N° 766 del Martes 14 de Agosto del 2012 Segundo Suplemento)

Expide la Reforma al Artículo 96 del Libro III y Artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente publicado mediante Decreto Ejecutivo N° 3516 de Registro Oficial Edición Especial N° 2 de 31 de marzo del 2003; Acuerdo Ministerial N° 041 publicado en el Registro Oficial N° 401 del 18 de Agosto del 2004; Acuerdo Ministerial N° 139 publicado en el Registro Oficial Suplemento N° 164 del 5 de Abril del 2010, con el cual se agrega el Inventario de Recursos Forestales como un capítulo del estudio de impacto ambiental.

4.4.1.24 Acuerdo Ministerial 006, Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). Registro Oficial N° 33 del 31 de Julio de 2013

Que el artículo 3 del Acuerdo Ministerial 006 del 18 de febrero de 2014, publicado en el Registro Oficial Edición Especial No.128 del 29 de abril de 2014, el cual modifica el Título I, del libro VI de la Calidad Ambiental, del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente y Reforma el Acuerdo Ministerial 068 publicado en el Registro Oficial 33 al 31 de julio de 2013, señala que en el caso de no cumplir con todos los requisitos para la renovación de la acreditación, la autoridad ambiental de aplicación responsable, y una vez finalizado el periodo de acreditación, la autoridad ambiental de aplicación responsable, deberá cumplir en un plazo máximo de tres meses, con todos los requisitos previstos en la renovación de la acreditación ante el SUMA, caso contrario, Organismo Sectorial deberá iniciar un nuevo proceso de acreditación, ante el SUMA.

4.4.1.25 Acuerdo Ministerial 134

Del 25 de septiembre de 2012

Se anexa la metodología para valorar económicamente los bienes y servicios eco sistémicos de los bosques y vegetación nativa en los casos a ser removida.

4.4.1.26 Acuerdo Ministerial 091

(18 de Diciembre 2006)

Fija los “Límites Máximos Permisibles para Emisiones a la Atmósfera provenientes de fuentes fijas para la Actividad Hidrocarburífera”, así como establece los métodos de muestreos y medición de emisiones de combustión; incorpora la clasificación de fuentes de emisión y frecuencia de monitoreo, además de instalaciones sujetas a excepciones, entre otros parámetros.

4.4.1.27 Acuerdo Ministerial 050

Registro Oficial N° 464, 7 de junio de 2011. Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión Libro, VI Anexo 4, Introducción.

La presente norma tiene como objeto principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel de suelo. La norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

4.4.1.28 Acuerdo Ministerial 161

(31 de agosto de 2011)

Mediante este acuerdo se reformó el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, expedido mediante Decreto Ejecutivo N° 3516, Publicado en el Registro Oficial Suplemento 2 del 31 de marzo de 2003.

El presente reglamento regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales en el territorio nacional al tenor de los procedimientos y normas técnicas previstos en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos y en los convenios internacionales relacionados con esta materia, suscritos y ratificados por el Estado.

4.4.1.29 Acuerdo Ministerial 026

(Registro Oficial N° 334, 12 de mayo de 2008)

Este Acuerdo expide los procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos previo al Licenciamiento Ambiental, y para el transporte de Materiales Peligrosos, el mismo que se cumplirá en este proyecto.

4.4.1.30 Reforma del Acuerdo Ministerial 068

(Registro Oficial N° 63 del 21 de agosto de 2013)

Publicado en la Edición Especial del Registro Oficial N° 33 de 31 de julio de 2013 y reformada en el mencionado en primera instancia.

El Ministerio de Ambiente, mediante Acuerdo Ministerial 068, expidió la reforma al Libro VI, Título I Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA).

El Acuerdo establece que toda obra, actividad o proyecto nuevo, ampliaciones o modificaciones de los mismos, que pueda causar impacto ambiental, deberán someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, y en la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto.

Además, en el catálogo de categorización ambiental, se encuentran los diferentes proyectos, obras o actividades existentes en el país, divididos en cuatro categorías, que son:

- Categoría I: Impactos No Significativos;
- Categoría II: Impactos Bajos;
- Categoría III: Impactos Medios; y,
- Categoría IV: Impactos Altos.

Todos los proyectos, obras o actividades, que sean parte de las categorías II, III y IV, deberán obtener una Licencia Ambiental previo a indicar la ejecución de su actividad, conforme a los procedimientos determinados en la normativa ambiental aplicable, la categorización ambiental nacional, y las normas establecidas por la autoridad ambiental competente.

4.4.1.31 Código de la Salud

(Registro Oficial N° 158, 8 de Febrero de 1971).

En sus artículos 6, 12 y 17, el Código de la Salud establece disposiciones respecto a la prohibición de eliminación de emisiones y vertidos sin previo tratamiento y los procedimientos a aplicarse en caso de incumplimientos.

4.4.1.32 Acuerdo Ministerial 066 del 18 de junio de 2013

(Registro Oficial N° 036 del 15 de julio de 2013)

Contiene el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social establecido en el Decreto Ejecutivo 1040.

El Instructivo contiene los procedimientos de Participación Social (PPS), que deberán realizarse en todos los proyectos o actividades que requieran de Licencia Ambiental tipo II, III y IV.

El Ministerio del Ambiente (MAE), se encargará del control y administración institucional de los Procesos de Participación Social (PPS), en aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente. De existir Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable debidamente acreditadas, éstas serán las encargadas de aplicar el presente instructivo.

La inclusión de nuevas actividades en Licencias existentes, reevaluaciones, alcances, modificaciones sustanciales del proyecto, Auditorías Ambientales de Cumplimiento, siempre y cuando sean base para obtener la Licencia Ambiental, deberán sujetarse a lo establecido en el presente Instructivo.

4.4.1.33 Acuerdo Ministerial 001, con registro oficial 819 del 29 de octubre del 2012

Art. 1 Expedir los siguientes lineamientos para la aplicación de la compensación por afectaciones socioambientales dentro del marco de la política pública de reparación integral.

Art. 2. La aplicación de los lineamientos para la compensación por afectaciones socioambientales son de carácter nacional y en relación a todas las actividades económicas estratégicas en las que los Ministerios de Ambiente y Recursos Naturales no Renovables comparten competencias en el control, que asegura una adecuada operación de dichas actividades u la conservación de los recursos naturales asociados a las mismas.

Art. 3. La compensación se reconoce como el género que incluye a la indemnización como la especie; la primera aplicable a nivel colectivo, concretada a través de obras o planes de compensación; la segunda aplicable al nivel individual (singular o colectivo).

Art. 4.- La compensación toma en cuenta tres niveles de aplicabilidad:

Compensación anticipada de afectaciones potenciales

Compensación aplicada a la gestión de impactos ambientales

Compensación aplicada a la gestión de pasivos ambientales

Art. 5.- El sustento teórico y los procesos metodológicos para cada uno de los niveles de aplicación de la compensación se detallan en el documento anexo al presente Acuerdo Interministerial y forma parte integral del mismo.

Art. 6.- El presente Acuerdo Interministerial entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

4.4.1.34 Decreto Ejecutivo 1669, del 29 de diciembre del 2009

Crea una comisión encargada de diseñar, promover, articular y monitorear la implementación de una Estrategia Anti Crisis de Defensa del Empleo.

Entre otros lineamientos dispone que en la construcción, mantenimiento de obras y prestación de servicios que contraten los ministerios y demás instituciones de la administración pública, directamente o a través de proveedores, se dé prioridad la mano de obra local calificada y directamente o a través de proveedores a la mano de obra local calificada y registrada en el Programa Socio Empleo, de todas aquellas bolsas de empleo públicas o privadas que se integren al programa.

4.4.1.35 Codificación del Código de Trabajo

Codificación 17, Registro Oficial Suplemento 167 de 16 de diciembre de 2005. Última modificación: 27 de enero de 2011.

Los preceptos de este Código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo.

Las normas relativas al trabajo contenidas en leyes especiales o en convenios internacionales ratificados por el Ecuador, se aplican en los casos específicos a las que ellas se refieren.

4.4.1.36 Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa

Acuerdo Ministerial N° 1404, del 17 de Octubre de 1978.

El objetivo principal de este reglamento es establecer que el Servicio Médico de Empresa, que se basará en la aplicación práctica y efectiva de la Medicina Laboral, tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral del trabajador, que deberá traducirse en un elevado estado de bienestar físico, mental y social del mismo.

4.4.1.37 Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo-SART.

Resolución N° C.D. 333, 7 de octubre de 2010.

El objeto de este reglamento es normar los procesos de auditoría técnica del cumplimiento de normas de prevención de riesgos del trabajo, por parte de los empleadores y trabajadores sujetos al régimen del seguro social.

Los servidores del IESS y empresas están obligados a cumplir con este reglamento, en éste se establece que la gestión del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas empleadoras, así como la formulación y evaluación del plan de auditorías del riesgo del trabajo es responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo y sus dependencias a nivel nacional.

4.4.1.38 Normas INEN

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288:2000 medidas para Etiquetado de Precaución de Productos Químicos Industriales Peligrosos.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2000 medidas para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439, Señales y Símbolos de Seguridad.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 440, Colores de Identificación de Tuberías.

4.4.1.39 Normas de la National Fire Protection Association (NFPA)

- Norma Técnica Internacional NFPA 30:2000, NFPA 30: Código de Líquidos Combustibles e Inflamables, Edición 2000.
- Norma Técnica Internacional NFPA 600: Norma sobre Brigadas Industriales de incendio, Edición 2010.
- Norma Técnica Internacional NFPA 704: Sistema Normativo para la Identificación de los Peligros de Materiales para Respuesta a Emergencias, Edición 2001.

4.4.1.40 Procedimientos Internos de Petroamazonas EP

Petroamazonas EP cuenta con procedimientos internos, que deberán darse a conocer a la contratista para su aplicación durante el proyecto, entre éstos se tienen los siguientes:

TABLA N° 4.4.10.- LISTADO DE GUÍAS Y PROCEDIMIENTOS SSA

Procedimiento o Guía	Tema
02-B15-CAM-SSA-01-PRC-001-01	Procedimiento para control de velocidad vehicular y uso del cinturón de seguridad
UB-15 02-B15-CAM-SSA-03-PLN-010-001	Plan de Contingencias de Derrames de Hidrocarburos del Bloque 15
02-B15-CAM-MAT-03-MNL-001-01	Manual de Procedimientos combinados para operaciones de transporte fluvial
02-B15-CAM-SSA-03-PLN-001-09	Plan de manejo de desechos 2012
02-B15-ECU-RCRS-01-PLT-001-00	Política de Relaciones Comunitarias
02-B15-ECU-RCRS-01-PRG-001-00	Programa de Relaciones Comunitarias
PMA-EP-ECU-SSA-00-GUI-001-00	Guías de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial, Control Ambiental, Seguridad Física y Relaciones Comunitarias para Contratistas

Fuente: Petroamazonas EP, 2014

4.4.1.41 Políticas Nacionales de Conservación de Biodiversidad

El Ecuador ha suscrito y ratificado diversos Convenios Internacionales de distinto carácter, para el cumplimiento de los mismos ha formulado un conjunto de Políticas Nacionales para la conservación de la biodiversidad entre ellas:

Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2001 – 2010 del Ministerio del Ambiente en el Resultado 4, explica cuánto y para qué son utilizadas estas especies en su Comercialización, mas no como tráfico de especies.

Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2001 – 2010 del TULAS, se encuentra los resultados que se buscan referente a la vida silvestre, su comercio, así como las acciones que se realizará para el control de la sobre explotación, entre otros.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, LIBRO IV de Biodiversidad, título II, acerca de la investigación, colección y exportación de Flora y Fauna Silvestre, en el que se refiere a los permisos que debe obtener para comercializar, recolectar e investigar, sus procesos y las posibles sanciones, de las importaciones y exportaciones del comercio interno del decomiso e introducción de especies exóticas.

En el título IV acerca de los instructivos para el funcionamiento de centros de rescate, zoológicos, museos, jardines y muestrarios de fauna y flora.

4.4.1.42 Otros Convenios y Cuerpos Legales

Además se considerará la siguiente legislación y procedimientos internos:

➤ **Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático:**

El Protocolo de Kioto se adoptó en la Tercera Conferencia de las Partes, realizada en Kioto en diciembre de 1997. El Ecuador ratificó dicho instrumento el 10 de diciembre de 1999, el cual entró en vigor el 16 de febrero de 2005. El objetivo principal de este instrumento internacional es reducir las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990 para el grupo de países que se comprometen a reducciones obligatorias de sus emisiones (países anexo 1). Para el cumplimiento de los compromisos asumidos en el Protocolo de Kioto se establecieron tres mecanismos de flexibilidad: Implementación Conjunta (Art. 6), Comercio de Emisiones (Art. 17) y Mecanismo de Desarrollo Limpio –MDL–(Art. 12.2).

➤ **Convenio sobre la Diversidad Biológica**

Es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.

➤ **Código Penal**

Capítulo X A. de los delitos contra el medio ambiente (Capítulo agregado por el Artículo 2 de la Ley 99-49, R.O. 2, 25-I-2000)

En los Artículos 437 B, 437 C, 437 D y 437 E se establecen las sanciones respectivas en caso de infringir las normas de protección al ambiente.

➤ **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**

Publicado en el Primer Suplemento del Registro Oficial N° 303 de 19 de octubre de 2010.

Con la expedición de este Código quedan derogadas la Ley Orgánica de Régimen Municipal, la Ley Orgánica de Régimen Provincial, la Ley Orgánica de Juntas Parroquiales Rurales; la Ley de Descentralización del Estado y Participación Social, entre otras disposiciones y leyes que constan en el listado y cualquier otra que sea contraria al presente Código.

“Artículo 1.- **Ámbito.**- Este Código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera. Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial”.

“Artículo 5.- **Autonomía.**- La autonomía política, administrativa y financiera de los gobiernos autónomos descentralizados y regímenes especiales prevista en la Constitución comprende el derecho y la capacidad efectiva de estos niveles de gobierno para regirse mediante normas y órganos de gobierno propios, en sus respectivas circunscripciones territoriales, bajo su responsabilidad, sin intervención de otro nivel de gobierno y en beneficio de sus habitantes. Esta autonomía se ejercerá de manera responsable y solidaria. En ningún caso pondrá en riesgo el carácter unitario del Estado y no permitirá la secesión del territorio nacional.”

➤ **Reglamento para el Funcionamiento de los servicios Médicos de Empresas**

Acuerdo Ministerial N° 1404, del 17 de Octubre de 1978.

El objetivo principal de este reglamento es establecer que el Servicio Médico de Empresa, que se basará en la aplicación práctica y efectiva de la Medicina Laboral, tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral del trabajador, que deberá traducirse en un elevado estado de bienestar físico, mental y social del mismo.

➤ **Ley de Tránsito y Transporte Terrestre**

(Registro Oficial 1002 del 2 de Agosto de 1996.)

Es la ley que organiza, planifica, reglamente y controla el tránsito y el transporte terrestre, el uso de vehículos a motor, de tracción humana, mecánica o animal, la circulación peatonal y la conducción de semovientes. Además realiza el control y la prevención de los accidentes, la contaminación ambiental y el ruido producido por vehículos a motor; y, la tipificación y Juzgamiento de las infracciones de tránsito.

➤ **Compendio de normas de seguridad e higiene industrial de Petroecuador**

En Petroecuador se incluye las siguientes normas de salud y seguridad:

- Concentraciones máximas permisibles de sustancias tóxicas en descargas líquidas.
- Control de polución de aire en las instalaciones industrias del sistema Petroecuador.
- Permisos de trabajo.
- Planes de emergencia.

- Registro y estadísticas de accidentes de trabajo.
- Distancias mínimas de seguridad que deben ser contempladas en instalaciones petroleras.
- Disposiciones de seguridad para contratistas.
- Señales de seguridad.
- Identificación de tanques y tuberías.
- Distancias de seguridad para el transporte, carga, y descarga de combustibles de tanqueros.
- Elementos de protección personal.
- Organización y funcionamiento de los comités de seguridad e higiene del trabajo.
- Procedimiento de seguridad industrial para efectuar limpieza de tanques.
- Roscas y empaques para conexión de mangueras contra incendios.
- Sistemas de agua contra incendios para las instalaciones petroleras.
- Sistemas de espuma contra incendios.
- Sistemas especiales de protección contra incendio.
- Clasificación eléctrica de áreas.
- Sistemas automáticos de detección de alarma de incendios.
- Sistema de drenaje.
- Revestimiento contra incendios para las estructuras petroleras.
- Sistemas de parada de emergencia, bloqueo, despresurización y venteo de equipos.
- Prevención de ruido industrial.
- Niveles de iluminación para la industria hidrocarburífera.
- Adquisición y manejo de productos químicos en la industria petrolera.
- Inspección y mantenimiento de hidrantes.

- Inspección y mantenimiento de bombas de control de incendios.
- Inspección y mantenimiento de sistemas de espuma de control de incendios.
- Inspección y mantenimiento de extintores portátiles de control de incendios.

➤ **Procedimientos internos de Petroamazonas EP**

Petroamazonas EP cuenta con procedimientos internos, que deberán darse a conocer a la contratista para su aplicación durante el proyecto, entre éstos se tienen los siguientes:

TABLA N° 4.4.11.- LISTADO DE GUÍAS Y PROCEDIMIENTOS SSA

Procedimiento o Guía	Tema
02-B15-CAM-SSA-01-PRC-001-01	Procedimiento para control de velocidad vehicular y uso del cinturón de seguridad
UB-15 02-B15-CAM-SSA-03-PLN-010-001	Plan de Contingencias de Derrames de Hidrocarburos del Bloque 15
02-B15-CAM-MAT-03-MNL-001-01	Manual de Procedimientos combinados para operaciones de transporte fluvial
02-B15-CAM-SSA-03-PLN-001-09	Plan de manejo de desechos 2012
02-B15-ECU-RCRS-01-PLT-001-00	Política de Relaciones Comunitarias
02-B15-ECU-RCRS-01-PRG-001-00	Programa de Relaciones Comunitarias
PMA-EP-ECU-SSA-00-GUI-001-00	Guías de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial, Control Ambiental, Seguridad Física y Relaciones Comunitarias para Contratistas

Fuente: Petroamazonas EP, 2014

➤ **Convenio de Estocolmo Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes**

El Convenio de Estocolmo entró en vigor el 17 de mayo de 2004 con el fin de eliminar 12 productos químicos industriales peligrosos que pueden producir daños en el sistema nervioso e inmunológico, provocar cáncer, desórdenes reproductivos y perturbar el desarrollo normal de niños. Los 12 contaminantes orgánicos persistentes contemplados en el Convenio son: aldrina, clordano, DDT, dieldrina, endrina, heptacloro, hexaclorobenzeno, mirex y toxafeno, PCBs, hexaclorobenzeno, dioxinas y furanos. Estos productos químicos son altamente tóxicos, estables y persistentes (duran varios años sin degradarse) y se bioacumulan en la cadena alimentaria.

➤ **Ley Orgánica de la Biodiversidad. Asamblea Nacional – Oficio No. AN-LTG-0139-09 del 06 de noviembre de 2009.**

Art. 1 La presente Ley tiene por objeto proteger, conservar, restaurar la biodiversidad y regular su utilización sustentable; establecer los principios generales y las acciones legales, administrativas que salvaguarden la biodiversidad.

Artículo 4.- *Ámbito de aplicación:* Es todo el territorio de la República del Ecuador donde se encuentra la biodiversidad definida en esta Ley. Excluyéndose, las poblaciones humanas, los recursos genéticos humanos y sus productos derivados.

Artículo 18.- La conservación de la biodiversidad es el conjunto de medidas que se adoptan con un enfoque integral, de tal forma que se asegure la continuidad evolutiva de las poblaciones biológicas, los procesos ecológicos, la estructura de los ecosistemas y la variabilidad dentro de las especies, en el marco del respeto de los derechos colectivos.

Artículo 19.- Serán objeto prioritario de conservación *in situ*

1. Ecosistemas, especies, poblaciones, razas o variedades amenazadas o en peligro de extinción;
2. Especies cuyas poblaciones se encuentran altamente fragmentadas;
3. Especies de flores dioicas cuya floración no siempre es sincrónica;
4. Ecosistema, especies, razas, variedades o poblaciones de singular valor científico, económico, actual o potencial,
5. Ecosistemas, especies, poblaciones, razas o variedades de animales o vegetales con particular significado espiritual, religioso, cultural, ritual o cosmogónico;
6. Especies silvestres relacionadas con especies o estirpes cultivadas o domesticadas, que puedan utilizarse para el mejoramiento genético; y,
7. Ecosistemas frágiles, amenazados y altamente fragmentados.

Artículo 45.-- Los ecosistemas frágiles comprenden, total o parcialmente, uno o varios de los siguientes:

- a. Manglares y otros humedales inventariados en la lista nacional y aquellos declarados como tales en la Convención de RAMSAR;
- b. Ecosistema de páramos;
- c. Bosques secos, bosques nublados y de garúa;
- d. Ecosistemas marinas y marino costeros; y,
- e. Bosques húmedos tropicales.

Estos ecosistemas frágiles podrán estar ubicados en tierras públicas, privadas o comunitarias. En tierras comunitarias o de posesión ancestral, el manejo será efectuado por las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

Artículo 46.- Los ecosistemas frágiles identificados en el artículo anterior, serán manejados en función de las prioridades, usos, costumbres y normas de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, y de los objetivos de conservación de la biodiversidad. El manejo de los ecosistemas frágiles debe garantizar el derecho humano al agua.

Se prohíbe la conversión y la destrucción de estos ecosistemas, la extracción forestal y de otros recursos naturales renovables y no renovables a gran escala. Las funciones de la naturaleza no serán susceptibles de apropiación ni mercantilización, ni se podrán establecer convenios que comprometan el manejo de estos ecosistemas a largo plazo, o la pérdida de posesión ancestral.

➤ **Políticas Nacionales**

“El Ecuador ha suscrito y ratificado diversos Convenios Internacionales de distinto carácter, para el cumplimiento de los mismos ha formulado un conjunto de Políticas Nacionales para la conservación de la biodiversidad entre ellas:

Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2001 – 2010 del Ministerio del Ambiente en el Resultado 4, explica cuánto y para qué son utilizadas estas especies en su Comercialización, mas no como tráfico de especies.

Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2001 – 2010 del TULAS, se encuentra los resultados que se buscan referente a la vida silvestre, su comercio, así como las acciones que se realizará para el control de la sobre explotación, entre otros.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, LIBRO IV de Biodiversidad, título II, acerca de la investigación, colección y exportación de Flora y Fauna Silvestre, en el que se refiere a los permisos que debe obtener para comercializar, recolectar e investigar, sus procesos y las posibles sanciones, de las importaciones y exportaciones del comercio interno del decomiso e introducción de especies exóticas. En el título IV acerca de los instructivos para el funcionamiento de centros de rescate, zoológicos, museos, jardines y muestrarios de fauna y flora.”

4.4.2 Marco Institucional

4.4.2.1 Ministerio del Ambiente

En lo relacionado con la Gestión Ambiental, la máxima autoridad ambiental del país es el Ministerio del Ambiente creado mediante el Decreto Ejecutivo N° 195 publicado en el Suplemento- Registro Oficial N° 40 del 4 de Octubre de 1996.

Mediante Decreto Ejecutivo N° 1630 del 20 de marzo de 2009, se transfirieron al Ministerio del Ambiente, todas las competencias, atribuciones, funciones y delegaciones que en materia ambiental ejerzan la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Minas y Petróleos, la Dirección Nacional de Protección Ambiental Minera DINAPAM y la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera DINAPAH.

Por ende, el Ministerio del Ambiente es el encargado de la formulación e implementación de políticas ambientales en el Ecuador a través de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, la cual realizará la fiscalización y control del cumplimiento del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (D.E. 1215) por parte de las compañías petroleras.

4.4.2.2 Programa de Reparación Ambiental y Social PRAS

El Programa de Reparación Ambiental y Social es una iniciativa dirigida a promover la gestión integral en los procesos de reversión de los daños ambientales y sociales provocados por el desarrollo de generadores de impactos ambientales, cuando son considerados pasivos. Es decir que por varios años se han realizado actividades contaminante en el país pero en la mayoría de los casos no existía una intervención que permita una intervención seria que permita la remediación y reparación ambiental, lo que ha convertido los impactos en pasivos ambientales y sociales, debido a su acumulación en el tiempo sin reparar o reparados de forma negligente ha ocasionado pérdidas en el patrimonio natural y la calidad de vida de las poblaciones afectadas. El PRAS en principio interviene sobre los pasivos producidos por la actividad petrolera estatal, pero en base a esta experiencia se logró establecer ámbitos específicos como hidrocarburos, minería, agroindustria, entre otros¹³.

Los objetivos de este plan son:

1. Gestión de información sobre daños ambientales y sociales, que incluye el Sistema Nacional de Información de Pasivos Ambientales y Sociales y el desarrollo de Investigación especializadas;
2. Formular directrices, guías y propuestas de normativa relacionadas con la reparación ambiental y social;
3. Dar seguimiento y evaluación a programas de reparación ambiental

4.4.2.3 Subsecretaría de Hidrocarburos

La Secretaría de Hidrocarburos del Ecuador, es la entidad ecuatoriana encargada de ejecutar las actividades de suscripción, modificación y administración de áreas y contratos petroleros, así como de los recursos hidrocarburíferos del país. Fue creada el 27 de julio del 2010, mediante el artículo 6 de la Ley Reformatoria a la Ley de

¹³ <http://web.ambiente.gob.ec/?q=node/124>

Hidrocarburos y a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 244¹⁴.

4.4.2.4 Ministerio de Recursos No Renovables

Es el ente creado para garantizar la explotación sustentable y soberana de los recursos naturales no renovables, formulando y controlando la aplicación de políticas, investigando y desarrollando los sectores, hidrocarburífero y minero.

Sus objetivos son los siguientes:

- Canalizar la inversión para la diversificación de la oferta y usos de los hidrocarburos.
- Nuevo modelo de administración, regulación y control del sector de los recursos naturales no renovables.
- Desarrollo sustentable de la actividad de los recursos naturales no renovables.

4.4.2.5 Ministerio de Relaciones Laborales

Ejerce la rectoría de las políticas laborales, fomenta la vinculación entre oferta y demanda laboral, protege los derechos fundamentales del trabajador y trabajadora, y es el ente rector de la administración del desarrollo institucional, de la gestión del talento humano y de las remuneraciones del Sector Público.

Entre sus objetivos estratégicos esta cartera de estado busca incrementar el control y cumplimiento de derechos, deberes y obligaciones de los empleados y empleadores, e Incrementar la calidad de los mecanismos de fomento al empleo y reconversión.

¹⁴ <http://www.hidrocarburos.gob.ec/la-secretaria/>

4.4.2.6 Ministerio de Salud Pública

Ejerce la rectoría, regulación, planificación, coordinación, control y gestión de la Salud Pública ecuatoriana a través de la gobernanza y vigilancia y control sanitario y garantiza el derecho a la Salud a través de la provisión de servicios de atención individual, prevención de enfermedades, promoción de la salud e igualdad, la gobernanza de salud, investigación y desarrollo de la ciencia y tecnología; articulación de los actores del sistema, con el fin de garantizar el derecho a la salud.

4.4.2.7 Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Como entidad rectora del Sistema Nacional del Transporte Multimodal formula, implementa y evalúa políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos que garantizan una red de transporte seguro y competitivo, minimizando el impacto ambiental y contribuyendo al desarrollo social y económico del país.

4.4.2.8 Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

Esta cartera de estado desarrolla normativas, procedimientos y propuestas de políticas para la gestión en la prevención de riesgos naturales, antrópicos y de tráfico ilícito del patrimonio cultural mueble e inmueble a fin de regular, controlar y coordinar acciones orientadas a su seguridad.

Sus responsabilidades son las siguientes:

- Proponer, desarrollar e implementar procesos, normas y procedimientos para el control de riesgos del Patrimonio Cultural.
- Dirigir la administración y gestión de la base de datos del Sistema Georeferencial del Patrimonio Cultural en riesgo.
- Dirigir la administración y gestión de la base de datos de bienes patrimoniales del Estado sustraídos.

- Dirigir la administración y gestión del catastro de lugares de comercialización de bienes culturales: así como el registro de comercialización de esos bienes.
- Desarrollar e implementar planes e instructivos para la seguridad interna y externa de bienes culturales en riesgo.
- Proponer políticas y coordinar acciones interinstitucionales para el control del tráfico ilícito de bienes patrimoniales.
- Proponer y evaluar la aplicación de normas de seguridad del Patrimonio Cultural.
- Emitir informes y recomendaciones relativas al cumplimiento de disposiciones y normas técnicas impartidas por el INPC para la prevención del riesgo patrimonial.
- Dirigir la actualización del Plan Nacional de Gestión de Riesgos Patrimoniales.
- Ejecutar las políticas dictaminadas por las máximas autoridades de la institución.
- Mantener actualizada la lista de bienes culturales patrimoniales sustraídos a nivel nacional.
- Coordinar la complementación de información del Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Bienes Patrimoniales con las direcciones correspondientes acorde a los protocolos y normativas establecidas.
- Coordinar la producción de módulos para la difusión y conocimiento del Patrimonio Cultural en riesgo, para ser parte del Sistema Nacional de Información para la Gestión de Bienes Culturales.
- Ejercer las demás que le asigne el Director Ejecutivo.

4.4.2.9 Secretaría Nacional del Agua

Dirige la gestión integral e integrada de los recursos hídricos en todo el territorio nacional a través de políticas, normas, control y gestión desconcentrada para generar una eficiente administración del uso y aprovechamiento del agua.

Los objetivos de esta cartera de estado son los siguientes:

- Ejercer la rectoría nacional en la gestión y administración de los recursos hídricos.
- Desarrollar la gestión integral e integrada de los recursos hídricos, con una visión ecosistémica y sustentable.
- Fomentar en las políticas sectoriales y su regulación criterios de preservación, conservación, ahorro y usos sustentables del agua para garantizar el derecho humano al acceso mínimo al agua limpia y segura, mediante una administración eficiente que tome en consideración los principios de equidad, solidaridad y derecho ciudadano al agua.
- Promover la protección de las cuencas hidrográficas dando énfasis a la conservación de páramos y bosques nativos, para preservar los acuíferos y la buena calidad del agua en sus fuentes.
- Implementar políticas, estrategias y normas para prevenir, controlar y enfrentar la contaminación de los cuerpos de agua.
- Promover la gestión social de los recursos hídricos.
- Mitigar los riesgos generados por causas hídricas.

4.5 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La infraestructura petrolera existente en los campos Tiputini-Tambococha, está constituida por:

- Plataforma Exploratoria Tiputini, con un pozo
- Plataforma Exploratoria Tambococha, con un pozo

En el sitio donde se ubicó a la plataforma exploratoria Tambococha, se planifica construir la plataforma Tambococha B, esto se analizará más adelante en el numeral 4.7 de Análisis de Alternativas.

4.6 PROYECTO A EJECUTARSE

4.6.1 Localización, Diseño Conceptual y Plan de Uso de Superficie para Instalaciones Producción

A continuación se muestran las áreas que son requeridas para el desarrollo del campo Tiputini y Tambococha:

TABLA N° 4.6.1.- ÁREA DE LAS FACILIDADES (PLATAFORMAS A IMPLEMENTARSE)

Nombre	Estado	Tipo	Pozos Existentes	Pozos Permisados		Pozos Nuevos		Total de Pozos	Área a construirse según RAOHE* (ha)	Área Actual o Permisada (ha)	Área de piscinas	Área a permisar en el presente estudio	Área final de las plataformas (ha)
				Productor	Reinyector	Productor	Reinyector						
Tiputini A	Nueva	Producción	--	--	--	30	1	31	7,5	0	2,5	10	10
Tiputini B	Nueva	Producción	--	--	--	30	1	31	7,5	0	2,5	10	10
Tiputini C	Ampliación de Pozos** Modificada	Producción	--	15	1	15	0	31	7,5	7,7	0	0	7,7
Tambococha A	Nueva	Producción	--	--	--	30	1	31	7,5	0	2,5	10	10
Tambococha B	Ampliación de Pozos**	Producción	1***	15	1	15	0	32	7,7	7,7	0	0	7,7
Tambococha C	Nueva	Producción	--	--	--	30	1	31	7,5	0	2,5	10	10

Nombre	Estado	Tipo	Pozos Existentes	Pozos Permisados		Pozos Nuevos		Total de Pozos	Área a construirse según RAOHE* (ha)	Área Actual o Permisada (ha)	Área de piscinas	Área a permisar en el presente estudio	Área final de las plataformas (ha)
				Productor	Reinyector	Productor	Reinyector						
CPT	Ampliación	Estación	--	--	--	--	--	--	--	9,5	--	10,5	20
Campamento Permanente	Ampliación	Campamento	--	--	--	--	--	--	--	3,0	--	2,5	5,5
Embarcadero San Carlos	Nueva	Embarcadero	--	--	--	--	--	--	--	0	--	2	2
Embarcadero Peatonal Temporal Norte Tiputini	Nueva	Embarcadero Peatonal	--	--	--	--	--	--	--	0	--	0,25	0,25
Embarcadero Peatonal Temporal Sur Tiputini	Nueva	Embarcadero Peatonal	--	--	--	--	--	--	--	0	--	0,25	0,25
Total a Intervenirse												55,5	

*RAOHE D.E. 1215: 1,5 ha por plataforma más 0,2 ha por pozo adicional

** La ampliación de los pozos en las plataformas Tiputini C y Tambococha B se realizará dentro de la superficie permitida de 7,7 ha, en la "Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los Campos Tiputini y Tambococha" realizado por Envirotec, 2014.

