

INFORME TÉCNICO AMBIENTAL PARA MODIFICAR EL PROYECTO PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ

Fecha del documento: 28 de julio de 2021

Identificación del Promotor:

Nombre: Santa Cruz Wind, S.A.
Registro Público: 155673053-2-2018
Dirección: Edif 27 PH2, Calle 60
Obarrio, Panama
Representante Legal: Iván Barría
CIP: 8-465-692

Persona Contacto: Ivana Cepon
Teléfonos: 60010075
Email: Ivana.cepon@pne-ag.com



Consultores: Marco L. Díaz V.
DIEORA-ARC-011-2021/IRC-033-02

Registros MIA:

Javier E. Yap S.
DIEORA-ARC-030-2019/IRC-005-02

Este documento ha sido diagramado para ser impreso a doble cara y así ahorrar papel

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	ALCANCE.....	3
1.2.	LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE PROYECTO.....	4
	Tabla 1.1. Coordenadas UTM WGS 84 de las estructuras que componen el proyecto presentado en el EsIA y aprobado mediante la R611-11.....	4
	Tabla 1.2. Coordenadas UTM WGS 84 de las estructuras que componen el proyecto modificado. COORDENADAS DEL ÁREA DE PROYECTO MODIFICADA.....	6
	Tabla 1.3. Coordenadas UTM WGS 84 de las estructuras que componen el proyecto modificado. COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES PROPUESTOS.....	13
	Figura 1. Imagen 3D de Google Earth con los aerogeneradores proyectados sobre esta	14
2.	MODIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	15
3.	ASPECTOS AMBIENTALES	19
4.	CONSIDERACIONES SOBRE LOS IMPACTOS.....	20
5.	CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS	35
6.	CONCLUSIONES	39
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	39
8.	ANEXOS.....	41
	ANEXO 1. Planos.....	41
	ANEXO 2. Imágenes de Google Earth de 2005; 2010 y 2020 de la nueva área de proyecto.....	44

ABREVIATURAS

ASEP: Autoridad de los Servicios Públicos.

ANAM: Autoridad Nacional del Ambiente.

IC: Informe de Cumplimiento Ambiental o Informe de Seguimiento Ambiental.

EsIA: Estudio de Impacto Ambiental.

MIA: Ministerio de Ambiente.

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto Parque Eólico Santa Cruz fue sometido al proceso de evaluación ambiental, el 11 de marzo de 2011; y fue aprobado, mediante la R611-11 [¹], el 12 de julio de 2011.

Mediante la Resolución DEIA-IAM-034-2019, de 23 de septiembre de 2019, el Ministerio de Ambiente (MIA) aprobó el cambio de Promotor y Representante Legal de dicho EsIA, reconociendo como nuevo Promotor del proyecto a la sociedad Santa Cruz Wind, S.A., y como su Representante Legal a Iván Barría. Se adjuntan una certificación de Registro Público de la empresa y copia notariada de la Cédula de Identidad Personal del Ing. Barría, su Representante Legal.

En el Informe de Cumplimiento (IC) 1, de abril 2012, se anunció que el proyecto inició construcción mediante mejoras a caminos de acceso existentes. Se han entregado 15 IC, el último correspondiente al período septiembre 2020 a enero 2021. Actualmente, el seguimiento y monitoreos los realiza el Auditor Ambiental Marco L. Díaz V. (DIVEDA-AA-036-2012/Act. 2019), quien reemplazó a Luis Alberto González C (DIVEDA-AA-032-2019). Los informes reposan en la Dirección de Calidad Ambiental del MIA. Las portadas de los últimos tres IC con el sello de recibido del Ministerio de Ambiente se adjuntan.

El nuevo Promotor ha decidido rediseñar el proyecto integrando tecnología de última generación, para mejorar su eficiencia. Esto trae consigo una reducción de la cantidad las torres de generación manteniendo la potencia acordada con la ASEP; lo que a su vez reduce el número de torres de generación y por tanto del Área Total del Proyecto, que a su vez reduce la huella total de las torres y los caminos de acceso, reduciendo la magnitud de los impactos identificados y analizados en el EsIA, sin generar nuevos impactos.

1.1. Alcance

El Artículo 20 del DE123-09 [²], que regula las modificaciones, fue modificado por el Artículo 1 del DE975-12 [³], quedando de la siguiente forma:

“Artículo 20. La modificación de un proyecto, obra o actividad deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental al que fue sometido el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, cuando los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.”

“En caso distinto, la modificación de un proyecto, obra o actividad será aprobada mediante Resolución debidamente motivada, sobre la base de un Informe Técnico emitido por la Dirección de Evaluación

¹ **R602-11**: Resolución DIEORA IA-602-2011 de 8 de julio de 2011, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del proyecto Parque Eólico Santa Cruz.

² Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 agosto de 2009, por la cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 septiembre de 2006. (Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009).

³ Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012; que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009. Gaceta Oficial Digital No. 27106 de 24 de agosto de 2012.

y Ordenamiento Ambiental en el que conste que la modificación propuesta no se enmarca en lo preceptuado en el párrafo anterior.”

“Cuando por si sola la modificación propuesta constituya una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa, el promotor deberá someter al proceso de evaluación de impacto ambiental un nuevo Estudio de Impacto Ambiental.”

En base a esto, los objetivos de este documento son ayudar a los evaluadores de la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, del MIA, a responder las siguientes preguntas:

1. ¿Las modificaciones al proyecto generarán impactos que no fueron contemplados en el EsIA aprobado?
2. ¿Las modificaciones al proyecto generarán impactos que exceden las normas ambientales que los regulan?
3. ¿Las modificaciones constituirán una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa?

1.2. Localización del Área de Proyecto

El proyecto se ubica en corregimientos de El Pajonal y El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, República de Panamá (Figuras 1 y 2, anexo 1); geográficamente se localiza en las siguientes coordenadas:

Tabla 1.1. Coordenadas UTM WGS 84 de las estructuras que componen el proyecto presentado en el EsIA y aprobado mediante la R611-11

	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
Área del Proyecto	1	572650	942831
	2	573821	943083
	9	576831	941930
	13	578802	945991
	14	577580	946002
	15	577373	946462
	18	577142	945331
	20	576422	946151
	23	576562	945060
	24	575431	944902
	26	575102	945900
	27	574371	945782
33	572521	943002	
Aerogeneradores Aprobados	1	574931,93	944277,89
	2	574713,82	944263,07
	3	575338,79	944302,61
	4	575762,10	944265,95
	5	574595,78	943690,64

	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
	6	576239,33	944352,70
	7	576990,48	944268,55
	8	578339,54	945351,98
	9	575126,63	944246,93
	10	575533,92	944256,52
	11	575965,34	944264,05
	12	577284,07	944198,87
	13	577315,47	944615,47
	14	577503,87	944899,00
	15	577708,50	944865,53
	16	577919,21	944819,22
	17	578111,14	944812,15
	18	577847,15	945272,79
	19	575707,45	942351,36
	20	576737,34	943172,47
	21	576842,02	942785,24
	22	576648,63	942779,63
	23	576243,64	942768,77
	24	576444,02	942775,69
	25	575906,80	942368,18
	26	577625,00	944495,80
	27	574813,98	944663,40
	28	576020,87	941959,66
	29	575819,74	941953,96
	30	576211,76	941961,83
	31	576,365,10	942367,32
	32	576563,65	942380,93
	33	576764,20	942382,95
	34	576963,13	942387,23
	35	576686,27	941972,97
	36	574847,02	942851,40
	37	574494,34	942757,95

Fuente: R34-611-11 y EsIA.

