

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Mejoras en el sistema de suministro de
energía eléctrica de los pozos productores
de Camisea para el aseguramiento y la
continuidad de la operación de la Planta de
Gas Malvinas**

Nelson Arturo Vásquez Rosales

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Lima, 2024

TSP - VÁSQUEZ ROSALES NELSON ARTURO

INFORME DE ORIGINALIDAD

26%	25%	6%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	www.obrapublica.com Fuente de Internet	1%
3	onc-ftp1.argentinacompra.gov.ar Fuente de Internet	1%
4	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	pmb.pe Fuente de Internet	1%
6	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
8	generadores.info Fuente de Internet	1%
9	www.puromotores.com Fuente de Internet	1%
10	contrataciones-publico.sofse.gob.ar Fuente de Internet	1%
11	docplayer.es Fuente de Internet	1%
12	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
13	pdfcoffee.com Fuente de Internet	1%
14	www.igsa.com.mx Fuente de Internet	1%
15	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%

16	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
17	Submitted to Consorcio CIXUG Trabajo del estudiante	<1 %
18	sistemamid.com Fuente de Internet	<1 %
19	ERM PERU S.A.. "ITS para la Ampliación y Modernización del Aeródromo de Malvinas-IGA000755", R.D. N° 172-2017-MEM/DGAAE, 2022 Publicación	<1 %
20	docplayer.org Fuente de Internet	<1 %
21	ssecoconsulting.com Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	www.camisea.com.pe Fuente de Internet	<1 %
24	GUTIERREZ ESPINOLA NILO DULANTO. "PMA para la Reubicación de Helipuertos — Campamento Malvinas-IGA0014805", R.D. N° 675-2006-MEM/AAE, 2021 Publicación	<1 %
25	www.esamur.com Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
28	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
29	www.micropowereurope.com Fuente de Internet	<1 %
30	propuestaciudadana.org.pe Fuente de Internet	<1 %

www.undp.org.ar

31	Fuente de Internet	<1 %
32	HERNANI LAU JOSE CARLOS. "ITS de Instalación de Dos (2) Microturbinas en la Estación Reductora de Presión N° 2 (PRS) del Sistema de Transporte por Ductos (STD)-IGA0005737", Oficio N° 3203-2013-MEM/AE, 2020 Publicación	<1 %
33	www.scielo.cl Fuente de Internet	<1 %
34	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1 %
35	www.cdtdegas.com Fuente de Internet	<1 %
36	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
37	sibom.slyt.gba.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
38	DIAZ MORALES FEDERICO GILBERTO EFRAIN. "PMA para la Implementación de la Unidad de Deshidratación de Líquidos de Gas Natural en la Planta Malvinas-IGA0003199", R.D. N° 023-2010-MEM/AE, 2022 Publicación	<1 %
39	www.definicionabc.com Fuente de Internet	<1 %
40	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
41	ERM PERU S.A.. "PMA para la Instalación del Tendido Eléctrico en el Tramo Cashiriari 2 - Cashiriari 3 y las Subestaciones en Locaciones Cashiriari 1 y 3-IGA0014329", R.D. N° 248-2008-MEM/AE, 2021 Publicación	<1 %
42	Submitted to Universidad Tecnológica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %

43	Submitted to University of Wisconsin System Trabajo del estudiante	<1 %
44	www.gslithiumaccu.com Fuente de Internet	<1 %
45	fdocuments.ec Fuente de Internet	<1 %
46	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
47	pdfslide.tips Fuente de Internet	<1 %
48	elgasnoticias.com Fuente de Internet	<1 %
49	profonanpe.org.pe Fuente de Internet	<1 %
50	1library.co Fuente de Internet	<1 %
51	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
52	oei.org.ar Fuente de Internet	<1 %
53	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
54	empleo.donkiz-pe.com Fuente de Internet	<1 %
55	www.arba.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
56	Paredes, Marlon Jesahel Luján. "Diseño de un Sistema de Control Predictivo con Restricciones del Proceso de Calentamiento de Gas de una Estación de Regulación y Medición de Gas Natural (ERM)", Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru), 2024 Publicación	<1 %
57	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
58	Submitted to Universidad de San Martín de Porres	<1 %