*** Pozo Exploratorio

Fuente: Petroamazonas EP 2014

TABLA N° 4.6.2.- ÁREA APROXIMADA DE DDV DE LÍNEAS DE FLUJO Y ACCESOS

DDV	Estado	Permisado (m)	Longitud (m)	Ancho Requerido por Petroamazonas EP (m)			Área Intervenida (ha)
				Intervención + Permisado	Rasante	Revegetado	
Acceso Desde Embarcadero San Carlos a la Y	Nuevo	0	1886,6	12	10	2	2,26
Línea de flujo y Acceso Desde Tiputini B a Tiputini A	Nuevo	0	4843,5	18	14	4	8,72
Línea de flujo Desde Tiputini A al CPT	Nuevo*	0	5217,8	6	4	2	3,13**
Acceso a Tiputini C y CPT	Nuevo	0	236,7	12	10	2	0,28
Línea de flujo y Acceso Ecológico ¹⁵ Desde Tambococha C a Tambococha B	Nuevo	0	4739,1	15	10	5	7,11
Línea de flujo y Acceso Tambococha B-CPT	Aclaración área de intervención	10	8033,60	15	10	5	4,02***
Total							25,52

*El DDV se construirá adyacente al DDV del Oleoducto CPT-ECB (permisado con 10m de ancho a nivel de rasante en la Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los Campos Tiputini y Tambococha realizado por Envirotec, 2014)

** La ampliación del DDV adyacente será de 6 m

*** Se encuentran permitidos 10 m a nivel de rasante, sin embargo, en este estudio se aclara que para la construcción de este DDV se requiere intervenir 5 m adicionales, los mismos que serán revegetados en la marcha del proyecto

Fuente: Petroamazonas EP; 2013

¹⁵ Petroamazonas EP ha denominado "Acceso Ecológico" a la franja del DDV ocupada para control, monitoreo y mantenimiento de la tubería, este sitio está establecido en el Art. 73, literal 5.9 del RAOHE 1215

4.6.1.1 Embarcadero San Carlos

La ubicación del embarcadero San Carlos se presenta en la siguiente tabla:

TABLA N° 4.6.3.- COORDENADAS DEL EMBARCADERO SAN CARLOS

Vértice	X	Y	Observaciones
1	437778,1	9914782,1	Intersecta con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO
2	437641,0	9914738,1	
3	437600,6	9914863,8	
4	437632,6	9914874,0	
5	437662,9	9914888,3	
6	437677,1	9914887,5	
7	437689,4	9914884,5	
8	437726,7	9914883,2	
9	437748,6	9914881,3	
10	437780,6	9914864,9	
11	437812,1	9914841,9	

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
 Fuente: Petroamazonas EP 2014

El área se encuentra en la orilla sur del río Napo, fuera del Parque Nacional Yasuní, este embarcadero se construirá en un área aproximada de 2 ha, en la cual se instalarán las siguientes facilidades:

- Muelle de pasajeros
- Muelle y rampa de acceso para gabarras
- Sistema de almacenamiento de diesel
- Sistema de almacenamiento de gasolina con una capacidad de 500 bbl
- Zona de Gestión de Desechos
- Bodega para almacenamiento de tuberías de perforación y demás insumos de la operación.
- Shelter para contingencias
- Área Administrativa y Garita de Control

4.6.1.2 Central de Procesos Tiputini (CPT)

El fluido multifásico proveniente de las plataformas Tiputini A, B y C y Tambococha A, B y C será procesado en las facilidades de la estación de procesos CPT, la cual fue autorizada mediante la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014)¹⁶, en este estudio se precisó una CPT de 9,5 ha; con el actual se plantea la ampliación de esta facilidad a 20 ha.

En la CPT se requiere un área total de 20 ha, ya que se instalará una central de generación eléctrica aprovechando el gas asociado al crudo extraído para satisfacer las necesidades de energía eléctrica de las facilidades de producción, adicionalmente se reservará el área de procesos para todo el Bloque 43.

Se debe considerar que durante la fase de conceptualización del proyecto se incluyó una central de procesos dentro del PNY, la misma que se ha eliminado y por lo tanto estos equipos se instalarán en la Central de Procesos de Tiputini, por lo cual se requiere su ampliación a 20 ha.

En la CPT el fluido ingresará al sistema de separación primaria previa mezcla en un colector general, posteriormente las corrientes de crudo y una parte de la corriente de agua se unirán para ser transportadas por medio de un sistema de bombeo al EPF para su tratamiento final; el gas asociado que se obtenga de este proceso de separación será utilizado para generación en sitio y de esta manera eliminar las emisiones atmosféricas por quema de este producto.

No se instalará tejas abiertas convencionales, existirá un sistema de oxidación térmica encapsulado para el sistema de alivios de gas el mismo que se encontrará 100% disponible y operativo utilizando para esto una cantidad ínfima de gas para la llama piloto y el gas de purga.

¹⁶ Aprobado por la Subsecretaría de Calidad Ambiental mediante Oficio Nro. MAE-SCA-2014-1946 el 12 de agosto de 2014. Ver anexo 1, Documentos Oficiales.

El gas recuperado en las etapas de separación primaria y acumulación en la CPT será enviado a un sistema de compresión y tratamiento que permitirá acondicionar el gas asociado para poderlo utilizar en la planta de generación eléctrica; en esta planta, el gas ingresa como combustible a los sistemas de generación y de esta manera se obtiene la electricidad requerida para mantener la producción, los gases de escape que resultan de la combustión en los sistemas de generación salen a altas temperaturas, para aprovechar el calor remanente que tiene esta corriente de gases de combustión, se colocarán sistemas de recuperación de calor en los escapes de la planta de generación, este calor servirá para utilizarlo en los sistemas de tratamiento y transporte de crudo evitando así el consumo adicional de combustibles.

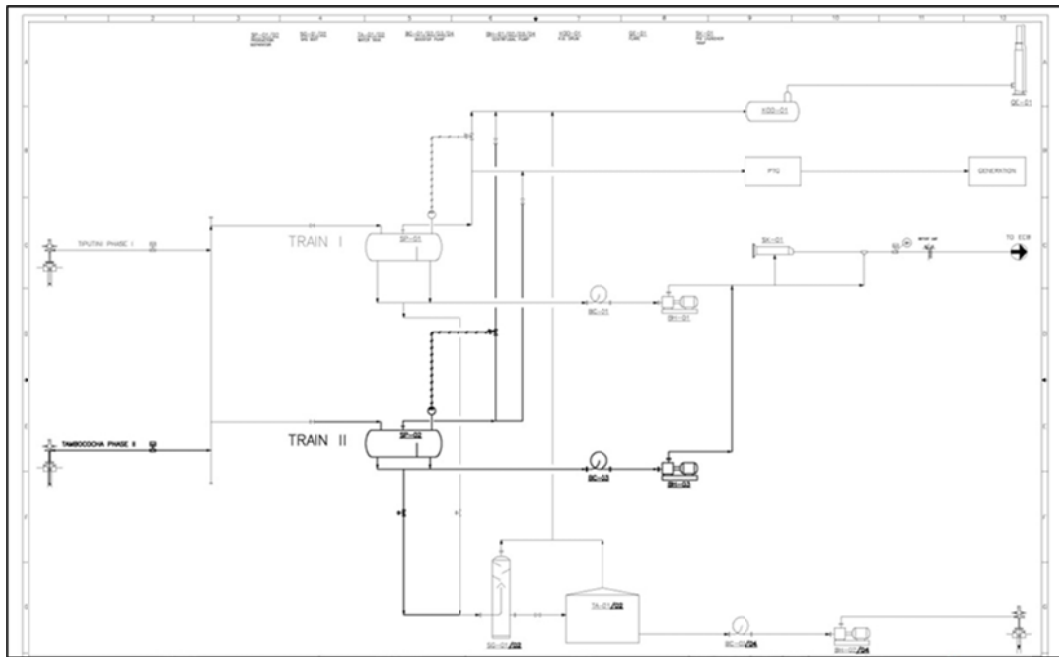
Se ha previsto colocar un sistema de oxidación térmica de gas asociado en la CPT para los eventos emergentes que podrían suscitarse durante la operación, este sistema cuenta con un gran número de equipos y subsistemas que le permiten operar de forma segura y confiable, el calor liberado, la altura, su ubicación, el ruido así como la luminiscencia y los gases de combustión se ven disminuidos al máximo debido a su diseño avanzado.

A continuación del sistema de separación primaria, el fluido monofásico (agua/crudo), en caso de ser necesario, se calentará en el sistema de calentamiento e intercambio de calor. Seguidamente este fluido ingresa a un sistema de bombeo conformado por bombas booster y de transferencia, el mismo que enviará el fluido hasta la ECB a través del ducto de 24" de diámetro nominal.

La cuantificación del flujo proveniente de los campos Tiputini y Tambococha se realizará por medio de medidores de flujo en línea a la salida del sistema de bombeo en la CPT.

Al momento se cuenta con datos aproximados de la producción de agua, por lo tanto a futuro se ha previsto la inclusión de un sistema de tratamiento y reinyección de agua de producción, el mismo que tendrá que ser verificado una vez que se obtengan datos actualizados de caudal y composición. Este sistema cuenta con desgasificadores, sistema de tratamiento de agua, bombas booster, bombas de reinyección y pozos reinyectores.

FIGURA N° 4.6.1.- ESQUEMA GENERAL DE LA CENTRAL DE PROCESOS CPT



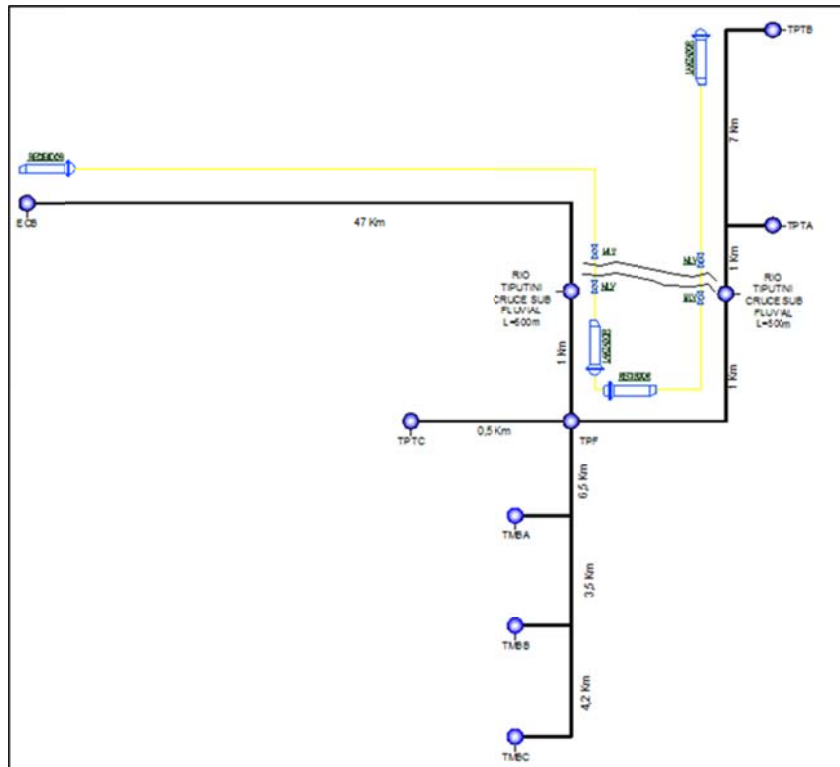
Como se mencionó anteriormente, la producción completa del campo Tiputini y Tambococha se terminará de procesar en la estación de procesos del Edén, por tanto no existirá emisiones gaseosas ni la existencia de mecheros, en caso de emergencia se instalará un sistema encapsulado para oxidación térmica de gas. El área para la construcción de la Central de Procesos Tiputini contemplará un espacio de 20 ha, y se ubicará en las siguientes coordenadas:

TABLA N° 4.6.4.- COORDENADAS DE LA UBICACIÓN DE LA CENTRAL DE PROCESOS TIPUTINI (CPT)

Vértice	X	Y
1	436850,7	9906685,5
2	437205,7	9906685,5
3	437205,7	9906952,8
4	437320,3	9906952,7
5	437320,9	9906521,2
6	436908,2	9906520,5
7	436850,7	9906622,8

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
Fuente: Petroamazonas EP 2014

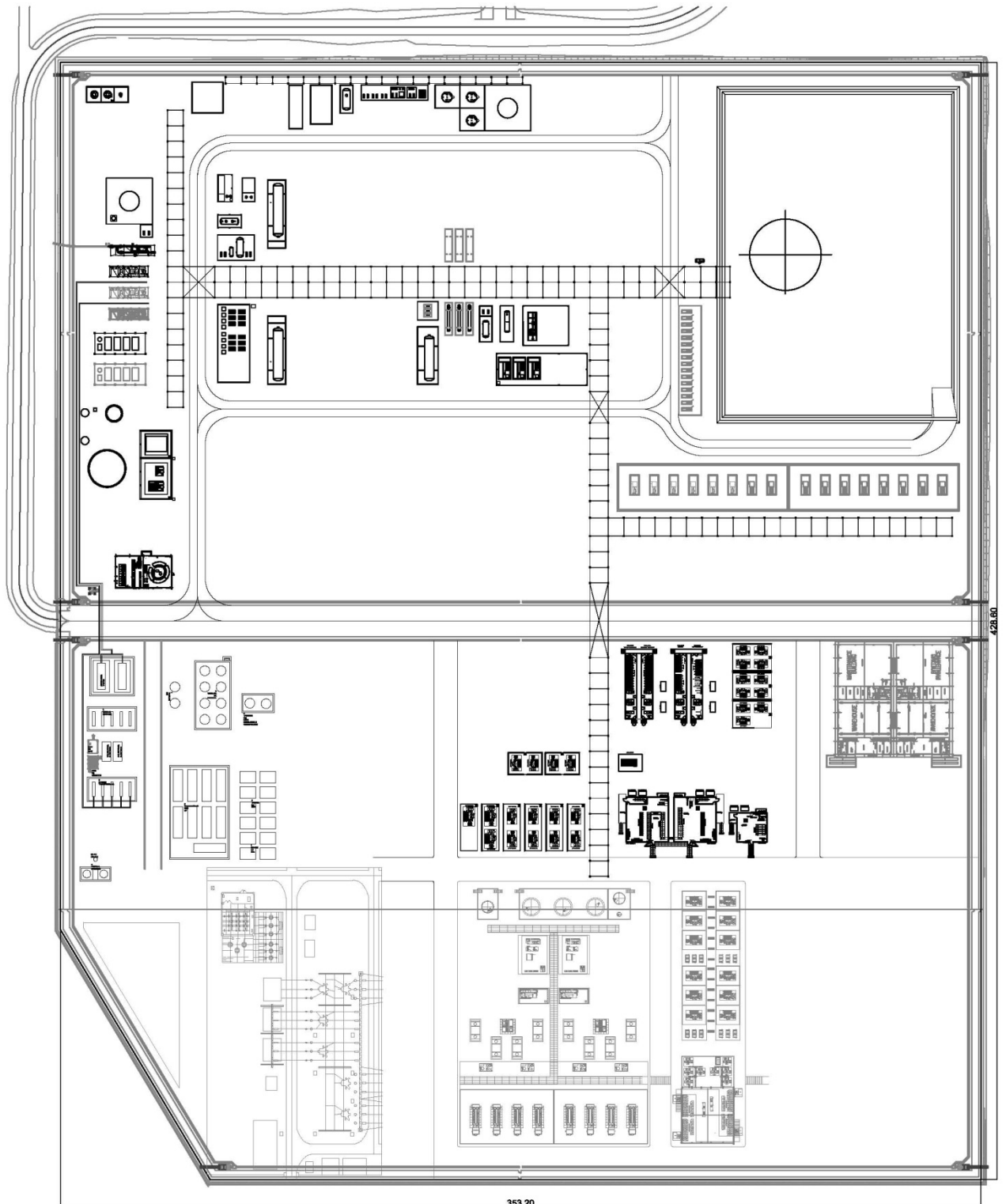
FIGURA N° 4.6.2.- ESQUEMA DE LAS LÍNEAS DE FLUJO CAMPO TIPUTINI



Fuente: Petroamazonas E.P., 2014

A continuación se presenta un esquema de la Central de Procesos Tiputini y en el Anexo 16, se presenta la misma en formato A3 para mejor visualización.

FIGURA N° 4.6.3.- PLANO DE CENTRAL DE PROCESOS TIPO DE PETROAMAZONAS EP



4.6.1.3 Plataformas de Producción Tiputini C y Tambococha B

La construcción de estas plataformas fue aprobada por el Ministerio del Ambiente, mediante la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014)¹⁷, estudio en el cual se estableció un área de 7,7 ha y la perforación de 15 pozos de desarrollo y 1 inyector en cada una.

En el actual estudio se solicita la perforación de 15 pozos de desarrollo en cada plataforma, manteniendo el área autorizada anteriormente.

TABLA N° 4.6.5.- COORDENADAS DE UBICACIÓN DE POZOS EN LA PLATAFORMA TIPUTINI C

Punto	Estado	Tipo	X	Y
1	Permisado	Reinyector	437028,6	9907209,9
2	Permisado	Producción	437031,7	9907207,4
3	Permisado	Producción	437034,8	9907204,8
4	Permisado	Producción	437037,9	9907202,3
5	Permisado	Producción	437040,9	9907199,7
6	Permisado	Producción	437044,0	9907197,2
7	Permisado	Producción	437047,1	9907194,6
8	Permisado	Producción	437050,2	9907192,1
9	Permisado	Producción	437053,3	9907189,5
10	Permisado	Producción	437056,3	9907187,0
11	Permisado	Producción	437059,4	9907184,4
12	Permisado	Producción	437062,5	9907181,9
13	Permisado	Producción	437065,6	9907179,3
14	Permisado	Producción	437068,7	9907176,8
15	Permisado	Producción	437071,7	9907174,2
16	Permisado	Producción	437074,8	9907171,7
17	Nuevo	Producción	437025,0	9907200,4
18	Nuevo	Producción	437028,1	9907197,8
19	Nuevo	Producción	437031,1	9907195,3
20	Nuevo	Producción	437034,2	9907192,7
21	Nuevo	Producción	437037,3	9907190,2
22	Nuevo	Producción	437040,4	9907187,6
23	Nuevo	Producción	437043,5	9907185,1
24	Nuevo	Producción	437046,5	9907182,5
25	Nuevo	Producción	437049,6	9907180,0
26	Nuevo	Producción	437052,7	9907177,4
27	Nuevo	Producción	437055,8	9907174,9
28	Nuevo	Producción	437058,9	9907172,3

¹⁷ Aprobado por la Subsecretaría de Calidad Ambiental mediante Oficio Nro. MAE-SCA-2014-1946 el 12 de agosto de 2014. Ver anexo 1

Punto	Estado	Tipo	X	Y
29	Nuevo	Producción	437061,9	9907169,8
30	Nuevo	Producción	437065,0	9907167,2
31	Nuevo	Producción	437068,1	9907164,7

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
Fuente: Petroamazonas EP 2014

TABLA N° 4.6.6.- COORDENADAS DE UBICACIÓN DE POZOS EN LA PLATAFORMA TAMBOCOCHA B

Punto	Estado	Tipo	X	Y
1	Permisado	Reinyector	432776,7	9898372,5
2	Permisado	Producción	432776,7	9898376,5
3	Permisado	Producción	432776,7	9898380,5
4	Permisado	Producción	432776,7	9898384,5
5	Permisado	Producción	432776,7	9898388,5
6	Permisado	Producción	432776,7	9898392,5
7	Permisado	Producción	432776,7	9898396,5
8	Permisado	Producción	432776,7	9898400,5
9	Permisado	Producción	432776,7	9898404,5
10	Permisado	Producción	432776,7	9898408,5
11	Permisado	Producción	432776,7	9898412,5
12	Permisado	Producción	432776,7	9898416,5
13	Permisado	Producción	432776,7	9898420,5
14	Permisado	Producción	432776,7	9898424,5
15	Permisado	Producción	432776,7	9898428,5
16	Permisado	Producción	432776,7	9898432,5
17	Nuevo	Producción	432760,1	9898432,2
18	Nuevo	Producción	432760,1	9898428,2
19	Nuevo	Producción	432760,1	9898424,2
20	Nuevo	Producción	432760,1	9898420,2
21	Nuevo	Producción	432760,1	9898416,2
22	Nuevo	Producción	432760,1	9898412,2
23	Nuevo	Producción	432760,1	9898408,2
24	Nuevo	Producción	432760,1	9898404,2
25	Nuevo	Producción	432760,1	9898400,2
26	Nuevo	Producción	432760,1	9898396,2
27	Nuevo	Producción	432760,1	9898392,2
28	Nuevo	Producción	432760,1	9898388,2
29	Nuevo	Producción	432760,1	9898384,2
30	Nuevo	Producción	432760,1	9898380,2
31	Nuevo	Producción	432760,1	9898376,2

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
Fuente: Petroamazonas EP 2014

4.6.1.4 Plataformas de Producción Tiputini A y B

El proyecto consiste en el desarrollo de facilidades de superficie necesarias para iniciar con la producción, estas plataformas tendrán completaciones simples y duales que serán decididas a medida que el proyecto entre en la fase de ejecución.

TABLA N° 4.6.7.- COORDENADAS DE LA UBICACIÓN DE LAS PLATAFORMAS TIPUTINI A Y B

Plataforma	Vértice	X	Y	Área Protegida
Tiputini A	1	435262,7	9911224,3	No interseca
	2	435578,9	9911119,1	
	3	435484,1	9910834,5	
	4	435167,9	9910939,7	
Tiputini B	1	435392,6	9915816,7	Interseca con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO
	2	435643,6	9916035,8	
	3	435840,9	9915809,8	
	4	435589,9	9915590,7	

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
 Fuente: Petroamazonas EP 2014

Estas coordenadas han sido definidas con aproximaciones basadas en la ubicación del pozo exploratorio existente y en la evaluación de la información de Sísmica 2D que se posee de la zona, el área total considerada para cada plataforma será 10 ha.

TABLA N° 4.6.8.- ÁREA DE LAS PLATAFORMAS TIPUTINI A Y B

Nombre	Estado	Tipo	Pozos Nuevos		Total de Pozos	Área a construirse según RAOHE* (ha)	Área de piscinas	Área final de las plataformas (ha)
			Productor	Inyector				
Tiputini A	Nueva	Producción	30	1	31	7,5	2,5	10
Tiputini B	Nueva	Producción	30	1	31	7,5	2,5	10

Fuente: Petroamazonas EP 2014

El alcance de construcción de estas plataformas comprende:

- Perforación de 30 pozos de producción y un pozo de inyección de fluidos de perforación por cada plataforma
- Sistema de transporte de flujo, el cual está conformado por:
 - Cabezales de pozo, instrumentos del cabezal y válvulas de cierre motorizadas
 - Líneas internas de flujo que, partiendo de cada cabezal de pozo, se conectarán a un manifold de producción y a un manifold de prueba
 - Manifolds de producción y prueba

- Sistema de medición multifásico
- Trampa lanzadora y de limpieza
- Sistema de inyección de químicos
- Sistemas auxiliares que incluyen: (agua de utilidad, aire de instrumentación y aire de utilidad)
- Sistema de disposal well, para reinyectar los fluidos de perforación en el pozo reinyector
- Sistema de cunetas perimetrales con trampas API.
- Sistema de drenajes abiertos con sumideros atmosféricos
- Piscinas de lodos
- Cerramientos Perimetrales y garita para seguridad física
- Sistema de protección catódica
- Sistema de distribución de energía eléctrica
- Sistema de control y monitoreo
- Sistema de parada de emergencia ESD
- Sistema de comunicaciones (voz y datos)
- Sistema de malla a tierra
- Sistema de iluminación perimetral y exterior
- Sistema de protección contra descargas atmosféricas
- Piscinas para lodos de perforación

Para la perforación de los 60 pozos productores y 2 reinyectores se deberá tomar en consideración las características geológicas tanto por la estratigrafía existente en la zona, como por las características técnicas de perforación; exclusivamente podrá variar el ángulo de inclinación y las coordenadas de fondo de acuerdo a las características propias donde la operadora decida definir el punto final de alcance.

Una vez que los pozos sean perforados se deberán realizar las pruebas y evaluación de los pozos (Well Testing), para esto se utilizarán equipos típicos como separadores de producción, bombas, tanques, sistemas encapsulados de oxidación térmica de gas y líneas temporales.

Durante las operaciones de perforación, completación y acondicionamiento de los pozos productores, se obtienen los llamados ripios o cortes de perforación (lodos), una vez perforado el primer pozo de producción, se determinará la composición de los ripios obtenidos, de acuerdo a los resultados se estudiará la factibilidad de reinyectarlos o disponerlos en piscinas.

Cabe aclarar que previo a la perforación de reinyectores Petroamazonas EP realizará el Estudio Técnico para Reinyectar Fluidos, en el cual se estudiará la geología de la formación receptora y la composición de los ripios obtenidos.

En el caso de que los ripios no presenten las características óptimas para su reinyección, éstos serán dispuestos en cada plataforma, en piscinas con impermeabilización en la base.

Al realizarse el proyecto en áreas sensibles como el Parque Nacional Yasuní, lo recomendable es realizar su disposición a un estrato subterráneo en el cual se garantice que no se producirá la contaminación de los acuíferos, por este motivo se requiere la perforación de los pozos reinyectores para disponer los fluidos de producción.

Cabe aclarar que de ser factible la reinyección de lodos y ripios de perforación, esto implicaría una intervención de menor área para las plataformas, ya que no se requerirían piscinas.

Por este motivo se solicita un pozo reinyector en cada plataforma, que reinyectará estos cortes en una arena segura que no interfiera con la producción y que no contamine los estratos acuíferos superiores.

4.6.1.5 Plataformas de Producción Tambococha A y C

Se construirán las plataformas Tambococha A y Tambococha B para la perforación de 30 pozos de desarrollo y un reinyector en cada una.

TABLA N° 4.6.9.- COORDENADAS DE LA UBICACIÓN DE LAS PLATAFORMAS TAMBOCOCHA A Y C

Plataforma	Vértice	X	Y	Área Protegida
Tambococha A	1	434065,9	9901848,4	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní
	2	434065,9	9902181,6	
	3	434365,9	9902181,6	
	4	434365,9	9901848,4	
Tambococha C	1	430905,1	9894051,7	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní
	2	430628,4	9894237,4	
	3	430795,6	9894486,5	
	4	431072,2	9894300,8	

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
 Fuente: Petroamazonas EP 2014

Estas coordenadas han sido definidas con aproximaciones basadas en la ubicación del pozo exploratorio existente y en la evaluación de la información de Sísmica 2D que se posee de la zona. El área total considerada para cada plataforma será 10 ha.

TABLA N° 4.6.10.- ÁREA DE LAS PLATAFORMAS TAMBOCOCHA A Y C

Nombre	Estado	Tipo	Pozos Nuevos		Total de Pozos	Área a construirse según RAOHE* (ha)	Área de piscinas	Área final de las plataformas (ha)
			Productor	Inyector				
Tambococha A	Nueva	Producción	30	1	31	7,5	2,5	10
Tambococha C	Nueva	Producción	30	1	31	7,5	2,5	10

Fuente: Petroamazonas EP 2014

El alcance de construcción de estas plataformas comprende:

- Perforación de 30 pozos de producción y un pozo de inyección de fluidos de perforación por cada plataforma

- Sistema de transporte de flujo, el cual está conformado por:
 - Cabezales de pozo, instrumentos del cabezal y válvulas de cierre motorizadas
 - Líneas internas de flujo que, partiendo de cada cabezal de pozo, se conectarán a un manifold de producción y a un manifold de prueba
 - Manifolds de producción y prueba
 - Sistema de medición multifásico
 - Trampa lanzadora y de limpieza
- Sistema de inyección de químicos
- Sistemas auxiliares que incluyen: (agua de utilidad, aire de instrumentación y aire de utilidad)
- Sistema de disposal well, para reinyectar los fluidos de perforación en el pozo reinjector
- Sistema de cunetas perimetrales con trampas API.
- Sistema de drenajes abiertos con sumideros atmosféricos
- Piscinas de lodos
- Cerramientos Perimetrales y garita para seguridad física.
- Sistema de protección catódica
- Sistema de distribución de energía eléctrica
- Sistema de control y monitoreo
- Sistema de parada de emergencia ESD
- Sistema de comunicaciones (voz y datos)
- Sistema de malla a tierra.
- Sistema de iluminación perimetral y exterior.
- Sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- Piscinas para lodos de perforación

Para la perforación de los 60 pozos productores y 2 inyectores se deberá tomar en consideración las características geológicas tanto por la estratigrafía existente en la zona, como por las características técnicas de perforación; exclusivamente podrá variar el ángulo de inclinación y las coordenadas de fondo de acuerdo a las características propias donde la operadora decida definir el punto final de alcance.

Una vez que los pozos sean perforados se deberán realizar las pruebas y evaluación de los pozos (Well testing), para esto se utilizarán equipos típicos como separadores de producción, bombas, tanques, sistemas encapsulados de oxidación térmica de gas y líneas temporales.

Durante las operaciones de perforación, completación y acondicionamiento de los pozos productores, se obtienen los llamados ripios o cortes de perforación (lodos), una vez perforado el primer pozo de producción, se determinará la composición de los ripios obtenidos, de acuerdo a los resultados de estudiará la factibilidad de reinyectarlos o disponerlos en piscinas.

Cabe aclarar que previo a la perforación de reinyectores Petroamazonas EP realizará el Estudio Técnico para Reinyectar Fluidos, en el cual se estudiará la geología de la formación receptora y la composición de los ripios obtenidos.

En el caso de que los ripios no presenten las características óptimas para su reinyección, éstos serán dispuestos en cada plataforma, en piscinas con impermeabilización en la base.

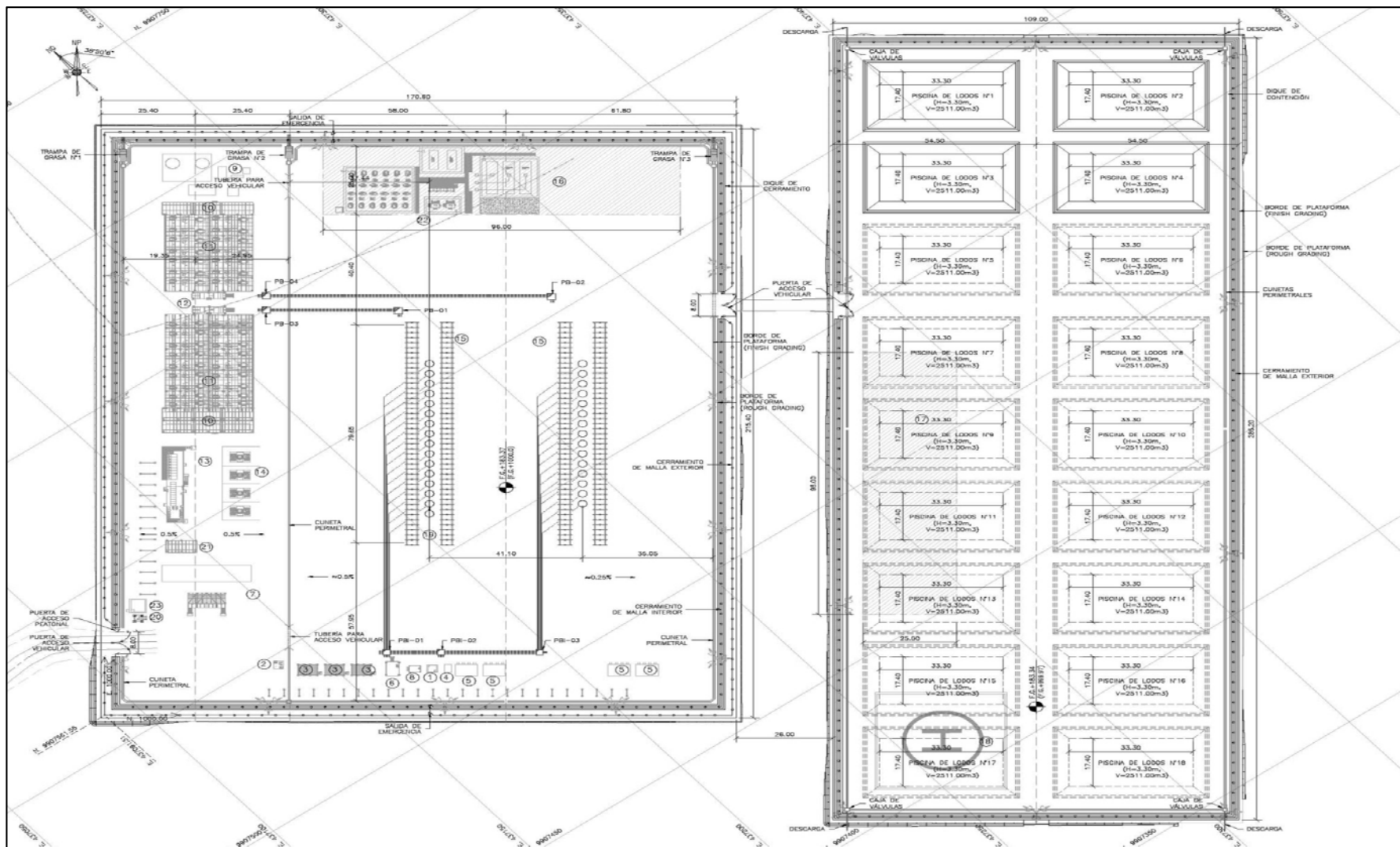
Al realizarse el proyecto en áreas sensibles como el PNY, lo recomendable es realizar su disposición a un estrato subterráneo en el cual se garantice que no se producirá la contaminación de los acuíferos, por este motivo se requiere la perforación de los pozos reinyectores para disponer los fluidos de producción.

Cabe aclarar que de ser factible la reinyección de lodos y ripios de perforación, esto implicaría una intervención de menor área para las plataformas, ya que no se requerirían piscinas.

Por este motivo se solicita un pozo reinyector en cada plataforma, que reinyectará estos cortes en una arena segura que no interfiera con la producción y que no contamine los estratos acuíferos superiores.