Tabla 1.2. Coordenadas UTM WGS 84 de las estructuras que componen el proyecto modificado. **COORDENADAS DEL ÁREA DE PROYECTO MODIFICADA**

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
1	575282.830	944147.100	287	578312.970	945477.610
2	575229.150	944157.080	288	578308.830	945456.980
3	575158.520	944189.000	289	578287.130	945315.820
4	575157.300	944208.070	290	578307.160	945265.030
5	575128.470	944202.050	291	578318.540	945162.650
6	575075.600	944227.550	292	578311.500	945070.370
7	575044.280	944375.990	293	578270.380	945046.080
8	575055.920	944483.370	294	578271.050	945028.870
9	575056.010	944484.240	295	578262.135	944900.760
10	575174.530	944515.550	296	578189.190	944751.400
11	575189.050	944519.480	297	578141.210	944694.400
12	575294.160	944538.130	298	578109.550	944738.510
13	575294.260	944538.580	299	577990.520	944904.340
14	575328.470	944541.080	300	577978.760	944936.900
15	575372.410	944543.520	301	577902.300	944980.870
16	575477.170	944539.260	302	577895.670	944876.160
17	575472.780	944527.130	303	577897.990	944872.180
18	575435.950	944425.300	304	577919.470	944863.820
19	575427.160	944408.680	305	577921.690	944852.990
20	575302.780	944173.330	306	577931.720	944843.270
21	575292.550	944158.490	307	577942.340	944813.000
22	575291.130	944155.900	308	577871.330	944648.130
23	575293.220	944144.080	309	577862.540	944638.160
24	575294.120	944137.830	310	577782.650	944573.560
25	575296.340	944126.050	311	577770.890	944562.920
26	575298.180	944118.800	312	577800.030	944516.980
27	575299.410	944115.270	313	577780.590	944377.530
28	575301.650	944110.130	314	577740.030	944288.450
29	575305.310	944103.620	315	577670.810	944284.010
30	575310.290	944095.650	316	577667.780	944317.620
31	575315.670	944090.390	317	577653.690	944320.020
32	575320.140	944086.960	318	577467.300	944355.730
33	575324.860	944083.960	319	577419.730	944366.030
34	575333.270	944080.070	320	577322.100	944370.720
35	575341.930	944077.040	321	577214.570	944376.380

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
36	575349.000	944075.150	322	577199.950	944365.520
37	575356.260	944074.020	323	577080.660	944298.970
38	575364.510	944073.510	324	577066.690	944295.180
39	575368.790	944072.930	325	577058.770	944292.290
40	575373.030	944072.050	326	577051.140	944253.580
41	575381.110	944069.010	327	576952.560	944234.390
42	575384.860	944066.880	328	576938.910	944235.140
43	575388.420	944064.480	329	576953.630	944310.110
44	575396.810	944061.980	330	576942.330	944302.530
45	575402.270	944058.440	331	576942.890	944348.540
46	575410.310	944051.170	332	576684.480	944337.540
47	575415.880	944044.530	333	576725.980	944225.580
48	575418.320	944040.960	334	576725.520	944214.460
49	575424.390	944029.540	335	576733.080	944169.780
50	575426.830	944023.560	336	576724.110	944140.120
51	575429.370	944015.320	337	576727.350	944127.840
52	575430.750	944006.810	338	576760.710	944123.030
53	575430.790	943998.200	339	576767.100	944120.170
54	575429.500	943987.600	340	576775.360	944114.550
55	575427.650	943979.300	341	576785.170	944107.820
56	575426.430	943975.230	342	576798.730	944098.120
57	575424.880	943971.280	343	576803.460	944094.700
58	575422.940	943967.540	344	576804.240	944093.920
59	575421.930	943963.860	345	576805.340	944092.050
60	575421.340	943960.070	346	576807.220	944085.080
61	575420.950	943954.380	347	576811.740	944080.230
62	575420.620	943945.170	348	576816.150	944077.690
63	575420.800	943940.110	349	576825.960	944069.970
64	575420.970	943934.270	350	576829.270	944067.990
65	575420.930	943930.270	351	576843.810	944059.170
66	575420.800	943928.260	352	576856.040	944050.680
67	575420.540	943926.260	353	576866.070	944045.170
68	575420.300	943924.260	354	576873.010	944041.860
69	575419.960	943922.250	355	576880.280	944038.780
70	575419.200	943918.240	356	576884.900	944036.250
71	575418.450	943914.220	357	576888.320	944033.930
72	575417.630	943908.260	358	576881.960	944018.550

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
73	575417.330	943904.500	359	576860.850	944007.570
74	575417.370	943899.570	360	576850.190	944001.690
75	575418.400	943897.060	361	576799.450	944001.820
76	575420.460	943899.110	362	576753.450	944000.850
77	575420.280	943895.370	363	576756.650	943934.180
78	575420.160	943894.810	364	576758.360	943903.120
79	575420.360	943892.200	365	576751.480	943871.270
80	575420.890	943891.200	366	576753.270	943796.530
81	575422.890	943886.030	367	576754.110	943755.070
82	575423.440	943884.160	368	576704.750	943783.950
83	575424.050	943882.480	369	576646.080	943730.770
84	575425.170	943879.690	370	576646.470	943758.410
85	575427.750	943874.720	371	576587.420	943791.810
86	575431.970	943868.530	372	576485.230	943821.810
87	575435.640	943870.520	373	576438.750	943842.400
88	575439.070	943872.580	374	576380.800	943873.910
89	575445.920	943876.710	375	576361.970	943877.530
90	575469.550	943891.780	376	576351.730	943879.610
91	575487.200	943902.900	377	576329.720	943883.880
92	575492.360	943905.630	378	576273.890	943897.820
93	575492.410	943905.650	379	576285.000	943964.850
94	575498.170	943914.160	380	576298.300	944028.050
95	575502.530	943918.970	381	576305.510	944062.290
96	575505.710	943921.950	382	576314.080	944073.140
97	575509.090	943924.700	383	576315.930	944083.420
98	575512.700	943927.150	384	576312.810	944103.650
99	575516.510	943929.280	385	576305.510	944123.210
100	575522.610	943931.670	386	576291.490	944148.610
101	575529.020	943933.030	387	576286.790	944150.620
102	575539.050	943934.280	388	576277.750	944150.400
103	575547.850	943936.700	389	576271.910	944150.220
104	575554.200	943937.590	390	576266.410	944149.480
105	575562.770	943937.900	391	576259.170	944147.990
106	575572.500	943937.490	392	576253.820	944146.510
107	575589.350	943938.010	393	576246.800	944144.080
108	575598.730	943939.460	394	576243.390	944142.590
109	575615.400	943946.410	395	576240.070	944140.890

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
110	575624.020	943952.750	396	576235.310	944137.950
111	575631.470	943958.270	397	576230.020	944134.540
112	575639.890	943963.430	398	576222.610	944130.530
113	575648.660	943968.270	399	576214.890	944127.190
114	575652.100	943969.550	400	576206.910	944124.570
115	575666.540	943981.070	401	576202.810	944123.650
116	575681.520	943989.940	402	576200.730	944123.460
117	575703.740	944010.370	403	576194.660	944121.700
118	575743.040	944035.660	404	576188.520	944120.230
119	575745.870	944038.110	405	576181.180	944118.680
120	575773.360	944055.100	406	576173.690	944116.430
121	575777.180	944057.000	407	576167.160	944114.500
122	575781.080	944058.720	408	576162.480	944113.560
123	575787.070	944061.010	409	576160.580	944113.420
124	575793.230	944062.880	410	576152.720	944112.790
125	575797.440	944063.790	411	576142.770	944111.380
126	575803.850	944064.520	412	576134.870	944109.580
127	575810.300	944064.460	413	576128.580	944108.090
128	575816.130	944064.020	414	576123.190	944106.290
129	575821.730	944064.100	415	576099.630	944101.240
130	575829.140	944065.140	416	576048.730	944090.590
131	575834.560	944066.590	417	576033.310	944086.230
132	575838.450	944067.900	418	576025.530	944084.320
133	575844.880	944070.960	419	576011.740	944081.880
134	575851.130	944075.030	420	576007.740	944081.450
135	575856.920	944079.650	421	576005.690	944081.490
136	575862.340	944084.780	422	575997.820	944078.220
137	575868.680	944090.590	423	575991.410	944076.270
138	575875.530	944095.790	424	575984.770	944075.490
139	575881.020	944099.240	425	575980.320	944075.680
140	575888.790	944103.040	426	575971.540	944077.150
141	575894.910	944105.250	427	575967.260	944078.360
142	575903.340	944107.310	428	575959.000	944081.520
143	575909.810	944108.060	429	575951.740	944085.490
144	575916.310	944107.950	430	575941.540	944092.040
145	575920.610	944107.480	431	575933.030	944096.010
146	575931.070	944105.210	432	575919.950	944095.860