59	Submitted to Imperial College of Science, Technology and Medicine Trabajo del estudiante	<1 %
60	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
61	catalogo.escuelaing.edu.co Fuente de Internet	<1 %
62	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
63	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
64	PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "PMA para la Actualización del Plan de Monitoreo de Calidad Ambiental del Componente Terrestre del EIA para la Ampliación de las Unidades de Procesamiento y Almacenamiento de la Planta de Fraccionamiento de Líquidos de Gas Natural - Playa Lobería - Pisco-IGA0001300", R.D. N° 491-2015-MEM/DGAAE, 2022 Publicación	<1 %
65	Submitted to Tecsup Trabajo del estudiante	<1 %
66	repositorio.untels.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
67	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1 %
68	KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A.. "ITS para la Variante de los Ductos de GN y LGN en el KP 8+900 – Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Sistemas de Transporte de Gas Natural y Transporte de los Líquidos de Gas de Camisea – Lima (R.D. N° 092-2002-EM-DGAA)-IGA0014462", R.D. N° 0119-2019-SENACE-PE/DEAR, 2021 Publicación	<1 %

69	ai2.diee.unican.es Fuente de Internet	<1 %
70	Submitted to Universidad de Cartagena Trabajo del estudiante	<1 %
71	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
72	itzamna.bnct.ipn.mx Fuente de Internet	<1 %
73	Submitted to Ministerio de Educación de Perú - COAR Trabajo del estudiante	<1 %
74	ERM PERU S.A.. "ITS Reubicación a la Locación Malvinas del Pozo 1 Proyectoado en la Locación Kimaro Oeste del Lote 88-IGA0017453", R.D. N° 00042-2019-SENACE-PE/DEAR, 2022 Publicación	<1 %
75	edoc.pub Fuente de Internet	<1 %
76	tesis.ipn.mx Fuente de Internet	<1 %
77	Submitted to The University of Manchester Trabajo del estudiante	<1 %
78	ciqa.repositorioinstitucional.mx Fuente de Internet	<1 %
79	idoc.tips Fuente de Internet	<1 %
80	www.lapatria.pe Fuente de Internet	<1 %
81	www.soltechenergia.com Fuente de Internet	<1 %
82	ERM PERU S.A.. "PMA para la Instalación y Operación de un Gasoducto Adicional desde el Tablazo hasta Planta Procesadora de Gas Pariñas-IGA0003717", R.D. N° 265-2008-MEM/AAE, 2020 Publicación	<1 %

83	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
84	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
85	www.panoramaaudiovisual.com Fuente de Internet	<1 %
86	Submitted to Universidad Privada Boliviana Trabajo del estudiante	<1 %
87	abogalex.com Fuente de Internet	<1 %
88	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
89	repository.uamerica.edu.co Fuente de Internet	<1 %
90	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
91	www.argentina.gob.ar Fuente de Internet	<1 %
92	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú Trabajo del estudiante	<1 %
93	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
94	ouci.dntb.gov.ua Fuente de Internet	<1 %
95	repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
96	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
97	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
98	plantagameza.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
99	sites.google.com Fuente de Internet	<1 %

100	www.ecopetrol.gov.co Fuente de Internet	<1 %
101	www.studer-innotec.com Fuente de Internet	<1 %
102	noesis.uis.edu.co Fuente de Internet	<1 %
103	sistemamid.com.ar Fuente de Internet	<1 %
104	www.forfac.gov.co Fuente de Internet	<1 %
105	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
106	Raquel Marco Molés. "IMPACTO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA Y LOS PRINCIPALES COMPONENTES QUÍMICOS DE ALIMENTOS FLUIDOS", Universitat Politecnica de Valencia, 2012 Publicación	<1 %
107	appadvice.com Fuente de Internet	<1 %
108	grupos-electrogenos.com.ar Fuente de Internet	<1 %
109	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
110	www.dgc.dk Fuente de Internet	<1 %
111	www.lovato.lv Fuente de Internet	<1 %
112	cienciadigital.org Fuente de Internet	<1 %
113	mensor.cenam.mx Fuente de Internet	<1 %
114	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
115	www.renovablesverdes.com Fuente de Internet	<1 %