A continuación se presenta un esquema de plataforma tipo del Bloque 43, en el anexo 16 se presenta la misma en Formato A3 para mejor visualización.

FIGURA N° 4.6.4.- PLATAFORMA TIPO



4.6.1.6 Ampliación del Campamento Permanente

La construcción del campamento temporal de 3 ha, con capacidad para 100 personas fue aprobada por el Ministerio del Ambiente, mediante la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014)¹⁸, en el actual estudio se solicita la ampliación del mismo a 5,5 ha con capacidad para 400 personas. Constará de la siguiente infraestructura:

- Oficinas administrativas
- Comedor y cocina
- Dormitorios
- Sala de recreación
- Centro médico
- Mantenimiento y bodegas
- Shelter de contingencia
- Instalaciones auxiliares de agua potable, tratamiento de aguas servidas, generación eléctrica, sistema contra incendios.
- Paisajismo, y canchas deportivas.

Tanto para la construcción de la infraestructura operativa como para la adecuación y construcción de campamentos se utilizará materiales que cumplan con la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC), la cual establece que de manera general, los materiales de construcción deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Resistencias mecánicas acordes con el uso que recibirán.
- Estabilidad química (resistencia a agentes agresivos).

¹⁸ Aprobado por la Subsecretaría de Calidad Ambiental mediante Oficio Nro. MAE-SCA-2014-1946 el 12 de agosto de 2014. Ver anexo 1 Documentos Oficiales.

- Estabilidad física (dimensional).
- Seguridad para su manejo y utilización.
- Protección de la higiene y salud de obreros y usuarios.
- Aislamiento térmico y acústico (colaborar en el ahorro de energía).
- Estabilidad y protección en caso de incendio (resistencia al fuego).
- Comodidad de uso, estética y economía.

Es importante indicar que no se utilizará madera adicional a la que sea resultado exclusivamente del desbroce de las áreas netas a utilizar, para evitar la deforestación.

4.6.1.7 Construcción Zonas de Embarque

La construcción de la zona de embarque San Carlos tendrá un área de 2 ha, en donde previo a su operación necesariamente se van a ejecutar actividades entre las cuales destacan: estudios topográficos, construcción de la plataforma; corte de vegetación arbustiva y limpieza del área; movimientos de tierra, relleno, reconfiguración del suelo y cunetas; construcción de las trampas de grasa; adecuación y nivelación de la plataforma y ubicación de campers.

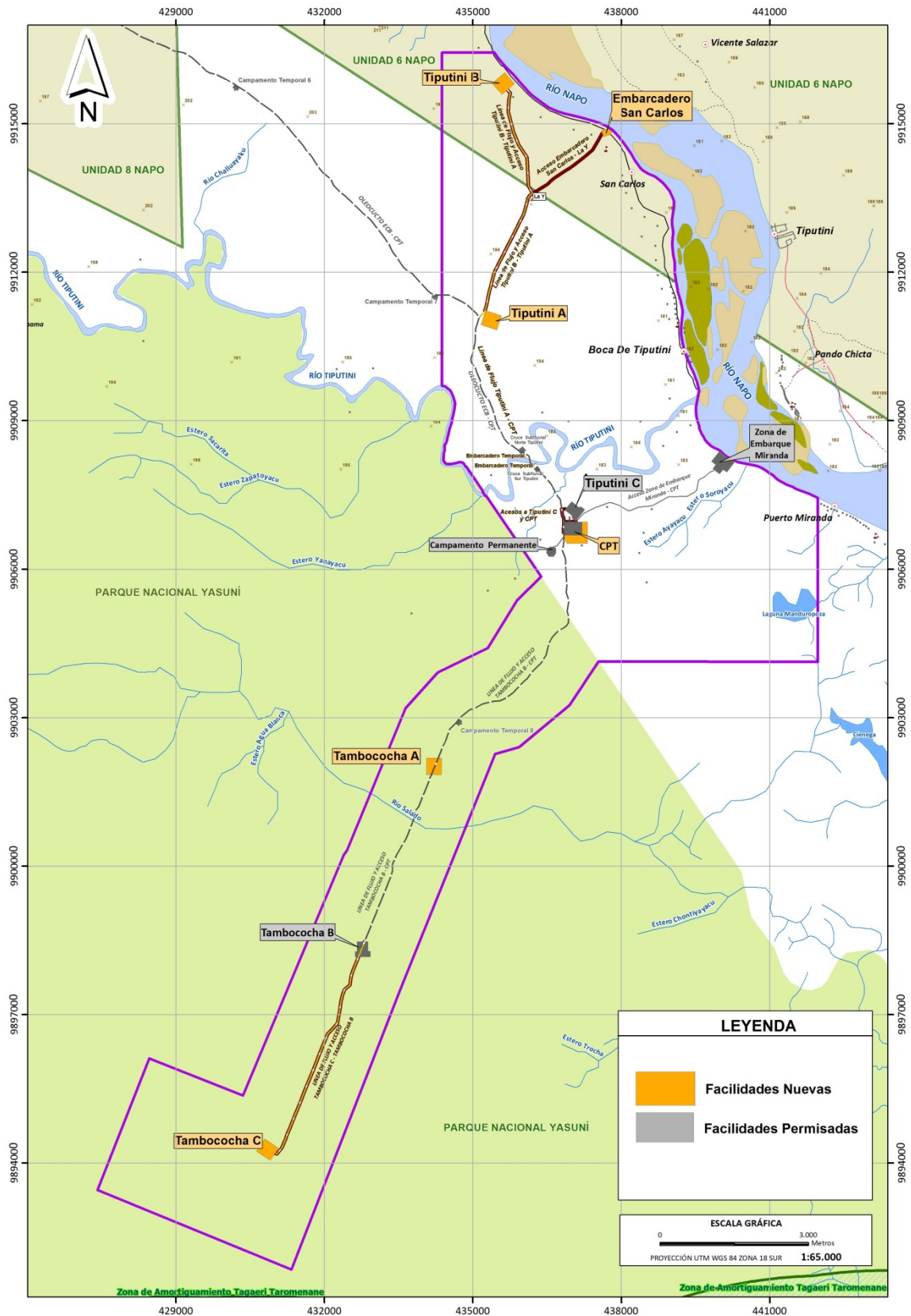
El embarcadero San Carlos además de ser una zona de carga y descarga de materiales, embarque y desembarque de pasajeros, tendrá sitios de almacenamiento de diesel y gasolina, zona de gestión de desechos, bodega de almacenamiento de tuberías y perforación y demás insumos de la operación.

➤ Estudios topográficos

Previamente con el objeto de obtener datos planimétricos y altimétricos, se realizarán los estudios topográficos, ya que es la única manera de evaluar los volúmenes de corte y relleno. Para estas actividades se utilizará únicamente equipos y herramientas manuales

que permitan obtener la visual, realizando limpieza de especies arbustivas exclusivamente.

FIGURA N° 4.6.5.- UBICACIÓN DE PLATAFORMAS EMBARCADEROS Y SUS ACCESOS



Fuente: PETROAMAZONAS EP.

➤ **Construcción del Muelle de Carga y Descarga**

La ubicación propuesta del muelle en el margen del río Napo, se determina en base a una evaluación batimétrica del canal del río Napo, por medio de un *Acoustic Doppler Current Profile*, ADCP (RDI-Río Grande) de 120 kHz.

Esta evaluación servirá para determinar lo concerniente a la topografía de fondo de río, la dirección de las corrientes (medición de velocidad) y determinación de los caudales con proyección tanto en su escorrentía como en sus máximas crecidas y así determinar los sitios más profundos del canal de navegación

Para la fase de construcción del embarcadero se tomará en cuenta lo referente a las normas operativas para este tipo de infraestructura y las aplicables el capítulo XI, artículo 85 del RAOHE en lo que corresponda a Obras Civiles, Infraestructura y Campamentos, que establece lo siguiente:

h.1) El área máxima de deforestación, limpieza y movimiento de tierras deberá estar planificada en función del número de usuarios y servicios.

h.2) En el caso de campamentos temporales, se procurará que sean portátiles y modulares, a fin de utilizar el espacio mínimo necesario; se utilizará la madera resultante del desbroce del área del campamento, material sintético y reutilizable. En zonas habitadas se utilizará en lo posible infraestructura existente.

Por las actividades a desarrollarse en el muelle de carga y descarga, los niveles de presión (peso de equipos, transporte liviano y pesado) serán de considerable magnitud es por ello que se requiere contar con una superficie plana y estructuralmente segura; siendo así se deberá garantizar que la construcción del embarcadero se encuentre en áreas de suelo naturalmente firme.

El embarcadero estará ubicado sobre el margen del río Napo, mismo que servirá exclusivamente para actividades de embarque y desembarque (en esta área se instalará la infraestructura ya descrita; sin embargo, su función básica también será la de almacenamiento y zona de transferencia de materiales y equipos para las operaciones) en

el que permanecerán equipos y materiales como montacargas, pallets, equipos de carga y descargas de barcasas, cabrestantes enrolladores para remolque de barcasas, remolques para contenedores de carga, para uso en muelles, cadenas de remolque. Durante la fase de construcción se tendrá personal de operación de maquinaria pesada y en la fase operativa personal que recepte cargas y guardias de seguridad.

Adicionalmente y por razones de seguridad, para la operación se establecerá una zona de seguridad al contorno del embarcadero para lo cual se colocará una cerca de malla electrosoldada y una cerca de alambre de púas.

En la plataforma se dispondrá también de: canales perimetrales que estratégicamente confluirán hacia trampas de grasas y aceites que colectarán las aguas de escorrentía para una separación previa, retención de material flotante y sedimentos antes de la descarga natural al ambiente utilizando el mecanismo conocido como “cuello de ganzo”.

En la fase constructiva se procederá a realizar un desbroce, limpieza y compactación, para lo que se requerirá el uso de maquinaria pesada tal como retroexcavadora, tractores, motoniveladora, rodillo, cargadora frontal y bañeras.

Durante las actividades de desbroce la vegetación será cortada de tal manera que esta caiga dentro de la plataforma, con la finalidad de evitar daños hacia área aledañas. Todo el material proveniente de este proceso será cortado y almacenado dentro de la misma para su disposición final o uso en el caso de que sea aplicable, pero bajo ningún concepto se utilizará madera adicional que sea cortada para este propósito.

Para la construcción de la plataforma del embarcadero, luego de nivelar el terreno se colocará sobre la base subrasante una capa de geotextil y una de tensor, sobre esta capa de geosintéticos se colocará una capa de arena de 25 cm y sobre ésta se pondrá otra capa de tensor y finalmente una capa de material de rodadura que consiste en 15 cm de lastre.

Para el acceso del río Napo hacia el embarcadero se contará con una rampa, misma que estará constituida de material compactado (arena y grava); con la finalidad de estabilizar la misma, al margen del río Napo se colocará una pared protectora de estructura (planchas)

metálica la cual será sujeta con pilotes. Para el pilotaje se contará con un equipo de Link Belt.

➤ **Desbroce y Limpieza de la Vegetación**

Una vez señalado el perímetro del área a ser intervenido, se procederá al desbroce de vegetación y limpieza del área, en forma manual y mecánica. Para la remoción mecánica de los árboles y el movimiento de suelos, se utilizará en el caso de considerarse necesaria, maquinaria pesada (tractor). El destronque del bosque y tala de árboles se orientará hacia el interior del área intervenida.

➤ **Movimientos de tierras, corte, relleno y cunetas**

Una vez hecha la limpieza de la capa vegetal y el movimiento de tierras se regulará la superficie y se compactará hasta alcanzar un mínimo de 90% de la densidad máxima de compactación. Para evitar la acumulación de aguas lluvias se construirá con una pendiente de 1% con la parte más alta en el eje longitudinal de esta área. Para la construcción de cunetas se tomará en cuenta el literal c) del artículo 85, del capítulo XI, Obras Civiles del RAOHE.

Las cunetas perimetrales rodearán la plataforma, permitiendo la recolección y evacuación de agua lluvia y los sedimentos de los efluentes grasosos. Estas cunetas estarán impermeabilizadas con hormigón, el agua recolectada será transportada hacia las trampas de grasa con una superficie mínima de 0,5%; tendrá mantenimiento y limpieza diaria durante la etapa de perforación de pozos y mensual durante la etapa de operación de las plataformas y CPT, para evitar la acumulación de sedimentos y consecuentemente su obstrucción.

➤ **Construcción de Trampas de Grasa (API)**

Están constituidas por dos cubetos separados a una distancia capaz de dar una caída natural de mínimo un metro.

Su revestimiento será de hormigón, se utilizará tubería de PVC de 6 pulgadas de diámetro para la comunicación entre dos cubetos. Estas trampas estarán ubicadas en los extremos de la plataforma.

4.6.1.8 Construcción de Plataforma

Para la fase de adecuación y construcción de la plataforma se debe tener en cuenta lo referente en el Capítulo VI, artículo 52 literales b) y d) correspondientes a las normas operativas aplicables a la perforación y Capítulo XI, Art. 85 en lo que corresponda a Obras Civiles del RAOHE.

Como refuerzo y para sustentar la compactación de los materiales, se utilizará material geosintético para la conformación y compactación de la sub-base.

Para la capa de rodadura se utilizará arena o grava de distinta granulometría con la finalidad de dar suficiente sustento y soportar la carga y circulación, evitando que sea acarreada por la lluvia hacia los esteros o cuerpos hídricos cercanos, alterando de esta manera su composición física y química.

Para la perforación de los pozos por los niveles de presión y peso de los equipos se requiere contar con una superficie plana y estructuralmente segura donde se armará la torre de perforación y el equipo. Se instalará también generadores, bombas y otros elementos asociados que deben utilizarse para la operación y que se especifican más adelante.

Por ello se debe garantizar que la ubicación especialmente del contrapozo donde se tiene la mayor actividad operativa, esté en áreas de corte, es decir en suelo naturalmente firme,

pudiendo otro tipo de equipos ubicarse en zonas de relleno como bodegas o campers administrativos que no están sujetos a vibraciones o pesos excesivos.

En la plataforma se ubicarán exclusivamente la torre de perforación, equipos necesarios para la operación y el campamento, adicionalmente y por razones de seguridad física para el personal involucrado y los equipos, en el área circundante de la plataforma se colocarán garitas con guardias de seguridad estratégicamente ubicados.

En la plataforma se dispondrá de canales perimetrales, que estratégicamente confluirán hacia trampas para grasas y aceites que colectarán las aguas de escorrentía para una separación previa y retención del material flotante y sedimentos utilizando el mecanismo conocido como “cuello de ganzo”.

Cuando se dé mantenimiento a la capa de rodadura, se lo hará con el mismo material removido de la vía o plataforma conjuntamente con materiales nuevos y compactados con agua, no se permitirá el uso de subproductos como petróleo o derivados que no garanticen la existencia de una mezcla bituminosa estable.

➤ **Desbroce de Vegetación y Limpieza del Área**

Una vez señalado el perímetro de la zona a ser intervenida, se procederá al desbroce de vegetación y limpieza de área, en forma manual y mecánica. Para la remoción mecánica de los árboles y el movimiento de suelos, se utilizará maquinaria pesada. El destronque de bosque y tala de árboles se orientará hacia el área intervenida.

Los árboles de diámetro inferior a 35 cm se cortarán en trozos pequeños y se colocarán en espacios designados para almacenamiento temporal de material vegetal. Los árboles de mayor diámetro a lo indicado se cortarán en trozos de 60 cm de largo y servirán de asiento para los campers del campamento de perforación. Los árboles de mayor diámetro a 50 cm se utilizarán como tablonés en la plataforma.

Los arboles producto del desbroce también podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la sub-rasante utilizándolos como empalizado en zonas de relleno o áreas húmedas y/o pantanosas.

➤ **Movimientos de Tierras, Corte, Relleno, Taludes y Cunetas**

Una vez hecha la limpieza de la capa vegetal y el movimiento de tierras se regulará la superficie y compactará hasta alcanzar un mínimo del 90% de la densidad máxima de compactación. Para evitar la acumulación de agua lluvia en la plataforma, se tendrá una pendiente de 1% con la parte más alta en el eje longitudinal de esta área.

Para la construcción de cunetas y taludes se tomará en cuenta los literales c) y d) del artículo 85, del Capítulo XI, obras civiles del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas.

Las cunetas perimetrales rodearán la plataforma, permitiendo la recolección y evacuación de agua lluvia y los sedimentos de los efluentes grasosos. Estas cunetas tendrán un recubrimiento que permitirá impermeabilizar el suelo natural. El agua recolectada se transportará hacia las trampas de grasa con una pendiente mínima de 0,5%, se realizarán inspecciones semanales de las mismas durante la etapa de construcción, la limpieza se realizará cuando las inspecciones lo determinen.

Respecto a los taludes de corte, la capa vegetal será utilizada para su revegetación, su excedente será colocado en el perímetro de la plataforma conformando un lagarto de seguridad.

➤ **Cimentaciones para Facilidades de Superficie y Torre de Perforación**

Las bases donde reposarán los equipos de superficie y la estructura de la torre de perforación, serán de planchas de hormigón prefabricadas, hormigón armado o acero.

➤ **Sistema de recolección de fluidos y contención de derrames**

Los equipos de superficie que contengan fluidos que puedan contaminar el ambiente, contarán con un sistema de recolección que estará conectado directamente al sistema de drenajes de la plataforma. Adicionalmente, donde se tenga este tipo de fluidos, se construirán diques capaces de contener los 110% del volumen más crítico, recubiertos con liner.

➤ **Readecuación y Nivelación de la Plataforma**

Una vez realizado el levantamiento topográfico de la zona, se procederá a remover y compactar el suelo natural para luego colocar el geosintéticos y material pétreo, mismo que deberá ser mezclado adecuadamente y tendido en capas consolidadas con la ayuda del tractor y rodillo. El suelo vegetal será removido y almacenado en sitios adecuados, previo al movimiento de tierra y excavación para la construcción de las cunetas perimetrales y trampas de grasas y aceites, para que una vez finalizada la construcción en referencia pueda ser utilizado en la revegetación de taludes o áreas circundantes.

Para evitar la interrupción de los drenajes en los contornos de la plataforma se instalarán alcantarillas (ver esquema de alcantarillas en el anexo 15), usando tubos de arco de acero galvanizado, con protección contra la corrosión y cajas recolectoras simultáneamente con la nivelación de la vía y la readecuación y nivelación final de la plataforma, construyendo los terraplenes que pudieran ser necesarios, los diámetros de las alcantarillas dependerán de los caudales de los ríos. Las alcantarillas deberán ser instaladas en los cauces naturales y su pendiente hidráulica debe estar en conformidad con el canal natural para disminuir la interrupción del flujo natural, la merma en la erosión y desgaste de terreno. Generalmente se aconseja una pendiente mínima de 0,5% para evitar la obstrucción paulatina del drenaje.

En las áreas que fueran necesarias realizar tareas de cimentación en la plataforma, la envoltura de arena se hará utilizando geosintéticos.

➤ **Instalación de Campamentos**

Para las actividades vinculadas con la adecuación y construcciones de obras básicas en la plataforma, se tomará en cuenta lo referente al capítulo VI artículo 52 literales b y d correspondientes a las normas operativas aplicables a la perforación, al capítulo IX, Artículo 85 en lo que se refiere a obras civiles del RAOHE.

Se instalarán las facilidades para habitar, las mismas que incluyen: dormitorios, baños, oficinas, comedor y planta de tratamiento de efluentes domésticos. El campamento base para el personal necesario en las operaciones de perforación estará ubicado al costado de la plataforma y servirá también para el centro de logística principal para todas las operaciones de desarrollo del campo.

Cabe indicar que en el contrato que suscribe Petroamazonas EP, como parte de las obligaciones de la contratista de perforación, es el de considerar los tratamientos de aguas servidas y negras así como el manejo y tratamiento de los desechos sólidos.

➤ **Montaje de Equipos**

El montaje, desmontaje y movilización del equipo de perforación y las cabinas de las diferentes compañías de servicio, estarán bajo la responsabilidad directa de las contratistas, con la supervisión de Petroamazonas EP para que se cumplan las normas de seguridad y control ambiental.

La ubicación de cada componente será conforme al layout del equipo a contratarse, instalando geomembranas bajo todo componente que puede potencialmente causar daño ambiental, como: generadores, tanques de combustibles, área de bodega de químicos, etc. y se adecuarán cubetos con materiales desmontables como saquillos con arcilla que deberán ser revestidos por el mismo material impermeable.

Para el montaje de equipos se aplicará el procedimiento para el Plan de Izaje Establecido en las Guías de SSA de PAM EP (ver Anexo 14), el cual debe ser revisado y aprobado previo a la ejecución de las actividades.

Para el control ambiental los equipos se diseñan y construyen con 3 sistemas de control de derrames, el primero que incluye una bandeja recolectora del mismo equipo, el segundo está formado por un cubeto perimetral y el tercero que son las cunetas de toda la plataforma que descargan en una trampa API.

4.6.2 Diseño Conceptual, Trazado, Construcción y Adecuación de Vías de Acceso

Petroamazonas EP por el momento ha realizado un Pre Scouting de los trazados de DDV para líneas y accesos ante ello, se compromete a presentar la información por fases al Ministerio del Ambiente una vez que haya finalizado la ingeniería a detalle (de cada fase de construcción) en la cual identificarán donde se instalarán cada una de los puentes, cruces y alcantarillas.

El ancho solicitado para los Derechos de Vía (DDV), es lo mínimo necesario para realizar los trabajos de instalación de tubería, tomando en cuenta que se necesita el espacio para la excavación de la zanja, la instalación de la tubería fuera de la zanja para realizar trabajos de soldadura e inspecciones y realizar la colocación de la tubería dentro de la zanja, adicionalmente se necesita instalar cables de poder y fibra óptica y los carretes para su instalación.

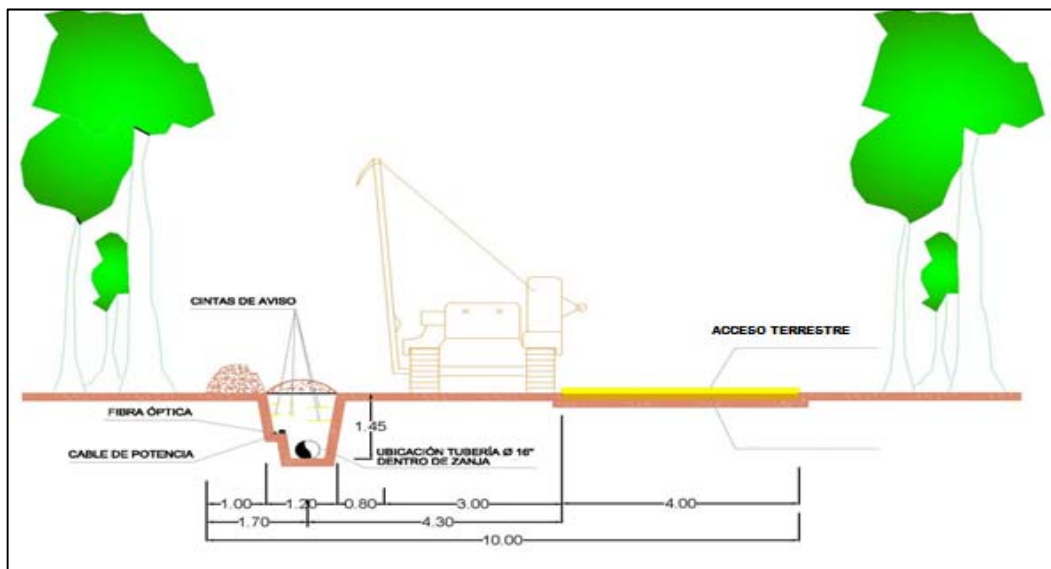
Económicamente, lo más factible es emplear mayores anchos de DDV para el ingreso de mayor número de máquinas y/o máquinas de mayor tamaño lo cual permite un mayor rendimiento, y reduce los costos de construcción considerablemente. Sin embargo, realizar un desbroce mayor para el derecho de vía implica un mayor impacto ambiental, por lo cual se solicitan los anchos mínimos necesarios, lo cuales se encuentran por debajo de lo permitido por el RAOHE D.E.1215.

Este estudio incluye la construcción de los siguientes accesos:

4.6.2.1 Acceso Ecológico Tambococha B-Tambococha C

El derecho de vía desde la plataforma Tambococha B hasta la Tambococha C abarcará: **una línea de flujo de 18”, cable de poder y fibra óptica enterrados, y “acceso ecológico”¹⁹**. Para ello se intervendrán aproximadamente 15 m de ancho durante la etapa constructiva²⁰, para finalmente obtener un derecho de vía a nivel de rasante de 10 m de ancho, los 5 m de diferencia se revegetarán durante la marcha del proyecto.

FIGURA N° 4.6.6.- ESQUEMA DDV LÍNEA DE FLUJO Y ACCESO ECOLÓGICO TAMBOCOCHA B - TAMBOCOCHA C



¹⁹ Petroamazonas EP ha denominado “Acceso Ecológico” a la franja del DDV ocupada para control, monitoreo y mantenimiento de la tubería, este sitio está establecido en el Art. 73, literal 5.9 del RAOHE 1215

²⁰ RAOHE D.E. 1215, Art. 85, Normas Operativas, a) Construcción de vías, literales:

a.2) *El ancho total del desbroce y desbosque será de máximo 20 metros; si amerita un desbroce mayor de 20 metros, se justificará técnicamente ante la Subsecretaría de Protección Ambiental.*

a.4.2), *“El ancho de la obra básica no será mayor de 10 metros, incluyendo cunetas; el ancho de la calzada no será mayor de 5 metros. Cada 500 metros se tendrá un sobre ancho adicional de rodadura de máximo 5 metros para facilitar el cruce de los vehículos; en casos justificados por la topografía del terreno y seguridad de tráfico, los sobre anchos podrán ubicarse a menor distancia.”*

4.6.2.2 Acceso Tambococha B-CPT

Se autorizó un derecho de vía de 10 m de ancho a nivel de rasante mediante la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014); sin embargo, en este estudio se aclara que un DDV de estas características implica la intervención de aproximadamente 15 m, y que los 5 m de diferencia se revegetarán durante la marcha del proyecto ²¹.

Cabe aclarar que parte de este derecho de vía se encuentra fuera del Parque Nacional Yasuní de la siguiente manera:

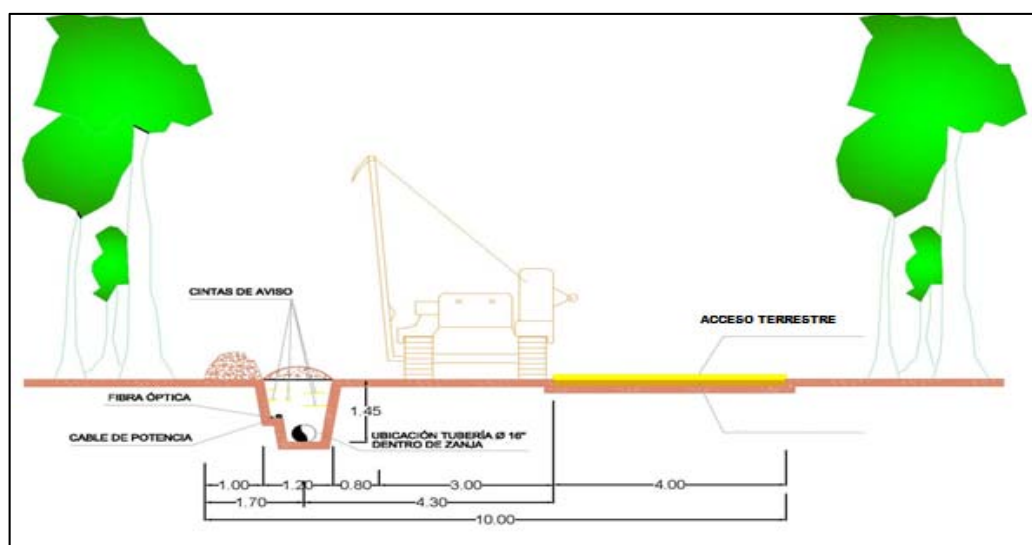
TABLA N° 4.6.11.- LÍNEA DE FLUJO TAMBOCOCHA B - CPT

Instalaciones	Longitud (m)	Ancho del DDV* (m)	Área Requerida (ha)
Áreas Requeridas Dentro del Parque Nacional Yasuní			
Línea de Flujo Tambococha B - CPT	8033,60	10,00	8,03
Áreas Requeridas Fuera del Parque Nacional Yasuní			
Línea de Flujo Tambococha B -CPT	1771,70	10,00	1,77

*Ancho a nivel de rasante

Fuente: “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha”, 2014

FIGURA N° 4.6.7.- ESQUEMA DDV LÍNEA DE FLUJO TAMBOCOCHA B-CPT



²¹ Íbid

4.6.2.3 Acceso desde Tiputini B hasta Tiputini A

El derecho de vía incluirá: **una línea de flujo de 18 pulgadas, cable de poder y fibra óptica enterrados y acceso**. Para ello se intervendrán aproximadamente 18 m de ancho²² durante la etapa constructiva, para finalmente obtener un derecho de vía a nivel de rasante de 14 m de ancho, los 4 m de diferencia se revegetarán durante la marcha del proyecto. Cabe aclarar que el acceso en sí, medirá diez metros de ancho a nivel de rasante incluidas cunetas, y los 4 m restantes corresponden a la línea de flujo.

El DDV de 14 m a nivel de rasante se distribuirá en 10 m correspondientes a la vía de acceso y 4 m para la **línea de flujo** de 18 pulgadas, cable de poder y fibra óptica.

4.6.2.4 Acceso Embarcadero San Carlos – La Y

Se construirá una vía de acceso desde el Embarcadero San Carlos hasta la “Y”, donde se empatará con el DDV Tiputini B-Tiputini A.

La obra básica del acceso, incluyendo cunetas, será aproximadamente de 10 m de ancho²³, para su construcción será necesario un ancho de desbroce de alrededor de 12 m; los dos metros de diferencia serán revegetados en la marcha del proyecto.

Se requieren 12 m de intervención porque la construcción de accesos terrestres en zonas inundables implica el uso de dos máquinas al mismo tiempo, una para la conformación de la

²² RAOHE D.E. 1215, Artículo 85, literal a) *Construcción de Vías*,
a.2) *El ancho total del desbroce y desbroque será de máximo 20 metros; si amerita un desbroce mayor de 20 metros, se justificará técnicamente ante la Subsecretaría de Protección Ambiental.*

“a.4.2) *El ancho de la obra básica no será mayor de 10 metros, incluyendo cunetas; el ancho de la calzada no será mayor de 5 metros. Cada 500 metros se tendrá un sobreecho adicional de rodadura de máximo 5 metros para facilitar el cruce de los vehículos; en casos justificados por la topografía del terreno y seguridad de tráfico, los sobreechos podrán ubicarse a menor distancia.*”

RAOHE D.E. 1215, Art. 73, literal 2.1. *El ancho del desbroce en la ruta del ducto no será mayor de 10 metros en promedio, a nivel de rasante, el mismo que dependerá de la topografía y tipo de terreno a atravesar a lo largo del trazado, y en caso de que sea adyacente a la vía, su ancho máximo será de 6 metros a partir del borde de la obra básica, salvo en el caso de que se construya más de una línea (incluyendo cables de transmisión de energía o señales, y ductos de transporte de fluidos) y no sea técnicamente factible enterrarlas en la misma zanja.*

²³ *Ibíd*

superficie y la otra para la aplicación petreo del material a nivel de rasante. Adicionalmente se requiere la instalación de un paso temporal para la circulación de la maquinaria anteriormente mencionada, así como del personal de apoyo y equipos menores.

4.6.2.5 Acceso a la Plataforma Tiputini C

Se construirá un acceso a la plataforma Tiputini C que se una a la vía zona de embarque Miranda-CPT, autorizada en la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014), el acceso tendrá diez metros de ancho a nivel de rasante.