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
147	575941.500	944102.960	433	575912.740	944094.910
148	575944.990	944101.840	434	575904.000	944093.180
149	575947.600	944100.880	435	575892.140	944089.570
150	575951.570	944099.190	436	575885.450	944087.020
151	575956.980	944096.640	437	575878.980	944083.740
152	575963.830	944094.070	438	575875.960	944081.700
153	575977.840	944090.180	439	575871.760	944078.190
154	575985.100	944088.980	440	575869.290	944075.790
155	575994.400	944088.530	441	575864.060	944071.160
156	575999.530	944088.790	442	575860.540	944068.640
157	576005.600	944091.460	443	575854.950	944065.360
158	576011.370	944093.190	444	575849.120	944062.630
159	576022.960	944096.380	445	575843.230	944060.610
160	576030.820	944097.870	446	575837.300	944057.720
161	576046.660	944100.320	447	575829.210	944054.560
162	576062.220	944104.060	448	575824.980	944053.510
163	576077.910	944107.200	449	575820.650	944052.970
164	576099.530	944111.290	450	575817.350	944052.910
165	576122.910	944116.180	451	575808.250	944053.730
166	576140.190	944120.370	452	575800.840	944053.810
167	576144.030	944121.350	453	575791.590	944052.560
168	576155.540	944125.650	454	575784.380	944050.470
169	576159.490	944126.810	455	575775.940	944046.350
170	576163.520	944127.660	456	575752.430	944031.440
171	576171.720	944128.490	457	575749.120	944029.190
172	576179.600	944128.840	458	575731.590	944015.750
173	576181.910	944129.530	459	575723.380	944010.020
174	576183.390	944129.760	460	575716.800	944006.020
175	576196.640	944131.860	461	575706.620	944000.420
176	576200.330	944132.790	462	575702.300	943997.520
177	576205.760	944134.560	463	575692.020	943987.190
178	576212.780	944137.470	464	575690.410	943985.890
179	576221.180	944141.830	465	575687.140	943983.640
180	576224.410	944143.800	466	575680.500	943975.000
181	576230.910	944148.180	467	575677.830	943971.480
182	576234.570	944150.400	468	575671.810	943965.510
183	576238.370	944152.350	469	575665.360	943960.750

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
184	576244.300	944154.760	470	575658.580	943956.500
185	576252.430	944157.250	471	575655.110	943954.510
186	576272.440	944170.010	472	575644.140	943949.380
187	576319.460	944169.760	474	575637.900	943945.920
188	576355.430	944167.980	475	575626.730	943937.220
189	576385.740	944168.810	476	575623.060	943934.740
190	576425.350	944165.350	477	575617.160	943931.710
191	576453.440	944160.800	478	575608.870	943928.670
192	576480.810	944155.850	479	575600.370	943926.420
193	576512.300	944153.440	480	575591.760	943924.840
194	576543.930	944152.110	481	575583.090	943924.050
195	576556.550	944155.610	482	575578.740	943924.080
196	576571.670	944163.630	483	575570.130	943925.200
197	576558.270	944161.560	484	575562.090	943926.830
198	576499.950	944160.760	485	575558.350	943927.130
199	576442.580	944169.490	486	575554.610	943926.960
200	576418.810	944195.490	487	575549.070	943926.030
201	576400.300	944240.890	488	575540.160	943923.470
202	576402.890	944288.450	489	575525.350	943916.490
203	576421.420	944318.780	490	575516.860	943913.060
204	576402.770	944365.090	491	575510.000	943909.900
205	576392.880	944444.240	492	575506.810	943907.850
206	576387.790	944523.470	493	575500.910	943903.050
207	576397.480	944548.450	494	575497.180	943897.850
208	576412.180	944571.260	495	575494.450	943894.520
209	576473.810	944603.180	496	575491.230	943891.710
210	576520.460	944604.450	497	575485.930	943888.100
211	576553.080	944606.250	498	575478.600	943884.090
212	576557.730	944606.490	499	575457.590	943872.480
213	576583.330	944576.360	500	575496.310	943804.350
214	576614.450	944481.170	501	575489.760	943799.580
215	576671.330	944421.270	502	575480.390	943815.950
216	576680.470	944432.690	503	575472.430	943825.210
217	576694.660	944434.480	504	575463.030	943833.650
218	576731.960	944440.410	505	575452.890	943839.340
219	576739.610	944470.490	506	575443.180	943842.980
220	576676.650	944477.680	507	575434.430	943844.870
221	576675.650	944481.100	508	575418.900	943845.150

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
222	576673.990	944486.300	509	575407.250	943843.670
223	576672.220	944489.170	510	575361.820	943816.940
224	576671.120	944490.820	511	575356.780	943825.050
225	576669.790	944494.250	512	575386.730	943843.240
226	576669.240	944495.910	513	575402.300	943852.270
227	576668.240	944498.890	514	575406.040	943853.780
228	576667.140	944501.430	515	575424.240	943863.950
229	576666.920	944503.310	516	575419.970	943869.730
230	576667.240	944506.080	517	575416.520	943875.140
231	576667.010	944511.710	518	575414.420	943878.890
232	576666.780	944516.020	519	575413.460	943880.810
233	576667.220	944519.780	520	575411.030	943886.800
234	576667.870	944524.210	521	575410.410	943888.860
235	576668.850	944527.640	522	575409.860	943893.160
236	576670.380	944533.830	523	575409.720	943895.320
237	576671.690	944538.480	524	575409.690	943899.650
238	576672.230	944544.340	525	575408.910	943903.780
239	576746.370	944507.880	526	575407.690	943912.040
240	576759.520	944536.870	527	575406.880	943916.030
241	576719.270	944584.120	528	575406.430	943918.020
242	576710.440	944595.930	529	575405.560	943922.010
243	576848.850	944677.670	530	575404.760	943926.000
244	576959.680	944615.290	531	575404.290	943929.990
245	576977.940	944558.820	532	575404.240	943933.990
246	576988.660	944535.620	533	575404.400	943938.300
247	577106.590	944503.550	534	575404.980	943942.660
248	577209.840	944552.940	535	575405.880	943946.970
249	577183.650	944593.600	536	575406.900	943951.210
250	577196.590	944636.730	537	575409.770	943959.400
251	577269.900	944750.570	538	575411.550	943963.330
252	577325.750	944783.010	539	575413.460	943967.150
253	577383.080	944812.760	540	575415.050	943970.190
254	577387.540	944815.040	541	575417.770	943978.060
255	577413.610	944842.870	542	575418.850	943981.630
256	577416.640	944854.710	543	575420.000	943987.100
257	577419.010	944881.470	544	575420.370	943992.670
258	577317.760	944941.990	545	575419.210	944003.680
259	577258.140	944986.660	546	575416.570	944017.980
260	577277.570	945013.560	547	575414.320	944024.960

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte	Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
261	577301.950	945040.250	548	575411.060	944031.560
262	577244.090	945088.350	549	575408.090	944036.220
263	577282.410	945075.260	550	575404.720	944040.620
264	577365.090	945057.060	551	575398.170	944047.120
265	577575.480	945318.040	552	575391.010	944052.980
266	577576.630	945322.330	553	575389.210	944054.910
267	577672.760	945340.250	554	575380.630	944056.910
268	577712.180	945421.740	555	575373.400	944058.050
269	577728.420	945514.990	556	575366.490	944059.760
270	577733.800	945542.290	557	575359.460	944061.200
271	577759.230	945665.400	558	575353.240	944061.980
272	577759.730	945667.840	559	575342.580	944064.360
273	577785.720	945793.580	560	575332.490	944068.290
274	577855.160	945893.340	561	575326.820	944071.400
275	577858.930	945900.420	562	575319.210	944076.690
276	578417.850	945942.270	563	575315.970	944078.240
277	578418.480	945943.530	564	575312.460	944080.710
278	578465.174	945985.440	565	575307.500	944084.840
279	578752.510	945972.310	566	575302.950	944089.440
280	578750.000	945932.520	567	575297.670	944096.290
281	578663.010	945749.470	568	575294.380	944101.880
282	578567.480	945751.850	569	575291.640	944107.750
283	578545.320	945719.340	570	575288.790	944115.880
284	578539.400	945598.760	571	575286.640	944126.270
285	578431.930	945438.300	572	575283.950	944142.040
286	578321.730	945472.890			

Tabla 1.3. Coordenadas UTM WGS 84 de las estructuras que componen el proyecto modificado. **COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES PROPUESTOS.**

	WT ID	Coordenada Este	Coordenada Norte
Aerogeneradores propuestos	WTG01	578430	945864
	WTG02	578271	945602
	WTG03	577944	945529
	WTG04	578193	945008
	WTG05	577823	945084
	WTG06	577536	945014
	WTG07	577350	944710
	WTG08	577186	944450

	WT ID	Coordenada Este	Coordenada Norte
	WTG09	576883	944432
	WTG10	576581	944407
	WTG11	575371	944468
	WTG12	575141	944282

Fuente: Coordenadas suministradas por el Promotor.

La siguiente figura muestra una imagen 3D de Google Earth con los aerogeneradores proyectados sobre esta. En el Anexo 1 se presenta un plano con la ubicación de cada aerogenerador.



Figura 1. Imagen 3D de Google Earth con los aerogeneradores proyectados sobre esta

2. MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con lo establecido en el EsIA, el objetivo del Proyecto original es “contribuir a la generación de energía, a través de la instalación y puesta en marcha de un Parque Eólico, el cual consistirá en serie de instalaciones que transforman la energía cinética del flujo del viento en energía eléctrica” [4]. El objetivo de las modificaciones propuestas es igual al objetivo original, expresado en el EsIA, utilizando tecnología actualizada, reduciendo el número de generadores y por tanto, reduciendo el área total del proyecto y su huella, para generar la misma cantidad de energía.