116	www.repsol.com Fuente de Internet	<1 %
117	www.sgsgroup.com.ar Fuente de Internet	<1 %
118	123dok.net Fuente de Internet	<1 %
119	Submitted to Esumer Institucion Universitaria Trabajo del estudiante	<1 %
120	as.com Fuente de Internet	<1 %
121	buenosaires.gob.ar Fuente de Internet	<1 %
122	camiseaesenergia.pe Fuente de Internet	<1 %
123	catalogo.unphu.edu.do Fuente de Internet	<1 %
124	cvl.bdigital.uncu.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
125	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
126	herbariofitopatologia.agro.uba.ar Fuente de Internet	<1 %
127	redespecialweb.org Fuente de Internet	<1 %
128	web.ua.es Fuente de Internet	<1 %
129	www.eltransporte.com Fuente de Internet	<1 %
130	www.mountainbike.org.mx Fuente de Internet	<1 %
131	www.obraspublicas.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
132	zagan.unizar.es Fuente de Internet	<1 %
133	PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA	<1 %

CERRADA. "DIA del Proyecto de Masificación de Uso de Gas Natural en Cajamarca-IGA0000918", R.D.R. N° 112-2015-GR-CAJ-DREM, 2020

Publicación

134	Submitted to Universidad de Guayaquil Trabajo del estudiante	<1 %
135	Submitted to Universidad de Piura Trabajo del estudiante	<1 %
136	baixardoc.com Fuente de Internet	<1 %
137	bibliotecavirtualoducal.uc.cl Fuente de Internet	<1 %
138	caelum.ucv.ve Fuente de Internet	<1 %
139	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
140	elumbraldepaco.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
141	es.creatio.com Fuente de Internet	<1 %
142	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
143	es.unesco.org Fuente de Internet	<1 %
144	lutpub.lut.fi Fuente de Internet	<1 %
145	repositorio.uasf.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
146	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
147	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
148	repositorio.upa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
149	www.clasf.es Fuente de Internet	<1 %

150	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1 %
151	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
152	www.ptolomeo.unam.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
153	www.revenuewatch.org Fuente de Internet	<1 %
154	www.santafe.gob.ar Fuente de Internet	<1 %
155	www.santafeonline.com.ar Fuente de Internet	<1 %
156	www.weichaichile.cl Fuente de Internet	<1 %
157	DIAZ MORALES FEDERICO GILBERTO EFRAIN. "PAP de la Línea de Conducción Cashiriari 1- Cashiriari 3, Correspondiente a la Etapa Posterior a la Construcción - Lote 88- IGA0000288", R.D. N° 127-2011-MEM/AAE, 2021 Publicación	<1 %
158	N.K. Malinin. "Estimation of Power Resources for Application to Small Hydroelectric Power Stations", IEEE Latin America Transactions, 3/2004 Publicación	<1 %
159	Vasquez Indacochea, Pedro. "Análisis del Programa de Monitoreo Ambiental Comunitario del Bajo Urubamba (PMAC-BU) del Proyecto Camisea como Mecanismo de Participación Ciudadana desde el inicio de sus actividades hasta la actualidad.", Pontificia Universidad Católica del Perú - CENTRUM Católica (Perú), 2021 Publicación	<1 %
160	Anchante Rulle, Marlene del Pilar. "Negociaciones por compensaciones y desarrollo. El caso de la CC Chiquintirca (Ayacucho) y la empresa TGP en el marco del	<1 %

Índice

Resumen	x
Introducción	xi
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	13
1.1 Actividades principales de la empresa	13
1.2 Reseña histórica de la empresa.....	13
1.3 Visión y misión.....	15
1.4 Descripción del área de producción	15
1.5 Responsabilidades y actividades profesionales	27
1.5.1 Descripción de las responsabilidades del bachiller en la empresa	27
1.5.2 Descripción de actividades profesionales	32
CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	36
2.1 Antecedentes o diagnóstico situacional	36
2.2 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de producción	36
2.3 Objetivos del proyecto	37
2.4 Justificación del proyecto.....	37
2.5 Resultados esperados	41
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	47
3.1 Bases teóricas del proyecto.....	47
3.2 Ingeniería de generadores a gas	60
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	76
4.1 Descripción del proyecto.....	76
4.2 Aspectos técnicos del proyecto.....	78
CAPÍTULO V: RESULTADOS	87
5.2 Resultados finales del proyecto	87
5.2 Logros alcanzados.....	99
5.3 Dificultades encontradas.....	115
5.4 Análisis	116
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	134
BIBLIOGRAFÍA.....	136
ANEXOS	139