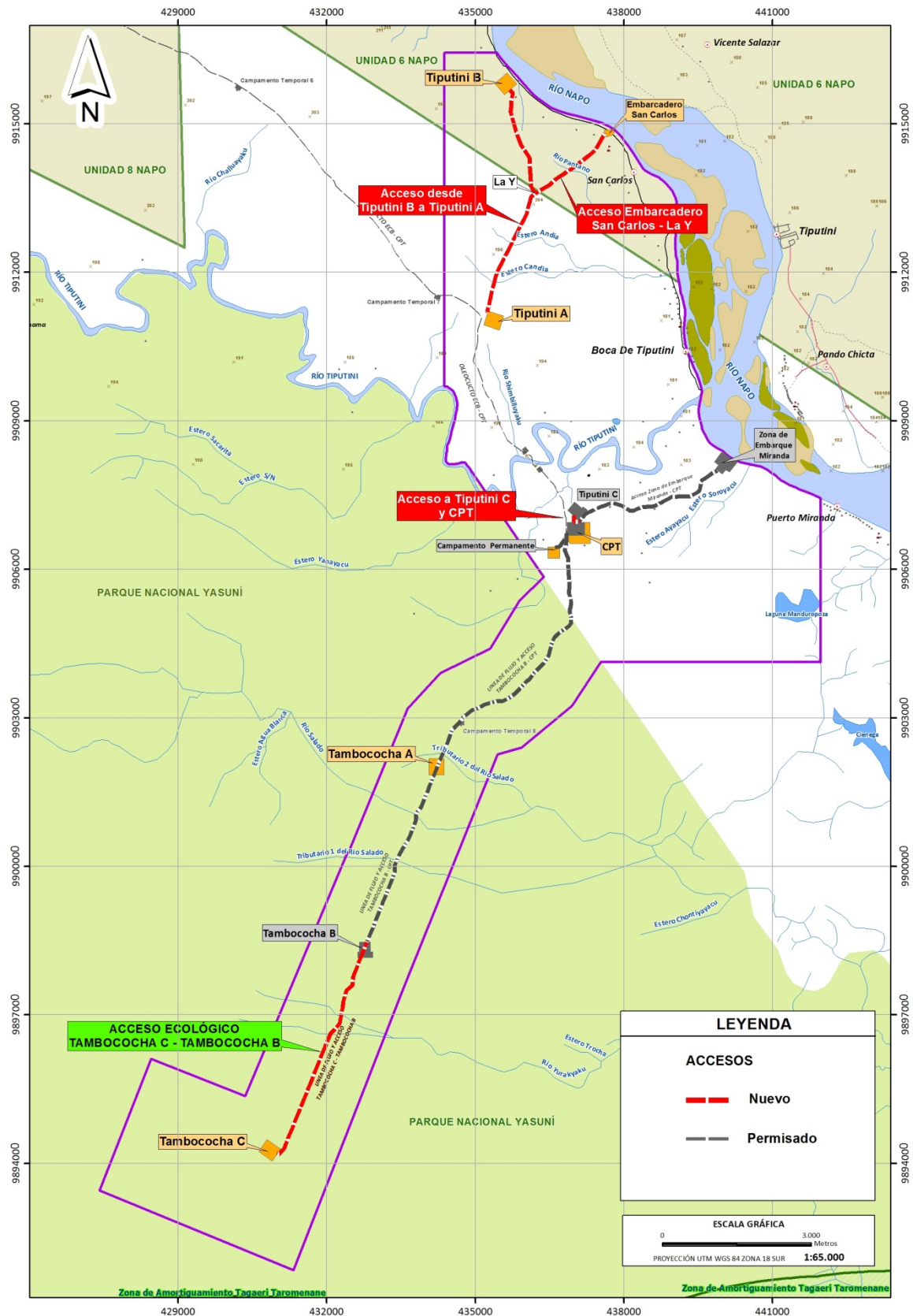
TABLA N° 4.6.12.- ÁREA APROXIMADA DE DDV DE LÍNEAS DE FLUJO Y ACCESOS

DDV	Estado	Permisado (m)	Longitud (m)	Ancho Requerido por Petroamazonas EP (m)			Área Intervenida (ha)
				Intervención + Permisado	Rasante	Revegetado	
Acceso a Tiputini C y CPT	Nuevo	0	236,7	12	10	2	0,28

Fuente: Petroamazonas EP; 2014

Se requieren 12 m de intervención porque la construcción de accesos terrestres en zonas inundables implica el uso dos máquinas al mismo tiempo, una para la conformación de la superficie y la otra para la aplicación pétreo del material a nivel de rasante. Adicionalmente se requiere la instalación de un paso temporal para la circulación de la maquinaria anteriormente mencionada, así como del personal de apoyo y equipos menores.

FIGURA N° 4.6.8.- ACCESOS PROYECTO TIPUTINI TAMBOCOCHA



Fuente: Petroamazonas EP

4.6.2.6 Construcción de Accesos Terrestres

En los accesos se implementarán medidas de mitigación de drenaje como son cunetas y alcantarillas (*ver descripción de alcantarillas en el literal 4.6.4.7 y esquema en el anexo 15*). Las alcantarillas de drenaje serán galvanizadas, cabezales de suelo-cemento serán instalados en la entrada y en la salida. El número, longitud y el sitio de implantación de cada alcantarilla serán determinados luego del respectivo estudio hidrológico-hidráulico del tramo.

Los taludes generados a lo largo de la vía serán revegetados en la marcha del proyecto, siguiendo los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental, ficha del Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas.

Los accesos serán construidos con nuevas tecnologías que sean amigables con el medio ambiente, como la instalación de alcantarillas en los cruces de agua (Ver literal 4.6.4.7).

En los desfogues de las cunetas se construirán desarenadores para detener el aporte de sedimentos por lavado o escurrimiento de material pétreo de la vía hacia los cuerpos de agua. Esto evitará la eutrofización de los cuerpos hídricos.

A continuación se describe el proceso constructivo de las vías:

➤ Estudio Topográfico

Previamente con el objeto de determinar el trazado inicial de los accesos, se debe ejecutar los trabajos de detalle mediante levantamiento topográfico que permita realizar el diseño geométrico con la obtención de datos planimétricos y altimétricos de los sitios seleccionados como trazado vial y plataformas de perforación; pues de esta manera se logrará evaluar los volúmenes de corte y relleno que en este caso son sometidos en función de las apreciaciones obtenidas con los recorridos de campo.

Para las actividades se utilizará únicamente herramientas manuales que permitan realizar la limpieza arbustiva para visualización. En caso de encontrarse con especies de valor ecológico especial o representativo (determinado por antigüedad, considerado especie endémica o en extinción, uso especializado, generador de un hábitat como sitios de refugio o nidación de fauna u otras características justificables) identificadas por el especialista de biología o por la Autoridad Ambiental, se alterará los trazados de los accesos, reprogramándolos mediante variantes que eviten la alteración del recurso identificado.

➤ **Construcción**

Para la determinación del trazado de los accesos, se utilizaron herramientas de gabinete (imagen satelital, ortofotografía), con lo que los especialistas de la compañía operadora determinaron el trazado inicial, que fueron corregidos por los recorridos de campo que únicamente con el criterio constructivo delinearon su mejor alternativa; sobre este trazado se realizó el trabajo de campo de los especialistas ambientales; ampliando el área de estudio a 50 metros de los ejes del trazado central previamente propuesto y observando el grado de concentración de las actividades operativas combinando con los componentes ambientales existentes en el área de influencia se recomendó y reorganizó el trazado de los accesos, tratando que el trazado sea ecológico, técnico y económicamente viable.

A lo largo de la vía se identificarán las Áreas Biológicamente Sensibles (ABSs) las cuales serán analizadas en conjunto por la parte ambiental y constructiva, previo a la definición del trazado definitivo, de tal forma que este respete los ABSs identificados.

Se ha establecido que una vez realizado el Estudio Topográfico, se diseñe un correcto balance de materiales evitando establecer zonas o áreas de préstamos o botaderos; sin embargo, en circunstancias que esto operativamente no sea factible, se almacenará temporalmente el material de corte con la finalidad de compensar cuando en el avance de la obra se requiera y únicamente cuando la fase constructiva se encuentre en la etapa de establecer la sub-rasante de la vía y plataforma que progresivamente se irán

construyendo se procederá a la evacuación del material sobrante o se solicitará áreas para disposición de material remanente si fuera el caso.

➤ **Desbroce y Apertura de vía**

En la fase constructiva se procederá a realizar un desbroce y desbosque, el mismo que tendrá un ancho máximo especificado para cada DDV, incluida cunetas, para lo cual se requerirá el uso de maquinaria pesada tal como:

- Buldócer
- Excavadoras
- Rodillos
- Cargadora frontal y Volquetas

Durante las operaciones de desbroce los árboles serán cortados de tal manera que estos caigan dentro del derecho de vía (DDV), con la finalidad de evitar daños hacia áreas aledañas.

Los restos y material excavado serán almacenados en sitios adecuados de manera que no interrumpan cursos de agua, de preferencia en sitios intervenidos o en claros de bosque; no serán apilados a los lados del derecho de vía. Ver Literal 4.6.3.3.

La cubierta vegetal será apilada independientemente del subsuelo, se almacenará temporalmente en lugares específicos donde haya vegetación baja, para que luego sea utilizada en la revegetación y reforestación de los accesos terrestres, no se apilará a los lados del derecho de vía. Los sitios de almacenamiento cumplirán con lo establecido en el Literal 4.6.3.3.

➤ **Cubierta y Nivelación**

Luego de ser niveladas con el equipo pesado mencionado, las vías se cubrirán con material sintético como geotextil, el que se rellenará con una mezcla de arena y grava. Esta técnica ha sido utilizada satisfactoriamente por operadoras petroleras en la Amazonía para prevenir impactos de compactación del suelo.

➤ **Viraderos**

Se construirán viraderos (espacios adicionales al costado de la vía) posiblemente cada 500 m o cuando las condiciones lo requieran, con la finalidad de facilitar el cruce de vehículos, donde se utilizará un sobre ancho de 5 m, de acuerdo al artículo 85, literal a4.2 del RAOHE D.E.1215. La capa superficial del suelo se removerá completamente y se almacenará en sitios específicos.

A lo largo de la vía se requerirá construir cunetas cuyas pendientes faciliten la circulación y evacuación del agua lluvia. Las cunetas tendrán desarenadores para retener el aporte de sedimentos hacia los cuerpos hídricos. Además, Petroamazonas EP instalará un sistema de ductos o alcantarillas en las vías para evitar el represamiento y la alteración de flujo de agua, en el caso de requerirse.

Se evitará demasiados cortes en el costado de la vía apoyados en el estudio topográfico, lo que permitirá reducir la existencia de taludes pronunciados. Para esto se deberá construir cunetas de coronación y/o conformación de terrazas en los taludes altos y corte de vegetación en los bordes de los mismos para evitar los efectos de las cargas soportantes.

En las zonas donde los cortes son menores, los taludes se construirán con mayor pendiente y en cortes mayores con menor pendiente, utilizando sistemas de terrazas y enriquecimiento vegetal para evitar el deslizamiento del suelo y favorecer la revegetación, esto se realizará permanentemente durante la etapa constructiva conforme se ejecute el proyecto.

Se deberá estabilizar los taludes a fin de minimizar la acción erosiva originada por el impacto del agua lluvia sobre el material expuesto.

Las cunetas serán construidas con pendiente que facilite la circulación y evacuación de agua lluvia y de igual manera deberán estar sujetas a un programa de supervisión, limpieza y mantenimiento para evitar su deterioro y garantizar el cumplimiento de su función.

En toda la fase constructiva se minimizará la emisión de material particulado para lo cual se deberá en el caso de ser necesario completar el regadío controlado de las áreas de trabajo.

El trayecto de la vía, donde se hagan tareas de construcción deberá ser señalizado con sujeción a la GUÍA PARA SELECCIÓN, USO E INSTALACIÓN DE SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD, SALUD Y CONTROL AMBIENTAL DE PETROAMAZONAS EP, (Ver Guía en el Anexo 14).

La reposición de la vegetación será contemplada en el Plan de Revegetación con especies nativas del lugar.

La distancia mínima que se aplicará en la construcción de la vía con relación a viviendas será de 25 metros medidos desde el eje central de la vía de acuerdo a lo establecido en el marco legal.

4.6.3 Fuentes de Materiales, Plan de Explotación de Materiales, Tratamiento y Disposición de Desechos

4.6.3.1 Materiales de Construcción

Para la conformación de las plataformas, ampliación de la CPT y construcción del Embarcadero San Carlos será necesario realizar desbroce de vegetación. Las zonas a intervenir deberán negociarse con la comunidad correspondiente, esto es, Boca del Tiputini y Puerto Quinche.

Para la conformación las superficies del proyecto, será necesario colocar arena y grava. El material requerido se extraerá de una mina legalmente autorizada, Petroamazonas EP contratará únicamente con minas que cuenten con la licencia ambiental respectiva, la misma que será un requisito mandatorio.

Las minas deben ser ubicadas fuera del Parque Nacional Yasuní.

4.6.3.2 Almacenamiento y Aprovechamiento de Combustibles y Lubricantes para la Maquinaria y Transporte Pesado

En las plataformas se establecerán dos cubetos para almacenamiento de combustible, uno para los generadores del taladro y otro para los del campamento temporal de perforación.

El combustible se almacenará en tanques dentro de las plataformas, los cuales se ubicarán dentro de un cubeto de contención de derrames con capacidad del 110% de los tanques utilizados, y serán manejados por la contratista, bajo la responsabilidad de Petroamazonas EP.

El transporte de combustibles será realizado por personas naturales o empresas calificadas, con su respectiva licencia ambiental para transporte de materiales peligrosos, según el Acuerdo Ministerial 026 publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.

4.6.3.3 Transporte y Disposición de Desechos

➤ Excedentes de Corte

La topografía del sitio presenta colinas bajas, por ende es posible que se necesite escombreras. Los sitios establecidos como tales, cumplirán las siguientes características:

- Deberá ubicarse en lugares que alcancen una adecuada capacidad de almacenamiento, la cual estará en función del volumen de estériles a mover.
- Para una adecuada ubicación de las escombreras se deberá preferir sitios en los cuales los suelos no tengan un valor agrícola, donde no se altere la fisonomía original del terreno y no se interrumpan los cursos naturales de aguas superficiales y subterráneas tales como depresiones naturales o artificiales, las cuales serán rellenadas ordenadamente en capas y sin sobrepasar los niveles de la topografía circundante, respetando siempre el drenaje natural de la zona.
- El confinamiento de material en sitios de escombreras se realizará sobre estratos, que puedan soportar el peso del material, para garantizar su estabilidad
- Petroamazonas EP evitará el depósito de materiales y desechos de la construcción en las siguientes áreas: a) derecho de vía de la obra; b) lugares ubicados a la vista de los usuarios de la vía; c) sitios donde existan procesos evidentes de arrastre por aguas lluvias y erosión eólica y d) zonas inestables o de gran importancia ambiental (humedales, de alta producción agrícola, etc.). Deberá preferirse aquellos lugares en los cuales los suelos no tengan un valor agrícola; donde no se altere la fisonomía original del terreno y no se interrumpan los cursos naturales de aguas superficiales y subterráneas, tales como depresiones naturales o artificiales, las cuales serán rellenadas ordenadamente en capas y sin sobrepasar los niveles de la topografía circundante, respetando siempre el drenaje natural de la zona.
- Los excedentes de materiales provenientes del movimiento de tierras, deberán ser dispuestos en sitios que no interrumpan el drenaje natural, ni que tengan pendientes superiores al 70%. Los lugares en donde se dispongan materiales deben posteriormente ser cubiertos de vegetación, utilizando especies herbáceas y arbustivas propias de la zona. En lo posible se empleará tal material para rellenar, o en la construcción de terraplenes
- Alrededor de las escombreras, se deben construir canales perimetrales con el propósito de recoger y conducir las aguas lluvias y de escorrentía hasta el cuerpo de agua más próximo, cuidando que el agua no entre en contacto con superficies desprovistas de vegetación. Antes de la salida del agua las cunetas

tendrán desarenadores para evitar el lavado y aporte de material como arena y suelo a los cuerpos hídricos, evitando eutrofización.

➤ **Material Vegetal**

Los troncos producidos el desbroce de vegetación deberán ser incorporados en la reconformación de taludes.

Los arboles producto del desbroce también podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la sub-rasante utilizándolos como empalizado en zonas de relleno o áreas húmedas y/o pantanosas.

➤ **Desechos en General**

Para efectuar la categorización de desechos, Petroamazonas EP se ha basado en el Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador – RAOHE (decreto ejecutivo 1215 del 13 de febrero del 2001). Para clasificar, tratar y disponer los desechos se basa en el artículo 28 del RAOHE D.E. 1215.

La Tabla N° 4.6.13 indica algunos de los desechos procedentes de las operaciones de Petroamazonas EP, su manejo y tratamiento correspondiente:

TABLA N° 4.6.13.- CLASIFICACIÓN DE DESECHOS PROCEDENTES DE TODAS LAS FASES DE OPERACIONES

Código	Tipo de desecho	Reducción, tratamiento y disposición
A1010	Desechos metálicos o que contengan metales tales como antimonio, arsénico, berilio, cadmio, plomo, mercurio, selenio, telurio y/o talio	Incluye, entre otros, cenizas de incineradores, inertización/solidificación; disposición controlada (relleno sanitario impermeabilizado)
A3020	Aceites minerales de desecho no aptos para el uso al que estaban destinados	Recuperación, tratamiento, reutilización adecuada
B0045	Desechos domésticos inorgánicos	Clasificación; disposición controlada (relleno sanitario, entrega a gestores calificados).
B0046	Desechos domésticos orgánicos	Clasificación; compostaje.

TABLA N° 4.6.13.- CLASIFICACIÓN DE DESECHOS PROCEDENTES DE TODAS LAS FASES DE OPERACIONES

Código	Tipo de desecho	Reducción, tratamiento y disposición
B2011	Ripios	Disposición controlada (piscinas de disposición de ripios, pozos reinyectores).
B2020	Desechos de vidrio	Clasificación; reciclaje.
B2041	Agua de formación	Reinyección.
B2042	Sedimentos de perforación y fondos contaminados del almacenamiento o depósito de desperdicios no peligrosos	Disposición controlada de sólidos (piscinas de disposición de ripios, pozos reinyectores).
B3001	Tierra con hidrocarburos	Prevención de derrames; Biorremediación, landfarming
B3002	Lodos y arena contaminados con hidrocarburos	Biorremediación, landfarming
B3003	Hidrocarburos recuperados en el flujo de producción y/o tratamiento de efluentes	Reincorporación al proceso de producción
B3004	Desechos de petróleo crudo	Reincorporación al proceso de producción
B3005	Gases retirados del flujo de producción tales como: sulfito de hidrógeno y dióxido de carbono, y otros hidrocarburos volatilizados	Recuperación y tratamiento dentro de los procesos de producción.
B3006	Fluidos y lodos de perforación	Priorización de lodos de perforación en base de agua; reciclaje de lodos; tratamiento de sedimentación y decantación; reinyección de líquidos; disposición controlada de sólidos (piscinas de disposición de ripios, pozos reinyectores).
B3010	Desechos de plástico	Clasificación; reciclaje.
B3020	Desechos de papel, cartón y productos de papel	Clasificación; reciclaje.
B3030	Desechos textiles	Clasificación; reciclaje.
B3150	Otros desechos inorgánicos industriales no clasificados como peligrosos	Clasificación; disposición controlada (relleno sanitario, entrega a gestores calificados).

Fuente: Petroamazonas EP, 2014

Los desechos serán almacenados y dispuestos temporalmente en la Zona de Embarque Miranda y en el Embarcadero San Carlos para luego ser entregados a gestores autorizados por el MAE o por la entidad ambiental pertinente.

Desechos Peligrosos

Los desechos peligrosos serán almacenados temporalmente en lugares que cumplan con lo establecido en el art 191 del Libro VI del TULSMA (Reforma del Libro VI del TULSMA, publicado mediante Acuerdo Ministerial 161 del 31 de Agosto de 2011), para finalmente entregarlos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el Ministerio del Ambiente o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva. Estos residuos no deberán estar dentro del Parque Nacional Yasuní, debido al riesgo de contaminación.

El artículo mencionado hace referencia a:

Art. 191.- Los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- a. Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicas o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia
- b. Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados
- c. No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas
- d. El acceso a estos locales, debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso
- e. En los casos en que se almacenen desechos peligrosos de varios generadores cuya procedencia indique el posible contacto o presencia de material radioactivo, la instalación deberá contar con un detector de radiaciones adecuadamente calibrado y en caso de hallazgos al respecto proceder a informar inmediatamente al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares o aquella que la reemplace
- f. Contar con equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de Planes de Contingencia
- g. Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía

- h. Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado
- i. Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles
- j. Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm^2 durante 15 minutos; y
- k. Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales

Desechos Domésticos y Reciclables

Los desechos reciclables serán separados en la fuente, almacenados en sitios específicos, con impermeabilización en la base y cubierta, para finalmente entregarlos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el Ministerio del Ambiente o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

Los desechos domésticos serán retirados diariamente por el personal de catering y transportados en bolsas plásticas de color negro y/o amarillo, para ser almacenados en el sitio de acopio para su posterior transporte.

Desechos Especiales

Los desechos infecciosos-biológicos y material corto-punzante, serán retirados semanalmente del dispensario médico o cuando lo amerite, a criterio del médico. Todos los desechos contaminados y corto-punzantes, potencialmente contaminantes, serán entregados a un gestor autorizado para su posterior eliminación mediante incineración.

Los medicamentos caducados serán almacenados en cajas de cartón. Se elaborará una lista la cual deberá ser verificada por el Supervisor Administrativo del campamento y, finalmente serán enviados a incineración dentro de los respectivos campamentos, bajo supervisión del Departamento de SSA. Se llenará el formato para el control de incineración de medicamentos.

Se adjunta el resumen del Plan de Manejo de Desechos de Petroamazonas EP en el Anexo Digital de este informe.

4.6.4 Trazado y Construcción de Línea de Flujo y Troncales

Petroamazonas EP por el momento ha realizado un PreScouting de los trazados de DDV para líneas y accesos ante ello, se compromete a presentar la información por fases al Ministerio del Ambiente una vez que haya finalizado la ingeniería a detalle (de cada fase de construcción) en la cual identificarán donde se instalarán cada una de los puentes, cruces y alcantarillas.

La construcción de las líneas de flujo en todo su trayecto se realizará minimizando el área de desbroce necesaria para esta actividad, preservando puentes de dosel, saladeros, bebederos y árboles de DAP (Diámetro a la altura del pecho) de 30 cm en adelante.

En el cruce de esteros y vías se procederá a hormigonar la tubería, con el fin de darle a ésta una protección mecánica adicional, para preservar su integridad.

Se instalará a lo largo de toda la tubería un sistema de detección y localización de fugas LDS, el cual será uno de los iniciadores para el cierre de las válvulas automáticas de corte, instaladas en el cruce subfluvial del Río Tiputini²⁴ y válvulas SDV (Válvula de parada automática), para seccionar la línea de flujo y controlar un posible derrame ocurrido por situaciones externas a la operación.

²⁴ Los Cruces Subfluviales Norte y Sur del río Tiputini, fueron aprobados en “Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción de los Campos Tiputini y Tambococha” (Envirotec, 2014), mediante Oficio Nro. MAE-SCA-2014-1946 el 12 de agosto de 2014. Ver anexo 1.

En el inicio y fin de cada tramo de las líneas de flujo se instalará un lanzador y receptor de PIG (raspador interno para limpieza de la tubería) respectivamente para que las líneas de flujo reciban mantenimiento preventivo durante todo su tiempo de operación, tomando en cuenta que también sobre estas líneas se pueda enviar un PIG inteligente para poder monitorear el estado de la misma en una forma confiable.

El ancho solicitado para los Derechos de Vía (DDV), es lo mínimo necesario para realizar los trabajos de instalación de tubería, tomando en cuenta que se necesita el espacio para la excavación de la zanja, la instalación de la tubería fuera de la zanja para realizar trabajos de soldadura e inspecciones y realizar la colocación de la tubería dentro de la zanja, adicionalmente se necesita instalar cables de poder y fibra óptica y los carretes para su instalación.

Económicamente, lo más factible es emplear mayores anchos de DDV para el ingreso de mayor número de máquinas y/o máquinas de mayor tamaño lo cual permite un mayor rendimiento, y reduce los costos de construcción considerablemente. Sin embargo, realizar un desbroce mayor para el derecho de vía implica un mayor impacto ambiental, por lo cual se solicitan los anchos mínimos necesarios, los cuales se encuentran por debajo de lo permitido por el RAOHE D.E.1215.

En zonas inundables, se requerirán zanjas de mayor ancho, por lo cual se utilizarán equipos especiales de mayor tamaño, por ende, el DDV alcanzará anchos mayores, de hasta 15 m. En zonas de topografía irregular o colinadas donde se requiera realizar cortes y dejar taludes, el DDV alcanzará anchos hasta de 15 m. De ser este el caso, Petroamazonas EP pagará las tasas forestales por las áreas adicionales intervenidas.

El motivo por el cual se requiere el ancho mencionado en zonas inundables o pantanosas es porque para la instalación de tubería en sitios de estas características se requieren trabajos adicionales que aseguren la integridad de las facilidades a instalar e intervenir lo menos posible con los drenajes naturales, para eso se debe enterrar bajo el lecho de agua a la tubería, cable y fibra óptica. Es necesario trabajar con tres máquinas al mismo tiempo, una para excavar la zanja donde se ubicará la tubería y dos que se requieren para bajar la tubería para lograr un bajado uniforme y seguro, el tiempo que permanece abierta la zanja debe ser de máximo una hora para evitar la inundación y

desmoronamiento de las paredes de la zanja. Adicionalmente se requiere la instalación de un paso temporal para la circulación de la maquinaria anteriormente mencionada, así como del personal de apoyo y equipos menores. Es importante evitar que la tubería flote, ya que si esto llegara a suceder se generarían esfuerzos en las juntas que podrían llegar a romper la línea de flujo, por esta razón, es necesario la colocación de contrapesas y recubrimientos de hormigón en la tubería, adicionalmente el recubrimiento permite aumentar la protección mecánica de la misma y aumenta la seguridad en caso de recibir impactos de troncos o materiales que son arrastrados por las corrientes de agua.

En los extremos de la zona inundable se requiere una caja de revisión y almacenamiento de fibra óptica ya que si la camisa que contiene a la fibra óptica llegara a moverse y la cantidad de fibra sería exacta existe la posibilidad que ésta se rompa, por lo cual se coloca un exceso de fibra en cajas de hormigón para absorber el posible movimiento de la fibra instalada en la zona inundable.

En resumen, en el ancho del Derecho de Vía para instalar la línea de flujo, el cable y la fibra óptica en zonas inundables se deben colocar tres máquinas para realizar los trabajos de excavación e instalación de la tubería, paso o puente temporal para la circulación, contrapesas, material para hormigonado de la tubería, cajas de revisión de fibra óptica, equipos y herramientas menores, personal operativo y de control.

Se construirán las siguientes líneas de flujo:

- Línea de 18 pulgadas desde Tiputini B hasta Tiputini A
- Línea de 18 pulgadas desde Tiputini A hasta CPT
- Línea de 18 pulgadas de Tambococha C A Tambococha B

4.6.4.1 Línea de Flujo Tambococha B-Tambococha C

Esta línea de flujo será instalada en el derecho de vía desde la plataforma Tambococha B hasta la Tambococha C, el mismo que abarcará: una línea de flujo de 18”, cable de

poder y fibra óptica enterrados, y acceso ecológico²⁵. Para ello se intervendrán aproximadamente 15 m de ancho²⁶ durante la etapa constructiva, para finalmente obtener un derecho de vía a nivel de rasante de 10 m de ancho, los 5 m de diferencia se revegetarán durante la marcha del proyecto.

4.6.4.2 Línea de Flujo desde Tiputini B hasta Tiputini A

La línea de flujo se instalará en el derecho de vía que incluirá: **una línea de flujo de 18 pulgadas, cable de poder y fibra óptica enterrados, y acceso**. Para ello se intervendrán aproximadamente 18 m de ancho²⁷ durante la etapa constructiva, para finalmente obtener un derecho de vía a nivel de rasante de 14 m de ancho, los 4 m de diferencia se revegetarán durante la marcha del proyecto.

Cabe aclarar que el acceso en sí, medirá diez metros de ancho a nivel de rasante incluidas cunetas, y los 4 m restantes corresponden a la línea de flujo.

4.6.4.3 Línea de Flujo desde Tiputini A hasta CPT

Esta línea de flujo de 18 pulgadas será instalada en el DDV desde la plataforma Tiputini A hasta la Central de Producción Tiputini, éste se construirá adyacente al derecho de vía autorizado para el Oleoducto CPT-ECB y medirá cuatro metros de ancho a nivel de rasante²⁸, cabe aclarar que por las características constructivas se necesita un ancho de

²⁵ Petroamazonas EP ha denominado “Acceso Ecológico” a la franja del DDV ocupada para control, monitoreo y mantenimiento de la tubería, este sitio está establecido en el Art. 73, literal 5.9 del RAOHE 1215

²⁶ RAOHE D.E. 1215, Artículo 85, literal a) *Construcción de Vías, a.2) El ancho total del desbroce y desbosque será de máximo 20 metros; si amerita un desbroce mayor de 20 metros, se justificará técnicamente ante la Subsecretaría de Protección Ambiental.*

RAOHE D.E. 1215, Art. 73, literal 2) Desbroce, 2.1. *El ancho del desbroce en la ruta del ducto no será mayor de 10 metros en promedio, a nivel de rasante, el mismo que dependerá de la topografía y tipo de terreno a atravesar a lo largo del trazado, y en caso de que sea adyacente a la vía, su ancho máximo será de 6 metros a partir del borde de la obra básica, salvo en el caso de que se construya más de una línea (incluyendo cables de transmisión de energía o señales, y ductos de transporte de fluidos) y no sea técnicamente factible enterrarlas en la misma zanja.*

²⁷ *Ibíd*

²⁸ RAOHE D.E. 1215, Art. 73, literal 2.1. *El ancho del desbroce en la ruta del ducto no será mayor de 10 metros en promedio, a nivel de rasante, el mismo que dependerá de la topografía y tipo de terreno a atravesar a lo largo del trazado, y en caso de que sea adyacente a la vía, su ancho máximo será de 6*

desbroce de alrededor de seis metros, los dos metros de diferencia se revegetarán durante la ejecución del proyecto.

TABLA N° 4.6.14.- COORDENADAS DE DDV DE LÍNEAS DE FLUJO Y ACCESO

DDV	Dirección	Longitud (m)	X/Y Inicial	X/Y Final	Área Protegida
Línea de Flujo / Acceso	Desde Tiputini B a Tiputini A	4843,5	435700,6 / 9915687,3	435253,4 / 9911196,3	Intersecta con Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO
Línea de Flujo*	Desde Tiputini A al CPT	5217,8	435246,0 / 9911209,0	436850,7 / 9906737,4	No intersecta
Línea de Flujo / Acceso Ecológico ²⁹	Desde Tambococha C a Tambococha B	4739,1	431003,3 / 9894198,1	432814,3 / 9898471,3	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní

* Trazado de línea de flujo adyacente al trazado de Oleoducto CPT-ECB
 DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
 Fuente: Petroamazonas EP 2014

TABLA N° 4.6.15.- ÁREA APROXIMADA DE DDV DE LÍNEAS DE FLUJO Y ACCESO

DDV	Estado	Permisado (m)	Longitud (m)	Ancho Requerido por Petroamazonas EP (m)			Área (ha)
				Intervención + Permisado	Rasante	Revegetado	
Línea de flujo y Acceso Desde Tiputini B a Tiputini A	Nuevo	0	4843,5	18	14	4	8,72
Línea de flujo Desde Tiputini A al CPT	Ampliación*	10	5217,8	16	14	2	3,13**
Línea de flujo y Acceso Ecológico ³⁰ Desde Tambococha C a Tambococha B	Nuevo	0	4739,1	15	10	5	7,11

*Ampliación del DDV del Oleoducto CPT-ECB en el tramo requerido para la instalación de la Tubería desde Tiputini A hasta el CPT

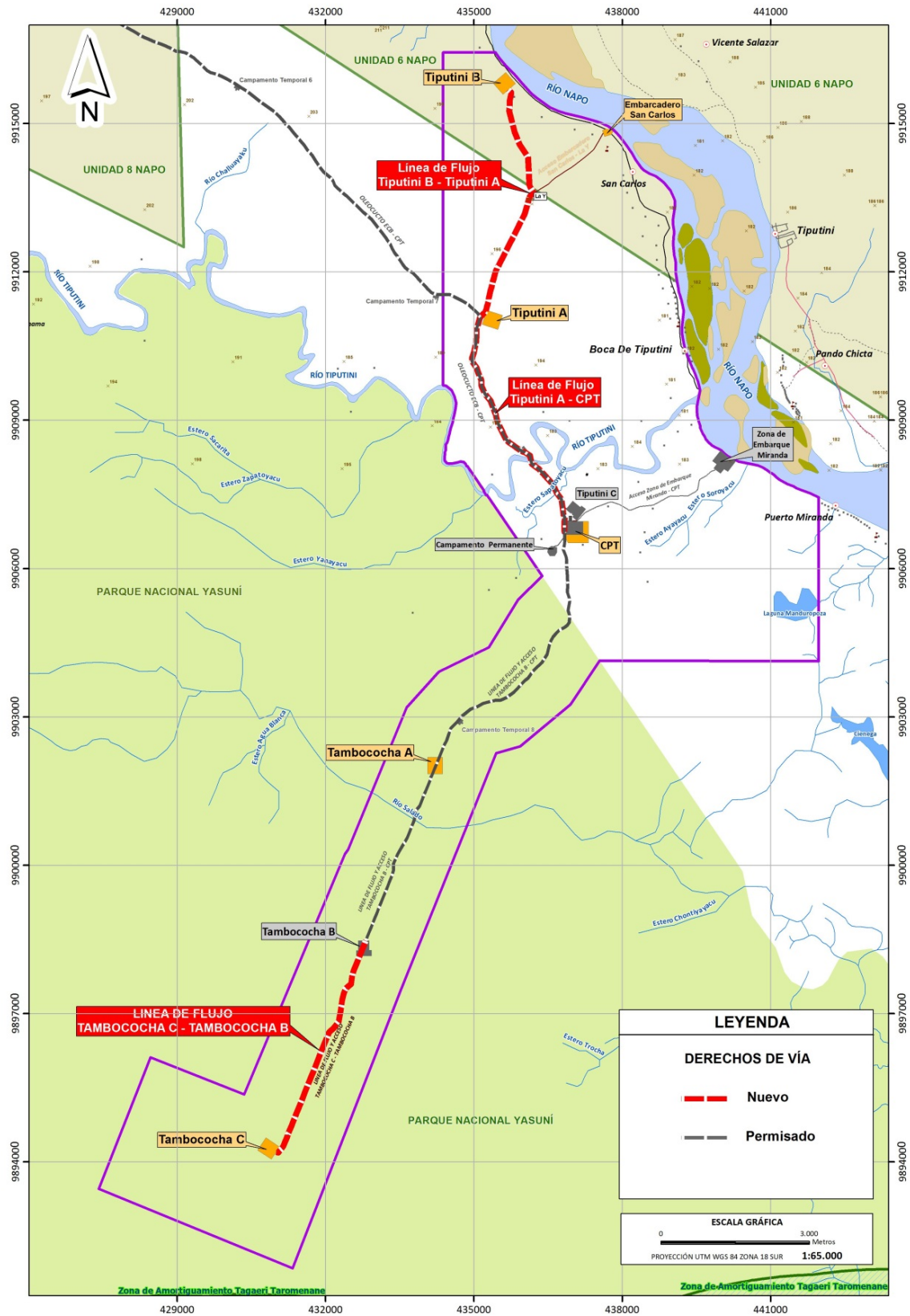
** La ampliación del DDV adyacente será de 6 m
 Fuente: Petroamazonas EP; 2013

metros a partir del borde de la obra básica, salvo en el caso de que se construya más de una línea (incluyendo cables de transmisión de energía o señales, y ductos de transporte de fluidos) y no sea técnicamente factible enterrarlas en la misma zanja.