Lo primero a considerar es que las modificaciones contemplan las mismas estructuras a construirse, planteadas en el EsIA, que incluyen (p. 5-20 a 5-22 del EsIA):

1. Sistema de captación.
2. Soporte.
3. Góndola.
4. Freno mecánico.
5. Generador de corriente alterna.
6. Mecanismo de orientación.
7. Sistema hidráulico.
8. Unidad de refrigeración.
9. Controlador electrónico.
10. Pararrayos.
11. Instrumentos meteorológicos.
12. Caminos de acceso a cada generador.
13. Cableado soterrado, dentro de la servidumbre de los caminos de acceso.
14. Sitios de disposición de suelos excedentes.

Lo segundo a considerar es que las acciones de construcción y los métodos constructivos se mantienen iguales. Las analizadas en la sección de impactos del EsIA incluyen:

En la Fase de Construcción (p. 5-13 a 5-15 del EsIA):

1. Transporte de equipo y maquinaria pesada.
2. Despeje y desbroce.
3. Movimiento de tierra y explanación.
4. Adecuación de superficie de acopio de materiales.
5. Construcción de superficies de acopio de equipos, maquinarias, materiales e insumos, incluyendo casetas de obra.
6. Construcción de edificaciones anexas.
7. Adecuación de una superficie para lavado de camiones y maquinaria pesada de construcción.
8. Construcción de caminos de acceso al proyecto e internos.
9. Construcción de terracería.
10. Construcción de plataforma de montaje.

⁴ EsIA, p. 5-2.

11. Transporte de equipos que estructurarán los aerogeneradores, desde el sitio de embarque hasta el sitio de acopio de equipos y maquinarias.
12. Construcción de cimentación.
13. Construcción de viga ductos y cableados.
14. Instalación o montaje de aerogeneradores.
15. Prueba electromecánica.
16. Pruebas finales, entrega y final de la fase constructiva.
17. Disposición de los materiales sobrantes.

En la Fase de Operación (p. 5-15 del EsIA):

1. Funcionamiento de los aerogeneradores.
2. Funcionamiento de la red.
3. Movimiento del sistema.

En la Fase de Abandono (p. 5-16 a 5-15 del EsIA):

1. Llevar a cabo un proceso inverso al descrito sobre construcción y montaje.
2. Remediación de posibles áreas afectadas, de darse derrames de aceites muy puntuales.
3. La restauración de los terrenos afectados por pistas, plataformas, tendidos y otras obras o estructuras del parque. En líneas generales se abordarán labores de restauración vegetal y paisajística (movimiento de tierras, plantaciones y retirada de restos vegetales) y de cauces (des-compactación y limpieza). Esta tarea dependerá del acuerdo con el dueño del terreno, quien decidirá si quiere conservar algún camino o plataforma creada en la ubicación de los generadores.
4. Elaboración de informe de abandono y presentación a las autoridades competentes.

En la siguiente matriz se listan las especificaciones del proyecto original versus la modificación.

#p.	Tema	Proyecto Original	Modificación
5-2	Capacidad Total	74 MW = 199.23 GWh/año.	Se estima generar entre 60 MW y 68.4 MW.
5-3	Área de Proyecto	Concesión de 1,611.59 ha.	Concesión de 179 ha, lo que representa una disminución del 89 %.
5-2 a 5-6	Torres de Generación	En la Resolución R602-11 se aprobaron 37 aerogeneradores	El número de torres se reduce a 12, lo que representa una disminución de 68%. Anexo 1.
		Cada torre con una Potencia Nominal de 2,000 kW = 2 MW	La capacidad Nominal de cada Aerogenerador variará entre 5000 kW y 5700 kW.
		Diámetro del rotor = 82 m.	Diámetro del rotor = 150 m.

#p.	Tema	Proyecto Original	Modificación
5-20		Sistema de Enfriamiento por radiadores de calor por aire o agua. Además, una unidad de refrigeración para el aceite del multiplicador.	Se mantendrá igual.
5-22		Separación entre torres de 300 m a 800 m en sitios paralelas al viento dominante; y 150 m a 500 m en sitios perpendiculares al viento dominante.	La separación entre torres variará de 300 m a 600 m. La mayor distancia será de 1,210 m entre las torres 10 y 11.
		Las especificaciones de los componentes muestran partes que generarán ruidos mecánicos, magnético y aerodinámico, además de turbulencia.	El ruido acústico y aparente a ser generado por los aerogeneradores será controlado mediante la reducción de la velocidad del rotor y el cambio del ángulo óptimo de la pala, que podrán controlarse desde el cuarto de control aplicando un algoritmo. La computadora alimentará el algoritmo con variables ambientales para realizar cálculos en tiempo real y ajustado, según instrucciones del operador, la velocidad y ángulo.
5-16	Duración de las fases	Planificación = 2 años. Construcción = 2 años. Operación = 20 años mínimo. Abandono = 1 año.	Planificación = 2 años. Construcción = 1.5 años. Operación = 20 años mínimo. Abandono = 1 año.
5-24	Caminos de acceso	Rehabilitación = 10 km Construcción de nuevos = 22 km Todos con superficie de grava. Los caminos nuevos no cruzarán ningún curso de agua.	Rehabilitación = 2.1 km, que representa una reducción del 80%. Construcción de nuevos = 6.27 km, que representa una reducción del 72%. Todos con superficie de grava. Los caminos nuevos no cruzarán ningún curso de agua.
5-25	Red eléctrica	Será soterrada, con una capacidad instalada de 34,5 kV. Los surcos, de 1 m de ancho y 1 m de profundidad, se abrirán paralelas a los caminos de acceso, dentro de sus servidumbres. Se estima una distancia total de 21,5 km.	Se mantendrá igual: Será soterrada, con una capacidad instalada de 34,5 kV. Los surcos, de 60 cm a 1.20 m de ancho y 1.25 m de profundidad, se abrirán paralelas a los caminos de acceso, dentro de sus servidumbres. Se estima una distancia total de 8.2 km, lo que representa una reducción del 76%.

#p.	Tema	Proyecto Original	Modificación
5-13	Cuartos de control	El cuarto de control, oficina administrativa y depósitos se instalarán en contenedores. Los sanitarios contarán con tanques sépticos.	No se requerirán cuartos de control junto a cada torre. La oficina administrativa y depósitos se instalarán en la nueva sub-estación, para la cual se presentará un nuevo EsIA.
5-25	Plataformas de ensamblaje	Serán de 40 m x 25 m para permitir el ensamble de la grúa. 40 m x 25 m x 42 torres = 42,000 m ²	Cada plataforma de ensamblaje tendrá una huella de 774 m ² para un total de 9,288 m ² , lo que representa una disminución del 78% de la huella total de las torres.
5-26	Fundaciones	Serán de 15 m x 15 x 2,85 m de profundidad, para sumar un área total de 8,325 m ² y unos 23,800 m ³ de suelos excavados. Se estima que el 30% será reutilizado en cada sitio para nivelar las superficies y el 70% restante (17,000 m ³) se enviarán a sitios de disposición dentro del Área Total del Proyecto.	Serán de dimensiones diversas que suman 5,334 m ² y unos 26,388 m ³ de suelos excavados.
5-28	Concretera	Se ubicará en cada sitio de torre. Se adecuarán superficies para lavar los camiones y equipo de construcción.	Se ubicará en un solo campamento de construcción.
5-13	Campamento de construcción	Se adecuarán superficies para almacenar equipo, materiales y oficina de construcción. Algunos materiales, como cemento, acero y cables se almacenarán en contenedores.	Se mantendrá igual.
5-32	Mano de obra	Unos 300 empleos directos durante la construcción.	Se mantendrá igual.
5-29 5-30	Suministro de agua	Quebrada El Olivo, unos 30.000 L/día a máxima capacidad (300 obreros x 100 L/persona día).	Se mantendrá igual.
5-30	Suministro de energía	Cuatro generadores de Diésel; dos de ellos fijos, de 80 kVA c/u; y dos portátiles de 50 kVA c/u.	Se mantendrá igual.
5-30	Suministro de combustible	Durante la fase de Construcción, el consumo se estima en 2.250 L/día; se instalarán tanques aéreos, temporales, de Diésel y Gasolina.	Se mantendrá igual.
5-31	Vía de acceso principal	Panamericana – El Nazal; o Panamericana – El Encano – Santa Cruz	Se mantendrá igual.