Índice de Tablas

Tabla 1. Composición cromatográfica del gas natural seco	17
Tabla 2. Composición cromatográfica de los LGN	19
Tabla 3. Prueba de rendimiento de la microturbina Capstone.....	34
Tabla 4. Verificación operativa de parámetros a plena carga.....	35
Tabla 5. Balance global de pozos productores	38
Tabla 6. Estado de resultados acumulados lotes 88 - 56, 2020 (miles de dólares)	40
Tabla 7. Generador a gas Cummins	43
Tabla 8. What-if, análisis de seguridad	46
Tabla 9. Selección de conductores	49
Tabla 10. Selección de conductores	51
Tabla 11. Características de ASCO 300 de la marca Emerson.....	54
Tabla 12. Criterios de operación de la transferencia ASCO 300	56
Tabla 13. Canales de comunicación ASCO 300 de la marca Emerson.....	58
Tabla 14. Descripción de prueba automática	59
Tabla 15. Simulación de fallo de línea principal	59
Tabla 16. Configuración de parámetros mediante un ordenador.....	60
Tabla 17. Definiciones técnicas	60
Tabla 18. Estándares y normas	61
Tabla 19. Características específicas de los generadores	62
Tabla 20. Características de los generadores Cummins	63
Tabla 21. Dispositivos de seguridad de los generadores	64
Tabla 22. Accesorios para el sistema de escape de gases.....	66
Tabla 23. Dispositivos del gabinete	68
Tabla 24. Alarmas audibles mínimas	68
Tabla 25. Datos de placa de equipos.....	70
Tabla 26. Pruebas funcionales y ensayos.....	71
Tabla 27. Cuadro de potencias o cargas de generadores San Martín 1.....	71
Tabla 28. Cromatografía de gas entregada por PPC	80
Tabla 29. Performance de la microturbina C30.....	83
Tabla 30. Secuencia de acciones del TTA.....	85
Tabla 31. Tiempos programados según la filosofía de control	86
Tabla 32. Características principales de la microturbina	87
Tabla 33. Principales ventajas de la microturbina Capstone	87
Tabla 34. Cargas eléctricas de San Martín 1	89

Tabla 35. Balance global de pozos productores	98
Tabla 36. Cálculo de velocidad 1	101
Tabla 37. Cálculo de velocidad 2	102
Tabla 38. Pruebas en fábrica	103
Tabla 39. Pruebas en sitio	106
Tabla 40. Estado de resultados acumulados lotes 56 y 88-2020	108
Tabla 41. Balance global de pozos productores	108
Tabla 42. Utilidad del Lote 88	109
Tabla 43. Cálculo de ventas de los pozos de San Martín 1	109
Tabla 44. Recuperación de la inversión en la implementación de la microturbina.....	111
Tabla 45. Consecuencia de los eventos no deseados reportados	112
Tabla 46. Recuperación de la inversión	115
Tabla 47. Costo del proyecto SM 045-2015	117
Tabla 48. Detalle de la cotización para la implementación de la microturbina Capstone	119
Tabla 49. Evaluación económica para la implementación de la microturbina Capstone	120
Tabla 50. Cotización de generador a gas modelo RG03224 de 30 kW	121
Tabla 51. Comparación económica entre tecnologías	122
Tabla 52. Frecuencia-severidad.....	123
Tabla 53. Costo-beneficio	123
Tabla 54. Análisis económico-financiero	125
Tabla 55. Balance global de pozos productores	126
Tabla 56. Resumen financiero-Flujo de caja	127
Tabla 57. Cálculo del VAN y de la TIR.....	128
Tabla 58. Características y ventajas de ambas tecnologías.....	130
Tabla 59. Cuadro comparativo de tecnologías.....	131