²⁹ Petroamazonas EP ha denominado "Acceso Ecológico" a la franja del DDV ocupada para control, monitoreo y mantenimiento de la tubería, este sitio está establecido en el Art. 73, literal 5.9 del RAOHE 1215

³⁰ Ibíd

FIGURA N° 4.6.9.- UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE FLUJO



4.6.4.4 Consideraciones Generales en la Construcción de Líneas de Flujo

Para la construcción de las líneas de flujo, se minimizará la remoción de la vegetación, preservando las áreas verdes donde no se modifique la topografía. Para el trazado de la línea de flujo se debe considerar que el mismo se ha tomado en cuenta desde el marco conceptual de la ingeniería con un porcentaje de certeza referente a su trazado final superior al 90 por ciento, por ello la evaluación ambiental se realiza tomando como referencia ese trazado y considerando un área de influencia que consiste en la zona donde se podrá realizar cualquier variante por efecto de consideraciones sobre todo ambientales, porque técnicamente el diseño preliminar cumple con el objetivo propuesto.

Los pasos a seguirse durante la construcción de las líneas de flujo, se describen a continuación:

➤ Replanteo y Levantamiento Topográfico

Antes de iniciar las operaciones, un grupo de topografía realizará el plano altimétrico y planimétrico del derecho de vía en la longitud la línea de flujo.

El trazado y ubicación superficial de la línea de flujo será realizado con estacas revestidas de pintura a intervalos de 20 o 30 m, para facilitar su visualización durante la apertura de zanja. El trazado y estacado consistirá en la marcación de la vía en líneas paralelas de acuerdo al ancho de apertura de zanja, calculado en aproximadamente en 1 m.

➤ Planimetría

Es el paso inicial en la preparación del derecho de vía de construcción. Una cuadrilla de prospección marcará con estacas los límites externos del derecho de vía, la ubicación central de la tubería, las líneas centrales de drenaje, elevaciones, carreteras, cruces de

ríos y riachuelos, así como áreas de trabajo temporales tales como asentamientos, cruces de ríos y áreas de campamento.

➤ **Desbroce y Nivelación**

En la fase constructiva se procederá a realizar un desbroce y desbosque, el mismo que tendrá el ancho máximo especificado para cada DDV³¹. El desbroce del derecho de vía implica la remoción de: árboles, rocas, arbustos y troncos de árboles. Entonces, el derecho de vía será nivelado en aquellas áreas requeridas para producir una superficie de trabajo que permita el transporte seguro de equipos y se reduzca el número y grado de ángulos verticales de tubería. En segmentos donde la tubería será instalada sobre la superficie, solo se talará la vegetación a nivel del suelo mientras se minimiza la nivelación del suelo.

Los restos y material excavado serán almacenados en sitios adecuados de manera que no interrumpan cursos de agua, de preferencia en sitios intervenidos o en claros de bosque; no serán apilados a los lados del derecho de vía. Ver Literal 4.6.3.3.

La cubierta vegetal será apilada independientemente del subsuelo, en sitios adecuados. Ver Literal 4.6.3.3.

El corte de la vegetación será manual y procurando que la caída de los árboles y material de corte sea hacia la zona delimitada como derecho de vía para evitar la afectación por arrastre o carga de material cortado sobre el bosque (por aplastamiento), así también el movimiento de tierras y limpieza de la cobertura vegetal mediante el uso de retroexcavadoras de orugas para que eviten socavamientos por entierro de maquinaria o mayores áreas de afectación por el movimiento o viraje de los equipos, entre los aspectos a considerar para evitar efectos erosivos se tomará en cuenta:

³¹ En zonas inundables se tendrán zanjas de mayor ancho y equipos especiales. El DDV alcanzará hasta 15 m. En zonas de topografía irregular o colinadas donde se requiera realizar cortes y dejar taludes, el DDV alcanzará anchos hasta de 15 m.

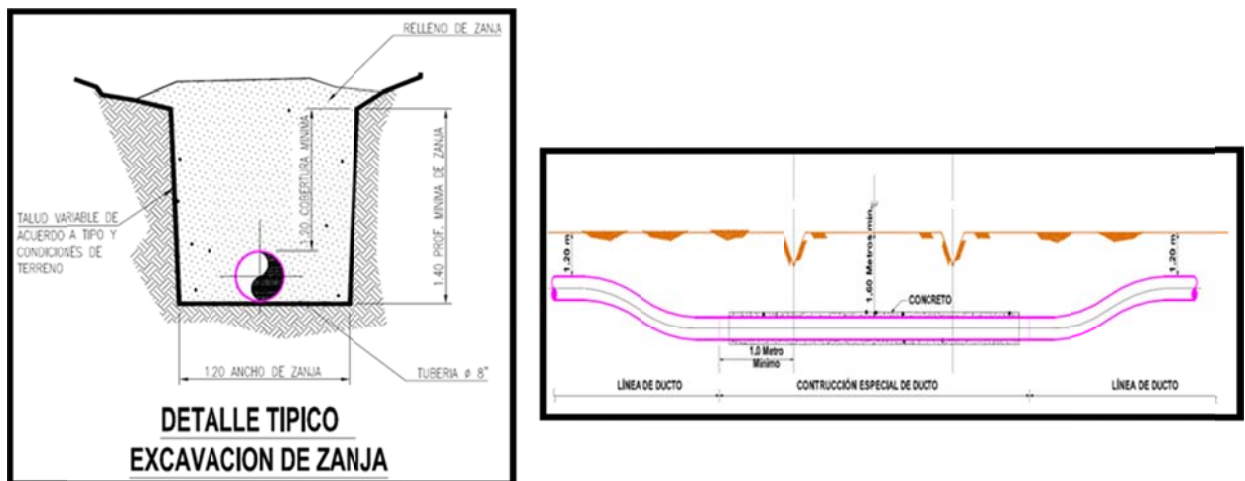
- Verificar la estabilización de la superficie del suelo de todas las áreas afectadas para proteger al suelo de las fuerzas erosivas de la lluvia, las corrientes de agua y el viento.
- Cubrir el suelo con material orgánico, crear una cobertura vegetal después de terminado el trabajo.
- Recuperar y mantener los drenajes naturales para evitar represamientos y alteraciones en su cauce normal o someter a una estabilización temporal del área.
- Controlar que todas las áreas afectadas sean revegetadas con plantas endémicas del área y adaptar el suelo con las condiciones necesarias para mantener la vegetación. Controlar que la escorrentía se encauce cuesta abajo dentro del área afectada. Para protegerla de la socavación o erosión, construyendo cunetas de coronamiento u otras obras de arte como cunetas o terrazas si el talud fuera muy elevado.
- Verificar que la capa superior del suelo se conserve para que posea las características más favorables para el crecimiento vegetal, incluyendo una gran cantidad de materia orgánica, nutrientes, actividad biológica y una buena estructura que facilite la infiltración y circulación de agua y aire, permitiendo el desarrollo de sistemas de raíces saludables en las plantas.
- Verificar que la capa superior de suelo recuperada sea almacenada en un área protegida de posible drenaje hacia afuera, erosión por agua o viento e invasión de hierbas malas. Las reservas deben ser protegidas y colocadas de manera tal que la erosión inevitable no represente una amenaza para la calidad del agua o las propiedades externas al terreno.
- Verificar la existencia de canales para proteger de la erosión causada por flujos concentrados

➤ **Excavación de Zanjas**

El procedimiento de apertura será: una primera etapa de marcación (mediante cal) del sector por donde pasará la línea de flujo, remoción de la capa vegetal del suelo, apertura

mecánica de zanjas, remoción del suelo excavado a un borde de la zanja, nivelación manual del lecho de la zanja. La profundidad de excavación de las zanjas para la instalación de tubería es de 1,40 m por 1,20 m de ancho como se muestra en el detalle típico de la excavación de la zanja.

FIGURA N° 4.6.10.- EXCAVACIÓN DE ZANJAS



En cruces de carretera, caminos vecinales, puentes e ingreso a viviendas, la zanja será abierta por sectores dejando tramos expeditos para el normal desarrollo de actividades y paso normal del tráfico peatonal.

➤ **Revestimiento, Bajado y Tapado de Tubería**

En la tubería adquirida por Petroamazonas EP para la construcción de líneas de flujo el revestimiento es realizado directamente en fábricas previo a su envío a campo, es decir que las mismas incluyen el revestimiento.

La tubería revestida, luego de soldar la junta y haber pasado la misma por la inspección radiográfica o ultrasonido correspondiente, se aplicará la manta termocontraible o se aplicará un sistema de pintura de acuerdo al procedimiento recomendado por el fabricante, con el cuidado de usar el equipo de protección correspondiente.

Se requiere una zanja para colocar la tubería bajo tierra. Esta zanja será excavada utilizando retroexcavadoras. La zanja se excavará a suficiente profundidad para permitir una cubierta apropiada entre la porción superior de la tubería y la superficie final del suelo luego de la colocación del relleno. Se tendrá en cuenta el grado de inclinación del terreno durante el proceso de excavación, tanto durante el corte de la zanja como durante su posterior relleno.

➤ **Instalación de Soportes Verticales**

La tubería en aquellos tramos donde la línea debe ser colocada aérea, se utilizarán soportes de concreto o armazones estructurales tipo H. La profundidad total de penetración para los soportes variará dependiendo de la ubicación y condiciones del suelo, pero serán instalados a la profundidad requerida para proveer la estabilidad de la tubería a largo plazo.

➤ **Tendido de Tubería**

La tubería será transportada vía terrestre a los lugares o áreas de almacenamiento general, vía fluvial a los centros de acopio temporarios y luego vía terrestre o aérea mediante cuerda larga a lado del derecho de vía donde serán almacenados sobre sacos rellenos con suelo del lugar o soportes temporales.

➤ **Bloqueo en los Extremos de Tubería**

Los extremos finales de las tuberías que están siendo unidas quedarán bloqueados al final de cada día de trabajo con el objeto de prevenir la entrada de agua, animales pequeños, tierra y otras obstrucciones que se pudieran depositar en su interior.

Este bloqueo de la tubería no se retirará a menos que se vaya a continuar con el trabajo de suelda. La forma como se haga el bloqueo del extremo abierto de la tubería tendrá

que ser aprobado por un representante de Petroamazonas EP, en todo caso será una tapa metálica punteada alrededor del extremo de la tubería con la misma.

➤ **Curvado de la Tubería**

Los tubos serán transportados a los sitios de almacenamiento en secciones rectas. Se requerirá cierto número de curvas para permitir que la tubería siga las variaciones de la pendiente natural y cambios en la dirección del derecho de vía, con el fin de minimizar cualquier intervención del derecho de vía. La ingeniería y operación de curvatura de los tubos serán realizadas en el sitio cuando esto sea posible o en los acopios temporarios. En los sitios donde los cambios de dirección no puedan obtenerse mediante el doblado elástico propio de la tubería, la contratista realizará doblados mecánicos en el campo. Todas las curvas tendrán un radio uniforme y estará distribuida en una longitud apropiada de la tubería.

El proceso de Curvado de Tubería consiste en realizar un doblado al tubo acorde a la topografía del terreno para poder realizar el bajado de la misma.

➤ **Alineación y Soldadura de la Tubería**

Al acoplar y apuntalar la línea, la tubería será colocada sobre soportes temporales (plataformas de madera) al lado de la zanja o sobre el soporte estructural. Los extremos de los tubos serán alineados cuidadosamente y soldados con paso múltiple para lograr una completa penetración de la soldadura. Solo se emplearán soldadores calificados para realizar las actividades de soldadura.

➤ **Pruebas no destructivas y Reparación de Soldaduras**

Para asegurar que la tubería ensamblada cumple con los requerimientos de fortaleza de diseño, el 100% de las soldaduras serán inspeccionadas tanto visualmente como por

ensayos no destructivos del tipo volumétrico tales como radiografía o ultrasonido de acuerdo a la API 1104 Inspección No Destructiva.

➤ **Revestimiento, Inspección y Reparación de Soldaduras en Campo**

Luego de la soldadura, las áreas de las juntas soldadas serán revestidas con una capa de material compatible con el revestimiento de pintura epóxica, o de polipropileno según corresponda, aplicado en fábrica de acuerdo a las especificaciones recomendadas por el fabricante. El revestimiento de las secciones remanentes de tubería completadas será inspeccionado y cualquier daño será reparado.

Los materiales a ser utilizados en las juntas soldadas son la misma pintura epóxica utilizada para el revestimiento según las recomendaciones del fabricante.

➤ **Bajada de los Tubos**

Toda sección completa de tubería será levantada de sus soportes temporales y bajada a la zanja utilizando tiende tubos. Antes de bajar los tubos se inspeccionará la zanja para asegurar que esté libre de piedras u otros escombros que puedan dañar la tubería o su revestimiento protector. Antes de bajar los tubos a la zanja, éstos se inspeccionarán para asegurar que su revestimiento anticorrosivo no haya sido dañado y que la tubería sigue la alineación de la zanja.

➤ **Relleno**

Luego de colocar la tubería en la zanja se comenzará con el relleno. Si el material excavado tiene rocas grandes u otro material que pueda dañar la tubería, se colocará una cubierta de arena protectora alrededor de la tubería antes de comenzar el relleno. El material de relleno será entonces transportado hacia la zanja utilizando maquinaria pesada. Se dejará un pequeño coronamiento de tierra para contrarrestar cualquier potencial asentamiento futuro.

➤ **Pruebas de Presión y Conexión Final**

Luego de completar la soldadura y colocación de la tubería en la zanja, se limpiará la tubería y se realizarán mediciones para verificar la geometría interna de la tubería. Luego se realizará una prueba de presión en la tubería con el fin de asegurar que la misma tendrá la capacidad de funcionar a la presión pretendida.

Los segmentos de la tubería serán probados a la presión de prueba apropiada. Aperturas de venteo serán instaladas en varios puntos altos para facilitar el llenado con agua y se colocarán salidas de drenaje en varios puntos bajos.

➤ **Rotulación**

- Toda la ruta de la línea de flujo estará adecuadamente señalizada cada 500 m en áreas pobladas y cada 1000 m en áreas abiertas y cruces especiales, indicando el nombre de la compañía, kilometraje, la profundidad y números de teléfono en casos de emergencias.
- Los materiales de señalización serán pintados, hechos de hormigón y plaquetas pintadas con información en detalle.
- Finalmente se realizará un levantamiento topográfico final de la obra a fin de elaborar los planos as built, mostrando en detalles los procedimientos de la construcción.
- La Contratista está obligada a proporcionar equipo, personal, maquinaria y material necesario, para ejecutar estos trabajos.
- Los criterios de instalación serán indicados por un representante de Petroamazonas EP, observando las Normas estipuladas para el efecto.

➤ Programa de Transporte

- El material y equipo mecánico requerido para el proyecto, será recibido en áreas de almacenamiento que serán habilitadas para este fin, de acuerdo a requerimientos de espacio y movilización. El material será recibido bajo control de inventario de calidad de materiales y tubería, de manera que se puedan detectar defectos y rechazarlos o repararlos a la brevedad posible.
- La tubería acopiada en las diferentes lugares de almacenamiento, estará dispuesta sobre caballetes o bases de madera (para evitar el contacto directo con el suelo) y, en sentido contrario a la dirección de los vientos predominantes de la zona. Además la tubería con revestimiento estará almacenada con recubrimiento o bajo cubierta.
- Los insumos como material tubular, materiales de construcción, serán almacenados en campamentos o en áreas ventiladas y bajo techo, con las medidas de seguridad adecuadas. El movimiento entre el área de almacenamiento será realizado con la utilización de una grúa en el sitio de acopio del material. El transporte será realizado en un tráiler revestido con material aislante para evitar daños al revestimiento de la cañería, hasta que llegue a la zona de almacenamiento en el campamento base; la carga máxima de cada tráiler, será de 20 Ton.
- Para el abastecimiento hacia los frentes de trabajo se utilizará el transporte aéreo con helicópteros de carga, adecuado para este tipo de trabajo y de autonomía de vuelo y soporte de carga con un margen de 1,5 referente a la actividad que se esté desarrollando como parámetro y margen de seguridad. Para la operatividad de los helicópteros se respetarán todas las normas establecidas por la Dirección General de Aviación Civil y la Organización Internacional de Aviación Civil.

➤ Características de la Tubería

- El tiempo de vida de la línea de flujo será aproximadamente de 20 años.

- El cruce de arroyos, ríos y pantanos será de corte abierto y luego tapado. Una tolerancia de tres metros se mantendrá entre el fondo del lecho y el tope del tubo. La vegetación será protegida aplicando las normas ambientales
 - Después de la construcción de la línea de flujo, un corredor de inspección será mantenido.
 - Después de la construcción, los tramos de derecho de vía que cruzan por sitios con vegetación serán reforestados con especies vegetales locales.
 - Válvulas de Bloqueo con actuadores neumáticos serán instaladas a los dos lados de los cruces de ríos y quebradas. Las válvulas son de extremos soldables y serán enterradas conjuntamente con la tubería, solamente el actuador de la misma quedará sobre el nivel del suelo protegido dentro de un contenedor. De esta manera se garantiza que la tubería no tendrá que subir por encima del nivel del suelo en estos puntos.
 - La tubería será API 5L, ERW, y tendrá un 1/8" de sobre espesor adicional para la corrosión, ya que es una de las variables de mayor significancia para la siniestralidad.
 - La tubería deberá ser enterrada en toda su longitud, protegida en toda su trayectoria con un sistema de pintura externa FBE (Fusion Bonded epóxico) y revestimiento de hormigón con la debida protección catódica, y un sobre espesor de 0.125" de seguridad por corrosión, asumiendo 0.00625" de desgaste por año y 20 años de vida útil.
- **Requerimientos para la especificación y registro del procedimiento de soldadura (procesos).**
- Todos los soldadores deberán estar previamente calificados para soldaduras, bajo la norma API 1104.
 - Toda soldadura y prueba de la misma, se realizará conforme a las normas estándar API-1104, última edición.

- La tubería cubierta por la Norma API 5L se unirá enteramente mediante la soldadura a tope empleando procesos de arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), el cual deberá contar con las respectivas especificaciones del procedimiento de soldadura (WPS), registros de especificaciones del procedimiento de soldadura (PQR).
- Las especificaciones del procedimiento de soldadura esta deben ser calificadas para demostrar que se pueden realizar soldaduras con adecuadas propiedades mecánicas y sanidad, obtenidas en el procedimiento. Los detalles de cada procedimiento calificado deben ser registrados en su respectivo formato.
- La información específica que deberá contener el procedimiento de soldadura será:
 - Proceso
 - Material del tubo y accesorios
 - Diámetros y espesores de pared
 - Diseño de la junta
 - Metal de aporte y número de pases (cordones)
 - Características eléctricas
 - Características de la llama
 - Posición
 - Progresión de la soldadura vertical (ascendente o descendente)
 - Tiempo entre pases
 - Tipo y remoción de la abrazadera de alineamiento
 - Limpieza y/o esmerilado
 - Tratamiento de precalentamiento y post calentamiento
 - Gas protector y rapidez de flujo
 - Fundente de protección
 - Velocidad de avance
- Las varillas de soldadura las cuales serán especificadas por la Norma AWS A 5.1 o AWS A 5.5.
- Se conservarán las varillas de soldadura en recipientes metálicos apropiados que los protejan de la humedad, tanto en el almacenamiento, como en el sitio de montaje (Cajas térmicas y termos de soldador) y la Contratista tiene la

responsabilidad de protegerlas y evitar que se deterioren hasta el momento en que se las utilice en las sueldas.

➤ **Procedimiento de Soldadura**

Recalificación de la especificación del procedimiento de soldadura

Se hará una recalificación de un procedimiento de soldadura cuando alguna de las variables esenciales ha sido modificada; entonces realizamos una recalificación cuando hay cambios en: en el proceso o técnica de aplicación, material base cual será agrupado según indica la Norma API 1104, diseño de la junta, posición girada a fija o viceversa, espesor de la pared, en el metal de aporte, las características eléctricas, en el tiempo entre pases, en la dirección de la soldadura, en el gas protector y rata de flujo, fundente de protección y velocidad de avance.

Ensayos para la calificación del procedimiento de soldadura

La preparación de las probetas, el número mínimo de probetas y ensayos, así como los ensayos de resistencia a la tensión, de rotura (Nick Break), de doblado de cara y raíz, de doblado de lado, se realizará de acuerdo a la Norma API 1104.

Diseño y preparación de la unión

Las superficies a ser soldadas deben ser lisas, uniformes y libres de laminaciones, escoria, escamas, rasgaduras, grasa, pintura y otras que pudieran afectar adversamente la soldadura.

El diseño de la junta y el espaciamiento entre los extremos lindantes estarán de acuerdo con la especificación del procedimiento de soldadura.

A menos que se especifique lo contrario, la tubería tendrá los extremos biselados en un ángulo de 30° más 5° menos 0° medidos desde una línea perpendicular al eje de una tubería. Todos los biselados de fábrica serán conforme al diseño de la junta establecida en la especificación del procedimiento de soldadura.

El bisel de campo se ejecutará por una herramienta o una máquina de corte con oxígeno. Si Petroamazonas EP autoriza, se puede también emplear el corte manual con oxígeno. Los extremos biselados estarán razonablemente lisos y uniformes y las dimensiones estarán de acuerdo con las especificaciones del procedimiento de soldadura.

El alineamiento de los extremos lindantes será de tal forma que minimice del desalineamiento entre las superficies. Para los extremos de tubería del mismo espesor nominal de pared, el desalineamiento no excederá de $1/16"$ (1,59 mm). Si un gran desalineamiento es causado por variación de las dimensiones, será distribuido por igual alrededor de la circunferencia del tubo. El martilleo del tubo para obtener una alineación apropiada será mantenido al mínimo.

Las abrazaderas de alineación serán usadas en soldaduras a tope con la especificación del procedimiento. Cuando es permisible retirar la abrazadera de alineación antes de terminar el cordón de raíz la parte completa de esta estará espaciada en segmentos aproximadamente iguales, alrededor de la circunferencia de la junta. Sin embargo, cuando se emplea una abrazadera interna de alineación y las condiciones hacen fácil prevenir el movimiento del tubo o silla soldadura estuviera sometida a esfuerzos indebidos, el cordón de raíz será terminado antes de liberar la tensión de la abrazadera.

Los segmentos aplicados de cordón de raíz en conexiones con las abrazaderas externas, serán espaciados uniformemente alrededor de la circunferencia del tubo y tendrán una longitud acumulativa por lo menos del 50% de la circunferencia del tubo antes de remover la abrazadera, esto se realizará bajo aprobación de un representante de Petroamazonas EP.

➤ **Requerimientos Adicionales**

Condiciones Atmosféricas

La soldadura no se realizará cuando la calidad de la misma sea deteriorada por las condiciones atmosféricas prevalecientes del tiempo, incluyendo pero no limitándose a la humedad del aire, vientos con arena, o vientos fuertes. Puede emplearse protectores contra el viento cuando sea necesario. La compañía decidirá si las condiciones atmosféricas del tiempo son apropiadas para la soldadura.

Espacios Libres

Cuando un tubo es soldado sobre la tierra, el espacio de trabajo alrededor del tubo para la soldadura no debe ser menor de 16" (406 mm). Cuando el tubo es soldado en una zanja el hueco tipo campana será de tamaño suficiente para proveer al soldador de un acceso fácil a la junta.

Limpieza entre Cordones

La cascarilla y la escoria serán removidas de cada ranura y cordón, serán utilizadas herramientas mecánicas cuando sea determinado por la especificación del procedimiento de soldadura; de otra manera la limpieza puede realizarse con herramientas mecánicas o manuales. Cuando es un automático o semiautomático. Los grupos de porosidad superficial, inicio del cordón y los puntos altos serán removidos por esmerilado antes de depositar el metal de soldadura sobre ellos. Cuando sea requerido por la compañía, los depósitos de cristal duro antes de depositar el metal de soldadura sobre ellos.

Identificación de Soldaduras

Para identificar quien realiza la soldadura, cada soldador grabará en la tubería el código indicado por un representante de Petroamazonas EP. En el caso de que el soldador trabaje en un solo lado de la tubería, su marca aparecerá en ese lado.

➤ Defectos o Daños de la Tubería

En el caso que se descubra laminaciones o rajaduras en los extremos de la tubería durante el proceso de suelda, la unión que posee tal defecto será retirada y no será utilizada en la construcción de la línea. Si los extremos de la tubería han sido dañados de modo que no se pueda conseguir un empate correcto para la suelda, el tubo será cortado y biselado con la máquina biseladora.

➤ Requerimiento de Maquinaria y Equipo

Limpieza y Restauración

Se removerán del área todos los restos y desechos de construcción, estructuras temporales, equipo de construcción y personal. Los campamentos temporales, áreas de trabajo y otras alteradas por las actividades de construcción serán restauradas lo más cercano posible a las condiciones existentes anteriormente. Los contornos originales del terreno se moldearán en lo posible para mantener el patrón de continuidad de drenaje contiguo. En áreas potenciales y existentes de sembrío, la cubierta vegetal que pudo haber sido removida durante el proceso de excavación será colocada de nuevo para cumplir con el proceso de regeneración de la flora del derecho de vía. En este momento se tomarán las medidas temporales y permanentes para el control de erosión y sedimentación, incluyendo regeneración de la flora en aquellos lugares donde esté previsto, se conformará el drenaje. El derecho de vía será revegetado, en aquellos lugares que así este planificado, de manera que facilite la inspección y reparación de la tubería.

- **Para la limpieza y mantenimiento del derecho de vía**

Se empleará maquinaria pesada. El uso de maquinaria pesada se limitará durante las horas de 6h00 a 18h00 para evitar molestias sensoriales. Será necesario el desbroce de cobertura vegetal primaria y la pastura crecida de rebrote sobre el derecho de vía será objeto de limpieza.

- **Tapado de Zanja**

Para el tapado de la zanja se utilizará el equipo pesado compuesto de bulldozer y retroexcavadoras a oruga, para acelerar el proceso, sin embargo en lugares en donde no sea posible la aplicación de esta maquinaria se lo realizará de forma manual.

Se verificará que el material para el tapado de la zanja esté libre de piedras, escombros y ramas, que pudieran dañar el revestimiento de la tubería.

El cruce de los cuerpos hídricos será subterráneo por debajo del lecho a una profundidad de 3 m y no se alterará el normal curso del agua, para esto se realizará conforme se describe más adelante con el uso de excavadoras.

➤ **Ensayos no Destructivos**

Para garantizar la correcta aplicación de la soldadura en las juntas de unión entre tubos y garantizar la sanidad de misma y el cumplimiento del estándar API 1104, se ejecutarán ensayos no destructivos de tipo volumétrico tales como radiografía o ultrasonido industrial.

4.6.4.5 Diseño Civil

Se instalarán señales aéreas (carteles) dentro del campo visual, cruces de ríos y riachuelos para identificar las ubicaciones de la tubería y proveer información de contacto para emergencias.

La contratista se comprometerá a instalar la línea de flujo, según se ordene, firmada por el Administrador del Contrato de Petroamazonas EP sujetándose a los plazos y condiciones señalados en cada orden. El Administrador del Contrato de Petroamazonas EP -que emite la orden de trabajo- fijará el tiempo máximo, tomando en consideración los valores calculados, así como la ubicación, configuración del terreno, condiciones climáticas, etc.

El tendido de la línea de flujo deberá seguir -en lo posible- una línea recta, procurando evitar dobleces y curvaturas innecesarias, tanto en el plano horizontal como vertical. En donde sea técnicamente necesario, se deberán colocar bloques de hormigón y/o marcos "H" para asentar las líneas y evitar su contacto con el terreno (posibilidad poco probable ya que todo la línea de flujo será enterrada).

Se debe indicar que la línea de flujo a ser construida irá enterrada en su mayor longitud posible, exceptuando los sectores donde técnicamente los impida la situación geográfica, o facilidades operativas. La tubería a ser enterrada, será sometida a ensayos no destructivos al 100%.

➤ Ruta o trazado

La ruta será trazada con estacas de la siguiente manera:

- Terreno llano y tramo recto: cada 100 metros.
- Terreno llano y tramo curvo: cada 50 metros.
- Terreno quebrado y tramos rectos: cada 50 metros.
- Terreno quebrado y tramos curvos: cada 30 metros

Las estacas tendrán 2" x 2" x 24" y pintado parcial fosforescente de 4" en la parte superior.

La ruta en cruce de ríos, quebradas, puentes, o cualquier otra instalación debe ser trazada en detalle y aprobada por la compañía contratista y el administrador del proyecto.

➤ **Derecho de Vía, Paso y Desvío**

El trazado de la ruta de la línea de flujo atraviesa propiedades particulares y comunales, haciendo necesario gestionar ante los propietarios la autorización para construir la parte que atraviesa la propiedad particular.

Derecho de Vía

Los derechos de vía para la instalación líneas de flujo serán los establecidos anteriormente, dentro de los cuales se puede operar y girar libremente los equipos y maquinarias involucradas con la construcción.

Los cruces serán diseñados de acuerdo a las normas y especificaciones ASME B31.4. La instalación de los cruces de cuerpos hídricos como se indicó se realizará por medio de perforación o cortes a cielo abierto, dependiendo de las condiciones de longitud y profundidad de los mismos y de las distancias que se deba atravesar.

Derecho de Paso

El derecho de paso que gestionará la compañía constructora será de 10 metros de ancho de acuerdo al Registro Oficial No. 584 de 28-JUN-1974 y debe permitir las operaciones de limpieza, zanjas, soldadura, cumpliendo todas las especificaciones; se considera como área necesaria para ubicar las tuberías de aproximadamente 6 m. Se tendrá especial cuidado en el retiro oportuno de los desperdicios generados, los cuales serán llevados a los rellenos asignados para tal fin.

Si la situación lo amerita se construirá trochas o senderos para desplazamiento de personal trabajador, mismos que una vez utilizados y terminadas las operaciones serán sujetos a actividades de rehabilitación en cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental elaborado para el efecto.

Derecho de desvío

De acuerdo con la geografía del terreno, en algunos casos es necesario desviar temporalmente riachuelos. Estos desvíos deben ser por el tiempo estrictamente necesario. Prima la preservación de la naturaleza. Los desvíos efectuados permitirán el paso de todos los equipos y maquinarias que se utilizan en la construcción de la línea de flujo. El derecho de desvío deberá ser autorizado por el administrador del proyecto, siempre y cuando no afecte a terceros y se cuente con las respectivas autorizaciones.

➤ Cercos, Teléfonos y Postes de Utilidad Pública

La compañía constructora se encargará de construir, vigilar y mantener los cercos y portones necesarios originados por el derecho de paso o de desvío.

En el caso de existir ganado, caballar, o auquénidos se asignará vigilancia adecuada para evitar salidas intempestivas.

De ser necesario, los postes de teléfonos públicos y alumbrado eléctrico en las comunidades y pueblos serán reubicados temporalmente o adecuados hasta la terminación de la obra.

➤ Manipulación de los Tubos

La manipulación de la tubería incluye uso de: mano de obra, materiales y equipos en forma permanente y/o temporal tales como tubos de protección, caballetes, trozos de madera y tractores porta tubos.

El manipuleo de los tubos que no tienen revestimiento se hará siguiendo las siguientes normas:

- Los tubos deberán ser izados con maquinaria adecuada.
- No deben caer en superficies que los malogren.
- Los tubos de diámetro mayor a 8 pulgadas, se moverán con ganchos especiales cuyo extremo cuente con placa metálica de curvatura igual a la pared interna de la tubería.
- Si los tubos son taponados los ganchos contarán con placas metálicas de curvatura similar a la superficie exterior del tubo.
- Los tubos en remolques deberán aparearse por su longitud, sin sobrepasar la carga de diseño del remolque.
- Antes de mover el remolque, los tubos deberán ser sujetados con cadenas atadas a los apoyos.

El manipuleo de los tubos revestidos se hará cumpliendo las normas anteriores y las siguientes:

- Los apoyos de cada tubo deberán ser acolchados y de 30 centímetros de ancho
- Las cadenas de amarre deberán llevar cojines de amortiguamiento

➤ **Normas**

El inicio de la construcción deberá contar con toda la documentación aprobada y con los permisos, derechos de paso que satisfagan el cumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental y toda legislación vigente y actualizada, incluida la Licencia Ambiental respectiva.

La maquinaria, equipos, herramientas, carpas, equipos de cocina, botiquines, extintores, equipos de comunicación, paneles solares, baterías, etc. deberán ser inspeccionados y

aprobados por la autoridad o Ingeniero responsable de Seguridad, Salud y Ambiente de Petroamazonas EP asignado para la ejecución de este proyecto.

➤ **Transportar, tender, almacenar y soldar tubería**

Transporte

La velocidad de transporte de los tubos sin revestimiento y los revestidos será de tal manera que no origine flexión o deslizamiento y con los permisos para circular ya sea por vía terrestre, fluvial o aérea, si el caso lo requiere, debemos tener especial cuidado en:

- No sobrepasar los pesos autorizados en cada uno de los medios de transporte
- No sobrepasar velocidades establecidas en cada sector, el transporte debe hacerse preferiblemente en horas diurnas.
- Contar con seguro de carga por posibles accidentes originados hacia terceros.

Tendido

La tubería a instalarse, de acuerdo a los requerimientos de Petroamazonas EP, tiene sus especificaciones claras que deben ser conocidos por la Contratista.