#p.	Tema	Proyecto Original	Modificación
5-32 5-33	Residuos sólidos	<p>Durante la construcción se generarán desechos comunes (domésticos y urbanos).</p> <p>En el sitio, se almacenarán temporalmente en bidones dentro sitios techados.</p> <p>El sitio de disposición final será el crematorio municipal.</p> <p>Se incentiva el re-uso y reciclaje.</p>	Se mantendrá igual.
5-32	Suelos excedentes	<p>Se prepararán dos áreas de 800,000 m³ para disposición final de los suelos excedentes. No se especifica la ubicación, pero se establece que será lejos de q. Honda y q. Agua Buena.</p>	<p>La cantidad de suelos excedentes se estima en 205,886 m³. Esto representa una disminución del 74% de lo estimado en el EsIA y no se requerirán otros sitios para disposición final a los ya establecidos en el EsIA.</p>
5-33 5-34	Desechos peligrosos	<p>En el sitio, se almacenarán temporalmente en bidones dentro sitios techados.</p> <p>La disposición final la realizará un contratista con un plan de gestión ambiental aprobado.</p> <p>No se realizará mantenimiento ni reparaciones mecánicas de los camiones ni del equipo pesado dentro del Área del Proyecto.</p>	Se mantendrá igual.

3. ASPECTOS AMBIENTALES

Las imágenes de Google Earth de 25 de enero de 2020 y 15 de diciembre de 2010 (Anexo 2) muestran que los sitios donde se ubicarán las 12 torres mantienen los mismos tipos de vegetación.

4. CONSIDERACIONES SOBRE LOS IMPACTOS

Dado que el medio ambiental conserva las características del estudio aprobado y que las acciones y procesos se mantienen iguales por su naturaleza y agresividad, la modificación no generará nuevos impactos; o sea que se reproducen los mismos impactos ya señalados. El siguiente cuadro presenta un análisis comparativo de los impactos identificados originalmente [5], con las derivaciones resultantes de la modificación:

Cuadro No 9.1 Análisis de la situación actual previa en comparación con las transformaciones esperadas [6]

Secciones transcritas del EsIA				Transformación esperada con la modificación
Factor ambiental	Situación actual	Acción del proyecto	Transformación esperada con el proyecto original	
Suelos	El proyecto se ubicará en suelos tipo IV y VII.	Adecuación de los sitios (desbroce movimiento de tierra, explanación, por construcción del proyecto y construcción, instalación y/o rehabilitación de toda la infraestructura, relacionada con los aerogeneradores; considerando la conformación de caminos de acceso e internos e instalación de viga ductos y cableados.	Se requerirá superficie por construcción de plataformas y cimentación. De igual manera para la construcción de caminos internos al polígono de interés. De allí, que la capacidad agrologica de la tierra dentro y fuera del polígono de interés, no se mantendrá, por el tiempo que dure el proyecto.	La magnitud de estos impactos disminuye debido a que: <ul style="list-style-type: none"> • Se reducirá el Área Total del Proyecto, de 1,612 ha a 179 ha. • La cantidad de torres disminuye de 37 a 12, lo que representa una

⁵ EsIA, Capítulo 9.

⁶ Las primeras 4 columnas son una transcripción de la matriz 9.1 del EsIA (p. 9-2 a 9-7). La 5ª columna es el análisis del equipo de Ingemar basado en las modificaciones planteadas.

Secciones transcritas del EsIA				Transformación esperada con la modificación
Factor ambiental	Situación actual	Acción del proyecto	Transformación esperada con el proyecto original	
Calidad de agua	Dentro del polígono y en el área de influencia indirecta, existen fuentes de agua superficial natural. Los informes de laboratorio indican contaminación por coliformes totales.	Preparación del suelo: Movimiento de tierra por adecuación de los 37 sitios, construcción de viga-ductos y construcción y/o rehabilitación de camino de acceso e internos construcción y/o rehabilitación de caminos de acceso e internos.	Podría ocurrir posible sedimentación de la misma, por erosión durante el movimiento de tierra o por escorrentías de agua, en periodo de lluvia.	disminución de 68%.
Flora	Esta zona de vida ha sido una de las más deforestadas con un intenso uso agropecuario, y el consiguiente deterioro de los suelos. De las ochenta y una (81) especies identificadas, no se registró ninguna especie en peligro de extinción y endémica.	Construcción y operación del proyecto.	Sólo se retirará la capa vegetal necesaria, por construcción del proyecto, árboles y arbustos con diámetros menores a los 10 cm de dap).	
Paisaje	Se trata de un sitio con flora y fauna altamente intervenida, por actividades agrarias y pecuarias.	Durante la Construcción y operación del proyecto.	Un parque eólico, operando, parte de la estética natural del sitio.	

Secciones transcritas del EsIA				Transformación esperada con la modificación
Factor ambiental	Situación actual	Acción del proyecto	Transformación esperada con el proyecto original	
Geología y geomorfología	Zona con elevaciones que oscilan entre 200-399 metros de altitud, con valores de pendientes de las vertientes montañosas muy fuerte. Sin embargo, en los valles intermontanos oscila entre suave a moderadamente inclinada. Corresponde a la litología de efusiones magmáticas, cuerpos intrusivos y rocas sedimentarias, correspondientes al Terciario.	El desarrollo del proyecto.	Las unidades geológicas locales no serán afectadas.	Se mantiene igual al expresado en el EsIA. Las unidades geológicas locales no serán afectadas.
Topografía	La elevación de los terrenos es de aproximadamente 200 metros sobre el nivel del mar, con pendiente montañosas muy fuertes y valles que oscilan entre suave a moderadamente inclinada.	La adecuación del terreno excluye actividades de corte severos, aunque se considera la construcción de terracerías en los sitios a instalar los aerogeneradores.	Terreno adecuado. Tal como se requiere para poder instalar los aerogeneradores y trazar caminos de acceso.	Se mantiene igual al expresado en el EsIA.

Secciones transcritas del EsIA				Transformación esperada con la modificación
Factor ambiental	Situación actual	Acción del proyecto	Transformación esperada con el proyecto original	
Clima	El proyecto se encuentra bajo el dominio climático de la vertiente del Pacífico de Panamá. Se caracteriza por tener temperaturas medias de 26-27 °C. La precipitación total es menor a los 2,400 mm, frecuentemente entre 1,000 - 2,000 mm. La estación seca muestra variantes locales entre 3 y 6 meses.	El proyecto en ningunas de sus etapas generará emisiones (partículas, vapores y gases), que puedan alterar el clima de la zona.	No habrá afección al clima.	Se mantiene igual al expresado en el EsIA. No habrá afectación al clima.
Hidrología	A una distancia mayor de 100 metros a los sitios donde instalar los aerogeneradores, se observan cuerpos superficiales de poca profundidad (quebrada Agua Buena, El Olvido, Honda, etc.	Preparación del suelo: Movimiento de tierra por adecuación de los 37 sitios, construcción de viga-ductos y construcción y/o rehabilitación de camino de acceso e internos	No se pretende modificación las características del drenaje. Los cuerpos de agua superficial se encuentran distantes (más de 200 metros) a cualquiera de los 37 sitios aprobados.	Se observan distancias inferiores a los 100 m de cuerpos de aguas superficiales a las torres 1 = 82 m. 3 = 50 m. 11 = 44 m. La distancia sigue siendo suficiente para evitar impactos al aplicar las acciones de control de erosión.

Secciones transcritas del EsIA				Transformación esperada con la modificación
Factor ambiental	Situación actual	Acción del proyecto	Transformación esperada con el proyecto original	
Calidad de aire	En el sitio específico del proyecto, no se observan fuentes móviles o estacionarias generadoras de contaminantes atmosféricas, por lo que se establece que la calidad del aire es buena.	El proyecto en ningunas de sus etapas generará emisiones (partículas, vapores y gases), que puedan alterar la calidad del aire de manera significativa y permanente.	No habrá afección a la calidad de aire.	Se mantiene igual al expresado en el EsIA. No habrá afectación significativa a la calidad del aire.
Amenazas naturales, erosión, deslizamiento	zona de mediano impacto sísmico.	Construcción y operación del proyecto.	Se contará en todas las fases del proyecto con medidas para prevenir los efectos de un sismo.	Se mantiene igual al expresado en el EsIA.
Patrimonio Cultural e histórico	El polígono de interés se encuentra dentro de una provincia, rica en hechos históricos y eventos e infraestructuras culturales.	Construcción y operación del proyecto.	Comunidades y provincia en general, con su cultura y hechos históricos intactos.	Se mantiene igual al expresado en el EsIA.
Población	No existe en área de influencia directa. La población del área de influencia indirecta, en su mayoría carece de servicios de saneamiento, luz eléctrica, entre otros. Poblados económicamente limitados.	Durante la Construcción y operación del proyecto.	No se hará uso de los pocos servicios con que cuentan los residentes del área de influencia indirecta.	Se mantiene igual al expresado en el EsIA.