Índice de Figuras

Figura 1. Procesamiento de gas natural.	16
Figura 2. Evolución de participación de energéticos	17
Figura 3. La industria del gas natural	20
Figura 4. Ubicación geográfica del proyecto Camisea	21
Figura 5. Geología del petróleo y gas convencional y no convencional	22
Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de gas natural	24
Figura 7. Proceso de separación primaria PdG Malvinas.....	25
Figura 8. Diagrama de bloques simplificado PdG Malvinas	26
Figura 9. Organigrama del Área de Producción de la PdG Malvinas-PPC.	31
Figura 10. Diagrama de bloques del sistema de gas combustible.....	33
Figura 11. Sistema de TTA, para las unidades de generación eléctrica del clúster SM1.	33
Figura 12. Balance global simplificado.....	39
Figura 13. Diagrama de Ishikawa	45
Figura 14. Tablero de transferencia ASCO 300 de la marca Emerson.....	53
Figura 15. Panel frontal del PLC de transferencia ASCO 300.....	55
Figura 16. Ciclo de trabajo del sistema de TTA	56
Figura 17. Indicadores de estado sistema de TTA.....	57
Figura 18. Vista de planta – Área de Generadores San Martín 1	72
Figura 19. Vista B-B – Área de Generadores San Martín 1.....	73
Figura 20. Vista A-A – Área de Generadores San Martín 1.....	74
Figura 21. Esquema unifilar – Área de Generadores San Martín 1	75
Figura 22. Diagrama de bloques del sistema de gas combustible.....	76
Figura 23. Sistema de TTA para las unidades de generación eléctrica del clúster SM1 ...	77
Figura 24. Esquema de combustible del motor de microturbina.....	79
Figura 25. Modo de operación de la unidad C30	82
Figura 26. Unidad de microgeneración Capstone C30.....	82
Figura 27. Implementación de microturbina - Modelado 3D	88
Figura 28. Esquema unifilar general referencias.....	91
Figura 29. Esquema unifilar general cargas eléctricas 1.....	92
Figura 30. Esquema unifilar general cargas eléctricas 2.....	93
Figura 31. Esquema unifilar general cargas eléctricas 3.....	94
Figura 32. Esquema unifilar general cargas eléctricas 4.....	95
Figura 33. Esquema unifilar general cargas eléctricas 5.....	96
Figura 34. Esquema unifilar general cargas eléctricas 6.....	97

Figura 35. Pruebas FAT de Microturbina Capstone S.A.....	105
Figura 36. Especificaciones de la microturbina Capstone	107
Figura 37. Pérdida de producción según el tipo de falla (h)	113
Figura 38. Comparación microturbinas vs. generador convencional	119

Resumen

El proyecto Camisea, conformado por un consorcio de empresas (Pluspetrol, SK Energy, Tecpetrol, Sonatrach, Hunt Oil, Repsol), realiza la exploración, la explotación y el procesamiento de separación de los hidrocarburos en la selva del departamento del Cusco (provincia de La Convención y distrito de Megantoni). En la planta de gas Malvinas se realiza la separación primaria de los hidrocarburos que provienen de los pozos de las plataformas del Lote 88 (San Martín 1, Cashiriari 1 y Cashiriari 3) y del Lote 56 (Pagoreni A, Pagoreni B y Mipaya). El presente trabajo de suficiencia profesional fue realizado en la planta de gas Malvinas, ubicada a orillas del río Urubamba, en el distrito de Megantoni, a 450 km al este de la ciudad de Lima (a una hora en vuelo aproximadamente). La planta de separación de gas Malvinas ha sido diseñada inicialmente con dos torres criogénicas y una torre estabilizadora de condensado, con el fin de deshidratar el gas (retirar uno de los mayores contaminantes del gas natural) y recuperar los líquidos de gas natural. En la actualidad, cuenta con cinco torres criogénicas, tres torres estabilizadoras de condensado y siete compresores de gas seco (residual) que permiten el envío de metano/etano hacia la costa, con fines de exportación o consumo local. Los compresores envían el gas residual por el gasoducto hacia la planta de licuefacción Melchorita, o hacia la reinyección a los pozos de San Martín y Pagoreni-A cuando las empresas Transportadora de Gas y Líquidos del Perú (TGP) y Hunt Oil Perú-NGL paran sus operaciones de forma programada o por emergencias operativas. También se cuenta con tres compresores de gas húmedo que permiten elevar la presión de los pozos depletados o con presión baja (menor que la presión de ingreso a planta) para luego ingresar al colector principal y efectuar su procesamiento en la planta de gas Malvinas. El proyecto Camisea con 18 años de operaciones “ha generado un impacto fundamental para el desarrollo del Perú, no solo desde el punto de vista energético, logrando un cambio en la matriz energética del país con una fuente de energía más limpia; sino además ambiental, económico y social” (Programa de Monitoreo de Biodiversidad de Camisea [PMB Camisea], 2022). Por ejemplo, desde 2004, cuando inició la comercialización del gas natural, el Perú ha dejado de emitir al ambiente más de 50 millones de toneladas de CO₂ gracias al uso de un combustible más limpio (PMB Camisea, 2022). De esta forma, el gas natural se ha convertido para el Perú en una pieza fundamental dentro de su estrategia que permitirá cumplir los compromisos asumidos en el Acuerdo de París, de reducir de 20 a 30 % la emisión de gases de efecto invernadero hasta el 2030.