En el tendido, al bajar los tubos se deberá cumplir con:

- Utilizar maquinaria adecuada, side boom, montacargas, o retroexcavadora de capacidad adecuada.
- Regar los tubos por el derecho de paso dejando área disponible para tránsito del propietario y de su ganado en el caso de que sea requerido.
- En áreas rocosas, el regado de los tubos debe ejecutarse con más cuidado por los posibles deslizamientos de rocas si los tubos golpean el suelo.

- Si los tubos tienen revestimiento especial, es mejor utilizar cojines de amortiguamiento.

En el tendido se incluirá las válvulas de bloqueo y de seguridad, los reguladores de presión, medidores, revestimientos, conexiones y todo accesorio señalado en los planos e inspeccionado por los inspectores o supervisores de la obra.

La tubería será enterrada de acuerdo con los requerimientos del "Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarbúferas en el Ecuador". Sin embargo, tomando en consideración las restricciones impuestas por las condiciones del suelo a lo largo de la ruta de la tubería, podría haber áreas donde la tubería requiera en mínimos tramos ser aérea.

➤ **Recubrimiento y Enterrado de la Tubería**

La Contratista, utilizando su equipo y obreros, deberá realizar la excavación de la zanja correspondiente para el enterrado de la tubería. La zanja deberá tener como mínimo una profundidad de 1,2 a 1,4 m por debajo del nivel natural del piso; sin embargo, esta profundidad también estará marcada por el nivel freático de la zona, que aunque se ha buscado para el trazado las zonas más altas y secas, puede tenerse cierta dificultad, especialmente en las zonas cercanas a los cuerpos hídricos. Si el material excavado tiene rocas grandes u otro material que pueda dañar la tubería se colocará en el fondo de la zanja una capa de arena, de un espesor mínimo de 6" (150 mm), sobre la cual deberá ir asentada la tubería. La arena deberá estar libre de rocas y otros materiales de gran tamaño que puedan averiar el revestimiento de la tubería, para lo cual se deberá retirar dichos elementos en forma manual.

Utilizando el equipo pesado y equipo de levantamiento adecuados para tubería como: tractor tiende tubos, grúa de castillo y/o telescópica, fajas de ancho y peso propicio para el trabajo, grilletes, estrobos, entre otros, para evitar lastimar el revestimiento, la Contratista ubicará la tubería sobre la capa de arena en el fondo de la zanja, cuidando de no lastimar el revestimiento. Sobre la tubería asentada, se colocará el material propio de

la zanja que fuera retirado al realizar la excavación o de requerirse una nueva capa de arena

Finalmente, con sus equipos, deberá dejar el terreno perfectamente compactado y nivelado, de suerte que no represente peligros o impedimento al normal flujo de vehículos (propios de la operación) personas o animales.

➤ **Almacenamiento de Tubos y Materiales**

El almacenamiento de tubos y materiales (esmeriles, soportes, latas de soldadura, diesel para generadores de corriente eléctrica, cadenas, guantes y lentes de seguridad, cables, pinturas, etc.) se hará en lugares seleccionados y apropiados, terrenos nivelados, previendo no ser afectados por derrumbes, lluvias, incursiones de animales, desbordes de ríos, etc.

Estos lugares que se hayan definido, deben contar con equipos de comunicaciones, vigilancia, contra incendios, planes de contingencias, mismos que serán elaborados conjuntamente por personal de la Contratista y Petroamazonas EP.

Almacenamiento de tubos

Para almacenar los tubos se debe cumplir con:

- Almacenarlos formando estibas, apoyando los extremos y el centro de los tubos sobre durmientes de madera, evitando contacto con el suelo.
- Cada capa deberá asegurarse contra movimientos laterales utilizando cuñas apropiadas.
- Máximo de 4 capas para tubos de 22" a 26" de diámetro.

Almacenamiento de materiales

El almacén de materiales debe estar ubicado en zona segura, ventilada, protegida del sol y de las lluvias. Contará con medios de comunicación con campo y con responsables de logística y suministro de materiales. Se asignarán ubicaciones de equipo contra incendio y de las rutas de salida de emergencia. También se asignarán rutas seguras para evacuar en casos de movimientos sísmicos. Se nombrará un responsable del inventario diario. Las principales recomendaciones son:

- **Pintura de imprimación, esmaltes y solventes:** Los tambores de 42, 5 y 1 galones, deben almacenarse con todas las precauciones de los líquidos inflamables porque podrían causar explosiones y mantenerlos cerrados para evitar evaporación, entrada de agua de lluvia y/o contaminación de tierra u otra sustancia.
- **Cinta de fibra de vidrio o similares:** Guardar enrollada y embalada en cajas resistentes.
- **Válvulas:** Almacenar tomando precaución de no golpear la cara de bridas, manivelas, vástagos y puntos de lubricación. Evitar que entre tierra en las partes internas. Proteger las caras de las bridas y toda superficie pulida, con grasa amarilla para evitar corrosión.
- **Empaquetaduras:** Mantenerlas en cajas bien protegidas contra la tierra y agua. Sacarlas de caja cuando ya se van a utilizar.
- **Bridas:** Almacenarlas en tarimas de madera. Proteger todas las superficies pulidas con grasa amarilla.
- **Tuercas, espárragos, arandelas:** Almacenarlas en cajas de madera, protegidas con aceite. Sólo retirar cuando ya se vaya a utilizar.
- **Latas de soldadura:** Almacenarlas en estantes de madera cuidando no golpearlas.
- **Esmeriles, cortatubos:** Almacenarlos en tarimas de madera con su cartel de identificación, operativo o esperando reparación.

4.6.4.6 Cruce de Tierras Cultivadas

La capa de tierra cultivada será retirada cuidadosamente garantizando que volverá a su estado inicial después del trabajo (esto no se identificó en el estudio pero si se presentará el caso puntual, se deberá proceder con este cuidado).

La capa de tierra que debe quedar encima del tubo será en promedio un metro. En los casos de voladuras de taludes o rocas, se extremarán los cuidados para evitar que las rocas malogren a trabajadores, otra infraestructura o áreas de riego o cultivos por cosechar.

4.6.4.7 Alcantarillas

Sin la previa aprobación del Administrador del Contrato Petroamazonas EP, la tubería no podrá pasar por debajo de caminos utilizando una alcantarilla o zanja ya existente, a menos que esta alcantarilla o la zanja hubiese sido instalada expresamente como un conducto para tal fin.

Para evitar la interrupción de los drenajes a lo largo de las líneas de flujo, se instalarán pasos deprimidos, usando tubos de arco de acero galvanizado, con protección contra la corrosión y cajas recolectoras simultáneamente con la nivelación de la vía, los diámetros de las alcantarillas dependerán de los caudales de los ríos. Las alcantarillas deberán ser instaladas en los cauces naturales y su pendiente hidráulica debe estar en conformidad con el canal natural para disminuir la interrupción del flujo natural, la merma en la erosión y desgaste de terreno. Generalmente se aconseja una pendiente mínima de 0,5% para evitar la obstrucción paulatina del drenaje.

Los pasos deprimidos, son estructuras compuestas por dos elementos: una tubería de acero galvanizada y corrugada (alcantarilla) con un diámetro mínimo de 90 cm hasta un diámetro de 2,20 m y un cabezal que se puede definir como la estructura de entrada hacia la tubería en el caso del Bloque 43 esta estructura se realiza con saquillos de polipropileno rellenos con arena y suelo del sitio. Ambos elementos se pueden desmovilizar en la fase de abandono del proyecto.

Los pasos deprimidos construidos con alcantarillas tienen dos funciones: garantizar que las zonas inundables y esteros por donde crucen los accesos ecológicos, no sean afectados por pérdidas de caudal, lo que garantiza que los ecosistemas no se alteren por deficiencia de agua. Por otra parte son colocadas en lugares donde el paso de agua no es constante, sino solamente durante las precipitaciones, en tiempo seco son usados para el paso de reptiles, como serpientes, lagartos, etc., y de mamíferos y aves no voladoras de tamaño reducido. Ver esquemas, Anexo 15.

4.6.4.8 Cruces de Cuerpos de Agua

Para la construcción y montaje la línea de flujo se considera la construcción de cruces de los cuerpos de agua, esto se realizará de manera convencional a cielo abierto. El trazado de la línea de flujo se ejecutará en zonas altas evitando dentro de lo posible el cruce de pantanos tanto por el beneficio técnico y ambiental que este representa. Para esto se tomarán en cuenta las mejores prácticas de construcción y respetando las normas y acuerdos internacionales que existan para proteger los humedales y aplicando la medición de riesgo (se sugiere desde el MAE considerar la Resolución VII.1 de la Convención de Ramsar, 1999, www.ramsar.org, que es una versión modificada de la evaluación de riesgos mediante la aplicación de técnicas de alerta temprana, que se encuentran consideradas en el proceso constructivo del proyecto)

4.6.4.9 Pruebas Hidrostáticas

Una vez que finalice la instalación de los arreglos de la tubería y ampliación de las medidas operativas en los diferentes tramos, la línea de flujo será sometida a pruebas de presión, el desarrollo de estas pruebas se realizarán cumpliendo con las directrices emitidas por la Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos; con la finalidad de unificar procedimientos y dar fiel cumplimiento al Artículo 45 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas vigente publicado en el Registro Oficial N° 671 del 26 de septiembre del 2002 en lo que respecta a Pruebas hidrostáticas de líneas de flujo.

Se notificará por escrito y anticipadamente a la Subsecretaría de Hidrocarburos-Sucumbíos, sobre la ejecución de las pruebas hidrostáticas, mismas que serán supervisadas y aprobadas por un representante de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), dando cumplimiento al Acuerdo Ministerial N° 041 publicado en el R.O. 290 del 13 de Junio del 2006.

Una vez terminada la prueba hidrostática se dará tratamiento al agua hasta que cumpla con los límites de descarga permisibles determinados por el RAOHE, Tabla 4a., luego se notificará a la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), una vez obtenida su autorización se descargará al ambiente.

Prueba Hidrostática: Previo a la prueba, debe completarse el llenado del tramo a ser probado. No se debe permitir el trabajo de equipo pesado en las inmediaciones del tramo.

Si hay válvulas instaladas a ser probadas, estas deben estar abiertas al 100% como medida preventiva contra daños en las mismas.

Se debe verificar que toda la instrumentación y registradores están en buen estado de funcionamiento.

Verificado el sistema, se inicia la presurización gradual mediante una bomba de desplazamiento positivo hasta alcanzar el valor de presión establecido. Se debe tomar registro horario de inicio de la prueba y de todos los parámetros de la prueba.

Estas lecturas deben repetirse cada 30 minutos a todo lo largo del periodo de prueba y compararlos con las lecturas directas de los instrumentos locales. Durante la prueba debe controlarse que la presión no se eleve por encima del máximo establecido por efecto de la expansión térmica del agua y se debe purgar en caso necesario.

En caso de encontrarse fugas o mal funcionamiento del sistema de prueba, se debe solucionar el problema.

Prueba de Resistencia: Seguidamente se procederá con la prueba de resistencia, bajo los mismos criterios anteriores y será satisfactoria al completarse las 24 horas establecidas.

En caso de encontrarse problemas de fuga, rotura, defecto o daño de la tubería o uniones soldadas, la sección que se retira debe marcarse y almacenarse adecuadamente, registrándose:

- Sección a la que pertenecía
- Fecha de la falla
- Progresiva en la que se encontraba instalada
- Parámetros al momento de la falla.

➤ **Vaciado**

Finalizada la prueba hidrostática en forma satisfactoria y aprobada la misma, se debe disminuir la presión lentamente drenando el agua del tramo correspondiente. En lo posible se debe reutilizar el agua en el siguiente tramo a ser probado. El agua será retirada con ayuda de un chanco impulsado con aire comprimido. La disposición final será por infiltración en suelos con características arenosas. Se realizará la comprobación de la calidad del agua de acuerdo a los parámetros de descarga previo a autorizar la misma o caso contrario se realizarán descargas controladas al cuerpo hídrico cercano cumpliendo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental de ser necesario.

➤ **Secado**

Una vez vaciada la línea de flujo, se procederá a inyectar aire comprimido con libre circulación por más de una hora con la finalidad de producir el secado completo del interior de la tubería se tomará en cuenta de reutilizar este volumen para evitar pérdidas. El caudal de salida del agua será regulado por manómetro de descarga además de la utilización de conexiones en T para disminuir el caudal de salida, no se utilizarán productos químicos para la realización de la prueba hidráulica, consecuentemente no se requerirá realizar ningún tipo de tratamiento.

Utilizando sus equipos, obreros y materiales, la Contratista deberá llevar a cabo la prueba hidrostática de las líneas construidas, antes de ser entregadas a Petroamazonas EP, y de ser puestas en operación.

La prueba consistirá en lo siguiente:

- a. Una vez terminada la soldadura de toda la extensión de la línea (y antes de colocar ninguna válvula en la misma, en caso de requerirlo), la Contratista deberá limpiar el interior de la tubería, utilizando para ello un raspador (chancho o marrano) adecuado exclusivamente para ese fin y para el diámetro requerido. El chancho o raspador será desplazado a lo largo de toda la tubería, mediante un compresor de aire, suministrado por la Contratista.
- b. Una vez limpia la tubería, se procederá a sellar los extremos con accesorios fabricados para el efecto, y con las respectivas tomas para el llenado y presurización de la línea y para conectar los medidores de presión y temperatura.
- c. Con la bomba de volumen, se llenará la tubería con agua que la Contratista deberá suministrar, con sus equipos y personal, desde una fuente de agua cercana al sitio de trabajo. La Contratista debe verificar la calidad del agua a utilizar, de acuerdo con las regulaciones de Petroamazonas EP.
- d. Con la bomba de presión se procederá a elevar la presión del agua encerrada en el interior de la tubería, hasta el valor de prueba que determine el Supervisor o Director del Proyecto de PETROAMAZONAS EP.
- e. Una vez alcanzada esta presión, suspenderá el funcionamiento de esta bomba y con sus equipos (registradores de presión y dos temperaturas), procederá a registrar estos tres parámetros: presión, temperatura del interior de la tubería y ambiente. La prueba deberá iniciarse de preferencia al comenzar la noche, y se dará por terminada luego de 24 horas (para evitar el efecto de elevación de la presión, debido al incremento de temperatura de la tubería durante el día).

- f. Si la presión registrada en el equipo de impresión no presenta una disminución brusca o sostenida durante la prueba, ello significará que no hay pérdidas de presión por fugas, y se dará por aceptada la prueba. Caso contrario, será necesario determinar el sitio de la posible fuga y realizar la reparación. En este caso, la prueba deberá repetirse.
- g. Tanto del inicio como de la terminación de la prueba se levantará un acta conjunta entre el representante de Petroamazonas EP, el representante de la Contratista y el delegado de la ARCH. Este es el único documento válido para garantizar y dar paso a la puesta en operación de la línea.
- h. Terminada la prueba en forma satisfactoria, la Contratista deberá realizar el vaciado de la línea, utilizando nuevamente un raspador (o marrano) que garantice la total evacuación del agua del interior de la tubería.

➤ **Relleno y Presurización**

La Contratista primeramente hará pasar un taco impulsado por aire comprimido a fin de limpiar la línea de cualquier suciedad. Luego, para comenzar la prueba hidrostática, la Contratista bombeará suficiente agua de prueba dentro de la sección de la línea para proporcionar lubricación a un raspador calibrador que será suministrado e insertado por la Contratista.

Este raspador calibrado estará equipado con una plancha medidora de un diámetro que será 1/8" menor que el diámetro interior de la tubería o aberturas de válvulas, según cuál sea más pequeño. Entonces la Contratista bombeará suficiente agua dentro de la línea para desplazar este raspador a todo lo largo de línea o sección. Podrá usarse una bomba centrífuga para la operación de relleno.

En caso de que el raspador se detenga por alguna causa, sea esta por obstrucción o deformación de línea, la Contratista por sus propios recursos ubicará al raspador y la causa de la detención. El retirar la obstrucción o restricción, volver a colocar el

raspador en la línea y continuar la operación de llenado será por cuenta de la Contratista.

Cuando el raspador llegue al final de la línea o sección de tubería, la Contratista lo retirará, eliminará el aire y cerrará el sistema para la presurización. Al aplicar presión a la tubería, la Contratista utilizará una bomba multi - pistón de desplazamiento positivo y la hará funcionar a una velocidad de bombeo suficientemente baja como para minimizar choques, golpe de ariete y oleajes en el sistema. La operación completa de presurización seguirá los siguientes procedimientos y secuencias.

Llenar la línea con agua para pruebas y dejarla permanecer por un mínimo de 1 hora a fin de permitir que la temperatura del agua y del ambiente se aproxime al mismo valor.

➤ **Presurizar la línea de flujo**

Cerrar y desconectar la bomba de presión y dejar la tubería presurizada sin tocarla, por 24 horas.

Si ocurre una pérdida de presión durante cualquiera de los pasos indicados, y si se determina que esto no se debe a una reducción en la temperatura del agua de prueba, la Contratista suspenderá la prueba y tomará los pasos necesarios para ubicar y reparar el escape antes de continuar con la prueba.

La prueba hidrostática solamente se considera completa y satisfactoria después que los datos registrados hayan sido revisados y aceptados por el Supervisor o Director del Proyecto de Petroamazonas EP y un representante del Ministerio de Recursos no Renovables.

Después que la línea ha sido probada, la Contratista proporcionará y hará pasar uno o más raspadores impulsados por presión de aire, para desplazar el agua de prueba de la línea, a satisfacción del representante de Petroamazonas EP.

Si cualquiera de estos raspadores quedare atascado debido a fallas en la fabricación o en los materiales proporcionados por la Contratista, será responsabilidad de ésta ubicar y recortar la obstrucción, reparar la línea y repetir la pasada del raspador.

Después de completar la prueba y de pasar los raspadores, la Contratista recortará la sección completada de la tubería, cualquiera en la que se hubiesen soldado boquillas de inyección, de medición o de aire, y la reemplazará con una boquilla soldada de un mínimo de 30 pulgadas de largo.

No se pedirá a la Contratista que vuelva a probar las conexiones de una sección de tubería con otra que ha sido probada pero será responsable de cualquier escape que aparezca debido a descuido, mala conexión o materiales defectuosos.

➤ **Limpieza**

Luego de terminado el trabajo y antes de la aceptación por parte de Petroamazonas EP, la Contratista removerá del sitio de instalación, todo desecho y material de construcción, dejará el sitio de trabajo en condiciones limpias y ordenadas.

4.6.4.10 Construcción de Defensas

Se deberá construir defensas frente a tramos de tubería que soporten un inminente riesgo de colisión por parte de automotores propiedad de terceros. Los detalles de ubicación de la defensas a construir, serán definidos en la ingeniería de detalle y aprobados por Petroamazonas EP.

La Contratista deberá tener un cuidado extremo al realizar estos trabajos, pues las defensas en general estarán ubicadas sobre accesos de mediana y alta circulación. Por este motivo deberá, a su costo, colocar los suficientes avisos de precaución en los alrededores de los sitios de trabajo, para prevenir accidentes.

Una vez terminada la construcción de la defensa, la Contratista procederá a pintar la misma, en los colores y diseños especificados por el Supervisor o Director del Proyecto de Petroamazonas EP.

4.6.4.11 Sistemas y Pruebas

Se utilizarán válvulas de bola diámetro completo, juntas RF, *trunnion* según API 600 y API 607. Las válvulas block y check serán instaladas según requerimientos. En los cruces de ríos, una válvula block será instalada a cada lado. También se dispondrá de estaciones de válvulas.

Las válvulas serán colocadas tendrán señal remota, especialmente en los cruces de río, de tal manera que pueda ser operada desde el Cuarto de Control, además se contará con un sistema de detección de fugas.

➤ Sistema de Limpieza

Lanzadores y Receptores

Lanzador

Situado al arranque de la línea de flujo. Esta línea será limpiada regularmente para minimizar la cantidad de parafina, líquidos, y corrosión manteniendo la línea en perfectas condiciones de operación. El lanzador tendrá capacidad para lanzar "Chanchos Inteligentes" para medición de espesores de pared. Válvulas neumáticas de cierre automático serán operadas desde el cuarto de control.

Receptor

Posicionado al final de las líneas de flujo secundarias, el receptor podrá ser operado manual o automáticamente. En la etapa de operación, se realizaran actividades de control y seguimiento del normal funcionamiento de la línea de flujo secundario, los

sistemas de medición y almacenamiento, tomando en cuenta las condiciones operativas de seguridad estándar

4.6.5 Captación y Vertimientos de Agua

4.6.5.1 Captación de Agua

Está prevista la captación de agua desde los cuerpos hídricos listados en la Tabla N° 4.7.10. El agua será captada instalando una bomba en la orilla del río, sobre superficie impermeabilizada y protegida con malla, el agua será direccionada a las facilidades mediante tubería.

TABLA N° 4.6.16A.- SITIOS POTENCIALES DE CAPTACIÓN DE AGUA

Captación en el Río	Código	Facilidad	Coordenadas	
			Este	Norte
Río Yurakyaku	CAP-1	Plataforma Tambococha C y B	432136	9896614
Río Salado	CAP-2	Plataforma Tambococha A	433821	9901034
Río Yanayaku	CAP-3	Plataforma Tiputini C, Campamento y CPT	436677	9907564
Río Tiputini	CAP-4	Línea de Flujo TPT A-CPT	436161	9908167
Río Shimbillyaku	CAP-5	Plataforma Tiputini A	435501	9909654
Río Napo	CAP-6	Plataforma Tiputini B	435797	9916020
Río Napo	CAP-7	Embarcadero San Carlos	437815	9914880

DATUM WGS 84

Fuente: Envirotec Cía. Ltda., 2014

TABLA N° 4.6.16B.- DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS POTENCIALES DE CAPTACIÓN DE AGUA

Cuerpo Hídrico	Comunidad donde se ubica	Facilidades, actividades u Obras Complementarias a las que abastece	Uso que le da la comunidad al cuerpo Hídrico	Distancia entre Cuerpo Hídrico y la facilidad a la que abastece
Río Yurakyaku	Entre Boca Tiputini y Parque Nacional Yasuni	Plataforma Tambococha C y B	Se emplea para lavar la ropa, bañarse y para la pesca empleando anzuelos y barbasco.	2,6 km TAM C / 1,6 km TAM B
Río Salado	Boca Tiputini	Plataforma Tambococha A	Se utiliza para la pesca empleando barbasco y anzuelos, bañarse, lavar la ropa.	1 km
Río Yanayaku	Boca Tiputini	Plataforma Tiputini C, Campamento y CPT	Uso del recurso: lavar ropa, bañarse y obtención de alimento mediante el uso de anzuelos con los cuales extraen: guanchiches, rayas, pirañas	0,6 km

Cuerpo Hídrico	Comunidad donde se ubica	Facilidades, actividades u Obras Complementarias a las que abastece	Uso que le da la comunidad al cuerpo Hídrico	Distancia entre Cuerpo Hídrico y la facilidad a la que abastece
Río Tiputini	Boca Tiputini	Línea de Flujo TPT A-CPT	Uso del recurso: lavar ropa, navegación, aseo personal y para la pesca mediante el uso de anzuelos, transmallo y atarraya.	0,1 km
Río Shimbilluyaku	Boca Tiputini	Plataforma Tiputini A	Uso del recurso: pesca mediante el uso de anzuelos y barbasco	1,2 km
Río Napo	Puerto Quinche	Plataforma Tiputini B	Se utiliza para la navegación, aseo personal, lavar la ropa y pesca mediante el uso de anzuelos, transmallo y atarraya.	0,1 km
Río Napo	Boca Tiputini	Embarcadero San Carlos	Se utiliza para la navegación, aseo personal, lavar la ropa y pesca mediante el uso de anzuelos, transmallo y atarraya.	0,1 km

Fuente: Trabajo de Campo, Envirotec Cía. Ltda., 2014

Con datos de campo se obtuvo la siguiente información:

TABLA N° 4.6.17.- DATOS DE CAMPO DE LOS SITIOS POTENCIALES DE CAPTACIÓN DE AGUA

Parámetro	Río Yurakyaku	Río Salado	Río Yanayaku	Río Tiputini	Río Shimbilluyaku	Río Napo
Área del Cauce (m²):	10,8	41,7	15	172,1	0,31	363,9
Velocidad Superficial Promedio (m/s):	0,29	0,97	0,13	0,6	0,1	1
Profundidad (m):	3	3,5	2	6,9	0,5	7
Nivel del espejo de agua:	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio

Fuente: Envirotec, 2014

A partir de la información de campo se calculó el Caudal Medio con la siguiente fórmula:

$$Q = V * A * f$$

Dónde:

V= Velocidad Superficial

A= Área del Cauce

f= 0,8

Se utiliza el factor f, debido a que se tomó los valores de velocidad superficial.

TABLA N° 4.6.18.- CAUDALES MEDIDOS DURANTE LA VISITA DE CAMPO

Captación en el Río	Caudal del Río* (m ³ /s)	Caudal necesario (m ³ /día)	% Necesario
Río Yurakyaku	2,512	143,09	0,066
Río Salado	32,36	143,09	0,005
Río Yanayaku	1,56	143,09	0,106
Río Tiputini	82,608	143,09	0,002
Río Shimbilluyaku	0,0248	143,09	6.68
Río Napo	291,12	143,09	0,00057
Río Napo	291,12	143,09	0,00057

* Caudal medido durante visita de campo

Fuente: Envirotec, 2014

El porcentaje está calculado en función del volumen de agua requerida por día, que es de 900 barriles tanto para la perforación como para el campamento (143,08 m³). Se puede notar que los volúmenes a utilizar serán reducidos; no obstante, si el caudal de los ríos Shimbilluyaku y Yanayaku fuera significativamente inferior al medido durante la visita de campo deberá captarse desde el río Napo, Tiputini y Salado, cuyas características los hacen idóneos para la captación en cualquier momento del año.

El agua será utilizada en las siguientes actividades:

- Preparación de lodos
- Preparación de mezclas para cementación
- Lavado de equipos
- Refrigeración de motores y freno del equipo de perforación
- Uso del campamento de la contratista de perforación (temporal) con fines domésticos (instalaciones sanitarias y de consumo no potable)
- Uso del campamento permanente

Los sitios de captación de agua constan de una caseta, bomba de succión, manqueras para captar el agua y línea de PVC que conduce al agua a las plataformas y campamentos.

El sitio de captación de agua deberá tener superficie impermeabilizada y cubierta, además se limpiará y recolectará los fluidos, combustibles, aceites y grasas por lo

menos dos veces por semana, y durante los periodos lluviosos recolectar y limpiar diariamente.



Fotografía N° 4.6.1.- Caseta de Captación de Agua Tipo, Petroamazonas EP



Fotografía N° 4.6.2.- Captación de Agua Tipo, Petroamazonas EP

El agua para consumo humano deberá ser provista por el contratista de catering, en vista de que las condiciones de los esteros y ríos del sector imposibilitan su uso para el consumo humano, especialmente por las concentraciones existentes de aluminio y hierro.

4.6.5.2 Vertimientos de Agua

Las aguas residuales a ser generadas durante la ejecución del proyecto, son:

- Aguas de escorrentía en las plataformas.
- Fluidos de perforación.
- Agua de formación.
- Aguas grises y negras (domésticas).

➤ Aguas de Escorrentía

Las aguas lluvia serán recogidas por una red de drenajes perimetrales que atravesarán sistemas de retención de sólidos (sedimentadores y desarenadores) y de remoción de grasa y aceites, (Cajas API o trampas de grasas). Estos separadores generalmente tienen un sistema de bombeo de las aguas o válvulas de control que son accionadas manualmente por el operador de isla, previo a su descarga.

Previo a la descarga de esta agua se deberá realizar una inspección visual por seguridad, para determinar la no presencia de aceites. Si estas aguas presentan indicios de grasas y aceites, se deberá proceder a evacuar con el camión *vacuum* y re-integrarlas al proceso. El agua en las trampas de grasa y aceite deberá mantener los estándares de calidad determinados por el RAOHE en el Anexo 2, tabla 4a.

Como una medida de control se monitoreará los cuerpos de agua donde se realicen las descargas, de acuerdo a lo establecido en el RAOHE, Anexo 2, Tabla 4b.

➤ Aguas Aceitosas

Las aguas aceitosas serán almacenadas en una caja para su posterior bombeo a la línea de flujo multifásica.

Las aguas aceitosas son almacenadas en trampas de grasa impermeabilizadas de concreto donde permanecen sin contacto con el ambiente hasta que son evacuados con un *Vacuum* y llevadas al CPT para su inyección de nuevo al proceso.

➤ **Aguas de Formación**

Las aguas de formación serán inyectadas en los pozos reinyectores de Tambococha B y Tiputini C, aprobados en el “Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha” elaborado por Energy Consulting Group en el 2011, mediante Oficio No.MAE-SCA-2011-2487. Adicionalmente, en este estudio se plantea la perforación de nuevos pozos reinyectores para el mismo fin ya que el aumento de la producción dejaría sin capacidad de inyección a los pozos existentes. Petroamazonas EP deberá presentar a la Secretaría de Calidad Ambiental el informe técnico para la perforación de los nuevos pozos inyectores, previo a la perforación de los mismos.

➤ **Aguas Grises y Negras o Residuales Domésticas**

El campamento del taladro dispondrá de un sistema de tratamiento y disposición de las aguas servidas. Este efluente deberá cumplir con los límites de descarga permisibles determinados por el RAOHE. (Tabla 5).

Las aguas negras y grises recibirán un tratamiento previo a su descarga, y serán conducidas por la canaleta perimetral hacia los separadores API, para luego ser descargadas al ambiente.

No existirán descargas de aguas grises y negras continuas, ya que en la operación normal de las plataformas no se tendrá personal permanente a excepción del guardia de seguridad que utilizará una batería sanitaria personal que será construida, la misma que descargará en una fosa séptica con una trampa de grasas.

Durante el período de perforación la compañía contratista instalará una planta STP que contiene los procesos de digestión aerobia mediante lodos activados, sedimentación, cloración y filtración. Se monitoreará esta descarga luego del proceso de cloración para asegurar que los parámetros ambientales estén por debajo de los límites permisibles.

Del STP el agua pasa a una trampa de grasas para luego ser descargada al ambiente, verificando que cumplan parámetros.

Los separadores API que serán construidos en las plataformas, recibirán únicamente aguas de escorrentía superficial. No constituyen puntos de monitoreo; sin embargo, en los informes periódicos de Petroamazonas EP se presentarán los análisis físico-químicos de dichos puntos, los mismos que seguramente corroborarán la inexistencia de descargas industriales.

4.6.6 Instalación de Campamentos

Durante la etapa de construcción de las plataformas se habilitarán campamentos temporales para los trabajadores, los mismos que contarán con las siguientes unidades:

- Oficinas administrativas
- Comedor y cocina
- Dormitorios
- Dispensario Médico
- Instalaciones auxiliares de agua potable, tratamiento de aguas servidas, generación eléctrica, Sistema de manejo, almacenamiento y recolección temporal de basura

4.6.6.1 Campamento de Perforación

Se instalarán campamentos temporales durante la perforación de pozos en las plataformas: Tiputini A y B y Tambococha A, B y C, los cuales constarán de:

- 1 camper para oficinas de construcciones/RSRC
- 1 camper contingencias SSA/laboratorio-operaciones
- 6 campers para operaciones de la torre de exploración
- Sistemas de plantas de agua potable
- Sistema de manejo de aguas negras y grises
- Sistema de manejo, almacenamiento y recolección temporal de basura

4.6.7 Construcción y Montaje de Equipos

Se construirán las plataformas de los Campo Tiputini y Tambococha para la perforación de los pozos productores y pozos reinyectores, acatando con todo lo establecido en el marco legal vigente y utilizando técnicas de última generación como:

- Bombeo multifásico: Reduce el área en plataformas, se elimina la utilización de mecheros en las plataformas.
- Cruces subfluviales: Se evita el contacto de la tubería con el caudal de los ríos, lo que disminuye sustancialmente el riesgo de derrames en las lechos fluviales.
- Sistema de detección de fugas: Permite el monitoreo en tiempo real y la inmediata reacción en caso de incidentes en las líneas de flujo.
- Válvulas de corte en las líneas de flujo, que ayudan a cortar y seccionan las tuberías en caso de incidentes
- Salvaguardas ambientales: Puentes de dosel y corredores para las especies eliminando el efecto de borde causado por los senderos ecológicos.

La infraestructura corresponde básicamente a los requerimientos de perforación para alojar maquinarias, equipos (taladro subestructura y torre, piscinas de tratamiento, rampa para tubería, acumuladores, tanque para combustible, generadores eléctricos, tanque para agua, bodega de herramientas, unidad dewatering, tanque para lodos, almacenamiento temporal de químicos) y alojamiento (campers), etc. Los generadores eléctricos funcionarán durante la fase de perforación las 24 horas conforme al cronograma tentativo de operaciones que se anexa en este documento, esto dependerá de la operación, pero por lo general funcionan dos generadores y uno siempre se mantiene en stand by para caso de emergencia o por mantenimientos programados.

Para actividades vinculadas con la adecuación de ciertas áreas de plataformas se tomará en cuenta lo referente al capítulo VI artículo 56, 52 literales b) y d) correspondientes a las normas operativas aplicables a la perforación, al capítulo IX, Art.73 y capítulo XI, Art. 85, en lo que corresponda a construcción de ductos y normas operativas.

La plataforma en uso de la superficie tendrá lo especificado en cada caso y se justificará debido al número de pozos direccionales que se tiene planificado perforar y las instalaciones adyacentes que se construirán. Para el uso de campamentos y bodegas temporales se adecuarán zonas previamente abiertas dentro de la plataforma preexistente.

4.6.8 Producción

La producción de los pozos ubicados dentro de las Plataformas Tiputini A, B y C y de las Plataformas Tambococha A, B y C será transportada por líneas de flujo a la Central de Procesos Tiputini (CPT), desde la cual se enviará hasta la Facilidad de Procesos de Edén, (EPF, actual centro de procesamiento de petróleo a cargo de Petroamazonas EP y que ya se encuentra construido desde hace más de dos décadas) por un ducto de 24 pulgadas de diámetro nominal, pasando por la Estación Central de Bombeo³² (ECB, ubicada a 50 km de la CPT aproximadamente).