Secciones transcritas del EsIA				Transformación esperada con la modificación
Factor ambiental	Situación actual	Acción del proyecto	Transformación esperada con el proyecto original	
Sitios arqueológicos	Detectados fragmentos de cerámica, en condiciones de desgaste por factores ambientales y culturales del entorno.	Durante la Construcción y operación del proyecto.	No habrá afectación arqueológica. Durante los avances de la obra, de observarse vestigio algún, se le comunicará a la entidad correspondiente.	Se mantiene igual al expresado en el EsIA.

Secciones transcritas del EsIA				Transformación esperada con la modificación
Factor ambiental	Situación actual	Acción del proyecto	Transformación esperada con el proyecto original	
Fauna	El área del Proyecto es una zona intervenida. No existen especies endémicas, ni en peligro de extinción.	Construcción y operación del proyecto.	Durante la fase operativa, las aves, podrían colisionar con los aerogeneradores y/o emigrar, entre otros efectos.	Estudios realizados en campos eólicos de los EE.UU. estiman 0.02 a 0.6 colisiones por año por turbina [7]. Si se aplica esta tasa, las 37 turbinas generarían 22.2 colisiones por año, mientras que 12 turbinas generarían 7.2 colisiones por año para todo el parque eólico, lo que representa una disminución de colisiones del 68%. Científicos de sitios en diversos países concuerdan que las colisiones son casuales y se dan principalmente con rapaces. Marques et al. (2014) identifican que las colisiones ocurren por: <ul style="list-style-type: none"> • Factores asociados a las especies presentes: morfología, percepción sensorial, fenología, conducta, habilidad para evitar colisiones y abundancia.

⁷ Wang, S. & S. Wang. 2015. Impacts of wind energy on environment: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews 49 (2015) 437-443.

Secciones transcritas del EsIA				Transformación esperada con la modificación
Factor ambiental	Situación actual	Acción del proyecto	Transformación esperada con el proyecto original	
				<ul style="list-style-type: none"> • Factores asociados al sitio: paisajismo, patrones de vuelo, disponibilidad de alimento y clima. • Especificaciones del campo eólico: especificaciones de las turbinas, visibilidad de las aspas, configuración del campo eólico, iluminación. Además, identifican las siguientes acciones de mitigación: • Evitar construir campos eólicos en sitios con altas densidades de aves. La línea base de este EsIA lista 16 especies de aves, de las cuales, 2 especies son rapaces, lo que representa una baja diversidad, por lo que esta mitigación se aplicó. • Incrementar la potencia por turbina al cambiar máquinas. Esta acción se aplica en esta modificación al lograr la misma potencia total de generación y reduciendo la cantidad de turbinas de 37 a 12. • Operar las turbinas únicamente cuando haya demanda: esta acción aplica a todos los campos eólicos del país pues las turbinas operan únicamente bajo solicitud de despacho de la Central de Energía. • Restringir la operación de las turbinas a horarios específicos durante los periodos migratorios. La aplicación de esta acción dependerá de monitoreo una vez instaladas las turbinas. • Manejo del hábitat circundante. Esta acción no aplica pues no se planea modificar el hábitat circundante a las turbinas. • Incrementar la visibilidad de las turbinas. No ha sido probado y recomiendan pintar algunas turbinas como cebras y monitorear comparando colisiones con las pintadas en patrones y las de un solo color. • Alarmas y sonidos de disuasión. En el caso del proyecto, las especificaciones del fabricante indican que cada aerogenerador contará con un sistema autónomo de detección de aves y murciélagos de larga

Secciones transcritas del EsIA				Transformación esperada con la modificación
Factor ambiental	Situación actual	Acción del proyecto	Transformación esperada con el proyecto original	
				<p>distancia en tiempo real, que actuará como acción de mitigación integrada al diseño. Consiste en una Unidad de Análisis computarizado que controla el Módulo de Detección, ubicado en el exterior de la torre, que registrará la dirección y velocidad del movimiento del ave. En el caso que la computadora detecte una trayectoria de colisión, activa el Módulo de Disuasión, que activa señales de advertencia y disuasión de las aves que se aproximen a la zona de riesgo de colisión. Si el patrón de vuelo se mantiene, se activa el Módulo de Control de Parada.</p>

En los siguientes dos cuadros se comparan las actividades-impacto-origen del proyecto original con las transformaciones esperadas producto de las modificaciones al proyecto, durante las fases de Construcción, Operación y Abandono.

Cuadro No 9.2.1 Identificación de impactos en fase constructiva comparándolos con las transformaciones esperadas [8]

Secciones transcritas del EsIA			Aspecto-Impacto-Causa esperados con la modificación
Aspecto: actividad/proceso/producto	Impacto (efecto sobre el medio)	Causa	
P1. Preparación del sitio: limpieza, retiro de la capa vegetal (especies herbáceas y arbustos con diámetros menores a los 10 cm de dap). Específicamente en las áreas a instalar la cimentación de los aerogeneradores y plataforma de montaje; y creación o adecuación de infraestructuras (terracerías, caminos, canalizaciones subterráneas de cableados y edificaciones anexas).	Alteración de la cubierta vegetal. Cambio de la capacidad agrológica del suelo. Desgaste del suelo (Erosión).	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de uso de suelo del polígono. • Disminución de la capacidad de infiltración del suelo. • Erosión hídrica y eólica. 	<p>La magnitud de estos impactos disminuye debido a que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se reducirá el Área Total del Proyecto, de 1.612 ha a 179 ha, lo que representa una disminución del 89 %. • La cantidad de torres disminuye de 37 a 12, lo que representa una disminución de 68%.
P2. Preparación del sitio: movimiento de tierra, excavación, explanación, por cimentación de los aerogeneradores, plataforma de montaje; y creación o adecuación de infraestructuras (terracerías, caminos, canalizaciones subterráneas de cableados y edificaciones anexas).	Contaminación atmosférica	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de partículas MP10 y gases procedentes de los equipos pesados 	<p>La magnitud de este impacto disminuye. Al disminuir la cantidad de torres, de 37 a 12, disminuye el tiempo que durará la fase de construcción, de 2 años a 1.5 años y por tanto, el tiempo que los equipos pesados laborarán en el Área Total del proyecto, disminuyendo, a su vez, las emisiones.</p>

⁸ Las primeras 3 columnas son una transcripción de la matriz 9.2.1 del EsIA (p. 9-8 a 9-11). La 4ª columna es el análisis del equipo de Ingemar basado en las modificaciones planteadas.

Secciones transcritas del EsIA			Aspecto-Impacto-Causa esperados con la modificación
Aspecto: actividad/proceso/producto	Impacto (efecto sobre el medio)	Causa	
	Contaminación hídrica.	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión hídrica y eólica, con consecuente sedimentación de los cuerpos hídricos más cercanos. 	La magnitud de este impacto disminuye. Al disminuir la cantidad de torres, de 37 a 12, disminuye el tiempo que durará la fase de construcción y por tanto, el tiempo de suelos expuestos a erosión.
P3. Transporte de los materiales de construcción y equipo que conforman el proyecto.	Contaminación acústica y obstrucción del tráfico.	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido por el tráfico de vehículos, o provocado por quien lo conduce. • Por iniciar labores de transporte en horas cuando el tráfico esté en cantidades significativas en las calles y carreteras. 	La magnitud del área de este impacto disminuye al disminuir el área del proyecto. La magnitud del tiempo también disminuye de 2 años a 1.5 años.
P4. Construcción y adecuación de caminos, plataformas, montaje e instalación de aerogeneradores e infraestructuras anexas (parque de máquinas, zona de operaciones y control y actividades administrativas).	Contaminación acústica.	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido asociado al uso de las herramientas de construcción. 	La magnitud de este impacto disminuye. Al disminuir la cantidad de torres, de 37 a 12. También disminuirá el tiempo que durará la fase de construcción y por tanto, el tiempo de uso de herramientas, equipos y maquinaria de construcción que generen ruidos.

Secciones transcritas del EsIA			Aspecto-Impacto-Causa esperados con la modificación
Aspecto: actividad/proceso/producto	Impacto (efecto sobre el medio)	Causa	
P5. Generación de residuos sólidos y líquidos.	Contaminación del suelo y afección paisajística.	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición en sitios no autorizados. • Derrames de líquidos. Por accidentes ocasionados por terceros o por Malas prácticas operativas. Ausencia de procedimientos, (instrucciones, etc.). 	La magnitud de este impacto disminuye. Al disminuir la cantidad de torres, de 37 a 12, disminuye el tiempo que durará la fase de construcción y por tanto, la cantidad de residuos sólidos y líquidos a ser generados.
P6. Implementación de todas las actividades de construcción, señaladas en la sección n° 5 de este estudio. Construcción del proyecto en general del proyecto.	Dispersión de la fauna existente dentro del polígono y en el área de influencia indirecta (ver sección N° 7 de este estudio). Lo que por consecuencia disminuye la disponibilidad del recurso.	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido y vibraciones generadas por el uso de vehículos, maquinaria y presencia humana en general. 	La magnitud de este impacto disminuye. Al disminuir la cantidad de torres, de 37 a 12. También disminuirá el tiempo que durará la fase de construcción y por tanto, el tiempo de uso de herramientas, equipos y maquinaria de construcción que generen ruidos.
P7. Presencia del parque eólico.	Perdida del valor del sitio y de terrenos aledaños, por cambios en el entorno natural.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de la calidad del suelo por uso, derrames y por emisiones de gases contaminantes, emanados de las maquinarias de construcción. 	Al disminuir el volumen de suelo a manejarse, de 800,000 m ³ a 205,886 m ³ , disminuirá la pérdida de la cantidad del suelo.