³² La construcción del ducto desde la CPT hasta la ECB fue aprobado en la “Actualización del Plan de Manejo del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de

La fase I de la Estación Central de Bombeo ya está construida como parte del desarrollo del Bloque 31 (B31) la misma que será ampliada para recibir el fluido proveniente de la Central de Procesos Tiputini (CPT) como segunda fase. Desde la ECB el fluido monofásico será transportado hasta el EPF (Facilidades de Proceso Edén) por la línea de flujo de 24" que está construida como parte del desarrollo del Bloque 31 (B31). Es necesario indicar que estas áreas se encuentran fuera del PNY (Parque Nacional Yasuní).

Todos los pozos se diseñarán con sistema de producción mediante Bombas Electro Sumergibles (BES).

La potencia promedio de consumo por cada BES será de 450 HP y el valor de potencia promedio para efectos de dimensionamiento del cable de potencia será de 500 HP.

Todas las Bombas Electro Sumergibles serán diseñadas con variador de velocidad (VSD)

El voltaje para los motores de las BES estará en un rango entre 2 000 a 5 000 VAC.

4.6.8.1 Descripción del proceso principal en la Central de Procesos Tiputini (CPT)

En las instalaciones de la CPT, se da el siguiente proceso:

En primer lugar ingresa el fluido multifásico hacia los separadores trifásicos de entrada. El gas separado en la primera etapa se utiliza como gas combustible para generación eléctrica, sistema de calentamiento de crudo, incinerador y como gas blanket en los tanques de agua.

INCLUIR AQUÍ QUE EL GAS DEBE SEPARARSE Y PARA ELLO SE VA A INSTALAR EL SISTEMA DE ENCAPSULAMIENTO Y LA JUSTIFICACIÓN DE QUE ES PARA QUE NO EXPLOTE LA TUBERÍA CON EL GAS

los Campos: Tiputini y Tambococha" (Envirotec, 2014), mediante Oficio Nro. MAE-SCA-2014-1946 el 12 de agosto de 2014. Ver anexo 1.

El agua de producción separada en la primera etapa es enviada directamente hacia los tanques de almacenamiento de agua para inyección, posteriormente mediante sistemas de bombas de alimentación y de inyección, el agua es bombeada nuevamente hacia la formación (pozos inyectoros). La presión de inyección de agua está alrededor de 2 200 – 2 500 psig.

La inyección se refiere a la reinyección de agua de desechos, para lo cual Petroamazonas EP cuenta con la autorización de la Secretaría de Calidad Ambiental para inyectar agua de formación determinado en el “*Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Desarrollo y Producción de los Campos: Tiputini y Tambococha*” elaborado por Energy Consulting Group en el 2011, mediante Oficio No.MAE-SCA-2011-2487.

Adicionalmente, en este estudio se plantea la perforación de nuevos pozos reinyectores para el mismo fin ya que el aumento de la producción dejaría sin capacidad de inyección a los pozos existentes. Petroamazonas EP deberá presentar a la Secretaría de Calidad Ambiental el informe técnico para la perforación de los nuevos pozos inyectoros, previo a la perforación de los mismos.

El crudo separado en la primera etapa será enviado hacia una separación flash para remover el gas asociado remanente en los separadores llamados “*Oil Flash Vessels*” que operan a una presión de 15 psig y 170 – 180 °F. El crudo con un contenido de agua del 6-10% es bombeado hacia un sistema de calentamiento indirecto mediante intercambiadores de calor y agua como fluido calefactor, hacia deshidratadores electrostáticos para remover el agua en dispersión y alcanzar los valores de contenido de agua y sedimentos (BS&W) de 0,5%.

El crudo en especificación es enviado hacia la bota desgasificadora para remover el gas remanente fruto de la reducción de presión y posteriormente pasa a los tanques de almacenamiento y despacho. La transferencia de crudo hacia El Edén se realizará mediante un sistema de bombas alimentadoras y de transferencia de alta presión.

4.6.8.2 Reacondicionamientos (Workovers)

Para el reacondicionamiento o workover de los pozos, los fluidos serán tratados acorde al literal 4.6.5 de este capítulo.

Una vez instalada la torre de reacondicionamiento se procede a "matar" el pozo. La presión inyectada es suficiente para llegar a la formación productora y vencer la presión de fondo fluyente.

- Se arma el equipo de control de pozos o preventor de reventones (BOP).
- Se saca la bomba electrosumergible a cambiarse.
- Se limpia el pozo mediante el raspatubos para limpiar el *casing*.
- Se baja la nueva bomba electrosumergible.
- Se desarma el BOP y se arma e instala el cabezal del pozo.
- Se pone a producir el pozo accionando la bomba.

4.6.9 Pozos de Desarrollo

La formación objetivo a la que se estima llegar es Basal Tena inferior a aproximadamente 7 000 pies. La perforación del pozo reinyector estará diseñada para disponer el agua de formación y la de tratamiento de la perforación, evitando de esta manera el transporte con los costos que involucra de agua para las instalaciones de CPT y luego la disposición final de la misma. Conforme lo establece el RAOHE en el artículo 29 referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recurso Naturales no Renovables y ante la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente la autorización y aprobación para disponer los desechos líquidos por medio de inyección en una formación porosa tradicionalmente no productora de petróleo, gas o recurso geotérmico; documento técnico que deberá identificar la formación receptora y demostrar que está separada de formaciones de agua dulce por estratos impermeables que brindarán adecuada protección a estas

formaciones, que el uso de la formación no pondrá en peligro capas de agua dulce en el área y que la formación seleccionada no es fuente de agua dulce para consumo humano ni riego, esto es que contenga sólidos totales disueltos mayor a 5 000 ppm.

Las especificaciones del crudo extraído, podrán ser establecidas únicamente posterior a las pruebas de producción; sin embargo, de acuerdo a registros históricos el crudo producido es de 14-16°API, aunque las evidencias históricas (no confirmadas) indican un rango de 11,5 a 16,5°API.

Los demás parámetros del crudo producido se conocerán exclusivamente cuando se hagan las pruebas de producción. Para la perforación de pozos por los niveles de presión y peso de los equipos se requiere contar con una superficie plana y estructuralmente segura donde se armará la torre y todo el equipo de perforación. Se instalarán también generadores, bombas y otros elementos asociados.

Estado Mecánico

Por las características del pozo a perforar, su profundidad y razones de seguridad se contratarán un equipo de gran potencia y magnitud, particular que favorece a la operación y a la protección ambiental puesto que reduce los riesgos y garantiza una operación eficiente.

Actualmente Petroamazonas EP, viene contratando los servicios de empresas reconocidas en este campo de acción para el desarrollo de estas actividades, por tanto los servicios integrados y la torre de perforación estarán bajo la responsabilidad de la empresa contratada, todas ellas con la coordinación y control de personal del departamento de Perforación de Petroamazonas EP.

➤ Programa de Fluidos de Perforación

La siguiente tabla resume el Programa de Fluidos tipo a ser seguido en la perforación de pozos:

TABLA N° 4.6.19.- PROGRAMA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN

Hoyo	Diámetro (pulgadas)	Sistema de Fluido	Productos	Productos de Contingencia
Superficial	16"	Agua, Gel, QPAC y Nitrato de Calcio	Natural Gel, Nitrato de Calcio, QPAC, Soda Cáustica	Barita, Bicarbonato de Sodio, Defoam X, DrillingDetergent, KwikSeal, Lipcide G-2, Soda Ash y Walnut
Intermedio	12 1/4"	MAXDIRL-G+	Barita, GlymaxLMW, Kelzan XCD, Lipcide G-2, Maxdrill, Qlube, Qstop fine, Soda Cáustica, Stardrill, Synerfloc A 7%-D, TDL-13	Bicarbonato de Sodio, Carbonato de calcio, Defoam X, DrillingDetergent, Qfree, Soda Ash, Walnut
De Producción	8 1/2"	MAXDRIL-G+	Carbonato de Calcio, GlymaxLMW, Kelzan XCD, Lipcide G-2, Maxdrill, Qlube, Qstop fine, Soda cáustica, Stardril, Synerfloc A25-D, TDL-13	Bicarbonato de Sodio, Defoam X, DrillingDetergent, Q Free, Soda Ash, Walnut

Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2011

La siguiente tabla describe algunas características de los químicos que intervienen en la formulación de los lodos antes descrita:

TABLA N° 4.6.20.- QUÍMICOS DE PERFORACIÓN

Nombre Comercial	Nombre Químico	Familia Química	CAS N°	ID	CODIGO NARANJA	Peligro según NFPA *		
						Salud	Inflamabilidad	Reactividad
Barita	Sulfato de Bario	Sal Neutra	7727-43-7	--	--			
Bicarbonato de Sodio	Bicarbonato de Sodio	Sal Ácida	144-55-8	--	--			
Carbonato de Calcio	Carbonato de Calcio	Sal Neutra	471-34-1	2068	140	1	0	0
Defoam X	---	Alcohol de Cadena Corta	---	2282	129	1	1	0
Drilling Detergent	Mezcla de Polietilen Glicoles	Poli alcohol	---	--	--	1	1	0
Glymax LMW	Mezcla de polietilen Glicoles	Poli alcohol	---	--	--	1	1	0
Kelzan XCD	Biopolimero de alto Pesomolecular	Polisacárido	11138-66-2	--	--	0	0	0
Lipcide G-2	Glutraldehido	Aldehído	111-30-8	2310	131	3	0	0
Natural Gel	Arcilla Bentonita	Compuesto Inorgánico	1302-78-9	---	--	0	0	0
Maxdrill	Hexametilendiamina	Diamina Orgánica	---	2735	153	3	2	0
Nitrato de Calcio	Nitrato de Calcio	Sal Neutra	10124-37-5	1454	140	2	0	3
PAC LV	Almidón modificado	Almidón Modificado	9004-32-4	---	---	0	0	0
QfreeHeavywate NT	--	Surfactante	---	---	---	2	2	0
Q Lube	Aceite vegetal sulfatado	Surfactante	68919-44-5	--	--	0	1	0
Q Stop Fine	Policelulosa	Polisacárido	---	---	---	0	0	0
Soda Ash	Carbonato de Sodio	Sal neutra	497-19-8	3378	140	2	0	0
Soda Cáustica	Hidróxido de Sodio	Base Fuerte	---	1823	154	3	0	1

Nombre Comercial	Nombre Químico	Familia Química	CAS N°	ID	CODIGO NARANJA	Peligro según NFPA*		
						Salud	Inflamabilidad	Reactividad
Stardril	--	Polisacárido	n/d	---	---	0	0	0
Synerfloc A25D	Mezcla de acrilamidas Copolimérica	Polímero Orgánico	n/d	---	---	1	0	0
TDL 13	Mezcla de Hidrocarburos aromáticos, nafta de petróleo y amina	--	--	1219	129	2	3	0
Walnut	--	--	--	--	--	0	0	0

Peligro de inflamabilidad:

- 0: No se quema.
 1: Pre calentamiento requerido, punto de inflamación sobre los 930°C.
 2: Pre calentamiento requerido, punto de inflamación bajo los 930°C (puede ser moderadamente calentado o expuesto a altas temperaturas antes de que entre en combustión).
 3: Fácil ignición en casi todo ambiente; punto de inflamación bajo los 380°C.
 4: Muy inflamable, se vaporiza rápida y completamente bajo condiciones ambientales, punto de inflamación bajo los 230°C.

Peligro para la salud:

0. Material ordinario: durante un incendio no genera peligro por combustión.
 1. Ligeramente Peligroso: puede causar irritación pero solo un daño residual menor.
 2. Peligroso: Una exposición intensa o continua puede causar incapacidad temporal o daño residual.
 3. Extremadamente peligroso: Una exposición corta puede causar serio daño temporal o permanente.
 4. Mortal: Una exposición corta puede causar la muerte o un daño permanente.

Peligro de reactividad:

0. Estable aún bajo condiciones de incendio.
 1. Normalmente estable, pero puede ser inestable a temperatura y presión elevada (si se calienta).
 2. Cambio químico violento a elevada presión y temperatura o reacción violenta con agua.
 3. Capacidad de detonación o reacción explosiva si está frente a una fuente de ignición fuerte o confinado bajo calor antes de ignición (golpes y calor lo pueden detonar).
 4. Capacidad de detonación o reacción explosiva a presión y temperatura ambiente.

Fuente: Petroamazonas, Elaboración: Envirotec, 2013

Los químicos más utilizados son:

- Para el hoyo superficial: barita y natural gel (en conjunto más del 90% de la formulación del fluido) y nitrato de calcio (8%)
- Para el hoyo intermedio: barita (alrededor del 75%) y nitrato de calcio (alrededor del 10%)
- Para el hoyo de producción: carbonato de calcio (alrededor del 95%)

De lo que puede apreciarse, la mayor cantidad de químicos (en volumen) a ser utilizados en la perforación de pozos poseen índices de peligrosidad bajo. Aquellos químicos más peligrosos se utilizan en porcentajes reducidos y poco representativos.

➤ **Programa de Brocas**

El programa de brocas podría ser el que se indica en la siguiente tabla. Los intervalos podrían sufrir variaciones, de acuerdo al pozo a perforar.

TABLA N° 4.6.21.- PROGRAMA DE BROCAS

Hoyo	Diámetro (pulgadas)	Intervalo	Formaciones	Broca recomendada
Superficial	16"	122 a 500 pies	Terciario indiferenciado	Broca Tricónica de dientes
		500 a 6 161 pies	Terciario indiferenciado - Chalcana	Broca PDC cuerpo de acero
Intermedio	12 1/4"	6 161 a 8 458 pies	Orteguaza y Tiyuyacu	Broca PDC cuerpo de carburo o tungsteno
De Producción	8 1/2"	8 458 a 8 958 pies	Tiyuyacu – Conglomerado Inferior	Broca Triconicade insertos
		8 958 a 10 446 pies	Tena	Broca PDC de alta densidad de cortadores
		10 446 a 11 004 pies	Napo	PDC de gran densidad en diamante policristalino

Fuente: Petroamazonas EP, 2013

➤ **Programa de Diseño de Cementaciones**

El programa de cementación diseñado para los pozos, se presenta en la Tabla N° 4.7.11.

TABLA N° 4.6.22.- PROGRAMA DE CEMENTACIÓN

Casing/Liner	Lechada delantera	Lechada de cola
Casing Superficial	Cemento clase A, Bentonita, retardante y antiespumante. Tope de fluido: 0 pies Espesor: 5 661 pies	Cemento clase A, Dispersante, retardante y antiespumante. Tope de fluido: 5661 pies Espesor: 500 pies
9 5/8"	Cemento clase G, bentonita, retardante y antiespumante. Tope de fluido: 5 661 pies Espesor calculado: 3 785 pies	Cemento clase G, material aditivo, retardante y antiespumante. Tope de fluido: 9 446 pies Espesor calculado: 1 000 pies
Liner 7"	Cemento clase G, dispersante, retardante, antiespumante controlador de migración de gas, controlador de filtrado Tope de fluido: 10 246 pies Espesor calculado: 396 pies	Cemento Clase G, antiespumante, estabilizante, retardante, controlador de filtrado, controlador de migración de gas. Tope de fluido: 10 644 pies Espesor calculado: 10 644 pies

Fuente: Petroamazonas EP, 2013

4.6.9.1 Organización y Personal Requerido

Durante el proceso de perforación se requiere de la acción de un grupo multidisciplinario de profesionales, técnicos y operadores para el desarrollo de todas las fases comprendidas en el programa. En la Tabla N° 4.7.12 se indica el personal básico que será requerido para las actividades descritas.

TABLA N° 4.6.23.- REQUERIMIENTOS DE PERSONAL ESPECIALIZADO PARA LA PERFORACIÓN

Actividad	Personal Requerido
Cementación	Supervisor y Operador de cementación
Fluidos de perforación	Ingenieros de lodos
Unidad Mudlogging	Personal de la unidad MudLogging
Control Direccional	Ingeniero Direccional Ingeniero MWD
Registros eléctricos	Personal de operación
Seguridad	Vigilancia privada
Suministros de herramientas	Cuadrilla de operadores de llave Operadores para conexiones API/Premium
Completamiento del pozo	Especialista en programación de sondeos Personal para operación de perforación con cable de acero y/o tubería (TCP) Operador de unidad de filtración Cuadrilla de corrida de casing

Fuente: Petroamazonas EP, 2014

4.6.9.2 Disposición de Rípios y Lodos de Perforación

El tratamiento de estos sólidos es responsabilidad de cada empresa contratista que presta los servicios del taladro; sin embargo, el cumplimiento de estas disposiciones será responsabilidad de Petroamazonas EP.

Una vez perforado el primer pozo, se determinará la composición de los rípios obtenidos, de acuerdo a los resultados de estudiará la factibilidad de reinyectarlos o disponerlos en piscinas.

Cabe aclarar que previo a la perforación de reinyectores Petroamazonas EP realizará el estudio técnico para Reinyectar Fluidos, en el cual se estudiará la geología de la formación receptora y la composición de los rípios obtenidos.

En el caso de que los ripios no presenten las características óptimas para su reinyección, éstos serán dispuestos en piscinas impermeabilizadas, serán tratados in situ por la empresa contratista y deberán cumplir con el RAOHE, Artículo 52 literal d.2 y los límites máximos permisibles listados en el Anexo 2, tabla 7 del mismo reglamento. Serán dispuestos en cada plataforma, en piscinas con impermeabilización en la base.

TABLA N° 4.6.24.- COORDENADAS REFERENCIALES DE UBICACIÓN DE PISCINAS DE RIPIOS Y LODOS DE PERFORACIÓN

Plataforma	X	Y	Observación
Tiputini B	435589,4	9915649,8	SITIO REFERENCIAL DE UBICACIÓN DE PISCINAS
Tiputini A	435527,5	9911084,5	SITIO REFERENCIAL DE UBICACIÓN DE PISCINAS
Tiputini C	437208,8	9907190,9	SITIO REFERENCIAL DE UBICACIÓN DE PISCINAS
Tambococha A	434339,7	9901873,1	SITIO REFERENCIAL DE UBICACIÓN DE PISCINAS
Tambococha B	432889,3	9898191,6	SITIO REFERENCIAL DE UBICACIÓN DE PISCINAS
Tambococha C	430686,3	9894245,5	SITIO REFERENCIAL DE UBICACIÓN DE PISCINAS

Fuente: Petroamazonas EP, 2014

Los ripios que salen del pozo, luego del tratamiento básico de separación de sólidos con las zarandas del equipo, son sometidos a un tratamiento de secado químico y evacuados hacia una celda. Cabe señalar que el sistema a utilizar será el de celdas, que serán construidas en serie cada vez que la anterior cumpla con su capacidad, para evitar acumulación de agua lluvia. En el caso de que esto suceda, este fluido será bombeado hacia el agua de dewatering con la finalidad de que reciba el tratamiento respectivo previo a la reinyección.

El sistema de lodo en circulación, es succionado y procesado por una centrífuga de alta velocidad para separar los sólidos de baja gravedad a fin de mantener las propiedades planificadas. Los desechos de la centrífuga son secados y enviados a la fosa de desechos.

La fase líquida de los efluentes es tratada en tanques hasta cumplir los parámetros establecidos por las Regulaciones Ambientales del gobierno. La reinyección se realizará en una formación porosa tradicionalmente no productora de petróleo, gas o recursos geotérmicos se reinyectarán en las plataformas.

Cabe señalar que se utilizará el sistema de circuito cerrado para el manejo de fluidos y para esto se utiliza tanques, existe una piscina de emergencia para fluidos especiales como retorno de cemento, pero la disposición de los desechos resultantes de la perforación son tratados y dispuestos, para lo cual se adecuarán zonas que cumplan con las debidas condiciones para este fin dentro de la misma plataforma.

La piscina de emergencia es la primera piscina construida en el área de piscinas, ésta se construye para disponer los lodos del primer pozo de desarrollo perforado en el caso de que los estudios de los ripios indiquen que no tienen las características necesarias para ser reinyectados, es una piscina provisional impermeabilizada .

El sistema implementado consiste en medidas preventivas tales como:

- Tener una metodología a seguir en la plataforma, para asegurar un manejo adecuado de la zona de disposición final de cortes.
- Prevenir cualquier tipo de contaminación sobre el suelo, aguas superficiales o aguas subterráneas por mala fijación en los cortes tratados.
- Dejar la zona al final estabilizada geo-técnicamente para su posterior revegetación por parte de la operadora.
- El área de disposición posee zanjas o trincheras de disposición, de profundidad variable y en ningún caso por debajo de los niveles que registre el nivel freático en época de invierno. En caso de no tener área suficiente se deberá aprobar la elaboración de terrazas en el área para disponer el material mezclado.

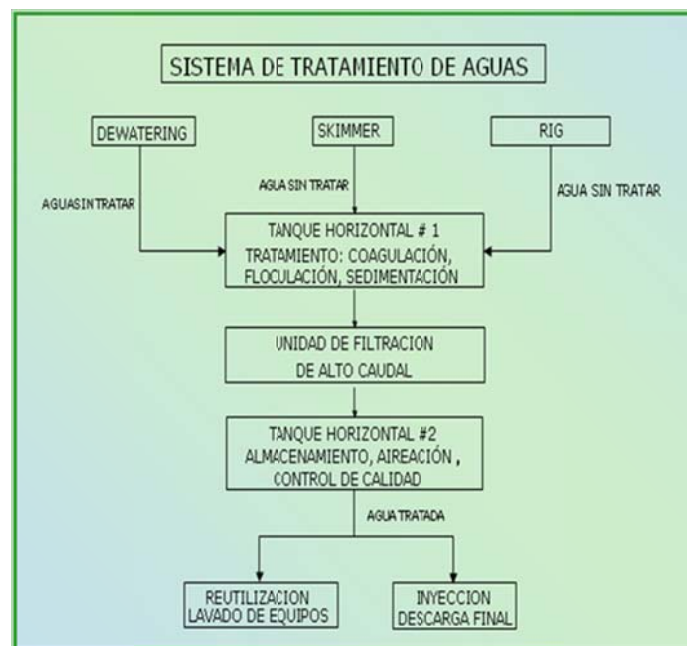
Todo el crudo (petróleo, agua y gas) será transportado por la línea de flujo a construirse, para que el proceso de separación se realice en las facilidades de Edén. Esto significa que en las plataformas no existirán mecheros ni emisiones a la atmósfera por quema del gas y el agua no será descargada ya que se unirá al sistema de reinyección. Durante la fase de perforación se monitoreará cumpliendo el artículo 12 del RAOHE, por lo tanto dependiendo de la ubicación de los equipos se notificará las coordenadas de los puntos a monitorear (motores y generadores), pero estos estarán inmerso en las coordenadas de las plataformas, para el caso de evacuación de aguas del campamento

temporal, operación de perforación y pruebas hidrostáticas de la línea de flujo, se utilizará el pozo reinyector existente. En el caso de requerirse monitorear el cuerpo hídrico, se sugiere que estas muestras sean tomadas en los mismos sitios donde han sido tomadas las muestras iniciales que constan en el estudio y mapa respectivo.

El tratamiento de los desechos sólidos (lodos y ripios) provenientes de la perforación no podrán disponerse mientras no se cumpla con los parámetros y límites permisibles estipulados en la Tabla No. 7a del Anexo 2 del Reglamento Ambiental vigente, propuesto en el Plan de Manejo de Desechos.

El sistema de tratamiento a implementarse para que cumpla con la norma previa a su disposición final se resume en el siguiente proceso y diagrama:

FIGURA N° 4.6.11.- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS



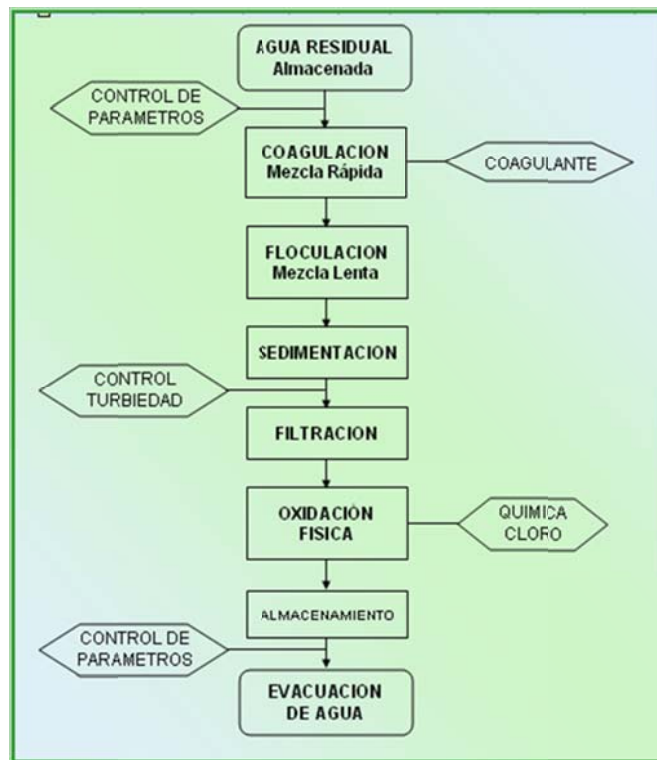
Fuente: ENVIROLAND S.A.

Posee dos tanques horizontales armables de capacidad de 480 bbl cada uno; una unidad de mezcla de 25 bbl con su respectiva tolva, una bomba sumergible de 3 HP y bomba centrífuga de 15 HP. El agua que se recibe del dewatering es recolectado en un tanque

horizontal; esta agua puede ser utilizada en el sistema activo para preparar lodo nuevo antes de ser tratada. Este tanque consta de un sistema de aireación.

El agua tratada es alimentada a un circuito de filtración en el cual se retira los sólidos suspendidos y se mejoran las propiedades físicas y químicas del agua, almacenándose en el segundo tanque donde se ajustan los parámetros del agua para la reinyección en la plataforma. Se toman muestras y son analizadas de acuerdo a los parámetros de la legislación ambiental vigente (tabla 4a, Anexo 2 del RAOHE). Una vez cumplidos los parámetros, serán inyectadas en la plataforma y los resultados del análisis realizados en laboratorios acreditados por la OAE se reportarán obligatoriamente al Ministerio del Ambiente o cuando este lo solicite deberán estar disponibles esos resultados a fin de demostrar que existe cumplimiento con los parámetros establecidos en la normativa del RAOHE D.E. 1215. Antes de la reinyección se evalúan las propiedades físico – químicas de la fuente receptora. Para este fin se dispone en campo de un laboratorio el cual cumpla con estándares y Normas Internacionales enmarcadas en un sistema de aseguramiento de calidad.

FIGURA N° 4.6.12.- TRATAMIENTO DE AGUAS



Fuente: ENVIROLAND S.A.

El objetivo principal es el de obtener agua de calidad adecuada para ser reutilizada en las diferentes operaciones de perforación o inyección en una formación porosa no productora. Para la descripción de este proceso se lo ha resumido en el diagrama de flujo anterior.

Considerando que el volumen entre el fluido (lodo) requerido para la perforación y los ripios obtenido de la misma, es necesario disponer de una capacidad de almacenamiento en tanques y piscinas aproximadamente de 300 metros cúbicos, por rangos de seguridad se tendrá una capacidad exclusivamente en piscinas de aproximadamente 500 metros cúbicos, mismas que estarán construidas en una sola área de la plataforma a definir una vez que se tenga el layout definitivo del equipo a ser utilizado en la perforación, éstas se ubicarán una a continuación de otra en serie y con el objeto de obtener menos uso en superficie se preferirá profundizar hasta que las condiciones freáticas lo permitan, por ello considerando que aproximadamente se alcanzará una profundidad promedio de 2,5 metros se requerirá un área de construcción para las piscinas de aproximadamente 200 metros cuadrados, lo que implica un uso de zonas de aproximadamente 20 metros por 20 metros entre las tres piscinas distribuidas de acuerdo al requerimiento y adaptando entre sus diques áreas de circulación que separen la una con la otra.

Estas piscinas estarán impermeabilizadas con geomembrana de alta densidad termoselladas y contarán con diques de contención en el contorno para evitar cualquier rebosamiento por condiciones de precipitaciones excesivas, de todas maneras entre los volúmenes considerado de llenado, también en una condición operativa normal estas no deberán tener material que supere el 80% de la capacidad para las que han sido diseñadas.

*En las piscinas se dispondrá los materiales resultantes de la perforación del pozo esto es la mezcla de lodos y ripios, para que luego utilizando la unidad dewatering y las centrifugas, se pueda extraer el material sólido y **disponerlo en las mismas y el fluido (lodo) se retorne a los tanques para ser nuevamente dosificado y ajustado a las características requeridas por la perforación puesto que se utilizará un sistema de circuito cerrado** (que permite recircular el lodo hasta en un 65% mediante redosificación cuando las condiciones de perforación son normales y las formaciones a perforar mantienen una estabilidad litológica), sin embargo, al existir también fluidos*

que ya no serán requeridos para la operación o cuando se termine el circuito de perforación de todos los pozos, el agua residual también será tratada, antes de ser bombeada para incluirlo en el sistema de reinyección conforme a las Guías de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial, Control Ambiental, Seguridad Física y Relaciones Comunitarias para Contratistas, de manera que permita mantener la aprobación de la formación receptora en cumplimiento del artículo 29 del RAOHE que determina los requerimiento para la reinyección de agua y desechos líquidos.

4.6.10 Aproveccionamiento de Energía y Servicios

4.6.10.1 Energía

Para el taladro de perforación se dispondrá de 3 generadores de 1 365 kW cada uno, estos son propios del equipo de perforación y proporcionarán energía a todos los equipos utilizados.

En la fase operativa se utilizarán líneas enterradas de poder, cuya generación estará centralizada en las Facilidades de Edén y en el CPT mediante el aprovechamiento del gas asociado, la ventaja de uso de este tipo de tecnología es que se evita las emisiones gaseosas al ambiente como resultado de la combustión, generación de ruidos y vibraciones y se optimiza utilizando eficientemente los equipos. Paralela a la línea de flujo y líneas de poder estará un cableado de fibra óptica de voz y datos.

Todos los residuos generados por la actividad (electrodos, plásticos, cintas, residuos orgánicos), serán transportados bajo control de inventario, a fin de precautelar la salud laboral y el medio ambiente.

Por la cantidad de combustibles y lubricantes empleados en el proyecto, no se requerirá de la instalación de infraestructura adicional para su almacenamiento. Principalmente se empleará las estaciones de servicio para acopio de estos productos. La atención médica del personal, será realizada por personal calificado.

Luego de la finalización de cada fase operativa, aquel personal que haya cesado sus funciones en el proyecto, será transportado de regreso a su base de origen. Los equipos y suministros no utilizados serán transportados de regreso a las bodegas pertinentes de acuerdo a inventario y cronograma establecido.

4.6.10.2 Captación y Vertimientos de Agua

Los sitios de abastecimiento se concentrarán en los Ríos Salado (para Tambococha), Tiputini (para Tiputini), Napo (para Embarcadero San Carlos) y el Río Tiputini; esta agua también aunque es un consumo mínimo posterior a su tratamiento será utilizada para los campamentos básicamente en actividades de aseo y para el uso en baños y duchas, pues el agua para consumo humano será por medio de botellones.

4.6.11 Personal y Servicios Requeridos

Para la ejecución del proyecto se requerirá de personal calificado en diferentes especialidades, técnicos y mano de obra no calificada. Las contratistas darán prioridad a la contratación de mano de obra local.

En cuanto a servicios de salud, alimentación, alojamiento y recreación estos se desarrollan dentro de los campamentos de las contratistas, no requiriéndose de los servicios de la zona, esto garantiza una menor interacción de los trabajadores con las comunidades, reduciéndose los conflictos.

En la siguiente tabla se esquematiza el personal requerido para la ejecución del proyecto.