Secciones transcritas del EsIA			Aspecto-Impacto-Causa esperados con la modificación
Aspecto: actividad/proceso/producto	Impacto (efecto sobre el medio)	Causa	
P8. Generación de empleos y de actividad económica.	Beneficios económicos, por ende de la calidad de vida de los residentes de los poblados más cercanos al proyecto e incremento de la económica regional.	<ul style="list-style-type: none"> Se generarán aproximadamente 275 empleos directos y una cantidad significativa de indirectos. 	Se mantiene igual. Se generarán aproximadamente 275 empleos directos y una cantidad significativa de indirectos.

Cuadro No 9.2.2 Identificación de impactos en fase operativa comparándolos con las transformaciones esperadas [9]

Secciones transcritas del EsIA			Transformación esperada con la modificación
Aspecto: actividad/proceso/producto	Impacto (efecto sobre el medio)	Causa	
P9. Movimiento de las estructuras que forman a los aerogeneradores.	Contaminación acústica, con afección a la salud humana (residentes del área de influencia indirecta). Afección de la Biodiversidad (Fauna). Los efectos adversos de las instalaciones eólicas sobre las aves se pueden manifestar de varias maneras: Electrocución de los pájaros y mortalidad por colisiones. Cambio de los hábitos de alimentación. Alteración de los hábitos de migración. Reducción del hábitat disponible. Perturbación de la procreación y la obtención de alimentos.	Ruido mecánico, magnético y aerodinámico: <ul style="list-style-type: none"> • Ruido mecánico: producido por la caja multiplicadora y el sistema de orientación. • Ruido magnético: generado por el roce y el impacto de las piezas móviles. • Ruido aerodinámico: causado por el movimiento del viento alrededor de las palas y existencia de turbulencias. 	Los aerogeneradores generan dos tipos de ruido: el generado por el rotor y el generado por la interacción de las aspas y el aire. Será controlado aplicando acciones incorporadas en el diseño, mediante la reducción de la velocidad del rotor y el cambio del ángulo óptimo de la pala, que podrán controlarse desde el cuarto de control aplicando un algoritmo. La computadora alimentará el algoritmo con variables ambientales para realizar cálculos en tiempo real y ajustado, según instrucciones del operador, la velocidad y ángulo.

Secciones transcritas del EsIA			Transformación esperada con la modificación
Aspecto: actividad/proceso/producto	Impacto (efecto sobre el medio)	Causa	
P10. Generación de residuos: sólidos	Contaminación del suelo y de cuerpos hídricos superficiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición en sitios no autorizados. 	Se mantiene igual al expresado en el EsIA.

⁹ Las primeras 3 columnas son una transcripción de la matriz 9.2.2 del EsIA (p. 9-12 a 9-14). La 4ª columna es el análisis del equipo de Ingemar basado en las modificaciones planteadas.

Secciones transcritas del EsIA			Transformación esperada con la modificación
Aspecto: actividad/proceso/producto	Impacto (efecto sobre el medio)	Causa	
P11. Generación de residuos: líquidos y semisólidos	Contaminación del suelo y de cuerpos hídricos superficiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Derrames de líquidos (aceites usados y aguas residuales domésticas) y semisólidos (grasas), por accidentes ocasionados por terceros o por malas prácticas de manejo u operativas, debido a ausencia de procedimientos, (instrucciones, etc.). 	Se mantiene igual a lo expresado en el EsIA.
P12. Presencia del parque eólico	Impacto visual	<ul style="list-style-type: none"> • Aerogeneradores con una altura, tamaño y color discordante con el medio natural. 	Se mantiene igual a lo expresado en el EsIA.
P13. Presencia del parque eólico.	Mejoras de la Actividad económica y calidad de vida de la población cercana al proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Se generarán aproximadamente 300 empleos durante la construcción y unos 10 empleos permanentes durante la operación. • Incremento del turismo. • Incremento de la plusvalía de propiedades vecinas. • Mejoramiento de carretera y caminos, que además de ser utilizados por el proyecto, servirán a los moradores del área para trasladarse a sus propiedades. • Aumento de los impuestos municipales. 	Se mantiene igual a lo expresado en el EsIA.

Cuadro No 9.7 Identificación de impactos en fase abandono comparándolos con las transformaciones esperadas [¹⁰]

Secciones transcritas del EsIA			Transformación esperada con la modificación
Aspecto: actividad/proceso/producto	Impacto (efecto sobre el medio)	Causa	
P14. Generación de residuos.	Alteración del paisaje	No remoción de aerogeneradores, equipos y maquinarias de uso para funcionamiento y mantenimiento del parque, al igual que de escombros y desechos producto de su desmantelamiento, al igual que de la no restauración del sitio, en caso de que se hayan dado derrames de residuos líquidos y/o semilíquidos.	Se mantiene igual a lo expresado en el EsIA.

¹⁰ Las primeras 3 columnas son una transcripción de la matriz 9.7 del EsIA (p. 9-15). La 4ª columna es el análisis del equipo de Ingemar basado en las modificaciones planteadas.

Finalmente, el proyecto califica como:

SECTOR	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CIU RELACIONADO
Industria Energética	Generación de energía eléctrica a través de energías renovables mayores de 1 MW ^[11] .	CIU ^[12] : 4010 CINU ^[13] : 3510

Considerando que el proyecto mantiene los mismos objetivos planteados en el EsIA y las mismas estructuras descritas en el Capítulo 5: Descripción de Proyecto del EsIA, sin agregar nuevas estructuras, el proyecto se mantiene dentro del mismo renglón de la lista taxativa. Por lo tanto, consideramos que la modificación no constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa.

5. CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS

Secciones transcritas del EsIA		Modificación
Medida 1		
IMPACTO (P1)	Alteración de la cubierta vegetal, cambio de la capacidad agrológica del suelo y desgaste del mismo.	---
CAUSA	Cambio de uso de suelo, disminución de la capacidad de infiltración y erosión hídrica y eólica.	---
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	1. Elaborar los trabajos de mayores movimientos de tierras en temporada seca en la medida de lo posible.	Se mantiene.
	2. Realizar la remoción de la corteza vegetal, siguiendo el programa y secuencia de trabajo.	Se mantiene.
	3. Proteger los drenajes pluviales naturales.	Se mantiene.
	4. En las áreas más vulnerables, colocar elementos que eviten que las aguas pluviales arrastren sedimentos a los drenajes.	Se mantiene.

¹¹ Artículo 16 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 agosto de 2009, por la cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 septiembre de 2006. Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009.

¹² Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos, División de Estadística. 2005. Informes Estadísticos Serie M, No. 4, Rev. 3.1: Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIU). Revisión 3.1. https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev3_1s.pdf

¹³ INEC Panamá. Clasificación Nacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CINU) año: 2010 Revisión 4.0 <https://www.inec.gob.pa/archivos/P4411D.pdf>

Secciones transcritas del EsIA		Modificación
	5. Limitarse trabajar solamente sobre el área que se va a desarrollar.	Se mantiene.
	6. Disponer los materiales, sobre todo el suelo y el de construcción de las bases de los aerogeneradores, en sitios que no represente un riesgo ambiental.	Se mantiene.
	7. El material de suelo o capa vegetal sobrantes, deben ser utilizados en rellenos y/o compactación de los mismos según los procedimientos técnicos aplicables.	Se mantiene.
Medida 2		
IMPACTO (P2)	Contaminación atmosférica e hídrica	---
CAUSA	Emisiones de partículas MP10 y gases procedentes de los equipos pesados; y Erosión (hídrica y eólica), con consecuente sedimentación de los cuerpos hídricos más cercanos.	---
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	1. Humedecer la zona de trabajo.	Se mantiene.
	2. Contar con sistemas de verificación, control que deben ser incluidos dentro de los contratos de obra, a fin de no permitir dentro del proyecto vehículo o maquinaria pesada que contamine el ambiente. Les compete a los contratistas y subcontratistas presentar su flota en buen estado mecánico, a fin de poder optar por un contrato de servicio.	Se mantiene.
	3. Se conservará el bosque de galería de las quebradas más cercanas al proyecto y del área de influencia indirecta, dentro de las condiciones establecidas en la normativa forestal.	Se mantiene.
	4. Construir pequeñas terrazas de tierra, que frenen la velocidad del agua, permitiendo que esta se infiltre en el suelo.	Se mantiene.
Medida 3		
IMPACTO (P3)	Contaminación acústica y obstrucción del tráfico	---
CAUSA	Ruido por el tráfico de vehículos o por quienes lo conduzcan o por iniciar labores de transportes cuando el tráfico esté en cantidades significativas en calle y carreteras.	---

Secciones transcritas del EsIA		Modificación
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Cada conductor deberá estar debidamente capacitado, con la licencia pertinente, que le permita prevenir accidentes, incluyendo los que terceros por imprudencia quieran causar; y sensibilizado en cuanto a la no generación de ruido necesario.	Se mantiene.
	Se organizará el horario para el transporte de los residuos.	Se mantiene.
Medida 4		
IMPACTO (P4)	Contaminación acústica	---
CAUSA	Ruido asociado al uso de las herramientas de construcción.	---
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	1. Se trabajará de lunes a sábado, en horario diurno, de 7 a.m. a 6 p.m.	Se mantiene.
Medida 5		
IMPACTO (P5)	Contaminación del suelo y afección paisajística.	---
CAUSA	Disposición de residuos sólidos en sitios no autorizados, derrames de líquidos, accidentes ocasionados por terceros o malas prácticas operativas, ausencia de procedimientos.	---
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	1. Se contará con un sitio específico para almacenamiento temporal. Este sitio estará techado con suelo impermeable, paredes y ventilación. Evitando que los residuos (Todos. Especialmente los biodegradables), entren en contacto con agua de lluvia o escorrentías; o que no exista el suficiente oxígeno y entren en estado de putrefacción.	Se mantiene.
	2. Dentro de las instalaciones los residuos sólidos se, tendrán una estadía máxima de una semana.	Se mantiene.
	3. Los residuos líquidos (aceites usados) estarán en envases rotulados, y serán tratados o dispuestos en sitios autorizados por empresas gestoras con licencia para tal fin.	Se mantiene.

Secciones transcritas del EsIA		Modificación
	4. Se llevará control de los residuos líquidos, a través de registros, detallando: procedencia, estado, propiedades químicas, cantidad de residuos tomada en el sitio de origen, cantidad que llega a la planta.	Se mantiene.
	5. Todo el manejo señalado en los puntos 1 al 5, por escrito, se le dará a conocer al personal que se responsabilice de la gestión de los residuos.	Se mantiene.
Medida 6		
IMPACTO (P6)	Ahuyentar la fauna existente dentro del polígono y en el área de influencia indirecta.	---
CAUSA	Ruido asociado al uso de maquinaria y presencia humana.	---
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	1. Limitar el trabajo a un horario diurno.	Se mantiene.
	2. Exigirle, mediante contrato a los contratistas y subcontratistas, equipo y maquinaria de construcción en buen estado y el mantenimiento continuo de las mimas.	Se mantiene.
	3. Prohibir a los trabajadores la cacería y molestia directa a la fauna.	Se mantiene.
	4. Sensibilización a los trabajadores, en cuanto a la necesidad de controlar las fuentes generadoras de ruido y vibraciones, mediante letreros alusivos, en los que se señale la prohibición y los daños que provocan el ruido y las vibraciones.	Se mantiene.
Medida 7		
IMPACTO (P7)	Pérdida del valor del sitio y de terrenos aledaños por cambios en el entorno natural.	---
CAUSA	Uso del suelo, derrames o emanaciones de gases contaminantes de las maquinarias y/o equipos pesados utilizados durante la construcción.	---
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	1. A la maquinaria y equipos, se le dará mantenimiento fuera del polígono del proyecto, en talleres destinados para este fin. En el caso que amerite el mantenimiento en sitio, se hará uso de un sitio específico para tal fin impermeabilizado.	Se mantiene.
	2. Aplicable los puntos 2 al 5 señalados en la medida N° 5 de esta sección.	Se mantiene.

Secciones transcritas del EsIA		Modificación
	3. Contar con un sitio específico, donde temporalmente se ubiquen los materiales y maquinarias de construcción, al igual que los residuos, incluyendo escombros.	Se mantiene.

6. CONCLUSIONES

Del análisis realizado podemos concluir que:

1. Los impactos por la modificación del proyecto no exceden la norma ambiental que lo regula.
2. No hay impactos adicionales a los ya contemplados por la evaluación ambiental original. Y esto es así, particularmente porque la modificación mantiene los límites de sus efectos, reduciendo el área de influencia ambiental directa inicial, la cual no ha sufrido ninguna modificación en sus variables. En el Anexo 2 se presentan imágenes de Google Earth del área del proyecto, sobreponiéndole la nueva huella del proyecto sobre imágenes antes del EsIA y en el 2020. Claramente se observa que las áreas mantienen las características originales de uso de suelos y vegetación.
3. Las acciones y procesos de la actividad programada producen una agresividad sobre el medio igual y hasta menor que la contemplada ya en la descripción anterior.
4. El proyecto se mantiene dentro del mismo sector y CIU de la lista taxativa, sin agregar nuevas estructuras, por lo que no constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa.

Desde este punto de vista, la modificación no tiene necesidad de ingresar al proceso de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 20 del DE123-09, modificado por el DE975-12. No obstante, deberá cumplir con todos los compromisos y medidas establecidas en el documento de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, extendido por el MIA y las nuevas incorporadas en la modificación del diseño.

7. BIBLIOGRAFÍA

EsIA

Resolución

Aschwander, J., H. Stark, P. Dieter, T. Steuri, B. Schmid, F. Liechti. 2018. Birds collision at wind turbines in a mountainous area related to bird movement intensities measured by radar. *Biological Conservation* 220 (2018) 228-236.

Choi, D., T. Witting & B. Kluever. 2020. An evaluation of bird and bat mortality at wind turbines in the Northeastern United States. *Plos One* August 2020: 22 pp.

- Crian, P.M. 2011. Wind turbines as landscape impediments to the migratory connectivity of bats. *Environmental Law*. Spring 2011, Vol. 41 No. 2, pp. 355-370.
- Crian, P.M. & R. Barclay. 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy*, 90(6): 1330-1340.
- Drewitt, A. and H.W. Langston. 2008. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences* 10.1196: 233-266.
- Johnson, G.D., W.P. Erickson, M.D. Strickland, M.F. Shepherd, D.A. Shepherd, and S.A. Sarappo. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota. *Wildlife Society Bulletin*, 30(3): 879-887.
- Kikuchi, Ryunosuke. 2008. Adverse impacts of wind power generation on collision behavior of birds and anti-predator behaviour of squirrels. *Journal of Nature Conservation* 16 (2008) 44-55.
- Liechti, F., J. Guelat, S. Komenda-Zehnder. 2013. Modelling the spatial concentrations of bird migration to assess conflicts with wind turbines. *Biological Conservation* 162 (2013) 24-32.
- Marques, A.T., H. Batalha, S. Rodriguez, H. Costa, M.J. Ramos Pererira, C. Fonseca, M. Mascarenhas & J. Bernardino. 2014. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review of the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179 (2014) 40-42.
- Perold, V., S. Ralston-Paton and P. Ryan. 2020. On a collision course? The large diversity of birds killed by wind turbines in South Africa. *Ostrich* 2020: 1-12.
- PNAWPPM-IV. 2001. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Carmel, CA, May 16-17, 2000. Prepared for the Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee, by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., Susan Savitt Schwartz, ed., 179 p.
- Smales, Ian. 2006. Impacts of avian collisions with wind power turbines: an overview of the modelling of cumulative risks posed by multiple wind farms. Biosis Research, Natural & Cultural Heritage Consultants. Australia. 22 pp.
- Wang, S. & S. Wang. 2015. Impacts of wind energy on environment: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 49 (2015) 437-443.
- Wang, S., S. Wang and P. Smith. 2015. Ecological impacts of wind farms on birds: Questions, hypotheses, and research needs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 44 (2015) 599-607.
- Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grunkorn. 2017. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. *IBIS* (2017) 159: 366-373.
- Zohby, G. Al, P. Hedrick and Ph. Boullard. 2015. Evaluation of impact of wind farms on birds: The case study of Lebanon. *Renewable Energy* 80 (2015) 682-689.

8. ANEXOS

ANEXO 1. Planos

Proyecto Aprobado en el EsIA: PDF del área del proyecto en el EsIA.

Proyecto Modificado: deberá incluir el área aprobada en el EsIA, el área del proyecto modificados y el área total del proyecto modificado.

ANEXO 2. Imágenes de Google Earth de 2005; 2010 y 2020 de la nueva área de proyecto