TABLA N° 4.6.25.- REQUERIMIENTOS DE PERSONAL ESPECIALIZADO Y MANO DE OBRA NO CALIFICADA

ACTIVIDAD	PERSONAL TÉCNICO				PERSONAL NO CAPACITADO			
	Origen	#	Especialidades	Temporalidad	Origen	#	Tipo de Trabajo	Temporalidad
CONSTRUCCIÓN DE LAS PLATAFORMAS								
Construcción de plataforma								
Negociación de predios	PAM	4	Relacionadores Comunitarios	2 meses	Comunidades AID	2	Guías	5 meses
Localización y replanteo	Contratista	4	Topógrafos y Auxiliares	3 meses	Comunidades AID	2	Auxiliares	5 meses
Desbroce de vegetación y remoción de top soil	Contratista	2	Operadores	1 mes	Comunidades AID	4	Motosierristas	3 mes
Movimiento de tierra para conformación de la plataforma	Contratista	20	Ingenieros, Operadores de Equipo Pesado, Auxiliares	2 meses	Comunidades AID	5	Obreros no capacitados	5 meses
Construcción de obras civiles	Contratista	10	Ingenieros, Auxiliares	2 meses	Comunidades AID	4	Obreros no capacitados	5 meses
Perforación								
Tráfico vehicular durante la perforación	Contratista	5	Choferes	1 mes por pozo	Comunidades AID	2	Obreros para señalización de vías y control de tráfico	1 semana total (al ingreso y salida del taladro) por pozo
Captación de agua durante perforación	Contratista	1	Auxiliar	1 mes por pozo				
Generación de energía para perforación	Contratista	1	Mecánicos	1 mes por pozo				
Actividades propias de campamento temporal	Contratista	10	Personal de Campamento	1 mes por pozo				
Perforación y completación	Contratista	28	Seguridad Física Seguridad Industrial RIG Manager Tool Pusher Supervisor Perforador Asistentes de Perforación Cuñeros Químicos	1 mes por pozo	Comunidades AID	5	Auxiliares para Control de Desechos Obreros Tratamiento de Aguas Negras Obreros de Patio	3 mes
Prueba de Producción	Contratista	4	Técnicos	1 mes por pozo				
Desmantelamiento y retiro de estructuras temporales	Contratista	15	Choferes Técnicos Obreros Capacitados	1 mes por pozo	Comunidades AID	10	Obreros no capacitados	

ACTIVIDAD	PERSONAL TÉCNICO				PERSONAL NO CAPACITADO			
	Origen	#	Especialidades	Temporalidad	Origen	#	Tipo de Trabajo	Temporalidad
Operación Mantenimiento y Work Over								
Operación y mantenimiento	PAM	3	Supervisor Operador de Pozo Guardia de Seguridad	Durante la vida útil del proyecto	Comunidades AID	2	Mantenimiento de áreas verdes, control de desechos limpieza de áreas generales	Durante la vida útil del proyecto trabajo temporal por obra
Reacondicionamiento de pozos Workover	Contratista	35	Seguridad Física Seguridad Industrial RIG Manager Tool Pusher Supervisor Perforador Asistentes de Perforación Cuñeros Químicos Personal de Campamento	10 días promedio por pozo	Comunidades AID	5	Auxiliares para Control de Desechos Obreros Tratamiento de Aguas Negras Obreros de Patio	
CONSTRUCCIÓN DEL CPT								
Limpieza y desbroce de la vegetación, remoción del top soil	Contratista	2	Operadores	1 mes	Comunidades AID	2	Motosierristas	3 mes
Apertura y conformación de superficies	Contratista	10	Ingenieros, Operadores de Equipo Pesado, Auxiliares	2 meses	Comunidades AID	5	Obreros no capacitados	5 meses
Movilización de equipos y maquinaria, para la construcción de estación y campamentos	Contratista	5	Choferes	1 mes	Comunidades AID	2	Obreros para señalización de vías y control de tráfico	3 mes
Montaje de equipos y obras civiles	Contratista	20	Ingenieros, Operadores de Equipo Pesado, Auxiliares	3 meses	Comunidades AID	5	Obreros no capacitados	5 meses
Operación de campamento	PAM Contratista	8	Jefe de Campamento Chef Cocinero Pocillero Personal de Limpieza	Durante la vida útil del proyecto				
Operación de facilidades	PAM Contratistas	10	Operador del EPF Supervisores Guardianía Mecánicos Electricistas Químico Auxiliares	Durante la vida útil del proyecto	Comunidades AID	3	Mantenimiento de áreas verdes, control de desechos limpieza de áreas generales	Durante la vida útil del proyecto trabajo temporal por obra

ACTIVIDAD	PERSONAL TÉCNICO				PERSONAL NO CAPACITADO			
	Origen	#	Especialidades	Temporalidad	Origen	#	Tipo de Trabajo	Temporalidad
CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE ACCESOS Y LÍNEAS DE FLUJO								
Negociación de áreas	PAM	4	Relacionadores Comunitarios	3 meses	Comunidades AID	2	Guías	6 meses
Localización y replanteo	Contratista	4	Topógrafos y Auxiliares	3 meses	Comunidades AID	2	Auxiliares	5 meses
Limpieza de vegetación	Contratista	2	Operadores	3 mes	Comunidades AID	4	Motosierristas	5 mes
Movimiento de tierras, maquinaria y tubería, transporte vehicular durante la construcción	Contratista	20	Ingenieros, Operadores de Equipo Pesado, Auxiliares	4 meses	Comunidades AID	5	Obreros no capacitados	10 meses
Transporte y acopio e instalación de tubería	Contratista	8	Ingenieros, Operadores de Equipo Pesado, Soldadores, Rayos X Auxiliares	2 meses	Comunidades AID	4	Obreros no capacitados	5 meses
Operación de la línea y mantenimiento del derecho de vía	Contratista	5	Ingenieros y Técnicos en mantenimiento de líneas de flujo, control radiológico, corrosión y medición de espesores	Durante la vida útil del proyecto	Comunidades AID	4	Obreros no capacitados Limpieza de DDV	Durante la vida útil del proyecto trabajo temporal por obra

Fuente: Petroamazonas EP, 2015

4.7 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Desde una perspectiva ambiental, las alternativas a considerar tratan de buscar diferencias significativas en los impactos a generarse en cada una de ellas, de manera que los resultados del proceso de evaluación puedan ser commensurables en términos sociales, ambientales e incluso políticos.

4.7.1 Ubicación del Proyecto

4.7.1.1 Derecho de Vía

La instalación de DDV para la instalación de líneas de flujo y accesos se analizaron dos alternativas:

- **Alternativa 1 (Aceptada):** Se construirán los trazados de líneas de flujo y vías dentro de los DDV existentes, y solamente se abrirán nuevos donde sea estrictamente necesario, en la tabla siguiente se detallan las longitudes y ubicación de cada tramo de DDV.

TABLA N° 4.7.1.- UBICACIÓN DE DDV DE LÍNEA DE FLUJO Y ACCESOS

DDV	Dirección	Longitud (m)	x/y Inicial	x/y Final	Área Protegida
Acceso	Desde Embarcadero San Carlos a la Y	1 886,6	437617,9 / 9914807,9	436214,6 / 9913592,5	Intersecta con Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO
Línea de Flujo / Acceso	Desde Tiputini B a Tiputini A	4 843,5	435700,6 / 9915687,3	435253,4 / 9911196,3	Intersecta con Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO
Línea de Flujo*	Desde Tiputini A al CPT	5 217,8	435246,0 / 9911209,0	436850,7 / 9906737,4	No intersecta
Acceso	A Tiputini C y CPT	236,7	437079,1 / 9906962,7	TPN C 436988,3 / 9907089,7 CPT 436989,7 / 9906953,3 CPT 437085,3 /	No intersecta

DDV	Dirección	Longitud (m)	x/y Inicial	x/y Final	Área Protegida
				9906953,3	
Línea de Flujo / Acceso Ecológico ³³	Desde Tambococha C a Tambococha B	4 739,1	431003,3 / 9894198,1	432814,3/ 9898471,3	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní

* Trazado de línea de flujo continuo al trazado de Oleoducto CPT-ECB
 DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
 Fuente: Petroamazonas EP 2014

- **Alternativa 2 (Descartada):** se construirán las líneas de flujo enterradas, con dirección recta desde y hacia cada una de las facilidades consideradas en la Tabla N° 4.7.1.

4.7.1.2 Construcción y Ampliación de Plataformas

La localización de las alternativas de las plataformas desde la cual se pretende la perforación de los pozos e instalación de las facilidades, fue determinada de acuerdo al modelamiento de yacimientos, las ubicaciones garantizan el máximo aprovechamiento del mismo. Se debe tomar en cuenta que a pesar de que algunas plataformas se encuentren en zonas de sensibilidad física y biótica alta, ubicar las plataformas en sitios menos sensibles implicaría el no aprovechamiento de todo el yacimiento y a largo plazo la construcción de nuevas plataformas y por ende intervenciones mayores.

La ubicación de las alternativas se presenta a continuación:

TABLA N° 4.7.2.- COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LAS FACILIDADES DEL PROYECTO

Plataforma	Alternativa	Vértice	X	Y	Área Protegida
Tiputini A	1	1	435262,7	9911224,3	No intersecta
		2	435578,8	9911119,1	
		3	435484,1	9910834,4	
		4	435167,9	9910939,7	
	2	1	435104,9	9910707,3	
		2	435421,1	9910602,1	
		3	435326,3	9910317,4	
		4	435010,2	9910422,7	
Tiputini B	1	1	435392,6	9915816,7	Intersecta con el Patrimonio

³³ Petroamazonas EP ha denominado “Acceso Ecológico” a la franja del DDV ocupada para control, monitoreo y mantenimiento de la tubería, este sitio está establecido en el Art. 73, literal 5.9 del RAOHE 1215

Plataforma	Alternativa	Vértice	X	Y	Área Protegida
		2	435643,6	9916035,8	Forestal UNIDAD 6 NAPO
		3	435840,9	9915809,8	
		4	435589,9	9915590,7	
	2	1	435723,6	9915428,2	
		2	435974,6	9915647,4	
		3	436171,9	9915421,4	
		4	435920,9	9915202,2	
Tambococha A	1	1	434065,9	9901848,3	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní
		2	434065,9	9902181,5	
		3	434365,9	9902181,5	
		4	434365,9	9901848,3	
	2	1	433993,6	9902184,0	
		2	433993,6	9902517,2	
		3	434293,6	9902517,2	
Tambococha C	1	1	430905,0	9894051,6	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní
		2	430628,3	9894237,3	
		3	430795,5	9894486,4	
		4	431072,2	9894300,7	
	2	1	430998,1	9893539,4	
		2	430721,5	9893725,1	
		3	430888,6	9893974,2	
Embarcadero San Carlos	1	4	431165,3	9893788,5	Intersecta con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO
		1	437778,1	9914782,1	
		2	437641,0	9914738,1	
		3	437600,6	9914863,8	
		4	437632,6	9914874,0	
		5	437662,9	9914888,3	
		6	437677,1	9914887,5	
		7	437689,4	9914884,5	
		8	437726,7	9914883,2	
		9	437748,6	9914881,3	
		10	437780,6	9914864,9	
	11	437812,1	9914841,9		
	2	1	437979,2	9914575,7	
		2	437842,1	9914531,7	
		3	437801,7	9914657,4	
		4	437833,7	9914667,7	
		5	437864,0	9914681,9	
		6	437878,2	9914681,2	
		7	437890,5	9914678,1	
		8	437927,8	9914676,8	
		9	437949,7	9914675,0	
10		437981,7	9914658,5		
CPT (Ampliación)	1	1	438013,1	9914635,5	No intersecta
		1	436850,7	9906685,5	
		2	437205,7	9906685,5	
		3	437205,7	9906952,8	
		4	437320,3	9906952,7	
		5	437320,9	9906521,2	
		6	436908,2	9906520,5	
	2	7	436850,7	9906622,8	
		1	437205,7	9906953,3	
		2	437599,8	9906954,2	
		3	437599,8	9906685,8	
Campamento	1	4	437205,7	9906685,5	No intersecta
		1	436465,7	9906459,8	

Plataforma	Alternativa	Vértice	X	Y	Área Protegida
Permanente (Ampliación, área nueva)		2	436703,3	9906459,8	
		3	436703,3	9906228,8	
		4	436465,7	9906228,8	
	2	1	436465,7	9906756,2	
		2	436703,3	9906756,2	
		3	436703,3	9906525,2	
		4	436465,7	9906525,2	

DATUM WGS 84 Zona 18 Sur
Fuente: Petroamazonas EP 2014

4.7.2 Metodología

En base a lo mencionado se analizó la sensibilidad socio ambiental tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- Pendientes
- Cuerpos de Agua
- Cobertura Vegetal
- Tenencia de la Tierra (Aspecto Social)

Para el análisis se utilizó el método de álgebra de mapas, el cual consiste en asignar pesos a los parámetros escogidos para determinar las zonas más sensibles, de esta manera el resultado obtenido es el o los sitios más idóneos para la ubicación de la plataforma.

A continuación se describen los resultados obtenidos para la alternativa de construcción de la plataforma y ampliación de facilidades.

4.7.3 Análisis

Como resultado del análisis de la combinación de mapas en base a los componentes físico, biótico y social se determinó a las alternativas 1 como las áreas más aceptadas y de menor impacto socioambiental quedando descartada la alternativa 2. En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos para cada una de las plataformas a ampliarse y a construirse.

TABLA N° 4.7.3.- ANÁLISIS SOCIOAMBIENTAL

Nombre de Facilidad	Alternativa	Estado	Pendientes (grado de inclinación)	Susceptibilidad a Erosión	Susceptibilidad a Deslizamientos	Sensibilidad Flora y Fauna	Sensibilidad Ambiental	Sensibilidad Social	
							Calificación	Comunidad	Calificación
Tiputini A	1	Nueva	0-5	Media	Media	Alta	Media	Boca del Tiputini	Muy Alta
	2		0-5	Alta	Alta	Alta	Alta	Boca del Tiputini	Muy Alta
Tiputini B	1	Nueva	0-5	Media	Media	Media	Media	Puerto Quinche	Muy Alta
	2		0-5	Media	Alta	Media	Alta	Puerto Quinche	Muy Alta
Tambococha A	1	Nueva	0-5	Baja	Baja	Alta	Media	Boca del Tiputini	Muy Alta
	2		0-5	Baja	Alta	Alta	Alta	Boca del Tiputini	Muy Alta
Tambococha C	1	Nueva	0-5	Baja	Baja	Alta	Media	Parque Nacional Yasuní	Muy Alta
	2		0-5	Baja	Alta	Alta	Alta	Parque Nacional Yasuní	Muy Alta
Embarcadero San Carlos	1	Nueva	0-5	Media	Media	Media	Media	Boca del Tiputini	Muy Alta
	2		0-5	Alta	Alta	Media	Alta	Boca del Tiputini	Muy Alta
CPT (Ampliación)	1	Ampliación	0-5	Media	Media	Media	Media	Boca del Tiputini	Muy Alta
	2		0-5	Alta	Alta	Media	Alta	Boca del Tiputini	Muy Alta
Campamento Permanente (Ampliación, área nueva)	1	Ampliación	0-5	Media	Media	Media	Media	Boca del Tiputini	Muy Alta
	2		0-5	Alta	Alta	Media	Alta	Boca del Tiputini	Muy Alta

Fuente: Petroamazonas EP, 2014

En el Mapa 31 del Anexo Cartográfico, se presenta la ubicación de Alternativas para cada facilidad a implementarse. En las siguientes figuras se presentan las alternativas planteadas de cada facilidad del proyecto.

4.7.3.1 Plataforma Tiputini A

El área para esta infraestructura ubicada en la alternativa 1, presenta menor sensibilidad a la erosión y a deslizamientos, ya que la alternativa 2, se ubica cerca al río Shimbilluyacu.

4.7.3.2 Plataforma Tiputini B

La alternativa 2, para aprovechar el yacimiento se ubica sobre un cuerpo de agua que desemboca en el Napo, por lo cual la sensibilidad de la zona es más alta, que la Alternativa 1. Por ende, la alternativa 1 causaría un menor impacto.

4.7.3.3 Plataforma Tambococha A

La alternativa 1, se encuentra atravesada por el derecho de vía, lo cual implica intervenir un área menor que en la alternativa 2, causando un menor impacto.

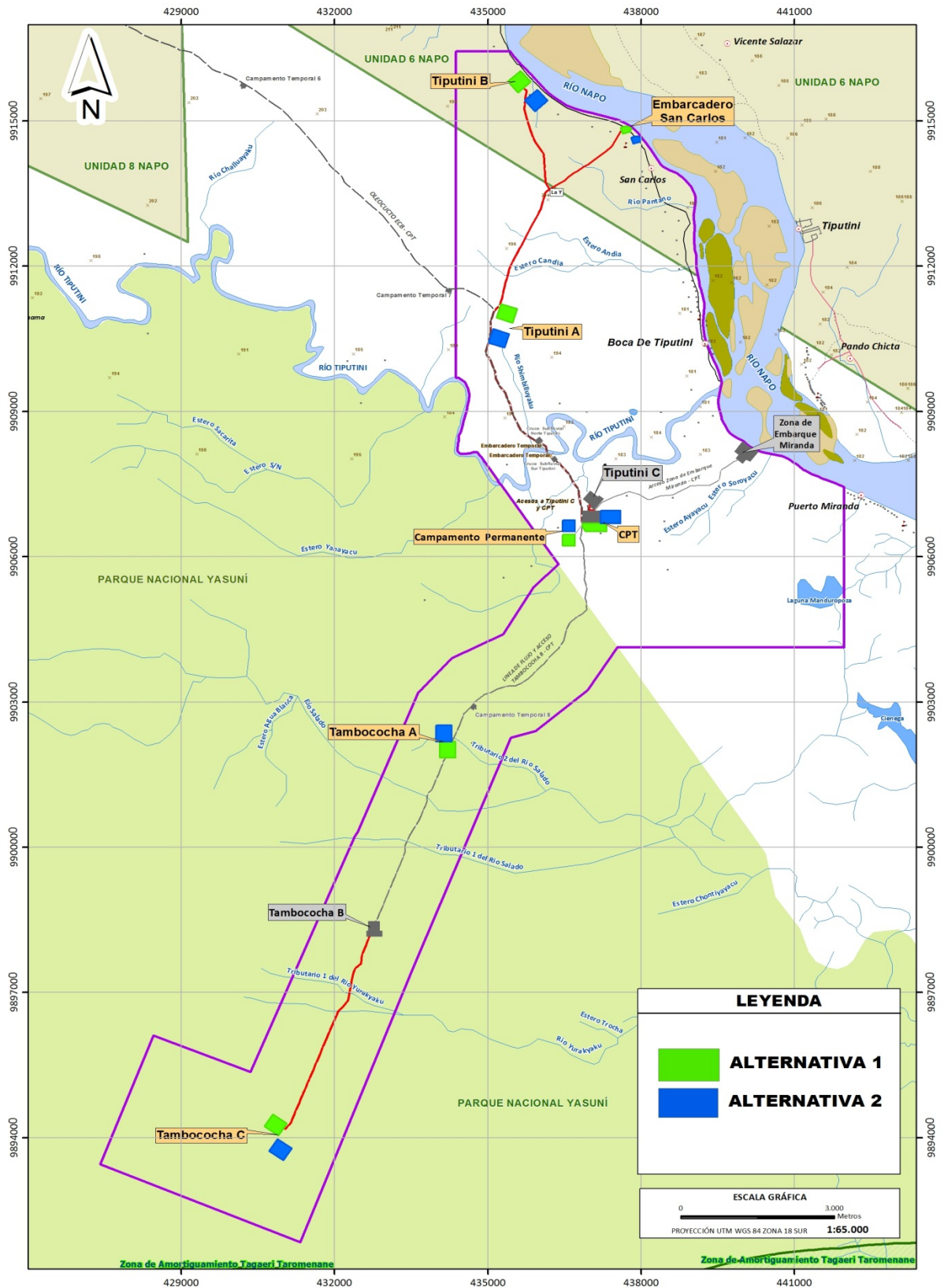
4.7.3.4 Plataforma Tambococha C

La Alternativa 1 se ubica en una zona que presenta mayor estabilidad, por este motivo, a pesar de encontrarse en una zona de alta sensibilidad biótica, provocará un menor impacto.

4.7.3.5 Embarcadero San Carlos

El embarcadero San Carlos se ubicará en una zona intervenida, se escogió la alternativa 1 debido a que presenta una mayor estabilidad respecto a la alternativa 2.

FIGURA N° 4.7.1.- PLATAFORMAS CAMPO TIPUTINI-TAMBOCOCHA



CONTENIDO

	Pág.
4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
4.1 INTRODUCCIÓN.....	1
4.2 UBICACIÓN CARTOGRÁFICA.....	3
4.3 RESUMEN EJECUTIVO.....	20
4.3.1 <i>Proyecto dentro del Parque Nacional Yasuní.....</i>	<i>20</i>
4.3.1.1 Plataformas Tambococha A y Tambococha C	20
4.3.1.2 Plataforma Tambococha B	21
4.3.1.3 Derecho de Vía de Línea de Flujo y “Acceso Ecológico” Tambococha B-Tambococha C.....	21
4.3.1.4 Derecho de Vía de Línea de Flujo y Acceso Tambococha B-CPT.....	23
4.3.2 <i>Proyecto fuera del Parque Nacional Yasuní.....</i>	<i>24</i>
4.3.2.1 Embarcadero San Carlos	24
4.3.2.2 Plataformas Tiputini B y Tiputini A.....	24
4.3.2.3 Central de Producción Tiputini (CPT).....	25
4.3.2.4 Plataforma Tiputini C	26
4.3.2.5 Acceso Embarcadero San Carlos – La Y.....	26
4.3.2.6 Derecho de Vía para Línea de Flujo y Acceso desde Tiputini B hasta Tiputini A	27
4.3.2.7 Derecho de Vía para Línea de Flujo desde Tiputini A hasta CPT.....	28
4.3.2.8 Acceso a la plataforma Tiputini C.....	29
4.3.2.9 Embarcaderos Peatonales Temporales en el Río Tiputini	29
4.4 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	31
4.4.1 <i>Marco Legal.....</i>	<i>31</i>
4.4.1.1 Constitución de la República del Ecuador.....	32
4.4.1.2 Tratados y Convenios Internacionales.....	33
4.4.1.3 Ley de Gestión Ambiental.....	44
4.4.1.4 Ley del Sector Hidrocarburífero.....	45
4.4.1.5 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	45
4.4.1.6 Ley Orgánica de la Salud	46
4.4.1.7 Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.....	47
4.4.1.8 Ley que Protege la Biodiversidad en el Ecuador.....	47
4.4.1.9 Ley de Tránsito y Transporte Terrestre	48
4.4.1.10 Ley de Aguas.....	48
4.4.1.11 Ley de Patrimonio Cultural	48
4.4.1.12 Ley de Caminos.....	49
4.4.1.13 Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).....	50
4.4.1.14 Reglamento Sustitutivo Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE Decreto Ejecutivo 1215).....	53
4.4.1.15 Reglamento General de la Ley de Patrimonio Cultural	55
4.4.1.16 Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas	55
4.4.1.17 Reglamento de Aplicación a la Ley de Aguas.....	55
4.4.1.18 Reglamento para la concesión de permisos de investigación arqueológica Terrestre	56
4.4.1.19 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	56
4.4.1.20 Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental	57
4.4.1.21 Ordenanzas Municipales del cantón Orellana, establecidas para el efecto.....	57

4.4.1.22	Acuerdo Ministerial 139, Procedimientos para autorizar el aprovechamiento y corta de madera	57
4.4.1.23	Acuerdo Ministerial 076.....	58
4.4.1.24	Acuerdo Ministerial 006, Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). Registro Oficial N° 33 del 31 de Julio de 2013	58
4.4.1.25	Acuerdo Ministerial 134.....	59
4.4.1.26	Acuerdo Ministerial 091.....	59
4.4.1.27	Acuerdo Ministerial 050.....	59
4.4.1.28	Acuerdo Ministerial 161.....	60
4.4.1.29	Acuerdo Ministerial 026.....	60
4.4.1.30	Reforma del Acuerdo Ministerial 068.....	60
4.4.1.31	Código de la Salud	61
4.4.1.32	Acuerdo Ministerial 066 del 18 de junio de 2013	61
4.4.1.33	Acuerdo Ministerial 001, con registro oficial 819 del 29 de octubre del 2012.....	62
4.4.1.34	Decreto Ejecutivo 1669, del 29 de diciembre del 2009	63
4.4.1.35	Codificación del Código de Trabajo.....	63
4.4.1.36	Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa.....	64
4.4.1.37	Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo-SART.....	64
4.4.1.38	Normas INEN.....	65
4.4.1.39	Normas de la National Fire Protection Association (NFPA).....	65
4.4.1.40	Procedimientos Internos de Petroamazonas EP.....	65
4.4.1.41	Políticas Nacionales de Conservación de Biodiversidad.....	66
4.4.1.42	Otros Convenios y Cuerpos Legales	67
4.4.2	<i>Marco Institucional</i>	74
4.4.2.1	Ministerio del Ambiente.....	74
4.4.2.2	Programa de Reparación Ambiental y Social PRAS.....	75
4.4.2.3	Subsecretaría de Hidrocarburos.....	75
4.4.2.4	Ministerio de Recursos No Renovables.....	76
4.4.2.5	Ministerio de Relaciones Laborales	76
4.4.2.6	Ministerio de Salud Pública.....	77
4.4.2.7	Ministerio de Transporte y Obras Públicas	77
4.4.2.8	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.....	77
4.4.2.9	Secretaría Nacional del Agua	78
4.5	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	80
4.6	PROYECTO A EJECUTARSE	80
4.6.1	<i>Localización, Diseño Conceptual y Plan de Uso de Superficie para Instalaciones Producción</i>	80
4.6.1.1	Embarcadero San Carlos	82
4.6.1.2	Central de Procesos Tiputini (CPT).....	83
4.6.1.3	Plataformas de Producción Tiputini C y Tambococha B.....	88
4.6.1.4	Plataformas de Producción Tiputini A y B.....	89
4.6.1.5	Plataformas de Producción Tambococha A y C	93
4.6.1.6	Ampliación del Campamento Permanente	98
4.6.1.7	Construcción Zonas de Embarque.....	99
4.6.1.8	Construcción de Plataforma	105
4.6.2	<i>Diseño Conceptual, Trazado, Construcción y Adecuación de Vías de Acceso</i>	110
4.6.2.1	Acceso Ecológico Tambococha B-Tambococha C	111
4.6.2.2	Acceso Tambococha B-CPT	112
4.6.2.3	Acceso desde Tiputini B hasta Tiputini A.....	113
4.6.2.4	Acceso Embarcadero San Carlos – La Y.....	113
4.6.2.5	Acceso a la Plataforma Tiputini C.....	114
4.6.2.6	Construcción de Accesos Terrestres.....	116
4.6.3	<i>Fuentes de Materiales, Plan de Explotación de Materiales, Tratamiento y Disposición de Desechos</i>	120
4.6.3.1	Materiales de Construcción.....	120
4.6.3.2	Almacenamiento y Aprovechamiento de Combustibles y Lubricantes para la Maquinaria y Transporte Pesado	121
4.6.3.3	Trasporte y Disposición de Desechos.....	121
4.6.4	<i>Trazado y Construcción de Línea de Flujo y Troncales</i>	127

4.6.4.1	Línea de Flujo Tambococha B-Tambococha C	129
4.6.4.2	Línea de Flujo desde Tiputini B hasta Tiputini A	130
4.6.4.3	Línea de Flujo desde Tiputini A hasta CPT.....	130
4.6.4.4	Consideraciones Generales en la Construcción de Líneas de Flujo.....	133
4.6.4.5	Diseño Civil.....	149
4.6.4.6	Cruce de Tierras Cultivadas	157
4.6.4.7	Alcantarillas.....	157
4.6.4.8	Cruces de Cuerpos de Agua	158
4.6.4.9	Pruebas Hidrostáticas	158
4.6.4.10	Construcción de Defensas	164
4.6.4.11	Sistemas y Pruebas	165
4.6.5	<i>Captación y Vertimientos de Agua</i>	166
4.6.5.1	Captación de Agua	166
4.6.5.2	Vertimientos de Agua.....	170
4.6.6	<i>Instalación de Campamentos</i>	172
4.6.6.1	Campamento de Perforación	173
4.6.7	<i>Construcción y Montaje de Equipos</i>	173
4.6.8	<i>Producción</i>	174
4.6.8.1	Descripción del proceso principal en la Central de Procesos Tiputini (CPT).....	175
4.6.8.2	Reacondicionamientos (Workovers)	177
4.6.9	<i>Pozos de Desarrollo</i>	177
4.6.9.1	Organización y Personal Requerido	182
4.6.9.2	Disposición de Ripios y Lodos de Perforación.....	182
4.6.10	<i>Aprovisionamiento de Energía y Servicios</i>	188
4.6.10.1	Energía	188
4.6.10.2	Captación y Vertimientos de Agua.....	189
4.6.11	<i>Personal y Servicios Requeridos</i>	189
4.7	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	193
4.7.1	<i>Ubicación del Proyecto</i>	193
4.7.1.1	Derecho de Vía.....	193
4.7.1.2	Construcción y Ampliación de Plataformas	194
4.7.2	<i>Metodología</i>	196
4.7.3	<i>Análisis</i>	196
4.7.3.1	Plataforma Tiputini A.....	197
4.7.3.2	Plataforma Tiputini B	198
4.7.3.3	Plataforma Tambococha A	198
4.7.3.4	Plataforma Tambococha C	198
4.7.3.5	Embarcadero San Carlos	198

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla N° 4.2.1.- Localización Político Administrativa de las Facilidades a implementarse.....	4
Tabla N° 4.2.2.- Ubicación del Área Tentativa de Intervención del Proyecto	4
Tabla N° 4.2.3.- Localización Geográfica Bloque 43.....	8
Tabla N° 4.2.4.- Coordenadas de Ubicación de las Facilidades del Proyecto.....	8
Tabla N° 4.2.5.- Coordenadas de DDV de línea de Flujo y Accesos Nuevos.....	9
Tabla N° 4.2.6.- Coordenadas de DDV de línea de Flujo y Accesos Nuevos (Trazados Completos)	10
Tabla N° 4.2.7.- Coordenadas de Ubicación de las Facilidades Permisadas	13

Tabla N° 4.2.8.- Coordenadas de DDV de línea de Flujo y Accesos Permisadas.....	14
Tabla N° 4.2.9.- Coordenadas de Ubicación de Los Campamentos Temporales Permisados	15
Tabla N° 4.2.10.- Coordenadas de Ubicación de los sitios de Válvulas Permisados.....	15
Tabla N° 4.2.11.- Coordenadas de Pozos	15
Tabla N° 4.3.1.- Línea de Flujo Tambococha B - CPT	23
Tabla N° 4.4.1.- Artículos Relacionados al Tema Ambiental en la Constitución del Ecuador.....	32
Tabla N° 4.4.2.- Artículos Relacionados al Convenio Ramsar	35
Tabla N° 4.4.3.- Artículos Relacionados a la Conservación de Especies Migratorias	36
Tabla N° 4.4.4.- Convenio CITES	36
Tabla N° 4.4.5.- Artículos de la Ley de Gestión Ambiental pertinentes al Presente Estudio	44
Tabla N° 4.4.6.- Artículos de la Ley del Sector Hidrocarbúrico relacionados al Tema Ambiental	45
Tabla N° 4.4.7.- Aspectos Relevantes de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	46
Tabla N° 4.4.8.- Aspectos Relevantes de la Ley de Patrimonio Cultural	49
Tabla N° 4.4.9.- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores	56
Tabla N° 4.4.10.- Listado de Guías y Procedimientos SSA	66
Tabla N° 4.4.11.- Listado de Guías y Procedimientos SSA	71
Tabla N° 4.6.1.- Área de las Facilidades (Plataformas a Implementarse).....	80
Tabla N° 4.6.2.- Área Aproximada de DDV de Líneas de Flujo y Accesos	81
Tabla N° 4.6.3.- Coordenadas del Embarcadero San Carlos	82
Tabla N° 4.6.4.- Coordenadas de la Ubicación de la Central de Procesos Tiputini (CPT)	85
Tabla N° 4.6.5.- Coordenadas de Ubicación de Pozos en la Plataforma Tiputini C	88
Tabla N° 4.6.6.- Coordenadas de Ubicación de Pozos en la Plataforma Tambococha B	89
Tabla N° 4.6.7.- Coordenadas de la Ubicación de las Plataformas Tiputini A y B.....	90
Tabla N° 4.6.8.- Área de las Plataformas Tiputini A y B	90
Tabla N° 4.6.9.- Coordenadas de la Ubicación de las Plataformas Tambococha A y C.....	93
Tabla N° 4.6.10.- Área de las Plataformas Tambococha A y C.....	93
Tabla N° 4.6.11.- Línea de Flujo Tambococha B - CPT	112
Tabla N° 4.6.12.- Área Aproximada de DDV de Líneas de Flujo y Accesos	114
Tabla N° 4.6.13.- Clasificación de desechos procedentes de todas las fases de operaciones	123
Tabla N° 4.6.14.- Coordenadas de DDV de Líneas de Flujo y Acceso	131
Tabla N° 4.6.15.- Área Aproximada de DDV de Líneas de Flujo y Acceso.....	131
Tabla N° 4.6.16A.- Sitios Potenciales de Captación de Agua	166
Tabla N° 4.6.16B.- Descripción de los Sitios Potenciales de Captación de Agua	166
Tabla N° 4.6.17.- Datos de Campo de los Sitios Potenciales de Captación de Agua	167
Tabla N° 4.6.18.- Caudales Medidos Durante la Visita de Campo	168
Tabla N° 4.6.19.- Programa de Fluidos de Perforación	179
Tabla N° 4.6.20.- Químicos de Perforación.....	179
Tabla N° 4.6.21.- Programa de Brocas	181
Tabla N° 4.6.22.- Programa de Cementación	181
Tabla N° 4.6.23.- Requerimientos de Personal Especializado para la Perforación.....	182
Tabla N° 4.6.24.- coordenadas Referenciales de Ubicación de Piscinas de Ripios y Lodos de Perforación	183
Tabla N° 4.6.25.- Requerimientos de Personal Especializado y Mano de Obra no Calificada	190
Tabla N° 4.7.1.- Ubicación de DDV de línea de Flujo y Accesos	193
Tabla N° 4.7.2.- Coordenadas de Ubicación de las Facilidades del Proyecto.....	194
Tabla N° 4.7.3.- Análisis Socioambiental	197

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 4.2.1.- Ubicación Cartográfica.....	19
Figura N° 4.4.1.- Decreto Ejecutivo 1215	54
Figura N° 4.6.1.- Esquema General de la Central de procesos CPT.....	85
Figura N° 4.6.2.- Esquema de las líneas de flujo campo Tiputini.....	86
Figura N° 4.6.3.- Plano de Central de Procesos Tipo de Petroamazonas EP	87
Figura N° 4.6.4.- Plataforma Tipo.....	97

Figura N° 4.6.5.- Ubicación de plataformas embarcaderos y sus accesos	101
Figura N° 4.6.6.- Esquema DDV Línea de Flujo y Acceso Ecológico Tambococha B - Tambococha C.....	111
Figura N° 4.6.7.- Esquema DDV Línea de Flujo Tambococha B-CPT	112
Figura N° 4.6.8.- Accesos Proyecto Tiputini Tambococha	115
Figura N° 4.6.9.- Ubicación de las Líneas de Flujo.....	132
Figura N° 4.6.10.- Excavación de Zanjas	136
Figura N° 4.6.11.- Sistema de tratamiento de Aguas.....	185
Figura N° 4.6.12.- Tratamiento de Aguas.....	186
Figura N° 4.7.1.- Plataformas Campo Tiputini-Tambococha.....	199